

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI

I tecnici incaricati:

Dott. Ing. Maria Cristina Melis

Dott. Ing. Alessio Murrau

Dott. Geol. Giovanni Tilocca

Il responsabile del settore geologico

Dott. Geol. Antonio Pinna

IL DIRETTORE DEL SERVIZIO

Dott. Ing. Cinthja G. Balia

Cagliari, dicembre 2003

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

INDICE

Art. 1	Informazioni di carattere generale.....	3
Art. 2	Area di indagine	3
Art. 3	Definizione delle fasce di inondabilità.....	5
Art. 4	Aree inondabili a valle delle dighe.....	6
Art. 5	Metodologia di delimitazione delle fasce fluviali.....	7
	5.1 L'analisi geomorfologica	8
	5.2 L'analisi idraulica.....	10
Art. 6	Elaborati del progetto di P.S.F.F.....	13
Art. 7	Relazione generale	15
Art. 8	Cartografia della delimitazione delle fasce fluviali	16
Art. 9	Catasto delle opere idrauliche	17
Art. 10	Catasto delle aree di sistemazione fluviale con estrazione di inerti, in corso e ultimate, in fascia A, B, C delle aste principali	18
Art. 11	Database geografico ed alfanumerico delle caratteristiche granulometriche dei depositi d'alveo e stima del trasporto solido	22
Art. 12	Mappatura della vegetazione in fascia A	23
Art. 13	Rilievo topografico delle sezioni trasversali delle aste principali.....	24
Art. 14	File di simulazione idraulica della propagazione delle piene nelle aste principali.....	26
Art. 15	Bibliografia	27

ANNESI TECNICI

Annesso 1 Catasto delle opere idrauliche – specifica tecnica della base dati

Annesso 2 Specifica tecnica per la caratterizzazione della vegetazione di sponda ed in alveo

Annesso 3 Specifica tecnica per la determinazione delle caratteristiche granulometriche dell'alveo

Annesso 4 Linee guida – attività di individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia (agosto 2000 a cura di Dott. Geol. D. Dovera, Prof. Ing. M. Mancini, Prof. Ing. M. Salis)

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

Art. 1 Informazioni di carattere generale

Le prescrizioni contenute nel presente Allegato tecnico al Capitolato d'oneri si applicano alla redazione del Progetto del *Piano Stralcio delle Fasce Fluviali* (in seguito denominato P.S.F.F.) della Regione Autonoma della Sardegna.

Il P.S.F.F. ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il P.S.F.F. è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge 19 maggio 1989, n. 183, come modificato dall'art. 12 della L. 4 dicembre 1993, n. 493, quale Piano Stralcio del Piano di bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Il Piano persegue gli obiettivi di settore, ai sensi dell'art. 3 e dell'art. 17 della L. 18 maggio 1989, n. 183, con particolare riferimento alle lettere a), b), c), i), l), m) e s) del medesimo art. 17. Il P.S.F.F. costituisce un approfondimento ed integrazione necessaria al P.A.I. in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Art. 2 Area di indagine

L'elenco dei corsi d'acqua per i quali deve essere studiata la delimitazione delle fasce fluviali è suddiviso in due gruppi:

a. le aste principali (partendo dalla sezione fluviale che sottende un bacino idrografico con superficie superiore a 30 km²);

b. gli affluenti.

La tabella 1 riporta l'elenco delle aste principali oggetto dello studio. La cartografia digitale in scala 1:10000 delle aste principali sarà disponibile con le modalità indicate nell'art. 3 "Documenti di gara e documenti allegati al contratto" del Capitolato d'oneri.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI****Servizio Difesa del suolo****TABELLA 1 - ELENCO ASTE PRINCIPALI**

NOME	CODICE	n° SEGMENTI	LUNGHEZZA [m]
Canale Urune	UR	10	10786,64
Fiume Cedrino	CE	144	77453,65
Fiume Budoni	BU	37	13418,59
Fiume Coghinas	CO	183	67408,99
Fiume Flumendosa	FL	389	146906,58
Fiume Foddeddu	FO	25	14884,99
Fiume Liscia	LI	81	52141,21
Fiume Padrogiano	PA	20	14345,01
Fiume Pelau	PE	54	16586,56
Fiume Posada	PO	97	44449,03
Fiume_Temo	TE	72	47837,69
Fiume_Tirso	TI	229	150363,81
Flumini Durci	DU	113	37447,90
Flumini Mannu	FM	11	28729,97
Flumini Mannu_041	MN	90	76615,40
Rio Barca	BA	10	6532,38
Rio Picocca	PI	149	35445,63
Rio di Santa Lucia	SL	93	28402,44
Riu Baccu Mannu	BM	21	5926,02
Riu Cixerri	CX	72	42257,87
Riu Corr'e Pruna	CP	47	20651,10
Riu Filibertu	FI	7	9941,37
Riu Girasole	GI	61	21782,80

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI****Servizio Difesa del suolo**

Riu Mannu_701	MA	117	65096,32
Riu Mulargia	MU	7	4970,64
Riu Palmas	PL	11	8164,89
Riu Pramaera	PR	68	29095,16
Riu San Girolamo	SG	41	11324,00
Riu Solanas	SO	63	13420,55
Riu Vignola	VI	129	25278,12
Riu de Calvia	CA	14	11677,52
Riu di Mare Foghe	MF	41	50195,95
Riu di San Giovanni	GV	47	20719,73
Riu di San Teodoro	ST	15	10140,89
Riu Su Pardu	PD	61	13976,47
Flumini Mannu di Pabillonis	FP	46	37833,50
TOTALE			1272209,37

Art. 3 Definizione delle fasce di inondabilità

Le fasce di inondabilità sono definite come porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione.

La delimitazione delle fasce sarà effettuata in corrispondenza di portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno. Le portate di massima piena annuali sono determinate in termini probabilistici corrispondenti a determinati valori del **periodo di ritorno T**, il quale fornisce una stima del valore di portata che può venire mediamente superato ogni T anni.

Sulla base delle portate al colmo di piena per stabiliti periodi di ritorno si dovrà effettuare quindi l'individuazione dell'estensione areale delle possibili inondazioni.

La specifica articolazione delle fasce è conforme sia per le modalità di perimetrazione sia per il merito delle prescrizioni generali alle indicazioni del D.L.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

180/98, convertito con modificazioni nella L. 267/98. L'articolazione delle aree inondabili in fasce si deve eseguire attraverso la suddivisione in aree ad alta, media e bassa probabilità di inondazione seguendo l'articolazione prevista in fase di salvaguardia dal citato D.L. 180/98.

Fascia A: aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno **T=50 anni**.

Fascia B: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno **T=200 anni**.

Fascia C: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno **T=500 anni** e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

Art. 4 Aree inondabili a valle delle dighe

Dovranno essere acquisite dai Concessionari delle Dighe di Ritenuta, presenti sulle aste principali (vedi art. 2 Tabella 1 - Elenco aste principali), le aree inondabili relative agli studi delle onde di piena conseguenti a manovra volontaria degli organi di scarico e a ipotetico collasso dello sbarramento di cui alle circolari del Ministero LL.PP n. 1125 del 28 agosto 1986 e n. 352 del 4 dicembre 1987.

Le mappe delle aree inondabili a valle delle dighe dovranno essere convertite in formato digitale su file:

- ESRI SHP con topologia poligonale al fine di fornire i seguenti prodotti per ciascun sub-bacino:
 - a. shapefile poligonale contenente le aree inondabili per effetto della manovra volontaria degli organi di scarico;
 - b. shapefile poligonale contenente le aree inondabili per effetto dell'ipotetico collasso della diga.
- DWG oppure DXF per ciascun sub-bacino:
 - a. File contenente le aree inondabili per effetto della manovra volontaria degli organi di scarico;
 - b. File contenente le aree inondabili per effetto dell'ipotetico collasso della diga.

La struttura della tabella degli attributi di entrambi gli shapefile sopra citati dovrà essere la seguente:

<i>campo</i>	<i>descrizione</i>	<i>tipo</i>	<i>larghezza</i>
--------------	--------------------	-------------	------------------

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

CodiceArea	Codice dell'area inondabile: FFNNN dove FF è la sigla del fiume, NNN è il numero progressivo dell'area inondabile sul corso d'acqua; es. TI001	testo	5
ScalaAcquisizione	Scala della cartografia sulla quale il Concessionario ha tracciato la delimitazione dell'area inondabile	testo	10
Anno	Anno nel quale è stata eseguita la delimitazione dell'area inondabile	num	4
Provincia	Nome della provincia	testo	50
Comune	Nome del Comune	testo	100
diga	Nome della diga	testo	50
ConcessionarioDiga	Nome del Concessionario della diga	testo	100
Fiume	Nome del corso d'acqua	testo	100
Area	Area del poligono in m ² (calcolata con il GIS)	num	10
Sub-bacino	Nome del sub-bacino	testo	50

Si richiedono n° 3 copie della stampa su carta dell'atlante cartografico delle aree inondabili a valle delle dighe, riportate sulla cartografia in scala uguale a quella dell'elaborato cartaceo originale, in formato A3 (stampe a colori).

Art. 5 Metodologia di delimitazione delle fasce fluviali

La delimitazione delle aree inondabili e delle relative fasce fluviali sarà eseguita mediante analisi geomorfologica ed analisi idraulica.

L'analisi geomorfologica sarà eseguita sul reticolo idrografico principale e secondario per uno sviluppo complessivo di almeno 3200 km con riferimento all'elenco dei corsi d'acqua riportato nell'art. 2 "Area di indagine".

L'analisi idraulica, che comprende la simulazione della propagazione dell'onda di piena, sarà eseguita esclusivamente sul reticolo idrografico principale (vedi art. 2 tabella 1) per uno sviluppo di almeno 1200 km.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

5.1 L'analisi geomorfologica

L'analisi geomorfologica del reticolo idrografico si pone l'obiettivo di delimitare la fascia C che corrisponde al periodo di ritorno $T=500$ anni o, se più estesa, alle aree storicamente inondate.

Le attività dell'analisi geomorfologica saranno le seguenti:

1. Analisi fotogeologica dei bacini idrografici relativi al reticolo idrografico di studio, con riconoscimento delle principali caratteristiche morfologiche del bacino, dell'influenza delle geometrie tettoniche, dei vari ordini di terrazzi alluvionali, degli alvei stagionali ed abbandonati, delle morfologie deposizionali ed erosive etc.

Le analisi morfologiche devono caratterizzare il corso d'acqua interessato, con riferimento all'alveo attivo e alle forme fluviali abbandonate e/o riattivabili in piena.

Le valutazioni devono essere finalizzate a:

- definire il *grado di stabilità dell'alveo inciso*, in concomitanza a situazioni di piena, in rapporto a possibili fenomeni di divagazione trasversale (erosioni di sponda, modificazioni del tracciato del thalweg) e di innalzamento o abbassamento del fondo alveo, tenendo conto delle opere di difesa idraulica presenti e dell'assetto complessivo dell'alveo definito dalle fasce fluviali;
- definire le condizioni morfologiche dell'area inondabile, con particolare riferimento alla presenza di forme fluviali abbandonate e/o riattivabili in piena e alla distinzione tra zone sede di deflusso in piena e quelle che svolgono funzioni di invaso; complessivamente gli elementi considerati devono permettere di valutare il *grado di stabilità dell'alveo di piena*;
- definire, in relazione agli elementi di cui ai punti precedenti, la *tendenza evolutiva dell'alveo*, anche in relazione al grado di sistemazione idraulica presente o eventualmente in progetto; gli elementi di interesse concernono le modificazioni del tracciato planimetrico dell'alveo inciso, la variazione delle quote di fondo (tendenza all'erosione o al ripascimento) e le trasformazioni delle aree golenali o inondabili.

Le analisi devono essere condotte attraverso i seguenti elementi principali:

- definizione dell'alveo tipo attuale e valutazione comparativa delle caratteristiche planimetriche dell'alveo e delle sue modificazioni recenti (ultimi 30-40 anni);
- quantificazione delle modificazioni geometriche dell'alveo inciso tramite confronto di sezioni e profili d'alveo riferiti a rilievi topografici eseguiti in epoche diverse (dove disponibili) ovvero tramite la considerazione di altri indicatori locali;
- identificazione delle evidenze morfologiche di antichi alvei abbandonati;
- ricostruzione delle aree allagate in occasione di significativi e recenti eventi di piena e delle modalità di allagamento.

2. Analisi dell'assetto geometrico dell'alveo

Le sezioni topografiche devono rappresentare la geometria attuale del corso d'acqua e permettere una descrizione dettagliata del tratto d'alveo.

Le sezioni devono avere le seguenti caratteristiche:

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

- a) devono rappresentare la geometria attuale dell'alveo; l'utilizzo di rilievi già esistenti può avvenire unicamente previa verifica della rispondenza degli stessi alle condizioni in atto;
- b) le quote altimetriche devono essere rilevate in valore assoluto, tramite appoggio a capisaldi IGM;
- c) devono essere posizionate in modo tale da rappresentare le singolarità dell'alveo e le variazioni delle dimensioni dello stesso lungo il tratto di indagine;
- d) devono essere estese per l'intero alveo di piena, almeno sino al limite presumibile della fascia C;

Il numero e l'interasse delle sezioni necessarie per la rappresentazione della geometria dell'alveo vanno commisurati alle esigenze di dettaglio delle analisi idrauliche e comunque la distanza media tra due sezioni trasversali consecutive non deve essere maggiore di 500 m.

3. Analisi storica delle modificazioni geomorfologiche ed individuazione dei punti critici della rete idrografica

Questa attività consiste nell'analisi delle:

- modificazioni fluviali naturali anche mediante acquisizione di dati storici e documentali di varia fonte, compresi i rilievi topografici del Vecchio Catasto Terreni;
- modificazioni geomorfologiche indotte da interventi idraulici di qualunque natura.

Si dovranno, per quanto possibile, consultare i documenti cartografici storici relativi ad esempio alle bonifiche del periodo fascista, e la cartografia precedente presente presso l'archivio nazionale del Provveditorato Opere Pubbliche e la Società Bonifiche Sarde.

Si dovrà eseguire la ricostruzione delle principali modificazioni artificiali operate direttamente nell'alveo di riferimento (da Bonifiche, ecc.) e nelle aree di pertinenza idraulica.

4. Caratterizzazione morfometrica del bacino sotteso con determinazione dei principali parametri di riferimento secondo procedure automatizzate di calcolo impostate su DEM (Numero d'ordine, Rapporto di biforcazione, Densità di drenaggio).

Poiché il reticolo di drenaggio è il risultato sintetico della storia climatica e geomorfologica del bacino idrografico, relativa ad una successione discontinua di eventi di piena, di trasporto solido e di erosione, l'analisi morfometrica è mirata alla definizione del livello di predisposizione alla inondabilità del bacino.

I risultati dell'analisi geomorfologica sono i seguenti:

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

a. **report** delle attività 1, 2, 3, 4 sopra descritte contenente i dati acquisiti, le diverse elaborazioni, i risultati, le motivazioni argomentate delle interpretazioni che hanno motivato le scelte di delimitazione delle fasce C ed i commenti sull'analisi svolta; il report deve essere consegnato su file in formato DOC e PDF ed i dati associati devono essere consegnati su file in formato XLS per quanto riguarda i fogli elettronici e MDB per quanto riguarda i database;

b. la **delimitazione della fascia C geomorfologica** per tutto il reticolo di studio, principale e secondario, sarà rappresentata da un file (formato ESRI SHP) per ogni sub-bacino, costituito da entità geometriche poligonali.

La struttura della tabella degli attributi è quella descritta nell'art. 7 "Cartografia della delimitazione delle fasce fluviali" ed è riportata di seguito:

<i>campo</i>	<i>descrizione</i>	<i>tipo</i>	<i>larghezza</i>
fascia	Classificazione della fascia fluviale A, B, C	testo	1
Provincia	Nome della provincia	testo	50
Comune	Nome del Comune	testo	100
codiceISTATComune	Codice ISTAT del Comune	testo	12
sponda	Destra , sinistra idrografica	testo	10
Fiume	Nome del corso d'acqua	testo	100
SiglaFiume	Sigla del fiume	testo	2
Area	Area del poligono in m ² (xxxxxxx.xx)	num	10
Sub-bacino	Nome del sub-bacino	testo	50

5.2 L'analisi idraulica

L'analisi idraulica delle aste principali (vedi tabella 1 art. 2 "Area di indagine") si dovrà articolare nelle seguenti attività:

- Calcolo delle portate di piena al colmo, per i tempi di ritorno di 50, 200, 500 anni, nelle sezioni trasversali d'alveo rilevate. La stima delle portate al colmo per assegnati tempi di ritorno dell'evento sarà eseguita come riportato nell'Annesso tecnico 4 "Linee guida per l'attività di individuazione e di perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia" paragrafo 1.7.
- Calcolo dei corrispondenti livelli idrici in alveo e tracciamento dei profili idraulici che dovrà essere eseguito con modello matematico per la simulazione della

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

propagazione delle piene secondo lo schema di moto stazionario monodimensionale. Si richiede l'utilizzo del codice HEC-RAS (River Analysis System), versione 3.1 - sviluppato negli U.S.A. dall'Hydrologic Engineering Center dell'U.S. Army Corps of Engineers. E' richiesta la fornitura dei file di simulazione e dei risultati relativi alle singole aste fluviali.

- Determinazione dell'area allagata basata sull'individuazione della curva di livello corrispondente al livello idrico del colmo di piena. Nei tratti fluviali di pianura¹ deve essere verificato che i volumi di esondazione dall'alveo non siano superiori ai volumi di allagamento fuori alveo al fine di evitare la sovrastima dell'area inondata.
- Confronto tra la fascia C ottenuta con il criterio geomorfologico e la fascia C ottenuta con il criterio idraulico. L'elaborazione della fascia C del reticolo idrografico principale dovrà essere realizzata mediante procedura di overlay unione dei layer della fascia "C idraulica" e fascia "C geomorfologica" al fine di ottenere un layer che individua l'area che contiene entrambe a favore della sicurezza.

Nei casi di piane alluvionali o costiere con sezioni molto aperte dove l'alveo attivo risulta piuttosto stretto mentre la valle si presenta molto ampia (es.: Padrogiano, Tirso, Flumendosa, Coghinas, ecc.) si dovrà operare una distribuzione delle quote idrometriche calcolate teoricamente, tenendo conto della variazione della geometria della sezione trasversale del corso d'acqua e conseguentemente dei volumi di deflusso.

La stima dei livelli idrici è eseguita ipotizzando sponde fittizie infinitamente alte in corrispondenza degli argini. Questa ipotesi comporta valori altimetrici sovrastimati rispetto alla realtà, in cui al contrario la tracimazione dagli argini è consentita.

Il tracciamento dei livelli raggiungibili dalla piena sulla base dei suddetti risultati avrebbe come conseguenza la delimitazione di aree inondate sovradimensionate, e caratterizzate cioè da tiranti d'acqua molto elevati e, in qualche caso, assolutamente avulsi dalla realtà fisica. In altre parole, l'estensione dei livelli idrici teorici sino al versante destro e sinistro appare tanto più errata quanto maggiore è il rapporto tra la larghezza della valle e quella dell'alveo. Ciò è tanto più vero, quindi, in quelle sezioni dove l'alveo attivo risulta piuttosto stretto mentre la valle si presenta molto ampia, come si manifesta per l'idrografia principale costiera della Sardegna.

Calcolata quindi, sezione per sezione, l'estensione della quota parte di sezione di deflusso che travalica la quota degli argini (strade, piazzali o altro) e ridistribuendo tale area sulla larghezza della sezione dell'intera valle, si otterrà una nuova quota del pelo libero inferiore alla precedente.

Sulla base di tale nuovo livello si costruiranno, per ogni portata determinata, le curve di inviluppo dei punti di intersezione del piano orizzontale del pelo libero con la superficie del piano campagna o con l'orografia dei versanti.

¹ "PIANO DI BACINO STRALCIO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO" (ai sensi dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998) *Caratteristiche idrauliche e geologiche del territorio Valutazione del rischio idraulico e geomorfologico - Ambito di Bacino di rilievo regionale: GE 15 Regione Liguria.*

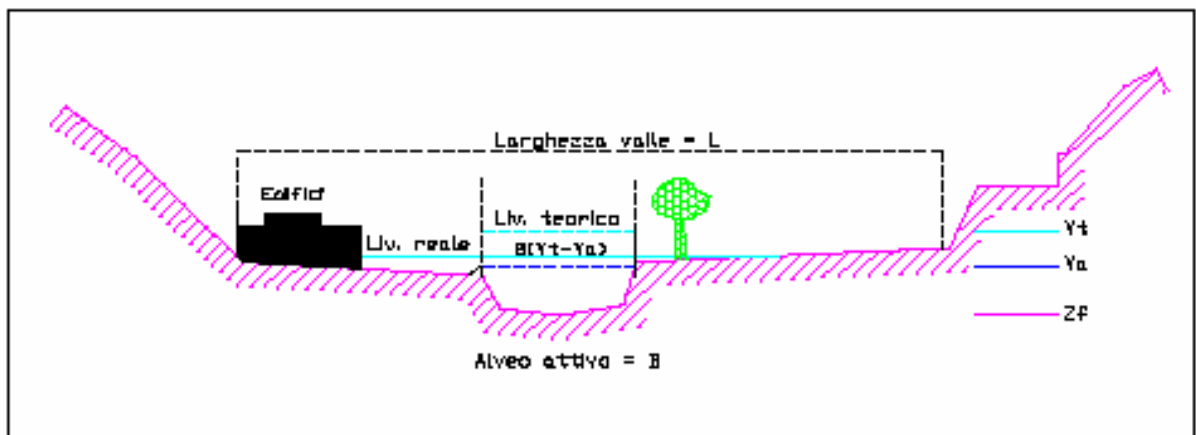
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

Con riferimento allo schema riportato di seguito, la quota Y [m s.l.m.] del nuovo livello idrico di esondazione reale è ricavato dalla semplice relazione:

$$Y = Z_f + B \cdot (Y_t - Y_a)/L$$



La rappresentazione delle aree di allagamento per gli assegnati tempi di ritorno dovrà essere condotta utilizzando al meglio tutte le informazioni disponibili (rilievi, studi pregressi, osservazioni dirette, cartografie, D.E.M. a passo 40 m, ecc.) ed inoltre dovrà essere verificata in campo nel corso di estesi sopralluoghi finalizzati a controllare la consistenza delle sponde, dei terrazzi alluvionali, delle opere di difesa presenti ed in generale di tutti gli elementi topografici atti a delimitare l'esondazione, che sulla cartografia di lavoro in scala 1:10.000 (CTR) non risultassero di immediata comprensione.

I risultati dell'analisi idraulica sono i seguenti:

- report** delle attività contenente i dati acquisiti, le elaborazioni, i risultati, le motivazioni argomentate delle interpretazioni che hanno motivato le scelte di delimitazione delle fasce ed i commenti sull'analisi svolta; il report deve essere consegnato su file in formato DOC e PDF ed i dati associati devono essere consegnati su file in formato XLS per quanto riguarda i fogli elettronici e MDB per quanto riguarda i database;
- la **delimitazione delle fasce** per il reticolo principale, sarà rappresentata da un file (formato ESRI SHP) per ogni sub-bacino, costituito da entità geometriche poligonali;
- i **file di simulazione idraulica** realizzati con il modello matematico HEC-RAS.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

La struttura della tabella degli attributi è quella descritta nell'art. 7 "Cartografia della delimitazione delle fasce fluviali".

Art. 6 Elaborati del progetto di P.S.F.F.

Il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali sarà costituito dai seguenti elaborati e prodotti:

1. Relazione generale
2. Cartografia della delimitazione delle fasce fluviali (su base cartografica C.T.R. in scala 1:10.000) strutturata come strato informativo da introdurre nel Sistema Informativo Territoriale per la Difesa del Suolo
3. Catasto delle opere idrauliche presenti sulle aste principali
4. Catasto delle attività di sistemazione fluviale comportanti estrazione di inerti, in corso e ultimate, in fascia A, B, C delle aste principali
5. Database geografico ed alfanumerico delle caratteristiche granulometriche dei depositi d'alveo e stima del trasporto solido
6. Mappatura della vegetazione in fascia A nei tratti di pianura delle aste principali
7. Schede dei rilievi topografici delle sezioni trasversali e dei profili di fondo alveo
8. File di simulazione idraulica della propagazione delle piene nelle aste principali.

A corredo degli elaborati del PSFF sono inoltre da fornire, per ogni sub-bacino, i prodotti elencati nella tabella seguente:

TABELLA 2

Elenco prodotti, per ogni sub-bacino, associati agli elaborati del PSFF

ELABORATI	PRODOTTI
1	Relazione di sub-bacino su file PDF e DOC e n° 3 copie su carta;
2	<ul style="list-style-type: none">• Report di attività su file PDF e DOC e n° 3 copie su carta;• Fasce fluviali A, B, C scala 1:10000 su file in formato vettoriale ESRI shapefile;• Fasce fluviali A, B, C scala 1:10000 su file in formato vettoriale DWG oppure DXF georeferenziato;• n° 3 copie della stampa su carta dell'atlante cartografico che rappresenta le fasce fluviali riportate sulla CTR 1:10000, in formato A3 (stampe a colori) per ogni sub-bacino, con la legenda indicante le tipologie di fasce fluviali, le opere idrauliche, le aree di sistemazione idraulica con estrazione di inerti mappate nell'attività "4 Catasto delle attività di sistemazione fluviale comportanti estrazione di inerti, in corso e ultimate, in fascia A, B, C delle aste principali", il quadro d'unione;• file PDF e PLT corrispondenti ad ogni tavola A3 dell'atlante cartografico delle fasce fluviali;• n° 3 copie della stampa su carta dell'atlante cartografico che rappresenta le aree inondabili a valle delle dighe riportate sulla cartografia in scala uguale a quella dell'elaborato cartaceo originale, in formato A3 (stampe a colori), con la

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

	<p>legenda indicante le tipologie di aree inondabili. Si richiede l'inserimento di fogli separatori per sub-bacino e per diga, un foglio con il quadro d'unione;</p> <ul style="list-style-type: none">file PDF e PLT corrispondenti ad ogni tavola A3 dell'atlante cartografico delle aree inondabili a valle delle dighe.
3	<ul style="list-style-type: none">Report di attività su file PDF e DOC e n° 3 copie su carta;database in formato MDB di MS Access che contiene i dati della ricognizione delle opere;il file delle opere puntuali, in formato ESRI SHP, da collegare al database alfanumerico mediante il campo comune "CodiceOpera";il file delle opere lineari, in formato ESRI SHP, da collegare al database alfanumerico mediante il campo comune "CodiceOpera";n° 3 copie della stampa a colori su carta dell'atlante delle schede monografiche delle opere idrauliche
4	<ul style="list-style-type: none">Report di attività su file PDF e DOC e n° 3 copie su carta;il file in formato ESRI shapefile, con topologia poligonale, che rappresenta la mappatura delle aree interessate dal prelievo e/o movimentazione di inerti all'interno della fascia A, B, C delle aste principali del reticolo idrografico.Il database in formato MDB di MS Access che contiene i dati descrittivi di ciascuna area individuata.
5	<ul style="list-style-type: none">Report di attività su file PDF e DOC e n° 3 copie su carta;Relazione sulla stima del trasporto solido medio annuo su file PDF e DOC e n° 3 copie su carta;ubicazione delle sezioni di prelievo dei campioni alla scala 1:10000 su file in formato ESRI shapefile;sezione topografica rilevata (nel caso in cui la sezione di prelievo coincida con quella di rilievo topografico) o schematica con indicazione dei punti di campionamento su file in formato DWG;analisi granulometriche per ciascun campione in forma tabellare e grafica su file in formato XLS con nome appropriato per associarlo facilmente alla sezione di prelievo;Vedi dettaglio degli altri prodotti nell'Annesso tecnico 3
6	<ul style="list-style-type: none">Report di attività su file PDF e DOC e n° 3 copie su carta;tronchi fluviali omogenei alla scala 1:10000 su file ESRI shapefile; <p>database in formato MDB della scheda di rilievo della vegetazione descritta nell'Annesso tecnico 2.</p>
7	<ul style="list-style-type: none">Report di attività su file PDF e DOC e n° 3 copie su carta;I dati dei rilievi topografici delle sezioni trasversali e del profilo del fondo alveo dovranno essere archiviati in formato digitale su:<ol style="list-style-type: none">file in formato DWG;file di foglio elettronico in formato XLS contenente i dati del rilievo topografico;file dell'ubicazione delle sezioni trasversali in formato ESRI SHP contenente i punti che individuano la posizione delle sezioni sul reticolo idrografico in scala

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

	1:10.000
8	<ul style="list-style-type: none">• Report di attività su file PDF e DOC e n° 3 copie su carta; il report deve contenere le motivazioni delle scelte dei coefficienti di scabrezza degli alvei ed in generale di tutti i coefficienti utilizzati nelle formule di calcolo idrologiche ed idrauliche. Devono essere commentati i risultati dei calcoli idraulici.• File delle simulazioni idrauliche (project file) eseguite con il software HEC-RAS con estensione .PRJ e di tutti i file ad esso associati contenenti i dati di input, output, condizioni iniziali, etc.

Gli articoli successivi dal n. 7 al n. 14 descrivono i contenuti ed i requisiti minimi degli elaborati del PSFF che potranno essere migliorati in fase di offerta tecnica.

Art. 7 Relazione generale

La relazione deve sviluppare almeno i seguenti contenuti:

- a. Gli obiettivi generali del Piano Stralcio:
- b. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali nel programma di redazione del Piano di bacino unico regionale
- c. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali in rapporto al PAI Piano stralcio Assetto Idrogeologico
- d. La tutela dei corsi d'acqua nella legislazione vigente
 - Sistemazione idraulica e tutela dei corsi d'acqua.*
 - Tutela paesistica e ambientale*
 - Pianificazione territoriale*
- e. Le condizioni di assetto attuale dei corsi d'acqua
 - e1. Assetto morfologico degli alvei (analisi fotogeologica e morfometrica, modificazioni, tendenza evolutiva)*
 - e2 Assetto idraulico degli alvei*
 - e3. Opere idrauliche*
 - e4. Caratteristiche della vegetazione della regione fluviale*
 - e5. Caratteristiche granulometriche dei depositi d'alveo e stima del trasporto solido*
 - e6. Sistemazioni idrauliche con estrazione di inerti nella regione fluviale*
- f. Le linee di intervento del Piano
 - f1. Criteri generali e assunzioni per l'articolazione in fasce della regione fluviale*
 - f2. Delimitazione delle fasce fluviali dei corsi d'acqua oggetto del PS "Fasce fluviali"*
 - f3. Linee di intervento per gli ambiti territoriali delle fasce fluviali*
 - f4. Linee di intervento per i settori di attività che coinvolgono le fasce fluviali*

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

g. Gli elaborati del piano

h. Fonti dei dati

Art. 8 Cartografia della delimitazione delle fasce fluviali

La cartografia delle fasce fluviali, in scala 1:10.000 con sistema di riferimento Gauss-Boaga in conformità alla CTR Cartografia Tecnica Regionale, dovrà essere fornita:

a. su file in formato vettoriale ESRI shapefile;

b. su file georeferenziato in formato vettoriale DWG oppure DXF;

c. su supporto cartaceo mediante un atlante , in n° 3 copie, in formato A3 (stampe a colori) per ogni sub-bacino, con la legenda indicante le tipologie di fasce fluviali, le opere idrauliche, le aree di sistemazione idraulica con estrazione di inerti. L'atlante deve riportare come base cartografica la CTR 1:10000 e dovrà inoltre includere la rappresentazione delle opere idrauliche (art. 8) e delle aree di sistemazione idraulica con estrazione di inerti (art. 9);

d. file PDF e PLT corrispondenti ad ogni tavola A3 degli atlanti cartografici, alla legenda, al quadro d'unione.

I layer (ESRI shapefile) saranno costituiti da entità geometriche poligonali con la seguente struttura della tabella attributi:

<i>campo</i>	<i>descrizione</i>	<i>tipo</i>	<i>larghezza</i>
fascia	Classificazione della fascia fluviale A, B, C	testo	1
Provincia	Nome della provincia	testo	50
Comune	Nome del Comune	testo	100
codiceISTATComune	Codice ISTAT del Comune	testo	12
sponda	Destra , sinistra idrografica	testo	10
Fiume	Nome del corso d'acqua	testo	100
SiglaFiume	Sigla del fiume	testo	2
Area	Area del poligono in m ² (xxxxxxx.xx)	num	10
Sub-bacino	Nome del sub-bacino	testo	50

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

Dovranno essere concordati con la Direzione di Progetto:

- i tagli cartografici A3 per la stampa degli atlanti cartacei delle fasce;
- la legenda da utilizzare nell'atlante;
- il quadro d'unione delle tavole.

Art. 9 Catasto delle opere idrauliche

Realizzazione del censimento delle opere idrauliche sulle aste principali ad integrazione dei dati già acquisiti con il P.A.I. e inserimento dei dati nel database fornito dall'Amministrazione e descritto nell'Annesso 1 – *Specifiche tecniche del Catasto delle opere idrauliche*.

La finalità del catasto delle opere idrauliche è di rappresentare lo stato di consistenza delle opere esistenti sui corsi d'acqua oggetto dello studio, e di fornire elementi utili a valutare la funzionalità dei sistemi difensivi ed a definire il fabbisogno di manutenzione.

Il catasto delle opere idrauliche dovrà essere costruito sulla base di un protocollo di classificazione delle opere, tramite sopralluoghi diretti, rilevamento delle caratteristiche tipologiche, dimensionali e funzionali delle opere presenti sui corsi d'acqua, e georeferenziazione delle opere rilevate su carta tecnica regionale in scala 1:10.000. Non costituiranno oggetto di rilevamento i ponti, le cui caratteristiche geometriche vengono rilevate nell'ambito di un'altra attività del presente studio, riguardante il rilievo topografico delle sezioni trasversali d'alveo.

Le opere rilevate saranno suddivise in opere di tipo puntuale ed opere di tipo lineare, come illustrato nella tabella che segue:

Opere puntuali	
Tipologia	Funzione
Sfioratori laterali	Opere di scarico laterale di parte della portata di piena.
Chiaviche	Regolazione delle immissioni idriche.
Opere di immissione non regolate ($\phi_{\min}= 1000$ mm)	Convogliamento di apporti idrici di tributari artificiali.

Opere lineari	
Tipologia	Funzione

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

Traverse fluviali	Regolazione dei livelli idrici (in genere tramite dispositivi regolabili) per derivazioni d'acqua.
Briglie e soglie	Controllo dell'erosione di fondo e del trasporto solido.
Difese di sponda longitudinali	Protezione della sponda da fenomeni erosivi; stabilizzazione planimetrica dell'alveo.
Canalizzazioni artificiali e tombini	Protezione della sponda, stabilizzazione planimetrica dell'alveo e/o Contenimento dei livelli idrici mediante realizzazione di alveo artificiale, rivestito su almeno tre lati.
Difese di sponda trasversali (pennelli o repellenti)	Funzione di allontanamento dalla sponda del flusso principale della corrente favorendo la stabilizzazione delle stesse.
Muri o argini spondali	Contenimento dei livelli idrici e protezione della sponda da fenomeni erosivi.
Argini	Contenimento dei livelli idrici.

I prodotti che costituiranno il catasto delle opere idrauliche (vedi Annesso 1) sono:

- il database in formato MDB di MS Access che contiene i dati della ricognizione delle opere;
- il file delle opere puntuali, in formato ESRI SHP, da collegare al database alfanumerico mediante il campo comune "CodiceOpera";
- il file delle opere lineari, in formato ESRI SHP, da collegare al database alfanumerico mediante il campo comune "CodiceOpera".
- La stampa delle schede monografiche delle opere prodotta dai report predisposti nel file MDB fornito dall'Amministrazione su file PDF e n° 3 copie su carta.

I file formato SHP delle opere idrauliche puntuali e lineari dovranno essere stampati nell'atlante cartografico delle fasce fluviali di cui all'art. 7. La legenda delle opere idrauliche dovrà essere concordata con la Direzione di Progetto.

Art. 10 Catasto delle aree di sistemazione fluviale con estrazione di inerti, in corso e ultimate, in fascia A, B, C delle aste principali

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

Nel contesto di questa attività il termine “sistemazione fluviale” è riferito alle concessioni che vengono rilasciate per la pulizia e la sistemazione degli alvei che comportano rimozione, risagomatura con parziale prelievo e/o redistribuzione degli inerti. Lo scopo di questa attività è quello di fornire un quadro dei prelievi in termini di volumi e localizzazione degli stessi soprattutto nelle aste principali che alimentano con il trasporto solido le spiagge limitrofe alle foci.

Con riferimento alle aste principali, di cui all’art. 2 tabella 1, devono essere inserite nel catasto le sistemazioni eseguite nel periodo di cinque anni precedenti alla data di inizio delle attività del progetto di P.S.F.F.

Il catasto delle aree estrattive sarà costituito dai seguenti prodotti:

- Report di attività;
- il file in formato ESRI shapefile, con topologia poligonale, che rappresenta la mappatura delle aree interessate dal prelievo e/o movimentazione di inerti all’interno delle fasce A, B, C delle aste principali del reticolo idrografico.
- Il database in formato MDB di MS Access che contiene i dati descrittivi di ciascuna area individuata.

Le aree interessate da prelievo e/o movimentazione di inerti dovranno essere rappresentate nell’atlante cartografico di cui all’art. 7. La corrispondente legenda dovrà essere concordata con la Direzione di Progetto.

La realizzazione della struttura del database su file MDB, secondo il modello logico – fisico riportato nel presente articolo, è a carico della Ditta aggiudicataria e sarà sottoposto ad approvazione della DdP.

Il layer (ESRI shapefile) sarà costituito da entità geometriche poligonali con la seguente struttura della tabella attributi:

<i>campo</i>	<i>descrizione</i>	<i>tipo</i>	<i>larghezza</i>
codice	Codice alfanumerico dell’area estrattiva: FFXXX con FF sigla del fiume, XXX numero progressivo dell’area lungo l’asta	testo	5
fiume	Nome del fiume	testo	50
Sub-bacino	Nome del sub-bacino	testo	50
area	Area in m ²	num	10
Comune	Nome del Comune	testo	50
dismessa	Indica se la sistemazione è ancora in corso (Si/no) alla data del rilievo	Si/no	

Il database alfanumerico è costituito dalle seguenti tabelle:

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

nome	descrizione	note
01_AreaEstrattiva	Repertorio generale delle aree sottoposte a sistemazione idraulica con estrazione, movimentazione, redistribuzione di inerti	
02_Foto	Archivio delle foto ed osservazioni relative all'area estrattiva sistemazione idraulica con estrazione, movimentazione, redistribuzione di inerti	Devono essere allegate almeno due foto che consentano di rappresentare lo stato dell'alveo
03_Autorizzazioni	Autorizzazioni associate alle attività di sistemazione idraulica con estrazione, movimentazione, redistribuzione di inerti	Repertorio delle determinazioni dei Geni Civili che autorizzano gli interventi di sistemazione fluviale

01_AreaEstrattiva

	campo	descrizione	tipo di dato	dim.	chiave
Identificazione	CodiceAreaEstrattiva	Codice dell'attività estrattiva FFXXX con FF sigla del fiume, XXX numero progressivo dell'area lungo l'asta	Testo	8	x
	NN	Codice alfanumerico del fiume (da lista controllata nella tabella) <i>[_tabella codifica fiumi]</i>	testo	2	
	PPPP	Progressivo numerico lungo l'asta	contatore		
Localizzazione	Provincia	Nome della provincia (da lista controllata nella tabella) <i>[_Province]</i>	Testo	50	
Rilievo	Rilevatore	Ditta	Testo	100	
	Data	Data rilievo: giorno, mese e anno	Data	8	

02_Foto

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI****Servizio Difesa del suolo**

	campo	descrizione	tipo di dato	dim.	chiave
Identificazione	CodiceFoto	Codice della foto FFXXX-N	Testo	7	x
	CodiceAreaEstrattiva	Codice dell'attività estrattiva FFXXX con FF sigla del fiume, XXX numero progressivo dell'area lungo l'asta	Testo	8	
	PathFoto	Percorso del file della foto	Testo	100	
Note	Note	Osservazioni annotate durante il sopralluogo	Testo	255	

03_Autorizzazioni

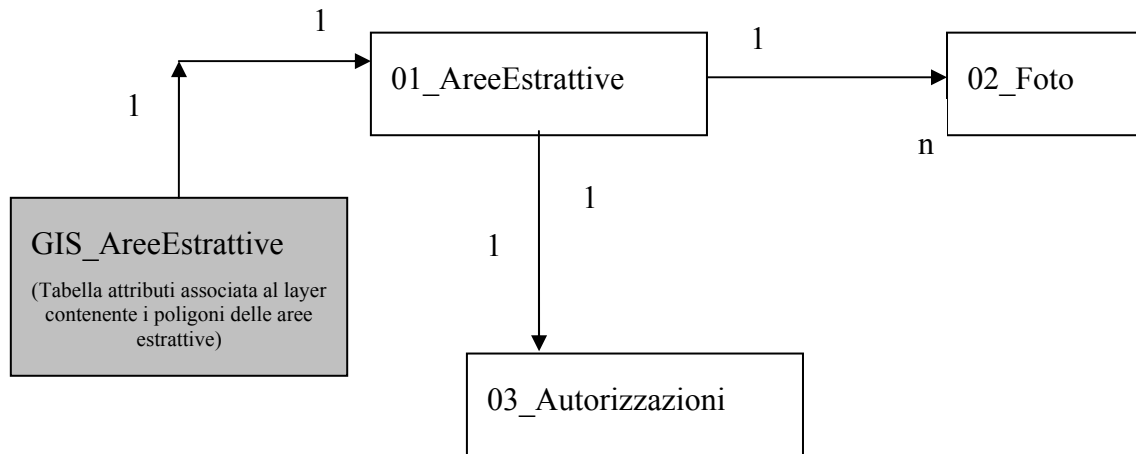
	campo	descrizione	tipo di dato	dim.	chiave
Identificazione	CodiceAutorizzazione	Codice della autorizzazione ad esempio: GGGnnnn_YY dove: GGG= GCA, GNU, GOR, GSS (Genio Civile Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari) ; nnnn=numero della determinazione del Direttore Genio Civile, YY= anno della determinazione	Testo	10	x
	CodiceAreaEstrattiva	Codice dell'attività estrattiva FFXXX con FF sigla del fiume, XXX numero progressivo dell'area lungo l'asta	Testo	8	
	EnteCompetenteAutorizzazione	Nome dell'Ente che ha emesso l'autorizzazione	Testo	100	
	nnnn	nnnn=numero della determinazione del Direttore Genio Civile	Num	4	
	DataDeterminazione	data della determinazione	data		
	VolumeMassimoPrelievoInerti	Volume massimo prelevabile in m ³ degli inerti che viene autorizzato	Num	6	
	SostituzioneInerti	Autorizzazione a sostituire inerti d'alveo con altro materiale ad esempio per costituire arginature	Si/No		
Note	Note	Osservazioni	Testo	255	

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

Modello logico-fisico del catasto delle attività estrattive di inerti



Art. 11 Database geografico ed alfanumerico delle caratteristiche granulometriche dei depositi d'alveo e stima del trasporto solido

L'attività deve fornire la descrizione quantitativa delle caratteristiche granulometriche dell'alveo del corso d'acqua, differenziate tra sponde incise e fondo alveo, e della relativa variazione lungo il tratto in studio.

La caratterizzazione granulometrica è finalizzata alle valutazioni di trasporto solido e di bilancio dei volumi di materiale movimentato, alla quantificazione dei fenomeni erosivi lungo le sponde e in corrispondenza delle opere in alveo.

La caratterizzazione granulometrica è effettuata attraverso un'indagine diretta sull'alveo del corso d'acqua per il prelievo di campioni del materiale costituente il fondo alveo, le sponde incise e le golene interessate dal deflusso di piena. I campioni sono prelevati in sezioni trasversali del corso d'acqua secondo le metodiche di rilievo individuate nell'Annesso 3 "*Specificata tecnica per il rilievo delle caratteristiche granulometriche dei depositi d'alveo*" e assoggettati a prove di laboratorio per la determinazione delle curve granulometriche e dei parametri caratteristici secondo le procedure indicate nello stesso Allegato, che definisce anche il numero di campione per ciascuna sezione in funzione della tipologia dell'alveo.

La densità longitudinale delle sezioni di prelievo è stabilita pari a un passo medio di 1 km, fatta salva una più precisa identificazione delle sezioni stesse, che deve essere definita all'interno di un Programma di indagine avente i seguenti contenuti:

– individuazione cartografica delle sezioni oggetto del prelievo dei campioni e della relativa tipologia di campionamento;

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

– programma temporale delle indagini distinto in funzione delle diverse fasi operative;

– computo delle quantità relative alle diverse tipologie di rilievo e di analisi granulometrica.

Detto programma è sottoposto all'approvazione della Direzione del progetto ed è attuato a seguito dell'approvazione della stessa.

I prodotti e gli elaborati da fornire, e i relativi contenuti di dettaglio, sono indicati nell'Annesso 3 “*Specifica tecnica per il rilievo delle caratteristiche granulometriche dei depositi d'alveo*” .

Si dovranno effettuare valutazioni sulla capacità di trasporto solido medio annuo e su eventuali fenomeni erosivi locali nel tratto interessato, e dovrà essere prodotta una caratterizzazione del materiale d'alveo mediante analisi granulometrica. Si richiede il prelievo e l'analisi granulometrica di almeno quattro campioni per ciascuna delle aste fluviali che percorrono pianure alluvionali costiere dei seguenti corsi d'acqua: Padrogiano, Flumendosa, Tirso, Riu Budoni, Riu Pramaera, Riu Pelau, Riu Flumini Durci, Riu Picocca, Riu Corr'e Pruna, Riu Solanas, Riu Vignola, Liscia, Rio S. Teodoro, Posada, Temo, Mannu di Porto Torres, Cedrino, S. Lucia, Riu S. Girolamo, Cixerri, Rio Girasole, Riu Palmas, Riu S. Giovanni.

I punti di campionamento dovranno essere concordati con la Direzione di progetto e riguarderanno i depositi di fondo alveo, le sponde ed eventualmente le aree golenali e dovranno essere scelti in numero adeguato alla rappresentazione delle caratteristiche del materiale, impiegando metodiche di campionamento e di analisi granulometrica adatte alla dimensione ed all'assortimento del materiale stesso.

I risultati ottenuti dall'analisi granulometrica, unitamente alle caratteristiche della copertura vegetale presente nelle aree interessate al deflusso, costituiranno la base conoscitiva su cui effettuare la scelta dei coefficienti di scabrezza. A titolo orientativo per la scelta di tali valori si può fare riferimento alle indicazioni fornite in letteratura.

Nel caso in cui siano da temere fenomeni di *debris flow*, lo studio deve:

- a) individuare i tronchi torrentizi morfologicamente predisposti al processo;
- b) determinare, per quanto possibile, il volume di materiale movimentabile dalla colata.

Art. 12 Mappatura della vegetazione in fascia A

L'Annesso tecnico 2 “*Specifica tecnica per la caratterizzazione della vegetazione di sponda e in alveo*” definisce la scheda di rilevamento della vegetazione di sponda. La vegetazione di sponda deve essere determinata direttamente sulla base dell'indagine di campo. I sopralluoghi devono essere fatti con il corso d'acqua in condizioni idrologiche di magra e, per la vegetazione di sponda, nel periodo stagionale compreso tra primavera e autunno.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

I tratti fluviali da mappare devono avere estensione di almeno 10 km, misurati partendo dalla sezione della foce ed andando verso monte, ed interessano i seguenti corsi d'acqua (nei quali si deve eseguire anche la caratterizzazione granulometrica e la stima del trasporto solido vedi art. 10):

Padrogiano, Flumendosa, Tirso, Riu Budoni, Riu Pramaera, Riu Pelau, Riu Flumini Durci, Riu Picocca, Riu Corr'e Pruna, Riu Solanas, Riu Vignola, Liscia, Rio S. Teodoro, Posada, Temo, Mannu di Porto Torres, Cedrino, S. Lucia, Riu S. Girolamo, Cixerri, Rio Girasole, Riu Palmas, Riu S. Giovanni.

La mappatura della vegetazione sarà costituita dai seguenti prodotti:

- report di attività;
- tronchi fluviali omogenei alla scala 1:10000 su file ESRI shapefile;
- database in formato MDB delle schede di rilievo della vegetazione descritte nell'Annesso tecnico 2.

La realizzazione della struttura del file di database delle schede di rilievo della vegetazione e l'inserimento dei dati rilevati è onere della Ditta aggiudicataria. Il database deve essere realizzato sulla base della scheda di rilievo della vegetazione descritto nell'Annesso tecnico 2.

Art. 13 Rilievo topografico delle sezioni trasversali delle aste principali

Dovranno essere rilevate le sezioni trasversali che presentano:

- manufatti di attraversamento stradale, ferroviario, etc.
- ostruzioni e depositi di materiale in alveo;
- sezioni con cambiamento significativo delle caratteristiche geometriche e/o di rivestimento delle sponde.

E' richiesto che venga eseguito, lungo le aste principali, il rilievo topografico di almeno una sezione del corso d'acqua con distanza media pari a 500 m .

La sezione trasversale del corso d'acqua deve essere estesa fino alla quota topografica individuata dal livello idrico corrispondente alla piena con tempo di ritorno $T= 500$ anni al fine di rappresentare la sezione d'alveo e della piana alluvionale limitrofa.

Le sezioni trasversali rilevate nell'attività di perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico (PAI) saranno messe a disposizione da parte dell'Amministrazione e potranno essere utilizzate, previa verifica di correttezza da effettuare in sito a carico della Ditta aggiudicataria, per la simulazione matematica della propagazione della portata di piena.

I dati dei rilievi topografici delle sezioni trasversali e del profilo del fondo alveo dovranno essere archiviati in formato digitale su:

- a. file in formato DWG;
- b. file di foglio elettronico in formato XLS contenente i dati del rilievo topografico;

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

c. file dell'ubicazione delle sezioni trasversali in formato ESRI SHP contenente i punti che individuano la posizione delle sezioni sul reticolo idrografico in scala 1:10.000 (sistema di riferimento Gauss-Boaga). La struttura della tabella degli attributi è la seguente:

<i>campo</i>	<i>descrizione</i>	<i>tipo</i>	<i>larghezza</i>
CodiceSezione	FFXXXXXX dove FF è la sigla del fiume e XXXXXX è la progressiva in metri	testo	8
Progressiva	XXXXXX è la progressiva in metri misurata come ascissa curvilinea sul grafo dell'idrografia ufficiale con origine nel nodo iniziale dell'asta e verso, da monte a valle	num	6
CoordinataEst	Coordinata est nel sistema di riferimento Gauss-Boaga	num	
CoordinataNord	Coordinata est nel sistema di riferimento Gauss-Boaga	num	
Provincia	Nome della provincia	testo	50
Comune	Nome del Comune	testo	100
fiume	Nome del fiume	testo	50
Sub-bacino	Nome del sub-bacino	testo	50

La codifica della sezione trasversale è definita da un codice alfanumerico di 8 caratteri come segue:

Dove:

- FF è la sigla del fiume come definita nella lista del paragrafo. 2.3 (ad esempio Fiume Tirso sigla = TI);
- XXXXXX è la progressiva in metri misurata come ascissa curvilinea sul grafo dell'idrografia ufficiale (vedi Capitolato d'oneri all'art. 3 "Documenti di gara e documenti allegati al contratto") con origine nel nodo iniziale dell'asta e verso, da monte a valle.

Di seguito sono riportate le schede tipo per il rilievo topografico delle sezioni trasversali e del profilo dell'alveo.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

Scheda di rilievo della sezione trasversale

Codice sezione:

Progressiva sezione [m]:

Coordinate Gauss-Boaga del punto O (punto più depresso): E= N=

quota [m] s.l.m. :

Rilievo topografico (origine delle ascisse in O):					Fotografie n°: _____				
Picchetto n°	1	2	3	4	5	6	7	8	etc.
Distanza da O					0.00				etc.
Coordinata E									etc.
Coordinata N									etc.
Quota m.s.l.m.									

Scheda di rilievo del profilo dell'alveo

Codice fiume:

Profilo alveo.									
Codice sezione									
Progress. sezione									etc.
Coordinata E									etc.
Coordinata N									etc.
Quota [m s.l.m.]									etc.
Pendenza									

Art. 14 File di simulazione idraulica della propagazione delle piene nelle aste principali

Si richiede l'utilizzo del codice HEC-RAS (River Analysis System), versione 3.1 o successive - sviluppato negli U.S.A. dall'Hydrologic Engineering Center dell'U.S. Army Corps of Engineers.

La scelta di adottare questo modello matematico per la simulazione idraulica è dettata dalle seguenti motivazioni:

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

Servizio Difesa del suolo

- a. il modello è stato largamente utilizzato in Italia ed a livello internazionale. Inoltre numerose Autorità di Bacino lo hanno usato per eseguire studi ed analisi sui fenomeni di piena finalizzati alla definizione delle fasce fluviali e dell'assetto idrogeologico;
- b. il modello può essere acquisito dall'Amministrazione senza sostenere costi in quanto è reso disponibile gratuitamente dall'Hydrologic Engineering Center. Il software, con esempi e manualistica, può essere scaricato direttamente dal sito web.

E' richiesta la fornitura del project file con estensione .PRJ e di tutti i file di simulazione ad esso associati contenenti i dati di input, output, condizioni iniziali, etc.

A ciascuna asta principale esaminata dovrà essere associato un project file .PRJ . che dovrà essere utilizzato per simulare in futuro i nuovi scenari prodotti da interventi di sistemazione ed eventuali modifiche alla geometria ed alle caratteristiche idrauliche dell'alveo.

Art. 15 Bibliografia

- Linee guida – attività di individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia –Regione Autonoma della Sardegna (agosto 2000 a cura di Dott. Geol. D. Dovera, Prof. Ing. M. Mancini, Prof. Ing. M. Salis)
- “PIANO DI BACINO STRALCIO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO” (ai sensi dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998) *Caratteristiche idrauliche e geologiche del territorio Valutazione del rischio idraulico e geomorfologico* - Ambito di Bacino di rilievo regionale: GE 15 Regione Liguria
- Autorità di Bacino del Fiume Po - Specifica tecnica delle attività - *Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua del bacino del fiume Po* - Specifica per il rilievo delle caratteristiche granulometriche dei depositi d'alveo
- Autorità di Bacino del Fiume Po - Specifica tecnica delle attività - *Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua del bacino del fiume Po* - Specifica per la caratterizzazione della vegetazione di sponda e in alveo