

**Oggetto:    *MONITORAGGIO E CATALOGAZIONE DELLE OPERE D'ARTE MINORI IDRAULICHE, DI LUCE COMPRESA TRA 0,80 E 10 m, UBICATE SU INTERA RETE***

Premesso:

- che Autostrade ha l'esigenza di procedere al monitoraggio delle opere d'arte minori, con funzionalità idraulica, di luce compresa tra 0,80 e 10 m;
- che, qualora Autostrade lo richieda, si dovrà procedere alla catalogazione delle opere idrauliche minori non ancora inserite a sistema;
- che per lo svolgimento di tali attività Autostrade ha l'esigenza di servirsi di un qualificato supporto tecnico specialistico;
- che le opere appartengono sia alle classi di luce 0,80÷2,5 m che a quelle di luce 2,50÷10 m;
- che le opere oggetto del ciclo di monitoraggio sono selezionate dai totali catalogati (catasto opere idrauliche ) o da quelli già oggetto di un ciclo di ispezioni.

Tutto ciò premesso, si descrive di seguito l'attività prevista nel seguente Disciplinare Tecnico.

**DISCIPLINARE TECNICO**

L'attività sarà articolata come di seguito specificato:

***Monitoraggio e catalogazione delle opere d'arte minori idrauliche, di luce compresa tra 0,80 e 10 m, ubicate su intera rete.***

**1.        MONITORAGGIO OPERE IDRAULICHE DI ATTRAVERSAMENTO**

Il Monitoraggio è finalizzato alla valutazione, nel tempo, del grado di funzionalità idraulica e di conservazione strutturale di ogni singolo manufatto.

Scopo dell'attività d'ispezione delle opere idrauliche di attraversamento è riconoscere e quantificare eventuali anomalie strutturali e/o idrauliche, monitorarne nel tempo l'evoluzione aggiornando l'esistente archivio nella Banca Dati "BOA-ADV".

Le opere idrauliche oggetto del ciclo di monitoraggio sono selezionate dai totali già catalogati (catasto opere idrauliche) o da quelli già oggetto di un ciclo di ispezioni.

Qualora le condizioni espresse in premessa dovessero cambiare nel corso dello svolgimento delle attività per il sopraggiungere di eventi piovosi eccezionali, Autostrade per l'Italia si riserva la possibilità di modificare la pianificazione e relativa ubicazione delle opere sulle quali svolgere le attività di sorveglianza, dandone tempestiva comunicazione.

**1.1        MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'INCARICO**

Per il monitoraggio, le attività dovranno articolarsi come di seguito specificato:

- 1) Attività in sede: predisposizione, in accordo con la Committente, del programma annuale di monitoraggio d'ispezione dell'opera (attività in sede);
- 2) Attività di sopralluogo in campo: ispezione opere d'arte minori idrauliche;
- 3) Aggiornamento dell'archivio opere e della Banca Dati "BOA-Adv" (in sede e in campagna);
- 4) Predisposizione elaborati di sintesi da fornire.

#### **1.1.1 Attività in sede: predisposizione del programma annuale di monitoraggio**

La prima parte dell'incarico viene svolta in sede e riguarda la scelta delle opere minori idrauliche da ispezionare, concordate con la DT competente per territorio.

In questa fase, occorre quindi considerare lo stato dell'arte delle opere le cui schede di catalogazione sono già presenti nell'esistente banca dati "BOA-Adv" (Banca Dati Opere di Attraversamento) in possesso di Autostrade per l'Italia (oltre 8.300 opere).

Le opere idrauliche oggetto di monitoraggio sono state infatti precedentemente catalogate per tutte le Direzioni di Tronco (9 su tutta la rete in esercizio) e, nell'ambito di ogni Direzione di Tronco, sono suddivise in tratte.

Conclusa questa prima fase di inquadramento delle opere da sottoporre a sorveglianza, pianificazione, si attuerà il programma operativo in campo.

#### **1.1.2 Attività di sopralluogo in campo: ispezione opere d'arte minori idrauliche**

Ogni opera deve essere integralmente ispezionata da monte verso valle, in senso idraulico. L'operazione sarà condotta visionando accuratamente l'opera e, avendo come riferimento la precedente o le precedenti situazioni di imbocco, il numero dei tratti costituenti l'opera e la precedente situazione di sbocco, occorrerà aggiornare quanto riportato nelle schede di ispezione/sopralluogo già compilate nelle attività precedenti, provvedendo alla compilazione di una nuova scheda che riporti le condizioni attuali dell'opera.

La compilazione di suddetta scheda dovrà avvenire anche qualora non fossero riscontrate variazioni sostanziale nello stato dell'opera.

In tutti i casi in cui le condizioni al contorno dovessero rendere particolarmente difficoltoso l'accesso all'opera ci si dovrà fornire, a propria cura, di tutti gli strumenti tecnici necessari al raggiungimento ed ispezione completa della stessa.

Qualora l'accesso all'opera fosse oggettivamente disagiato, o per motivi di sicurezza in presenza di traffico o per presenza di vegetazione particolarmente rigogliosa, è previsto il raggiungimento dell'opera con mezzi idonei, l'esecuzione di eventuali sfalci e l'installazione della segnaletica necessaria in caso di interferenza con il traffico autostradale, coordinandosi con l'ESC della DT competente per territorio.

Particolare attenzione dovrà essere posta sia alle situazioni ove risulti l'intasamento dell'opera, problematiche prevalentemente idrauliche, sia ai degradi strutturali, al fine di seguire l'evoluzione nel tempo di ogni situazione riscontrata.

A tal fine l'ispezione dell'interno delle opere dovrà essere, ove non direttamente visionabili, svolta con l'ausilio di opportuna strumentazione (videocamere robotizzate, sistemi di pilotaggio a controllo remoto - droni specifici di dimensioni adeguate, etc).

Ogni scheda utilizzata dovrà contenere più note informative che siano in grado di descrivere nei dettagli l'evoluzione dei processi di deterioramento individuando la tipologia di degrado e la sua ubicazione nel tratto in termini qualitativi. Dovrà inoltre essere posta attenzione a situazioni particolari in cui le nostre

opere arrecano danni a terreni confinanti. In questi casi si dovrà compilare l'apposito spazio previsto sulla scheda di ispezione.

L'ispezione dovrà essere corredata di almeno n. 5 foto relative a:

- 1) area di monte
- 2) imbocco
- 3) condizione interna
- 4) sbocco
- 5) area di valle

Dovranno essere altresì fornite le foto relative a tutte le evidenze riscontrate ed evidenziate nella scheda sopralluogo.

L'Appaltatore dovrà dare prova di possedere precedenti esperienze nelle quali è stato richiesto il riconoscimento di un insieme di difetti o degradi su manufatti in muratura, c.a. e metallici, e di effetti dell'azione dell'acqua e del trasporto solido sulle opere presenti, quantificandone con precisione l'ampiezza a fronte della sicurezza idraulica e della stabilità della struttura ed assumendone con il giudizio espresso tutte le conseguenti responsabilità di valutazione e di indice di criticità rispetto ad un programma di manutenzione ordinaria e straordinaria che dovrà poi essere predisposto.

L'attività in campo richiede che il personale addetto ai rilievi abbia i seguenti requisiti:

- adeguate capacità fisiche anche per ispezionare opere idrauliche anche di ridotto diametro e di difficile accesso;
- nozioni specialistiche nel settore idraulico, ambientale e strutturale tali da poter certificare, attraverso il giudizio espresso nella scheda di rilievo, lo stato funzionale idraulica e strutturale dell'opera stessa e di potenziale danno verso il territorio circostante.

I principali difetti da riconoscere nella struttura del manufatto e nell'alveo di monte e valle riguardano:

- ferri scoperti con riduzione sezione di armatura;
- calcestruzzi ammalorati;
- lesioni;
- cedimenti strutturali;
- sifonamenti fondo e spalle all'interno ed all'imbocco/sbocco;
- livello di intasamento da trasporto solido;
- scalzamenti;
- condizioni sponde/argini e fondo alveo.

Per ogni anomalia l'Appaltatore dovrà saper riconoscere l'entità del danno rispetto allo stato globale della struttura e deve saper sintetizzare sia l'entità del danno singolo sia la combinazione con altri difetti ed inserire le difettosità riscontrate all'interno della scheda difetti ed indicare nello spazio note della scheda difetti lo stato di possibile evoluzione potenziale.

I fenomeni caratteristici rilevati in campo costituiscono il nucleo delle informazioni che caratterizzano lo stato di funzionalità dell'opera.

Il significato di alcuni di essi concorre a determinare un giudizio sintetico che è riassumibile nei seguenti aspetti caratteristici:

**d) difetti dell'opera** (presenza di difettosità strutturali o ferri scoperti, lesioni, degradi superficiali, cedimenti strutturali);

**e) effetti del corso d'acqua** (dato di evoluzione del corso d'acqua, riduzione sezione di deflusso, scalzamento delle fondazioni);

**l) limiti idraulico** – funzionali dell'opera (Indice di rischio idraulico o IRI, Vma/A (Volume di trasporto rapportato alla sezione dell'opera), Indice di Rischio Idraulico Globale o IRIG ).

In sintesi ogni opera è caratterizzata da un giudizio sintetico di dettaglio costituito da ognuno dei tre parametri caratteristici (tripletta dei voti "d", "e", "l") con la loro localizzazione distinta in monte/valle, imbocco/sbocco, interno opera e da un giudizio sintetico che è il più alto dei tre detto Indicatore di Stato.

Per quanto riguarda il giudizio "d" relativo ai difetti strutturali dell'opera, tale indicatore di stato dovrà essere attribuito dall'operatore con valutazione di criticità crescente basata su quanto riportato nel Manuale difetti (allegato).

**La complessità delle opere da indagare e la difficoltà nel raggiungere gli imbocchi o gli sbocchi non può motivare l'esclusione dell'ispezione;** rientrano comunque nelle opere da indagare quelle che possono presentare livelli d'acqua o deposito compatibili con le dimensioni trasversali dell'opera (sino a 0,30 m di deposito in un Ø 1000, sino a 1,00 m d'acqua in un Ø 2000 o tipologia equivalente).

Si rammenta inoltre per le opere di piccola luce ( $\leq 2,5$  metri) molto frequenti sulla rete, che molte di esse presentano accessi mediante pozzi o scivoli di imbocco profondi anche diversi metri e che nello sviluppo piano-altimetrico possono essere presenti scivoli, salti di fondo e connessioni con altre reti anche di tipo industriale o fognario.

**L'ispezione può avvenire quindi in tubazioni ristrette in genere con poca luce e in molti casi nel buio più assoluto; in alcuni casi le opere sono protette da griglie di imbocco che vanno rimosse e riposizionate al termine dell'ispezione.**

**Gli imbocchi e gli sbocchi possono trovarsi anche a notevole distanza dalla sede autostradale; pertanto l'Appaltatore dovrà mettere in conto la necessità di acquisire tempestivamente le autorizzazioni all'accesso fuori proprietà autostradale da parte di terzi, di aprire varchi nella vegetazione per raggiungere le opere così come la necessità di utilizzare attrezzature particolari per il rilievo nei casi in cui ci sia da superare notevoli dislivelli interni alle opere.**

L'attrezzatura minima richiesta per ogni squadra dovrà contemplare:

- vestiario e attrezzature di sicurezza e protettive (casco, scarponi/stivali, indumenti ad alta visibilità, corde e imbraghi,);
- bindella metrica, GPS, torcia elettrica, macchina fotografica, disto-laser, ecc..

Durante l'ispezione dell'opera sarà effettuato anche rilievo, con tecnica GPS, dei punti di imbocco e sbocco delle opere; i dati rilevati saranno successivamente validati attraverso un attento riscontro planimetrico dei dati acquisiti in quanto si dovrà poi confrontare con la lunghezza effettiva dell'opera misurata a mano dall'interno e riferita ai diversi tratti che compongono il manufatto.

Con punto di imbocco e sbocco si intende la quota presa in asse opera al piede o all'estradosso sulla verticale di imbocco/sbocco.

Si dovrà lasciare traccia univoca delle caratteristiche tecniche della strumentazione utilizzata in fase di rilievo.

Nei casi in cui, per la rilevazione dei punti non sia assicurata un'adeguata "copertura", occorrerà ricercare dei punti "leggibili" in prossimità dell'opera e triangolare i punti di imbocco/sbocco con strumentazione manuale.

La strumentazione GPS dovrà rispondere ad almeno i seguenti requisiti:

- precisione sub-decimetrica;
- visualizzazione mappa georiferita per verifica in tempo reale dei punti rilevati.

Operativamente l'Appaltatore deve essere in grado di organizzare il lavoro con le squadre operative necessarie costituite da personale competente sul tema oggetto del lavoro.

Al termine di ogni ispezione si dovrà disporre di:

- scheda difetti compilata in tutte le sue parti;
- documentazione fotografica (almeno cinque foto: area monte, imbocco, interno opera, sbocco, area di valle);
- documentazione fotografica degli eventuali difetti e posizionamento degli stessi;
- schizzo opera con indicazione anomalie (posizione, ampiezza, tipologia).

### **1.1.3 Aggiornamento dell'archivio opere e della Banca Dati "BOA-ADV" (in sede e in campagna)**

L'attività da svolgersi in sede prevede il caricamento delle informazioni post ispezione nella banca dati "BOA ADV". La stessa attività potrebbe essere effettuata in tempo reale durante l'ispezione mediante tablet, in caso al momento dello svolgimento dell'attività la banca dati sia implementata per tale modalità di caricamento.

Tutti i dati immessi dovranno essere validati, certificati e costituiranno la base dei rapporti intermedi e di sintesi che il Fornitore dovrà produrre con cadenza trimestrale per rendicontare lo stato di fatto delle ispezioni svolte.

Le osservazioni di cui al precedente punto 1.1.2 riportate nelle schede oggetto di rilievo in campo dovranno essere inserite nell'esistente archivio storico opere "BOA ADV", precedentemente costituito ed organizzato, allo scopo di tenere periodicamente aggiornata nel tempo l'evoluzione di ogni singola opera.

Ogni opera dovrà essere identificabile univocamente anche nella piattaforma AGE per consentire l'immediata individuazione geografica (latitudine e longitudine) nell'ambito della tratta considerata.

Dovranno essere inseriti in Banca Dati anche le coordinate di imbocco e sbocco ottenute mediante georeferenziazione.

L'aggiornamento dell'archivio dovrà seguire la frequenza e la tempistica di ispezione delle opere.

### **1.1.4 Elaborati da fornire**

In riferimento alle attività previste nei punti precedenti dovreste fornire i seguenti elaborati:

- Rapporti con scadenza trimestrale che sintetizzano la situazione riscontrata al termine di ogni ispezione per la quantità di opere ispezionabili in questo arco di tempo;
- Rapporti con scadenza annuale che sintetizzano la situazione delle opere idrauliche effettivamente ispezionate e caricate nella piattaforma BOA ADV rispetto al Piano Annuale concordato con la DT competente per territorio;
- Versione informatizzata della Banca Dati "BOA-Adv" con caricamento delle schede ispezione delle opere e dei dati relativi alle coordinate GPS.

Le relazioni e i rapporti dovranno essere consegnati sia in word e/o excel sia in formato pdf.

Le eventuali cartografie dovranno essere prodotte in AutoCAD e/o ArcGIS.  
I dati caricati in BOA-ADV verranno controllati e validati di concerto con la Committente.  
Le schede di rilievo dovranno essere consegnate in formato cartaceo.  
Tutti gli elaborati dovranno essere forniti in n. 1 copia cartacea e in n. 1 copia su supporto digitale.

## **2. FREQUENZA D'ISPEZIONE**

Per le opere idrauliche di luce compresa tra 0,80 e  $\geq 2,50$  m, opere considerate difficilmente accessibili, sono richieste ispezioni quadriennali;

Per le opere idrauliche di luce compresa tra 2,50 e min. di 10 m, si richiedono ispezioni biennali.

## **3. CATALOGAZIONE OPERE IDRAULICHE D'ATTRAVERSAMENTO**

Si precisa che per attività di catalogazione, da svolgere su richiesta della Committente e su opere d'arte minori specifiche e non ancora inserite a sistema e/o siano state oggetto di modifiche strutturali, si intendono una serie di attività successive ed interconnesse riguardanti l'ispezione dettagliata di partenza di ogni singolo manufatto di attraversamento, del bacino idrologico afferente all'opera, lo studio dell'idrologia e dell'idraulica e del trasporto solido del corso d'acqua competente l'opera stessa, le valutazioni sul degrado strutturale del manufatto.

Scopo della catalogazione è la valutazione della funzionalità idraulica delle opere d'arte minori autostradali su corsi d'acqua al fine di poter definire, sulla base dello stato del sistema infrastrutturale esistente, il livello di funzionalità idraulica associabile a ciascuna opera.

I risultati dello studio dovranno consentire di individuare i siti che necessitano di una adeguata sorveglianza (in particolare dopo eventi meteorici intensi), di efficaci operazioni di pulizia e infine di una adeguata e programmata attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

### **3.1 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO PER ISPEZIONE E CATALOGAZIONE DELLE OPERE D'ARTE MINORI SU CORSI D'ACQUA ( $0,80 \text{ m} \leq L \leq 10 \text{ m}$ )**

L'attività per lo svolgimento delle ispezioni e catalogazione delle opere d'arte minori verrà svolta dall'Appaltatore, solo su richiesta della Committente, attraverso le seguenti fasi:

- 1) Ricerca, acquisizione ed organizzazione del materiale di contabilità presso DT;
- 2) Attività in campo: ispezione opere d'arte minori;
- 3) Analisi idrologica e sul trasporto solido per valutare la potenzialità del bacino idrografico di competenza della singola opera di attraversamento;
- 4) Attribuzione di un indice di rischio idraulico a ciascuna opera;
- 5) Valutazione del grado di vulnerabilità del sistema;
- 6) Inserimento dei dati nella banca dati esistente BOA-ADV;
- 7) Elaborati da fornire alla Committente.

#### **3.1.1 Ricerca, acquisizione ed organizzazione del materiale di contabilità**

La prima parte del lavoro viene svolta in sede e riguarda la definizione delle opere, che necessitano di essere catalogate: in questa fase si dovranno acquisire i dati caratteristici dell'opera, quali:

- posizione geografica (coordinate, progressiva chilometrica, ecc. ....);
- disegni di contabilità, anno di costruzione;

Sono operazioni preliminari finalizzate alla conoscenza dell'effettivo stato dei siti oggetto di indagine, al censimento del numero di opere ed alla caratterizzazione delle strutture.

Essa dovrà essere validata dalla Committente sulla base della presentazione di un programma dettagliato

Occorrerà provvedere alla ricerca, acquisizione ed organizzazione del materiale di contabilità esistente presso gli archivi delle Direzioni di Tronco interessate e competenti per territorio in termini di:

- planimetrie di contabilità 1:2.000;
- pianta, sezioni tipo e profili dell'opera di attraversamento. Questi dovranno poi essere opportunamente ridotti in formato A4 per essere poi inseriti in Banca -Dati. Dove non fosse possibile reperire dei disegni di contabilità questi dovranno essere sostituiti da schizzi esemplificativi inseribili anch'essi in Banca-Dati;
- acquisizione della cartografia aggiornata esistente (CTR 1:5.000/1:10.000) per il necessario supporto all'individuazione e al tracciamento dei bacini afferenti a tutte le opere oggetto di studio.

Conclusa questa prima fase di inquadramento delle opere da catalogare si attuerà il programma operativo in campo.

### **3.1.2 Attività in campo: ispezione opere d'arte minori**

Si dovrà effettuare un sopralluogo conoscitivo ed una ispezione visiva diretta di **tutte** le opere oggetto di studio per l'individuazione delle caratteristiche funzionali del manufatto raffrontate alle caratteristiche del corso d'acqua.

Gli elementi da catalogare all'interno di apposite schede di rilievo aggiornate secondo le indicazioni della Committente dovranno riguardare:

- la tipologia costruttiva delle opere e le principali dimensioni (larghezza, altezza, e andamento del fondo del manufatto);
- la presenza di eventuali interferenze con manufatti o con sistemi più complessi (reti fognarie o altre canalizzazioni);
- l'esistenza di strutture tipologicamente diverse (pozzi, pozzetti, scivoli, ecc.);
- le caratteristiche del corso d'acqua e dei versanti alimentanti l'opera, e le caratteristiche dell'alveo a valle dell'attraversamento;
- lo stato di conservazione e manutentivo dell'opera con indicazione riguardo lesioni, erosioni, deformazioni, cedimenti, intasamenti;
- la presenza di altre infrastrutture che possano risentire di anomali funzionamenti delle opere idrauliche;
- redazione di schizzi e riduzione di quelli esistenti in formato A4;
- fornitura di foto digitali (monte opera, interno opera, valle opera);
- georeferenziazione del punto di imbocco e del punto di sbocco di ogni opera.

Ogni opera idraulica dovrà essere ispezionata integralmente da monte verso valle in maniera del tutto analoga a quanto esplicitato nel precedente punto 1.1.2).

Al termine di ogni ispezione si dovrà disporre di:

- scheda catalogazione dell'opera compilata in tutte le sue parti
- scheda difetti compilata in tutte le sue parti;
- documentazione fotografica (almeno tre foto, imbocco, interno opera, sbocco);
- schizzo opera con indicazione anomalie (posizione, ampiezza, tipologia).

Qualora non fosse possibile l'ispezione diretta delle opere non essendo consentito l'accesso o la discesa, si deve prevedere la video ispezione e/o ispezione mediante drone delle stesse, previa comunicazione alla Committente.

### **3.1.3 Analisi idrologica e sul trasporto solido**

Sono comprese in questa fase le attività attinenti a:

- a) tracciamento del bacino idrografico afferente a ciascuna opera e definizione dei dati di superficie e sviluppo dell'asta principale;
- b) studio idrologico su tutta l'area di interesse per la definizione dei dati di piovosità con diversi tempi di ritorno;
- c) calcolo della capacità idrologica su tutti i bacini sottesi dalle opere di attraversamento con diversi tempi di ritorno (5, 10, 50, 100, 200 anni);
- d) stima della capacità di trasporto solido attraverso valutazioni qualitative condotte tramite analisi morfologica della zona monte/valle, con particolare riguardo del bacino posto a monte della tipologia di materiale d'alveo, valutazione dell'eventuale ostruzione della sezione dell'opera, dello stato di fondo e delle sponde, della presenza di vegetazione del corso d'acqua, le valutazioni sulla pendenza e sui cambi di pendenza in prossimità dell'opera. Ogni qualvolta se ne ravvisi la necessità dovranno essere effettuati sopralluoghi specifici.

### **3.1.4 Indice di Rischio Idraulico**

Sulla base dei dati di calcolo ottenuti con le attività descritte al precedente punto si dovrà procedere alla verifica della funzionalità idraulica delle opere minori sulla base della morfologia del manufatto; la verifica dovrà consentire il confronto della capacità di smaltimento dell'opera con la potenzialità idrologica e di trasporto solido del bacino.

Si dovrà altresì, calcolare l'Indice di Rischio Idraulico (IRI) e l'indice di Rischio Idraulico Globale (IRIG), in modo tale da permettere una classificazione delle opere esistenti in funzione della loro eventuale inadeguatezza.

L'Indice di Rischio Idraulico detto brevemente "IRI" è dato dal rapporto fra la portata centennale  $Q_{100}$  e la portata massima smaltibile dell'opera  $Q_{max}$ .

Esso definisce il grado di funzionalità del manufatto che risulta quindi inadeguato per  $IRI > 1$  ed adeguato per  $IRI < 1$ .

L'Indice di Rischio Idraulico Globale detto brevemente "IRIG" integra, mediante una serie di fattori correttivi (trasporto solido, tipologia di imbocco dell'opera, presenza di discontinuità nel tracciato, pendenza di fondo e situazione di valle) la valutazione dell'IRI.



L'IRIG consente di classificare le opere in 5 classi di gravosità (v. allegati).

Per ciascuna opera dovrà essere determinato il relativo indicatore di Stato, che valutato per le opere con i voti imputati nella scheda di rilievo opera, secondo le nostre indicazioni, sia coerente al programma di priorità di indagini e/o intervento di cui al successivo punto

I valori da associare ai parametri significativi che concorrono alla determinazione dell'indicatore di stato (Ist) dell'opera sono IRIG, difetti strutturali, effetti del corso d'acqua sull'opera.

### **3.1.5 Valutazione grado vulnerabilità del sistema**

Al termine di tutte le attività sopracitate si dovrà, sulla base delle valutazioni sul grado di vulnerabilità del sistema, predisporre un programma di monitoraggio e un programma di priorità di intervento da eseguirsi sulle opere oggetto di studio, con preventivo sommario dei costi di intervento per singola opera, utilizzando dei costi parametrici indicativi.

Per quanto riguarda gli interventi ci si dovrà riferire sia a operazioni di sfalcio, pulizia o spurgo, ispezioni da riprogrammare, rimozione sedimenti, ecc. sia a categorie di intervento quali: regimazione idraulica dell'alveo all'imbocco o allo sbocco, dispositivi di trattenuta del trasporto solido a monte dell'opera, ripristini strutturali, adeguamento dimensionale del manufatto ecc..

### **3.1.6 Caricamento dati in BOA ADV**

Sono comprese in questa fase le attività di:

- a) caricamento dati rilevati e prodotti con la compilazione delle schede di campagna e dalle successive elaborazioni;
- b) scannerizzazione tavole e/o schizzi e caricamento foto digitali.

### **3.1.7 Elaborati da fornire**

In riferimento alle attività previste nei punti precedenti si dovranno fornire i seguenti elaborati:

- rapporto preliminare sull'acquisizione dei dati conoscitivi, di cui al punto 3.1.1;
- schede di rilievo con dati rilevati come previsto al punto 3.1.1 (output di BOA-ADV);
- cartografia 1:2.000 predisposta sulle planimetrie di contabilità con indicazione dei dati relativi alle opere minori di cui al punto 3.1.1 di interesse per l'identificazione delle opere;
- cartografia 1:10.000 o 1:25.000 dei bacini con rappresentazione dei dati e delle linee di delimitazione relativa al punto 3.1.3/a;
- relazione idrologica corredata da tabulati di calcolo relativa ai punti 3.1.3/b - c;
- relazione sulla stima del trasporto solido corredata da tabulati di calcolo relativa al punto 3.1.3/d;
- caricamento dati in BOA-ADV secondo quanto previsto al punto 3.1.6 contenete anche foto e disegni di contabilità o schizzi alternativi secondo le modalità di cui al punto 3.1.1;
- relazione di sintesi e valutazione del grado di vulnerabilità del sistema con formulazione di un programma di priorità, relativamente ai punti 3.1.4 e 3.1.5;
- cartografia relativa ai piani di manutenzione con l'ubicazione planimetrica delle opere e delle priorità.

- Relazione sulla stima del trasporto solido relativo al punto 3.1.3/d.

Le relazioni e i rapporti dovranno essere consegnati sia in word sia il formato pdf.

Le cartografie dovranno essere prodotte in AutoCAD e/o ArcGIS.

Le schede di rilievo dovranno essere consegnate in formato cartaceo e numerico (output di BOA-ADV).

Tutti gli elaborati dovranno essere forniti in 1 copia cartacea e in 1 copia su supporto digitale.

I dati caricati in BOA-ADV verranno controllati direttamente dalla Committente e non deve essere prodotto un documento specifico.

L'attività non comprende assistenza informatica legata alla gestione del software.