
Autorità di Bacino del Reno

**PROCEDURE, METODI E DATI DI RIFERIMENTO
DA ADOTTARE NELLA PREDISPOSIZIONE DEI
PIANI CONSORTILI INTERCOMUNALI**

**ALLEGATO 3
ARCHIVIO DEI RILIEVI TOPOGRAFICI
DEI SISTEMI IDROGRAFICI DI PIANURA
Struttura e contenuti**

Ing. Gabriele Strampelli

*Il Segretario Generale
dell'Autorità di Bacino del Reno
Dot. Ferruccio Melloni*

Bologna, 24 aprile 2009

Sommario

STRUTTURA E CONTENUTI DELL' ARCHIVIO DEI RILIEVI TOPOGRAFICI	1
<i>Copertura "Rilievi"</i>	3
<i>Copertura "Livellazioni"</i>	5
<i>Copertura "Sezioni"</i>	6
<i>Copertura "Capisaldi"</i>	7
<i>Copertura "Vertici Materializzati"</i>	8
<i>Copertura "Rilievi aree"</i>	8
<i>Tabelle "Descrizione Sezioni"</i>	9
<i>I disegni in AUTOCAD</i>	9
<i>I testi in WORD</i>	9
MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI RILIEVI E DI RESTITUZIONE DEI RISULTATI.....	11
<i>Rilievo di sezioni trasversali di un canale</i>	11
<i>Livellazione di precisione</i>	15

L'obiettivo principale dell'archivio dei rilievi topografici è quello di raccogliere, sistematizzare e rendere "leggibili" tutte le informazioni disponibili relative ai rilievi topografici riguardanti la morfologia degli elementi costituenti i sistemi idrografici di pianura.

All'interno dell'archivio dovrebbero essere contenuti tutti i risultati dei rilievi, anche non effettuati direttamente o su commissione dei Consorzi, comunque utili per lo sviluppo delle attività di pianificazione e programmazione previste dalla Direttiva.

Anche al fine di uniformare le modalità di esecuzione dei rilievi e di facilitare l'inserimento dei risultati nell'archivio, nel presente allegato sono riportate anche le modalità di esecuzione dei rilievi e di restituzione dei risultati alle quali potrà essere fatto riferimento.

STRUTTURA E CONTENUTI DELL'ARCHIVIO DEI RILIEVI TOPOGRAFICI

La prestazione fondamentale dell'archivio dovrà essere la facilità e la rapidità di lettura e di utilizzo dei dati in esso contenuti da parte di tutti i suoi utenti potenziali senza necessità di "aiuti" esterni. In altre parole, l'esigenza principale che si vuol soddisfare mediante la realizzazione dell'archivio in oggetto è la possibilità da parte degli utenti di accedere rapidamente alle informazioni che interessano e di acquisirle in formati tali da poterle utilizzare per i propri, specifici scopi. L'archivio è stato pertanto strutturato in modo tale da permettere l'individuazione degli "oggetti d'interesse" all'interno della totalità degli oggetti¹ contenuti nell'archivio stesso mediante una selezione basata sulle loro caratteristiche principalmente per ciò che concerne: localizzazione, tipologia, data esecuzione rilievo e ditta esecutrice.

I principali contenuti di base dell'archivio sono di seguito elencati.

1. **Rilievi**, dove saranno descritti, in termini generali, tutti i rilievi effettuati; tale elemento dell'archivio consisterà in una copertura del SIT utilizzato in cui gli elementi grafici saranno costituiti dall'insieme dei tronchi dei corsi d'acqua oggetto di rilievi e delle linee di livellazione; gli "attributi" consisteranno nell'insieme dei dati descrittivi generali dei rilievi effettuati.

¹ L'insieme degli "oggetti" contenuti nell'archivio è costituito dall'insieme dei risultati dei rilievi topografici: sezioni trasversali, profilo longitudinale, relazione tecnica, ecc.

2. ***Livellazioni***, dove saranno riportati i dati relativi alle livellazioni; tale elemento dell'archivio consisterà in una copertura del SIT utilizzato in cui gli elementi grafici saranno costituiti dalle linee di livellazione e gli "attributi" consisteranno nell'insieme dei dati descrittivi delle livellazione effettuate.
3. ***Sezioni***, dove saranno riportati tutti i dati relativi alle sezioni trasversali rilevate; tale elemento dell'archivio consisterà in una copertura del SIT utilizzato in cui gli elementi grafici saranno costituiti dalle proiezioni planimetriche delle sezioni trasversali rilevate e gli "attributi" consisteranno nell'insieme dei dati che caratterizzano le sezioni rilevate. Le proiezioni planimetriche delle sezioni trasversali rilevate saranno rappresentate nell'archivio anche mediante disegni in AUTOCAD.
4. ***Rilievi Aree***, elemento dell'archivio costituito dall'insieme dei dati riguardanti le aree oggetto di rilievi planoaltimetrici; tale elemento dell'archivio consisterà in una copertura del SIT utilizzato in cui gli elementi grafici saranno costituiti dall'insieme delle aree oggetto di rilievi e gli "attributi" consisteranno nell'insieme dei dati descrittivi delle aree.
5. ***Capisaldi / Vertici materializzati sezioni*** dove saranno riportati tutti i capisaldi /vertici materializzati interessati dalle livellazioni effettuate e quelli ritenuti utili per futuri rilievi; tali elementi dell'archivio consisteranno in due coperture del SIT utilizzato in cui gli elementi grafici saranno costituiti dai punti rappresentanti la posizione dei capisaldi / vertici materializzati e gli "attributi" consisteranno nell'insieme dei dati che li caratterizzano.
6. ***Tabelle Descrittive Sezioni***, elemento dell'archivio costituito dall'insieme delle tabelle, in EXCEL, in cui ogni sezione trasversale sarà descritta in forma tabellare.
7. ***Immagini capisaldi/ vertici materializzati***.
8. ***Disegni***, in AUTOCAD, elemento dell'archivio costituito dall'insieme dei disegni
 - delle sezioni trasversali dei canali;
 - dei punti quotati e delle curve di livello (disegni 3D) nelle aree oggetto di rilievi
9. ***Testi***, in WORD, elemento dell'archivio costituito dall'insieme dei testi contenenti
 - note relative ai rilievi e alle ditte che hanno eseguito i rilievi
 - relazioni tecniche relative ai rilievi effettuati
 - capitolati speciali mediante i quali sono stati aggiudicati i rilievi
 - note descrittive relative ai capisaldi/ vertici materializzati e alla loro "storia".

L'Archivio Rilievi Topografici sarà collegato all'Archivio Strutturale che costituirà la base informativa di riferimento per la descrizione dei risultati dei rilievi.

COPERTURA "RILIEVI"

La copertura in oggetto ha lo scopo di descrivere in termini generali tutti i rilievi contenuti nell'archivio..

I rilievi effettuati avranno come oggetto, nella maggior parte dei casi, la morfologia dei corsi d'acqua e/o la quota dei capisaldi di riferimento (livellazioni). In alcuni casi i rilievi potranno comunque anche riguardare le caratteristiche morfologiche di aree. La descrizione di maggior dettaglio dei rilievi è prevista pertanto mediante:

- la copertura "Sezioni" per ciò che concerne la morfologia dei corsi d'acqua;
- la copertura "Livellazioni" per ciò che concerne la quota dei capisaldi di riferimento;
- la copertura "Aree 3D" per ciò che concerne i rilievi planoaltimetrici delle aree.

Gli *elementi grafici* della copertura "Rilievi" sono costituiti dall'insieme dei tronchi dei corsi d'acqua e dalle linee di livellazione oggetto di ogni singolo rilievo; ad essi saranno associati i seguenti dati:

- *codice definitivo rilievo* (CR_CB), campo *carattere*, composto da sei caratteri alfanumerici, finalizzato ad individuare univocamente ogni rilievo e costituisce la chiave di collegamento con i dati relativi ad ogni singolo rilievo; il codice in oggetto è formato: per i primi due caratteri, dall'indicazione del Consorzio territorialmente competente (Reno Palata=RP, Bonifica Renana=BR, Romagna Occidentale=RO, Romagna Centrale=RC), per i successivi due caratteri dalle due cifre finali dell'anno in cui è stato terminato il rilievo e, negli ultimi due caratteri, da un numero a due cifre (da 00 a 99);
- *codice provvisorio rilievo* (CR_PASS) campo *carattere* composto da sei caratteri alfanumerici è finalizzato ad una prima archiviazione dello stesso nelle fasi di raccolta, organizzazione e preparazione dei dati;
- *tipo rilievo* (T_R) campo *carattere* composto da un carattere alfanumerico finalizzato ad individuare il tipo di rilievo effettuato: 1=rilievo sezioni, 2=livellazione, 3=misto(1+2), 4=rilievo aree, 0=particolare;
- *codice ditta* che ha eseguito il rilievo (CDR) campo *carattere*, composto da 4 caratteri alfanumerici, finalizzato ad individuare la ditta esecutrice e a costituire una chiave di

collegamento con le note mediante le quali è descritta ogni ditta che ha eseguito almeno uno dei rilievi contenuti nell'archivio;; il codice da attribuire alle ditte sarà concordato con l'Autorità di Bacino;

- *codice fiscale ditta* che ha eseguito il lavoro (CF_DR) campo *carattere* composto da 16 caratteri alfanumerici riportanti il codice fiscale;
- *data inizio rilievo* (DI_R) campo *data*;
- *data fine rilievo* (DF_R) campo *data*;
- *numero sezioni rilevate* (N_SEZ_R) campo *numerico* di 3 cifre;
- *lunghezza totale sezioni rilevate* (LT_SEZ) campo *numerico*, di 6 cifre di cui 3 decimali, in cui è riportata la somma della lunghezza delle sezioni espressa in km;
- *numero capisaldi oggetto livellazione* (N_CS_R) campo *numerico* di 4 cifre;
- *lunghezza totale linea livellazione* (LT_LIV) campo *numerico* di 4 cifre dove la lunghezza è espressa in km;
- *costo totale rilievo sezioni* (ST_RS) campo *numerico* di 6 cifre dove il costo, espresso in Euro, è comprensivo di ogni altro onere correlato (ad esempio, la materializzazione dei vertici);
- *costo unitario rilievo sezioni* (SU_RS) campo *numerico*, di 4 cifre di cui 2 decimali, in cui il costo è espresso in Euro al metro di proiezione planimetrica della sezione rilevata ;
- *costo totale livellazione* (SL_LI) campo *numerico* di 6 cifre dove il costo, espresso in Euro, è comprensivo di ogni altro onere correlato;
- *costo unitario livellazione* (SU_LI) campo *numerico*, di 4 cifre di cui 1 decimale, in cui il costo è espresso in Euro al km di linea di livellazione;
- *codice identificazione committente*, (I_COM_R), campo *carattere*, composto da 4 caratteri alfanumerici, finalizzato ad individuare il soggetto, pubblico o privato, che ha fatto eseguire il rilievo; il codice da attribuire sarà concordato con l'Autorità di Bacino;
- *nome file relazione tecnica* (TXT_RT) , campo *carattere*, composto da 8 caratteri alfanumerici, formato dalla sigla "RT" seguita dal codice definitivo rilievo;
- *nome file note relative al rilievo* (TXT_NR), campo *carattere*, composto da 8 caratteri alfanumerici, formato dalla sigla "NR" seguita dal codice definitivo rilievo;
- *nome file note relative alla ditta esecutrice* (TXT_DIT), campo *carattere*, composto da 6 caratteri alfanumerici, formato dalla sigla "DR" seguita dal codice della ditta che ha eseguito il rilievo;

- *nome file capitolato* (TXT_CAP), campo *carattere*, composto da 8 caratteri alfanumerici, composto dalla sigla “NC” seguita dal codice definitivo rilievo;

COPERTURA “LIVELLAZIONI”

La copertura in oggetto ha lo scopo di descrivere i rilievi riguardanti la livellazione dei capisaldi e di individuare il nome dei file correlati.

Gli *elementi grafici* della copertura “Livellazioni” sono costituiti dalle linee di livellazione .

Gli *attributi* della copertura in questione sono i seguenti:

- *codice linea livellazione* (C_LI), campo *carattere*, composto da 9 caratteri alfanumerici, formato dal *codice definito del rilievo* seguito dalla sigla “L” a sua volta seguita da un numero progressivo (da 00 a 99); tale campo è finalizzato ad individuare ogni linea di livellazione e costituisce la chiave di collegamento con i dati relativi ad ogni singola linea rilevata;
- *codice definitivo rilievo* (CR_ABR): vedi attributi rilievi;
- *codice provvisorio rilievo* (CR_PASS), vedi attributi rilievi;
- *data inizio livellazione* (DI_LI) campo *data*;
- *data fine livellazione* (DF_LI) campo *data*;
- *precisione livellazione* (PLI) campo *numerico* di 3 cifre di cui 1 decimale;
- *lunghezza totale linea di livellazione* (LT_LIV) campo *numerico* di 6 cifre di cui 3 decimali in cui la lunghezza è espressa in km;
- *numero capisaldi oggetto di livellazione* (N_CS_R) campo *numerico* di 3 cifre;
- *caposaldo di riferimento 1* (CSR1): vedi attributi copertura “Capisaldi”;
- *caposaldo di riferimento 2* (CSR2): vedi attributi copertura “Capisaldi”;
- *caposaldo di riferimento 3* (CSR3): vedi attributi copertura “Capisaldi”;
- *caposaldo di riferimento 4* (CSR4): vedi attributi copertura “Capisaldi”;
- *necessità lettura note relative al rilievo* (V_NR) campo *logico*;
- *nome file note relative al rilievo* (TXT_NR): vedi attributi copertura “Rilievi”.

COPERTURA “SEZIONI”

La copertura in oggetto ha lo scopo di descrivere i rilievi delle singole sezioni e di individuare il nome dei file correlati.

Gli *elementi grafici* della copertura “Sezioni” sono costituiti dalle proiezioni planimetriche delle sezioni rilevate.

Gli *attributi* della copertura in questione sono i seguenti:

- *codice definitivo sezione* (CSZR), campo *carattere* composto da 12 caratteri alfanumerici, formato dalla sigla “SZ” seguita dal *codice definito del rilievo* (CR_CB) seguito da quattro numeri (da 0001 a 9999 *con criterio da definire*);
- *codice provvisorio sezione* (CSZR_PASS), campo *carattere* composto da 12 caratteri alfanumerici;
- *codice rilievo* (CR_SZ) uguale al codice definitivo del rilievo nell’ambito del quale è stata rilevata la sezione;
- *codice asta appartenenza sezione* (CA_SZ), uguale al codice dell’asta (CAL) a cui appartiene la sezione rilevata (vedi copertura “Aste” dell’Archivio strutturale)
- *codice nodo strutturale sezione* (CNSS); uguale al codice del nodo strutturale (CNS) descritto dalla sezione (vedi copertura “Nodi strutturali” dell’Archivio strutturale); *campo da compilare solo se la sezione coincide con un nodo strutturale*;
- *distanza sezione* (DSZFA) dal punto finale dell’asta di appartenenza, campo *numerico*, di 6 cifre di cui 3 decimali, in cui la distanza è espressa in km e calcolata sull’asse del corso d’acqua ;
- *larghezza sezione* (L_SZ) , campo *numerico*, di 4 cifre di cui 1 decimale, in cui la larghezza è espressa in metri;
- *data rilievo sezione* (DT_SZ) campo *data*;
- *numero vertici materializzati* (N_VM) campo *numerico* di 1 cifre;
- *vertice materializzato “1”* (C_VM1) campo *carattere* composto da 10 caratteri alfanumerici; vedi copertura vertici materializzati;
- *vertice materializzato “2”* (C_VM2) campo *carattere* composto da 10 caratteri alfanumerici; vedi copertura “Vertici materializzati”;
- *codice caposaldo di riferimento* (C_CS) per il rilievo della sezione; vedi attributi copertura “Capisaldi”;

- *nome file tabella descrittiva sezione (EX_SZ)* campo *carattere*, composto da 14 caratteri alfanumerici, formato dalla sigla “TD” seguita dal codice definitivo della sezione;
- *nome file disegno sezione (CAD_SZ)* campo *carattere* composto da 13 caratteri alfanumerici, formato dalla sigla “S” seguita dal codice definitivo della sezione;
- *necessità lettura note relative al rilievo (V_NR)* campo *logico*;
- *nome file note relative al rilievo (TXT_NR)*: vedi attributi copertura “Rilievi”.

COPERTURA “CAPISALDI”

La copertura in oggetto ha lo scopo di descrivere, unitamente ai file correlati, i capisaldi oggetto di rilievi e quelli ritenuti utili per futuri rilievi.

Gli *elementi grafici* della copertura “Capisaldi” sono costituiti dai punti rappresentanti la posizione dei capisaldi.

Gli *attributi* della copertura in questione sono i seguenti:

- *Codice caposaldo (C_CS)* campo *carattere*, composto da 10 caratteri alfanumerici: i primi due caratteri alfabetici rappresentano la sigla della linea di livellazione (corso d’acqua, strada, varie), il terzo carattere alfabetico rappresenta il lato del corso d’acqua (S=sinistra idraulica, D=destra idraulica, X=nodale o linea che non segue un corso d’acqua), i successivi caratteri alfanumerici sono la denominazione data dall’ente che lo ha materializzato eventualmente seguito dalla sigla dell’ente stesso (gli eventuali altri caratteri vuoti alla destra vanno riempiti con il simbolo “+” fino al raggiungimento dei 10 caratteri);
- *Ente proprietario (EP_CS)* composto da 4 caratteri numerici rappresentanti la sigla dell’ente proprietario o che lo ha materializzato;
- *Tipo caposaldo (T_CS)* campo *carattere* composto da 2 caratteri;
- *Coordinata X (COX_CS)* UTM, campo *numerico*, di 9 cifre di cui 2 decimali;
- *Coordinata Y (COY_CS)* UTM, campo *numerico*, di 9 cifre di cui 2 decimali;
- *Nome file immagine del caposaldo (IM_CS)* campo *carattere*, composto da 12 caratteri alfanumerici e costituito dalla sigla “IM” seguita dal codice caposaldo;
- *Nome file note relative al caposaldo (TXT_NCS)*, campo *carattere* composto da 11 caratteri alfanumerici e costituito dalla sigla “N” seguita dal codice caposaldo,

COPERTURA “VERTICI MATERIALIZZATI”

La copertura in oggetto ha lo scopo di descrivere, unitamente ai file correlati, i vertici materializzati delle sezioni trasversali oggetto di rilievi. Dato che i vertici materializzati possono essere considerati un caso particolare di capisaldi, la copertura che li descrive è analoga alla copertura “Capisaldi”.

Gli *elementi grafici* della copertura “Vertici Materializzati” sono costituiti dai punti rappresentanti la posizione dei vertici stessi.

Gli *attributi* della copertura in questione sono i seguenti:

- *codice vertice* (C_VM), campo *carattere* composto da 10 caratteri alfanumerici ottenuto dalle lettere “PS” (pilastrino sinistro) o “PD” (pilastrino destro) seguito dal *codice breve asta* (vedi copertura “Aste” dall’archivio strutturale) seguito da altri 4 caratteri numerici che di norma dovrebbero sempre essere gli ultimi 4 caratteri del *codice definitivo sezione*;
- *tipo vertice* (T_VM) campo *carattere* composto da un carattere numerico (1=pilastrino, 2=chiodo, 3=picchetto, 0=altro);
- *coordinata X* (COX_CS) UTM, campo *numerico*, di 9 cifre di cui 2 decimali;
- *coordinata Y* (COY_CS) UTM, campo *numerico*, di 9 cifre di cui 2 decimali;
- *nome file immagine vertice* (IM_VM) campo *carattere*, composto da 12 caratteri alfanumerici e costituito dalla sigla “IM” seguita dal *codice vertice*;
- *nome file note relative al vertice* (TXT_N_VM) campo *carattere* composto da 11 caratteri alfanumerici e costituito dalla sigla “N” seguita dal *codice del vertice*.

COPERTURA “RILIEVI AREE”

Gli *elementi grafici* della copertura “Rilievi aree” sono costituiti dalle aree oggetto dei rilievi.

Gli *attributi* della copertura in questione sono i seguenti:

- *codice area* (C_AOR), campo *carattere* di 9 caratteri alfanumerici composto dalla sigla “A” seguita dal *codice definito del rilievo* seguito a sua volta da un numero progressivo (da 00 a 99);

- *data rilievo* (DT_AR) campo *data*;
- *nome file disegno area* (CAD_3D) campo *carattere*, composto da 11 caratteri alfanumerici, formato dalla sigla “MA” seguita dal *codice area*;
- *necessità lettura note relative al rilievo* (V_NR) campo *logico*;
- *nome file note relative al rilievo* (TXT_NR): vedi attributi copertura “Rilievi”.

TABELLE “DESCRIZIONE SEZIONI”

Le tabelle in questione hanno lo scopo di descrivere in forma tabellare le sezioni trasversali rilevate. A tal fine, le tabelle conterranno nelle prime tre righe tutti i dati relativi all’individuazione della sezione e del rilievo di cui essa è stata oggetto. Nelle righe successive saranno invece riportati, per ogni punto della sezione, la quota, la distanza dal primo punto a sinistra della sezione e le sue coordinate. Le tabelle “Descrizione Sezioni” sono elementi non soggetti ad aggiornamento.

	Codice sezione		Codice tronco d’appartenenza	Distanza sez. da inizio tronco
			Codice vertice mat. “1”	Data rilievo sezione
		Nr. punti ril.	Codice vertice mat. “2”	Nome file note rilievo
Punto “1”	Dist. prog. punto da primo punto a sx	Quota punto “1”	Coordinata X UTM punto “1”	Coordinata Y UTM punto “1”
.....
Punto “n”	Dist. prog. punto da primo punto a sx	Quota punto “n”	Coordinata X UTM punto “n”	Coordinata Y UTM punto “n”

I DISEGNI IN AUTOCAD

Le tipologie dei disegni in AUTOCAD presenti nell’archivio, che costituiscono elementi non soggetti ad aggiornamento, sono:

- disegni di sezioni trasversali dove sono rappresentati l’andamento del terreno risultante dall’unione dei punti rilevati, il pelo libero dell’acqua al momento del rilievo e le sovrastrutture come pilastrini, ponti, ecc.;
- dei punti quotati e/o delle curve di livello (disegni 3D) nelle aree oggetto di rilievi

I TESTI IN WORD

Le tipologie dei testi in WORD presenti nell’archivio sono sostanzialmente cinque:

- note riguardanti i rilievi dove ogni singolo rilievo sarà sommariamente descritto anche fornendo un giudizio motivato sulla sua “affidabilità” e “significatività”;
- note riguardanti le ditte che hanno effettuato i rilievi;
- note riguardanti i capisaldi ed i vertici materializzati delle sezioni trasversali;
- capitolati speciali utilizzati per assegnare i lavori; nel caso non sia disponibile un testo digitalizzato, il file conterrà indicazioni per rintracciare il testo su supporto cartaceo;
- relazioni tecniche; nel caso non sia disponibile un testo digitalizzato, il file conterrà indicazioni per rintracciare il testo su supporto cartaceo.

E' opportuno evidenziare che le note riguardanti le ditte, i capisaldi ed i vertici materializzati sono elementi dell'archivio soggetti ad aggiornamento.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI RILIEVI E DI RESTITUZIONE DEI RISULTATI

RILIEVO DI SEZIONI TRASVERSALI DI UN CANALE

1.1 – Esecuzione del rilievo

Descrizione

Il rilievo delle sezioni trasversali è finalizzato a descrivere l'andamento particolareggiato e le caratteristiche morfologiche e dimensionali significative dal punto di vista idraulico del canale e di una ristretta porzione del territorio finitimo.

Le sezioni, di norma ortogonali al corso d'acqua, dovranno essere rilevate e rappresentate con vista da monte verso valle e con punti del profilo trasversale distanti mediamente non più di 5 metri in orizzontale e comunque con tutti i punti necessari a rappresentare al meglio la situazione reale del terreno e del fondo alveo. La parte sommersa dell'alveo dovrà essere rilevata mediante batimetrie da eseguirsi con mezzi e strumentazione tale da cogliere le accidentalità del fondale, con un passo di rappresentazione delle profondità che non deve superare i 3 metri in orizzontale e deve opportunamente essere eventualmente ridotto in modo tale da rappresentare al meglio la situazione reale del fondo alveo. Dovrà inoltre, per ogni sezione, essere rilevata la quota del pelo libero dell'acqua, unitamente al giorno, all'ora ed ai minuti del rilievo stesso.

Salvo quanto diversamente disposto dalla A.A., la localizzazione e la direzione delle sezioni dovrà essere indicata sul terreno attraverso la materializzazione di due vertici che, quando non esistenti, sarà realizzata, in destra e in sinistra del canale, secondo quanto successivamente descritto.

Salvo quanto diversamente disposto dalla A.A., per ogni sezione dovranno essere rilevate, con la precisione e le tolleranze successivamente indicate, la quota e le coordinate planimetriche, inquadrare nel sistema Gauss-Boaga o in altro sistema concordato con la A.A., dei vertici materializzati.

Le sezioni trasversali saranno collegate altimetricamente alle quote dei capisaldi della livellazione disposta nel presente appalto le cui monografie saranno fornite dalla A.A.

Per ogni sezione dovrà essere realizzata un'adeguata documentazione fotografica finalizzata in modo particolare all'individuazione della sua localizzazione e di quella dei vertici materializzati.

Il rilievo delle sezioni in corrispondenza delle opere d'arte trasversali comprenderà anche, quando richiesto dalla A.A., il rilievo architettonico quotato dell'opera d'arte integrato con adeguata documentazione fotografica ed il rilievo di una sezione subito a monte e/o a valle dell'opera stessa secondo le indicazioni della A.A. Per le briglie, dovranno essere rilevate le quote della gaveta e del fondo alveo ai piedi dell'opera a monte e a valle.

I luoghi dove effettuare il rilievo delle sezioni trasversali, la loro estensione, i capisaldi di riferimento, il tipo di materializzazione dei vertici ed il loro posizionamento saranno indicati dalla A.A...

Tolleranze e precisione

Rilievi altimetrici

I vertici materializzati dovranno essere quotati con sistemi tali da contenere lo scostamento assoluto massimo (T_L) tra la quota dei punti materializzati rilevata dall'impresa e la quota rilevata mediante livellazione di precisione entro il valore di 2 cm (T_L1).

Rilievi planimetrici

E' ammesso uno scostamento massimo di 1 m tra la posizione dei vertici materializzati definita dalle coordinate planimetriche rilevate dall'impresa e quella definita dalle coordinate risultanti da una poligonazione eseguita con le tolleranze di cui alla circolare n. 2/1988 del Ministero delle Finanze – Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali.

Materializzazione dei vertici delle sezioni

I tipi previsti di materializzazione dei vertici delle sezioni sono:

- posizionamento di chiodi o bulloni zincati e/o in acciaio INOX per capisaldi orizzontali su manufatti esistenti, posti stabilmente in opera su manufatti e/o opere esistenti, in zone ben visibili, stabili e durature;
- posizionamento di picchetti tipo "Feno" consistenti in picchetti di materiale plastico dotati di sistemi di ancoraggio al terreno;

- posizionamento di pilastrini in cls armato, o in altro materiale con caratteristiche simili o superiore, con un'altezza fuori terra di almeno 50 cm ed immersione nel terreno di almeno 100 cm; i pilastrini dovranno riportare in modo indelebile il numero della sezione ed un punto di appoggio in metallo per la sua livellazione con la stadia.

Oneri specifici a carico dell'Impresa

Per il rilievo di sezioni trasversali, sono a carico dell'impresa aggiudicataria e dunque compensati con i prezzi dell'appalto i seguenti oneri:

- sfalcio o taglio della vegetazione per consentire le operazioni di rilievo in campagna e la posa permanente dei segnali e capisaldi;
- acquisizione dei capisaldi planimetrici necessari;
- acquisizione dell'autorizzazione, da parte della proprietà, al posizionamento su terreni o manufatti dei capisaldi per la materializzazione dei vertici delle sezioni;
- realizzazione della documentazione fotografica in formato digitale;
- utilizzo di strumentazione e di personale per la verifica della precisione dei rilievi effettuati.

1.2 – Fornitura elaborati

Dovranno essere forniti i seguenti elaborati

- Relazione tecnica* sulle modalità di esecuzione dei rilievi esplicativa dei criteri operativi, delle successive operazioni di campagna, dei calcoli e compensazioni e dei grafici eseguiti, con indicazione di tutti i punti topografici di riferimento e della strumentazione utilizzata.
- Disegni delle sezioni trasversali in AUTOCAD*, realizzati secondo le modalità riportate nell'Allegato 1, che saranno forniti in duplice copia:
 - su supporto informatico contenente i file dei disegni (un file per ogni sezione);
 - su supporto cartaceo in scala 1:500.
- Tablette in EXCEL*, realizzate secondo le modalità concordate con la A.A., dove ogni sezione sarà descritta riportando per ogni suo punto:

- la quota;
- la distanza dal primo punto a sinistra della sezione.

Per i vertici materializzati delle sezioni, dovranno inoltre essere riportate le coordinate Gauss-Boaga o in altro sistema da concordare con la A.A..

d) *Planimetria generale disegnata in AUTOCAD* contenente tutti gli elementi rilevati, realizzata secondo le modalità riportate nell'Allegato 1, che sarà fornita:

- su supporto informatico in duplice copia;
- su supporto cartaceo nel formato indicato dalla A.A..

e) *Profilo longitudinale disegnato in AUTOCAD*, realizzato utilizzando i dati delle sezioni trasversali, contenente, oltre a quanto eventualmente richiesto dalla A.A., almeno:

- distanze parziali e progressive calcolate sull'asse del corso d'acqua;
- quote fondo alveo;
- quote dei sottotravi e dei piani di calpestio dei ponti e opere d'arte trasversali;
- per le briglie, le quote della gaveta e del fondo alveo ai piedi dell'opera a monte e a valle;
- scala grafica delle distanze.

Il disegno del profilo, realizzato secondo le modalità indicate dalla A.A., sarà fornito:

- su supporto informatico in duplice copia;
- su supporto cartaceo nel formato indicato dalla A.A..

f) *Documentazione fotografica* che sarà fornita:

- su supporto informatico in duplice copia;
- su supporto cartaceo nel formato indicato dalla A.A..

g) *Monografie dei capisaldi altimetrici e planimetrici di riferimento*, nel formato indicato dalla A.A., che saranno fornite:

- su supporto informatico in duplice copia;
- su supporto cartaceo.

2.1 – Esecuzione del rilievo

Descrizione

La livellazione geometrica di collegamento altimetrico tra i punti di cui è richiesta la quota, con riferimento a capisaldi altimetrici indicati dalla A.A., sarà effettuata, salvo quanto diversamente disposto dalla A.A. in funzione delle peculiarità dei luoghi, in andata e ritorno tra due capisaldi distanti al massimo 1 km e con battute di lunghezza non superiore a 60 m.

Per ogni punto di cui è rilevata la quota, dovrà essere realizzata un'adeguata documentazione fotografica finalizzata in modo particolare all'individuazione della sua localizzazione.

Tolleranze e precisione

La differenza fra il dislivello misurato in andata ed in ritorno su ogni singolo tratto, da caposaldo a caposaldo materializzato, non deve superare il valore di $2,5 D^{0,5}$ mm, dove D è la lunghezza del tratto espresso in km.

La verifica di tali valori sarà effettuata con la ripetizione del 10% della livellazione effettuata, in tratti individuati dal tecnico incaricato della verifica di conformità del servizio.

Oneri specifici a carico dell'impresa

Per la livellazione di precisione, sono a carico dell'impresa aggiudicataria e dunque compensati con i prezzi dell'appalto i seguenti oneri:

- posizionamento di capisaldi necessari per l'esecuzione della livellazione ma non costituenti materializzazione dei punti di cui è richiesta la quota;
- acquisizione dell'autorizzazione, da parte della proprietà, al posizionamento su terreni o manufatti degli elementi per la materializzazione dei punti di cui si richiede la quota;
- realizzazione della documentazione fotografica in formato digitale;
- utilizzo di strumentazione e di personale per la verifica della precisione dei rilievi effettuati

2.2 – Fornitura elaborati

Dovranno essere forniti i seguenti elaborati

- b) *Relazione tecnica* sulle modalità di esecuzione dei rilievi esplicativa dei criteri operativi, delle successive operazioni di campagna, dei calcoli e compensazioni e dei grafici eseguiti, con indicazione di tutti i punti topografici di riferimento e della strumentazione utilizzata.
- c) *Monografie dei capisaldi di riferimento* nel formato indicato dalla A.A., che saranno fornite:
 - su supporto informatico in duplice copia;
 - su supporto cartaceo.
- d) *Planimetria disegnata in AUTOCAD*, realizzata secondo concordato con la A.A., contenente i punti di cui è stata rilevata la quota, i capisaldi di riferimento ed i riferimenti cartografici necessari per la georeferenziazione; il disegno sarà fornito in duplice copia:
 - su supporto informatico;
 - su supporto cartaceo in scala 1:5000.
- e) *Documentazione fotografica* che sarà fornita
 - su supporto informatico in duplice copia;
 - su supporto cartaceo nel formato indicato dalla A.A..