



**Agenzia Provinciale per la
Protezione dell'Ambiente**



Settore tecnico per la tutela dell'ambiente

**La qualità dei corsi d'acqua e dei
laghi nella Rete di Riserve del
Basso Sarca**

**Elaborazione dei dati della
rete di monitoraggio APPA (2010-2012)**

Maggio 2014



A cura di: Chiara Defrancesco e Paolo Negri

Per contatti:

Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente

Settore tecnico per la tutela dell'ambiente

Piazza Vittoria 5, 38122 Trento

sta.appa@provincia.tn.it

Tel: 0461 497739-13 - Fax: 0461 497769

Tutte le foto sono di APPA se non diversamente specificato

Indice

| | |
|---|----|
| 1. Come stanno i nostri fiumi e laghi: il monitoraggio chimico e biologico | 5 |
| 1.1 La rete di monitoraggio della Provincia di Trento..... | 6 |
| 1.1.1 Frequenza del monitoraggio..... | 6 |
| 2. Metodi di monitoraggio dei corsi d'acqua | 9 |
| 3. Fiumi: le componenti biologiche monitorate | 11 |
| 3.1 Macroinvertebrati..... | 11 |
| 3.2 Come si campiona il macrobenthos?..... | 12 |
| 3.3 Diatomee | 14 |
| 4. Laghi: Le componenti biologiche monitorate | 16 |
| 4.1 Fitoplancton, cosa è? | 16 |
| 4.2 Come si campiona il fitoplancton? | 17 |
| 4.3 Come si valuta il fitoplancton? | 17 |
| 5. Risultati del monitoraggio dei corsi d'acqua | 18 |
| 5.1 Sintesi dello stato di qualità dei fiumi..... | 18 |
| 5.1.1 FIUME SARCA LIMARO' (Comune di Calavino)..... | 19 |
| 5.1.2 FIUME SARCA (Comune di Arco)..... | 19 |
| 5.1.3 FIUME SCARCA (comune di Nago –Torbole)..... | 20 |
| 5.1.4 ROGGIA DI CALAVINO (Comune di Calavino)..... | 20 |
| 5.1.5 RIO SALAGONI (Comune di Dro) | 21 |
| 5.1.6 RIO SALONE (Comune di Arco) | 21 |
| 5.2 La valutazione della funzionalità fluviale dei corsi d'acqua della Rete di Riserve | 22 |
| 5.2.1 IFF - Fiume Sarca | 25 |
| 5.2.2 IFF - Rio Rimone | 26 |
| 5.2.3 IFF - Roggia di Calavino..... | 27 |
| 5.2.4 IFF- Rio Fraveggio | 28 |
| 5.2.5 IFF - Rio Salone | 29 |
| 5.2.6 IFF - Rio Salagoni | 30 |
| 6. Sintesi dello stato di qualità dei laghi | 31 |

1. Come stanno i nostri fiumi e laghi: il monitoraggio chimico e biologico

La qualità dell'acqua di un fiume o di un lago dipendono da molti fattori attribuibili all'attività umana fra i quali ad esempio gli scarichi, che derivano dal trattamento dei reflui fognari e/o industriali e il dilavamento dei terreni agricoli che, a causa della pioggia, portano al fiume sostanze estranee. Questi fattori contribuiscono all'inquinamento e vengono evidenziati dall'**analisi chimica**, che misura il contenuto nell'acqua delle varie sostanze disciolte.

La qualità di un lago o di un fiume può essere peggiorata anche da profonde modifiche della morfologia del fiume, come ad esempio canalizzazioni, argini o briglie, o dal prelievo d'acqua utilizzata per attività dell'uomo. Per valutare la qualità di un ecosistema d'acqua dolce non è quindi sufficiente analizzare le sue acque chimicamente, ma è necessario studiare tutte le sue varie componenti. Per questo motivo è nata una nuova disciplina scientifica, il **biomonitoraggio**, che si basa sull'analisi degli organismi che vivono nell'acqua e risentono di tutto ciò che avviene intorno a loro. Tali organismi possono essere utilizzati come "registratori" dello stato di salute dell'ecosistema fluviale: questi esseri viventi, detti bioindicatori, rispondono a stimoli e pressioni provenienti dall'esterno in maniera diversa e l'analisi di alcune comunità animali o vegetali che abitano fiumi o laghi permette di dare dei giudizi di qualità dell'ecosistema .



Fig 1: l'uso di bioindicatori è un elemento fondamentale per la valutazione della qualità degli ambienti d'acqua dolce. (foto: elaborazione di Giuseppe Sansoni)

Tra i bioindicatori dell'ecosistema fluviale sono considerati particolarmente adeguati i **macroinvertebrati** e le **diatomee**, mentre per i laghi si prendono in considerazione le **alghe che vivono in sospensione (fitoplancton)**. Tutti questi organismi infatti sono:

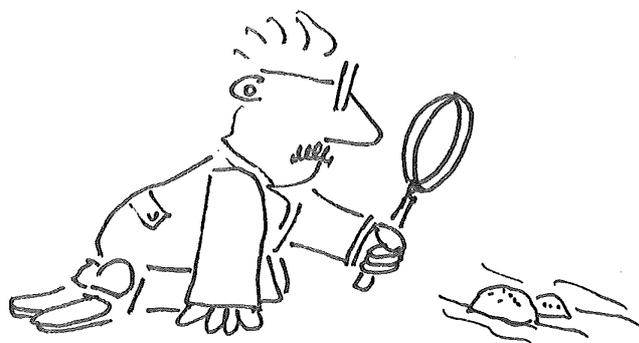
- facilmente campionabili;
- presenti in tutti i corpi idrici ;
- sensibili all'inquinamento e alle alterazioni morfologiche.

A seconda di quanto è inquinato e/o modificato il corso d'acqua si osserva un cambiamento del numero delle specie presenti, la scomparsa di quelle più sensibili e l'aumento del numero degli individui appartenenti a poche specie più resistenti.

Per questo, studiando la struttura delle comunità, si riesce a stabilire la qualità degli ambienti di acqua dolce.

1.1 La rete di monitoraggio della Provincia di Trento

La Provincia autonoma di Trento ha costruito una rete di monitoraggio basata sull'analisi delle componenti ambientali chimico-fisiche e biologiche, secondo quanto previsto dalle leggi europee in materia e recepite a livello nazionale (D.Lgs. 152/06) L'attività di monitoraggio e di pianificazione deve garantire che venga raggiunto lo stato "buono" entro il 2015 per tutti i corsi d'acqua nazionali.



Lo **stato buono** significa che le sostanze chimiche derivanti dalle attività umane sono inferiori a limiti stabiliti dalla normativa e che le comunità biologiche sono molto simili a quelle presenti in un corso d'acqua naturale non alterato, che viene considerato come sito di riferimento.

1.1.1 Frequenza del monitoraggio

I programmi di monitoraggio durano sei anni; il primo periodo va dal 2010 al 2015. Il monitoraggio si articola su 4 tipi diversi di controllo:

1. il **monitoraggio di sorveglianza**, realizzato ogni sei anni su corpi idrici in buono stato;
2. il **monitoraggio operativo**, effettuato ogni tre anni su corpi idrici che sono a rischio di non raggiungere l'obiettivo di qualità "buono" a causa di pressioni diffuse come l'agricoltura, pressioni puntiformi quali scarichi civili od industriali, oppure ancora da modificazioni della morfologia, quali briglie, argini, variazioni di livello dovute ad uso idroelettrico;
3. il **monitoraggio della rete nucleo**, realizzato ogni tre anni su corpi idrici di riferimento (cioè interessati pochissimo dalle attività umane) e su quelli sottoposti a pressioni particolarmente significative quali ad esempio lo scarico di un depuratore, un'opera di presa importante, etc.

In tabella 1 sono elencate le stazioni di monitoraggio codificate all'interno della Rete di Riserve del Basso Sarca.

| CORSO D'ACQUA | LOCALITÀ | TIPO DI MONITORAGGIO | CODICE PUNTO |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------|
| FIUME SARCA | LIMARO' | operativo | PR000027 |
| FIUME SARCA | A MONTE CENTRALE DI TORBOLE | operativo | SD000322 |
| RIO SALAGONI | DRO | operativo | SD000313 |
| RIO SALONE | ARCO | operativo | SD000317 |
| ROGGIA DI CALAVINO | CALAVINO | operativo | SD000905 |
| FIUME SARCA | LINFANO NAGO TORBOLE | rete nucleo (solo campioni chimici) | SG000024 |

| LAGO | TIPO DI MONITORAGGIO | CODICE PUNTO |
|------------------|----------------------|--------------|
| LAGO DI TOBLINO | operativo | SGLN0007 |
| LAGO DI CAVEDINE | operativo | SGLN0008 |

Tabella 1. Elenco delle stazioni di monitoraggio nella rete di Riserve del Basso Sarca .

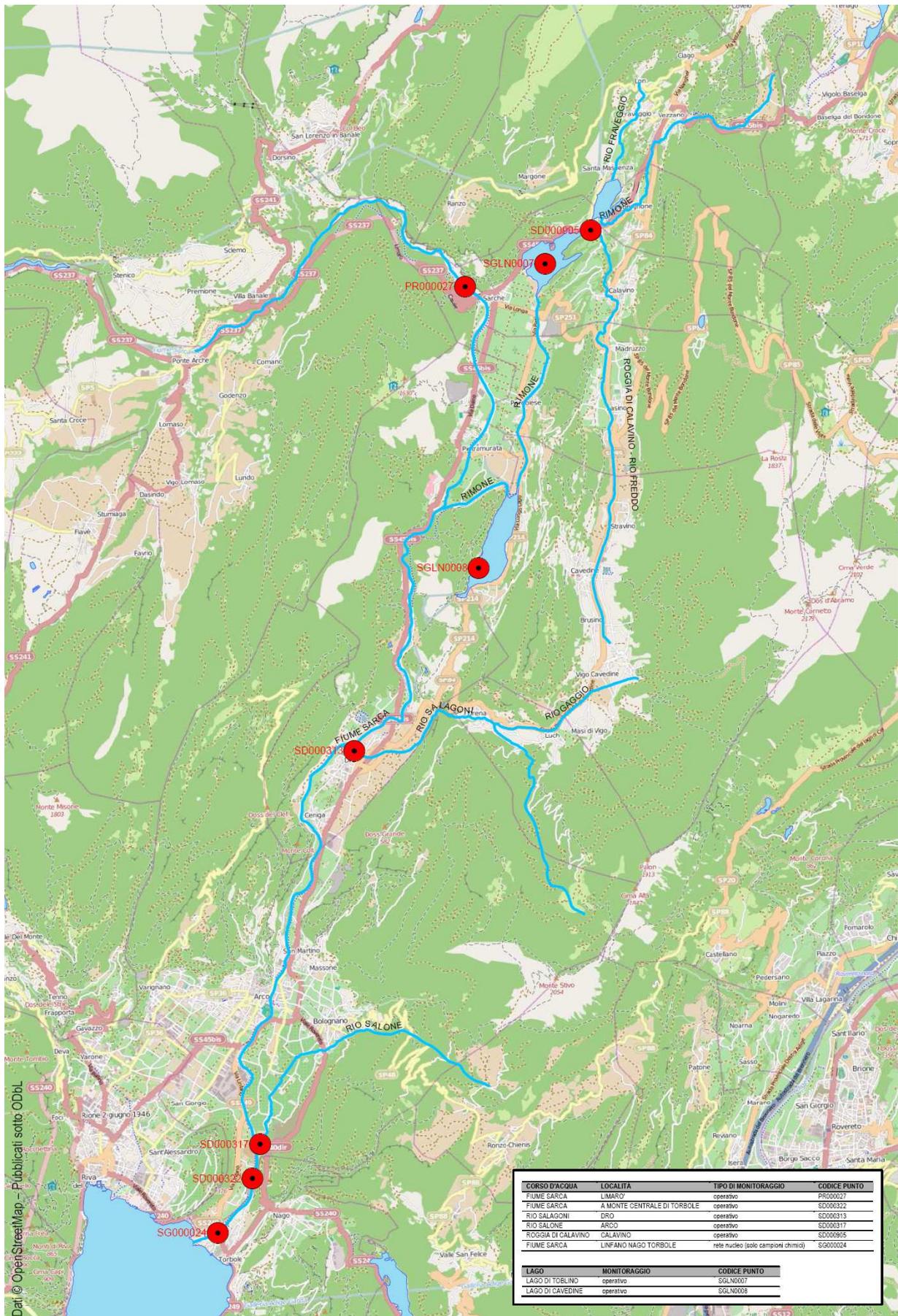


Fig. 2. Mappa delle stazioni di monitoraggio sui corsi d'acqua della Rete di riserve del Basso Sarca

2. Metodi di monitoraggio dei corsi d'acqua

La qualità dei laghi e dei fiumi si basa sulla valutazione dello stato **Stato Chimico** e dello **Stato Ecologico**. Per valutare questi due stati vengono presi in considerazione vari parametri a seconda degli obiettivi del monitoraggio, del tipo di corso d'acqua o di specchio lacustre. Il monitoraggio di APPA, che si basa sulla normativa nazionale, prende in considerazione i seguenti parametri.

| Elementi di qualità | Fiumi | Laghi |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------|
| Biologici | Macroinvertebrati | Fitoplancton |
| | Diatomee | |
| A supporto degli elementi biologici | Parametri chimico fisici | |
| | Altri inquinanti | |
| | Qualità idromorfologica | |
| Chimici | Sostanze prioritarie | |

Tab. 2. Elenco dei parametri chimici e biologici del monitoraggio di laghi e fiumi.

La classe di Stato Ecologico è data dal **risultato peggiore** tra quelli ottenuti dalle varie componenti monitorate. Vale il principio quindi del “one out – all out”, cioè la classificazione viene determinata dalla componente che ottiene la classificazione più bassa. Può succedere ad esempio che i macroinvertebrati, i parametri chimici e gli altri inquinanti indichino una situazione buona mentre alle sole diatomee sia attribuito un giudizio sufficiente. Lo stato ecologico quindi viene classificato come sufficiente

Lo Stato Ecologico viene poi sintetizzato attraverso un giudizio basato su 5 classi di qualità che vanno da cattivo ad elevato. Per ogni classe vi è un colore corrispondente che poi viene riportato anche nella parte dei dati di monitoraggio.

| STATO ECOLOGICO |
|-----------------|
| Elevato |
| Buono |
| Sufficiente |
| Scarso |
| Cattivo |

Fig. 2. Giudizio sintetico dello stato ecologico con i corrispondenti colori di riferimento

Per la valutazione dello **Stato Chimico** è stata definita a livello di Comunità europea una lista di sostanze pericolose dette 'prioritarie', per le quali sono previsti dei limiti europei chiamati Standard di Qualità Ambientale. Lo Stato Chimico si classifica "**Non Buono**" o "**Buono**" in base al superamento o meno di questi limiti. Le sostanze identificate come 'prioritarie', che concorrono a definire lo stato chimico, comprendono, ad esempio, alcuni tipi fitofarmaci, di solventi o metalli pesanti, pericolosi nell'ambiente perché possono accumularsi all'interno degli organismi viventi.

| STATO CHIMICO |
|---------------|
| Buono |
| Non buono |

Fig. 3. Giudizio sintetico dello stato di qualità chimico con i corrispondenti colori di riferimento

3. Fiumi: le componenti biologiche monitorate

3.1 Macroinvertebrati

Il Macrobenthos o **macroinvertebrati bentonici** rappresentano una comunità biologica che vive sul fondo dei fiumi; tale comunità è costituita da organismi generalmente più grandi di un millimetro, appartenenti a differenti gruppi sistematici: larve di insetti acquatici, molluschi, irudinei (sanguisughe), planarie, oligocheti (vermi) e crostacei.

Questi organismi effettuano solo piccoli spostamenti per alimentarsi o compiere il proprio ciclo vitale e vivono almeno una parte della loro vita sui substrati disponibili del corso d'acqua (Figura 3), adottando una varietà di accorgimenti per resistere alla corrente. I macroinvertebrati vengono utilizzati come indicatori o spie dell' inquinamento perché i differenti gruppi sistematici hanno una diversa sensibilità alle alterazioni dell'ambiente (inquinamento chimico, sbalzi di temperatura o di portata). I Plecotteri ad esempio vivono solo in ambienti privi di inquinamento.



Fig 3. Gli ambienti dove si rifugiano i macroinvertebrati bentonici.



Fig 4. I macroinvertebrati bentonici fluviali.

3.2 Come si campiona il macrobenthos?

Gli operatori entrano in acqua, muniti di stivaloni da pescatore e con un apposito retino catturano gli organismi che si trovano sul fondo del fiume o nascosti sotto i sassi: è necessario campionare una superficie complessiva di un metro quadrato costituita da varie repliche sui diversi microhabitat presenti nell'alveo (massi, ciottoli, ghiaia etc vedi Figura 5). Si puliscono i sassi e si smuove il fondo per permettere agli organismi di entrare nel retino che è stato posizionato immediatamente a valle.

Gli organismi così catturati vengono riversati in una bacinella e vengono classificati con l'aiuto di apposite chiavi di determinazione; successivamente viene eseguita una stima della loro abbondanza. Una parte rappresentativa degli organismi catturati viene conservata in alcool 70° e portata in laboratorio per una conferma dell'analisi svolta in campo (vedi Figura 6 e 6bis).

Il campionamento deve essere effettuato tre volte nell'anno di monitoraggio.



Fig 5. Il campionamento in fiume con il retino per i macroinvertebrati.



Fig 6 e 6 bis. L'identificazione dei macroinvertebrati in campo e allo stereoscopio.

3.3 *Diatomee*

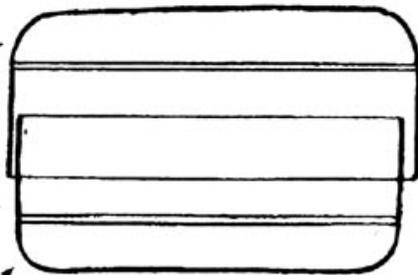
Sono alghe microscopiche, con dimensioni che vanno da 5 a 700 μm : possono vivere come singole unità o in colonie, in tutti gli ambienti ove vi sia un velo d'acqua (acque dolci e salate, ambienti lacustri e fluviali, acque alcaline o acide) e colonizzano qualsiasi superficie (substrati duri quali massi o ciottoli, ma anche vegetali e fango). Costituiscono quella pellicola viscida, detta perifiton, che ricopre uniformemente l'alveo bagnato dei corsi d'acqua (vedi Figura 7). Questi organismi hanno una diversa sensibilità alle alterazioni dell'ambiente, segnalando soprattutto la presenza di nutrienti.



Fig 7. Pellicola di perifiton, costituita prevalentemente da diatomee.



Fig 8. Diatomee bentoniche fluviali, visione al microscopio (ingrandimento 1000X).



Le diatomee hanno una parete cellulare silicea, detta *frustulo* (Figura 8), formata da due parti, le valve, simili ad una scatola col suo coperchio.

Molte specie di diatomee presentano inoltre sulle valve una fessura longitudinale, il *rafe*, attraverso la quale possono emettere del materiale che permette loro di “scivolare” sui diversi substrati del fondo. Il riconoscimento delle diverse specie si basa principalmente sulla forma delle valve, sulla presenza e posizione del rafe e sull’eventuale ornamentazione: linee punteggiate, forma dell’area centrale, spine etc.

4. Laghi: Le componenti biologiche monitorate

4.1 *Fitoplancton, cosa è?*

Il fitoplancton è costituito da minuscoli organismi fotosintetici (microalghe) viventi in sospensione nelle acque di laghi, ed un suo sviluppo massivo è indice di uno scadimento complessivo della qualità delle acque (eutrofizzazione). Gli organismi fitoplanctonici sono generalmente di piccole dimensioni, di forma spesso allungata e frequentemente uniti a formare colonie a catena. Il loro peso specifico non si discosta molto dall'unità, ed inoltre spine ed ornamentazioni aumentano spesso la superficie portante. Tutti questi caratteri contribuiscono a favorire il galleggiamento; Il fitoplancton rappresenta il primo anello delle catene alimentari dei laghi in quanto forma sostanza organica con l'energia luminosa attraverso il processo della fotosintesi. Questi organismi tendono ad addensarsi anche con concentrazioni molto elevate nella parte più superficiale di un lago dove è presente la luce (zona eufotica).

La struttura dei popolamenti fitoplanctonici cambia con le caratteristiche chimiche delle acque. La sua analisi può offrire, quindi, utili indicazioni per valutare il grado di inquinamento di un ambiente lacustre. I popolamenti fitoplanctonici hanno una composizione variabile nelle diverse stagioni dell'anno. Certi gruppi algali sono molto abbondanti in alcuni periodi, altri in altri, per l'esistenza di una successione stagionale dei vari popolamenti.



Fig. 10. Tipica comunità di fitoplancton che può essere vista al microscopio.

4.2 Come si campiona il fitoplancton?

Il campionamento viene effettuato di solito nel punto di maggiore profondità del lago in quanto rappresenta le condizioni ambientali medie. Prima di campionare, si valuta la trasparenza dell'acqua tramite l'utilizzo del "Disco secchi". Si tratta di un disco bianco legato ad una corda metrata che viene calato lungo la colonna d'acqua; non appena il disco scompare, la profondità rilevata indica lo strato d'acqua dove effettivamente è presente il fitoplancton. Successivamente, tramite un tubo in gomma, si preleva una tratto della colonna d'acqua corrispondente alla zona illuminata, dove effettivamente le alghe unicellulari riescono a vivere.

4.3 Come si valuta il fitoplancton?

Per la classificazione dei laghi si considerano le seguenti informazioni:

- La media annua della concentrazione della clorofilla "a" (determinata con analisi chimiche dei campioni d'acqua contenenti il fitoplancton)
- Il biovolume totale medio sui campionamenti effettuati (viene calcolato dal volume delle singole cellule algali adeguandole a figure geometriche dopo averne misurato le dimensioni più rilevanti)
- Indici che tengono conto della composizione in specie del popolamento fitoplanctonico con pesi diversi a seconda della loro tolleranza o meno all'inquinamento.

Questi parametri concorrono insieme a dare un giudizio sintetico sulla qualità dei laghi (Stato Ecologico) secondo quanto previsto Decreto Ministeriale 260/2010 – "Regolamento recante Criteri Tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali".

5. Risultati del monitoraggio dei corsi d'acqua

Nelle pagine seguenti vengono riportati i risultati del monitoraggio dei laghi e fiumi all'interno della Rete di Riserve. Per ogni punto è stata predisposta una scheda riassuntiva che illustra la posizione del sito di campionamento, quali elementi sono stati analizzati e la frequenza dei campionamenti. I dati sono poi stati aggregati in modo da esprimere il giudizio di Stato Chimico e Stato Ecologico riferito al triennio 2010-2012.

5.1 Sintesi dello stato di qualità dei fiumi

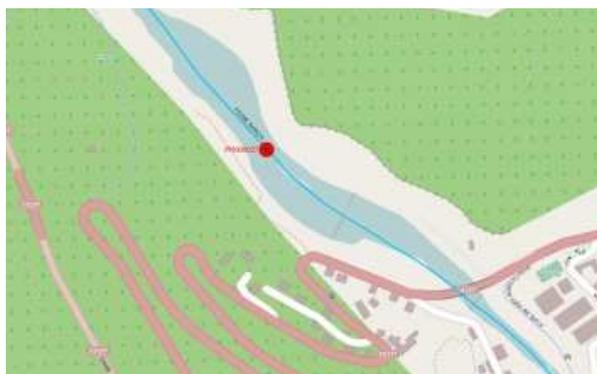
Nella seguente tabella (Tab 3) viene proposta la sintesi dei risultati del monitoraggio 2010-2012) dei corsi d'acqua della Rete delle Riserve. Come si vede sia lo Stato Chimico che lo standard di qualità per inquinanti specifici (EQR altri inquinanti) raggiungono lo stato di buono e elevato, quindi non si riscontrano inquinanti chimici di sintesi come pesticidi o metalli pesanti. Lo stato ecologico buono non viene raggiunto in due stazioni perché la qualità dei macroinvertebrati risulta sufficiente.

| | CODICE | Stato Ecologico macroinv. | Stato Ecologico diatomee | Stato Ecologico LIMeco | EQR Altri Inquinanti | STATO ECOLOGICO sperimentale | STATO CHIMICO |
|---|----------|---------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|---------------|
| FIUME SARCA - Monte presa E.N.E.L.Limaro' | PR000027 | Buono | Buono | Elevato | Elevato | Buono | Buono |
| FIUME SARCA A MONTE CENTRALE LINFANO | SD000322 | Sufficiente | Elevato | Elevato | Elevato | Sufficiente | Buono |
| FIUME SARCA - LINFANO NAGO TORBOLE | SG000024 | nd | Elevato | Elevato | Elevato | Buono* | Buono |
| RIO SALONE | SD000317 | Buono | Elevato | Elevato | Elevato | Buono | Buono |
| RIO SALAGONI | SD000313 | Sufficiente | Elevato | Elevato | Elevato | Sufficiente | Buono |
| ROGGIA DI CALAVINO | SD000905 | nd | Elevato | Elevato | Elevato | Buono* | Buono |

Tab. 3. Sintesi della qualità dei corsi d'acqua.

Nelle prossime pagine vengono descritti in maniera specifica i risultati per ogni punto di monitoraggio

5.1.1 FIUME SARCA LIMARO' (Comune di Calavino)



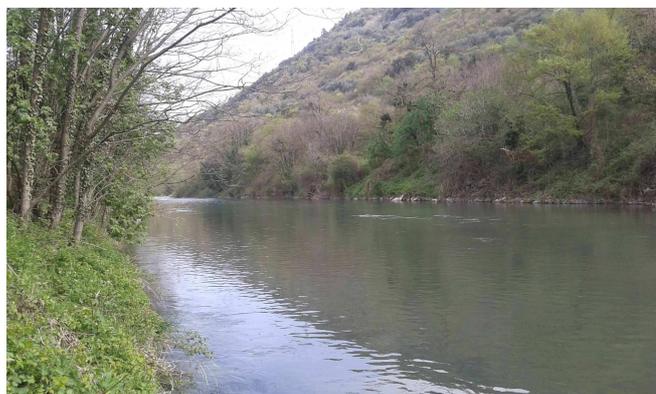
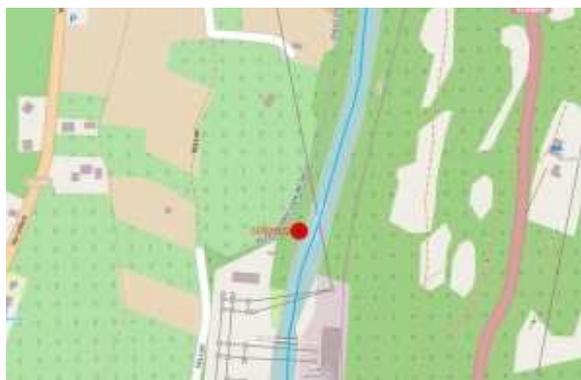
| INDICATORI per STATO CHIMICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE |
|---|----------------------|--------|
| Sostanze prioritarie (tabella 1/A D.Lgs.152/06) | 2010, 2011 e 2012 | Buono |
| Stato chimico | BUONO | |

| INDICATORI per STATO ECOLOGICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE | STATO |
|--|----------------------|--------|---------|
| Diatomee | 2010 | 0,79 | Buono |
| Macrobenthos | 2010 | 0,77 | Buono |
| LIMeco | 2010, 2011 e 2012 | 0,72 | Elevato |
| Altri inquinanti (tab.1/B All.1 D.Lgs. 152/06) | 2010, 2011 e 2012 | | Elevato |
| Stato ecologico sperimentale | BUONO | | |

rigatura dovuta a c.i. altamente modificato

Tab. 4 e Fig. 10 e 10bis. Dati, cartina e fotografia del punto di monitoraggio sul Sarca il loc. Limarò.

5.1.2 FIUME SARCA (Comune di Arco)



| INDICATORI per STATO CHIMICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE |
|---|----------------------|--------|
| Sostanze prioritarie (tabella 1/A D.Lgs.152/06) | 2011 e 2012 | Buono |
| Stato chimico | BUONO | |

| INDICATORI per STATO ECOLOGICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE | STATO |
|--|----------------------|--------|-------------|
| Diatomee | 2010 | 0,99 | Buono |
| Macrobenthos | 2010 | 0,70 | Sufficiente |
| LIMeco | 2010, 2011 e 2012 | 0,67 | Elevato |
| Altri inquinanti (tab.1/B All.1 D.Lgs. 152/06) | 2010, 2011 e 2012 | | Elevato |
| Stato ecologico sperimentale | SUFFICIENTE | | |

rigatura dovuta a c.i. altamente modificato

Tab. 5 e Fig. 11 e 11bis. Dati, cartina e fotografia del punto di monitoraggio sul Sarca nel Comune di Arco.

5.1.3 FIUME SCARCA (comune di Nago –Torbole)



| INDICATORI per STATO CHIMICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE |
|---|----------------------|--------|
| Sostanze prioritarie (tabella 1/A D.Lgs.152/06) | 2011 e 2012 | Buono |
| Stato chimico | BUONO | |

| INDICATORI per STATO ECOLOGICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE | STATO |
|--|----------------------|--------|---------|
| Diatomee | 2011 | 0,96 | Elevato |
| Macrobenthos | non eseguito | | |
| LIMeco | 2011 e 2012 | 0,67 | Elevato |
| Altri inquinanti (tab.1/B All.1 D.Lgs. 152/06) | 2011 e 2012 | | Elevato |
| Stato ecologico sperimentale | BUONO | | |

rigatura dovuta a c.i. altamente modificato

Tab. 6 e Fig. 12 e 12bis. Dati, cartina e fotografia del punto di monitoraggio sul Sarca alla foce.

5.1.4 ROGGIA DI CALAVINO (Comune di Calavino)

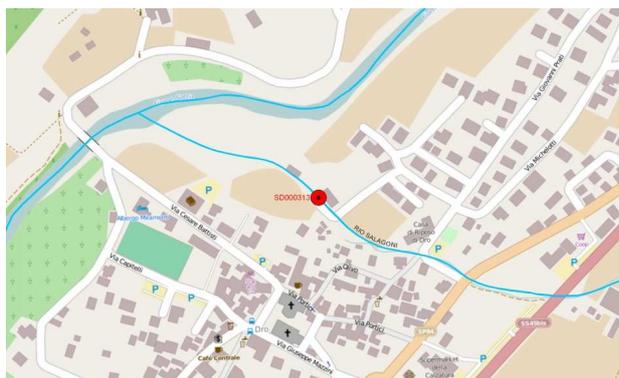


| INDICATORI per STATO CHIMICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE |
|---|----------------------|--------|
| Sostanze prioritarie (tabella 1/A D.Lgs.152/06) | 2011 e 2012 | Buono |
| Stato chimico | BUONO | |

| INDICATORI per STATO ECOLOGICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE | STATO |
|--|----------------------|--------|---------|
| Diatomee | 2011 | 0,89 | Elevato |
| Macrobenthos | non eseguito | | |
| LIMeco | 2010, 2011 e 2012 | 0,68 | Elevato |
| Altri inquinanti (tab.1/B All.1 D.Lgs. 152/06) | 2011 e 2012 | | Elevato |
| Stato ecologico sperimentale | BUONO | | |

Tab. 7 e Fig. 13 e 13bis. Dati, cartina e fotografia del punto di monitoraggio sulla Roggia di Calavino.

5.1.5 RIO SALAGONI (Comune di Dro)



| INDICATORI per STATO CHIMICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE |
|--|----------------------|--------|
| Sostanze prioritari (tabella 1/A D.Lgs.152/06) | 2011 e 2012 | Buono |
| Stato chimico | BUONO | |

| INDICATORI per STATO ECOLOGICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE | STATO |
|--|----------------------|--------|-------------|
| Diatomee | 2011 | 0,98 | Elevato |
| Macrobenthos | 2011 | 0,68 | Sufficiente |
| LIMeco | 2010, 2011 e 2012 | 0,76 | Elevato |
| Altri inquinanti (tab.1/B All.1 D.Lgs. 152/06) | 2011 e 2012 | | Elevato |
| Stato ecologico sperimentale | SUFFICIENTE | | |

Tab. 8 e Fig. 14 e 14bis. Dati, cartina e fotografia del punto di monitoraggio sul Rio Salagoni.

5.1.6 RIO SALONE (Comune di Arco)



| INDICATORI per STATO CHIMICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE |
|--|----------------------|--------|
| Sostanze prioritari (tabella 1/A D.Lgs.152/06) | 2011 e 2012 | Buono |
| Stato chimico | BUONO | |

| INDICATORI per STATO ECOLOGICO | PERIODO MONITORAGGIO | VALORE | STATO |
|--|----------------------|--------|---------|
| Diatomee | 2011 | 1,05 | Elevato |
| Macrobenthos | 2011 | 0,79 | Buono |
| LIMeco | 2010, 2011 e 2012 | 0,68 | Elevato |
| Altri inquinanti (tab.1/B All.1 D.Lgs. 152/06) | 2011 e 2012 | | Elevato |
| Stato ecologico sperimentale | BUONO | | |

Tab. 9 e Fig. 15 e 15bis. Dati, cartina e fotografia del punto di monitoraggio sulla Rio Salone.

5.2 La valutazione della funzionalità fluviale dei corsi d'acqua della Rete di Riserve.

L'IFF è un metodo finalizzato alla valutazione della funzionalità ecologica dell'ecosistema fluviale. La funzionalità fluviale rappresenta la capacità di un ecosistema fluviale ad assolvere una serie di funzioni ecologiche: funzione tampone delle fasce perifluviali, potere autodepurante dell'acqua, funzione di corridoio ecologico, disponibilità di varietà di habitat, etc. E' il risultato della sinergia e dell'integrazione dei fattori biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico ed in quello terrestre ad esso collegato.

Attraverso l'IFF si giunge ad un giudizio sintetico che tiene conto di un ampio ventaglio di elementi ecosistemici ed indaga l'insieme dei processi coinvolti nelle dinamiche fluviali, sia fisiche che biologiche.

Si tratta di un metodo olistico che fornisce informazioni diverse ma complementari a quelle fornite da metodi che considerano una specifica comunità o comparto ambientale (ad es. IBE, analisi chimiche di qualità delle acque, indici ittici...).

Le valutazioni richieste dal metodo dell'IFF riguardano non solo l'alveo bagnato ma si estendono a tutto l'ecosistema fluviale. Attraverso l'analisi di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi dell'ecologia fluviale, vengono rilevate le funzioni ad essi associate.

Le domande della scheda IFF prevedono la possibilità di definire un parametro attraverso 4 risposte alternative che, nella loro gradualità dalla prima alla quarta, evidenziano rispettivamente la massima e la minima funzionalità ecologica associata a tale elemento.

La scheda IFF è strutturata in 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua e che si possono associare in 4 gruppi:

Domande 1-4: territorio circostante e condizioni vegetazionali delle zone perifluviali

Domande 5-6: struttura e morfologia delle zone perifluviali

Domande 7-9: struttura e morfologia dell'alveo

Domande 10-11: idoneità ittica ed idromorfologia

Domande 12-14: caratteristiche biologiche

Dopo la compilazione della scheda in ogni sua parte, si effettua la somma dei punteggi ottenuti, determinando il valore di IFF per ciascuna sponda. Ai valori di IFF così ottenuti si associa il relativo livello e giudizio di funzionalità rappresentato da un colore utile per la rappresentazione cartografica.

Nelle pagine seguenti viene riportata una cartografia con i giudizi IFF e una valutazione generale della funzionalità dei corsi d'acqua principali della Rete di Riserve del Basso Sarca. Le relazioni complete e la cartografia di dettaglio sono consultabili e scaricabili sul sito web di APPA¹.

¹ Indirizzo web: <http://www.appa.provincia.tn.it/appa/pubblicazioni/-Acqua/pagina96.html>

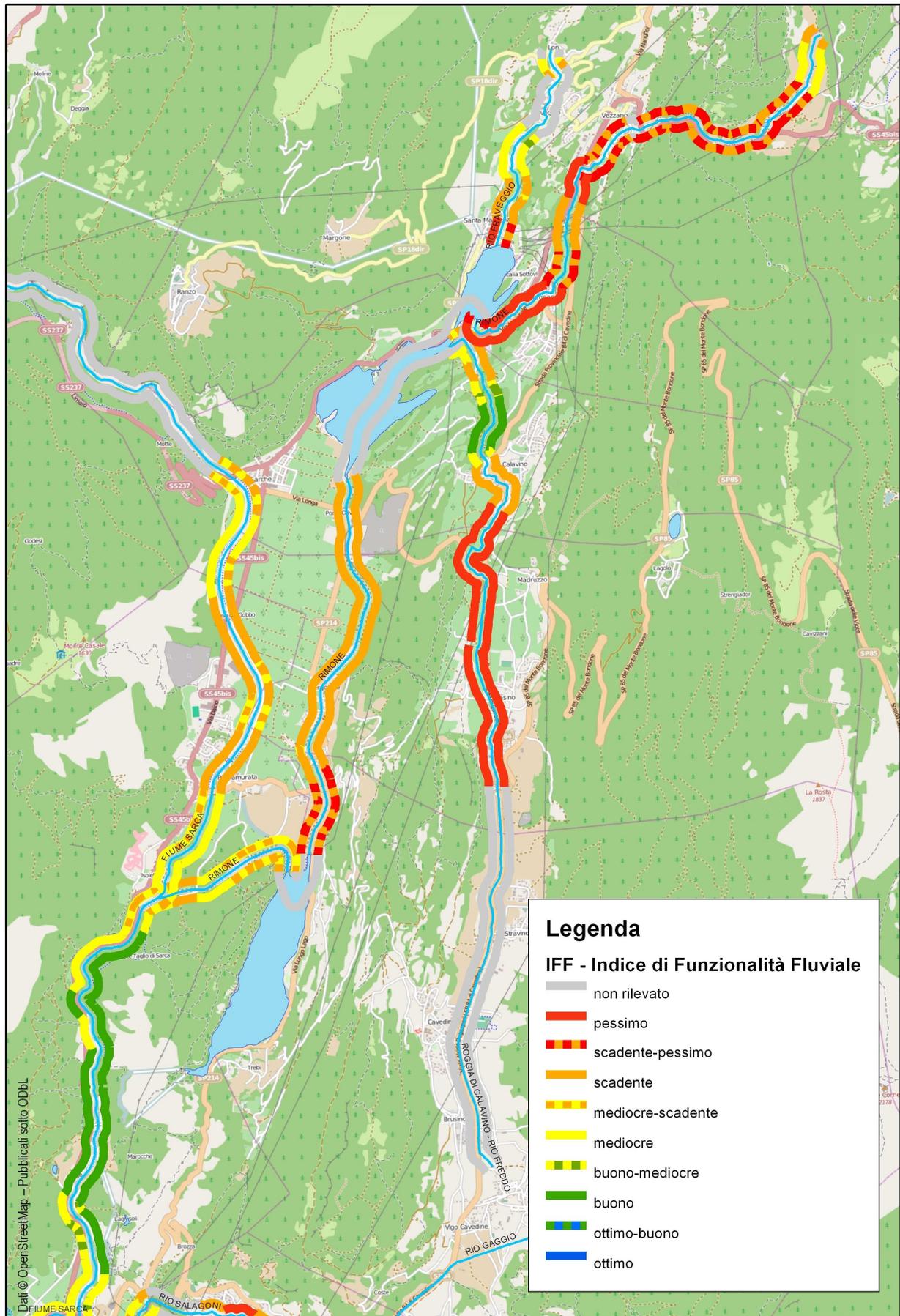


Fig 16. La valutazione dell'IFF lungo i corsi d'acqua della parte nord della Rete delle Riserve.

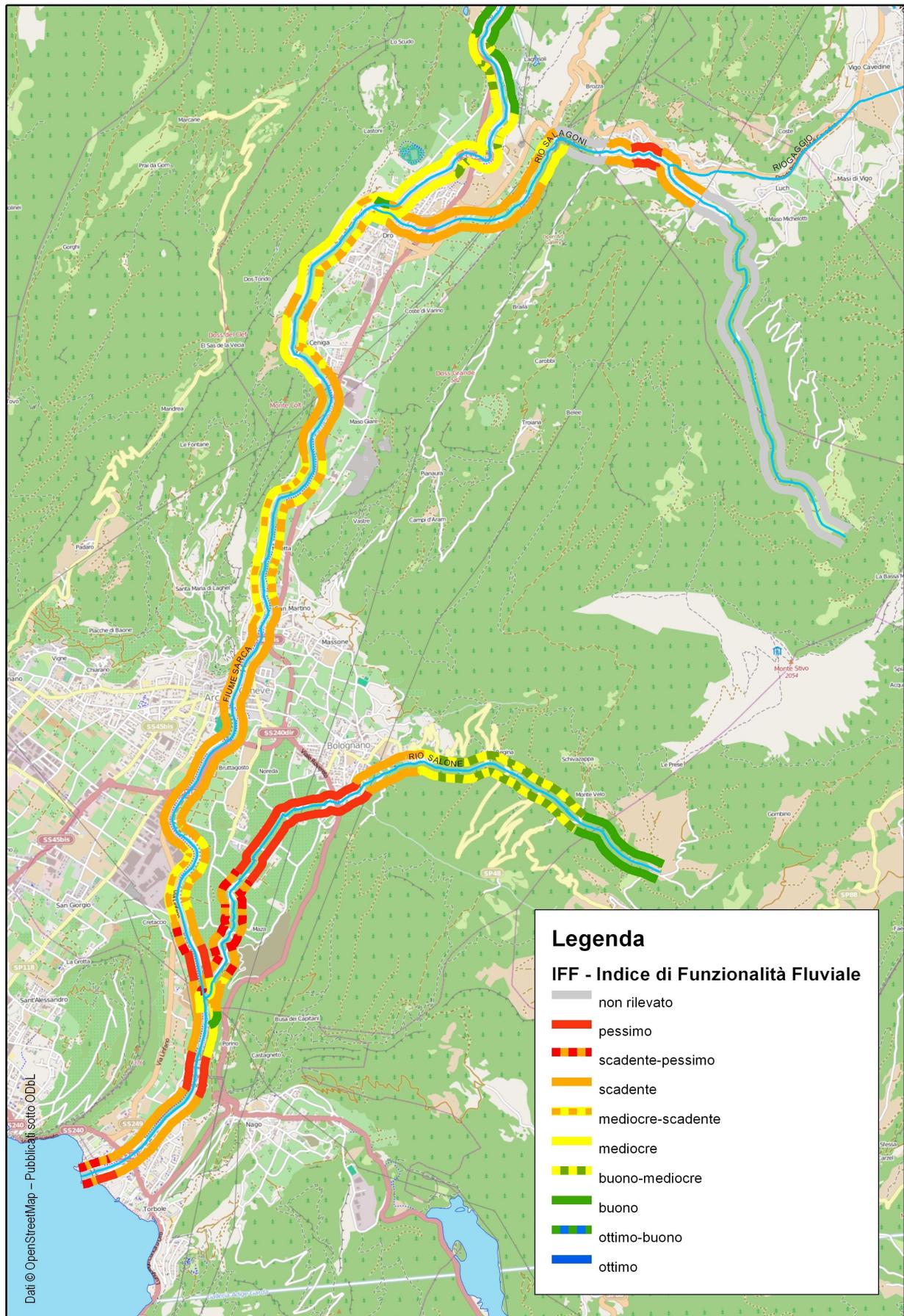


Fig 17. La valutazione dell'IFF lungo i corsi d'acqua della parte nord della Rete delle Riserve

5.2.1 IFF - Fiume Sarca

La somma delle lunghezze dei tratti rilevati è di 23834 m dalla foce fino all'inizio della forra del Limarò.

Il Sarca che scorre nella zona della Rete delle Riserve ricade tra una funzionalità mediocre e scadente con un 76% in sponda sinistra e con un 84% in sponda destra. Molti tratti del corso d'acqua infatti presentano sponde artificializzate o argini che limitano la funzionalità. I tratti con una funzionalità migliore sono quelli soprattutto in sponda sinistra in località Marocche. I tratti con giudizio pessimo riguardano la parte terminale del fiume verso la foce.

| Funzionalità reale | Lungh. Tot Dx (m) | % Dx | Lungh. Tot Sx (m) | % Sx |
|--------------------|-------------------|------|-------------------|------|
| ottimo | 0 | 0% | 0 | 0% |
| ottimo-buono | 0 | 0% | 0 | 0% |
| buono | 1851 | 8% | 3950 | 17% |
| buono-mediocre | 459 | 2% | 845 | 4% |
| mediocre | 7788 | 33% | 4679 | 20% |
| mediocre-scadente | 4865 | 20% | 6646 | 28% |
| scadente | 7449 | 31% | 6620 | 28% |
| scadente-pessimo | 678 | 3% | 139 | 1% |
| pessimo | 744 | 3% | 955 | 4% |

Tab. 10: Percentuale dei giudizi di funzionalità reale in relazione alla lunghezza del corso d'acqua

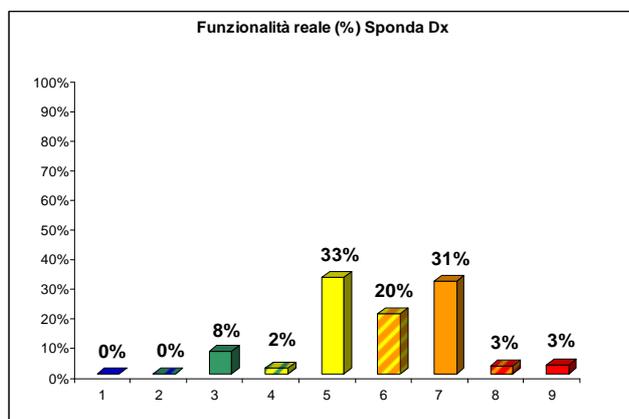


Fig. 18a: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi di funzionalità reale per la sponda destra

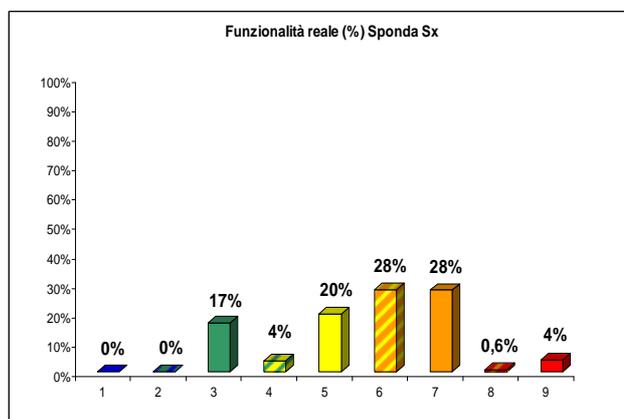


Fig. 18b: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi di funzionalità reale per la sponda sinistra

5.2.2 IFF - Rio Rimone

La somma delle lunghezze dei tratti rilevati è di 13824 m.

Il canale Rimone presenta, per la quasi totalità della lunghezza rilevata, evidenti interventi di artificializzazione che hanno comportato una pesante alterazione della funzionalità fluviale. Il 95% della lunghezza sia in destra che in sinistra ottiene un giudizio compreso tra il mediocre-scadente ed il pessimo. Solo il 5% ottiene giudizio mediocre, ascrivibile ad i tratti RIMO001, RIMO003 e RIMO027, ovvero tratti per i quali è stata individuata una bordura con vegetazione funzionale ed un territorio con limitate pressione antropiche.

| Funzionalità reale | Lungh. Tot Dx (m) | % Dx | Lungh. Tot Sx (m) | % Sx |
|--------------------|-------------------|------|-------------------|------|
| ottimo | 0 | 0% | 0 | 0% |
| ottimo-buono | 0 | 0% | 0 | 0% |
| buono | 0 | 0% | 0 | 0% |
| buono-mediocre | 0 | 0% | 0 | 0% |
| mediocre | 637 | 5% | 637 | 5% |
| mediocre-scadente | 944 | 7% | 884 | 6% |
| scadente | 6619 | 48% | 6550 | 47% |
| scadente-pessimo | 3861 | 28% | 3991 | 29% |
| pessimo | 1762 | 13% | 1762 | 13% |

Tab. 11: Percentuale dei giudizi di funzionalità reale in relazione alla lunghezza del corso d'acqua

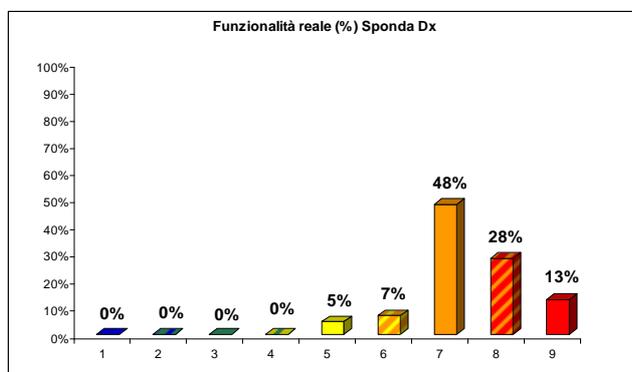


Fig. 20a: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi di funzionalità reale per la sponda destra

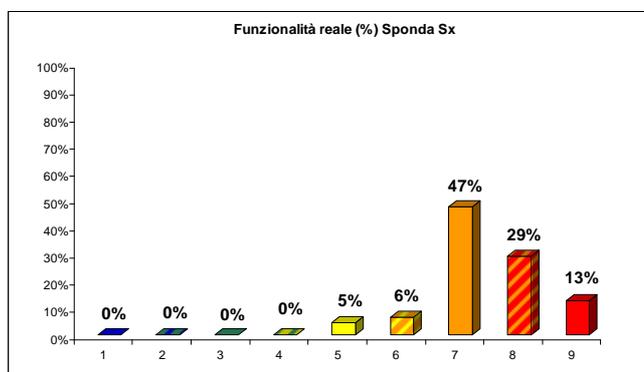


Fig. 20b: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi di funzionalità reale per la sponda sinistra

5.2.3 IFF - Roggia di Calavino

La somma delle lunghezze dei tratti rilevati è di 5531 m.

Il corso d'acqua in esame mostra, per circa l'80% della sua lunghezza, evidenti interventi di artificializzazione che comportano una forte alterazione della funzionalità fluviale. L'83% della lunghezza in destra e il 76% in sinistra ottiene un giudizio compreso tra il mediocre-scadente ed il pessimo. Quest'ultimo giudizio è stato ottenuto, su entrambe le sponde, per il 59% della lunghezza complessiva rilevata. In destra il restante 17% ottiene un giudizio compreso tra il buono ed il mediocre, così ripartito: mediocre 2%, buono-mediocre 4% e buono 11%; in sinistra il restante 26% è ripartito invece tra il mediocre (9%), il buono-mediocre (6%) ed il buono (11%); tale giudizi si hanno in corrispondenza dei tratti CALLA004, CALA005 e CALA006 che mostrano un minimo di vegetazione funzionale ed un territorio con limitate pressioni antropiche.

| Funzionalità reale | Lungh. Tot Dx (m) | % Dx | Lungh. Tot Sx (m) | % Sx |
|--------------------|-------------------|------|-------------------|------|
| ottimo | 0 | 0% | 0 | 0% |
| ottimo-buono | 0 | 0% | 0 | 0% |
| buono | 590 | 11% | 590 | 11% |
| buono-mediocre | 220 | 4% | 220 | 6% |
| mediocre | 97 | 2% | 513 | 9% |
| mediocre-scadente | 144 | 2% | 0 | 0% |
| scadente | 1213 | 22% | 940 | 17% |
| scadente-pessimo | 0 | 0% | 0 | 0% |
| pessimo | 3269 | 59% | 3269 | 59% |

Tab 12: Percentuale dei giudizi di funzionalità reale in relazione alla lunghezza del corso d'acqua

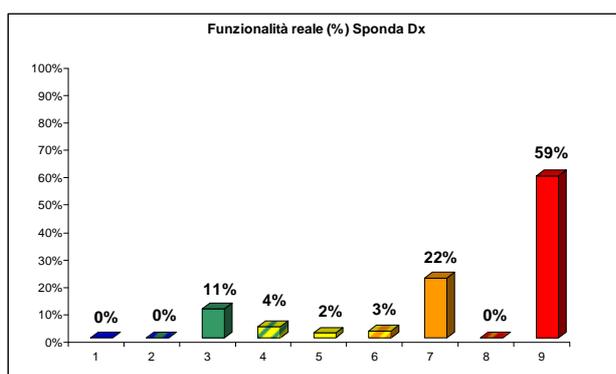


Fig. 21a: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi della funzionalità reale per la sponda destra

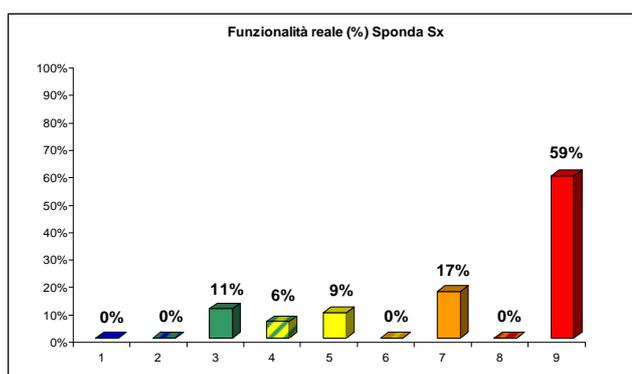


Fig. 21b: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi della funzionalità reale per la sponda sinistra

5.2.4 IFF- Rio Fraveggio

La somma delle lunghezze dei tratti rilevati è di 1518 m.

Il corso d'acqua in esame mostra, per circa i 2/3 della sua lunghezza, evidenti interventi di artificializzazione che comportano una forte alterazione della funzionalità fluviale. Il 62% della lunghezza sia in destra che in sinistra ottiene un giudizio compreso tra il mediocre-scadente ed il pessimo. Il restante 38% in destra ottiene un giudizio mediocre mentre in sinistra è ripartito tra il mediocre (23%) ed il buono-mediocre (15%); tale giudizi si hanno in corrispondenza dei tratti FRAV007 e FRAV008 che mostrano un minimo di vegetazione funzionale. Nessun tratto non ottiene il giudizio buono.

| Funzionalità reale | Lungh. Tot Dx (m) | % Dx | Lungh. Tot Sx (m) | % Sx |
|--------------------|-------------------|------|-------------------|------|
| ottimo | 0 | 0% | 0 | 0% |
| ottimo-buono | 0 | 0% | 0 | 0% |
| buono | 0 | 0% | 0 | 0% |
| buono-mediocre | 0 | 0% | 225 | 15% |
| mediocre | 577 | 38% | 353 | 23% |
| mediocre-scadente | 176 | 12% | 312 | 21% |
| scadente | 469 | 31% | 332 | 22% |
| scadente-pessimo | 0 | 0% | 296 | 19% |
| pessimo | 296 | 19% | 0 | 0% |

Tab. 13: Percentuale dei giudizi di funzionalità reale in relazione alla lunghezza del corso d'acqua

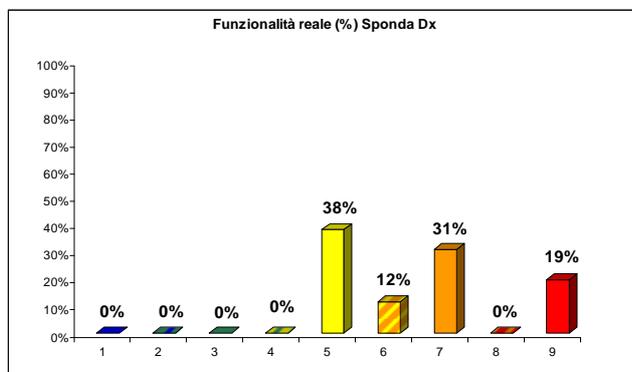


Fig. 22a: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi di funzionalità reale per la sponda destra

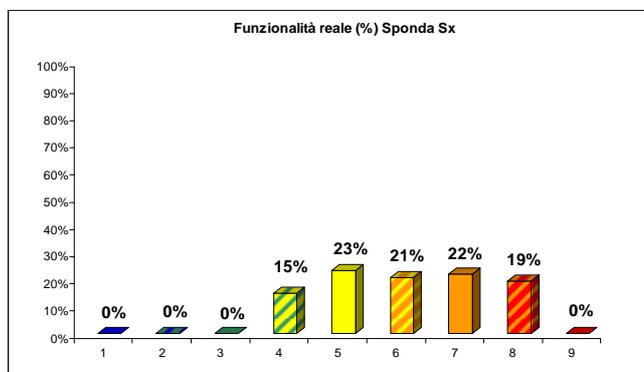


Fig. 22b: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi di funzionalità reale per la sponda sinistra

5.2.5 IFF - Rio Salone

La somma delle lunghezze dei tratti rilevati è di 7979 m.

Il rio Salone per circa metà della sua lunghezza (48% sia per la sponda destra che sinistra) presenta un giudizio compreso tra il buono ed il buono-mediocre. Solo il 14% in destra ed 16% in sinistra ha una giudizio compreso tra il mediocre e lo scadente. Risultano invece con funzionalità molto bassa, con giudizio compreso tra lo scadente-pessimo ed il pessimo, i tratti che attraversano l'abitato di Vignole; la somma delle lunghezze di questi tratti ammonta a circa 1/3 rispetto la lunghezza complessiva rilevata, in destra è pari al 36% ed in sinistra al 35%.

| Funzionalità reale | Lungh. Tot Dx (m) | % Dx | Lungh. Tot Sx (m) | % Sx |
|--------------------|-------------------|------|-------------------|------|
| ottimo | 0 | 0% | 0 | 0% |
| ottimo-buono | 0 | 0% | 0 | 0% |
| buono | 1986 | 25% | 2059 | 26% |
| buono-mediocre | 1850 | 23% | 1777 | 22% |
| mediocre | 169 | 2% | 174 | 2% |
| mediocre-scadente | 174 | 2% | 323 | 4% |
| scadente | 875 | 11% | 826 | 10% |
| scadente-pessimo | 1210 | 15% | 1105 | 14% |
| pessimo | 1715 | 21% | 1715 | 21% |

Tab. 14: Percentuale dei giudizi di funzionalità reale in relazione alla lunghezza del corso d'acqua

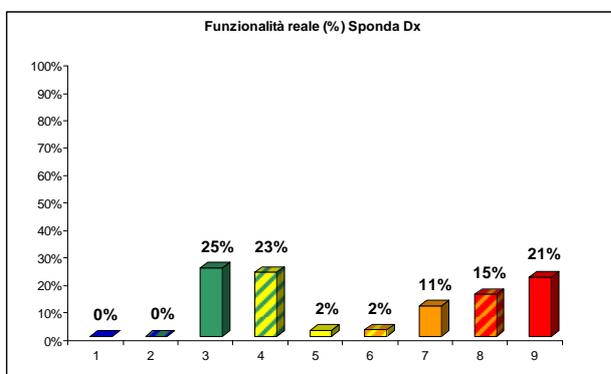


Fig. 23a: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi di funzionalità reale per la sponda destra

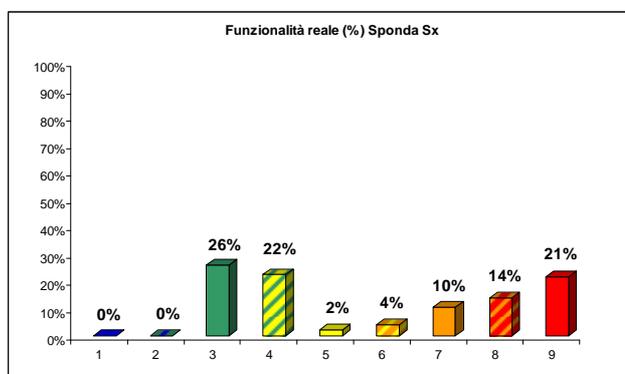


Fig. 23a: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi di funzionalità reale per la sponda sinistra

5.2.6 IFF - Rio Salagoni

La somma delle lunghezze dei tratti rilevati è di 3726 m.

Il rio Salagoni per quasi la totalità della sua lunghezza presenta una funzionalità ecologica molto bassa, infatti l'89% della lunghezza in destra e l'81% in sinistra ha un giudizio compreso tra lo scadente ed il pessimo; sono tutti quei tratti che mostrano un elevato grado di artificializzazione della sezione e che scorrono in un territorio antropizzato. In sinistra nessun tratto ottiene un giudizio buono ed in destra solo l'5% della totale lunghezza rilevata ottiene tale giudizio, che corrisponde al tratto denominato SALA001d.

| Funzionalità reale | Lungh. Tot Dx (m) | % Dx | Lungh. Tot Sx (m) | % Sx |
|--------------------|-------------------|------|-------------------|------|
| ottimo | 0 | 0% | 0 | 0% |
| ottimo-buono | 0 | 0% | 0 | 0% |
| buono | 181 | 5% | 0 | 0% |
| buono-mediocre | 0 | 0% | 60 | 2% |
| mediocre | 161 | 4% | 630 | 17% |
| mediocre-scadente | 60 | 2% | 0 | 0% |
| scadente | 3017 | 81% | 2728 | 73% |
| scadente-pessimo | 0 | 0% | 0 | 0% |
| pessimo | 307 | 8% | 307 | 8% |

Tab. 15: Percentuale dei giudizi di funzionalità reale in relazione alla lunghezza del corso d'acqua

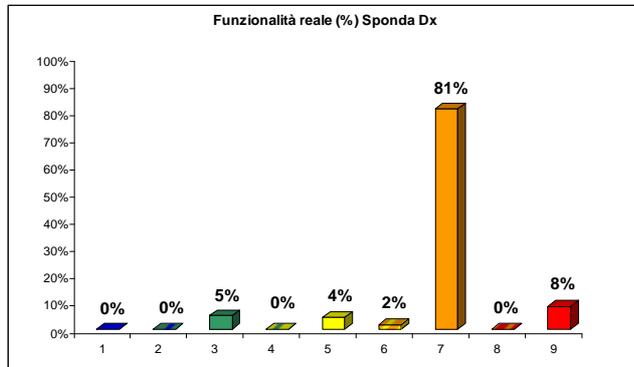


Fig. 24a: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi della funzionalità reale per la sponda destra

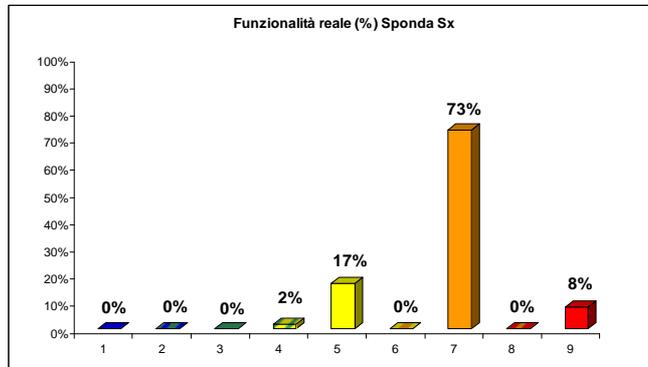


Fig. 24b: Grafici della distribuzione percentuale dei giudizi della funzionalità reale per la sponda sinistra

6. Sintesi dello stato di qualità dei laghi

I laghi che vengono monitorati nella Rete delle Riserve del Basso Sarca sono Toblino e Cavedine. Come si vede nella tabella di sintesi il lago di Toblino riesce a raggiungere lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico buono, mentre il lago di Cavedine non riesce ad ottenere lo stato buono per un valore che nel 2009 raggiunge solo il livello sufficiente

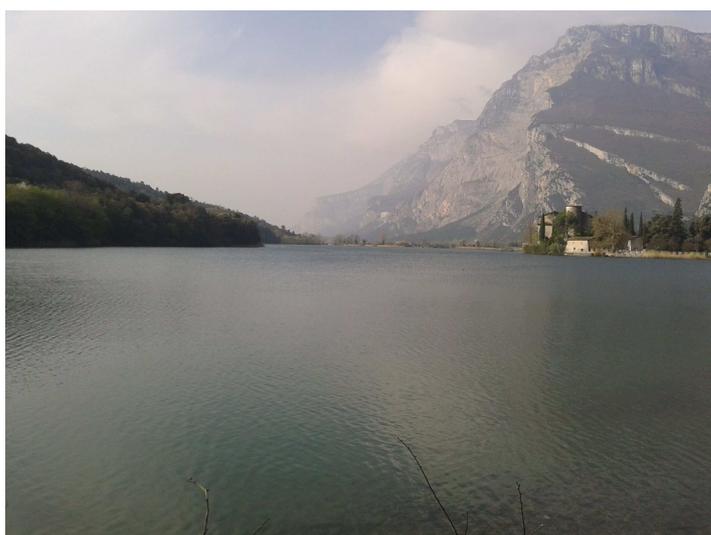


Fig 25a e 25b. Il punto di monitoraggio e una fotografia del Lago di Toblino

| Lago di Toblino | Indicatore | 2009 | 2011 | 2012 | Stato ecologico 2009-2012 | Stato chimico 2009-2012 |
|-----------------|---|-------|-------|-------|---------------------------|-------------------------|
| Stato ecologico | ICF - Indice complessivo fitoplancton | Buono | Buono | Buono | BUONO | |
| | LTLecco Livello Trofico per lo stato ecologico | Buono | Buono | Buono | | |
| | SQA Standard di qualità ambient. - Inquinanti specifici | Buono | Buono | Buono | | |
| Stato chimico | | Buono | Buono | Buono | | BUONO |

Tab. 16. Dati di monitoraggio del Lago di Toblino

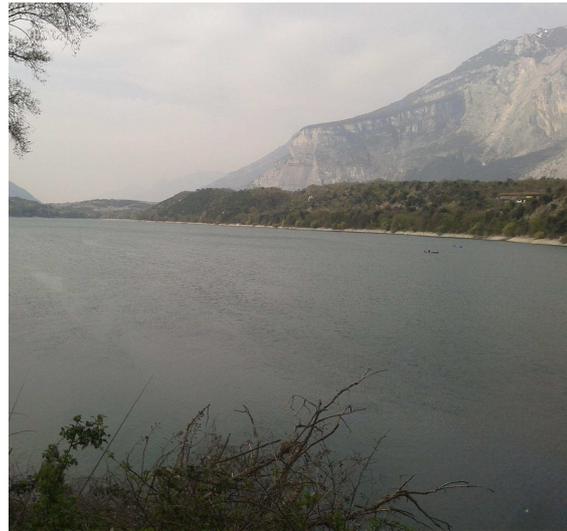


Fig 26a e 26b Fig 25a e 25b. Il punto di monitoraggio e una fotografia del Lago di Cavedine

| Lago di Calavino | Indicatore | 2009 | 2011 | 2012 | Stato ecologico 2009-20012 | Stato chimico 2009-20012 |
|------------------|---|-------------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|
| Stato ecologico | ICF - Indice complessivo fitoplancton | Buono | Buono | Buono | SUFFICIENTE | |
| | LTLeco Livello Trofico per lo stato ecologico | Sufficiente | Buono | Buono | | |
| | SQA Standard di qualità ambient. – Inquinanti specifici | Buono | Buono | Buono | | |
| Stato chimico | | Buono | Buono | Buono | | BUONO |

Tab. 17. Dati di monitoraggio del Lago di Cavedine.