COMMITTENTE:

RH Hydro
Viale Monza 127, 20125 Milano (Mi)
Partita IVA e Cod. Fiscale 09068410969
Pec- rhhydro@legalmail.it

REGIONE LIGURIA

Comune di Isola del Cantone

IMPIANTO IDROELETTRICO DEL TORRENTE SCRIVIA

AUTORIZZAZIONE UNICA
ai sensi del D.L. 29 dicembre 2003, n. 387
CONCESSIONE DI DERIVAZIONE ACQUE AD USO IDROELETTRICO
ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775
VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE
Ai sensi del D.Lgs. 152/2006

R6 - RELAZIONE BIOECOLOGICA

PROGETTAZIONE E SVILUPPO:

REMNA Srl
Sviluppo impianti di produzione energia da fonti rinnovabili
Via De Amicis 26, 20123 Milano (MI)
Partita IVA e Cod. Fiscale 07405480968
Tel-3496535114-3402570771-3288175300
Tel-Fax-0287085967
Pec – remna@legalmail.it

Gruppo di lavoro

Progettazione - Coordinamento dello SIA:
REMNA SRL
Dott. Ing. Camilla Castoldi

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT. ING. CASTOLDI CAMILLA
Sez. A Settore: a) civile e ambientale
n° A 30466

Comparto Geologia:
GEOTECAM
Dott.Geol. Andrea Robbiano
Dott.Geol. Giacomo Canepa

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P. n. 292 ANDREA ROBBIANO GEOLOGO

Dott. Geol. Andrea Robbiano

Comparto Ambientale:
FLUME SRL
Dott. Ing. Paolo Vezza
Dr. Michele Spairani
Dr. Nicola Polisciano
Dr. Alessandro Balestrieri
Dott. Ing, Andrea Zanin

FLUME s.r.l.
FLUvial Management and Ecology
Località Arpe Rone n. 1
11010 GIGNOD (AO)
C.F. e P.IVA: 01180900075

Data:	Luglio 2016	Revisione:	01

RH Hydro srl
Viale Monza, 127 20121 Milano




Impianto idroelettrico sul F. Scrivia con tratto in sottensione ricadente nel comune di Isola del Cantone (GE)

Studio delle componenti biotiche e abiotiche acquatiche e valutazione della compatibilità del prelievo con la "Direttiva Derivazioni" approvata con Delibera n. 8/2015 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po




Luglio 2016

Elaborato	*Versione*
Relazione ambientale	***Rev. 0***



Esecutore delle attività e Redattore report

Dott. Nicola Polisciano

- Idrobiologo -

Collaboratore

Dott. Riccardo Corti

- Naturalista -

Sommario

1 Premessa ... 3
2 Sintesi degli elementi costitutivi dell'opera ... 4
2.1 Motivazioni ambientali alla base della scelta del sito ... 5
3 Il Fiume Scrivia ... 5
3.1 Tipizzazione dell'asta del fiume Scrivia in corpi idrici ai sensi della Direttiva 2000/60/CE - Piano di Gestione del Distretto Idrografico del fiume Po ... 6
3.1.1 Stato ecologico e chimico attuale del corpo idrico oggetto di derivazione ... 8
4 Tratto interessato dalla derivazione ... 9
4.1 Contesto ambientale ... 9
4.2 Studio dell'ecosistema acquatico ... 9
4.2.1 Stazione di monitoraggio ... 9
4.2.2 Metodiche di indagine ... 11
4.2.2.1 Parametri chimico-fisici ... 11
4.2.2.2 Macroinvertebrati ... 12
4.2.2.3 Fauna ittica ... 16
4.2.2.4 Habitat fluviale - Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) ... 19
4.2.3 Risultati ... 23
4.2.3.1 Parametri chimico-fisici ... 23
4.2.3.2 Macroinvertebrati ... 25
4.2.3.3 Fauna Ittica ... 26
4.2.3.4 Habitat fluviale - Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) ... 31
5 Compatibilità del prelievo alla "*Direttiva Derivazioni*" emanata con Deliberazione n. 8/2015 dall'ADBPo ... 35
5.1 Direttiva "Derivazioni" ... 35
5.1.1 Campo di applicazione ... 35
5.1.2 Termini temporali di applicazione ... 35
5.1.3 Metodo di valutazione del rischio ambientale ... 35
5.1.4 La metodologia ERA ... 36
5.2 Applicazione della "Direttiva Derivazioni" al presente progetto di derivazione ... 38
5.2.1 Caratteristiche della concessione richiesta ... 38
5.2.2 Stato ambientale del corso d'acqua ... 39
5.2.3 Applicazione della Metodologia ERA alla presente derivazione ... 39
5.2.4 Analisi di approfondimento "Linee guida ideate da Regione e Arpa Piemonte per la valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l'ecosistema fluviale". ... 42
6 Conclusioni ... 50
7 Bibliografia ... 51
Allegati – Analisi chimico-fisiche ... 52

1 Premessa

Il presente elaborato illustra e presenta i risultati dell'attività di caratterizzazione biologica e chimico-fisica del tratto di fiume Scrivia, ricadente nel comune di Isola del Cantone (GE), oggetto del progetto di derivazione idroelettrica proposto dalla RH Hydro srl.
Tale attività è stata commissionata con l'obiettivo di qualificare lo stato ecologico e chimico del tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione, secondo quanto previsto dal D.M. 260/2010, emanato in risposta al D.lgs. 152/06, in attuazione della Direttiva 2000/60/CE (WFD)
Per tale valutazione sono stati pertanto effettuati rilievi a carico delle seguenti componenti:

- macroinvertebrati, per un'analisi dello stato ecologico attuale;
- parametri chimico-fisici, per una valutazione dello stato chimico a supporto di quello ecologico;
- fauna ittica per un esame dello stato dell'ittiocenosi.

I risultati ottenuti sono stati poi confrontati con quanto presente nei documenti tecnici in materia per una verifica del non discostamento rispetto agli obiettivi di qualità ecologica, fissati ed esplicitati, per il corpo idrico in cui ricade il tratto derivato, con la predisposizione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico del fiume Po.
In aggiunta, è stato anche determinato il grado di funzionalità fluviale del corso d'acqua attraverso l'indice di funzionalità fluviale (IFF).

L'indagine biologica e chimico-fisica è stata condotta in data 30/09/15 in condizione di magra con portate rilevate nel tratto pari a 480 l/s all'opera di presa e quindi nelle condizioni di stress ambientali maggiori e con deflusso decisamente inferiore rispetto al DMV che verrà rilasciato in alveo ad impianto attivato (622 l/s).
L'indagine sulla fauna ittica è stata effettuata in data 14/10/15.

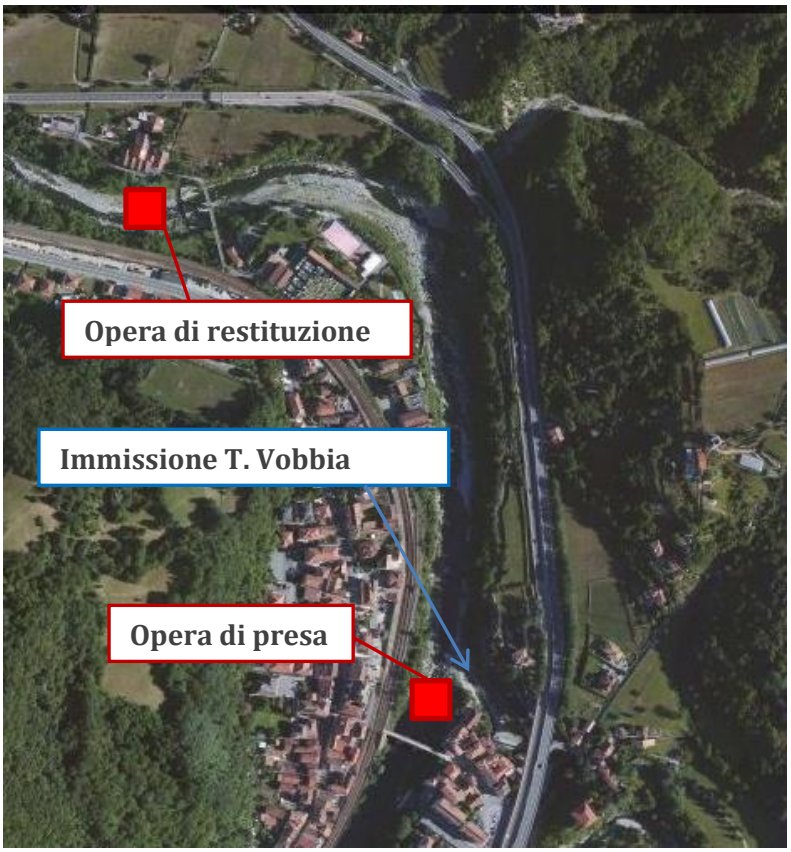
All'interno di tale documento, al fine di conformarsi alla mutata normativa in materia di compatibilità delle derivazioni da un punto di vista ambientale, è stata anche condotta una valutazione per determinare la sua ammissibilità sulla base delle metodiche citate nella Delibera n. 8/2015 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po.

2 Sintesi degli elementi costitutivi dell'opera

L'impianto idroelettrico si localizzerà nel comune di Isola del Cantone (GE), lungo l'asta del torrente Scrivia. La sua configurazione prevede lo sfruttamento di una briglia esistente per il posizionamento dell'opera di presa, ubicata poco a monte dell'immissione del torrente Vobbia e la sottensione di un tratto di corso d'acqua pari a 800 m.

Ai fini della producibilità e della valorizzazione del salto esistente, si è previsto l'inserimento di una paratoia gonfiabile alta 1,5 m che determinerà l'innalzamento della quota della soglia esistente (279,5 m s.l.m.) fino a 281,1 m s.l.m.
La struttura per la derivazione è costituita da un canale di presa comandato da una paratoia automatizzata, a valle della quale origina il canale dissabbiatore/vasca di carico.
Al termine della struttura verrà inserito un dissabbiatore a nastro per raccogliere i sedimenti che si depositano sul fondo vasca e uno sgrigliatore automatico oleodinamico, per garantire la pulizia dell'imbocco condotta dai materiali di trasporto per lo più galleggianti.
La condotta forzata, di lunghezza complessiva di 649 m, costituisce l'opera di raccordo tra struttura di derivazione e edificio centrale; sarà realizzata in vetroresina DN 2200 e consentirà di creare, grazie al dislivello tra inizio e fine, il salto utile per la produzione.
Il progetto prevede anche la realizzazione di una scala di risalita al fine di ripristinare la percorribilità del corso d'acqua.

Figura 1 **Localizzazione geografica dell'impianto idroelettrico**



Corso d'acqua	F. Scrivia
Bacino imbrifero sotteso alla presa (km²)	215,81
Quota di riferimento presa (m)	281,1
Quota di riferimento rilascio (m)	272
Portata media derivata (l/s)	2779
Porta minima di prelievo (l/s)	1800
Salto utile (m)	9,1
Condotta forzata	DN 2200 mm
Potenza di concessione (kW)	248
Potenza massima richiesta (kW)	607
Producibilità annua (MWh)	1991

2.1 Motivazioni ambientali alla base della scelta del sito

La selezione del sito ove realizzare l'impianto è stata effettuata con il fine di coniugare la tutela ambientale e la resa produttiva dell'impianto.
La scelta è quindi naturalmente caduta su questa porzione di fiume, per due motivazioni:

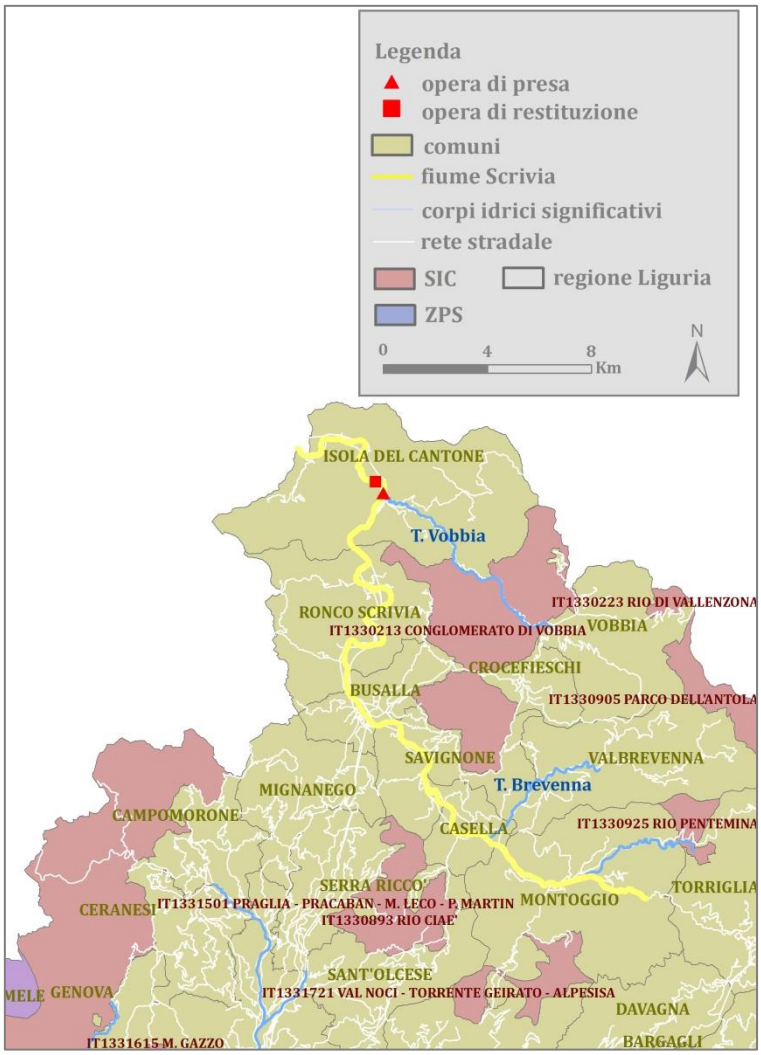
- il tratto risulta particolarmente impattato con presenza di sponde artificializzate e con un'evidente banalizzazione dell'habitat fluviale (soprattutto nei primi 300 metri). Il centro abitato di Isola del Cantone, che insiste in sponda sinistra, così come le infrastrutture ferroviarie e viarie costruite nell'intorno dell'area progettuale incidono pesantemente sullo stato ambientale del corso d'acqua e impediscono di fatto l'attuazione di interventi mitigativi orientati al recupero dello stato naturale del tratto di corso d'acqua oggetto di derivazione;
- grazie alla presenza di una briglia esistente che verrà recuperata nella sua funzionalità e sfruttata per captare acqua, non verrà generata una nuova interruzione trasversale del corso d'acqua con conseguente ammissibilità dell'impianto ai sensi di quanto previsto dalla D.G.R. n.1122/2012 (cap. 4: *la valutazione positiva del progetto può verificarsi qualora sussista la seguente condizione: riutilizzo preferenziale, previo recupero/riqualificazione e riattivazione di traverse/canali e di strutture esistenti, anche per l'alloggiamento dei macchinari e delle parti elettriche*).

Nessun altro tratto del corpo idrico d'interesse presenta le caratteristiche sopracitate; motivo per cui si è optato per la progettazione dell'impianto in questa porzione di corso d'acqua.

3 Il Fiume Scrivia

Il fiume Scrivia origina nell'Appennino Ligure, presso Torriglia in provincia di Genova, e, confluisce nel Po poco a monte di Voghera (PV). Scorre con andamento est-ovest fino a Busalla, per poi assumere direzione sud-ovest - nord-est fino in foce.
Dalla sorgente fino all'immissione del torrente Brevenna, l'asta fluviale attraversa ambienti ad elevata naturalità, i versanti si presentano ripidi e ricoperti di vegetazione; successivamente, fino ad Isola del Cantone, il fondovalle si amplia e sull'asta fluviale insistono numerosi centri abitati, infrastrutture viarie e complessi industriali, alternati anche a zone boschive e aree coltivate. Nell'ultimo tratto, il fiume assume una morfologia pluricursale, i terrazzi alluvionali acquistano una notevole estensione e i versanti risultano meno acclivi e intensamente coltivati.
I principali affluenti si immettono in sponda destra e sono i torrenti Brevenna, Vobbia, Grue e Borbera; quest'ultimo è quello più importante e confluisce nello Scrivia all'altezza di Vignole Borbera, poco a monte della chiusura del bacino montano. L'unico affluente di rilievo in sinistra è rappresentato dal rio di Greto, che confluisce nello Scrivia a Montoggio.
Nel suo corso, in territorio ligure, non attraversa SIC e/o ZPS.

Figura 2 **Localizzazione cartografica della porzione di fiume Scrivia ricadente in territorio ligure**



3.1 Tipizzazione dell'asta del fiume Scrivia in corpi idrici ai sensi della Direttiva 2000/60/CE - Piano di Gestione del Distretto Idrografico del fiume Po

All'interno del Piano di Gestione del Distretto Idrografico del fiume Po, per tutti i corsi d'acqua rientranti nel reticolo idrografico di pertinenza, è stata effettuata la suddivisione in corpi idrici con relativa tipizzazione al fine di rispondere alle richieste della Direttiva 2000/60/CE, fissando in particolare gli obiettivi ambientali per ciascuno di essi e i termini temporali entro i quali raggiungerli. E' stato inoltre normato di verificare attraverso un sistema di monitoraggio il non discostamento da tali obiettivi osservando l'evoluzione dello stato dei corpi idrici e approntando in caso di rischio di non raggiungimento opportune misure di mitigazione.
Anche per il fiume Scrivia, è stata operata tale classificazione. Di seguito vengono riportate le caratteristiche dei corpi idrici individuati.

Tabella 1 **Tipizzazione in corpi idrici della porzione di fiume Scrivia ricadente in territorio ligure ai sensi della Direttiva 2000/60/CE**

Nome corso d'acqua	*Bacino*	*Codice corpo idrico regione Liguria*	*Tipologia corpo idrico*	*Codice corpo idrico EU*	*Natura corpo idrico*	*Obiettivo ecologico*	*Obiettivo chimico*
F. Scrivia	Scrivia	2061li	10SS2T	IT07RW2061li	naturale	Buono al 2015	Buono al 2015
F. Scrivia	Scrivia	2062li	10SS2T	IT07RW2062li	HMWB	Buono al 2015	Buono al 2015
F. Scrivia	Scrivia	2063li	10SS2T	IT07RW2063li	naturale	Buono al 2015	Buono al 2015
F. Scrivia	Scrivia	2064li	10SS3T	IT07RW2064li	naturale	Buono al 2015	Buono al 2015
F. Scrivia	Scrivia	2065li	10SS3T	IT07RW2065li	HMWB	Buono al 2027	Buono al 2021
F. Scrivia	Scrivia	2066li	10SS3T	IT07RW2066li	naturale	Buono al 2027	Buono al 2021
F. Scrivia	Scrivia	2067li	10SS3T	IT07RW2067li	HMWB	Buono al 2027	Buono al 2021
F. Scrivia	Scrivia	2068li	10SS3T	IT07RW2068li	naturale	Buono al 2015	Buono al 2021
F. Scrivia	Scrivia	2069IR	10SS3T	IT07RW2069IR	naturale	Buono al 2015	Buono al 2021

Come si evince dalla tabella di cui sopra e dalla tavola cartografica di cui sotto, il tratto oggetto di derivazione ricade nel corpo idrico IT07RW2069IR; con l'eccezione di circa 50 m (dalla traversa all'immissione del torrente Vobbia) che ricadono nel corpo idrico IT07RW2068li.

Figura 3 **Localizzazione cartografica della suddivisione in corpi idrici della porzione di fiume Scrivia ricadente in territorio ligure**



3.1.1 Stato ecologico e chimico attuale del corpo idrico oggetto di derivazione

Con l'obiettivo di verificare il non discostamento dagli obiettivi di qualità fissati dalla normativa e dagli strumenti di pianificazione in materia e di qualificare lo stato dei corpi idrici ai sensi della D.M. 260/2010, nel corso del sestennio 2009-2014, sono stati effettuati dalle Agenzie Ambientali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA Liguria) indagini sui diversi indicatori che concorrono alla definizione dello stato del corpo idrico (sia chimico, sia ecologico). Tali risultati sono riportati nel documento "*Classificazione dei corpi idrici*" (PTA Regione Liguria, 2014). Le analisi nella stazione rappresentativa del corpo idrico in cui ricade il corpo idrico d'interesse hanno fornito i seguenti risultati.

Tabella 2 **Risultati delle indagini sui diversi indicatori nel sestennio 2009-2014 per il corpo idrico IT07RW2069IR (fiume Scrivia) – dati PTA Regione Liguria**

		Punto di monitoraggio – SCSC07M Isola del Cantone	
Indicatore di stato	*Indicatore (indice applicato ai sensi del D.M. 260/2010)*	*2009-2011*	*2012-2014*
		Stato di qualità	
Ecologico	**Macroinvertebrati (Star_ICMi)**	Sufficiente	Buono
Ecologico	**Diatomee (ICMi)**	Elevato	Buono
Ecologico	**Macrofite (IBMR)**	Buono	
Chimico a supporto dello stato ecologico	**Ossigeno disciolto (%), azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale(LIM_{eco})**	Elevato	Elevato
Stato ecologico complessivo (EQB)		Sufficiente	Buono

Figura 4 **Localizzazione cartografica della stazioni di monitoraggio appartenenti alla rete regionale individuate per ciascun corpo idrico**



4 Tratto interessato dalla derivazione

4.1 Contesto ambientale

Il tratto interessato dalla derivazione risulta risentire della pressione antropica esercitata dal nucleo abitativo di Isola del Cantone e dalle infrastrutture viarie e ferroviarie realizzate a servizio della città stessa. Nella zona dell'opera di presa, l'alveo risulta interrotto trasversalmente dalla briglia e dai piloni del ponte vecchio; la sponda sinistra risulta occupata dal muro di contenimento della Ferrovia dei Giovi e da una condotta fognaria aerea con plinti di fondazione in alveo mentre la sponda destra idrografica risulta occupata da muri di contenimento di vari fabbricati per lo più a uso civico. Procedendo verso valle, in particolare dopo l'immissione del torrente Vobbia, si osserva in sponda destra un netto cambiamento delle caratteristiche dell'argine, non più interessato da opere artificiali ma da massi e rocce al di sopra dei quali, sul ripido versante, si sviluppa la vegetazione arborea; in sponda sinistra, il muro di contenimento della Ferrovia dei Giovi viene poi sostituito da muri in calcestruzzo a protezione delle abitazioni di via Ferrea e del cimitero; questa condizione si mantiene fino al ponte che conduce alla località Pradonno, oltre il quale entrambe le sponde riacquistano un carattere totalmente naturale.
Da un punto di vista idraulico-morfologico, il corso d'acqua risulta poco diversificato: appena a valle della briglia, in condizione di magra, si sono individuate una *pool* di dimensioni importanti seguita da un lungo tratto a *glide* dopo il quale si individuano corte unità a *rapid* e *riffle* intervallate sempre da *glide* e *pool*. La vegetazione riparia risulta abbastanza articolata e continua in sponda destra, in sinistra il suo sviluppo risulta invece limitato dalla presenza dei muri di contenimento in pietra e/o calcestruzzo, solo, dopo il ponte, essa è in grado di occupare totalmente i versanti costituendo delle coperture importanti.

4.2 Studio dell'ecosistema acquatico

4.2.1 Stazione di monitoraggio

Le stazioni di monitoraggio sono state posizionate all'interno del tratto sotteso al fine di definire lo stato *ante operam* del tratto interessato dalla derivazione e con l'obiettivo di valutare la sostenibilità del prelievo rispetto alle condizioni ecologiche attuali del torrente. All'interno di questa porzione di fiume sono stati eseguiti i rilievi sui parametri chimico-fisici, sulla componente biologica "macroinvertebrati" e sulla componente ittica. In aggiunta al fine di qualificare lo stato di funzionalità del corso d'acqua, è stato applicato l'indice di funzionalità fluviale (IFF) lungo l'intero tratto sotteso. Le indagini sulle componenti biologiche sono state condotte unicamente nella stazione SCR2; la valutazione dello stato chimico-fisico del corso d'acqua è stata invece effettuata per entrambe le stazioni, con il fine di verificare l'influenza del torrente Vobbia appena a valle dell'immissione nel fiume Scrivia

Figura 5 **Localizzazione stazioni di monitoraggio**

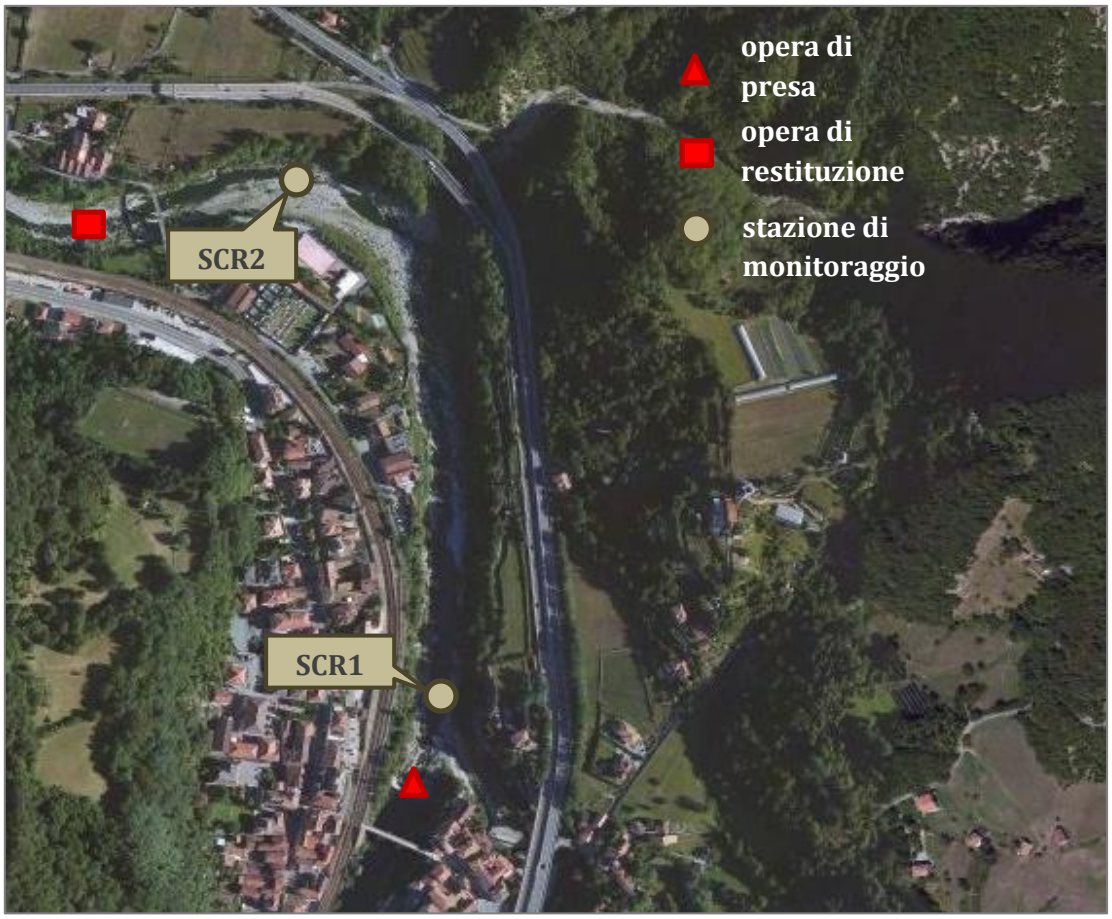


Tabella 3 **Dati identificativi stazioni di monitoraggio**

Stazione di monitoraggio	*Coordinate X (WGS 84 UTM 32 N)*	*Coordinate Y (WGS 84 UTM 32 N)*	*Componenti biotiche e abiotiche esaminate*	*Localizzazione rispetto all'opera di captazione*
SCR1	496673	4943676	Parametri chimico-fisici/microbiologici	Valle opera di presa, tratto sotteso
SCR2	496519	4944111	Parametri chimico-fisici/microbiologici, macroinvertebrati, fauna ittica habitat fluviale	Valle opera di presa, tratto sotteso

4.2.2 Metodiche di indagine

4.2.2.1 Parametri chimico-fisici

L'indagine sulla qualità chimico-fisica delle acque è stata condotta analizzando i sette parametri che concorrono a determinare l'indice LIM (*livello da inquinamento da macrodescrittori*): ossigeno disciolto, COD, BOD_5, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e *Escherichia coli*.
Impiegando quattro dei parametri di cui sopra, è stato anche calcolato l'indice LIM_{eco} (*livello da inquinamento da macrodescrittori per lo stato ecologico*) che considera, ai fini della valutazione della qualità del corso d'acqua, unicamente le condizioni dei nutrienti e lo stato di ossigenazione, escludendo i parametri microbiologici.
L'indice LIM introdotto ai fini della classificazione dei corpi idrici nel D.Lgs. 152/99 e fino al 2010 comunemente impiegato in tutte le attività di monitoraggio e tutela è stato poi soppiantato dall'indice LIM_{eco} a seguito dell'emanazione del D.M. 260/2010.

Per quanto attiene l'indice LIM, la collocazione del corpo idrico in una delle 5 diverse classi di qualità (livelli) avviene mediante la determinazione del 75° percentile della concentrazione di ogni singolo parametro, rilevata mensilmente. Nel caso di un solo rilievo nel corso dell'anno la determinazione del 75° percentile non è necessaria.
Per ogni parametro sono previsti *range* di concentrazione corrispondenti a classi di qualità, che originano punteggi diversi (da 5 punti per la classe peggiore a 80 per la migliore). La classe di qualità per un determinato sito è individuabile con la somma dei punteggi ottenuti per singolo parametro.
Di seguito vengono presentate due tabelle riassuntive per il calcolo dell'indice LIM riportanti gli intervalli di concentrazioni di ogni singolo parametro e i livelli di qualità.

Tabella 4 Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIM

Parametro (macrodescrittore)	***Livello 1***	***Livello 2***	***Livello 3***	***Livello 4***	***Livello 5***
100-O_2% sat.	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
COD	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
BOD_5	< 2.5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
N-NH_4 (mg/l)	< 0.03	≤ 0.1	≤ 0.5	≤ 1.5	> 1.5
N-NO_3 (mg/l)	< 0.30	≤ 1.5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo totale (mg/l)	< 0.07	≤ 0.15	≤ 0.30	≤ 0.6	> 0.6
Escherichia Coli (UFC/100 ml)	< 100	≤ 1000	≤ 5000	≤ 20000	> 20000
***Punteggio** da attribuire ad ogni singolo parametro*	**80**	**40**	**20**	**10**	**5**

Tabella 5 Classificazione di qualità secondo i valori di LIM

LIM	***Livello di qualità***
480-560	Elevato
240-475	Buono
120-235	Sufficiente
60-115	Scarso
< 60	Cattivo

L'indice LIM_{eco} viene invece valutato per singolo campionamento calcolando la media dei punteggi attribuiti ad ogni parametro.

Il punteggio LIM_{eco} da assegnare al sito, ai fini dell'attribuzione della classe di qualità, è dato dalla media dei LIM_{eco} calcolati durante tutto il periodo di campionamento, ossia considerando tutti i prelievi effettuati nell'arco temporale annuale o di progetto.
Nel caso in cui venga effettuato un unico prelievo tale indice viene computato considerando il punteggio ottenuto nell'ambito di quel singolo campionamento.
Di seguito vengono presentate due tabelle riassuntive per il calcolo dell'indice LIM_{eco} riportanti gli intervalli di concentrazioni di ogni singolo parametro e le classi di qualità .

Tabella 6 Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIM_{eco}

Parametro (macrodescrittore)	***Livello 1***	***Livello 2***	***Livello 3***	***Livello 4***	***Livello 5***
100-O_2% sat.	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
N-NH_4 (mg/l)	< 0.03	≤ 0.06	≤ 0.12	≤ 0.24	> 0.24
N-NO_3 (mg/l)	< 0.6	≤ 1.2	≤ 2.4	≤ 4.8	> 4.8
Fosforo totale (µg/l)	< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400
Punteggio da attribuire ad ogni singolo parametro	**1**	**0.5**	**0.25**	**0.125**	**0**

Tabella 7 Classificazione di qualità secondo i valori di LIM_{eco}

LIMeco	***Stato di qualità***
≥ 0.66	Elevato
≥ 0.50	Buono
≥ 0.33	Sufficiente
≥ 0.17	Scarso
< 0.17	Cattivo

L'esame dei campioni raccolti è stato effettuato da un laboratorio operante nel settore delle analisi ambientali. La maggior parte dei parametri è stata valutata attenendosi alle metodiche APAT/CNR IRSA, 2003 (Metodi Analitici per le Acque); il fosforo e il BOD_5 sono invece stati analizzati attraverso delle metodiche interne per rispondere ai limiti di rilevabilità richiesti per l'applicazione dei due indici.

Contestualmente al rilievo dei campioni per le analisi dei parametri sopraindicati per il calcolo dei due indici, sono stati anche rilevati istantaneamente, prima del censimento dei macroinvertebrati: pH, ossigeno disciolto (mg/l), conducibilità e temperatura dell'acqua mediante l'impiego di sonde multiparametriche *Hanna Instruments* (modello HI9147-04 e modello HI991300).

4.2.2.2 Macroinvertebrati

I macroinvertebrati rivestono un ruolo determinante all'interno dell'ecosistema fluviale. Sono infatti in grado di colonizzare qualsiasi tipo di substrato ed espletano all'interno della catena trofica funzioni fondamentali per il corretto mantenimento degli equilibri biologici di un ecosistema acquatico; rappresentano inoltre un'importante fonte alimentare per molte specie ittiche.
La non eccessiva difficoltà nel rinvenirli, censirli e classificarli, unitamente al loro mediamente breve ciclo vitale, li rende l'indicatore maggiormente impiegato per la valutazione dello stato qualitativo dei corsi d'acqua superficiali.
Il rilievo della componente biotica *macroinvertebrati* è stato realizzato in data 1/10/15 attenendosi, da un punto di vista operativo, alla nuova metodica predisposta dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) e, da un punto di vista applicativo e di calcolo di indice di qualità ecologica, a quanto riportato nel D.M. 260/2010, nei notiziari analitici IRSA-CNR (n. 7/2007 e

n. speciale/2008) e nelle Linee Guida IRSA-CNR per la valutazione della componente macrobentonica ai sensi del D.M. 260/2010 (n. 107/2014). Tale metodica recepisce quanto voluto dalla Direttiva 2000/60/CE e dal D. Lgs. 152/06 che ha chiesto ad ogni Stato Membro di valutare la qualità dei corpi idrici basandosi, non solo sulla qualità delle comunità presenti in esso ma anche sulla consistenza delle popolazioni che la compongono.

Per la raccolta degli organismi macrobentonici viene indicato l'utilizzo di un retino immanicato tipo Surber. Tale rete, aperta sul davanti e fornita di pareti laterali metalliche (in lega di alluminio), che individuano un'area pari a 0,05 m^2 o 0,1 m^2 a seconda delle dimensioni dell'intelaiatura (32 x 32 cm o 23 X 22 cm), presenta delle maglie con dimensioni di 500 μm.

La scelta del tipo di retino da utilizzare (32 x 32 cm o 22 X 23 cm) è indicata nei documenti tecnici sopraindicati ed è essenzialmente legata all'idroecoregione ove ricade il corpo idrico.
Nel caso nel fiume Scrivia, ricadendo nell'idroecoregione Appennino settentrionale (HER 10), è stato impiegato il retino avente dimensioni 32 x 32 cm.

Trattandosi di un campionamento quantitativo viene indicata una superficie massima complessiva per ogni indagine pari a 1 m^2 (0,5 m^2), che verrà raggiunta compiendo in ogni stazione 10 repliche di prelievo con retino 32 x 32 cm (o 22 x 23 cm).

Preliminarmente al campionamento è necessario condurre un' attività di pianificazione che prevede l'individuazione del *mesohabitat* da monitorare in funzione del tipo fluviale e della regione in cui è collocato il corpo idrico, come indicato nelle Linee Guida sopracitate e nel D.M. 260/2010, e la valutazione delle condizioni idrologiche del corso d'acqua (evitare i campionamenti a seguito di eventi di piena o piovosi). Una volta giunti in loco, si procederà con l'individuazione di un sito rappresentativo del corso d'acqua, con la verifica tra *mesohabitat* atteso e quello osservato e con una stima delle tipologie di substrato presenti e quindi dei diversi microhabitat campionabili ove posizionare le 10 repliche. E' importante fornire delle stime in termini percentuali di superficie occupata da ogni microhabitat utilizzando intervalli del 10%; ad ogni intervallo corrisponde una replica.
Il rilievo viene effettuato osservando l'intero alveo del corso d'acqua partendo dalle zone centrali e spostandosi a quelle più vicino alle sponde.

Tabella 8 microhabitat individuabili – metodologia APAT

	Tipologia substrato	*Acronimo*	*Descrizione*
MICROHABITAT MINERALI	**limo/argilla** < 6μ	**ARG**	Substrati limosi, anche con importante componente organica, e/o substrati argillosi composti da materiale di granulometria molto fine che rende le particelle che lo compongo adesive, compattando il sedimento che arriva talvolta a formare una superficie solida.
	sabbia 6μ-0.2 cm	**SAB**	Sabbia fine e grossolana
	ghiaia 0.2-2 cm	**GHI**	Ghiaia e sabbia grossolana (con predominanza di ghiaia)
	microlithal 2-6 cm	**MIC**	Pietre piccole
	mesolithal 6-20 cm	**MES**	Pietre di medie dimensioni
	macrolithal 20-40 cm	**MAC**	Pietre grossolane
	megalithal 40 cm	**MGL**	Pietre di grosse dimensioni, massi, substrati rocciosi di cui viene campionata solo la superficie
	artificiale	**ART**	Cemento e tutti i substrati immessi artificialmente nel fiume
	igropetrico	**IGR**	
MICROHABITAT BIOTICI	**alghe**	**AL**	Principalmente alghe filamentose; anche Diatomee o altre alghe in grado di formare spessi feltri perifitici
	macrofite sommerse (anche muschi e Characeae)	**SO**	Macrofite acquatiche sommerse. Sono da includere nella categoria anche muschi, Characeae, etc.
	macrofite emergenti (*Thypha, Carex, Phragmites*)	**EM**	Macrofite emergenti radicate in alveo (e.g. *Thypha, Carex, Phragmites*)
	parti vive di piante terrestri (radichette sommerse)	**TP**	Radici fluitanti di vegetazione riparia (e.g. radici di ontani)
	xylal/legno (rami, legno morto, radici)	**XL**	Materiale legnoso grossolano e.g. rami, legno morto, radici (diametro almeno pari a 10 cm)
	CPOM	**CP**	Deposito di materiale organico particellato grossolano (foglie, rametti)
	FPOM	**FP**	Deposito di materiale organico particellato fine
	Film batterici	**BA**	Funghi e sapropel (e.g. *Sphaerotilus, Leptomitus*),solfobatteri (e.g. *Beggiatoa, Thiothrix*)

Il campione raccolto, dal momento che assieme alla fauna conterrà anche una grossa quantità di detrito di varia natura, verrà sottoposto a una prima vagliatura in campo al fine di favorire l'individuazione e la separazione degli organismi dal resto del sedimento. Successivamente si procederà con lo smistare il campione in più vaschette in modo tale da riuscire ad individuare meglio, classificare e conteggiare tutti gli organismi presenti.

L'identificazione verrà portata, per alcuni gruppi, fino al livello di genere, per altri invece il riconoscimento riguarderà solo la famiglia; nel metodo di campionamento APAT viene contemplato il riconoscimento dell'esemplare fino al livello di famiglia per tutti gruppi.

In caso di difficoltà o di dubbi nell'identificazione degli organismi su campo, questi verranno conservati e portati in laboratorio ove, con l'ausilio di uno stereomicroscopio e di un microscopio a trasmissione con ingrandimenti fino a 1000x, verrà effettuata la definitiva classificazione sistematica.

L'intero campione verrà poi conservato all'interno di appositi contenitori plastici in soluzione alcolica al 75%.

Il sistema di classificazione utile per la definizione dello stato ecologico del tratto, desumibile dall'analisi dei campioni prelevati secondo il protocollo APAT, è denominato MacrOPer.
Tale sistema combina le informazioni relative ai seguenti elementi fondamentali:

- sistema tipologico nazionale;
- limiti di classe definiti all'interno del processo di intercalibrazione europeo;
- valori numerici di riferimento tipo specifici per sei metriche selezionate;
- calcolo dell'indice STAR_ICMi.

Il calcolo dell'indice STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione) rappresenta pertanto lo *step* finale di tale sistema. Tale indice è composto di sei metriche, ognuna delle quali contempla i principali aspetti che la Direttiva Quadro chiede di valutare per gli organismi macrobentonici.

Tabella 9 caratteristiche delle metriche dello STAR _ICMi

Tipo di informazione	*Tipo di metrica*	*Nome della metrica*	*Taxa considerati nella metrica*	*Riferimento bibliografico*	*Peso*
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità (livello di famiglia)	e.g. Armitage et al., 1983	0,333
Abbondanza/Habitat	Abbondanza	Log_{10}(Sel_EPTD+1)	Log_{10}(somma di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae,+1)	Buffagni et al., 2004, Buffagni & Erba, 2004	0,266
Ricchezza/Diversità	Abbondanza	1-GOLD	1-(Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	Pinto et al., 2004	0,067
	Numero taxa	Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	e.g. Ofenbock et al., 2004	0,0167
	Numero taxa	Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	e.g. Ofenbock et al., 2004 Bohmer et al., 2004	0,083
	Indice Diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{s\text{-}w}=-\sum_{i=1}^{s}(n_i/A)*\ln(n_i/A)$	e.g. Hering et al., 2004 Bomher et al., 2004	0,083

I valori di queste metriche, opportunamente normalizzati e ponderati, si combinano ad esprimere il Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), che assume valori compresi fra 0 e 1.
Una volta ottenuto l'RQE, per definire un giudizio di qualità ecologica, si fa riferimento ai limiti di classe dello STAR_ICMi per i macrotipi fluviali indicati nel D.M. di cui sopra.

Tabella 10 macrotipi fluviali – D.M. 260/2010

GIG/Area geografica	*Tipo fluviale IC*	*Descrizione*	*Limiti di classe*			
			Elevato/ Buono	**Buono/ Mediocre**	**Mediocre /Scarso**	**Scarso/ Cattivo**
Alpino	R-A1	Piccole-medie dimensioni, altitudine elevata, calcareo	0,97	0,73	0,49	0,24
	R-A2	Piccole-medie dimensioni, altitudine elevata, siliceo	0,95	0,71	0,48	0,24
Centrale/Baltico	R-C (tutti i tipi)		0,96	0,72	0,48	0,24
Mediterraneo	R-M1	Piccoli corsi d'acqua mediterranei di media altitudine (200-800 m s.l.m.)	0,97	0,72	0,48	0,24
	R-M2	Piccoli e medi corsi d'acqua di pianura (< 400 m s.l.m.)	0,94	0,70	0,47	0,24
	R-M3	Grandi fiumi di pianura	0,94	0,70	0,47	0,24
	R-M4	Piccoli e medi corsi d'acqua mediterranei di montagna (400-1500 m s.l.m.)	0,94	0,70	0,47	0,24
	R-M5	Piccoli corsi d'acqua temporanei in pianura (< 300 m s.l.m.)	0,97	0,73	0,49	0,24

4.2.2.3 Fauna ittica

I campionamenti per qualificare e quantificare le popolazioni ittiche sono stati effettuati da una squadra di operatori specializzati, composta da tre persone, per mezzo di elettropesca a guado. Da un punto di vista operativo e metodologico, ci si è attenuti a quanto riportato nel "*Protocollo di campionamento della fauna ittica dei sistemi lotici*" (Metodi biologici per le acque superficiali interne. *Manuali e Linee Guida n. 111/2014*), campionando un tratto di 100 m e monitorandolo con due passaggi.

Nel dettaglio l'azione di monitoraggio si è articolata nelle seguenti fasi:

- cattura per mezzo di elettropesca;
- contenimento dei soggetti pescati in mastelli forati posizionati in alveo al fine di salvaguardare al meglio delle possibilità la vita del pescato;
- suddivisione del pescato in ceste a riva per l'immediato riconoscimento;
- identificazione e misura di lunghezza e peso di tutti i soggetti pescati ed annotazione degli stessi in apposite schede di campo;
- rilascio del pescato in alveo.

I dati ricavati sono stati elaborati per determinare:

- la **composizione in termini percentuali delle specie e famiglie** presenti all'interno della comunità;
- la **struttura demografica delle popolazioni ittiche**, ossia la valutazione attraverso istogrammi delle classi di taglia per specie al fine di individuare eventuali squilibri demografici;
- l'**accrescimento ponderale** delle specie attraverso l'equazione:

$$P = a L^b$$

dove:

- **P** è il peso in grammi;
- **L** è la lunghezza del pesce in millimetri;
- **b** è un'esponente generalmente compreso tra 2 e 4: è uguale a 3 nel caso di una crescita isometrica, cioè relativa ad un pesce che non cambia forma e peso specifico del corpo nel corso della sua vita (*Ricker, 1975*);
- **a** è un coefficiente che varia da specie a specie e che dipende dal tipo di ambiente e dal momento stagionale (*Baghenal & Tesch, 1978*).

- la **densità** di ogni singola popolazione espressa in n° di individui/m^2

Per attestare la buona attendibilità del campionamento, è stata inoltre calcolata la probabilità di cattura (*Bohlin et al.*, 1989), secondo la formula:

$$N_1\text{-}N_2/N_1$$

dove:

- N_1 è il numero di individui catturati al primo passaggio;
- N_2 è il numero di individui catturati al secondo passaggio.

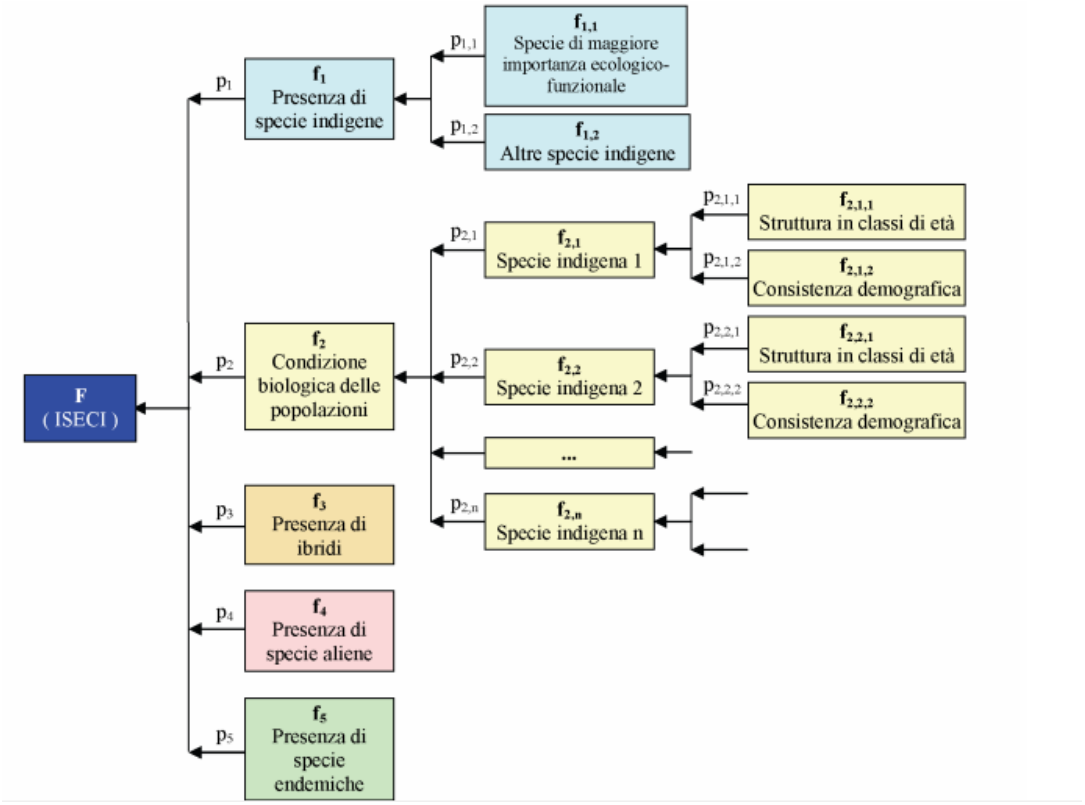
Il campionamento può ritenersi attendibile con valori uguali o superiori a 0,6.

Al fine di giudicare lo stato ecologico del corso d'acqua anche mediante l'indicatore "fauna ittica", è stato applicato l'indice ISECI (Zerunian, 2009). Tale indice si basa sul principio secondo cui la valutazione dello stato di una determinata comunità di pesci di un corso d'acqua deve necessariamente contemplare due aspetti: la naturalità della comunità e la condizione biologica delle popolazioni indigene.
Vengono pertanto utilizzati 5 indicatori principali nel calcolo dell'indice: presenza di specie indigene, condizione biologica, presenza di ibridi, presenza di specie aliene, presenza di specie endemiche. I primi due vengono inoltre articolati in indicatori di secondo livello (presenza di specie di maggiore importanza ecologico-funzionale e presenza di altre specie indigene; struttura delle popolazioni in classi di età e consistenza demografica).
A ciascun indicatore viene attribuito un "peso", espresso in forma di valore numerico compreso tra 0 e 1. Il valore numerico dell'ISECI per una data stazione di un corso d'acqua, sempre compreso tra 0 e 1, è quindi il risultato della somma pesata dei valori dei diversi indicatori.

Tabella 11 Indicatori principali che compongono l'ISECI

Nome della metrica	*Descrizione sintetica e taxa considerati*	*Peso*
Presenza di specie indigene	Confronto tra specie indigene presenti e comunità ittica attesa	0,3
Condizione biologica delle popolazioni	Per ogni specie indigena presente: struttura della popolazione e consistenza demografica	0,3
Presenza ibridi	Eventualità di ibridi nei generi *Salmo, Thymallus, Esox, Barbus*	0,1
Presenza di specie aliene	Eventuali specie aliene presenti con grado di nocività	0,2
Presenza di specie endemiche	Confronto tra specie endemiche presenti e lista specie endemiche attese	0,1

Figura 6 **Struttura "ad albero" raffigurante l'ISECI: i valori degli indicatori verso cui puntano le frecce sono calcolati tramite l'aggregazione, pesata attraverso i pesi p di cui sopra dei valori degli indicatori di ordine inferiore; ciascuno di questi ultimi è rapportato alle condizioni di riferimento mediante una "funzione valore" (f)**



Per quanto concerne le condizioni di riferimento e quindi le comunità attese è necessario procedere individuando la regione in cui ricade il corso d'acqua (Regione Padana, Regione Italico-peninsulare e Regione delle Isole) e successivamente la zona ittica caratteristica (zona dei salmonidi, zona dei ciprinidi a deposizione litofila e zona dei ciprinidi a deposizione fitofila).

Per quanto attiene il fiume Scrivia, nel tratto interessato dalla derivazione, esso ricade in Regione Padana in zona dei ciprinidi a deposizione litofila (idroecoregione Appennino settentrionale –versante padano)

Di seguito viene riportata la comunità ittica di riferimento per la zona fluviale individuata (specie indigene e specie endemiche) e la lista delle specie aliene con il loro grado di nocività.

Tabella 12 **Comunità ittiche indigene ed endemiche attese in zona a ciprinidi a deposizione litofila nella regione padana**

Specie indigene attese	*Specie endemiche attese*
cavedano, vairone, sanguinerola, lasca, gobione, barbo comune, barbo canino, lampreda, anguilla, trota marmorata, cobite comune, cobite mascherato, ghiozzo padano	vairone, lasca, barbo comune, barbo canino, lampreda, trota marmorata, cobite mascherato, cobite comune, ghiozzo padano

Tabella 13 Lista specie aliene

Grado di nocività	Specie aliene
Elevato	1. *Silurus glanis, Aspius aspius*
Medio	2. *Rutilus rutilus, Abramis brama, Blicca bjoerkna, Carassius carassius, Carassius auratus, Chondrostoma nasus, Rhodeus sericeus, Pseudorasbora parva, Pachychilon pictum, Barbus barbus, Barbus graellsii, Misgurnus anguillicaudatus, Ameiurus melas, Ameiurus nebulosus, Ictalurus punctatus, Clarias gariepinus, Salmo (trutta) trutta(ceppo atlantico), Salvelinus fontinalis, Oncorhynchus mykiss, Oncorhynchus kisutch, Thymallus thymallus (ceppo danubiano), Gambusia holbrooki, Sander lucioperca, Gymnocephalus cernuus, Micropterus salmoides, Lepomis gibbosus, Rutilus erythrophthalmus (Regione Italico-peninsulare), Alburnus alburnus alborella (Regione Italico-peninsulare), Chondrostoma genei (Regione Italico-peninsulare), Gobio gobio (Regione Italico-peninsulare), Perca fluviatilis(Regione Italico-peninsulare e Regione delle Isole), Padogobius martensii (Regione Italico-peninsulare).*
Basso	3. *Acipenser transmontanus, Anguilla rostrata, Ctenopharyngodon idellus, Hypophthalmichthys molitrix, Hypophthalmichthys nobilis, Coregonus lavaretus, Coregonus oxyrhynchus, Odonthestes bonariensis, Oreochromis niloticus, Rutilus rubilio(Regione Padana e Regione delle Isole), Rutilus pigus (Regione Italico-peninsulare), Chondrostoma soetta (Regione Italico-peninsulare), Barbus meridionalis caninus (Regione Italico-peninsulare), Sabanejewia larvata (Regione Italico-peninsulare), Thymallus thymallus (Regione Italico-peninsulare), Pomatoschistus canestrini (Regione Italico-peninsulare), Knipowitschia panizzae(Regione Italico-peninsulare).*

Una volta ottenuto il valore numerico ISECI, per definire un giudizio di qualità ecologica, si procede alla conversione di tale valore in classi, corrispondenti a giudizi sintetici di qualità.

Tabella 14 Classificazione dello stato dell'elemento di qualità biologica fauna ittica secondo l'indice ISECI

Valore ISECI	Classe	Giudizio sintetico
0,8< F ≤1	I	Elevato
0,6< F ≤0,8	II	Buono
0,4< F ≤0,6	III	Sufficiente
0,2< F ≤0,4	IV	Scarso
0< F ≤0,2	V	Cattivo

4.2.2.4 Habitat fluviale - Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)

La qualità dell'habitat fluviale è stata valutata mediante l'impiego dell'indice IFF (AA. VV., 2007).
Tale indice analizza le caratteristiche dell'habitat fluviale e ripario ed è stato ideato con l'obiettivo di tradurre la qualità dell'ambiente fluviale in termini di livello di funzionalità ecosistemica del corso d'acqua.
Il calcolo dell'indice IFF è ottenuto a seguito della compilazione di una scheda articolata in 14 domande, aventi 4 possibili risposte, ad ognuna delle quali è associato un punteggio. Il punteggio

complessivo, dato dalla somma dei punteggi ottenuti per singola domanda, fornisce un'indicazione sul livello di funzionalità del corso d'acqua.

Le domande indagano le condizioni territoriali all'interno del quale scorre il corso d'acqua, le condizioni vegetazionali e riparie delle rive, la struttura e caratteristiche dell'alveo bagnato e delle sponde e le caratteristiche riguardanti le componenti biotiche del corso d'acqua.

Di seguito vengono riportate la scheda IFF e i livelli di funzionalità corrispondenti ai diversi punteggi ottenuti.

Tabella 15 Scheda IFF

Sponda	destra		sinistra
1) Stato del territorio circostante			
a) assenza di antropizzazione	25		25
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5		5
d) aree urbanizzate	1		1
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15		15
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
d) assenza di formazioni funzionali	1		1
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5) Condizioni idriche			
a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
b) fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropiche		1	
6) Efficienza di esondazione			
a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	

c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	

7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici

a) alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	

8) Erosione

a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1

9) Sezione trasversale

a) alveo integro con alta diversità morfologica		20	
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica		15	
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	

10) Idoneità ittica

a) elevata		25	
b) buona o discreta		20	
c) poco sufficiente		5	
d) assente o scarsa		1	

11) Idromorfologia

a) elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
d) elementi idromorfologici non distinguibili		1	

12) Componenti vegetali in alveo bagnato

a) perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
b) film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
c) perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto		5	
d) perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	

13) Detrito

a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
c) frammenti polposi		5	
d) detrito anaerobico		1	

14) Comunità macrobentonica

a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di *taxa* tolleranti l'inquinamento		5	
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi *taxa*, tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	

Tabella 16 **Livelli di funzionalità dell'IFF, relativo giudizio e colore da attribuire per la rappresentazione cartografica**

Valori IFF	*Livelli di funzionalità*	*Giudizio di funzionalità*	*Colore di riferimento*
261 - 300	I	ottimo	
251 - 260	I-II	ottimo-buono	
201 - 250	II	buono	
181 - 200	II-III	buono-mediocre	
121 - 180	III	mediocre	
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	
61 - 100	IV	scadente	
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	
14 - 50	V	pessimo	

Con l'obiettivo di determinare il valore di una delle metriche (riportate nel documento "*Linee guida per la valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l'ecosistema fluviale*" della Regione Piemonte) indicatrici della compatibilità ambientale del prelievo rispetto ai principi di tutela dell'ecosistema acquatico, è stato anche valutato l'Indice di Funzionalità Fluviale relativo.

La **funzionalità relativa** stima la distanza, in termini di funzionalità fluviale, dalla condizione potenziale. Viene dunque espressa come valore da 0 a 1 ed è ottenuta dal rapporto tra il punteggio di funzionalità reale e quello di funzionalità potenziale, espresso con tre cifre decimali:

funz.relativa = funz.reale / funz.potenziale

Il valore di **funzionalità relativa** si colloca all'interno di un livello di funzionalità al quale viene associato, così come per l'IFF reale un colore convenzionale.

La **funzionalità relativa** sarà tanto più elevata (prossima ad 1) quanto più il valore di funzionalità reale si avvicinerà al massimo espresso dalla funzionalità potenziale.

Tabella 17 **Livelli di funzionalità dell'IFF relativo, relativo giudizio e colore da attribuire per la rappresentazione cartografica.**

Valori IFF	*Livelli di funzionalità*	*Giudizio di funzionalità*	*Colore di riferimento*
0,870-1	I	ottimo	
0,836-0,869	I-II	ottimo-buono	
0,670-0,835	II	buono	
0,603-0,669	II-III	buono-mediocre	
0,403-0,602	III	mediocre	
0,346-0,402	III-IV	mediocre-scadente	
0,203-0,335	IV	scadente	
0,170-0,202	IV-V	scadente-pessimo	
0,046-0,169	V	pessimo	

La **funzionalità potenziale** è invece valutata a partire dalle caratteristiche attuali del tratto fluviale ed indica la funzionalità che esso potrebbe esprimere in condizioni di integrità ecologica. Per tale analisi è necessario valutare attentamente i parametri che, anche in condizioni d'integrità ecologica, non raggiungerebbero il massimo punteggio di funzionalità in termini assoluti.

Per la valutazione della **funzionalità potenziale** è stata messa a punto una procedura in grado di limitare al massimo il margine di soggettività dell'operatore.

L'approccio alla definizione della funzionalità potenziale è basato sulla suddivisione delle domande dell'IFF in due gruppi: il gruppo A, che corrisponde alle domande per le quali viene mantenuto in ogni condizione il punteggio massimo raggiungibile (associato alla risposta a) del manuale IFF) ed il gruppo B, che individua le domande per le quali i valori di funzionalità potenziale possono non corrispondere al punteggio di massima funzionalità. Le domande che hanno come riferimento per la massima funzionalità la condizione naturale (gruppo A) sono la domanda 1 (territorio circostante) e la domanda 14 (comunità macrobentonica); le rimanenti ricadono nel gruppo B, per i cui valori di funzionalità potenziale, sono state elaborate delle linee guida. Si rimanda all'articolo di Dallafior *et al*, 2011 o al documento di Regione Piemonte "*Linee guida per la valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l'ecosistema fluviale*" per la determinazione dei valori delle domande ricadenti nel gruppo B sopraindicato.

4.2.3 Risultati

4.2.3.1 Parametri chimico-fisici

Stazione SCR1

Di seguito vengono riportati i valori rilevati e l'applicazione dei due indici LIM e LIM_{eco} nella stazione appena a valle della prevista opera di derivazione – SCR1.

Tabella 18 **Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM) nella stazione appena a valle della prevista opera di derivazione – SCR1**

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	3	Livello 1	80
COD	14	Livello 3	20
BOD_5	9	Livello 4	10
N-NH_4 (mg/l)	0,02	Livello 1	80
N-NO_3 (mg/l)	0,83	Livello 2	40
Fosforo totale (mg/l)	< 0,07	Livello 1	80
Escherichia Coli (UFC/100 ml)	44	Livello 1	80
		Punteggio totale	***390***
		Classe di qualità	***buono***

Tabella 19 **Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM_{eco}) nella stazione appena a valle della prevista opera di derivazione – SCR1**

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	3	Livello 1	1
N-NH_4 (mg/l)	0,02	Livello 1	1
N-NO_3 (mg/l)	0,83	Livello 2	0,5
Fosforo totale (µg/l)	0,013	Livello 1	1
		Punteggio totale	***3,5***
		Media sul punteggio totale	***0,875***
		Classe di qualità	***elevato***

L'applicazione dei due indici evidenzia nel tratto appena valle della prevista opera di presa uno stato di qualità delle acque **buono ed elevato** . Gli indicatori ricercati sono tutti al di sotto della soglia del livello 2, eccezion fatta per il BOD_5 e COD.

Tabella 20 **Altri parametri chimico-fisici rilevati nella stazione a valle della prevista opera di derivazione – SCR1**

Ora (h)	*pH*	*Ossigeno (% saturazione)*	*Ossigeno (mg/l)*	*Temperatura acqua (°C)*	*Conducibilità a T ambiente (µs/cm)*
10:30	8,39	103	10,1	15,7	408

L'esame degli altri parametri non evidenzia situazioni di criticità.

Stazione SCR2

Di seguito vengono riportati i valori rilevati e l'applicazione dei due indici LIM e LIM_{eco} nella stazione a monte della restituzione – SCR2.

Tabella 21 **Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM) nella stazione a monte della restituzione – SCR2**

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	1	Livello 1	80
COD	8	Livello 2	40
BOD_5	6	Livello 3	20
N-NH_4 (mg/l)	0,01	Livello 1	80
N-NO_3 (mg/l)	0,66	Livello 2	40
Fosforo totale (mg/l)	< 0,07	Livello 1	80
Escherichia Coli (UFC/100 ml)	44	Livello 1	80
		Punteggio totale	***420***
		Classe di qualità	***buono***

Tabella 22 **Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM_{eco}) nella stazione a monte della restituzione – SCR2**

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	1	Livello 1	1
N-NH_4 (mg/l)	0,02	Livello 1	1
N-NO_3 (mg/l)	0,66	Livello 1	0,5
Fosforo totale (µg/l)	< 50	Livello 1	1
		Punteggio totale	***3,5***
		Media sul punteggio totale	***0,875***
		Classe di qualità	***elevato***

L'applicazione dei due indici evidenzia nel tratto a monte della restituzione uno stato di qualità delle acque **buono ed elevato** . Gli indicatori ricercati sono tutti al di sotto della soglia del livello 2, eccezion fatta per il BOD_5

Tabella 23 **Altri parametri chimico-fisici rilevati nella stazione a monte della restituzione – SCR2**

Ora (h)	*pH*	*Ossigeno (% saturazione)*	*Ossigeno (mg/l)*	*Temperatura acqua (°C)*	*Conducibilità a T ambiente (µs/cm)*
11:00	8,41	101	10,0	15,8	411

L'esame degli altri parametri non evidenzia situazioni di criticità.

4.2.3.2 Macroinvertebrati

Attraverso l'applicazione dell'indice STAR_ICMi è stato possibile, impiegando l'indicatore macroinvertebrati, calcolare il giudizio di qualità ecologica del tratto a valle della prevista opera di presa.
Nelle tabelle seguenti sono riportati i microhabitat campionati, la tipizzazione del macrotipo fluviale necessaria per definire le condizioni di riferimento cui rapportare lo stato attuale del corso d'acqua e i risultati del calcolo dell'indice.

Tabella 24 Tipologie di microhabitat presenti nel sito indicato

Microhabitat individuati	*Ripartizione %*	*N. repliche*	*Flussi*
microlithal 2-6 cm	10	1	RP
mesolithal 6-20 cm	30	3	UW/CF
macrolithal 20-40 cm	40	4	RP/UW/BW
megalithal 40 cm	20	1	CF

Tabella 25 Tipizzazione del corpo idrico in cui ricade la stazione di monitoraggio – D.M. 260/2010

Codice idroecoregione	HER 10
Denominazione idroecoregione	Appennino settentrionale
Classe di distanza dalla sorgente	25-75 km, medio
Macrotipo	M4
Codice tipo fluviale	10SS3T
Area geografica	18_LI
Tipologia di mesohabitat	*Riffle*

Per quanto concerne il tipo fluviale individuato, si è utilizzato quanto riportato nel Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume Po. In tale Piano sono indicate le tipologie associate per ciascun corpo idrico appartenente al reticolo idrografico di pertinenza; per il fiume Scrivia è stata individuata la tipologia fluviale 10SS3T.
I valori di riferimento per tale tipologia sono stati desunti dagli allegati al D.M. 260/2010 (Appendice A, tabella 1b)

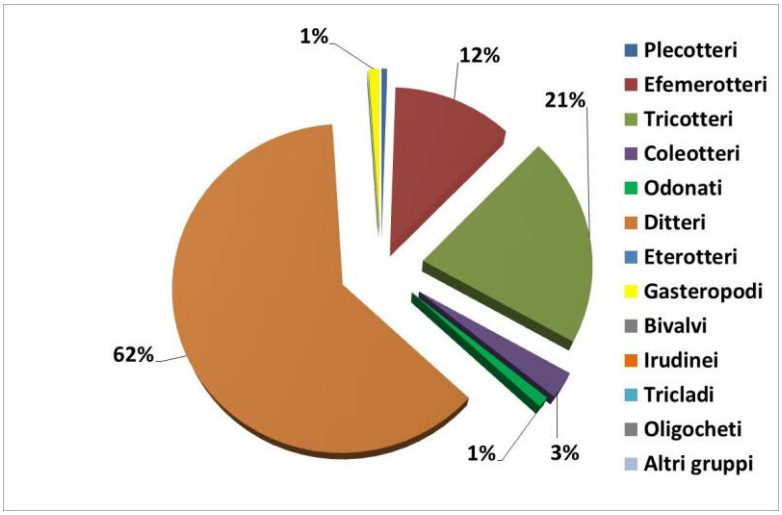
Il campionamento ha portato al rinvenimento di 14 taxa per un totale di 14 famiglie; di cui la metà di queste concorrono al calcolo della metrica EPT. I gruppi più rappresentati, in termini di famiglie, risultano essere quelli degli efemerotteri, tricotteri e ditteri; per quel che attiene le densità, sono invece i ditteri a risultare quelli più presenti, seguiti dai tricotteri.

Tabella 26 *Taxa* rinvenuti nella stazione a valle della prevista opera di presa – campionamento del 1/10/15

Taxa	*Famiglia*	*Genere*	*N. individui*
Plecotteri	Leuctridae	*Leuctra*	1
Efemerotteri	Baetidae	*Baetis*	16
Efemerotteri	Caenidae	*Caenis*	2
Efemerotteri	Heptageniidae	*Ecdyonurus*	4
Tricotteri	Hydropsychidae		35
Tricotteri	Hydroptilidae		2
Tricotteri	Rhyacophilidae		2
Coleotteri	Elmidae		5
Odonati	Gomphidae	*Onychogomphus*	2
Ditteri	Chironomidae		70
Ditteri	Simuliidae		45
Ditteri	Tabanidae		1
Gasteropodi	Ancylidae		1

Taxa	Famiglia	Genere	N. individui
Gasteropodi	Physidae		1

Figura 7 Ripartizione % per densità dei diversi macrogruppi rinvenuti



L'applicazione dell'indice STAR_ICMi restituisce un giudizio di qualità **sufficiente** con un punteggio pari a 0,585.

Tabella 27 Calcolo dell'indice STAR-ICMi

Metrica STAR_ICMi	Peso	Valori di riferimento	Valori ottenuti con la presente indagine
ASPT	0,333	6,837	**6,000**
Log_{10}(Sel_EPTD+1)	0,266	2,507	**0,699**
1-GOLD	0,067	0,656	**0,369**
Numero totale di Famiglie	0,0167	26	**14**
Numero di Famiglie di EPT	0,083	15	**7**
Indice di SHANNON	0,083	2,130	**1,720**
	Punteggio STAR_ICMi	**0,998**	**0,585**
		Stato di qualità	***Sufficiente***

4.2.3.3 Fauna Ittica

Il censimento della fauna ittica è stato effettuato attenendosi al protocollo ideato in materia a livello nazionale *"Protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici" (ISPRA, 2014)*.
Il tratto censito, di lunghezza pari a 100 m e larghezza media di 11,8 m, è stato indagato ponendo attenzione a tutti i meso e macrohabitat presenti. L'attività di cattura si è pertanto concentrata sia su zone con battente idrico basso e velocità di corrente sostenuta, sia in zone con velocità di corrente moderata e con profondità superiori ad un metro, oltre che alle aree di acqua ferma.

Il campione raccolto ha permesso di definire la chiara composizione della comunità ittica (Tabella 28). Come atteso, gli esemplari riconosciuti sono tutti appartenenti a specie autoctone; molte delle quali, per la loro particolare valenza ecologica, protette e salvaguardate da norme comunitarie, nazionali e regionali. In totale sono state censite 8 specie, di cui buona parte a carattere reofilo, ossia amanti di acque a forte velocità di corrente, eccezion fatta per l'alborella e il ghiozzo. Le basse densità rinvenute per la maggior parte delle specie indicano chiaramente la scarsa vocazionalità del tratto ad ospitarne.

Per quanto riguarda le taglie dei soggetti catturati, non sono stati censiti esemplari di grossa taglia sia perchè la comunità è costituita da specie di taglia medio-piccola sia per la scarsità di esemplari adulti per le specie barbo comune e cavedano.
Analizzando più nel dettaglio la consistenza e l'assetto demografico delle singole specie (Figura 8

Ripartizione numerica % all'interno del campione catturato suddivisa per specie e famiglia), si è osservato come l'unica popolazione strutturata e in grado di automantenersi sia risultata quella del vairone mentre le popolazioni del barbo comune, cavedano e lasca, sebbene costituite da non molti individui e per lo più giovani, sembrerebbero in grado di sopravvivere e riprodursi.
Esaminando invece la struttura del campione (Figura 8), si evidenzia come la specie più rappresentata è quella del vairone, che costituisce da sola più del 50% delle catture, seguita dal cavedano; tutte le altre specie sono state censite con pochi individui.

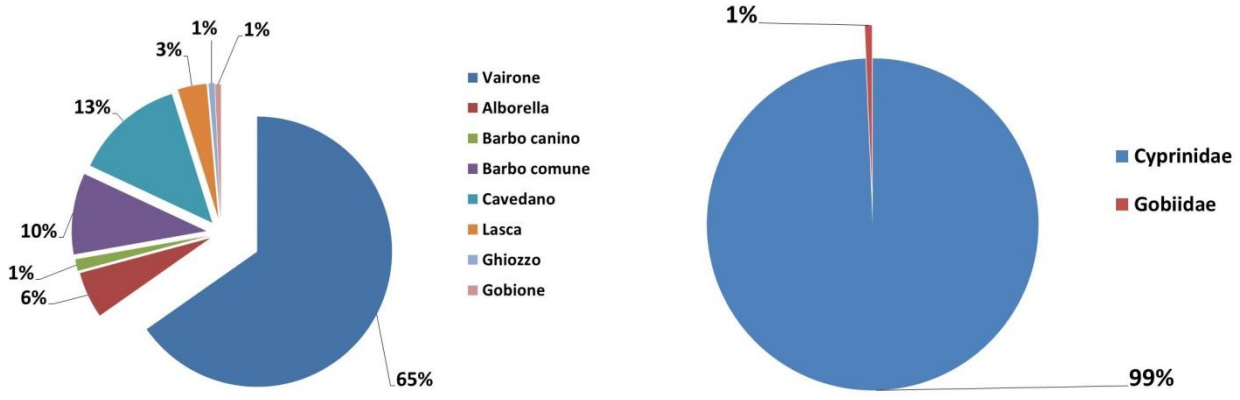
Tabella 28 Specie ittiche rinvenute nella stazione SCR2 – campionamento del 14/10/15

Specie ittica	Presenza in Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat)	Lista Rossa Italiana dei Vertebrati (IUCN)	Consistenza e struttura demografica della popolazione	N. individui catturati	Densità (ind/m²)
Alborella		VU	2	8	0,067
Barbo comune	Allegato II-V	VU	2a	14	0,012
Barbo canino	Allegato II-V	EN	1	2	0,0017
Cavedano		LC	2a	19	0,016
Ghiozzo padano		LC	1	1	0,00085
Gobione		LC	1	1	0,00085
Lasca	Allegato II	EN	2a	5	0,0067
Vairone	Allegato II-V	LC	3a	94	0,079

Legenda lista rossa: RE - estinto nella regione, CR – in pericolo critico. EN – in pericolo, VU – Vulnerabile, NT – quasi minacciata, LC – minor preoccupazione
Legenda consistenza e struttura delle popolazioni: 1-sporadica/accidentale, 2- presente, 3- abbondante, 4-molto abbondante

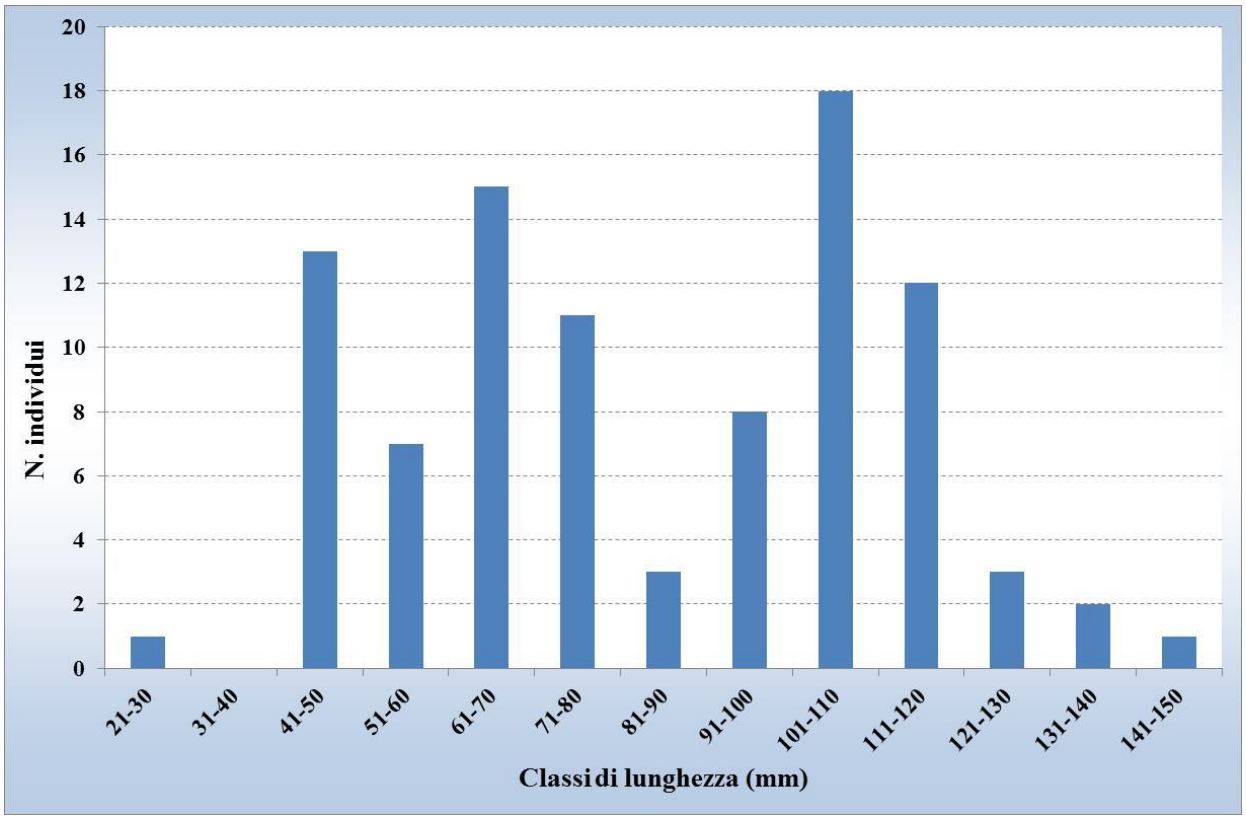
a- presenti almeno il 30 % di giovani (in fase pre-riproduttiva) o il 20 % di adulti (sessualmente maturi) rispetto al numero totale degli individui della popolazione oppure presenti individui giovani in netta prevalenza; gli adulti sono numericamente rappresentati per meno del 20% della popolazione.
b- presenti individui adulti in netta prevalenza; i giovani sono numericamente rappresentati per meno del 30 % della popolazione oppure presenti esclusivamente individui giovani.
c- presenti esclusivamente individui adulti

Figura 8 Ripartizione numerica % all'interno del campione catturato suddivisa per specie e famiglia



Nella figura seguente viene riportata la distribuzione per classi di taglia del vairone nel tratto indagato. Il grafico mostra come accanto ad un importante numero di soggetti che hanno già raggiunto la maturità sessuale (> 10 cm), vi sia anche un buon numero di soggetti giovani a testimonianza della buona potenzialità di reclutamento di questa popolazione.

Figura 9 **Distribuzione per classi di taglia degli esemplari di vairone catturati**



Per quel che concerne invece l'applicazione dell'indice ISECI, questa restituisce un giudizio di qualità **sufficiente** con un punteggio pari a **0,503.** Pur non essendo state rinvenute specie esotiche e/o ibridi, le popolazioni autoctone presenti, eccezion fatta per il vairone, risultano poco o mal strutturate e demograficamente squilibrate e questa condizione nel tratto si riflette anche nel risultato dell'indice e quindi anche nel giudizio dello stato ecologico del corso d'acqua.

Tabella 29 **Dettaglio dell'applicazione dell'indice ISECI per il fiume Scrivia nel tratto oggetto di derivazione**

Metrica ISECI				*Valori di riferimento relativi alla comunità o specie attese*	*Valori ottenuti con la presente indagine*	*Punteggio eventuali indicatori di secondo livello*	*Punteggio totale*
Indicatore di primo livello		*Indicatori di secondo livello*					
Descrizione	*Peso*	*Descrizione*	*Peso*				
Presenza di specie indigene (f_1)	0,3	Specie indigene di maggior importanza ecologico funzionale	0,6	1 (*Salmo trutta marmoratus*)	0	0	0,070
		Altre specie indigene	0,4	12	7	0,23	

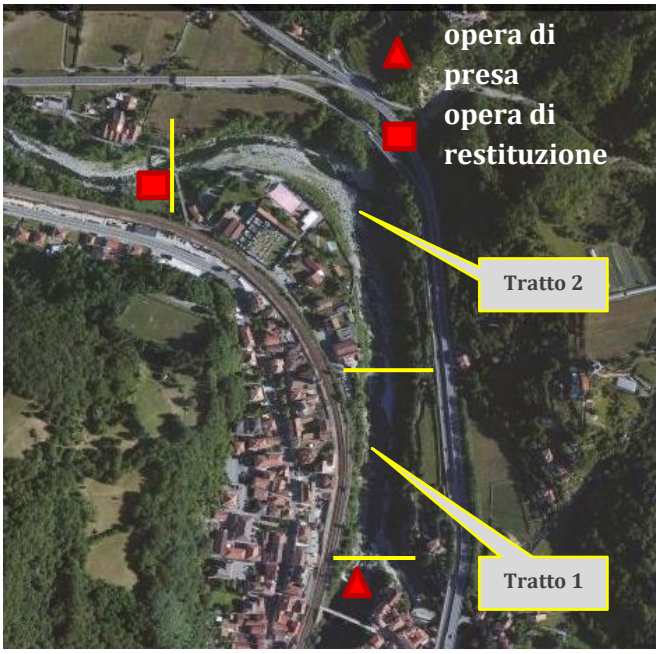
Metrica ISECI				Valori di riferimento relativi alla comunità o specie attese	Valori ottenuti con la presente indagine	Punteggio eventuali indicatori di secondo livello	Punteggio totale
Indicatore di primo livello		Indicatori di secondo livello					
Descrizione	Peso	Descrizione	Peso				
Condizione biologica delle popolazioni (f_2)	0,3	Struttura delle popolazioni in classi di età	0,6	-	-	0,051	0,077
		Consistenza demografica	0,4			0,026	
Presenza di ibridi (f_3) appartenenti al genere *Salmo, Esox, Rutilus*	0,1	assente	assente	-	*Salmo (trutta) marmoratus* x *Salmo (trutta) trutta*	-	0,1
Presenza di specie aliene (f_4)	0,2	assente	assente	-	*Salmo (trutta) trutta (ceppo atl.)*	-	0,2
Presenza di specie endemiche (f_5)	0,1	assente	assente	9	4	-	0,056
ISECI						***Punteggio***	**0,503**
						Stato di qualità	***sufficiente***

Figura 10 Documentazione fotografica specie ittiche rinvenute



4.2.3.4 Habitat fluviale - Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)

L'applicazione dell'indice IFF è stata condotta sull'intero tratto sotteso; in totale sono stati individuati due tratti omogenei a partire dall'immissione del torrente Vobbia fino al ponte che conduce nella località Prodonno. E' stato escluso il tratto compreso tra la briglia e l'immissione del torrente proprio perché non rappresentativo e di lunghezza assai esigua (40 m circa)
Di seguito si riporta l'applicazione dell'indice IFF distinta per tratto omogeneo, per ognuno dei quali è stata anche fornita la documentazione fotografica.



Tratto 1

L'applicazione dell'indice IFF per il tratto 1, di lunghezza pari a 290 m, colloca la sponda destra in una III classe, fornendo un giudizio dell'ecosistema fluviale "**mediocre**" e la sponda sinistra in IV classe, con un corrispondente giudizio di funzionalità "**scadente**".
La differenza di punteggio tra le due sponde è principalmente ascrivibile alla minor strutturazione della fascia vegetata perifluviale che in sponda destra risulta costituita da una continua e discretamente estesa fascia arborea riparia mentre in sponda opposta da filari arborei e vegetazione arbustiva infestante. La presenza dell'abitato così come dell'infrastruttura ferroviaria in sponda sinistra incide in maniera significativa sia sullo sviluppo ed ampiezza delle fitocenosi sia sulla possibilità di divagazione del fiume. Il tratto risulta inoltre costituito da un'unica unità idraulico-morfologica peraltro poco idonea nel fornire rifugi alla fauna ittica.

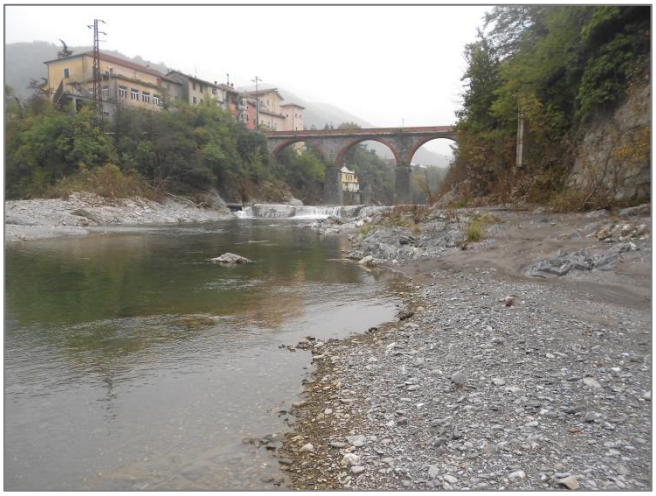
Tabella 30 Applicazione dell'indice di funzionalità fluviale (I.F.F.) al tratto 1

Indice IFF	*Sponda destra*	*Sponda sinistra*
1) Stato del territorio circostante	5	1
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria	25	-
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria	-	5
3) Ampiezza della fascia perifluviale	10	5
4) Continuità della fascia perifluviale	15	5
5) Condizioni idriche	20	
6) Efficienza di esondazione	1	
7) Substrato dell'alveo e ritenzione degli apporti trofici	5	
8) Erosione	5	1
9) Sezione trasversale	5	
10) Idoneità ittica	5	

Indice IFF	*Sponda destra*	*Sponda sinistra*
11) Idromorfologia	5	
12) Componente vegetale in alveo bagnato	10	
13) Detrito	10	
14) Comunità macrobentonica	5	
Punteggio totale	**126**	**83**
Livello di funzionalità	**III**	**IV**
Giudizio di funzionalità	***mediocre***	***scadente***

Figura 11 **Documentazione fotografica tratto 1**





Tratto 2

Così come per il tratto 1, l'applicazione dell'indice IFF per il tratto 2, di lunghezza pari a 400 m, colloca la sponda destra in una III classe, fornendo un giudizio dell'ecosistema fluviale "**mediocre**" e la sponda sinistra in IV classe, con un corrispondente giudizio di funzionalità "**scadente**".
La sponda sinistra caratterizzata da muri in cemento e priva di vegetazione penalizza fortemente la funzionalità del corso d'acqua nonostante nel tratto si evidenzi una discreta diversità idro-morfologica con presenza di pozze, raschi e correntini che costituiscono buoni siti di ricovero e riproduttivi per la fauna ittica. La sponda destra mostra una funzionalità ecosistemica decisamente migliore anche se si individuano interventi antropici che incidono sul raggiungimento di un buon livello (difese spondali di prismi in stato di parziale cedimento).

Tabella 31 **Applicazione dell'indice di funzionalità fluviale (I.F.F.) al tratto 2**

Indice IFF	*Sponda destra*	*Sponda sinistra*
1) Stato del territorio circostante	5	1
2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria	25	-
2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria	-	1
3) Ampiezza della fascia perifluviale	10	1
4) Continuità della fascia perifluviale	10	1
5) Condizioni idriche	20	

Indice IFF	Sponda destra	Sponda sinistra
6) Efficienza di esondazione	1	
7) Substrato dell'alveo e ritenzione degli apporti trofici	5	
8) Erosione	5	1
9) Sezione trasversale	5	
10) Idoneità ittica	20	
11) Idromorfologia	5	
12) Componente vegetale in alveo bagnato	10	
13) Detrito	10	
14) Comunità macrobentonica	5	
Punteggio totale	**136**	**86**
Livello di funzionalità	**III**	**IV**
Giudizio di funzionalità	***mediocre***	***scadente***

Figura 12 **Documentazione fotografica tratto 2**



Per l'intera porzione di torrente su cui è prevista la derivazione, è stata anche calcolata la funzionalità potenziale. In questo caso è stata utilizzata una sola scheda IFF, data l'omogeneità potenziale del tratto compreso tra l'immissione del Vobbia e il ponte.

Tabella 32 **Calcolo dell'indice di funzionalità potenziale nell'intera porzione di fiume compresa tra l'immissione del torrente Vobbia e il ponte.**

Indice IFF (Funzionalità potenziale)	Sponda destra	Sponda sinistra
1) Stato del territorio circostante	25	25
2) Vegetazione perifluviale	25	25
3) Ampiezza della fascia perifluviale	15	15
4) Continuità della fascia perifluviale	15	15
5) Condizioni idriche	20	
6) Efficienza di esondazione	1	
7) Substrato dell'alveo e ritenzione degli apporti trofici	5	
8) Erosione	15	15
9) Sezione trasversale	5	
10) Idoneità ittica	20	
11) Idromorfologia	15	
12) Componente vegetale in alveo bagnato	10	
13) Detrito	15	
14) Comunità macrobentonica	20	
Punteggio totale	**216**	**216**
Livello di funzionalità	**II**	**II**
Giudizio di funzionalità	***buono***	***buono***

Dalla funzionalità potenziale, è stato poi ricavata la funzionalità relativa per singolo tratto.

Tabella 33 **Calcolo dell'indice di funzionalità relativa per singolo tratto**

Funzionalità relativa	Tratto I				Tratto II		
	Sp dx		Sp sx		Sp dx	Sp sx	
Punteggio	**0,583**		**0,384**		**0,629**	**0,398**	
Livello di funzionalità	**II-III**		**III-IV**		**II**	**III-IV**	
Giudizio di funzionalità	***buono-***	***mediocre***	***mediocre-***	***scadente***	***buono***	***mediocre***	***scadente***

5 Compatibilità del prelievo alla "*Direttiva Derivazioni*" emanata con Deliberazione n. 8/2015 dall'ADBPo

5.1 Direttiva "Derivazioni"

La "*Direttiva Derivazioni*" in esteso Direttiva "*Valutazione del rischio ambientale connesso alle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico del fiume Po*" costituisce lo strumento per verificare, nell'ambito del Distretto Idrografico Padano, la compatibilità delle derivazioni oggetto delle istanze di nuova concessione e di rinnovo di quelli preesistenti rispetto alle finalità e agli obiettivi previsti dalle disposizioni di legge e di Piano, nonché rispetto alle prescrizioni formulate in sede comunitaria.
La sua finalità principale è quella di fornire ai Proponenti, supportati dai tecnici progettisti, elementi chiari per definire se il progetto di derivazione da presentare, in base ai contenuti della Direttiva, contiene o meno i requisiti necessari per il rilascio della concessione.

5.1.1 Campo di applicazione

Il campo di applicazione della Direttiva è definito all'art. 5 della Delibera d'adozione e fa riferimento a tutte le istanze di nuova concessione e di rinnovo di quelle già esistenti all'interno del bacino del fiume Po.

5.1.2 Termini temporali di applicazione

I termini e le soglie temporali per la sua applicazione sono normati all'art. 5 e 7 della Delibera; in questi articoli viene definita chiaramente sia la data effettiva di entrata in vigore della Direttiva sia il periodo transitorio necessario per sperimentare il metodo al fine di procederne poi con l'eventuale ritaratura, con particolare riferimento alle soglie introdotte per definire gli impatti della derivazione.
Sulla base quindi di quanto riportato nei sopracitati articoli, La Direttiva si applica a tutte le nuove istanze presentate nel periodo successivo alla data di pubblicazione della Delibera sul sito Web dell'Autorità di Bacino quindi a partire dalla data del 12 gennaio 2016.
Durante il periodo transitorio, fissato in 18 mesi, la Direttiva va a costituire solo elemento integrativo nella valutazione delle istruttorie delle istanze presentate precedentemente alla data del 12 gennaio 2016 non costituendo però elemento ostativo al rilascio.

5.1.3 Metodo di valutazione del rischio ambientale

Il sistema di valutazione, messo a punto per garantire che una nuova derivazione non comporti un rischio di deterioramento del corpo idrico o un rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale, è basato su una comparazione tra impatto sul corpo idrico (lieve, moderato, rilevante) e lo stato ambientale dello stesso (elevato, buono, sufficiente, scarso, pessimo) ed è noto come metodologia ERA. All'interno della Direttiva vengono illustrati tutti gli aspetti metodologici e procedurali per l'utilizzo di questo sistema di valutazione; mentre negli allegati alla stessa (allegato 1 e allegato 2) vengono approfondite e dettagliate le diverse tipologie ed entità degli impatti in relazione al tipo di prelievo (acque superficiali o acque sotterranee).

Al fine di garantire che una nuova derivazione non comporti un rischio di deterioramento del corpo idrico o un rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale, è stato introdotto con specifica Direttiva dell'ADBPo un sistema di valutazione basato su una comparazione tra impatto sul

corpo idrico (lieve, moderato, rilevante) e lo stato ambientale dello stesso (elevato, buono, sufficiente, scarso, pessimo).

5.1.4 La metodologia ERA

Il metodo ERA, applicato all'analisi impatto-stato qualitativo dei corpi idrici superficiali, permette di definire l'idoneità di una derivazione in un corpo idrico classificato.
L'impatto sul corpo idrico, nella fattispecie per la casistica "prelievi", è definito attraverso degli indicatori di pressione correlati agli aspetti "idrologia" e "morfologia ed è quantificato attraverso dei valori soglia corrispondenti; impiegando, poi, una matrice di rischio espressa da una tabella a doppia entrata, è possibile valutare la compatibilità del progetto in relazione allo stato ambientale del corso d'acqua definito, ai fini della Direttiva di cui sopra, facendo riferimento al solo stato ecologico, in quanto si ritiene che sia quello maggiormente impattato dal prelievo. I valori soglia sono stati definiti in maniera differente a seconda se sul corpo idrico insistano o meno altre derivazioni e a seconda del tipo di prelievo effettuato (uso irriguo, uso idroelettrico e altri usi); nel caso in cui non siano presenti derivazioni, si applicano dei valori soglia più penalizzanti.
Di seguito vengono riportati i valori soglia per gli indicatori di pressione sopracitati relativi ai prelievi ad uso idroelettrico. La distinzione tra le due tabelle è legata alla presenza o assenza di più derivazioni nel medesimo corpo idrico.

Tabella 34 Soglie per la valutazione dell'impatto per un cumulo di derivazioni

Cumulo di Derivazioni	**Soglia limite per impatto rilevante**	**Soglia limite per impatto moderato**	**Soglia limite per impatto lieve**
Indicatore	ALTERAZIONI IDROLOGICHE		
PRELIEVO (Contemporanea presenza delle due seguenti condizioni):			
Rapporto tra la più elevata portata massima derivabile "D" e la portata media naturalizzata del corpo idrico "Qn"	D/Qn > 100%	50%<D/Qn<100%	D/Qn < 50%
Rapporto tra lunghezza dei tratti sottesi "S" e lunghezza del corpo idrico "L"	S/L > 30%	15%<S/L<30%	S/L < 15%
	ALTERAZIONI IDROMORFOLOGICHE		
OPERE TRASVERSALI	(montagna) Nb/L > 3/200	(montagna) 1,5/200<Nb/L< 3/200	(montagna) Nb/L < 1,5/200
Rapporto tra numero briglie "Nb" e lunghezza corpo idrico "L" in m	(pianura) Nb/L > 1/200	(pianura) 0,5/200<Nb/L< 1/200	(pianura) Nb/L < 0,5/200
ALTERAZIONI MORFOLOGICHE (DIGHE, BARRIERE, CHIUSE)	Nd/L > 0,5	0,25< Nd/L<0,5	Nd/L < 0,25
Rapporto tra numero opere "Nd" e lunghezza corpo idrico "L" in km			

Tabella 35 Soglie per la valutazione dell'impatto per la singola derivazione

Singola derivazione	**Soglia limite per impatto rilevante**	**Soglia limite per impatto moderato**	**Soglia limite per impatto lieve**
Indicatore	ALTERAZIONI IDROLOGICHE		
PRELIEVO (Contemporanea presenza delle due seguenti condizioni):			
Rapporto tra la portata massima derivabile "D" e la portata media naturalizzata del corpo idrico "Qn"	D/Qn > 100%	50%<D/Qn<100%	D/Qn < 50%
Rapporto tra lunghezza del tratto sotteso "S" e lunghezza del corpo idrico "L"	S/L > 15%	7,5%<S/L<15%	S/L < 7,5%
	ALTERAZIONI IDROMORFOLOGICHE		
OPERE TRASVERSALI *Rapporto tra numero briglie "Nb" e lunghezza corpo idrico "L" in m*	(montagna) Nb/L > 1,5/200 (pianura) Nb/L > 0,5/200	(montagna) 0,75/200<Nb/L< 1,5/200 (pianura) 0,25/200<Nb/L< 0,5/200	(montagna) Nb/L < 0,75/200 (pianura) Nb/L < 0,25/200
ALTERAZIONI MORFOLOGICHE (DIGHE, BARRIERE, CHIUSE) *Rapporto tra numero opere "Nd" e lunghezza corpo idrico "L" in km*	Nd/L > 0,25	0,125<Nd/L<0,25	Nd/L < 0,125

Dal momento che la pressione idrologica è descritta da due diverse componenti, il livello di impatto complessivo sarà ottenuto dalle seguenti tabelle:

Tabella 36 Livello di impatto su un corpo idrico già impattato da impianti idroelettrici

Rapporto tra lunghezza del tratto sotteso "S" e lunghezza del corpo idrico "L"	***Rapporto tra la portata massima derivabile "D" e la portata media naturalizzata del corpo idrico "Qn"***		
	D/Qn > 100%	50%<D/Qn<100%	D/Qn < 50%
S/L > 30%	Rilevante	Moderato	Lieve
15%<S/L<30%	Moderato	Moderato	Lieve
S/L < 15%	Lieve	Lieve	Lieve

Tabella 37 Livello di impatto su un corpo idrico non impattato da impianti idroelettrici

Rapporto tra lunghezza del tratto sotteso "S" e lunghezza del corpo idrico "L"	***Rapporto tra la portata massima derivabile "D" e la portata media naturalizzata del corpo idrico "Qn"***		
	D/Qn > 100%	50%<D/Qn<100%	D/Qn < 50%
S/L > 15%	Rilevante	Moderato	Lieve
7,5%<S/L<15%	Moderato	Moderato	Lieve
S/L < 7,5%	Lieve	Lieve	Lieve

La valutazione integrata dell'impatto della derivazione tra le pressioni idrologica e idromorfologica si effettua assumendo quale livello d'impatto complessivo quello corrispondente al maggiore tra i rispettivi livelli d'impatto individuati per le due componenti.

Sulla base della valutazione delle pressioni di cui sopra insistenti sul corpo idrico oggetto di derivazione e dello stato ambientale del corpo idrico attraverso la Matrice ERA è possibile determinare se la derivazione è ammissibile oppure no.

	Impatto generato dall'intervento		
Stato Ambientale C.I.	Lieve (non c'è scadimento di qualità)	Moderato (potrebbe esserci scadimento di qualità)	Rilevante (c'è scadimento di qualità)
Elevato	**Repulsione(*)**	**Esclusione**	**Esclusione**
Buono	**Repulsione(*)**	**Repulsione(*)**	**Esclusione**
Sufficiente	**Attrazione**	**Repulsione(*)**	**Repulsione(**)**
Scarso	**Attrazione**	**Repulsione**	**Repulsione(**)**
Pessimo	**Attrazione**	**Attrazione**	**Repulsione(**)**

*) Nei "*siti reference*", individuati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ai sensi del D.Lgs. 152/2006, è sempre esclusa la possibilità di autorizzazione di nuovi prelievi

**) La nuova derivazione, o il cumulo di nuove derivazioni, incidenti su un corpo idrico di qualità inferiore al buono anche a causa delle pressioni derivanti dai prelievi in atto, che comportino un incremento della pressione ambientale, sono da considerarsi comunque non compatibili e rientrano pertanto nell'area di "Esclusione".

Ogni intervento, a seconda delle sue proprie caratteristiche, ricade in una delle celle in cui è suddivisa la matrice ERA. e quindi in una delle tre aree "Attrazione", "Repulsione" o "Esclusione".

L'attribuzione della derivazione ad una delle tre aree comporta di conseguenza che:

Se l'intervento ricade in area	***Effetti***
Attrazione	non presenta rischi particolari per la qualità ambientale del corpo idrico. L'impatto delle componenti chimica, fisica e biologica è presumibilmente trascurabile e di norma si rendono perciò necessarie solo le valutazioni specifiche legate alla tipologia d'impianto
Repulsione	esistono fondati rischi di una sua interferenza con la qualità ambientale del corpo idrico. Va pertanto effettuata una valutazione più approfondita, che indaghi in dettaglio ulteriori fattori ambientali.
Esclusione	è ragionevolmente certo il suo effetto negativo sulla qualità ambientale del corpo idrico. L'intervento non è compatibile così come proposto, fatte salve le deroghe previste per casi particolari

5.2 Applicazione della "Direttiva Derivazioni" al presente progetto di derivazione

5.2.1 Caratteristiche della concessione richiesta

L'opera in progetto è un impianto idroelettrico ad acqua fluente che sfrutterà le acque del fiume Scrivia in comune di Isola del Cantone (GE).

Per quanto concerne le portate e il rispetto del deflusso minimo vitale la relazione tecnica integrativa indica che la portata media naturale del fiume Scrivia alla sezione di chiusura considerata (Q_{media}) è di 7229 l/sec mentre quella derivata ($Q_{concessione}$) risulta essere pari a di 2779 l/sec; la portata massima derivabile dell'impianto (Q_{imp}) è invece di 9000 l/sec; quella minima di attivazione è pari a 1800 l/s.

Il D.M.V. previsto, calcolato come da indicazioni dell'Allegato II al PTA Liguria, risulta pari a 622 l/sec.

5.2.2 Stato ambientale del corso d'acqua

Lo stato ambientale del corso d'acqua oggetto di derivazione, necessario per l'applicazione della metodologia ERA, è stato desunto dall'Elaborato 5 "*Elenco Obiettivi ambientali acque superficiali e sotterranee*" del Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume Po.
All'interno di tale documento per lo stato ecologico attuale del corpo idrico di interesse "IT07RW2069IR" è indicato il valore "buono".

Le indagini sito-specifiche, effettuate nell'ambito della redazione del presente studio, sebbene basate su un solo rilievo, hanno però evidenziato uno stato ecologico (ambientale) "sufficiente", frutto di un contesto ambientale fortemente antropizzato e differente rispetto al contesto in cui si inserisce la stazione di monitoraggio prescelta dalle Agenzie Ambientali per caratterizzare il corpo idrico d'interesse.

5.2.3 Applicazione della Metodologia ERA alla presente derivazione

Disponendo, e avendo presentato nei capitoli precedenti, tutti i dati e le informazioni necessarie per l'applicazione della metodologia ERA, si è proceduto con la valutazione della compatibilità della derivazione.
Dal momento che sul corpo idrico in cui ricade anche il presente progetto di derivazione non sono presenti altre derivazioni con tratti in sottensione, si è proceduto a condurre l'analisi facendo riferimento alle tabelle relative alla singola derivazione.

Singola derivazione
Il primo *step* da condurre per tale analisi è la determinazione del livello d'impatto sulle componenti "idrologia" e "morfologia" del corso d'acqua.
Per la singola derivazione, la tabella a cui far riferimento per la valutazione dell'impatto sulle due componenti sopracitate è la n. 35.

Tabella 38 Determinazione dell'impatto per le due diverse componenti "idrologica" e "morfologica" per la singola derivazione

Singola derivazione					
Indicatore	**Condizioni di prelievo e caratteristiche della derivazione in oggetto in relazione alle caratteristiche del corso d'acqua**		**Esito applicazione indici**	**Soglie per la determinazione dell'impatto e relativo impatto**	**Impatto della derivazione**
ALTERAZIONI IDROLOGICHE					
PRELIEVO (Contemporanea presenza delle due seguenti condizioni):					
Rapporto tra la portata massima derivabile "D" e la portata media naturalizzata del corpo idrico "Qn"	D = Portata massima derivata dell'impianto = 9000 l/s	Qn = Portata media naturalizzata alla sezione di presa = 7229 l/s	D/Qn = 1,24 =100%	D/Qn > 100% - Impatto rilevante	**L'effetto della derivazione ricade in tale casistica**
				50%<D/Qn<100% - Impatto moderato	
				D/Qn < 50% - Impatto lieve	
Rapporto tra lunghezza del tratto sotteso "S" e la lunghezza del corpo idrico "L"	Lunghezza del tratto sotteso = 780 m	Lunghezza corpo idrico = 5,95 km	S/L = 0,13 = 13%	S/L > 15% - Impatto rilevante	
				7,5%<S/L<15% - Impatto moderato	**L'effetto della derivazione ricade in tale casistica**
				S/L < 7,5% - Impatto lieve	
ALTERAZIONI MORFOLOGICHE					
OPERE TRASVERSALI					
Rapporto tra numero briglie "Nb" e lunghezza corpo idrico "L" in m	Nb = 2 (presenza della traversa su cui verrà realizzato l'impianto e presenza della traversa in loc. Mereta)	Lunghezza corso d'acqua = 5,95 km	Nb/L = 0,00033	(montagna) Nb/L > 1,5/200 – impatto rilevante	
				(montagna) 0,75/200<Nb/L< 1,5/200 – impatto moderato	
				(montagna) Nb/L < 0,75/200 – impatto lieve	**L'effetto della derivazione ricade in tale casistica**
DIGHE, BARRIERE, CHIUSE					
Rapporto tra numero opere "Nd" e lunghezza corpo idrico "L" in km	Nd = 0	Lunghezza corso d'acqua = 5,95 km	Nd/L = 0	Nd/L > 0,25	
				0,125<Nd/L<0,25	
				Nd/L < 0,125	**L'effetto della derivazione ricade in tale casistica**

Dalla tabella di cui sopra, si osserva che gli indicatori impiegati per la valutazione della compatibilità della derivazione determinano un impatto lieve o medio, ad esclusione dell'indicatore riguardante il "*rapporto tra portata massima derivabile e la portata media naturalizzata*". Questo indicatore deve tuttavia essere valutato ed integrato con l'indicatore "*rapporto lunghezza del tratto sotteso derivata e la lunghezza del corpo idrico*" per stabilire il reale impatto sulla componente "idrologica" secondo la tabella seguente (rif. capitolo 5.1.4)

Tabella 39 Applicazione della matrice a doppia entrata per stabilire il reale impatto sulla componente "idrologica"

Rapporto tra lunghezza del tratto sotteso "S" e lunghezza del corpo idrico "L"	*Rapporto tra la portata massima derivabile "D" e la portata media naturalizzata del corpo idrico "Qn"*		
	D/Qn > 100%	50%<D/Qn<100%	D/Qn < 50%
S/L > 15%	Rilevante	Moderato	Lieve
7,5%<S/L<15%	Moderato **La derivazione ricade in tale casistica**	Moderato	Lieve
S/L < 7,5%	Lieve	Lieve	Lieve

Dalla tabella di cui sopra emerge che l'impatto sulla componente idrologica valutando e integrando i due indicatori è "moderato".

Avendo stimato l'impatto generato dalla derivazione e conoscendo lo stato ecologico del corso d'acqua, è ora possibile determinare se la derivazione è ammissibile oppure no.

Tabella 40 Applicazione della Matrice ERA per la presente derivazione

Stato Ambientale C.I.	*Impatto generato dall'intervento*		
	Lieve (non c'è scadimento di qualità)	Moderato (potrebbe esserci scadimento di qualità)	Rilevante (c'è scadimento di qualità)
Elevato	**Repulsione(*)**	**Esclusione**	**Esclusione**
Buono	**Repulsione(*)**	**Repulsione(*)** **La derivazione ricade in tale casistica**	**Esclusione**
Sufficiente	**Attrazione**	**Repulsione(*)**	**Repulsione(**)**
Scarso	**Attrazione**	**Repulsione**	**Repulsione(**)**
Pessimo	**Attrazione**	**Attrazione**	**Repulsione(**)**

*) Nei "*siti reference*", individuati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ai sensi del D.Lgs. 152/2006, è sempre esclusa la possibilità di autorizzazione di nuovi prelievi

**) La nuova derivazione, o il cumulo di nuove derivazioni, incidenti su un corpo idrico di qualità inferiore al buono anche a causa delle pressioni derivanti dai prelievi in atto, che comportino un incremento della pressione ambientale, sono da considerarsi comunque non compatibili e rientrano pertanto nell'area di "Esclusione".

Dalla matrice di cui sopra, si evince che la derivazione esaminata ricade nel caso "Repulsione" poiché l'impatto generato dall'intervento è moderato ma lo stato ambientale del corso d'acqua è "buono". **Anche considerando lo stato ambientale derivante dalle indagini sito-specifiche effettuate per il presente studio, che hanno dato come esito "sufficiente", l'impianto ricadrebbe direttamente nell'area "Repulsione".**

Esito

La valutazione basata sugli impatti diretti delle componenti "idrologia" e "morfologia", ha assegnato l'intervento da valutare all'area "Repulsione". Per tale casistica, poiché non è possibile esprimere un

giudizio definitivo sulla compatibilità della derivazione con la Direttiva Quadro Acque (Direttiva 2000/60/CE) per la possibilità di insorgenza di rischi d'interferenza con la qualità ambientale del corpo idrico, è necessario procedere ad un'analisi degli impatti più approfondita utilizzando le Linee guida ideate da Regione e Arpa Piemonte per la valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l'ecosistema fluviale.

5.2.4 Analisi di approfondimento "Linee guida ideate da Regione e Arpa Piemonte per la valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l'ecosistema fluviale".

La valutazione approfondita, così come indicato sulla Direttiva, si è basata sull'utilizzo delle Linee guida ideate da Regione e Arpa Piemonte per la valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l'ecosistema fluviale.
All'interno di tale documento è stata selezionata una serie di comparti ambientali bersaglio facenti parte dell'ecosistema fluviale e sono state individuate per ciascuno di essi delle soglie di allarme e/o allerta sulla base dell'entità dell'alterazione indotta dalla derivazione in progetto e sulla base della sensibilità e del "valore" di alcuni comparti ambientali bersaglio.
Le soglie di allerta e di allarme caratterizzano l'intensità dell'alterazione prevedibile al fine di definire tre categorie di impatto: lieve, medio ed elevato.
I comparti bersaglio selezionati sono i seguenti: idrologia, morfologia, qualità chimico-fisica e componenti biotiche. La valutazione dell'impatto della derivazione è ottenuta attraverso un esame integrato di questi comparti e degli indicatori che li rappresentano.

Di seguito si riportano i diversi comparti bersaglio presi in considerazione con i rispettivi valori e tipi di soglie.

Tabella 41 Comparti bersaglio dell'ecosistema acquatico e soglie di allerta e allarme

Comparto bersaglio	*Tipo di soglia/Entità impatto*	*Valore soglia*	*Note*
Idrologia	Soglia allarme/Impatto elevato	Tra la condizione *post-operam* e quella *ante-operam* vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 60% Tra la condizione Q_{274} *post-operam* e quella *ante-operam* vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 20%	Nel caso di localizzazione dell'impianto all'interno di aree protette o incidenti su SIC e ZPS che vedono nella risorsa idrica uno degli elementi essenziali per la conservazione dei biotopi, le soglie precedenti si dimezzano.
	Soglia allerta/Impatto medio	Tra la condizione *post-operam* e quella *ante-operam* vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 50% Tra la condizione Q_{274} *post-operam* e quella *ante-operam* vi è una riduzione del volume defluito inferiore al 20%	
	Soglia di non allerta/Impatto lieve o nullo	Tra la condizione *post-operam* e quella *ante-operam* vi è una riduzione del volume defluito inferiore del 50% Tra la condizione Q_{274} *post-operam* e quella *ante-operam* vi è una riduzione del volume defluito inferiore al 10%	

Comparto bersaglio	Tipo di soglia/Entità impatto	Valore soglia	Note
Morfologia	Soglia allarme/Impatto elevato	L'abbassamento asintotico medio del fondo alveo supera il 30% dell'altezza del *bankfull* ante-operam, ovvero la differenza tra la quota del punto più depresso dell'alveo e la quota massima delle sponde Quando il tirante idrico è inferiore all'altezza del *bankfull* l'alveo contiene tutta la portata convogliata senza che siano superate le sponde e inondate le golene (la portata il cui tirante idrico è pari all'altezza del *bankfull* ha normalmente tempo di ritorno 1,5 - 3 anni) La tipologia dell'opera di presa può causare variazioni significative nel regime del trasporto solido e di conseguenza è possibile ipotizzare alterazioni nel profilo di fondo del corso d'acqua e nel tratto sotteso e a valle della restituzione Il posizionamento e la tipologia dell'opera di presa comportano l'ostruzione con opere definitive anche di un solo canale oppure implichino una variazione significativa dell'attuale *pattern* del corso d'acqua La realizzazione dell'opera di presa comporta intensi fenomeni di artificializzazione dell'alveo, quali ad esempio la realizzazione di lunghi tratti di scogliere per "stabilizzare" le sponde esistenti dell'alveo, la rettificazione dello stesso, la costruzione di pennelli a monte dell'opera di presa per indirizzare la portata liquida, ecc.	
	Soglia allerta/Impatto medio	Il tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione è soggetto a naturali fenomeni di infiltrazione della portata liquida nei depositi alluvionali (subalveo) tali da lasciare il corso d'acqua asciutto per lunghi periodi (tali fenomeni sono frequenti in alcuni tratti apicali di conoide e in diversi corsi d'acqua di fondovalle) Il tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione è soggetto a fenomeni di sovralluvionamento (es. torrenti soggetti a frequenti fenomeni di colata detritica, corsi d'acqua di fondovalle con elevato trasporto solido,…) Il corso d'acqua, in prossimità dell'opera di presa o nel tratto interessato dalla derivazione, è caratterizzato dalla presenza di più canali di deflusso Il tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione è soggetto a intensi/frequenti fenomeni di dissesto (erosioni di sponda, colate detritiche, frane attive, esondazioni…) che richiedono la realizzazione di opere di difesa idraulica longitudinali e trasversali tali da comportare un'artificializzazione dell'alveo. Si considerano fenomeni di dissesto ad esempio aree caratterizzate da frane attive, conoidi attivi, aree a pericolosità elevata Più del 50% del tratto interessato dalla derivazione presenta una qualità morfologica talmente elevata da meritare particolare salvaguardia	
	Soglia di non allerta/Impatto lieve o nullo	Nessuna delle condizioni precedenti verificata	

Tabella 42: Comparti bersaglio dell'ecosistema acquatico e soglie di allerta e allarme

Comparto bersaglio	*Metrica*	*Tipo di soglia*	*Valore soglia*	*Note*
Qualità chimico-fisica		Soglia allarme/Impatto elevato	Le concentrazioni *post-operam* superano i limiti previsti dalla normativa vigente. A questo fine non ha importanza la durata del superamento;	
		Soglia allerta/Impatto medio	Le concentrazioni *post-operam* sono maggiori del 20% di quelle *ante-operam* per una durata di almeno 60 giorni.	
		Soglia di non allerta/Impatto lieve o nullo	Le concentrazioni *post operam* non variano	
Componenti biotiche	Dimensioni del bacino sotteso alla sezione di derivazione	Soglia allerta/Impatto medio	≤ 10 km^2	
	Presenza di Siti Natura 2000 interferiti dalla regione fluviale influenzata dal prelievo	Soglia allerta/Impatto medio	Presenza siti interferiti	
	Localizzazione dell'intervento in Corpi Idrici che costituiscono Aree Protette ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE	Soglia allerta/Impatto medio	Presenza di corpi idrici che costituiscono aree protette ai sensi della Direttiva "Acque"	
	Presenza nota di inquinanti specifici	Soglia allerta/Impatto medio	Presenza di inquinanti specifici nella regione idrologica interessata dal prelievo	
	Localizzazione dell'intervento in presenza di siti di riferimento ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE (individuati o proposti) e di altri di interesse collettivo in senso lato	Soglia allerta/Impatto medio	Siti di interesse collettivo interferiti	

Componenti biotiche	Estensione delle formazioni a totale coerenza ecologico-funzionale	Soglia allarme/Impatto elevato	Estensioni delle formazioni a totale coerenza ecologica funzionale > 80 % della lunghezza del tratto	
		Soglia allerta/Impatto medio	Estensioni delle formazioni a totale coerenza ecologica funzionale > 40 % della lunghezza del tratto	
		Soglia di non allerta/Impatto lieve o nullo	Estensioni delle formazioni a totale coerenza ecologica funzionale < 40 % della lunghezza del tratto	
	Presenza di formazioni di rilievo ecologico funzionale	Soglia allarme/Impatto elevato	Presenza che può essere annullata o pesantemente alterata dall'intervento proposto	
		Soglia allerta/Impatto medio	Presenza	
		Soglia di non allerta/Impatto lieve o nullo	Assenza	
	Presenza di specie di interesse conservazionistico	Soglia allarme/Impatto elevato	Presenza che può essere annullata o pesantemente alterata dall'intervento proposto	
		Soglia allerta/Impatto medio	Presenza	
		Soglia di non allerta/Impatto lieve o nullo	Assenza	
	Integrazione tra Indice di Funzionalità Fluviale e Indice di Funzionalità Fluviale relativo	Soglia allarme/Impatto elevato	Contemporaneità IFF relativo = Livello I e IFF ≤ Livello III per almeno il 20% del tratto	
		Soglia allerta/Impatto medio	Contemporaneità IFF relativo = Livello I e IFF ≤ Livello II per almeno il 20% della lunghezza del tratto	
		Soglia di non allerta/Impatto lieve o nullo		
	Indice di Funzionalità fluviale	Soglia allarme/Impatto elevato	Riduzione maggiore di 1 livello della media ponderata dei diversi tratti esaminati costituenti l'intera porzione di torrente oggetto di derivazione	
		Soglia allerta/Impatto elevato	Riduzione maggiore di 1/2 livello della media ponderata dei diversi tratti esaminati costituenti l'intera porzione di torrente oggetto di derivazione	
		Soglia di non allerta/Impatto lieve o nullo	Riduzione inferiore di 1/2 livello della media ponderata dei diversi tratti esaminati costituenti l'intera porzione di torrente oggetto di derivazione	

Comparto bersaglio	Sottocomparto	Tipo di soglia	Valore soglia	Note
Componenti biotiche	Indice di Funzionalità Fluviale Relativo	Soglia allarme/Impatto elevato	Riduzione maggiore di 1 livello della media ponderata dei diversi tratti esaminati costituenti l'intera porzione di torrente oggetto di derivazione	
		Soglia allerta/Impatto elevato	Riduzione maggiore di 1/2 livello della media ponderata dei diversi tratti esaminati costituenti l'intera porzione di torrente oggetto di derivazione	
		Soglia di non allerta/Impatto lieve o nullo	Riduzione inferiore di 1/2 livello della media ponderata dei diversi tratti esaminati costituenti l'intera porzione di torrente oggetto di derivazione	
	Domanda 10 IFF	Soglia allarme/Impatto elevato	Riduzione del 35% della media ponderata dei diversi tratti esaminati costituenti l'intera porzione di torrente oggetto di derivazione	
		Soglia allerta/Impatto elevato	Riduzione del 20% della media ponderata dei diversi tratti esaminati costituenti l'intera porzione di torrente oggetto di derivazione	
		Soglia di non allerta/Impatto lieve o nullo	Riduzione inferiore del 20% della media ponderata dei diversi tratti esaminati costituenti l'intera porzione di torrente oggetto di derivazione	

Sulla base dei comparti bersaglio e delle soglie sopraindicate, è stato possibile valutare la compatibilità del prelievo di cui si riporta, di seguito, l'esito per ciascun comparto e la matrice riassuntiva.

Comparto bersaglio: Idrologia

Tra la condizione *post-operam* e quella *ante-operam*, vi è una riduzione del volume defluito inferiore del 50% e precisamente del 30,8% (7229 l/s portata media disponibile nell'anno e 2229 l/s portata media derivata). Per portate inferiori alla Q_{274} la riduzione del volume defluito è invece pari a 0 tra condizione *post operam* ed *ante operam*, proprio perché non avviene prelievo (vedasi relazione tecnica, parte idrologica). **Per questo comparto l'entità dell'impatto può considerarsi lieve.**

Comparto bersaglio: Morfologia

Il tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione è soggetto a intensi/frequenti fenomeni di dissesto (erosioni di sponda, colate detritiche, frane attive, esondazioni…) che hanno già visto la realizzazione di opere di difesa idraulica longitudinali tali da rendere l'alveo artificializzato. Si possono verificare naturali fenomeni di infiltrazione della portata liquida nei depositi alluvionali (subalveo) che però non determinano periodi di asciutta. **Per questo comparto l'entità dell'impatto può pertanto considerarsi medio.**

Comparto bersaglio: Qualità chimico-fisica delle acque

Le concentrazioni degli inquinanti non varieranno in condizioni *post operam*. Non sono presenti scarichi nel tratto sotteso motivo per cui si escludono variazioni qualitative nella chimica delle acque. I rilievi effettuati con il presente studio hanno inoltre evidenziato che, anche in condizioni di portata in alveo (490 l/s) inferiore al DMV rilasciato (622 l/s portata di DMV più, quando disponibile, 1800 l/s – portata minima di attivazione del prelievo), la qualità chimico-fisica delle acque si attesta comunque su valori buoni/elevati. **Per questo comparto l'entità dell'impatto può considerarsi lieve.**

Comparto bersaglio: Componenti biotiche

- ***Metrica di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali: Dimensione bacino sotteso***
  Il bacino sotteso è superiore a 10 km^2. **L'entità dell'impatto può pertanto considerarsi lieve.**
- ***Metrica di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali: Presenza di Siti Natura 2000 interferiti dalla regione fluviale influenzata dal prelievo***
  Il tratto d'interesse non ricade in zona SIC o ZPS. **L'entità dell'impatto può pertanto considerarsi lieve.**
- ***Metrica di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali: Localizzazione dell'intervento in Corpi Idrici che costituiscono Aree Protette ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE***
  Non sono presenti corpi idrici che costituiscono Aree Protette ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE. **L'entità dell'impatto può pertanto considerarsi lieve.**
- ***Metrica di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali: Presenza di inquinanti specifici***
  Sono presenti inquinanti specifici nell'area di interesse: benzo(g,h,i)perilene, indeno(g,h,i) perilene, mercurio disciolto). **L'entità dell'impatto può pertanto considerarsi media.**
- ***Metrica di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali: Localizzazione dell'intervento in presenza di siti di riferimento ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE (individuati o proposti) e di altri di interesse collettivo in senso lato***
  Non sono presenti siti di interesse collettivo interferiti. **L'entità dell'impatto può pertanto considerarsi lieve.**
- ***Metrica di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali: Estensione delle formazioni a totale coerenza ecologica-funzionale.***
  Sono presenti tipologie di vegetazione a totale coerenza ecologico-funzionale sul versante destro (frassini, carpini) accompagnate da esotiche robinie; sul versante sinistro sono invece presenti formazioni a bassa naturalità; tutta la sponda risulta infatti caratterizzata da argini in cemento, a difesa del centro abitato sovrastante. **L'entità dell'impatto può pertanto considerarsi lieve poiché le estensione delle formazioni a totale coerenza ecologico-funzionale è inferiore all'80% del tratto.**
- ***Metrica di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali: Presenza formazioni di rilievo ecologico-funzionale***
  Non sono presenti formazioni di rilievo ecologico-funzionale; **l'entità dell'impatto può pertanto considerarsi lieve.**
- ***Metrica di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali: Specie di interesse conservazionistico***

I rilievi effettuati per caratterizzare la fauna ittica del tratto hanno evidenziato la presenza di quattro specie di interesse conservazionistico, con il solo vairone però ad essere rappresentato da una buona popolazione. Le popolazioni di barbo canino e lasca già in condizioni attuali sono costituiti da pochissimi individui a testimonianza della poca vocazionalità del tratto ad ospitarle. Per il barbo, **come dimostrato dallo studio condotto con la metodologia MESOHABSIM, non si ipotizza, a seguito dell'attivazione della derivazione, un'alterazione sostanziale del suo *status*; mentre per il vairone che costituisce la specie più presente e demograficamente equilibrata, si è dimostrato che valori di portata inferiori o vicini al DMV creano, nel tratto, condizioni idraulico-morfologiche a vantaggio sia dei soggetti adulti sia di quelli giovanili.**
L'entità dell'impatto può pertanto considerarsi media.

- ***Metrica di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali: Integrazione tra indice di Funzionalità Fluviale e Indice di Funzionalità Fluviale relativo***
  Il valore dell'IFF relativo è pari al Livello II per tutto il tratto, motivo per cui non si possono verificare le condizioni perché si ricada in soglia di allarme o allerta. **L'entità dell'impatto può considerarsi lieve.**
- ***Metrica di valutazione previsionale: Indice di Funzionalità Fluviale***
  Non si prevede alcuna riduzione di livello rispetto alla condizione *ante operam* proprio per la quantità dei volumi derivati e la configurazione dell'impianto. **L'entità dell'impatto può pertanto considerarsi lieve.**
- ***Metrica di valutazione previsionale: Indice di Funzionalità Fluviale relativo***
  Non si prevede alcuna riduzione di livello rispetto alla condizione *ante operam* proprio per la quantità dei volumi derivati e la configurazione dell'impianto. **L'entità dell'impatto può pertanto considerarsi lieve.**
- ***Metrica di valutazione previsionale: Domanda 10 IFF***
  Non si prevede alcuna variazione nel valore dell'idoneità ittica poiché già ad oggi il tratto interessato dal progetto di derivazione presenta un'idoneità ittica poco sufficiente e/o discreta, a causa degli importanti interventi dell'uomo sulla sezione dell'alveo e dalla preponderanza di un solo tipo di unità idraulico-morfologica. In virtù della regola operativa di rilascio, nei periodi più caldi e con minor disponibilità idrica, coincidente peraltro con i periodi riproduttivi delle specie ciprinicole reofile presenti, non è previsto alcun prelievo, anche in virtù della portata minima di attivazione dell'impianto. **L'entità dell'impatto può pertanto considerarsi lieve.**

Tabella 43 Matrice di sintesi degli impatti

Comparto bersaglio	*Metrica*	*Entità impatto*
Idrologia		Impatto lieve
Morfologia		Impatto medio
Qualità chimico-fisica		Impatto lieve
Componenti biotiche	Dimensioni del bacino sotteso alla sezione di derivazione	Impatto lieve
	Presenza di Siti Natura 2000 interferiti dalla regione fluviale influenzata dal prelievo	Impatto lieve

Comparto bersaglio	Metrica	Entità impatto
	Localizzazione dell'intervento in Corpi Idrici che costituiscono Aree Protette ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE	Impatto lieve
	Presenza nota di inquinanti specifici	Impatto medio
	Localizzazione dell'intervento in presenza di siti di riferimento ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE (individuati o proposti) e di altri di interesse collettivo in senso lato	Impatto lieve
	Estensione delle formazioni a totale coerenza ecologico-funzionale	Impatto medio
	Presenza di formazioni di rilievo ecologico-funzionale	Impatto lieve
	Presenza specie di interesse conservazionistico	Impatto medio
	Integrazione tra Indice di Funzionalità Fluviale e Indice di Funzionalità Fluviale relativo	Impatto lieve
	Indice di Funzionalità Fluviale	Impatto lieve
	Indice di Funzionalità relativo	Impatto lieve
	Domanda 10 IFF	Impatto lieve

Dall'analisi di tutti i comparti bersaglio e dei relativi impatti indotti dalla derivazione, emerge, nel complesso, una compatibilità del prelievo rispetto ai principi di tutela degli ecosistemi acquatici; gli impatti medi evidenziati in tabella riguardano per lo più aspetti legati alla presenza di tipicità e peculiarità floristiche e faunistiche, la cui permanenza però nel sito non verrà certamente compromessa proprio per la regola operativa di rilascio, per la portata minima di attivazione dell'impianto e per le scelte mitigative operate: la realizzazione, per esempio, della scala di risalita consentirà alle specie presenti di superare la traversa e trovare condizioni di habitat decisamente migliori per espletare il proprio ciclo vitale rispetto a quelle in cui si inserisce la derivazione.

Come previsto dalle Linee Guida sopracitate, in caso di comparsa di un impatto medio per alcuni indicatori, la verifica dell'effettiva incidenza della derivazione deve essere in aggiunta valutata attraverso la predisposizione e attuazione di un piano di monitoraggio con confronto tra la situazione *ante operam* e quella *post operam*.

6 Conclusioni

L'indagine condotta sulle componenti biotiche e abiotiche acquatiche nel tratto interessato dal progetto di derivazione ha evidenziato, come atteso, dato il contesto particolarmente urbanizzato, una qualità del corso d'acqua sotto il profilo ecologico non in linea con quanto rilevato dalle Agenzie Ambientali mentre per quel che attiene la qualità chimico-fisica si è riscontrato una totale corrispondenza con i risultati ottenuti dai rilievi effettuati per la redazione del PTA Liguria.

Nel dettaglio, l'esame degli indicatori chimico-fisici, che concorrono alla definizione dello stato chimico a supporto di quello ecologico, ai sensi del D.M. 260/2010, ha mostrato una condizione qualitativa elevata del corso d'acqua in entrambi i punti di monitoraggio. Anche l'indagine su altri parametri indicatori di carico organico e microbiologico non ha denotato particolari contaminazioni delle acque del fiume.

Sotto il profilo biotico, la componente macrobentonica, valutata tramite l'applicazione dell'indice STAR_ICMi, fornisce un giudizio di qualità "sufficiente" (rilevato in una sola stagione di campionamento).

Si sottolinea che il rilievo sulle componenti sopraindicate è stato effettuato in magra (480 l/s), ossia in condizione di stress ambientale maggiore e con portate quindi decisamente inferiori rispetto a quelle che si vedrebbero defluire sul fiume in condizione di attivazione dell'impianto (622 l/s portata di DMV minima garantita)

Infine, l'analisi condotta per valutare la compatibilità del presente prelievo con la "Direttiva Derivazioni", adottata con Delibera n. 8/2015 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po, ha fornito, con le procedure metodologiche in essa citate, un giudizio di ammissibilità della derivazione.

Gli effetti della derivazione verranno comunque attentamente monitorati attraverso uno specifico piano di monitoraggio ambientale che verrà predisposto in sede di presentazione del progetto esecutivo.

7 Bibliografia

Baghenal T. B. e Tesch F. W., 1978. Age and Growth. In: *Methods for Assessment of fish production in Fresh Waters*. International Biological Programme Handbook N. 3. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 101-136.

Bohlin T., Hamrin S., Heggberget T. G., Rasmussen G e Salvelt S. J., 1989. Electrofishing. Theory and Practice with special emphasys of salmonids. Hydrobiologia 173: 9-43.

IRSA-CNR, 2007*. Macroinvertebrati e Direttiva 2000/60/CE.* XX/2007. Notiziario dei Metodi Analitici - n. 3.

IRSA-CNR, 2008. *Direttiva 2000/60/CE (WFD)*. *Condizioni di riferimento per fiumi e laghi e classificazione dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici*. IRSA-CNR. Notiziario dei Metodi Analitici - n. speciale.

ISPRA, 2014*. Metodi biologici per le acque superficiali interne.* Manuali e Linee Guida n. 111

Regione Liguria, 2015. Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Ricker W. E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board. Can.* 191, 383 pp.

Allegati – Analisi chimico-fisiche

HYDRAE s.r.l.
LABORATORIO DI ANALISI

Soc. Unipersonale a Responsabilità Limitata
Cod. Fisc. e P. IVA 02420240133
N° Reg. Imprese 3319/1999 - R.E.A. 260029
Azienda Certificata EN ISO 9001:2008 - Certificato N. 101990 A rilasciato da ACM Ltd

HYDRAE s.r.l. - Via per Mariano, 14 - 22060 Novedrate (Co) - Tel. 031.792487 Fax 031.792757

Rapporto di Prova

N. 2015 - AEXT - 667 del 12/10/2015

Committente:	**Dott. Nicola Polisciano - Biologo Ambientale** **Via Martiri d'Ungheria, 3** **SEVESO 20822 MB**	*Data campionamento:*	30/09/2015
		Data ricevimento campioni:	01/10/2015
		Data inizio prove:	01/10/2015
		Data fine prove:	12/10/2015
Prelevato da:	Cliente		
Relativo a:	F. Scrivia - zona presa - Isola del Cantone (GE)		
Aspetto:	liquido limpido incolore		

Risultati sul Tal Quale

Parametri	*Metodica*	*U.M.*	*Risultato*	*Valori limite*
Azoto ammoniacale (N-NH4)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.4030-A1	mg/l	0,02	
Azoto nitrico (N-NO3)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.4040	mg/l	0,83	
BOD 5 (come O2)	Metodo interno n. 003	mg/l	9	
COD (come O2)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.5130	mg/l	14	
Fosforo totale (come P)	METODICA INTERNA	µg/L	0,013	
Escherichia coli	APAT IRSA/CNR (29/2003) N. 7030-C	UFC/100 mL	44	

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO

ORDINE NAZIONALE DEI BIOLOGI ALBO PROFESSIONALE
Dottore ELIANA FOTI N. 48054

Il rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio. Il rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alla prova

HYDRAE s.r.l.
LABORATORIO DI ANALISI

Soc. Unipersonale a Responsabilità Limitata
Cod. Fisc. e P. IVA 02420240133
N° Reg. Imprese 3319/1999 - R.E.A. 260029
Azienda Certificata EN ISO 9001:2008 - Certificato N. 101990 A rilasciato da ACM Ltd

HYDRAE s.r.l. - Via per Mariano, 14 - 22060 Novedrate (Co) - Tel. 031.792487 Fax 031.792757

Rapporto di Prova

N. 2015 - AEXT - 666 del 12/10/2015

Committente:	**Dott. Nicola Polisciano - Biologo Ambientale** **Via Martiri d'Ungheria, 3** **SEVESO 20822 MB**	*Data campionamento:*	30/09/2015
		Data ricevimento campioni:	01/10/2015
		Data inizio prove:	01/10/2015
		Data fine prove:	12/10/2015
Prelevato da:	Cliente		
Relativo a:	F. Scrivia - zona restituzione - Isola del Cantone (GE)		
Aspetto:	liquido limpido incolore		

Risultati sul Tal Quale

Parametri	*Metodica*	*U.M.*	*Risultato*	*Valori limite*
Azoto ammoniacale (N-NH4)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.4030-A1	mg/l	0,01	
Azoto nitrico (N-NO3)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.4040	mg/l	0,66	
BOD 5 (come O2)	Metodo interno n. 003	mg/l	6	
COD (come O2)	APAT IRSA/CNR (29/2003) n.5130	mg/l	8	
Fosforo totale (come P)	METODICA INTERNA	µg/L	<0,01	
Escherichia coli	APAT IRSA/CNR (29/2003) N. 7030-C	UFC/100 mL	25	

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO

ORDINE NAZIONALE DEI BIOLOGI ALBO PROFESSIONALE
Dottore
ELIANA
FOTI
N. 48054

Il rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione del Laboratorio. Il rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto alla prova