



Il progetto è realizzato
con il contributo finanziario
del Programma LIFE della
Commissione Europea

LIFE11 ENV/IT/004

LAMBRO VIVO

*Interventi per il miglioramento delle acque e degli habitat
nella valle del Lambro*

*Relazione finale fase conoscitiva
(deliverable B3_del04)*

Partner di progetto/Project Partner

Capofila/Main Contractor
Parco Regionale della Valle del Lambro
via Veneto 19 - 20844 TRIUGGIO –IT
<http://www.parcovallelambro.it>

INFORMATION

Progetto/Project

LAMBRO VIVO

Titolo completo del progetto / Project full title

*Interventi per il miglioramento delle acque e degli habitat
nella valle del Lambro*

Data di avvio / Project start

01/06/2012

Durata progetto / Project duration

68 mesi

Titolo del documento / Deliverable title

B3_Del04 Relazione finale fase conoscitiva

Data di consegna del documento / Date of delivery

30/03/2013

Autore (i)/ Author(s)

Dipartimento di Riqualificazione Fluviale

Indice

| | |
|--|----|
| 1. EXTENDED SUMMARY | 4 |
| 2. PREMESSA | 5 |
| 3. INQUADRAMENTO DELL'AREA | 6 |
| 4. INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITA' AMBIENTALI | 7 |
| 4.1 Roggia di Villa Romanò | 7 |
| 4.1.1 Basi informative | 7 |
| 4.1.2 Campagne di ispezione..... | 8 |
| 4.1.2.1 Scarico numero 5 | 8 |
| 4.1.2.2 Scarico numero 6 | 8 |
| 4.1.2.3 Scarico numero 7 | 9 |
| 4.1.2.4 Scarico numero 8 | 10 |
| 4.1.3 Monitoraggio acque..... | 10 |
| 4.2 Orrido di Inverigo | 12 |
| 4.2.1 Basi informative | 12 |
| 4.2.2 Campagne di ispezione..... | 12 |
| 4.2.2.1 Scarico numero 2 | 12 |
| 4.2.3 Monitoraggio acque..... | 13 |
| 5. CONSIDERAZIONI FINALI DELLA FASE CONOSCITIVA | 15 |
| 5.1 Roggia di Villa Romanò | 15 |
| 5.1.1 Risultati campagne conoscitive | 15 |
| 5.1.2 Proposte di intervento per la risoluzione delle criticità..... | 15 |
| 5.2 Orrido di Inverigo | 16 |
| 5.1.1 Risultati campagne conoscitive | 16 |
| 5.1.2 Proposte di intervento per la risoluzione delle criticità..... | 17 |

1. EXTENDED SUMMARY

The first phase on the way to the restoration of the secondary rivers in Inverigo was to identify their criticals and troubles in terms of water quality.

We found 5 pipes of discharge insisting on the Villa Romanò River (4 from sewerage and 1 from fish lakes) and 1 on the Orrido river (from sewerage).

Some of the pipes were not functional, some are very large respect to the width of the river.

We also made a first monitoring round that highlighted what kinds of pollutants are present in the respective cases to have a confirm of the origin of them (from wastewater, from rainwater).

We had confirm, for example, that Villa Romanò is affected by pollution of bacteria coming from the sewerage and maybe the fish lakes, and also some metals, coming from rainwater; Orrido river is instead affected only by some metal pollution coming (probably) from the cave present in its final part.

This activity allowed us to understand very well what are the real criticals insisting on these rivers and permit us to make some assumptions for their mitigation or definitive removal, even in long times.

2. PREMESSA

L'azione B3 è stata concepita per risolvere alcune criticità di carattere qualitativo-ambientale su due corsi d'acqua del reticolo affluente al fiume Lambro, entrambi compresi nel territorio comunale di Inverigo ed in parte all'interno di un fondo chiuso che rappresenta per la Valle del Lambro e per il Parco un'area di grandissima valenza dal punto di vista paesaggistico ed ambientale.

Nella presente relazione vengono identificati e riportate le criticità di carattere ambientale e qualitativo riscontrate sulle rogge interessate dall'intervento al fine di ipotizzare interventi di carattere amministrativo – gestionale che possano ridurre il livello di impatto antropico. Il naturale prosieguo dell'attività sarà costituito dalla formazione di un'area di fitodepurazione delle loro acque già ben sapendo che la rimozione definitiva e completa degli apporti inquinanti è un intervento lungo ed oneroso che richiederebbe un notevole investimento nell'adeguamento della rete fognaria del Comune di Inverigo.

Scopo dell'azione B3 è dunque quello di identificare con certezza i manufatti che inducono una pressione sui corsi d'acqua, verificarne la funzionalità e indurre Enti ed Aziende competenti ad operare le scelte gestionali ed operative che riportino almeno i manufatti al loro regolare e non anomalo funzionamento.

3. INQUADRAMENTO DELL'AREA

Ci troviamo all'interno del Parco Regionale della Valle del Lambro, nel comune di Inverigo.

L'area d'intervento è rappresentata da un sistema di corsi d'acqua secondari, affluenti del Lambro in destra idrografica. In particolar modo sono interessate tre rogge che dall'abitato di Inverigo scendono verso il Lambro, intercettando lungo il loro percorso alcuni laghetti artificiali (ex cave):

- la roggia 1 scende dal centro di Inverigo, è formata da due rami principali ed alimenta in parte due laghetti per la pesca sportiva, immettendosi nel Lambro all'altezza dell'area privata denominata ex Victory;
- la roggia 2 forma il caratteristico Orrido di Inverigo e più a valle tre laghetti artificiali, ex cave, ed è completamente compresa nell'area privata ex Victory;
- la roggia 3 è completamente compresa nell'area ex Victory e si immette nel Lambro poche decine di metri a monte della precedente.

Questi corsi d'acqua sono stati scelti per realizzare un progetto campione di ripristino della qualità dell'acqua, in considerazione del fatto che a fronte di un ambiente fluviale e perfluviale generalmente buono, o addirittura pregevole come nel caso della roggia che alimenta l'Orrido, presentano una concentrazione anomala di inquinanti, presumibilmente di origine urbana e produttiva.



Figura 1: Localizzazione delle rogge oggetto degli interventi

4. INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITA' AMBIENTALI

Nella seconda metà del 2012 sono state acquisite presso gli Enti competenti (Comune e Società di depurazione delle acque) le basi informative sulle reti fognarie a servizio del territorio insistenti, con i loro scarichi, sul reticolo idrico locale. Sono state successivamente effettuate una serie di campagne spedite volte alla conferma della presenza di manufatti di sfioro fognario lungo le due rogge di Villa Romanò e dell'Orrido ed al loro effettivo stato e funzionamento.

Nel mese di marzo 2013 infine è stato effettuato un primo monitoraggio delle acque per avere conferma dello stato di inquinamento e della sua provenienza.

I risultati delle indagini svolte fino ad oggi sono riportate di seguito suddivise per corso d'acqua.

4.1 Roggia di Villa Romanò

4.1.1 Basi informative

Dalla figura 2 si può osservare come per il primo tratto di monte il collettore consortile segue una linea molto simile a quella della roggia e proprio in corrispondenza delle due teste di sorgiva (delle quali solo la seconda, quella più meridionale è costantemente alimentata) siano presenti due sfioratori di piena, indicati con i codici 5, 6, 7 e 8.

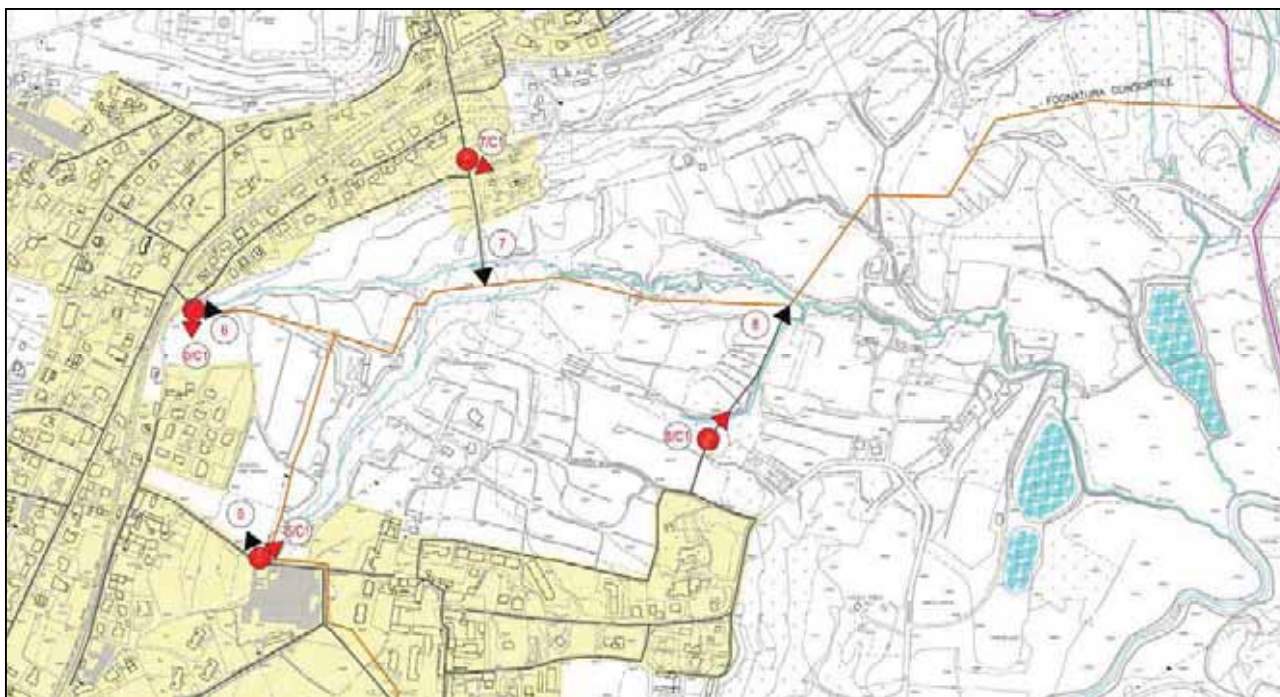


Figura 2: Rete fognaria insistente sulla Roggia di Villa Romanò e relativi recapiti

4.1.2 Campagne di ispezione

Di seguito vengono riportate le immagini e le considerazioni relative alle campagne di ispezione effettuate nel mese di Novembre 2012.

4.1.2.1 Scarico numero 5



Figure 3 a) e b): Scarico numero 5

Lo scarico numero 5 è quello che si presenta nelle peggiori condizioni. Non è chiara la geometria del nodo fognario che sta a monte (verrà approfondita nella fase operativa) ma si ipotizza che vi sia un manufatto di sfioro che scarica l'acqua di pioggia dallo scivolo riportato in figura 3a), mentre, fatto più preoccupante, si sospetta che ci sia una vera e propria perdita di liquame dal condotto fognario presumibilmente danneggiato dal momento che costantemente a valle dello scivolo si ritrova una pozza di colore grigio e maleodorante, pur senza fuoriuscita diretta dal manufatto. Il sospetto è che un condotto fognario sia danneggiato e lasci percolare nel corso d'acqua il tal quale, seppure in quantità molto ridotta (<1 l/min).

Per quanto riguarda il manufatto invece non si segnalano particolari malfunzionamenti, per quanto sia stato osservato attivo in condizioni di pioggia e vada comunque verificato lo stato dello stesso per mezzo di una ispezione interna.

4.1.2.2 Scarico numero 6

Stando a quanto riferito dai tecnici comunali interpellati lo scarico numero 6 è soggetto a malfunzionamenti dovuti alla struttura di sfioro basculante che spesso si ostruisce e perde funzionalità, obbligandoli ad una manutenzione straordinaria, non sempre effettuata con tempestività. Nell'immagine riportata (che risale al 2011) lo sfioratore (foto 4a) era attivo in condizioni di tempo asciutto e riversava pertanto liquami diluiti. A seguito della segnalazione di malfunzionamento effettuata dal Parco il manufatto è stato mantenuto e da allora nei sopralluoghi successivi non è stato più riscontrato alcun malfunzionamento.

Resta la criticità dello scarico che, oltretutto, riversa il suo contenuto in una valletta che è quasi sempre asciutta, e che quindi si riempie solamente in occasione di eventi meteorici e di sola acqua drenata dalla rete fognaria.

Il tubo posto nella parte bassa del manufatto (figura 4b) è invece lo scarico delle caditoie della via adiacente, quindi raccoglie esclusivamente acque meteoriche.



Figure 4 a) e b): Scarico numero 6

4.1.2.3 Scarico numero 7



Figure 5 a) e b): Scarico numero 7

Lo scarico numero 7 non ha un chiaro collegamento con la rete fognaria a monte, mentre è quasi certo che in condizioni di tempo secco drena acqua pulita da alcuni antichi lavatoi posti a monte.

Anche le condizioni del tratto di valletto nel quale immette la sua portata (un ramo laterale della roggia di Villa Romanò) sono piuttosto buone, a parte piccole tracce di rifiuto effettivamente riconducibili ad uno sfioro fognario.

Nella fase operativa sarà chiarito il collegamento effettivo con la rete fognaria a monte e sulla base della tipologia di manufatto sarà previsto un'adeguata manutenzione.

Non sono stati comunque segnalati particolari malfunzionamenti di questo scarico da parte dei cittadini che abitano nelle cascine prospicienti.

4.1.2.4 Scarico numero 8



Figure 6 a) e b): Scarico numero 8

Lo scarico numero 8 è l'unico scarico della Roggia di Villa Romanò che non verrebbe intercettato dalla prima area di fitodepurazione prevista nell'attività B4. È costituito da due tubi del diametro di circa 600 mm che conferiscono le loro acque in un valletto secondario che solitamente è asciutto.

In condizioni di piena gli scarichi sicuramente portano una notevole quantità d'acqua considerando la forte escavazione che hanno prodotto sulla sponda opposta. Sempre nel punto di scarico è stato anche esposto il tubo della fognatura che attraversa la roggia e si ritrova quasi scalzato.

Nella fase operativa sarà chiarito il collegamento effettivo con la rete fognaria a monte e sulla base della tipologia di manufatto sarà previsto un'adeguata manutenzione.

Anche per questo scarico non sono stati comunque segnalati particolari malfunzionamenti.

4.1.3 Monitoraggio acque

Nel mese di Marzo 2013 è stata effettuata la prima serie di monitoraggi sulla qualità delle acque che ha interessato innanzitutto le rogge di Inverigo. Sulla roggia di Villa Romanò sono stati scelti due punti (che verranno monitorati fino alla fine del 2017) così scelti:

- il primo (Romanò 01) a valle degli sfioratori 5, 6 e 7 e dell'area che verrà trasformata in ecosistema filtro;
- il secondo (Romanò 02) a valle dei "Laghi Verdi", ex aree di cava che oggi sono dedicati alla pesca sportiva, e quindi anche a valle dello sfioratore 8. I laghi derivano a monte acque pulite dal reticolo

della Roggia di Villa Romanò, che pertanto in prossimità di essi passa lateralmente senza entrarvi e ne riceve solo il troppo pieno.

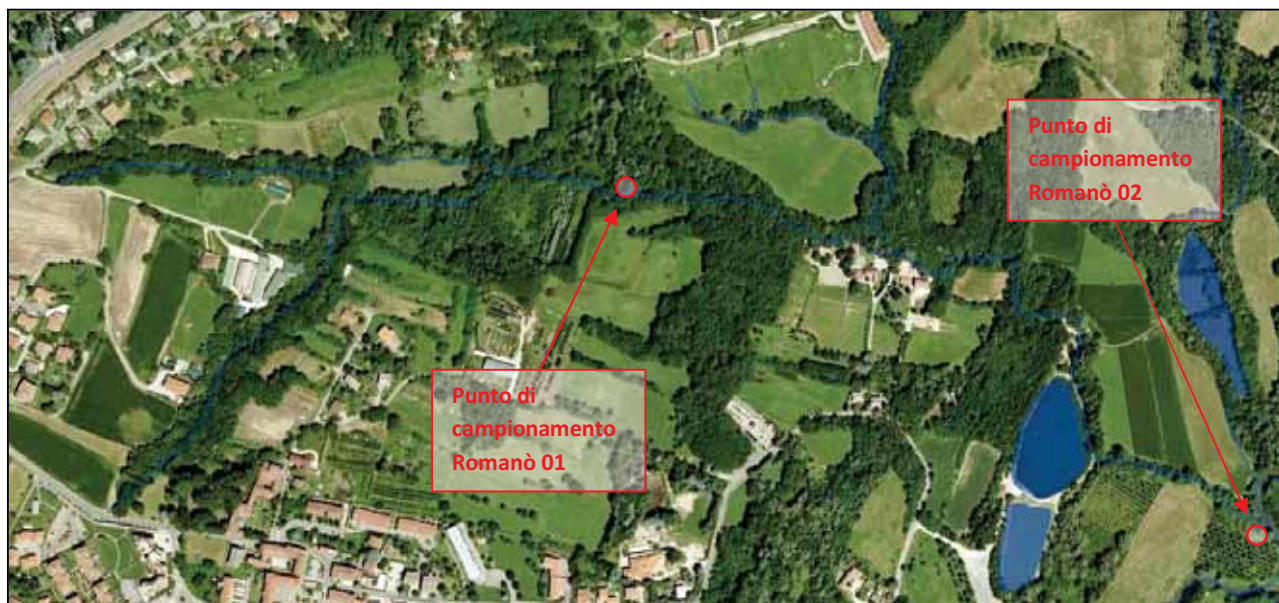


Figura 7: Posizione dei punti di campionamento sulla Roggia di Villa Romanò

I risultati del rilievo sono i seguenti (primi dati da sonda HANNA HI9828, secondi da campionamenti ed elaborati dal laboratorio CEAR srl di Merone) sono riportati nella tabella che segue:

| PARAMETRO | UNITÀ DI MISURA | ROMANO' 01 | ROMANO' 02 |
|-------------------------|------------------|------------|------------|
| Temperatura dell'acqua | ° C | 7.34 | 8.35 |
| Ossigeno disciolto | mg/l | 10.17 | 8.66 |
| Ossigeno disciolto | % di saturazione | 89.9 | 78.7 |
| pH | -- | 8.14 | 7.98 |
| Conducibilità elettrica | µS/cm | 618 | 686 |
| Salinità | psu | 0.30 | 0.34 |
| TDS | mg/l | 309 | 343 |
| Azoto ammoniacale | mg/l di N-NH4+ | 0.1 | 0.1 |
| Azoto nitrico | mg/l di N-NO3 | 5.9 | 7.5 |
| BOD5 | mg/l di O2 | 9.0 | 7.0 |
| COD | mg/l di O2 | 30.0 | 28.0 |
| Fosforo totale | mg/l di P | 0.1 | 0.2 |
| Solfati | mg/l | 21.0 | 22.0 |
| Cloruri | mg/l | 20.0 | 27.0 |
| Nichel | mg/l | 0.01 | 0.01 |
| Rame | mg/l | 0.02 | 0.01 |
| Piombo | mg/l | 0.03 | 0.03 |
| Zinco | mg/l | 0.08 | 0.05 |
| <i>Escherichia coli</i> | UFC/100 ml | 400 | 2000 |

Tabella 1: risultati delle prove sulla qualità delle acque nei punti di campionamento sulla Roggia di Villa Romanò

4.2 Orrido di Inverigo

4.2.1 Basi informative

La situazione dell'Orrido è più semplice perché è interessato da un solo scarico posto all'inizio della roggia rappresentato da uno sfioratore di piena comunale, e indicato nella figura 8 con il numero 2.

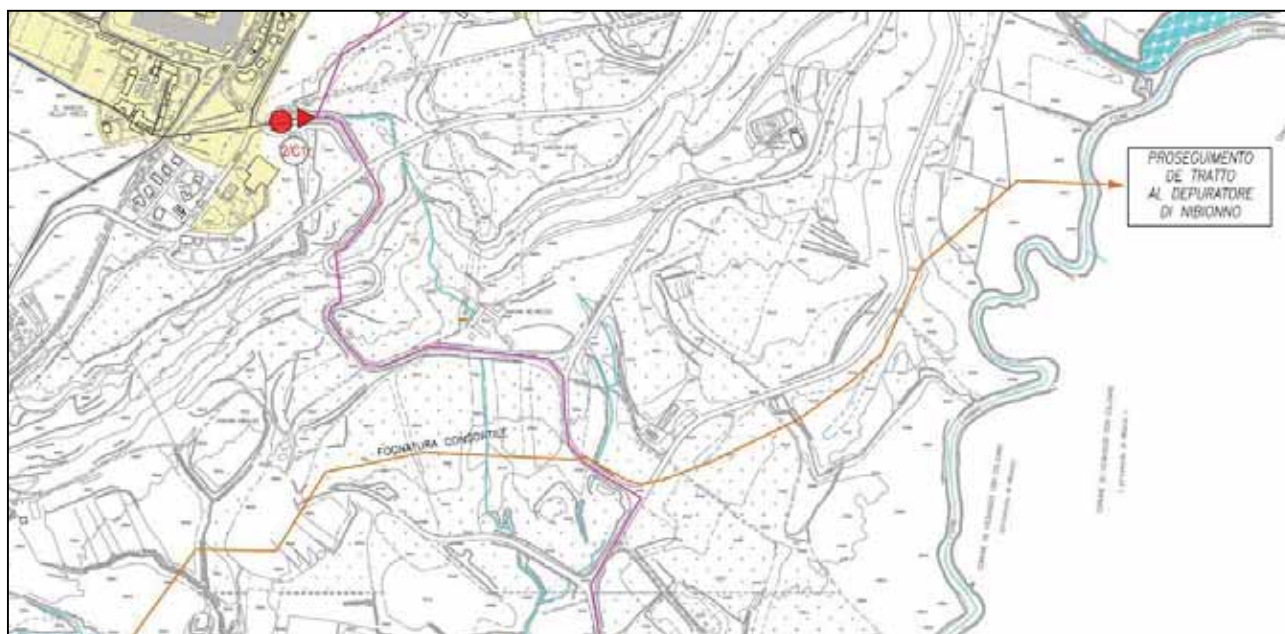


Figura 8: Rete fognaria insistente sull'Orrido di Inverigo e relativi recapiti

4.2.2 Campagne di ispezione

Di seguito vengono riportate le immagini e le considerazioni relative alle campagne di ispezione effettuate nel mese di Novembre 2012.

4.2.2.1 Scarico numero 2



Figure 9 a) e b): Scarico numero 2

Lo scarico 2 è costituito da un tubo di circa 1000 mm che sfiora acque miste in condizioni di pioggia. L'impatto dato dallo scarico è di certo igienico/sanitario (presenza di rifiuti solidi e di liquami che stazionano nella pozza che si forma a valle) ma soprattutto paesaggistico, considerando che più a valle la roggia, che nel suo primo tratto è quasi sempre asciutta, attraversa il monumento naturale dell'Orrido di Inverigo costituito da caratteristiche grotte scavate nel ceppo e successivamente da vasche in serie formatesi per concrezione del calcare precipitato, alimentate da acqua di sorgiva quindi molto pulita.



Figure 10 a) e b): l'Orrido di Inverigo

4.2.3 Monitoraggio acque

Anche in questo caso la prima serie di monitoraggi sulla qualità delle acque è stata effettuata nel mese di Marzo 2013. Sulla roggia dell'Orrido sono stati scelti due punti che verranno monitorati fino alla fine del 2017:

- il primo (Orrido 01) a monte dei laghetti di cava posti molto a valle dello scarico 2 e anche a valle dell'Orrido e delle seguenti vasche;
- il secondo (Orrido 04) a valle dei laghetti di cava.

Il posizionamento dei punti di campionamento è riportato in figura 11 mentre in tabella 2 sono riportati i dati rilevati da sonda e da analisi di laboratorio.



Figura 11: Posizione dei punti di campionamento sulla Roggia dell'Orrido

| PARAMETRO | UNITÀ DI MISURA | ORRIDO 01 | ORRIDO 04 |
|-------------------------|------------------|-----------|-----------|
| Temperatura dell'acqua | ° C | 8.54 | 10.59 |
| Ossigeno disciolto | mg/l | 10.1 | 8.86 |
| Ossigeno disciolto | % di saturazione | 91.9 | 84.7 |
| pH | -- | 7.93 | 7.92 |
| Conducibilità elettrica | µS/cm | 566 | 661 |
| Salinità | psu | 0.28 | 0.32 |
| TDS | mg/l | 283 | 330 |
| Azoto ammoniacale | mg/l di N-NH4+ | 0.1 | 0.1 |
| Azoto nitrico | mg/l di N-NO3 | 5.1 | 3.9 |
| BOD5 | mg/l di O2 | 8.0 | 8.0 |
| COD | mg/l di O2 | 27.0 | 29.0 |
| Fosforo totale | mg/l di P | 0.1 | 0.1 |
| Solfati | mg/l | 22.0 | 19.0 |
| Cloruri | mg/l | 25.0 | 22.0 |
| Nichel | mg/l | 0.01 | 0.01 |
| Rame | mg/l | 0.01 | 0.02 |
| Piombo | mg/l | 0.03 | 0.03 |
| Zinco | mg/l | 0.03 | 0.13 |
| <i>Escherichia coli</i> | UFC/100 ml | 80 | 150 |

Tabella 2: risultati delle prove sulla qualità delle acque nei punti di campionamento sulla Roggia dell'Orrido

5. CONSIDERAZIONI FINALI DELLA FASE CONOSCITIVA

5.1 Roggia di Villa Romanò

5.1.1 Risultati campagne conoscitive

Per quanto riguarda la Roggia di Villa Romanò si può osservare quanto segue:

- 1) lo scarico fognario di maggior impatto e peggior funzionamento è il numero 5; il 6 denota problemi occasionali legati alla manutenzione; il 7 comporta un impatto relativamente basso; l'8 comporta un sicuro impatto in termini di energia, non necessariamente in termini di qualità;
- 2) dall'analisi microbiologiche risultano alti i valori di Escherichia Coli nel primo punto di campionamento (400 UFC/100 ml), altissimi nel secondo (2000 UFC/100 ml). Il dato assoluto fornirebbe una conferma dell'inquinamento di tipo fognario che insiste sulla roggia, mentre il netto l'incremento osservato nel punto di valle potrebbe essere l'indicatore di una bassa qualità sanitaria dello scarico riversato dai due laghi di pesca;
- 3) dalle analisi chimiche si osservano valori molto bassi di ammoniaca, segno che non sussiste un pesante e continuo inquinamento fognario (l'ammoniaca proviene dalla demolizione dell'urea); gli altri valori di nutrienti (NO₃, BOD₅, COD,P) si attestano su valori assoluti normali per un corpo idrico;
- 4) in termini relativi invece alcuni parametri fanno supporre che da monte verso valle il corso d'acqua attui meccanismi di autodepurazione efficaci: diminuzione di BOD₅ e COD e diminuzione dell'ossigeno disciolto e relativo aumento di NO₃ indicano possibili processi di nitrificazione e di respirazione cellulare;
- 5) l'aumento di P (+100%) può essere legato anch'esso allo scarico dei laghi di pesca;
- 6) infine sui metalli si osserva un valore sopra la soglia di sensibilità degli strumenti di rilevazione soprattutto per rame e zinco, entrambi in diminuzione verso valle, a conferma della presenza di acque meteoriche di dilavamento stradale.

5.1.2 Proposte di intervento per la risoluzione delle criticità

Gli interventi che verranno proposti per la risoluzione, nella fase successiva, delle criticità riscontrate saranno:

- a) riparazione delle strutture fognarie ammalorate e danneggiate (scarico 5);
- b) manutenzione regolare delle strutture fognarie sensibili (scarico 6);
- c) identificazione di tutte le aree drenate dagli sfioratori e interazione acque nere e meteoriche;

- d) pianificazione e programmazione di interventi di separazione delle reti delle acque nere da quelle meteoriche;
- e) richiesta dati sanitari su acque dei laghi di pesca e attenuazione degli impatti eventualmente confermati attraverso il rispetto di uno standard qualitativo sullo scarico.

Oltre a questo si ricorda che sono previsti alcuni interventi di tamponamento delle criticità nell'azione B4 che avranno lo scopo immediato di costituire una barriera ad eventuali residui impatti di tipo fognario; nel futuro, con la migliore prospettiva di aver separato le reti nere da quelle delle acque meteoriche, le aree tamponate rimarranno un habitat di pregio all'interno di un ambiente già di per sé molto interessante.

5.2 Orrido di Inverigo

5.2.1 Risultati campagne conoscitive

Per quanto riguarda l'Orrido si può osservare quanto segue:

- 1) l'unico scarico fognario che impatta sul corso d'acqua è il numero 2 che denota problemi di sanitario e paesaggistico. Inoltre essendo all'interno di un fondo chiuso di proprietà privata oggi la manutenzione del manufatto di sfioro (di cui non è stata ben compresa neanche la collocazione precisa) non viene mai effettuata;
- 2) è stato verificato anche come più a monte esista una roggia che probabilmente, prima dell'infrastrutturazione della zona (strada e ferrovia) un tempo alimentava direttamente l'Orrido. Oggi questa roggia è stata canalizzata e viene mandata in fognatura mischiandosi con le acque nere;
- 3) dall'analisi microbiologiche risultano valori di Escherichia Coli piuttosto contenuti: nel primo punto di campionamento si registrano 80 UFC/100 ml e nel secondo 150 UFC/100 ml. Questo sta a significare che il problema sanitario viene risolto già nella parte alta del corso d'acqua dalle sue capacità autodepurative;
- 4) dalle analisi chimiche si osservano anche qui valori molto bassi di ammoniaca, segno che non sussiste un pesante e continuo inquinamento fognario (l'ammoniaca proviene dalla demolizione dell'urea); gli altri valori di nutrienti (NO₃, BOD₅, COD,P) si attestano su valori assoluti normali per un corpo idrico;
- 5) in termini relativi non ci sono grossi scostamenti nonostante in mezzo vi sia il grosso reattore dei laghetti di ex cava;
- 6) sui metalli il dato è effettivamente sorprendente perché si assiste ad un aumento di rame e zinco che si può solo spiegare con il passaggio attraverso i laghetti nei quali, evidentemente, sono contenuti per le caratteristiche del fondo o come bacini di sedimentazione.

5.2.2 Proposte di intervento per la risoluzione delle criticità

Gli interventi che verranno proposti per la risoluzione, nella fase successiva, delle criticità riscontrate saranno:

- a) manutenzione regolare della struttura fognaria sensibile (scarico 2);
- b) pianificazione e programmazione di interventi di separazione delle reti delle acque nere da quelle meteoriche e di deframmentazione del reticolo idrico superficiale con recupero delle acque superficiali al reticolo di pertinenza.

Oltre a questo si ricorda che sono previsti alcuni interventi di tamponamento delle criticità nell'azione B4 che avranno lo scopo immediato di costituire una barriera ad eventuali residui impatti di tipo fognario; nel futuro, con la migliore prospettiva di aver separato le reti nere da quelle delle acque meteoriche, le aree tamponate rimarranno un habitat di pregio all'interno di un ambiente di grande valore paesaggistico.