



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

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**

INDICE

1. Oggetto della specifica	3
2. Modalità di campionamento.....	3
2.1. Depositi emersi a granulometria grossolana (ciottoli).....	3
2.2. Depositi ghiaiosi – sabbiosi emersi	3
2.3. Depositi sabbioso – limosi sommersi	3
2.4. Campagne di rilevamento.....	4
3. Definizione dei punti di campionamento all'interno della sezione trasversale del corso d'acqua e della densità longitudinale del rilievo.....	4
3.1. Alveo monocursale	4
3.2. Alveo pluricursale	5
3.3. Alveo meandriforme	5
4. Analisi granulometriche	6
5. Restituzione dei dati	6

1. Oggetto della specifica

La specifica è relativa alle attività di rilievo per la descrizione quantitativa delle caratteristiche granulometriche dell'alveo di un corso d'acqua, differenziate tra sponde incise e fondo alveo e della relativa variazione longitudinale delle stesse.

Il rilievo della granulometria è finalizzato alle valutazioni di trasporto solido e di bilancio di materiale movimentato, alla quantificazione della scabrezza del fondo alveo e delle sponde, dei fenomeni erosivi che interessano il corso d'acqua e le opere in esso presenti.

2. Modalità di campionamento

Le modalità di campionamento per il rilievo della granulometria devono essere diversificate in relazione alle dimensioni ed assortimento dei sedimenti d'alveo.

2.1. Depositi emersi a granulometria grossolana (ciottoli)

Se la pezzatura media del materiale è dell'ordine della decina di centimetri (ciottoli), è opportuno procedere alla valutazione diretta della distribuzione dei diametri applicando il metodo della "griglia di campionamento".

Il metodo prevede la stesa, su un'area granulometricamente omogenee (ad es. fondo del canale, fronte della barre, parte superiore della barra ecc.) di un reticolo a maglia quadrata di lato 0,5 m, per un'estensione minima di 5x5 m. In corrispondenza dei vertici del reticolo si procede al prelievo dei ciottoli e alla misura dei tre diametri caratteristici (assimilando ogni elemento a un ellissoide) mediante compasso comparatore.

L'indagine viene completata eseguendo un rilievo sub – superficiale secondo la tecnica proposta da Church & al.(1987). Tale metodo prevede, per ogni sezione d'interesse, l'identificazione e la pesatura del sedimento di maggiori dimensioni osservabili in superficie. Affinché la misura sia statisticamente significativa, devono essere raccolti un numero di campioni, uniformemente distribuiti lungo la sezione, il cui peso totale sia pari ad almeno 200 volte il peso del sedimento precedentemente identificato. Lo spessore dello strato superficiale sul quale effettuare il prelievo riguardante il substrato è assunto pari alla dimensione lineare del sedimento di diametro maggiore.

2.2. Depositi ghiaiosi – sabbiosi emersi

Si procede prelevando in zone omogenee un quantitativo minimo di 2 kg di materiale.

2.3. Depositi sabbioso – limosi sommersi

Si procede da imbarcazione (in casi particolari a guado o da ponte) utilizzando campionatori a benna tipo Van Velde (cfr. Norma ISO 4364-77) manovrati manualmente o mediante argani. Le operazioni di prelievo vengono ripetute fino al raggiungimento del quantitativo minimo di 2 kg, curando l'esecuzione delle manovre di recupero del dispositivo per evitare il dilavamento del campione.

In presenza di depositi particolarmente potenti, dei quali risulti utile stabilire la costituzione interna (ad esempio per definire la corazzatura degli strati superficiali del materiale di fondo alveo), possono essere utilizzati specifici carotatori a vibrazione (cfr. Normativa ISO), mediante i quali può essere estratta una porzione stratigrafica del deposito, da sottoporre a rilievi e analisi granulometriche differenziate.

2.4. Campagne di rilevamento

Per ogni sezione oggetto di campionamento devono essere condotte due campagne di rilevamento successive, la seconda delle quali di verifica, affinamento e integrazione delle misure effettuate nella prima campagna.

- Campagna 1: rilievo generale della granulometria degli alvei, secondo le specifiche tecniche definite in precedenza. I dati relativi vengono analizzati mediante elaborazioni di statistiche (quali ad esempio correlazioni diametro – pendenza del tratto, diametro – alveotipo, variazione della granulometria lungo il profilo longitudinale) al fine di evidenziare situazioni di campionamento anomale;
- Campagna 2: campionamento solo nei siti nei quali, dal campionamento precedente, risultano anomalie significative della distribuzione granulometrica.

3. Definizione dei punti di campionamento all'interno della sezione trasversale del corso d'acqua e della densità longitudinale del rilievo

Per ogni sezione trasversale del corso d'acqua oggetto di rilievo deve essere prelevato, con le modalità descritte al precedente capitolo, un numero di campioni uniformemente distribuiti in zone granulometricamente omogenee e rappresentative dal punto di vista geomorfologico. La densità longitudinale delle sezioni di prelievo, possibilmente localizzate in corrispondenza delle sezioni del rilievo topografico, è stabilita pari a un passo medio di 5 km, fatta salva una più precisa identificazione delle sezioni di rilievo che deve essere definita all'interno dello specifico Programma di indagine di cui al punto 5.

L'ubicazione dei punti di campionamento deve essere stabilita in funzione dell'assetto del tratto di corso d'acqua indagato ed i conseguenti prelievi eseguiti in periodi caratterizzati da stadi idrometrici di magra.

3.1. Alveo monocursale

Devono essere prelevati all'interno della sezione oggetto del rilievo un numero di campioni ubicati nelle seguenti zone:

- da un minimo di uno ad un massimo di tre punti di campionamento su ciascuna sponda in funzione della eterogeneità granulometrica riscontrata;
- almeno un punto di campionamento all'interno dell'alveo di magra, in corrispondenza del thalweg;
- un punto di campionamento nella zona compresa tra il thalweg e la sponda.

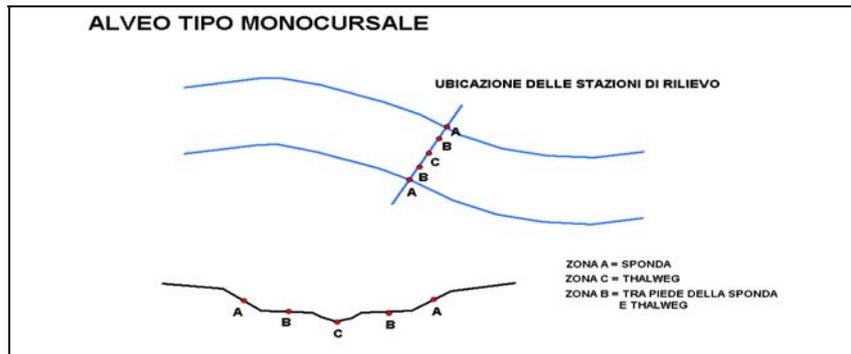


Fig. 1 Schema tipo delle sezioni di campionamento ed individuazione delle stazioni di campionamento per alveo tipo monocursale

3.2. Alveo pluricursale

Devono essere prelevati, all'interno della sezione oggetto del rilievo, un numero di campioni così ubicati:

- almeno due campioni per ciascuna sponda dell'alveo;
- un numero di campioni uniformemente distanziati all'interno dell'alveo e comunque posizionati in modo da caratterizzare le seguenti forme fluviali: alveo principale, alvei secondari, barre e isole fluviali.

Nel caso di alvei con presenza di barre o di isole fluviali, le sezioni di rilievo devono essere uniformemente posizionate in corrispondenza del limite di valle delle stesse forme fluviali.

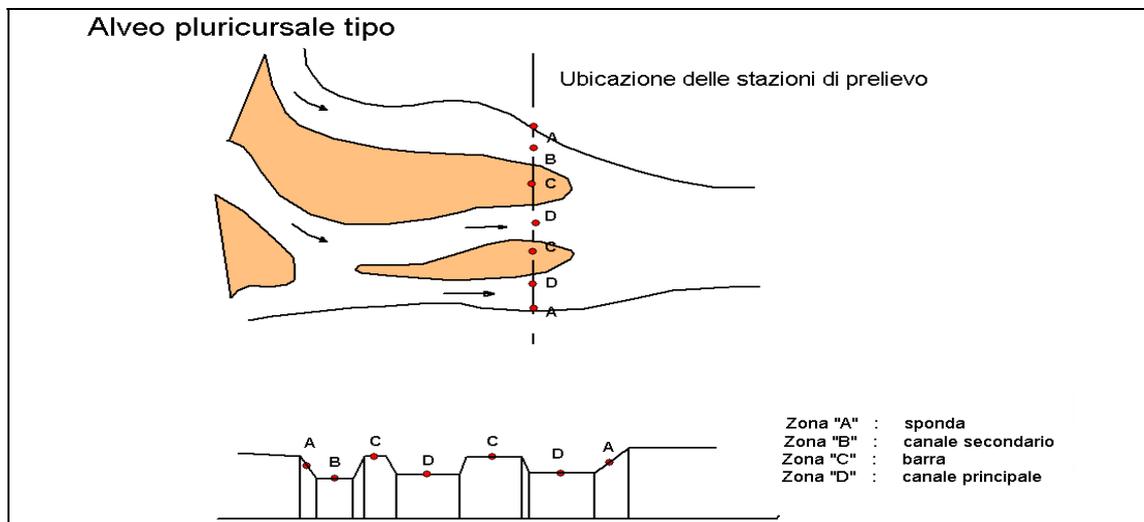


Fig. 1 Schema tipo delle sezioni di campionamento ed individuazione delle stazioni di campionamento per alveo tipo pluricursale.

3.3. Alveo meandriforme

Nel caso di alvei meandriformi la sezione di rilievo deve essere posta in corrispondenza dei tratti rettilinei.

Devono essere prelevati all'interno della sezione oggetto del rilievo un numero di campioni ubicati nelle seguenti zone:

- da un minimo di uno ad un massimo di tre punti di campionamento su ciascuna sponda in funzione della eterogeneità granulometrica riscontrata;
- almeno un punto di campionamento all'interno dell'alveo di magra, in corrispondenza del thalweg;
- un punto di campionamento nella zona compresa tra il thalweg e la sponda.

4. Analisi granulometriche

Per i materiali definiti ai punti 2.2 e 2.3 si procede all'analisi granulometrica per setacciatura secondo gli standard operativi stabiliti dalle Norme ASTM D421 e ASTM D 422, avendo come limite inferiore $\Phi = 4$ (0,065 mm).

Per uniformare le procedure è opportuno stabilire una serie di setacci unificata per tutti i siti di indagine. Si propone la seguente serie (codici ASTM): 2", 1", 1/2", 4, 10, 18, 35, 100, 200.

Per i materiali grossolani indicati al punto 2.1., i risultati del rilevamento devono essere elaborati ripartendo i diametri misurati in più classi comprese tra i valori minimo e massimo del diametro misurato.

I valori di ogni singolo campionamento devono essere riportati su curve granulometriche di frequenza e cumulative, in funzione della percentuale in peso dei passanti e dei diametri caratteristici, espressi nella scala in mm (Udden-Wentworth) e scala Φ (Krumbein, 1934).

Da ogni distribuzione granulometrica devono essere ricavati i seguenti parametri:

- D_{max} ;
- D_{50} , D_{75} , D_{84} , D_{90} ;
- coefficiente di asimmetria (S_k);
- coefficiente di appuntimento (K_u);
- coefficiente di cernita.

Nelle sezioni nelle quali sono stati prelevati campioni sub – superficiali, deve essere eseguita la rappresentazione grafica comparata tra la distribuzione granulometrica superficiale e sub – superficiale.

Ad ogni sezione rilevata deve essere associata la curva granulometrica rappresentativa del fondo alveo e delle sponde e ricavati i parametri sopra richiamati.

5. Restituzione dei dati

Devono essere forniti su supporto cartaceo i seguenti elaborati:

- planimetrie alla scala 1:5000 con l'ubicazione delle sezioni di prelievo dei campioni;
- 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;
- georeferenziazione della sezione (nel caso di sezione schematica) e dei punti di campionamento;
- analisi granulometriche per ciascun campione in forma tabellare e grafica;

- rappresentazione lungo il profilo longitudinale del corso d'acqua della variazione dei parametri granulometrici significativi (Dmax, D50, D75, D84, D90, Sk, Ku) separatamente per le sponde e per il fondo alveo;
- documento tecnico descrittivo delle attività svolte relative alle fasi di campionatura;
- documentazione fotografica digitale (formato tiff e/o jpg) dettagliata dei siti di prelievo e del materiale "grossolano" presente in alveo (nelle foto dovrà essere presente un elemento metrico di raffronto per valutare la dimensione degli inerti);
- relazione finale contenente la caratterizzazione della variazione longitudinale e trasversale delle caratteristiche granulometriche dell'alveo e delle sponde, con evidenziazione dei fenomeni di corazzamento (armouring), delle correlazioni diametro – pendenza del tratto e diametro – alveotipo.

Tutti gli elaborati sopra richiesti devono essere forniti anche su supporto magnetico, secondo formati numerici fissati nell'allegato 7 " Specifica per la consegna degli elaborati su base cartacea e numerica".