



Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi  
 PROVINCIA DI BERGAMO



**INTERVENTI CONDIVISI FINALIZZATI AL MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI ECOLOGICHE, DELLO STATO QUALITATIVO ED ALLA RINATURALIZZAZIONE DEL LAGO D'ISEO**

**PROGETTO PER LA RIATTIVAZIONE DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLA QUALITA' DELLE ACQUE DEL FIUME OGLIO AL LAGO D'ISEO IN COMUNE DI COSTA VOLPINO**



**PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione generale descrittiva**

CODICE DOCUMENTO										ELABORATO											
2	4	2	3	-	0	1	-	0	0	1	0	0	.	D	O	C	B	F			<b>1</b>

<b>00</b>	<b>SET. 09</b>	<b>F.GROSSO</b>	<b>M. BUFFO</b>	<b>F.GROSSO</b>																		
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE																		

## INDICE

1. PREMESSA	1
2. LA STAZIONE DI COSTA VOLPINO - SITUAZIONE ATTUALE (ESTATE 2009)	1
3. ANALISI DI FATTIBILITA' E IPOTESI PROGETTUALE DI RIPRISTINO	1
4. MODALITA' E FASI REALIZZATIVE	1
5. ASPETTI PAESAGGISTICI	1
6. QUADRO ECONOMICO	1

ALLEGATO 1 - Documentazione relativa "nulla osta idraulico"

## 1. PREMESSA

Con riferimento al Disciplinare di incarico per progettazione esecutiva sottoscritto il 15 luglio 2009 da Hydrodata S.p.A. e la Comunità del Monte Bronzone (recentemente confluita nella Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi), la presente relazione descrive il progetto di ripristino della stazione di monitoraggio di proprietà dell'ARPA Lombardia, preposta al controllo in tempo reale della qualità delle acque dell'Oglio a Costa Volpino presso l'immissario del lago Sebino.

Il progetto è stato sviluppato sulla base di specifici sopralluoghi in sito, di rilievi speditivi delle strutture esistenti e della morfologia della sponda in corrispondenza dell'opera di presa.

L'accesso all'interno della cabina esistente è avvenuto il 19 giugno 2009 in presenza del Dott. Di Toro, Direttore del Dipartimento dell'ARPA di Bergamo, del Dott. Grespi del Dipartimento ARPA di Brescia e tramite l'interessamento dell'Arch. Yasid Yasin della Comunità Montana dei laghi Bergamaschi.

Ulteriori sopralluoghi sul corso d'acqua e sul tratto spondale in corrispondenza della stazione hanno consentito di individuare le modalità operative ottimali per il ripristino del funzionamento della stazione e per sviluppare il progetto esecutivo anche sulla scorta di quanto già delineato nell'ambito di studi pregressi<sup>1</sup>.

Considerata l'entità degli interventi di ripristino dell'opera di presa in alveo è stato richiesto un consenso formale all'esecuzione degli interventi in progetto all'Ufficio di Mantova dell'Agenzia Interregionale per il Fiume Po (AIPO), competente per il tratto fluviale in oggetto. Lo svolgimento della pratica autorizzativa ha previsto una sospensione di circa un mese delle tempistiche di consegna previste per le prestazioni oggetto dell'incarico.

Il progetto prevede l'installazione di una sonda multiparametrica per la determinazione dei parametri indicatori di base della qualità dell'acqua (pH, conducibilità elettrica, temperatura, ossigeno disciolto e torbidità) oltre ad un campionatore automatico ed un sedimentatore. Non è prevista la dismissione di alcuna delle strumentazioni esistenti, che rimarranno disponibili per eventuali successive riattivazioni, mentre quelle nuove sfrutteranno gli spazi disponibili all'interno della cabina.

Il sistema prevede il monitoraggio in continuo dei dati di misura e l'acquisizione in teletrasmissione mediante un'unità centrale di acquisizione dei dati ubicata presso Hydrodata Torino, società incaricata per la gestione e manutenzione della stazione nel corso del primo anno di riattivazione del funzionamento. ARPA Lombardia sarà inoltre anch'essa dotata di collegamento in teletrasmissione con la periferica per la visualizzazione in tempo reale dei dati di misura.

Nei paragrafi che seguono vengono descritte la situazione esistente, la conseguente analisi di fattibilità e le principali caratteristiche del progetto di ripristino.

I dettagli progettuali sono riportati nelle tavole grafiche (elaborati 2, 3 e 4) e nelle specifiche tecniche (elaborato 7). Completano il progetto i computi economici (elaborati 5 e 6) ed il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (elaborato 8).

---

<sup>1</sup> COMUNITA' MONTANA DEL MONTE BRONZONE E DEL BASSO SEBINO - HYDRODATA dicembre 2007; Progetto di un sistema di monitoraggio in continuo degli apporti quali - quantitativi al Lago d'Iseo.

## 2. LA STAZIONE DI COSTA VOLPINO - SITUAZIONE ATTUALE (ESTATE 2009)

Sulla sponda destra del fiume Oglio in corrispondenza dell'area verde comunale di Costa Volpino è presente una stazione di monitoraggio di proprietà dell'ARPA Lombardia.

Nella figura 1 viene riportata l'ubicazione di massima della stazione su uno stralcio della CTR; la figura 2 fornisce invece un maggior dettaglio sulla base della foto satellitare (Google Earth 2009).

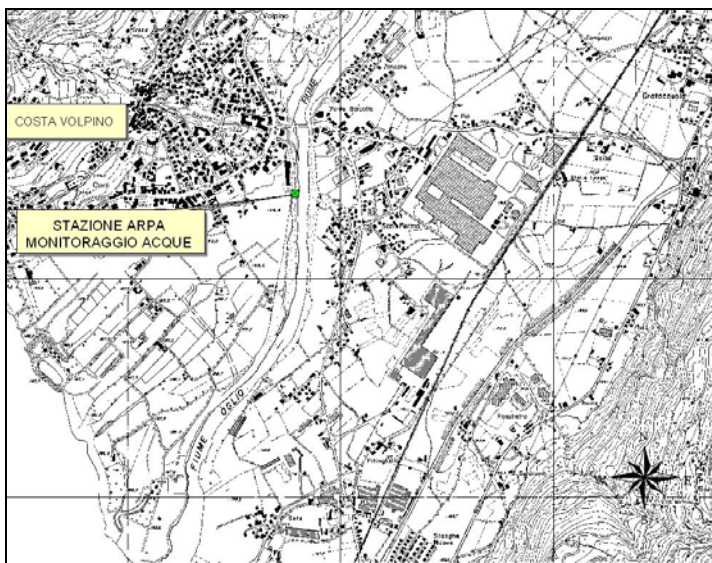


Figura 1 - Ubicazione stazione di Costa Volpino.

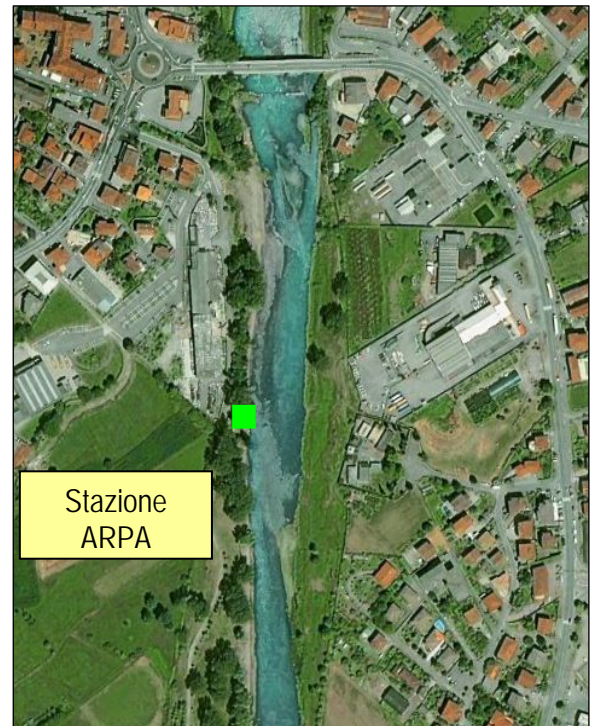


Figura 2 - Foto satellitare (Google Earth 2009).

Nelle foto 1 - 3 si osserva il complesso delle installazioni comprendente la cabina per la strumentazione ed il tubo di protezione della pompa (cerchiato in rosso nelle foto) per l'adduzione delle acque dall'alveo del fiume ai sensori di misura. I diversi periodi in cui sono stati eseguiti i sopralluoghi (11 novembre 2007, 19 giugno 2009 e 6 agosto 2009) sono rappresentativi della variabilità delle condizioni idrologiche.

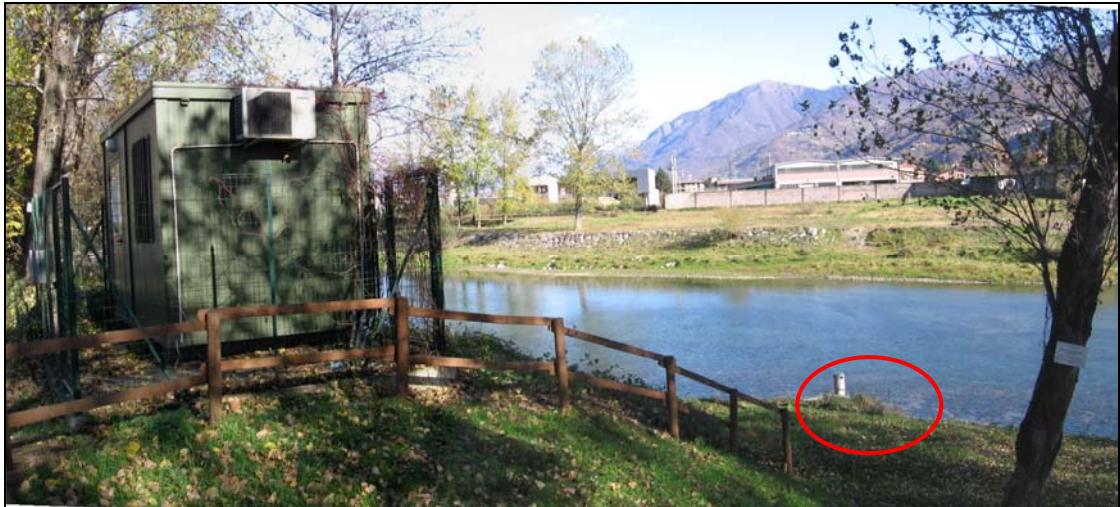


Foto 1 - Stazione di Costa Volpino (11 novembre 2007); cerchiato in rosso la struttura dell'opera di presa.



Foto 2 - Stazione di Costa Volpino (19 giugno 2009); cerchiato in rosso la struttura dell'opera di presa.



Foto 3 - Stazione di Costa Volpino, particolare opera di presa (06 agosto 2009).

La stazione è stata realizzata tra il 2004 ed il 2005 ed era stata preposta alla misura dei seguenti parametri:

- Temperatura;
- Ph;
- Conducibilità elettrica;
- Ossigeno disciolto;
- Torbidità;
- TOC;
- Ammoniaca;
- Nitrati;
- fosforo totale.

L'installazione è inoltre dotata di autocampionatore e di un campionatore del particolato.

Per quanto riguarda gli aspetti quantitativi (portate defluenti sull'Oglio) la stazione faceva riferimento ad un idrometro localizzato sul Ponte Barcotto che tuttavia, nonostante l'esistenza della soglia a valle, risente, in particolari condizioni idrologiche, del rigurgito del lago d'Iseo e quindi non permette la stima corretta delle portate defluenti. Tale stazione idrometrica non è pertanto più in servizio. Per gli aspetti idrometrici, stante l'impossibilità del recupero della funzionalità dell'idrometro di Ponte Barcotto, si dovrà fare necessariamente riferimento ai dati registrati in continuo presso la più vicina stazione idrometrica ARPA, funzionante sull'Oglio a Darfo, a valle della confluenza del torrente Dezza (ultimo importante tributario dell'Oglio in destra orografica).

Come accennato in premessa, il 19/06/09 è stato possibile accedere all'interno della cabina della stazione per constatare direttamente l'attuale assetto dell'installazione ed lo stato di conservazione delle apparecchiature.

La cabina esistente (foto 3) appare parzialmente ricoperta da vegetazione rampicante, tuttavia svolge pienamente la sua funzione ed anche i serramenti appaiono conservati in discrete condizioni. Il collegamento alla rete elettrica risulta attivo; il contatore (foto 4) è alloggiato in un apposito armadietto completamente integro. Al momento del sopralluogo il condizionatore era in attività, a testimonianza dell'integrità e della continuità del funzionamento dell'impianto elettrico. Si è infine osservata la presenza di regolare messa a terra dell'impianto (foto 5).



Foto 3 - Cabina e recinzione esterna.



Foto 4 - Collegamento alla rete ENEL attivo.



Foto 5 - Pozzetto realizzato nel basamento della stazione con scarico a terra dell'impianto elettrico.

Nonostante gli anni di inoperosità l'interno della cabina si presenta in condizioni complessivamente buone (foto 6); nella stazione non sono stati riscontrati danni visibili, perdite, infiltrazioni evidenti o deterioramento delle strutture per atti vandalici. E' presente un lavandino per l'acqua non collegato alla rete idrica ma alimentato da una tanica.



Foto 6 - Panoramica dell'interno della stazione di Costa Volpino (19 giugno 2009).

Per quanto riguarda la strumentazione di misura è stata riscontrata la presenza di tutto quanto installato nel 2005 ad eccezione del T.O.C. che è stato invece ricollocato altrove. L'aspetto delle strumentazioni, considerato lo scarso utilizzo, è pressoché pari al nuovo, anche se è apparso subito evidente il deterioramento dei tubi e dei raccordi in gomma che, restando a secco per anni, sono ora inutilizzabili. Anche buona parte della sensoristica, conservatasi per anni in assenza di acqua, si è probabilmente deteriorata perdendo quindi la sua operatività.

Non è stata eseguita una prova di funzionamento dei sensori e delle attrezzature accessorie (auto campionatore, campionatore del particolato, gruppo di continuità, compressore) ma si presuppone, visto il generale buono stato di conservazione dei materiali contenuti entro la cabina, che quanto non alterabile con il tempo per la mancanza di manutenzione appropriata si possa essere conservato.

La stazione è provvista di modem telefonico (foto 7) collegato ad una linea Telecom. Secondo quanto ipotizzato da ARPA attualmente il collegamento non è più operativo anche se potrebbe essere possibile una sua riattivazione.



Foto 7 - Modem Telecom per la teletrasmissione dei dati.

Non sono risultati chiari i collegamenti e la possibilità di comunicare con la stazione mediante la periferica di acquisizione (foto 8 - 9) oppure il pc presente nella cabina (foto 10), non sono visibili display di controllo dei dati; tali strumentazioni non sono facilmente accessibili in quanto collocate sopra all'autocampionatore e ad altra strumentazione, in posizione non agevole e neppure adatta ad operare con strumentazione di quel tipo. Secondo le esperienze riferite da ARPA le problematiche di comunicazione tra stazione periferica ed unità di acquisizione dei dati erano serie e, di fatto, era impossibile l'acquisizione dei dati di misura in teletrasmissione perlomeno in un formato dati comunemente gestibile.



Foto 8 - Unità acquisizione dei dati.



Foto 9 - Collegamento alla rete ENEL attivo.



Foto 10 - Pc a servizio della stazione.

All'esterno della stazione è stata visionata l'opera di presa. Nelle foto 11 - 14 si evidenziano le differenti condizioni idrometriche riscontrate il 19/06/09 ed il 06/08/09 rispetto a novembre 2007. I deflussi riscontrati nei sopralluoghi di giugno ed agosto 2009, visibilmente più abbondanti, sono risultati condizionati da manovre idrauliche che arrivano ad interessare l'opera di presa, dove è stato misurato un battente idraulico di circa 0.6 m. L'attuale presa risulta comunque inadeguata in condizioni di deflusso ordinarie (condizioni riscontrate l'11/11/2007) in quanto rimane all'asciutto a diversi metri di distanza dall'alveo bagnato. E' stata inoltre verificata l'assenza della pompa entro il tubo di protezione a causa di un probabile furto.

Non è infine da sottovalutare il parziale cedimento del plinto in cls di supporto per la tubazione in acciaio che ospitava l'elettropompa sommersa causa scalzamento al piede (foto 14 - 15). La struttura, visibilmente inclinata, sembra infatti reggersi per l'azione di "puntello" esercitata dalla tubazione.



Foto 11 - Opera di presa (11/11/2007).



Foto 12 - Opera di presa (11/11/2007).



Foto 13 - Opera di presa (19/06/2009).



Foto 14 - Opera di presa (06/08/2009).

### 3. ANALISI DI FATTIBILITA' E IPOTESI PROGETTUALE DI RIPRISTINO

Secondo quanto emerso nel corso dei diversi sopralluoghi e da quanto riferito da ARPA è stata appurata una sostanziale inadeguatezza della strumentazione installata al contesto fluviale da controllare.

La stazione è stata infatti progettata per la misura di numerosi parametri, alcuni anche mediante complessi analizzatori, che per le loro intrinseche caratteristiche di funzionamento sono sicuramente più adatti ad una attività in laboratorio con presidio continuo che ad un impiego in remoto su stazioni automatiche.

Ad una prima analisi sono emerse anche evidenti problematiche nell'impianto idraulico di distribuzione dei flussi agli analizzatori che risulta estremamente complesso e complessivamente inadeguato; tratti di tubazione di mandata hanno caratteristiche tali da favorire le problematiche di intasamento; inoltre la disposizione delle

strumentazioni in relazione alle tubazioni di mandata non è ideale per gli interventi di ordinaria manutenzione all'impianto.

In sostanza, per come è concepita attualmente la stazione, anche supponendo una teorica possibilità di riavvio nell'attuale configurazione, gli oneri di gestione sarebbero insostenibili.

Il progetto di recupero e di ripristino del funzionamento della stazione viene pertanto sviluppato in un'ottica il più possibile semplificata e mirata alle esigenze del monitoraggio della qualità fluviale.

In primo luogo si ritiene più opportuno controllare in continuo un minor numero di parametri indicatori di base della qualità del corso d'acqua. La stazione verrà comunque dotata di strumentazione accessoria in maniera da renderla maggiormente versatile alla programmazione di studi ed analisi di approfondimento mirate alla caratterizzazione e contestualizzazione dal punto di vista qualitativo del settore di bacino oggetto di indagine.

Il primo passo necessario per il ripristino delle funzionalità dell'installazione dovrà prevedere il rinforzo e l'adeguamento dell'opera di presa.

Le attuali problematiche sono riconducibili ai lavori di risistemazione delle sponde fluviali che, realizzati successivamente all'installazione della stazione, hanno sensibilmente modificato la dinamica dei deflussi nel tratto di alveo prospiciente alla installazione rendendo inservibile l'opera esistente in condizioni idrologiche ordinarie.

Sulla base di quanto si è potuto osservare nel corso del sopralluogo in sito e considerata la attuale dinamica fluviale dell'Oglio si riportano di seguito alcune delle ipotesi di adeguamento più facilmente realizzabili:

1. Realizzazione di una vasca in c.a. sufficientemente approfondita per la predisposizione di un tubo di adduzione verso il centro dell'alveo del fiume.
2. Installazione di una pompa munita di manichetta a tubo aspirante ancorato sul fondo dell'alveo mediante bulbi cementati ed esteso verso il centro alveo per un tratto sufficiente al prelievo di flussi rappresentativi del corso d'acqua anche in condizioni di magra.
3. Realizzazione di un pennello in c.a. per l'ancoraggio di un tubo guida a protezione della pompa ad immersione situata entro l'alveo.
4. Predisposizione di un cavo tesato sulle due sponde del fiume per il supporto di un tubo aspirante provvisto di galleggiante da posizionare in centro alveo ed azionabile da una pompa collocata nell'attuale punto di presa.

Delle soluzioni proposte la n° 1 è la preferibile in quanto non prevede opere particolarmente invasive, precarie oppure particolarmente onerose, non modifica in maniera apprezzabile la sezione del fiume e, pur richiedendo una adeguata manutenzione per garantire il funzionamento ottimale, assicura l'apporto di acque alla presa anche in condizioni di magra spinta.

La scelta dell'elettropompa deve essere effettuata individuando un modello atto ad operare in condizioni assai variabili (acque da limpide a molto torbide) e dovrà garantire una prevalenza sufficiente a raggiungere, con un flusso adeguato, la cabina esistente in cima alla sponda.

Per quanto riguarda le problematiche legate al parziale cedimento del prisma di cls è indispensabile il consolidamento preventivo della struttura. Tale operazione consentirà di poter rimuovere l'attuale tubo di protezione della pompa sommersa per predisporre una nuova presa senza rischiare il collasso del prisma esistente.

Per quanto riguarda gli impianti a servizio della stazione sarà necessario il rifacimento dell'impianto idraulico e l'adeguamento di quello elettrico.

Le infrastrutture di supporto della stazione, intese come cabina contenitrice della strumentazione elettronica e parte degli impianti di servizio, risultano in condizioni accettabili ed idonee al ripristino del funzionamento della stazione.

Per quanto riguarda la strumentazione esistente il recupero è assai più problematico. Il prolungato periodo di inattività e di assenza di manutenzione delle apparecchiature ha determinato l'usura di diversi componenti e di tutta la sensoristica. In alcuni casi, inoltre, la veloce evoluzione tecnologica delle varie strumentazioni presenti, determina delle difficoltà nel reperimento di alcuni pezzi di ricambio rendendo impossibile oppure molto problematico e magari scarsamente conveniente, il ripristino del funzionamento. Tali fattori oggettivi si sommano alle perplessità espresse sulla reale funzionalità operativa di parte della strumentazione attualmente presente.

Come già accennato in precedenza la riattivazione di tutta la strumentazione analitica risulta antieconomica e pertanto la scelta progettuale deve necessariamente indirizzarsi verso una soluzione installativa più semplice e gestibile, caratterizzata dalla presenza di un'unica sonda multiparametrica, preposta al monitoraggio in continuo di un numero ridotto di parametri indicatori di qualità:

- temperatura,
- conducibilità elettrica,
- pH,
- ossigeno disciolto,
- torbidità.

Nell'ottica di una razionalizzazione della stazione di monitoraggio la presenza delle apparecchiature esistenti non costituisce intralcio in quanto la cabina è sufficientemente ampia da consentire l'inserimento della nuova strumentazione per il ripristino del funzionamento. Tale situazione presenta dei vantaggi non trascurabili. La strumentazione installata tra il 2004 - 2005 verrebbe infatti lasciata al suo posto risultando così sempre disponibile per un eventuale riattivazione futura. Inoltre si eviterebbero procedure di smaltimento e dismissione poco compatibili con l'attuale tentativo di ripristino della stazione.

Il monitoraggio in continuo dei parametri temperatura, pH, conducibilità elettrica ed ossigeno disciolto contribuisce all'acquisizione di un quadro generale della qualità delle acque indagate nel corso delle differenti condizioni idrologiche e meteo climatiche. Alla misura di questi parametri si aggiunge la determinazione della torbidità, le cui variazioni contribuiscono all'interpretazione dei fenomeni in atto. Le oscillazioni di questo parametro sono infatti particolarmente indicative in quanto strettamente correlate allo stato idrologico del corso d'acqua oppure, in condizioni di stabilità, a fattori antropici.

La scelta di utilizzare una sonda multiparametrica deriva in primo luogo dalla necessità di limitare l'ingombro all'interno della cabina, quindi dalla sua versatilità. Tale tipologia di strumentazione consente infatti sia una

maggior semplicità di gestione, sia, in ultima analisi, l'eventuale possibilità di spostare il punto di misura direttamente nel corso d'acqua, qualora si dovessero verificare, in futuro, differenti e serie problematiche idrauliche nel punto di presa.

La versatilità alla stazione di monitoraggio intesa come possibilità di attivare indagini specifiche oppure campionamenti a seguito del superamento di soglie di allarme pre-impostate, viene garantita dalla presenza dell'autocampionatore.

In relazione a questa strumentazione accessoria si propende alla sostituzione di quello presente per diversi motivi. In primo luogo il campionatore esistente ha fattura piuttosto artigianale, ossia è un frigo reperibile in commercio a cui è stato adattato un sistema di prelievo dei campioni azionato mediante elettrovalvole. Non è pertanto un auto campionatore che, al pari di quelli solitamente reperibili in commercio, sono caratterizzati da componenti e protocolli software standardizzati, eventualmente facilmente sostituibili in caso di usura o di guasto. Inoltre si nutrono forti perplessità sulla possibilità della strumentazione così predisposta di possedere una sufficiente elasticità da interagire con l'unità elettronica che gestisce il funzionamento della parte elettronica della stazione.

Circa il campionatore di particolato attualmente presente nella stazione è anch'esso, analogamente all'autocampionatore, un'apparecchiatura prodotta artigianalmente (su base frigo Castor) ed adattata successivamente, mediante un sistema di elettrovalvole, all'utilizzo nel monitoraggio fluviale; anche sulla base di esperienze in altri analoghi contesti di monitoraggio, si presuppone pertanto una complessiva scarsa affidabilità ed idoneità dell'apparecchiatura al sito di indagine. Sulla base di molteplici esperienze pratiche nel settore, per un corretto funzionamento del sedimentatore non si ritiene necessaria la presenza di strumentazione elettronica, ma si prevede la sostituzione dell'esistente con un sedimentatore metallico appositamente realizzato.

Sotto questo punto di vista si ritiene di particolare interesse poter disporre, per esempio contestualmente alle campagne di monitoraggio mensili realizzati da ARPA Lombardia, di una quantità di sedimento analizzabile per verificare la presenza degli inquinanti principali (metalli, idrocarburi, IPA, ecc.) che possono caratterizzare la fase solida delle acque dell'Oglio.

Nella tabella 1 viene riepilogata, in linea con quanto esposto finora, la configurazione della stazione di monitoraggio in progetto per quanto riguarda parametri di misura, strumentazione supplementare e principali modalità di funzionamento.

Stazione	parametri di misura	strumentazione supplementare	modalità di misura e prelievo	caratteristiche della stazione
Costa Volpino ripristino attuale sito	. Temperatura . Ph . Conducibilità elettrica . Ossigeno disciolto . Torbidità	.autocampionatore asservito all'unità di gestione ed acquisizione dei dati .sedimentatore	ripristino opera di presa per adeguato posizionamento dell'impianto di pompaggio in alveo ed adduzione ai sensori analitici situati in cabina	<b>pompaggio</b> dall'Oglio verso la cabina contenente sensori ed analizzatori per la <b>misura</b> dei parametri in continuo. Possibilità di <b>prelievo in automatico</b> di campioni di acqua per <b>analisi di laboratorio</b> . <b>Teletrasmissione</b> dei dati in modalità GSM - GPRS con software di gestione in grado di inviare messaggi di allarme superamento soglie pre-impostate all'unità centrale di acquisizione e ad operatori e di attivare cicli di prelievo da parte dell'autocampionatore.

Tabella 1

Occorre anche sottolineare che l'orientamento verso una riduzione delle strumentazioni automatiche, in particolare degli analizzatori che richiedono lunghe messe a punto ed una gestione accurata, è il risultato di una vasta esperienza pratica svolta da Hydrodata nello svolgimento di programmi di monitoraggio fluviale che hanno previsto l'impiego di strumentazione automatica.

Un efficace sistema di teletrasmissione dei dati garantisce infine il controllo "on line" in tempo reale dell'andamento dei parametri monitorati in continuo dalla stazione e della situazione dei prelievi in automatico. A tale proposito un sistema di allertamento mediante SMS inviati a cellulari di persone coinvolte nel programma di monitoraggio è in grado di avvisare in tempo reale sia dell'eventuale superamento di soglie di allarme precedentemente stabilite sia del momento in cui avviene il prelievo del campione da parte dell'autocampionatore.

Il controllo dei dati in teletrasmissione consente inoltre sia la programmazione degli eventuali interventi di manutenzione e gestione delle strumentazioni sia la possibilità di produrre elaborati grafici e bollettini di aggiornamento dell'andamento dei parametri in maniera da informare in tempo reale i soggetti interessati alle attività di monitoraggio.

#### 4. MODALITA' E FASI REALIZZATIVE

La realizzazione degli interventi di ripristino della stazione segue uno schema caratterizzato da diverse fasi esecutive tra loro collegate ed interdipendenti:

- Fase progettuale - autorizzativa;
- Fase di installazione;
- Fase di avviamento e collaudo.

L'iter autorizzativo necessario in fase di progettazione è contestuale alla redazione del progetto ed è legato all'ottenimento del nulla osta idraulico in considerazione del fatto che è necessario intervenire in alveo per l'adeguamento dell'opera di presa.

Per l'istruttoria specifica è competente l'Ufficio AIPO della sede di Mantova (responsabili del procedimento Ing Morganti ed Ing Mille). A seguito di contatti telefonici il 14 luglio 2009 è stata infatti inviata ad AIPO la documentazione relativa a tipologia e caratteristiche degli interventi in progetto. Successivi contatti sono stati necessari per verificare il ricevimento della documentazione e per fornire ulteriori dettagli e chiarimenti in merito.

La documentazione inviata è stata ricevuta ed esaminata tra i mesi di agosto ed i primi giorni di settembre. Successivamente è stato espresso il parere positivo alla realizzazione degli interventi in progetto. In allegato 1 è riportata la lettera relativa al nulla osta idraulico che ha pertanto consentito il completamento del progetto.

Il progetto esecutivo viene illustrato negli elaborati grafici 2, 3 e 4.

Sulla base di quanto riportato nel progetto di seguito si riporta la sintesi delle varie fasi realizzative delle opere in ordine di esecuzione:

- stabilizzazione del prisma in cls di supporto all'opera di presa mediante travi HEB in acciaio infisso sul fondo alveo ai lati della struttura; consolidamento delle travi mediante un getto di sottofondazione in cls e saldatura a piastre metalliche a loro volta fissate al prisma esistente mediante tasselli. Smantellamento del tubo inox esistente di protezione della pompa.
- ripristino dell'opera di presa ottenuto mediante posa in alveo di un tubo di captazione dei flussi perenni proteso verso il centro alveo, ancorato sul fondo a bulbi in cls e collegato ad un pozzetto prefabbricato in cls di raccolta delle acque.
- Posa di un nuovo tubo di acciaio inox di protezione della elettropompa sommersibile e fissaggio al prisma esistente consolidato.
- Rifacimento del cavidotto esterno alla cabina a servizio dell'impianto idraulico (tubazione in PEAD di adduzione ed in PVC di scarico) e di quello elettrico (due tubazioni corrugate in PE), completo di pozzetto rompi tratta in cls prefabbricato.
- Allestimento nella cabina delle strutture di supporto in profilati di acciaio inox per canaletta idraulica, auto campionatore e sonda multiparametrica. Allestimento e montaggio armadietto contenitore dei componenti elettronici ed elettrici del sistema di registrazione e teletrasmissione dei dati.
- Realizzazione delle linee di adduzione e di scarico dell'impianto idraulico interno alla cabina per l'alimentazione della canaletta di misura, del sedimentatore e dell'autocampionatore;
- Collocazione e collegamento all'impianto idraulico della canaletta di misura in acciaio inox, del sedimentatore e dell'autocampionatore.
- adeguamento dell'impianto elettrico internamente alla cabina con predisposizione di una nuova linea di alimentazione e l'adeguamento del quadro di controllo funzioni della pompa sommersa; verifica dei collegamenti per l'alimentazione delle nuove strumentazioni.
- Posa dell'elettropompa e relativa predisposizione dei collegamenti elettrici per l'alimentazione; collaudo impianto idraulico.
- Verifica del funzionamento delle apparecchiature di emergenza già esistenti situate internamente alla cabina.

- installazione del sistema di acquisizione, registrazione e teletrasmissione dei dati (data logger e modem GSM – GPRS con antenna) e predisposizione dei collegamenti con la strumentazione di misura (sonda multiparametrica) e con quella accessoria (autocampionatore);
- predisposizione delle unità di acquisizione dati presso Hydrodata sede di Torino e ARPA Lombardia nella sede di Milano mediante installazione del sistema di teletrasmissione (modem GSM – GPRS con antenna) e del software di gestione.
- Avviamento della stazione e collaudo

Le suddette fasi di lavorazione vengono descritte più approfonditamente nell'elaborato 7 dove vengono fornite anche le specifiche tecniche della strumentazione e degli impianti accessori.

Successivamente all'avviamento del funzionamento della stazione sarà necessario un periodo di collaudo (che rientra nelle attività di gestione del primo anno delle installazioni e non è pertanto oggetto dell'appalto) finalizzato alla valutazione dei range di variazione dei parametri misurati anche al fine di poter impostare delle soglie di allarme su cui prevedere l'attivazione del campionatore.

Gli impianti di servizio delle stazioni sono studiati in modo da consentire in futuro l'eventuale integrazione della strumentazione con analizzatori e/o attrezzature aggiuntive.

Le soluzioni proposte per opere civili, impiantistica e strumentazione sono state già ampiamente sperimentate, con riscontri positivi, su impianti analoghi a quelli in oggetto, realizzati e funzionanti nell'ambito di altri programmi di monitoraggio.

In tal senso sono stati adottati gli accorgimenti costruttivi ritenuti idonei a garantire le necessarie operazioni manutentive ai fini di una buona gestione degli apparati strumentali.

## 5. ASPETTI PAESAGGISTICI

L'intervento in progetto interessa la stazione di monitoraggio delle acque esistente sulla sponda destra del Fiume Oglio circa 320 m a valle di Ponte Barcotto (figure 1 – 2, foto 15) nel Comune di Costa Volpino.



Foto 15

Il sito oggetto di intervento è adiacente ad un'area industriale al margine orientale dell'abitato di Costa Volpino nella stretta pianura di fondovalle alluvionale situata allo sbocco della Val Camonica prima della confluenza nel lago Sebino.

L'area circostante alla stazione è caratterizzata da un marcato grado di urbanizzazione con elevata densità abitativa e di aree commerciali ed industriali.

A valle della stazione è presente un'area verde con pista ciclabile che corre tra la sommità della sponda fluviale ed un'area con campi coltivati.

Le installazioni attualmente visibili sono costituite da una cabina prefabbricata in lamiera delle dimensioni di 4.00 x 2.50 x 2.30 m situata sulla sommità della sponda (foto 16) e da un prisma in cls che supporta un tubo in acciaio inox di protezione dell'elettropompa di adduzione acque in cabina (foto 17).



Foto 16



Foto 17

Come emerge dagli elaborati tecnici del progetto gli interventi di ripristino della stazione non avranno un impatto visivo apprezzabile dall'esterno. Al di fuori della cabina gli interventi interesseranno principalmente l'opera di presa, dove verrà stabilizzato il prisma esistente, verrà sostituito il tubo in acciaio con uno nuovo e

verrà posizionato un pozzetto di raccolta al piede della sponda collegato ad un tubo proteso verso la zona centrale del corso d'acqua caratterizzata da deflussi perenni.

Il pozzetto ed il relativo tubo verranno quasi completamente interrati nei depositi di fondo alveo e risulteranno al di sotto del pelo libero del fiume. Non verrà modificata in alcun modo la attuale morfologia del fondo. La sostituzione del tubo in acciaio di protezione dell'elettropompa avverrà con materiale nuovo ma analogo a quello esistente, sia in relazione ai materiali che all'ingombro. L'intervento di stabilizzazione del prisma verrà realizzato con un getto di sottofondazione e mediante travi infisse nella sponda senza una sostanziale alterazione di quello che è l'attuale aspetto dell'opera (Foto 18 - 19). L'adeguamento degli impianti elettrico ed idraulico avverrà infine mediante posa di cavidotti interrati al posto degli esistenti senza quindi alterare in alcun modo l'assetto attuale.



Foto 18 - Situazione attuale.



Foto 19 - "Rendering" dell'intervento previsto.

## 6. QUADRO ECONOMICO

Nella tabella 2 viene fornito il quadro economico generale degli interventi in progetto comprensivi di I.V.A. (20 %). Si rimanda agli elaborati 5 e 6 per il dettaglio dell'elenco prezzi e per il computo metrico estimativo.

<b>QUADRO ECONOMICO</b>	
<b>A) LAVORI IN APPALTO</b>	<b>[euro]</b>
A1) Importo per l'esecuzione delle lavorazioni, di cui:	54.500,00
di cui: A1.1) Importo soggetto a ribasso d'asta: € 51.767,37	
A1.2) Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta: € 2.732,63	
<b>TOT A) LAVORI A BASE D'ASTA</b>	<b>54.500,00</b>
<b>B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>	
B1) IVA ed eventuali altre imposte su lavori a base d'asta: (20% di A)	10.900,00
B2) Spese tecniche per: istruttoria autorizzativa, progettazione dell'installazione e Direzione Lavori, assistenza al collaudo ed avviamento, 12 mesi di gestione post-avviamento e collaudo;	15.500,00
B3) Spese tecniche per 2° anno di gestione;	8.000,00
B4) Oneri fiscali, IVA (20%) su B2+B3	4.700,00
<b>TOT B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>	<b>39.100,00</b>
<b>IMPORTO TOTALE DEL FINANZIAMENTO</b>	<b>93.600,00</b>

Tabella 2

## ALLEGATO 1

Documentazione relativa "nulla osta idraulico"



AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO  
AIPO

Ufficio di Mantova  
V.lo Canove, 26 – 46100 MANTOVA  
Tel. 0376/320461 fax 0376/320464

- 7 SET. 2009

Mantova, .....

Alla HYDRODATA – S.p.a. -  
Via Pomba n.°23  
10123 – TORINO  
e p.c.  
All'A.R.P.A.  
Via F.Restelli n.3/1  
20124 - MILANO

Prot. n. 34991 /2009 Allegati n:

**OGGETTO:** Richiesta di ripristino stazione monitoraggio della qualità delle acque, Fiume Oglio in comune di Costa Volpino (BS).

Con e.mail in data 24/08/2009 Codesta Società inviava allo scrivente nota n.°629 del 13/07/2009, con cui si richiedeva parere idraulico di competenza, in merito alla possibilità di ripristinare il funzionamento della stazione di monitoraggio della qualità delle acque, di proprietà dell'A.R.P.A., sita in sponda destra del Fiume Oglio, in comune di Costa Volpino.

Lo scrivente ufficio:

- esperiti gli opportuni accertamenti sopralluogo;
- visto il T.U. n. 523 del 25/7/1904 sulle opere idrauliche e la polizia fluviale;
- considerato che il corso d'acqua nel tempo ha modificato le proprie caratteristiche idrauliche, rendendo inadeguata, soprattutto nei periodi di magra, l'opera di presa attuale;
- considerato che a causa di erosione di sponda, il plinto di cls di supporto per la tubazione in acciaio è oggetto di cedimento;
- considerato che la finalità dell'intervento è quella di poter monitorare e garantire la qualità delle acque del Fiume Oglio, senza alterarne il libero deflusso;

esprime **nulla osta idraulico** all'esecuzione di una struttura ad "L" per stabilizzare il cedimento del plinto e per la realizzazione di alcuni bulbi di cemento sul fondo alveo per ancorare una tubazione di prelievo, come descritto dall'allegato schema tecnico, che si restituisce vistato in segno di accettazione.

Il presente consenso viene subordinato al rispetto delle seguenti prescrizioni:

- Prima dell'inizio dei lavori dovrà esserne data comunicazione allo scrivente ufficio, al fine di predisporre per l'opportuna sorveglianza;
- E' fatto divieto in modo assoluto, la realizzazione di opere provvisorie che possano interessare l'alveo del Fiume Oglio, compreso depositi di ogni tipologia di materiali ed ogni opere di scavo;
- l'esercizio di tale impianto, non potrà costituire nessun limite allo svolgimento dei compiti di istituto dell'A.I.P.O.;
- Se per esigenza idraulica, l'Amm.ne Regionale A.I.P.O, dovesse introdurre o modificare opere di difesa idraulica e l'impianto di monitoraggio di proprietà dell' A.R.P.A.di Milano, dovesse essere rimosso o adattato alle nuove condizioni, ci si dovrà adeguare alle nuove condizioni senza che nessuno possa vantare richieste di alcun genere (indennizzi, compensi);
- L'A.R.P.A. di Milano o chi per essa, rimane responsabile sia della vigilanza dell'intero impianto di monitoraggio e sia della manutenzione ordinaria e straordinaria della sponda alveo interessata. Non potrà quindi rivalersi ne sull'Amm.ne Regionale A.I.P.O e ne sui suoi funzionari ed agenti per la richiesta di danni o indennizzi;
- Nessuna opera dovrà essere eseguita sulla scarpata spondale, se non preventivamente autorizzata;
- Eventuali opere provvisionali o di variante necessarie per la funzionalità dell'opera, dovranno formare oggetto di nuova istanza, con conseguente parere della scrivente;

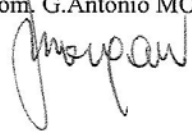
Il presente consenso viene espresso esclusivamente sotto il profilo idraulico, con l'obbligo da parte della Società Hydrodata – S.p.a. -, di tenere sollevata ed indenne la scrivente Agenzia ed i suoi funzionari ed agenti da ogni richiesta di indennizzi per danni causati a terzi in conseguenza dello intervento di sistemazione dell'impianto di prelievo per la misurazione della qualità delle acque del Fiume Oglio.

Qualora l'opera di monitoraggio costituita da Stazione di monitoraggio, cavidotto, Plinto e struttura ad L, Bulbi e tubazione di prelievo, evidenziasse problemi di natura idraulica, la Società Hydrodata – S.p.a. – di Torino, dovrà impegnarsi, su richiesta dello scrivente Ufficio ad eseguire tutti gli interventi che si rendessero necessari a salvaguardia del T.U. 25/07/1904 N.°523 sulle OO.II. e la Polizia delle acque pubbliche, compreso la rettifica della rete idraulica attuale, senza pretendere o richiedere indennizzi.

La presente, che viene trasmessa alla Società Hydrodata – S.p.a -, in duplice copia affinché una venga restituita vistata in segno di ricevuta ed accettazione, fa salve le norme di ordine ambientale e sanitario.

Si rimane a disposizione per ogni ulteriore chiarimento in merito alla pratica, al fine di consentirne il buon esito.

D'ORDINE del Dirigente d'Area  
(F.T. Geom. G. Antonio MORGANTI)



PER RICEVUTA ed ACCETTAZIONE

IL REFERENTE : F.T. Geom. G. Antonio Morganti  
L'ISTRUTTORE : LI. Dott. Geol. Cristian Morganti