RINNOVO DI CONCESSIONE A DERIVARE PER USO IDROELETTRICO CON POTENZIALMENTO

TORRENTE STURA | COMUNE DI ROSSIGLIONE (GE)

LOCALITÀ' PIAN DELL'ORSO

Relazione idrologica

R.03

PROGETTO DEFINITIVO

01 | MAGGIO 2018 | SCREENING AMBIENTALE

C15_28 | PD | RC

Committente

Manifattura del Turchino Spa
Piazza della Vittoria n.° 4/7
16121 Genova(GE)
P.IVA: 00572310100
PEC: manifatturadelturchino@legalmail.it

Gruppo di progettazione

Dott. Ing. Andrea Demaria
Via del Canale n. 28 bis
12100 Cuneo (CN)
tel 392 9216521
andrea.demaria@eta-research.com

Dott. Ing. Paolo Gossa
Via Santa Croce n. 25
12010 Vignolo (CN)
tel 348 8962431
paolo.gossa@eta-research.com

Dott. Ing. Luca Macario
Via Cacciatori delle Alpi, 6
12100 Cuneo (CN)
tel 388 9427082
luca.macario@eta-research.com

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO
A1964 Dott. Ing. Paolo Gossa

E.T.A.research
energiaterritorioambiente

INDICE

PREMESSA 2

1 DESCRIZIONE DEL BACINO IMBRIFERO 3

1.1 CARATTERISTICHE TERRITORIALI 3

1.2 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE 3

2 IDROLOGIA 5

2.1 SCELTA DELLE PORTATE NATURALI 5

2.2 DEFINIZIONE DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE 6

2.2.1 *Ambiti di applicazione* 8

2.2.2 *Definizione del DMV sul territorio dei bacini di competenza regionale* 8

2.2.3 *Calcolo del DMV base o componente idrologica* 9

2.2.4 *Applicazione del fattore correttivi – fattore M* 10

2.2.5 *Applicazione del fattore correttivi – fattore Z* 16

2.2.6 *Calcolo del DMV totale* 17

2.2.7 *Modulazione del DMV* 18

2.2.8 *Modulazione di Tipo A* 18

2.2.9 *Rilascio e Modulazione attraverso la paratoia sghiaiartice esistente* 20

3 PORTATE DERIVABILI 25

3.1 DERIVAZIONI PRESENTI NEL BACINO 25

3.2 ANALISI DELLE PORTATE DISPONIBILI 26

3.3 APPLICAZIONE DEL METODO ERA – DIRETTIVA DERIVAZIONE 27

3.3.1 *Parametro WEI+ - Valutazione delle derivazioni idriche a scala di bacino idrografico* 27

3.3.2 *Parametro D/Qn – Valutazione delle derivazioni idriche da acque superficiali* 30

3.4 ANALISI DELLE PORTATE DISPONIBILI, DERIVABILI E DERIVATE 31

4 CONCLUSIONI 34

PREMESSA

La società Manifattura del Turchino spa con sede in Piazza della Vittoria, 4/7, 16121 Genova (GE), ha incaricato la società E.T.A. research nella figura dei tecnici scriventi: l'ing. Andrea Demaria iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Cuneo con numero A1945, l'ing. Paolo Gossa, iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Cuneo con numero A1964 e l'ing. Luca Macario, iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Cuneo con numero A1951, di predisporre il presente progetto per il rinnovo e potenziamento della concessione per derivazione per uso idroelettrico sul Torrente Stura di Ovada in località Pian dell'Orso nel Comune di Rossiglione (GE).

Il progetto di stato di consistenza è principalmente motivato dalla necessità di effettuare il rinnovo e potenziamento della derivazione da acque superficiali, ad uso idroelettrico, della centrale derivante le acque del Torrente Stura in località Pian dell'Orso in nel Comune di Rossiglione.

Nella presente Relazione idrologica, a seguito della descrizione delle principali caratteristiche geomorfologiche del bacino in esame, vengono riportate le principali caratteristiche idrologico-idrauliche della sezione in esame. L'analisi riguarda vari aspetti del regime idrologico del Torrente Stura (Bacino idrografico del Torrente Stura), si esamineranno:

- deflussi dell'anno medio;
- deflusso minimo vitale;
- valutazione della sostenibilità della derivazione (Modello ERA).
- portate derivabili nell'anno medio;

Tale analisi permetterà la valutazione dell'incidenza della derivazione ad uso idroelettrico, oggetto del presente progetto di rinnovo e potenziamento, sui deflussi naturali mensili del corso d'acqua. I dati presentati derivano dalle valutazioni facenti parte del Piano di Tutela delle acque della Regione Liguria. Le portate sono riportate all'interno delle monografie di area del Piano di Tutela delle Acque degli anni 2010-2015 ed il medesimo valore di portata media (o di contributo di portata specifico) è riconfermato all'interno del piano vigente (aggiornato per gli anni 2016-2021).

All'interno della relazione verranno riportati capitoli e parti della relazione dell'ing. Costa, relazione consegnata all'amministrazione provinciale di Genova per ottenere il rinnovo e potenziamento della concessione. La società Manifattura del Turchino spa, con il consenso dell'ing. Costa, ha dato il consenso all'uso di materiale già prodotto, da diverso professionista, e consegnato alle amministrazioni competenti in materia.

1 DESCRIZIONE DEL BACINO IMBRIFERO

1.1 Caratteristiche territoriali

La zona sorgentizia del T. Stura è situata ai Piani di Praglia a quota 950m. s.l.m. ed il torrente, dopo un percorso di circa 24 Km in Provincia di Genova, a valle di Rossiglione entra nel territorio piemontese, ove confluisce poi nel torrente Orba. La superficie del bacino, fino al confine a valle con il territorio di Ovada (AL), occupa un'estensione di circa 110 Km2.

I principali affluenti sono situati in destra idrografica e sono: il Torrente Vezzulla che si immette nel Torrente Stura presso Masone, il Torrente Ponzema e il Fosso Angassino che confluiscono presso Campo Ligure ed il Torrente Berlino che si immette nello Stura presso Rossiglione.

Gli affluenti in sinistra idrografica sono meno numerosi tra questi i principali sono il Torrente Masone che confluisce nello Stura presso l'omonimo abitato, il Torrente Masca ed il Torrente Gargassa.

Il bacino risulta delimitato a Sud dallo spartiacque ligure-padano che va dal Bric del Dente al Monte Orditano e forma il crinale di confine con i bacini liguri del ponente dal Cerusa al Polcevera. Ad Est il crinale che si forma dal Bric del Dente separa il bacino dello Stura dal bacino dell'Orba. Ad Ovest il crinale che parte dal Monte Orditano segue in parte il confine regionale e separa il bacino dalla valle del torrente Piota, un affluente dell'Orba.

La valle dello Stura risulta ristretta nella parte alta con direzione Est-Ovest; a partire da Masone la valle assume direzione quasi perpendicolare alla linea di costa.

1.2 Caratteristiche geomorfologiche

In questo paragrafo vengono posti in risalto singoli aspetti caratterizzanti o semplicemente importanti, successivamente e in base proprio ai rapporti e alle connessioni tra i singoli elementi, viene individuato il "paesaggio geomorfologico" complessivo ricadente nei confini della Provincia di Genova.

"… Il bacino idrografico del Torrente Stura si sviluppa pressoché interamente, su terreni appartenenti al Gruppo di Voltri (si fa riferimento alla cartografia ufficiale ossia Foglio 82 Genova IIª Edizione della Carta 1:100000 dell'I.G.M.). Si tratta di uno dei più estesi gruppi di falde ofiolitiche, di pertinenza dell'oceano ligure - piemontese, affioranti nella catena alpina. La fascia di territorio ubicata in sponda orografica sinistra del Torrente Stura, compresa indicativamente tra l'abitato di Rossiglione e M.te Calvo – Bric. Scaglione (in parte ricadente nel bacino idrografico del Torrente Orba), risulta invece impostata sui conglomerati oligocenici della Formazione di Molare, facente parte del Bacino Terziario del Piemonte.

Osservando la configurazione geologica del bacino dello Stura, ciò che più colpisce è la presenza di una estesa fascia centrale, diretta NNW – SSE, costituita dai Calcescisti dell'Unità Voltri – Rossiglione (sulla quale si imposta anche il letto del Torrente Stura, per due tratti, uno a monte dell'abitato di Masone e l'altro tra Masone e l'abitato di Campo Ligure e che si estende a buona parte degli affluenti in sponda orografica destra

dello stesso Stura: Vezzulla, Ponzema, Angassino, Berlino), racchiusa tra i litotipi serpentinitici facenti parte delle Ofioliti del Monte Beigua.

La Carta Geolitologica prodotta nell'ambito dello Studio sul Bilancio Idrico è stata derivata a partire dalla cartografia tematica della Regione. E' stato infatti effettuato a livello regionale un raggruppamento per categorie delle varie formazioni affioranti o subaffioranti. Sono state distinte dieci classi che vengono riportate nella legenda associata alla Carta Geolitologica del bacino del Torrente Stura.

Dal punto di vista della caratterizzazione geomorfologica, uno degli aspetti che si ritiene utile ed indicativo sottolineare, è la presenza e la distribuzione sul territorio delle coltri detritiche.

Significativa risulta essere la presenza lungo i versanti di coperture detritiche derivate da accumuli di fenomeni franosi antichi, le quali spesso risultano interessate da fenomeni erosivi e quindi potenzialmente riattivabili.

Altresì importante ai fini del presente studio, risulta essere la presenza e la diffusione sul territorio dei corpi franosi in coltre, in quanto anche questi possono diventare sede di falde di versante quantitativamente significative. E' chiaro che un'analisi di questo tipo è in aggiornamento continuo, tuttavia lo studio condotto nel 1990 da Cortemiglia G.C. sul territorio della Comunità Montana Valli Stura ed Orba, che comprende tutto il bacino del Torrente Stura, anche se ormai datato e superato è particolarmente esplicativo dell'aspetto trattato.

Il censimento dei dissesti effettuato nell'ambito di tale studio infatti, mette in evidenza come il bacino del T. Stura risulta caratterizzato da 132 dissesti, considerando come tali le frane attive e le quiescenti. L'aspetto particolarmente interessante è che di questi 132 dissesti, 101 risultano in coltre, pari al 76,5 % del totale. La tipologia di dissesto più frequente è pertanto quella che si imposta nelle coltri detritiche o comunque nelle zone d'intensa alterazione del substrato, che caratterizzano buona parte del bacino del T. Stura…"

2 IDROLOGIA

Il presente capitolo dimostra, attraverso la classificazione idrologica dell'area su cui l'impianto risulta installato, come la derivazione si inserisca in un sistema di razionale utilizzo del corso d'acqua e del relativo bacino imbrifero. L'impianto idroelettrico in essere sfrutta le portate del Torrente Stura nel Comune di Rossiglione presso la località Pian dell'Orso. Si osserva che non è disponibile alcun idrometro sul torrente Stura che possa servire come taratura di un modello idrologico; per cui la determinazione delle portate naturali all'interno del corpo idrico in oggetto potrà essere desunta attraverso una modellazione afflussi/deflussi, o utilizzando i dati di portata definiti dal Piano di Tutela delle Acque metodologia adottata in fase di progettazione.

2.1 Scelta delle portate naturali

Le portate naturali, alla sezione di confine regionale, sono definite dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria. Le portate sono indicate all'interno delle monografie di area del Piano di Tutela delle Acque degli anni 2010-2015 ed il medesimo valore di portata media (o di contributo di portata specifico) è riconfermato all'interno del piano vigente (aggiornato per gli anni 2016-2021).

Tabella 1. Valore del deflusso medio annuo e mensile alla sezione di confine regionale.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media
Q_{med} PTA [m³/s]	5,641	5,663	6,222	4,497	3,340	0,906	0,373	0,176	0,844	5,216	5,889	4,557	3,610

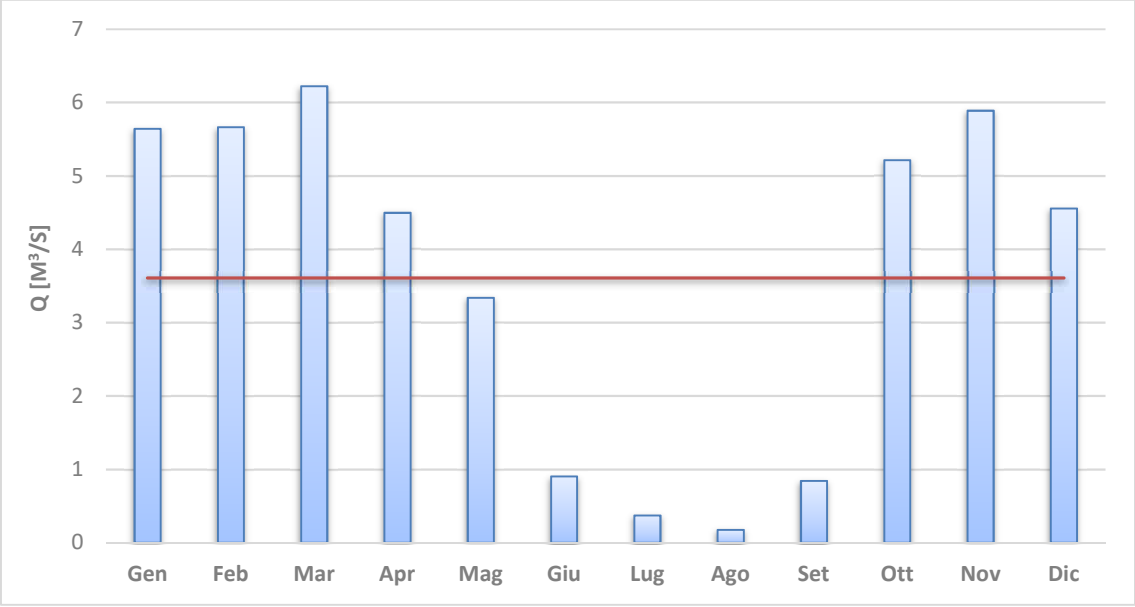


Figura 1. Portate medie mensili a confine regionale, valori definiti da Piano di Tutela delle acque (Regione Liguria).

Tabella 2. Curva di durata delle portate alla sezione di confine regionale.

Giorni	*Q [m³/s]*
60	*5,1788*
90	*3,1774*
120	*2,2459*
150	*1,5237*
180	*1,0652*
210	*0,7185*
240	*0,5163*
270	*0,3863*
300	*0,2600*
330	*0,1733*
360	*0,1011*

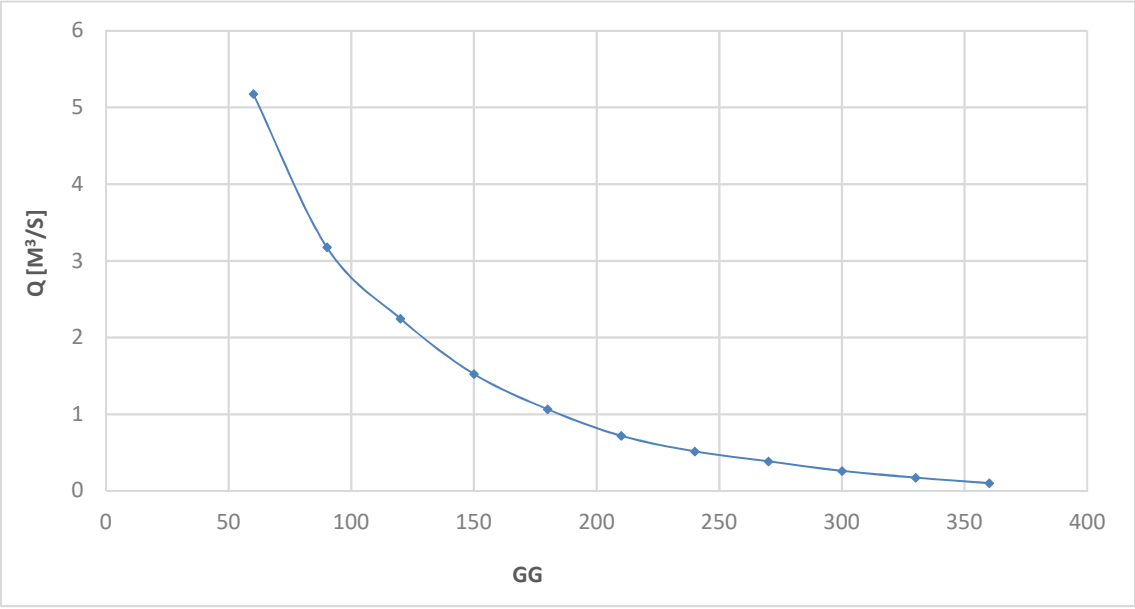


Figura 2. Curva di durata delle portate, valori definiti da Piano di Tutela delle acque (Regione Liguria).

I valori di portata naturale sono stati utilizzati per la stima della portata derivata mensile dall'impianto allo stato attuale (Q_{max} 1400l/s) e allo stato di progetto (Q_{max} 2100l/s). I valori di portata precedentemente riportati sono anche i valori di portata utilizzati per tutte le successive trattazioni.

2.2 Definizione del Deflusso Minimo Vitale

Il primo atto della Regione Liguria in tema di tutela dei corpi idrici consiste nella L.R. 28 gennaio 1993, n. 9, in applicazione alla legge 18 maggio 1989, n. 183 che nelle more di approvazione degli specifici Piani di bacino, indicava le prime necessità di difesa del suolo e di gestione della rete idrica. Sempre ai sensi della predetta legge 183/89, in particolare di quanto prescritto dall'art. 17 c.6 ter, e della specifica norma di tutela delle acque, il Decreto Legislativo 152/99, la Regione Liguria elaborava la D.G.R. n. 1146/04 per approvare i criteri per la redazione dei Piani di bacino stralcio sul bilancio idrico. Tali criteri, contestualizzati alle specificità locali della Regione Liguria, discendevano dalle linee guida predisposte dal Ministero dell'Ambiente al fine di

assicurare a livello nazionale un approccio uniforme al problema del bilancio idrico ovvero della quantificazione e gestione della risorsa idrica.

Dall'applicazione di tali criteri, in un lavoro condiviso tra Regione e Province liguri, sono derivati i Piani di Bacino - Stralci Idrici, che hanno costituito il riferimento normativo rispetto alla gestione della risorsa idrica fino all'approvazione del presente Piano di Tutela e costituiscono anche la raccolta degli studi ed analisi di bilancio idrico di riferimento per la normativa attuale. E' infatti da rilevare che il predetto Decreto 152/99, recante "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane, e della Direttiva 91/676/CEE, concernente la protezione delle acque da inquinamento da nitrati provenienti da attività agricole", prescriveva che lo strumento per la gestione della risorsa idrica a livello regionale fosse il Piano di Tutela delle Acque. Coerentemente, la Regione Liguria ha approvato, con DGR. n. 1705 del 18/12/2003, l'iter procedurale e i contenuti del Piano di Tutela, oltre all'elenco dei corpi idrici significativi sia superficiali che sotterranei (Carta di Individuazione dei corpi idrici). Il 21 gennaio 2005 la Giunta ha proposto al Consiglio di approvare lo schema di Piano Regionale di Tutela delle Acque, così come modificato in seguito all'inchiesta pubblica. Con deliberazione n. 1537/2010 infine, a seguito dell'evoluzione normativa, è stato predisposto il testo coordinato del Piano di tutela. Successivamente, con D.G.R. n. 1525/2011 è stato approvato, in base al D.M. n. 56/2009, il programma di monitoraggio di sorveglianza e operativo per le acque superficiali riferito al sessennio 2009-2014, volto alla verifica delle componenti fisico-chimico e biologiche necessarie per valutare lo stato chimico e lo stato ecologico dei corpi idrici, come tipizzati nella D.G.R. n. 430/2009, rappresentati da 186 corpi idrici - fiumi, 7 laghi, 1 corpo idrico di transizione e 26 corpi idrici marino-costieri. Sulla base delle risultanze di tali rilievi, con D.G.R. n. 1615/2012 è stata predisposta la classificazione dei corpi idrici significativi che ha trovato applicazione, tra l'altro, nella definizione dei parametri correttivi del DMV.

In applicazione dell'articolo 26 delle Norme di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque, con Deliberazione della Giunta Regionale 1175/2013, la Regione ha infatti approvato i criteri per la determinazione e l'applicazione dei primi fattori correttivi della componente idrologica del Deflusso Minimo Vitale (DMV), relativi alla morfologia del territorio (M), agli aspetti naturalistici (N) e alla qualità delle acque fluviali (Q); gli ultimi due fattori correttivi dipendono dalla classificazione dei corpi idrici significativi. I fattori correttivi Q ed N, più diffusamente illustrati nel seguito, sono stati determinati a partire dalla classificazione dei corpi idrici significativi in quanto indicativi dello stato ecologico e ambientale, ma sono da applicarsi a tutti i corsi d'acqua del territorio ligure. I valori sono stati cartografati e resi disponibili sul sito web del Dipartimento Ambiente della Regione Liguria.

Il territorio della Regione Liguria ricade sotto la competenza di tre diverse autorità di bacino:

- l'Autorità di bacino nazionale del F. Po
- l'Autorità di bacino di rilievo regionale

- l'Autorità di bacino interregionale del F. Magra.

Nel prosieguo si analizza sinteticamente quanto sviluppato da tali Enti in merito alle modalità di definizione del bilancio idrico e determinazione del **DMV definito dal Paino di Tutela delle Acque**.

2.2.1 *Ambiti di applicazione*

Il Bilancio Idrico si pone l'obiettivo della gestione sostenibile della risorsa idrica, in grado di garantire la tutela quali-quantitativa della risorsa idrica e di preservare l'equilibrio dell'ecosistema fluviale. In particolare, per quanto riguarda le acque superficiali, un elemento imprescindibile per l'equilibrio dell'ecosistema fluviale è il Minimo Deflusso Vitale (di seguito indicato come DMV). Il DMV così come anche definito dalle "Linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino (art. 22 comma 4 d.lgs. 11 maggio 1999 n. 152)", approvate nella seduta della Conferenza Stato-Regioni del 17 giugno 2004, è la portata istantanea, da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, al fine:

- Di garantire l'integrità ecologica del corso d'acqua con particolare riferimento alla tutela della fauna acquatica. Il DMV è quindi la portata in alveo che, al netto delle derivazioni idriche di monte, è in grado di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi in una determinata sezione del corso d'acqua stesso;
- Di assicurare un utilizzo sostenibile della risorsa idrica, salvaguardando le esigenze di soddisfacimento dei diversi fabbisogni sotto il profilo qualitativo e quantitativo;
- Di tutelare l'equilibrio del bilancio idrico ed idrogeologico.

La normativa vigente prevede che le Regioni determinino il Deflusso Minimo Vitale in base ai criteri individuati dalle Autorità di Bacino.

2.2.2 *Definizione del DMV sul territorio dei bacini di competenza regionale*

Coerentemente con la formula proposta dall'AdB Po e come meglio dettagliato nel seguito, per tutto il territorio ligure ad esclusione delle porzioni ricadenti nell'ambito del bacino del Fiume Magra, la formula del DMV è stata mantenuta uguale a quella utilizzata per il bacino del Po stesso, ovvero:

$$Q_{DMV} = K \cdot q_{meda} \cdot S \cdot M \cdot Z \cdot A \cdot T$$

dove:

- QDMV è espressa in l/s;
- k * q_{meda} * S , è la componente idrologica del DMV ed in particolare:
- q_{meda} , è la portata media annuale per unità d'area espressa in l/s/km^2;
- S è la superficie drenata dal bacino nel punto di derivazione espresso in km^2;

- k è un parametro sperimentale adimensionale, dipendente dalla superficie drenata dall'area geografica e compreso tra zero ed 1;
- M parametro morfologico;
- Z = max (N,F,Q) – dove N, F e Q sono maggiori o uguali a 1 ed esprimono: N le esigenze di maggiore tutela per gli ambienti fluviali e torrentizi con elevato grado di naturalità, F le esigenze di tutela di tratti di particolare fruizione turistico-sociale, compresa la balneazione e Q le esigenze di diluizione degli inquinanti veicolati nel corso d'acqua in funzione delle attività antropiche presenti.

Giova ricordare che la limitazione della determinazione ed applicazione dei fattori correttivi di cui sopra ai soli corpi idrici significativi, di cui alle D.G.R. 7/2002 e 7/2004 dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, è superata da quanto prescritto dalla D.G.R. 1175/2013, che prevede invece l'applicazione dei fattori correttivi a tutti i corpi idrici superficiali del territorio regionale e che i fattori correttivi così determinati, pur discendendo in parte dalla classificazione dei corpi idrici è stata estesa a tutti i corsi d'acqua del reticolo regionale. Mentre il fattore M è determinato in base ai dati fisiografici del bacino ed il fattore N è determinato in base alla presenza di zone di naturalità e di pregio ambientale nei corsi d'acqua interessati dagli effetti della derivazione e sono quindi definibili in modo sitospecifico, il fattore Q è stato determinato a partire dalla classificazione dei corsi d'acqua di cui alla D.G.R. 1615/12, che è assegnata ai corpi idrici significativi di cui alla D.G.R. 1705/03. E' stato perciò necessario definire un criterio per estendere il fattore Q ai restanti corpi idrici in base a valutazioni di influenza del bacino di monte sul corpo idrico stesso ed analogie con bacini limitrofi. La scelta di determinare i fattori correttivi in base ai dati di classificazione è stata motivata dalla necessità di contribuire con il DMV al raggiungimento o mantenimento dello stato di qualità ambientale come previsto dal D.lgsl 152/2006. La rappresentatività dei dati di monitoraggio rilevati sui corpi idrici significativi, per l'idrografia locale minore, è stata verificata a campione e restituisce valori di qualità ecologica prossimi a quelli di rilievo sullo specifico corpo idrico. I fattori correttivi adimensionali non ancora determinati sono:

- A parametro di interazione con le acque sotterranee;
- T parametro di modulazione temporale che esprime la possibilità di variare il DMV nel corso dell'anno in modo da adeguare lo stesso a esigenze di tutela, fruizione o diluizione, variabili nel tempo o ridurre lo stress ecologico derivante dalla costanza del regime idrologico.

2.2.3 *Calcolo del DMV base o componente idrologica*

Nel caso in esame il termine "k*qmeda*S" è già stato definito nel Piano regionale di Tutela delle Acque e nei Piani di bacino stralcio sul bilancio idrico. La sezione indagata a cui si fa riferimento è la Sezione 2, la quale si trova in prossimità dell'opera di presa.

Tabella 3. Elementi caratteristici del DMV definiti dal PTA alla sezione 2.

Portata media [m³/s]	*Superficie [m³/s]*	*K*	*DMV [m³/s]*
3,610	*105,90*	*0,0555*	*0,200*

Analizzati i due possibili valori di DMV si osserva che questi variano di poche decine di litri. Questa variazione è funzione della diversa portata media naturale stimata (Paino di bacino, Studio idrologico ing. Costa). Si è deciso di adottare come DMV idrologico quello calcolato attraverso l'analisi idrologica del ing. Costa visto che viene considerato come studio di riferimento idrologico.

A tale valore vanno applicati i fattori correttivi: M, Z (max di N, F,Q), A, T che tengono conto, ove necessario, delle particolari condizioni locali ed in particolare:

- I parametri M ed A esprimono la necessità di adeguamento della componente idrologica del DMV alle particolari caratteristiche morfologiche dell'alveo e delle modalità di scorrimento della corrente, nonché degli scambi idrici tra le acque superficiali e sotterranee;
- Il parametro Z (N, F, Q) esprime la maggiorazione della componente idrologica del DMV necessaria in relazione alle condizioni di pregio naturalistico, alla specifica destinazione d'uso della risorsa idrica e al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal Piano di Tutela delle Acque o in altri piani settoriali.
- Nel caso in cui ricorrano le condizioni per l'applicazione di almeno due dei parametri che compongono il fattore Z, si deve considerare il valore numericamente più elevato, idoneo a garantire una adeguata tutela anche per le altre componenti;
- Il parametro T descrive le esigenze di variazione del DMV nell'arco dell'anno determinate dagli obiettivi di tutela dei singoli tratti di corso d'acqua in particolare legate all'esigenza di tutela dell'ittiofauna, alla fruizione turistico-sociale, alla diluizione di inquinanti, alla diversificazione del regime di deflusso.

2.2.4 *Applicazione del fattore correttivi – fattore M*

Il parametro morfologico M esprime l'attitudine dell'alveo a mantenere le portate di deflusso minimo in condizioni idrologiche con gli obiettivi di habitat e di fruizione. In relazione al livello conoscitivo attuale ed al fine di ricercare la necessaria coerenza e omogeneità a livello regionale, si assumono i valori del parametro M espressi dall'Autorità di Bacino del Po, nel cui ambito di competenza ricade quasi il 29% del territorio regionale, compresi tra 0,7 e 1,3 associandoli a 4 classi morfologiche. La definizione delle classi morfologiche e del conseguente valore del parametro M associato è stata predisposta in base a classi di pendenza e a fasce altimetriche sotto riportate e considerando la suddivisione areale definita dalle tre Idro-Ecoregioni (HER 4 Alpi Meridionali - HER 9 Alpi Mediterranee e HER 10 Appennino Settentrionale) in cui è compreso il territorio regionale. La definizione delle Idro-Ecoregioni, 21 sul territorio italiano, discende da quanto previsto dalla Direttiva europea 2000/60 che per definire tali idrosistemi considera la geologia, l'orografia e il clima, che

regolano la morfodinamica e i parametri idrochimici a scala di tratto fluviale, i principali fattori che determinano le caratteristiche degli ecosistemi d'acqua corrente a scala di bacino. Pertanto all'interno di ogni HER, gli ecosistemi di acqua corrente presentano una variabilità limitata per le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche, oltre che un simile pattern di variazione longitudinale.

Tabella 4. Classificazione morfologica.

CLASSE MORFOLOGICA (CM)		VALORE M
CM1	Reticolo di versante in ambiente montano alpino	0,90
CM2	Aste di fondovalle in ambiente montano alpino con alveo-tipo tendenzialmente unicursale o pluricursale con pendenze inferiori/uguali al 10%	1,10
CM3	Reticolo di versante e di fondovalle in ambiente montano appenninico, pedemontano alpino o collinare	1,10
CM4	Reticolo idrografico naturale di pianura	1,15

PENDENZE %
0-10
11-35
>35

Tabella 5. Fasce altimetriche e pendenze caratteristiche.

FASCE ALTIMETRICHE (metri)	
0 – 300	PIANURA
301 - 600	COLLINA
> 600	MONTAGNA

L'individuazione delle diverse classi morfologiche si ottiene attraverso una matrice che incrocia le fasce altimetriche con le pendenze e contemplando anche le Idro-Ecoregioni consente di ottenere quanto riportato nella tabella seguente.

Tabella 6. Matrice delle condizioni morfologiche.

	PENDENZE %		
	0-10	11-35	> 35
FASCE ALTIMETRICHE (metri)			
0 - 300	CM4	CM3	CM3
300 - 600	CM3	CM 3	CM3
> 600	HER 4/HER 9 CM2	CM3	HER4/HER 9 CM1
	HER 10 CM3		HER 10 CM3

Dalla cartografia disponibile on-line dal sito della Regione Liguria – Ambiente si evince che la zona in cui è ubicata l'opera di presa è classificata come CM3 e pertanto il parametro **M assume valore pari a 1,10**.

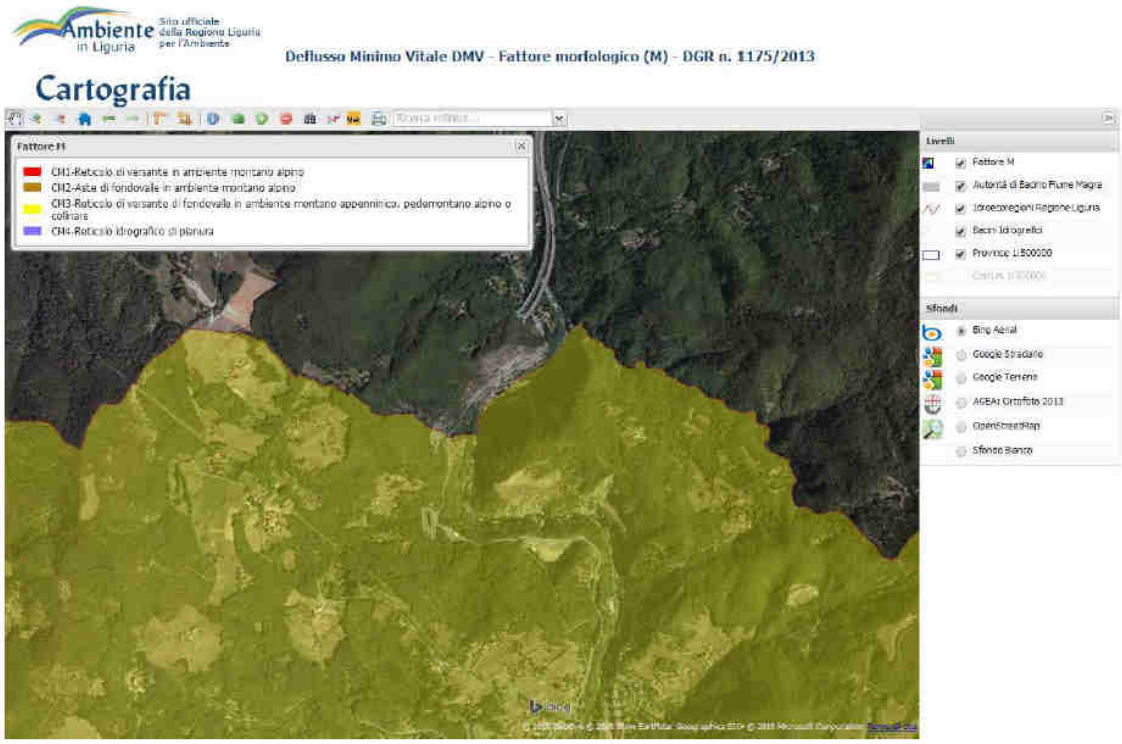


Figura 3. Cartografia fattore morfologico.

Il parametro N esprime le esigenze di maggiore tutela per ambienti fluviali con elevato grado di naturalità. I valori del parametro N, come indicato all'Allegato II del Piano di Tutela delle Acque, sono maggiori o uguali a 1; devono essere previsti valori di N maggiori di 1 almeno per:

- i corsi d'acqua compresi nel territorio di parchi nazionali e riserve naturali dello Stato;
- i corsi d'acqua compresi nel territorio di parchi e riserve naturali regionali;
- i corsi d'acqua compresi nel territorio delle zone umide dichiarate "di importanza internazionale" ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con il decreto del Presidente della Repubblica del 13 marzo 1976, n. 448, sulla protezione delle zone umide;
- i corsi d'acqua compresi nel territorio dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuate ai sensi delle direttive 92/43/CEE "Conservazione degli habitat" e 79/409/CEE, di cui al decreto ministeriale 3 aprile 2000 del Ministro dell'Ambiente, pubblicato sulla G.U. 22 aprile 2000, n. 95, supplemento ordinario n. 65;
- i corsi d'acqua che, ancorché non compresi nelle precedenti categorie, presentino un rilevante interesse scientifico, naturalistico, ambientale e produttivo in quanto costituenti habitat di specie animali o vegetali rare o in via di estinzione, ovvero in quanto sede di complessi ecosistemi acquatici meritevoli di conservazione o, altresì, sede di antiche e tradizionali forme di produzione ittica, che presentano un elevato grado di sostenibilità ecologica ed economica;

Le informazioni regionali disponibili sulla presenza degli habitat di cui all'Allegato I della direttiva 92/43/CEE si basano attualmente sulla cartografia "Biodiversità – habitat natura 2000" pubblicata sul repertorio cartografico regionale; tale livello informativo è solo parzialmente adeguato allo scopo in quanto la carta ha copertura territoriale parziale ed inoltre è in fase di revisione. Si rende tuttavia necessario pervenire, nelle more di un maggior dettaglio delle conoscenze sulle emergenze naturalistiche e della revisione della carta degli habitat, alla determinazione di un valore del Parametro N maggiore di 1 che tuteli, in regime di salvaguardia, le seguenti aree:

- Area SIC individuata ai sensi della Direttiva 92/43/CEE;
- Area ZPS individuata ai sensi della Direttiva 79/409/CEE;
- Aree Protette Nazionali o Regionali.

L'area in cui è ubicata l'opera di presa risulta esclusa da:

- parchi e riserve naturali regionali e nazionali;
- zone umide dichiarate "di importanza internazionale";
- SIC siti di importanza comunitaria e ZPS zone di protezione speciali;
- aree di rilevante interesse scientifico, naturalistico, ambientale e produttivo in quanto costituenti habitat di specie animali o vegetali rare o in via di estinzione, ovvero in quanto sede di complessi ecosistemi acquatici meritevoli di conservazione o, altresì, sede di antiche e tradizionali forme di produzione ittica,

Inoltre il corso d'acqua non interessa SIC nè aree protette nazionali o regionali

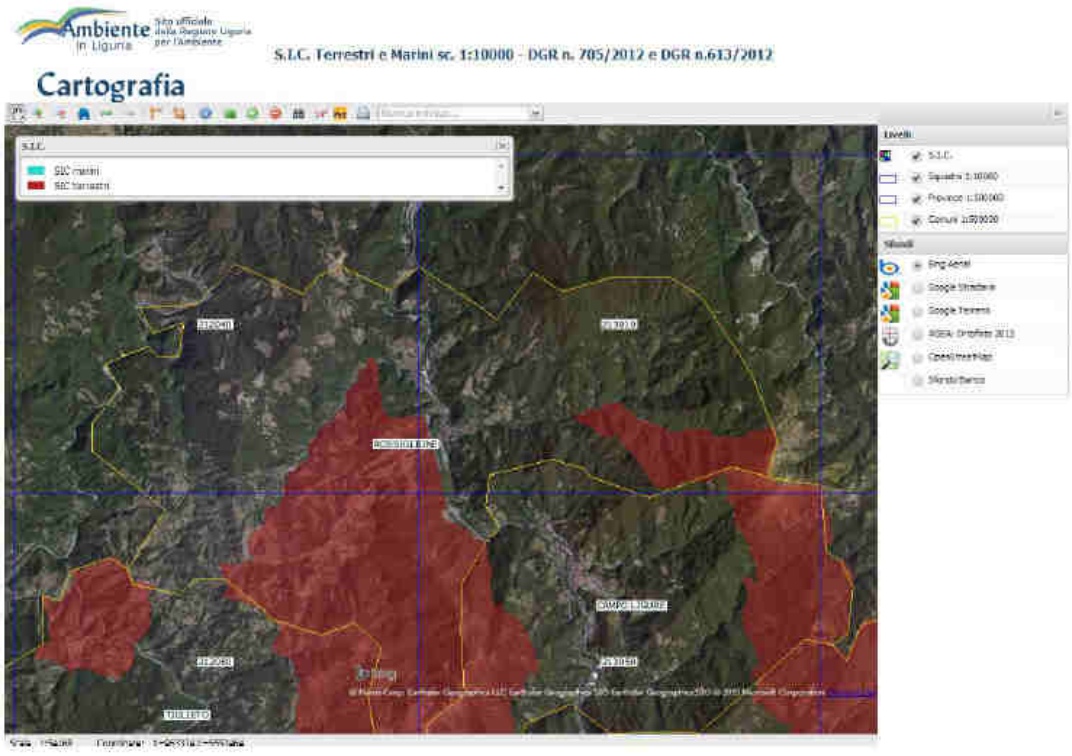


Figura 4. Cartografia del S.I.C..

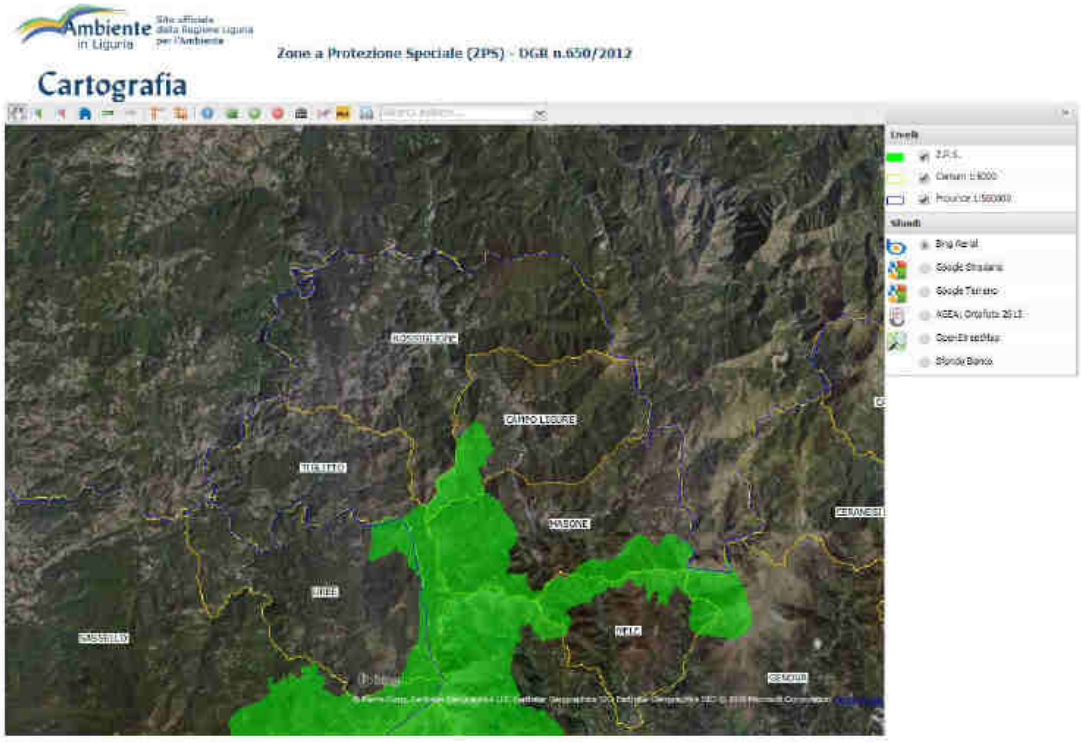


Figura 5. Cartografia delle zone a protezione speciale (ZPS).

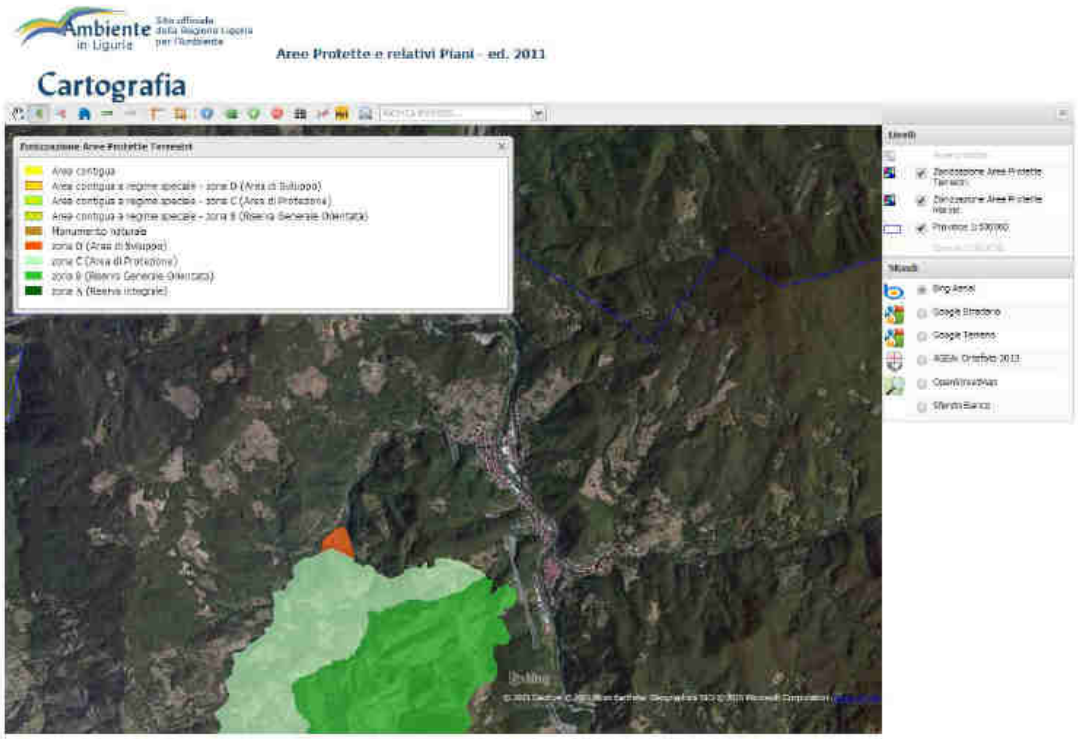


Figura 6. Cartografia aree protette e relativi piani.

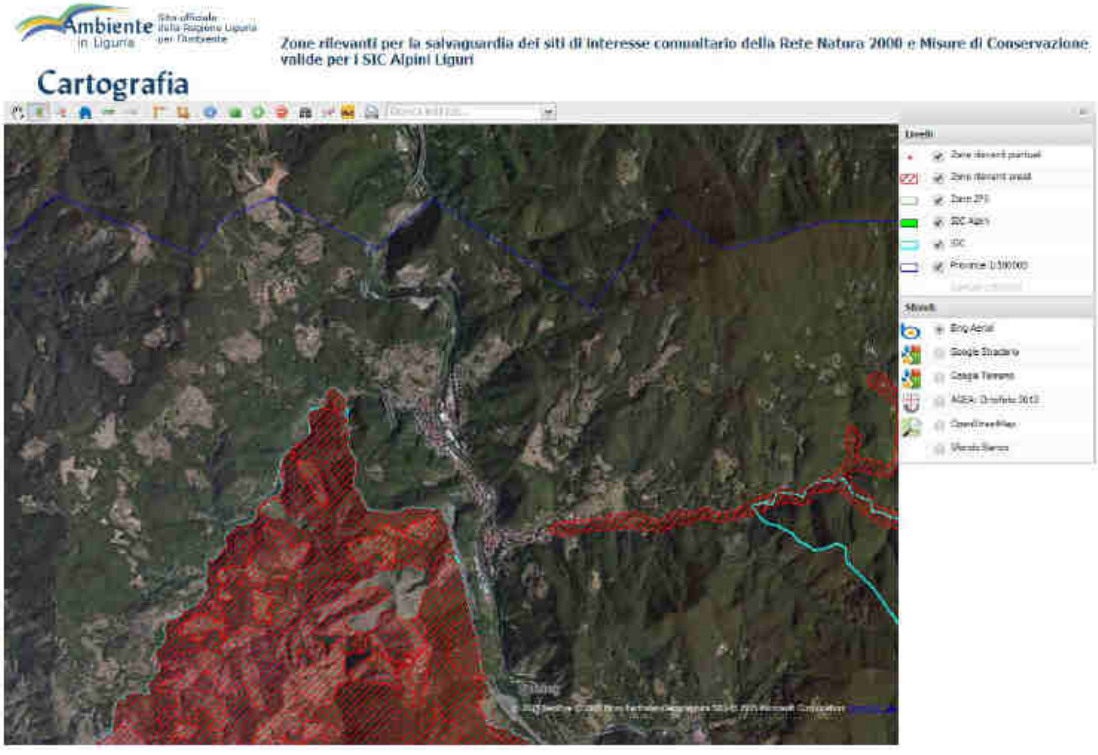


Figura 7. Cartografia delle zone rilevanti per la salvaguardia dei siti d'interesse comunitario della rete natura 2000.

2.2.5 *Applicazione del fattore correttivi – fattore Z*

Come scritto precedentemente il parametro Z risulta il massimo tra i parametri N, F e Q.

I tre parametri N, F e Q sono maggiori o uguali a 1 ed esprimono: N le esigenze di maggiore tutela per gli ambienti fluviali e torrentizi con elevato grado di naturalità, F le esigenze di tutela di tratti di particolare fruizione turistico-sociale, compresa la balneazione e Q le esigenze di diluizione degli inquinanti veicolati nel corso d'acqua in funzione delle attività antropiche presenti. I valori del parametro Q sono maggiori o uguali a 1. Valori maggiori di 1 devono essere previsti laddove la riduzione dei carichi inquinanti provenienti da sorgenti puntiformi, ottenuta applicando le più efficaci tecniche di depurazione, e da sorgenti diffuse non sia sufficiente a conseguire gli obiettivi di qualità. Il parametro Q viene modulato in un intervallo compreso tra 1 e 1,6, assegnando i valori in base allo stato dei corpi idrici superficiali tipizzati con D.G.R. n. 430/2009. Nella modulazione del parametro si è stabilito di dare più peso allo Stato Ecologico (SE) rispetto allo Stato Chimico (SC), in quanto la classificazione ecologica, in base al principio ispiratore della Direttiva 2000/60/CE, è il criterio di valutazione principale; infatti l'efficienza dei processi dell'ecosistema e la sua capacità di ospitare comunità animali e vegetali sufficientemente ricche e diversificate sono direttamente correlati con l'obiettivo di salvaguardia ambientale.

La formula adottata è la seguente:

$$Q = 0{,}3 \cdot \mathrm{SC} + 0{,}7 \cdot \mathrm{SE}$$

Dove:

- 0,3 e 0,7 sono i pesi attribuiti rispettivamente allo SC e allo SE
- Lo Sc e lo SE sono i valori attribuiti allo SC ed allo SE come sotto riportato.

Tabella 7. Classificazione stato chimico.

Stato Chimico	**Valore**
Buono	1
Non Buono	1,2
Stato Ecologico	**Valore**
Elevato	1
Buono	1
Sufficiente	1,4
Scarso	1,6
Cattivo	1,8

Applicando alla formula riportata in precedenza si ottengono i seguenti valori di Q:

Tabella 8. Matrice dello stato chimico.

		Stato Chimico	
		Buono	***Non Buono***
Stato Ecologico	*Elevato*	1,0	1,1
	Buono	1,0	1,1
	Sufficiente	1,3	1,3
	Scarso	1,4	1,5
	Cattivo	1,6	1,6

Q è stato applicato dalla Regione Liguria al corpo idrico superficiale tipizzato e all'area idrografica a questo afferente individuata partendo dal reticolo idrografico tipizzato con D.G.R. n. 430/2009 e dal modello digitale del terreno (DTM) a maglia 50mx50m, generato da una "ricampionatura'' del DTM 5mx5m. Per le aree non individuate come afferenti ai corpi idrici tipizzati il valore di Q è posto uguale ad 1. Inoltre se a valle dell'area idrografica ove ricade l'intervento si trova un corpo idrico con un valore di Q maggiore di quello a monte deve essere considerato il valore di Q più elevato. La suddetta "correzione" non si applica nel caso di impianti con restituzione nella stessa area idrografica in cui è presente l'opera di presa. Nel caso in cui il corpo idrico superficiale risulti nella D.G.R. n. 1615/2012 nello stato "Da monitorare 2012-2014" è stato usato il dato della classificazione contenuto nel Piano di Tutela delle Acque di cui alla D.C.R. n.32/2009. Infine nel caso di impianti mini idroelettrici il valore di SC deve essere sempre posto uguale ad 1, indipendentemente dagli esiti della classificazione dello SC.

Per l'area in analisi **il valore di Q** risulta **pari a 1** come da cartografia Regione Liguria.

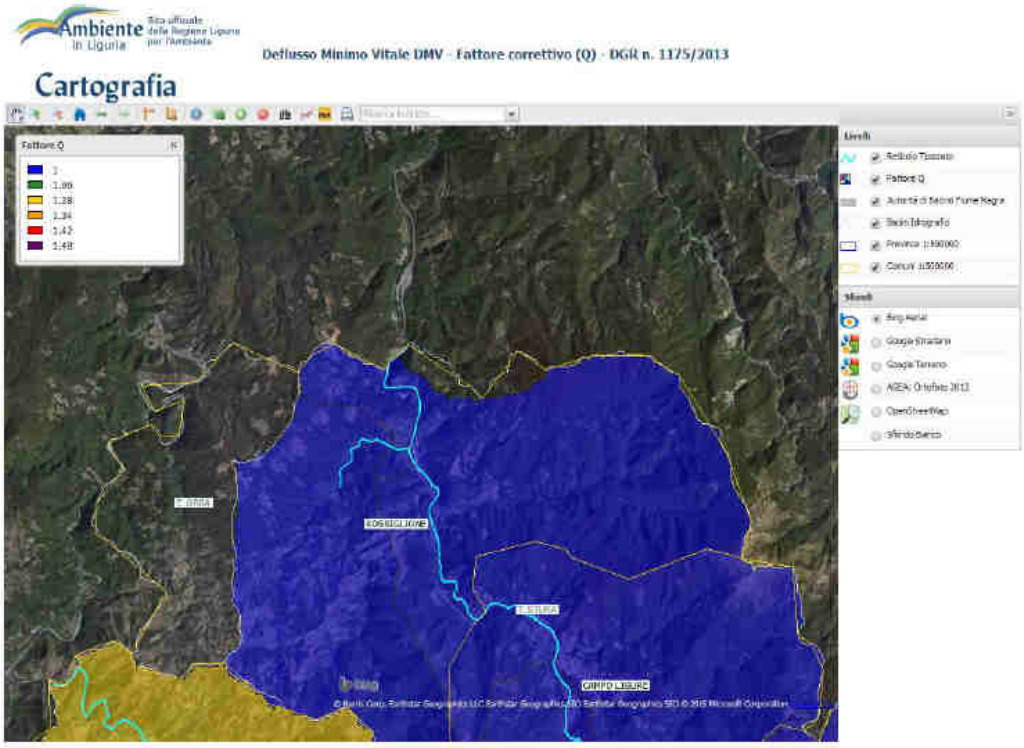


Figura 8. Cartografia del fattore correttivo Q.

2.2.6 *Calcolo del DMV totale*

Analizzati i vari parametri e coefficienti correttivi si è definito il DMV che deve essere rilasciato presso l'opera di presa.

Si riporta a seguito la definizione DMV.

$$\textbf{DMV (m}^3\textbf{/s)} = k*q_{meda}*S*M*Z*A*T = 0{,}200\ m^3/s*1{,}10*1*1*1*1 = \mathbf{0{,}220\ m^3/s}$$

con:

- DMV idrologico= k *q_{meda}*S = 0,200 m^3/s;
- M = 1,10;
- Z = il massimo dei valori dei tre parametri N, F, Q, = 1,00;
- con:
  - N = 1,00;
  - F = 1,00;
  - Q = 1,00;
  - A = 1,00;
  - T = 1,00.

2.2.7 *Modulazione del DMV*

Analizzato il DMV si è deciso di effettuare una modulazione del rilascio per permettere una ancor più ampia mitigazione ambientale per il rinnovo e potenziamento della derivazione.

Si riporta quanto definito dall'ADB Po. Nel caso di nuovi prelievi aventi una portata massima istantanea superiore alla portata naturale di durata 120 gg del corpo idrico alimentatore e comunque superiore a 500l/s, la modulazione temporale dei rilasci è effettuata adeguando la portata di rilascio del DMV a valle della traversa di derivazione alla portata istantanea in arrivo alla medesima (Modulazione di Tipo A). In subordine l'autorità concedente può consentire una modulazione su basi temporali definite a priori, in relazione a specifici obiettivi identificati nell'ambito del procedimento di concessione (Modulazione di Tipo B). Nel caso in esame si è valutato in prima battuta il volume rilasciato attraverso una modulazione di Tipo A, per poi studiare valutare il rilascio utilizzando la paratoia sghiaiatrice esistente.

Si è scelto di operare in questo modo per rendere più facile e sicuro il rilascio della portata a valle della traversa visto l'impossibilità di andar a realizzare altri sistemi di rilascio del Deflusso Minimo Vitale, visto l'esistenza delle opere la loro difficile variazione statica e strutturale.

2.2.8 *Modulazione di Tipo A*

La modulazione temporale del deflusso minimo secondo la presente modalità comporta l'adattamento della portata istantanea rilasciata in alveo alle fluttuazioni del regime idrologico misurate immediatamente a monte della traversa di captazione. In tal caso la portata da rilasciare nel corpo idrico a valle della presa dove X rappresenta una percentuale variabile dal 10% al 20%.

Tabella 9. Modulazione di Tipo A.

Portata istantanea in arrivo alla traversa Q_t	Regime di rilascio Q_r
$Q_t \leq DMV_{base}$	$Q_r = Q_t$
$Q_t > DMV_{base}$	$Q_r = DMV_{base} + X \cdot (Q_t - DMV_{base})$

Come scritto precedentemente, in prima battuta si andrà a valutare rilascio del DMV con Tipologia di Modulazione A al 10%. Si è fatta questa scelta per valutare il volume annuale rilasciato attraverso il DMV per poi andar a studiare una tipologia di rilascio attraverso la paratoia esistente la quale rilasci la stessa o maggior quantità di risorsa definita con la Tipologia A. Si riportano a seguito i risultati.

Tabella 10. Portate naturali, DMV base, Modulazione A e DMV totale.

	Analisi con fonte PTA												
	Gen	*Feb*	*Mar*	*Apr*	*Mag*	*Giu*	*Lug*	*Ago*	*Set*	*Ott*	*Nov*	*Dic*	*Media*
Q_{nat} *[l/s]*	5641	5663	6222	4497	3340	906	373	176	844	5216	5889	4557	3610
DMV_{base} *[l/s]*	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
DMV_{modul} *[l/s]*	542	544	600	428	312	69	15	0	62	500	567	434	339
$TOT\ DMV_{modul\text{-}A}$ *[l/s]*	762	764	820	648	532	289	235	220	282	720	787	654	559

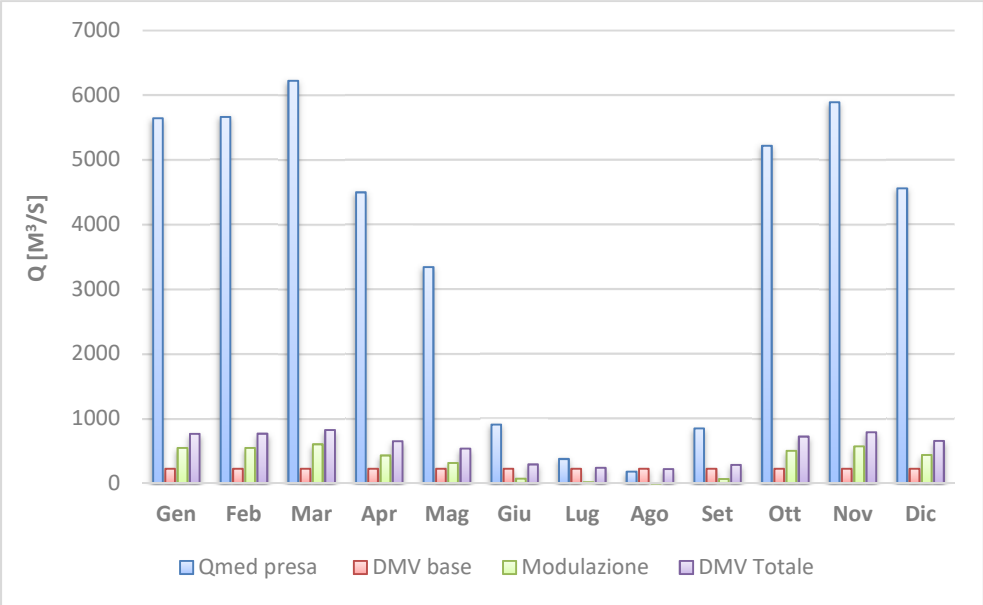


Figura 9. Portate naturali, DMV base, Modulazione A e DMV totale.

Tabella 11. Curva di durata delle portate naturali, DMV base, Modulazione A e DMV totale.

Giorni	*Q [m³/s]*	*DMV [m³/s]*	*Modulazione A*	*DMV tot [m³/s]*
60	*5,1788*	*0,22*	*0,49588*	*0,71588*
90	*3,1774*	*0,22*	*0,29574*	*0,51574*
120	*2,2459*	*0,22*	*0,20259*	*0,42259*
150	*1,5237*	*0,22*	*0,13037*	*0,35037*
180	*1,0652*	*0,22*	*0,08452*	*0,30452*
210	*0,7185*	*0,22*	*0,04985*	*0,26985*
240	*0,5163*	*0,22*	*0,02963*	*0,24963*
270	*0,3863*	*0,22*	*0,01663*	*0,23663*
300	*0,26*	*0,22*	*0,004*	*0,224*
330	*0,1733*	*0,173*	*0*	*0,173*
360	*0,1011*	*0,101*	*0*	*0,101*

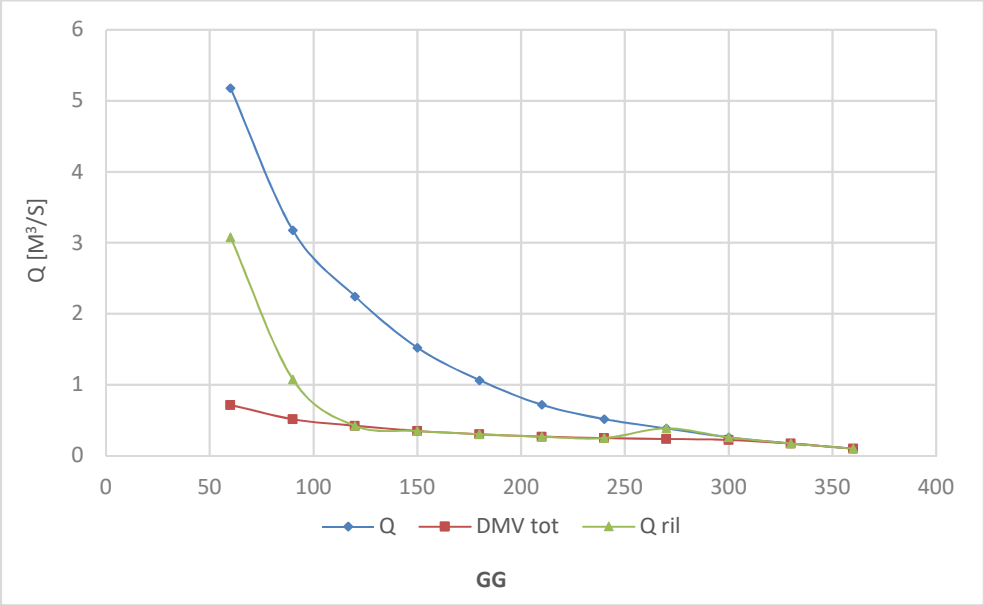


Figura 10. Curva di durata delle portate naturali, DMV base, Modulazione A e DMV totale.

Analizzati i valori di deflusso medi riportati precedentemente si può definire un volume di risorsa rilasciata pari a m^3 **27.383.210**. Questo volume annuo servirà come riferimento per la calibrazione del rilascio attraverso la paratoia esistete sulla traversa, la quale dovrà far transitare un volume pari o superiore a quello riportato in precedenza.

2.2.9 *Rilascio e Modulazione attraverso la paratoia sghiaiartice esistente*

Analizzata la modulazione di tipo A al 10% ed ottenuto il volume annuo rilasciato da questa configurazione si è passati alla calibrazione del sistema di rilascio per poter rilasciare un volume annuo uguale o superiore a quello definito in precedenza. D'accordo con la committenza si prevede di rilasciare il deflusso minimo vitale tramite la paratoia presente sulla briglia, precedentemente utilizzata ai soli fini manutentivi. La paratoia verrà lasciata sollevata, in maniera permanente (salvo necessità manutentive), di circa 9 cm dal suo fondo in base a calcoli riportati in seguito. Il sollevamento della paratoia è stato calcolato adottando due ipotesi di tipo conservativo:

- la prima che la briglia non crei a monte alcun invaso e che quindi il livello, nei periodi di magra, sia direttamente determinato dal livello della corrente nel canale. Per il calcolo del battente della corrente si è ipotizzato un comportamento a moto uniforme nel canale di adduzione visto la sua sezione pressoché costante ed una estensione sensibilmente rettilinea;
- la seconda è aver imposto un DMV istantaneo da rilasciare minimo di 280 l/s.

Attraverso l'analisi idrologica effettuata si è ottenuto un DMV base da rilasciare paria a 220 l/s. Analizzando l'impianto esistente e la richiesta di potenziamento si è deciso di adottare un DMV pari a 280l/s. Utilizzando questo DMV base, nelle condizioni di minima portata (Q=176l/s nel mese di agosto),

all'incremento della portata naturale in arrivo ed al rispettivo aumento del battente sull'apertura non si è potuto giungere ad un volume di rilascio pari o superiori al volume definito con la tipologia di modulazione A. Per questo si è scelto un DMV iniziale per il mese di agosto pari a 280 l/s valore sensibilmente superiore al DMV calcolato. Si assume che a monte della briglia il livello minimo dell'acqua (generato dalla porta minima d'esercizio dell'impatto 240 l/s) sia pari a 265,68m ovvero pari a circa + 0,32 m rispetto al fondo del canale (+265,36) in accordo al tirante idraulico instaurantisi nel canale in moto uniforme, per la portata minima avente valore

$$Q_{min\ funzionamento} = 240\ l/s.$$

Si ricava che il battente minimo garantito sul fondo della paratoia sia pari ad almeno

$$H = 265,68 - 264,43 = 1,25\ m.$$

Definito il battente a monte della paratoia si determina il sollevamento della paratoia necessario a garantire un efflusso uguale al DMV, determinato in precedenza pari a circa 280 l/s. Per la determinazione dell'ampiezza dell'apertura si è seguita la legge degli efflussi da luce sottobattente. Si riporta a seguito l'equazione che ne descrive le condizioni.

$$Q = \mu \cdot A \cdot B \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

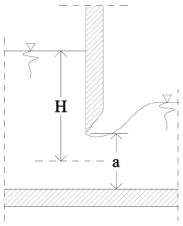


Figura 2. Schematizzazione della paratoia con luce sottobattente.

Dove:

- H Carico sul centro luce
- A altezza della luce pari a 9 cm
- B larghezza paratoia pari a 1,05 m
- μ coefficiente di riduzione riportato nella tabella seguente

Tabella 12. Coefficiente di riduzione.

H/a	*2*	*3*	*5*	*7*	*10*	*Infinito*
0°	*0,536*	*0,552*	*0,571*	*0,581*	*0,589*	*0,611*
30°	*0,578*	*0,609*	*0,640*	*0,654*	*0,664*	*0,692*
45°	*0,614*	*0,653*	*0,687*	*0,704*	*0,716*	*0,747*
60°	*0,654*	*0,707*	*0,747*	*0,765*	*0,778*	*0,814*

Mantenendo costate l'apertura della bocca sottobattente per tutto l'arco di funzionamento annuale e dell'impianto, al variare dell'altezza all'interno del canale di adduzione e di conseguenza l'altezza a monte della paratoia si ha un incremento della portata rilasciata dalla bocca sottobattente.

Questo effetto fa sì che con portate uguali o superiori a quella di massima derivazione si ha l'instaurarsi dell'effetto di accumulo della traversa facendo sì che il livello del pelo libero si porti al livello di coronamento della traversa pari a 266,91 m s.l.m. con un battente a monte della paratoia (2,48 m) che permetta il rilascio di circa 400 l/s.

Per i regimi idrologici compresi tra il minimo della portata naturale Q_{365} e la portata massima di derivazione si avrà un incremento del battente all'interno del canale di adduzione e di conseguenza, un aumento del battente a monte della paratoia. Queste condizioni fanno sì che la portata rilasciata dalla luce sottobattente sia diversa e sempre superiore a quella rilasciata come step iniziale pari aa 280 l/s.

Si riportano a seguito la tabella riassuntiva.

Tabella 13. Effetto di rilascio del DMV attraverso la paratoia sotto battente con apertura di 9 cm.

	Z [m]	*H [m]*	*Q_{DMV}[m³/s]*	*Q_{canale}[m³/s]*	*$Q_{naturale}$ [m³/s]*
Sfioro traversa	*266,91*	*2,48*	*0,399*	*2,050*	*2,449*
	266,81	*2,38*	*0,391*	*1,889*	*2,280*
	266,71	*2,28*	*0,382*	*1,730*	*2,112*
	266,61	*2,18*	*0,374*	*1,572*	*1,946*
	266,51	*2,08*	*0,365*	*1,416*	*1,781*
	266,41	*1,98*	*0,356*	*1,263*	*1,619*
	266,31	*1,88*	*0,346*	*1,112*	*1,458*
	266,21	*1,78*	*0,337*	*0,963*	*1,299*
	266,11	*1,68*	*0,327*	*0,816*	*1,143*
	266,01	*1,58*	*0,317*	*0,673*	*0,990*
	265,91	*1,48*	*0,306*	*0,535*	*0,841*
	265,81	*1,38*	*0,296*	*0,403*	*0,699*
	265,80	*1,37*	*0,294*	*0,390*	*0,685*
	265,79	*1,36*	*0,293*	*0,378*	*0,671*
	265,78	*1,35*	*0,292*	*0,365*	*0,657*
	265,77	*1,34*	*0,291*	*0,353*	*0,644*
	265,76	*1,33*	*0,290*	*0,341*	*0,630*
	265,75	*1,32*	*0,289*	*0,328*	*0,617*
	265,74	*1,31*	*0,288*	*0,316*	*0,604*
	265,73	*1,30*	*0,287*	*0,304*	*0,591*
	265,72	*1,29*	*0,285*	*0,292*	*0,578*
	265,71	*1,28*	*0,284*	*0,281*	*0,565*
	265,70	*1,27*	*0,283*	*0,269*	*0,552*
	265,69	*1,26*	*0,282*	*0,258*	*0,540*
	265,68	*1,25*	*0,281*	*0,246*	*0,527*

Si riportano a seguito le tabelle riassuntiva per il rilascio del DMV attraverso la paratoia esistente.

Tabella 14. Portate medie mensili naturali (fonte PTA Regione Liguria), DMV attraverso la paratoia.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Q_{med} presa [m³/s]	5,641	5,663	6,222	4,497	3,340	0,906	0,373	0,176	0,844	5,216	5,889	4,557
DMV [m³/s]	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,311	0,280	0,280	0,306	0,400	0,400	0,400

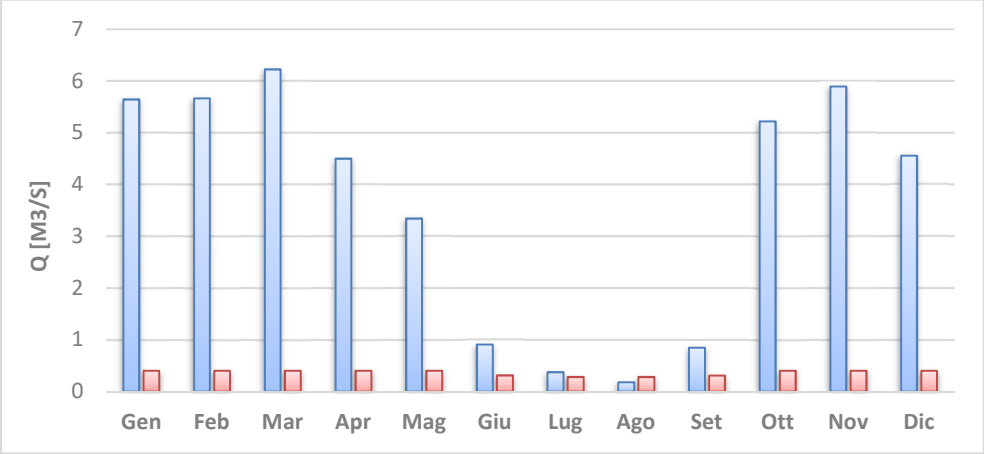


Figura 11. Portate medie mensili naturali, DMV attraverso la paratoia.

Tabella 15. Curva di durata delle portate naturali (fonte PTA Regione Liguria), DMV attraverso la paratoia.

Giorni	Q [m³/s]	DMV [m³/s]
60	5,1788	0,4
90	3,1774	0,4
120	2,2459	0,39
150	1,5237	0,351
180	1,0652	0,322
210	0,7185	0,298
240	0,5163	0,28
270	0,3863	0,28
300	0,26	0,26
330	0,1733	0,1733
360	0,1011	0,1011

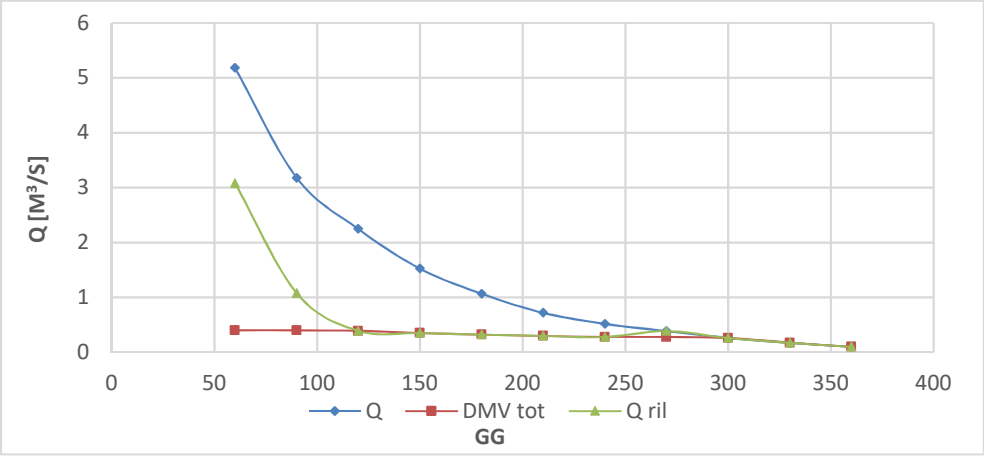


Figura 12. Curva di durata delle portate naturali (fonte PTA Regione Liguria), DMV attraverso la paratoia.

Complessivamente adottando il sopradescritto sistema di rilascio del DMV precedentemente si può definire un volume di risorsa rilasciata pari a m^3 **29.252.146.**

Grazie alla su scritta metodologia il volume rilasciato dalla paratoia risulta superiore e quello definito dal rilascio attraverso un eventuale modulazione di Tipo A (10%) del DMV.

Le considerazioni effettuate nel capitolo precedenti sono state avvalorate attraverso considerazioni che prediligono l'aspetto ambientale; come richiedono le nuove direttive ambientali e di progettazione per impianti idroelettrici a tratto sotteso ecocompatibili.

ETA Research S.r.l. | Via XI settembre 73 | 12011 Borgo San Dalmazzo (CN) | email. info@eta-research.com

3 PORTATE DERIVABILI

3.1 Derivazioni presenti nel bacino

Mediante i dati di derivazioni da corpo idrico superficiale disponibili sul data-base GIS, si sono potute definire completamente le derivazioni autorizzate e queste sono state distinte tra derivazioni dissipative (ossia che sottraggono acqua al corpo idrico) e derivazioni non dissipative (ossia che restituiscono l'acqua derivata al corpo idrico a seguito del suo utilizzo). Si riporta a seguito l'elenco completo delle derivazioni individuate:

ID	PROVENIENZ	CONCESSION	ESTREMI_CO	D_USO	PORT MEDIA	TRATTO SOTTESO	DATA _AGG	D_TIPO_PRE
709590	RIO CELSO_T. MASONE	COMUNE DI MASONE	D.P.G.-33/82-04/01/1982	per consumo umano	18.80		12/05 /2015	Presa superficiale
708514	T. STURA	PUPPO SEBASTIANO	P.D.-1169/98-30/10/1998	irriguo	0.02		12/05 /2015	Sorgente
708572	T. BERLINO	PIZZORNI ADRIANA	P.D.-412/00-21/09/2000	irriguo	0.05		12/05 /2015	Sorgente
711354	T. STURA	MASCIO MARCO	P.D.-3920/13-03/09/2013	irriguo	0.15		12/05 /2015	Sorgente
710350	RIO LAGOSCURO	BARBIERI VIALE GIOVANNA	D.P.G.P.-37/95-27/12/1995	irriguo	2.00		12/05 /2015	Presa superficiale
710239	R. S. GIUSEPPE _ T. STURA	PIOMBO GIOVANNI BATTISTA (GIÀ PIOMBO GIACOMO)	P.D.-3125/13\-10/07/2013	irriguo	0.25		12/05 /2015	Sorgente
710306	R. MASCA _ T. STURA	PISANO CRISTINO ED ALTRI (PISANO GIACOMO, SEBASTIANO)	P.D.-436/10-22/01/2010	irriguo	0.08		12/05 /2015	Sorgente
710307	R. MASCA _ T. STURA	PISANO CRISTINO ED ALTRI (PISANO GIACOMO, SEBASTIANO)	P.D.-436/10-22/01/2010	irriguo	0.07		12/05 /2015	Sorgente
709945	R. LAGOSCURO	OLIVER CLARA E ALTRI	D.D.S.-82/93-20/09/1993	irriguo	0.26		12/05 /2015	Sorgente
708480	R. LAGOSCURO	BOTTINO NICOLO' ED ALTRI (ROSSI VINICIO)	D.P.G.P.-44/95-24/10/1995	irriguo	0.25		12/05 /2015	Sorgente
709083	R. FRANCHIZIA	OLIVERI CLAUDIO	P.D.-5241/04-09/09/2004	irriguo	0.25		12/05 /2015	Sorgente
710219	R. DEL DIAVOLO _ T. STURA	PIGOLA ORSOLINA	D.D.S.-103/91-16/12/1991	irriguo	0.07		12/05 /2015	Sorgente
710019	R. BISCIONE	PISANO CRISTINO E ALTRI (GIACOMO SEBASTIANO, OTTONELLO STEFANO, PUPPO SEBASTIANO)	D.D.S.-78/89-25/09/1989	irriguo	0.40		12/05 /2015	Sorgente
708650	R. MOURETTO	PIANA MARIA E OLIVERI PRIMO	P.D.-15/01-19/12/2001	irriguo	0.65		12/05 /2015	Sorgente
710215	FOSSO CHIAPPINO _ T. GARGASSINO	PESCE WILSON E BAZZANO MARIA	D.P.G.R.-645/79-14/05/1979	irriguo	0.40		12/05 /2015	Sorgente
710214	FOSSO CHIAPPINO _ T. GARGASSINO	PESCE WILSON E BAZZANO MARIA	D.P.G.R.-645/79-14/05/1979	irriguo	0.30		12/05 /2015	Sorgente
709018	(T. STURA)	PIANA GIOVANNI E ALTRI (SALOMONE ANDREA)	P.D.-4195/05-17/08/2005	irriguo	0.04		12/05 /2015	Sorgente
708851	(Rio Capra)	OLIVIERI MARIO	P.D.-7209/07-24/12/2007	irriguo			12/05 /2015	Sorgente
708614	(R. GARGASSA)	BRIASCO GIAMPAOLO ED ALTRI (BRIASCO ANDREA, LUCA, MATTEO, SIMONE; PASTORINO FABIO)	P.D.-6718/07-05/12/2007	irriguo	0.04		12/05 /2015	Sorgente
709977		ROSELLA MARGHERITA E ALTRI	D.D.S.-121/92-07/07/1992	irriguo	0.14		12/05 /2015	Presa superficiale
710839		CEROSILLO DARIO	P.D.-7208/07-24/12/2007	irriguo	0.02		12/05 /2015	Sorgente
708489		PISANO MADDALENA	D.P.G.P.-69/95-17/11/1995	irriguo	0.08		12/05 /2015	Sorgente
710565	R. BUSA _ T. STURA	BARISONE RENATO FRANCO	D.P.G.R.-1420/82-20/12/1982	igienico e assimilati ,irriguo ,per consumo umano	0.02		12/05 /2015	Sorgente

710200	T. PONZEMA _ T. STURA	PASTORINO ROSA	P.D.-434/99-15/06/1999	igienico e assimilati	0.60		12/05 /2015	Sorgente
710299	T. BERLINO	SOBRERO ANGELO	D.D.S.-9/90-01/02/1990	igienico e assimilati	0.29		12/05 /2015	Sorgente
710310	T. STURA	MANIFATTURA DEL TURCHINO S.P.A.	D.D.S.-18/90-18/04/1990	idroelettrico	968.00	1650	12/05 /2015	Presa superficiale
710311	T. STURA	EVA ENERGY S.R.L.		idroelettrico	360.00	850		Presa superficiale
				TOT DISSIPAT	25.23			
				TOT NON DISSIPAT	1328.00			

3.2 Analisi delle portate disponibili

Dall'analisi delle portate naturali effettuate nei capitoli precedenti, definito il DMV da adottare alla traversa di derivazione e individuate le derivazioni autorizzate nel bacino del Torrente Stura, si calcolano i valori delle portate disponibili per il rinnovo e potenziamento dell'impianto idroelettrico in oggetto.

Come scritto precedentemente il DMV varia in funzione della portata naturale in arrivo ed il rispettivo incremento di livello a monte della paratoia esistente.

Si riporta a seguito l'andamento della portata media mensile derivabile considerando una portata massima derivabile di 1400l/s.

Tabella 16. Portate medie mensili (considerando una Q_{max} di 1400l/s)- fonte PTA. Q_{nat}: portata naturale del corpo idrico, Q_{dissp}: portata derivata dissipativa, $Q_{non\ dissip}$: portata derivata non dissipativa (es.idroelettrico), DMV_{modul}: portata di deflusso rilasciata al di sotto della paratoia, $Q_{disponibile}$: portata disponibile alla derivazione, Qi_{droel}: portata potenzialmente derivabile dall'impianto idroelettrico.

	Analisi con fonte PTA (Liguria) - Q_{max} 1400l/s												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media
Q_{nat} [l/s]	5641	5663	6222	4497	3340	906	373	176	844	5216	5889	4557	3610
Q_{dissip} [l/s]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
$Q_{non\ dissip}$ [l/s]	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
DMV_{modul} [l/s]	400	400	400	400	400	311	280	280	306	400	400	400	364
$Q_{disponibile}$ [l/s]	5216	5238	5797	4072	2915	570	68	0	513	4791	5464	4132	3221
Q_{idroel} [l/s]	1400	1400	1400	1400	1400	570	0	0	513	1400	1400	1400	1023

A seguito sono indicati i valori di portata derivabile considerando però una portata massima di 2100l/s.

Tabella 17. Portate medie mensili (considerando una Q_{max} di 2100l/s)- fonte PTA. Q_{nat}: portata naturale del corpo idrico, Q_{dissp}: portata derivata dissipativa, $Q_{non\ dissip}$: portata derivata non dissipativa (es.idroelettrico), DMV_{modul}: portata di deflusso rilasciata al di sotto della paratoia, $Q_{disponibile}$: portata disponibile alla derivazione, Q_{idroel}: portata potenzialmente derivabile dall'impianto idroelettrico.

	Analisi con fonte PTA (Liguria) - Q_{max} 2100l/s												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media
Q_{nat} [l/s]	5641	5663	6222	4497	3340	906	373	176	844	5216	5889	4557	3610
Q_{dissip} [l/s]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
$Q_{non\ dissip}$ [l/s]	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
DMV_{modul} [l/s]	400	400	400	400	400	311	280	280	306	400	400	400	364
$Q_{disponibile}$ [l/s]	5216	5238	5797	4072	2915	570	68	0	513	4791	5464	4132	3221
Q_{idroel} [l/s]	2100	2100	2100	2100	2100	570	0	0	513	2100	2100	2100	1490

3.3 *Applicazione del metodo ERA – Direttiva derivazione*

3.3.1 *Parametro WEI+ - Valutazione delle derivazioni idriche a scala di bacino idrografico*

La valutazione del parametro WEI, su scala mensile, prevede di valutare mese per mese il rapporto tra P e Q_{nm}, dove:

- P è la portata prelevata media [mc/s] riferita al periodo utilizzato nel calcolo dell'impatto (estate, mese);
- Q_{nm} è la portata naturale media mensile [mc/s].

La valutazione della compatibilità del prelievo è da effettuarsi sulle domande di variante di concessione nelle quali si prevede l'incremento dei valori di prelievo. Per ogni prelievo dovranno essere valutati, in corrispondenza del punto di derivazione, i seguenti impatti:

- del prelievo singolo. Nei casi in cui il raggruppamento di più derivazioni in un unico punto di prelievo a giudizio dell'autorità concedente, produca sul corpo idrico interessato un impatto meno rilevante rispetto all'impatto complessivo delle singole derivazioni, la soglia limite di impatto per la singola derivazione può essere elevata fino al valore della soglia per il cumulo.
- del cumulo di prelievi (solo nei casi in cui nel bacino a monte insistano altre derivazioni).

Si riporta a seguito la tabella riassuntiva per la Valutazione dell'intensità dell'impatto.

Tabella 18. Valutazione dell'intensità dell'impatto (stralcio della direttiva derivazioni dell'AdbPo).

Bacino idrografico	Intensità d'impatto		
	LIEVE	MODERATA	ALTA
Po	WEI+ ≤ 65%	65% < WEI+≤ 80%	WEI+ > 80%
Reno	Soglie/indicatori di intensità da determinare in base alle caratteristiche idrologiche dei bacini.		
Marecchia			
Conca			
Lamone			
Fiumi Uniti			
Savio			
Rubicone			
Bacini minori afferenti alla costa romagnola e marchigiana			
Fissero Tartaro Canalbianco	Intesità di impatto da determinare.		

Si riporta inoltre la matrice del rischio per la valutazione del rischio ambientale connesso alla derivazione, si ricorda che il T. Stura di Ovada rientra nello stato ecologico sufficiente.

Tabella 19. Stato qualitativo del corpo idrico T. Stura di Ovada (stato chimico ed ecologico del corpo idrico).

Codice Corpo Idrico	Descrizione Corpo Idrico	Natura Corpo Idrico (Naturale/Altamente	Stato Chimico	Stato Ecologico
1991li	T. Stura 1	Altamente Modificato	Buono	Sufficiente
1992IR	T. Stura 2	Altamente Modificato	Buono	Sufficiente

Tabella 20. Riassunto delle caratteristiche ambientali dello Stura di Ovada in una sezione prossima a quella in cui insiste la presa dell'impianto idroelettrico.

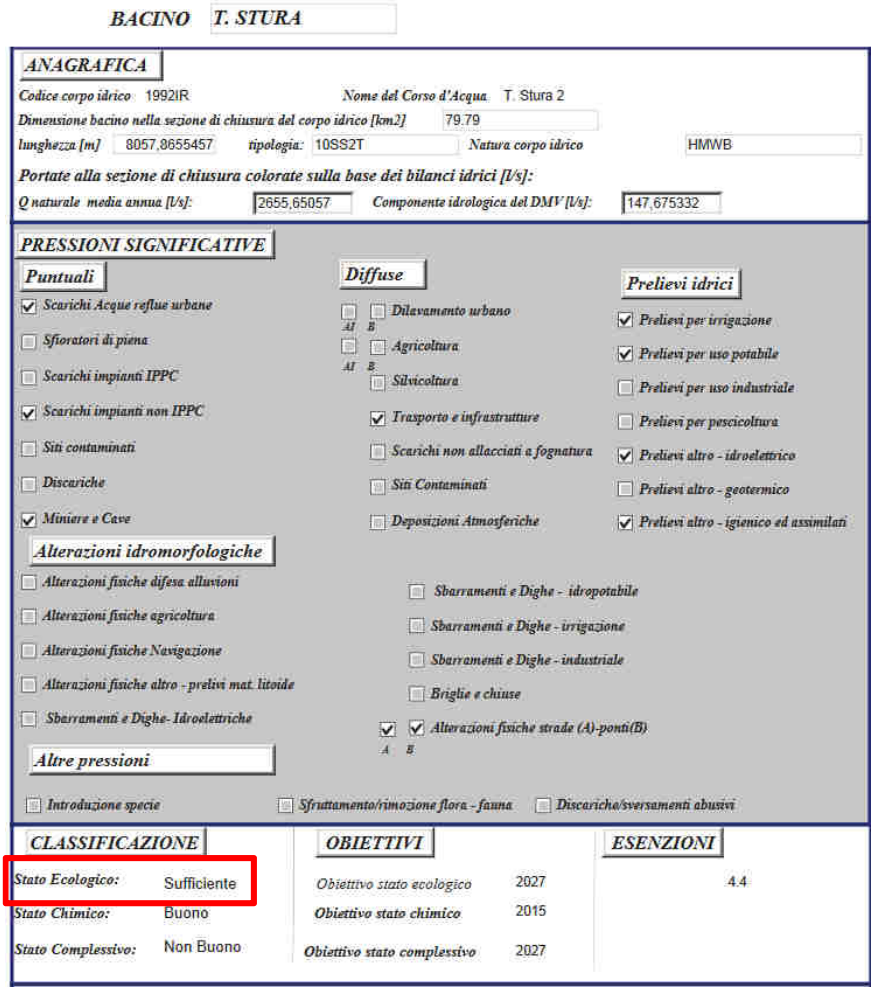


Tabella 21. Matrice dell'impatto, valutazione in funzione dello stato ecologico del corso d'acqua.

Valore ambientale del CI	Intensità d'impatto		
	Lieve	Moderata	Alta
Elevato	Alto	Alto	Alto
Buono	Medio	Alto	Alto
Sufficiente	Basso	Medio	Alto
Scarso	Basso	Medio	Medio
Cattivo	Basso	Medio	Medio

Si riporta a seguito il riepilogo su scala mensile delle portate misurate.

Tabella 22. Definizione dell'intensità di impatto della derivazione e del rispettivo rischio ambientale connesso alla derivazione; le analisi sono state effettuate sia per una portata massima di 1400l/s che per una portata massima di 2100l/s.

		Analisi con fonte PTA (Liguria) - Qmax 1400l/s e Qmax 2100l/s												
		Gen	*Feb*	*Mar*	*Apr*	*Mag*	*Giu*	*Lug*	*Ago*	*Set*	*Ott*	*Nov*	*Dic*	*Media*
	Q_{nat} *[l/s]*	5641	5663	6222	4497	3340	906	373	176	844	5216	5889	4557	3610
	Q_{dissip} *[l/s]*	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	$Q_{non\ dissip}$ *[l/s]*	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
	DMV_{modul} *[l/s]*	400	400	400	400	400	311	280	280	306	400	400	400	364
	$Q_{disponibile}$ *[l/s]*	5216	5238	5797	4072	2915	570	68	0	513	4791	5464	4132	3221
Qmax 1400l/s	Q_{idroel} *[l/s]*	1400	1400	1400	1400	1400	570	0	0	513	1400	1400	1400	1023
	WEI+	0.25	0.25	0.23	0.31	0.42	0.63	0.00	0.00	0.62	0.27	0.24	0.31	0.29
	Int. Impatto derivazione	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE
	Rischio amb.	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
Qmax 2100l/s	Q_{idroel} *[l/s]*	2100	2100	2100	2100	2100	570	0	0	513	2100	2100	2100	1490
	WEI+	0.37	0.37	0.34	0.47	0.63	0.63	0.00	0.00	0.62	0.40	0.36	0.46	0.39
	Int. Impatto derivazione	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE
	Rischio amb.	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO

Nella precedente tabella è analizzato l'indice WEI+ della derivazione sia allo stato attuale sia considerando il potenziamento della derivazione (passaggio da 1400 a 2100l/s). Come visibile dalla precedente tabella l'indice WEI+ si mantiene sempre al di sotto del valore 0,65 (il massimo valore si registra nel mese di giugno dove l'indice assume valore 0,63).

Il mantenimento dell'indice WEI+ al di sotto di 0,65 implica che l'impatto della derivazione sia sempre considerato lieve. Un impatto lieve sul Fiume Stura di Ovada, avente uno stato ecologico sufficiente, fa sì che il rischio ambientale connesso alla derivazione si mantenga BASSO, sia per lo stato attuale che in caso di potenziamento della derivazione.

La direttiva derivazioni (alla deliberazione n. 3/2017 del 14 dicembre 2017), all'interno dell'allegato 3 "La valutazione delle derivazioni Idriche a scala di bacino idrografico" definisce che con un rischio ambientale BASSO" la derivazione può essere assentita nel rispetto di specifiche prescrizioni, ove necessario", in quanto la derivazione è compatibile con il bilancio idrico a scala di bacino.

Il potenziamento è perciò ammissibile in quanto non in contrasto con la direttiva derivazioni.

3.3.2 *Parametro D/Qn – Valutazione delle derivazioni idriche da acque superficiali*

Al fine di valutare la compatibilità della derivazione idrica sono indicati dei limiti al parametro D/Qn, dove D indica la portata massima prelevabile dalla derivazione e Qn indica la portata media naturalizzata del corpo idrico in un preciso intervallo temporale.

Il caso in esame ricade in quelli aventi un rapporto tra la lunghezza complessiva dei tratti sottesi e della lunghezza del corpo idrico inferiore a 0,15.

Tabella 2. Stralcio dei limiti d'impatto per il rapporto D/Qn.

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 "Qn" del corpo idrico***		
	D/Qn > 1	0,5 < D/Qn < 1	D/Qn < 0,5
S/L > 0,30	**Rilevante**	**Moderato**	**Lieve**
0,15 < S/L < 0,30	**Moderato**	**Moderato**	**Lieve**
S/L < 0,15	**Lieve**	**Lieve**	**Lieve**

Tabella 23. Tabella 3. Definizione dell'intensità di impatto della derivazione e del rispettivo rischio ambientale connesso alla derivazione; le analisi sono state effettuate sia per una portata massima di 1400l/s che per una portata massima di 2100l/s.

		Analisi con fonte PTA (Liguria) - Q_{max} 1400l/s e Q_{max} 2100l/s												
		Gen	*Feb*	*Mar*	*Apr*	*Mag*	*Giu*	*Lug*	*Ago*	*Set*	*Ott*	*Nov*	*Dic*	*Media*
	Q_{nat} [l/s]	5641	5663	6222	4497	3340	906	373	176	844	5216	5889	4557	3610
	Q_{dissip} [l/s]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	$Q_{non\ dissip}$ [l/s]	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
	DMV_{modul} [l/s]	400	400	400	400	400	311	280	280	306	400	400	400	364
	$Q_{disponibile}$ [l/s]	5216	5238	5797	4072	2915	570	68	0	513	4791	5464	4132	3221
Qmax 1400l/s	*Q_{idroel} [l/s]*	1400	1400	1400	1400	1400	570	0	0	513	1400	1400	1400	1023
	D/Qn	0.25	0.25	0.23	0.31	0.42	1.55	3.75	7.95	1.66	0.27	0.24	0.31	0.39
	Int. Impatto singola derivazione	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE
	Rischio amb.	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
Qmax 2100l/s	*Q_{idroel} [l/s]*	2100	2100	2100	2100	2100	570	0	0	513	2100	2100	2100	1490
	D/Qn	0.37	0.37	0.34	0.47	0.63	2.32	5.63	11.93	2.49	0.40	0.36	0.46	0.58
	Int. Impatto singola derivazione	LIEVE	LIEVE	LIEVE	LIEVE	MODERATA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	LIEVE	LIEVE	LIEVE	MODERATA
	Rischio amb.	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO

3.4 Analisi delle portate disponibili, derivabili e derivate

Dall'analisi delle portate e definito il DMV da adottare si calcolano i valori delle portate disponibili e derivate per il rinnovo e potenziamento dell'impianto idroelettrico in oggetto. Nella valutazione della portata naturali e disponibili si è tenuto in considerazione la possibile presenza di derivazioni significativi sia a monte della derivazione che nel tratto da essa sotteso. Non sono state rilavate derivazioni, quindi alla presa non è necessario rilasciare portate aggiuntive a quelle previste dal DMV o dalla quota parte non derivabile.

L'intervallo di portate derivabili dall'impianto è:

- Qmax = 2.100 l/s portata massima derivabile;
- Qmed = 965 l/s portata minima derivabile.

Come scritto precedentemente il DMV varia in funzione della portata naturale in arrivo ed il rispettivo incremento di livello a monte della paratoia esistente.

Tabella 24. Portate medie mensili naturali (fonte PTA Regione Liguria), DMV attraverso la paratoia.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Q_{med} presa [m³/s]	5,641	5,663	6,222	4,497	3,340	0,906	0,373	0,176	0,844	5,216	5,889	4,557
DMV [m³/s]	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,311	0,280	0,280	0,306	0,400	0,400	0,400

Tabella 25. Curva di durata delle portate naturali (fonte PTA Regione Liguria), DMV attraverso la paratoia.

Giorni	Q [m³/s]	DMV [m³/s]
60	5,1788	0,4
90	3,1774	0,4
120	2,2459	0,39
150	1,5237	0,351
180	1,0652	0,322
210	0,7185	0,298
240	0,5163	0,28
270	0,3863	0,28
300	0,26	0,26
330	0,1733	0,1733
360	0,1011	0,1011

Analizzata la curva di durata delle portate giornaliere e quella del DMV si sono definite le portate caratteristiche dell'impianto. La portata massima di derivazione è stata posta pari a 2,10 m^3/s, La minima portata turbinabile dall'impianto risulta pari a circa 240 l/s il quale corrisponde circa al 20 % della portata massima di una singola turbina esistente (portata massima turbinabile 1,1 m^3/s). Si riportano a seguito i risultati.

Tabella 26. Portate medie mensili naturali (fonte PTA Regione Liguria), DMV attraverso la paratoia e portate turbinate.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Q_{med} presa [m³/s]	5,641	5,663	6,222	4,497	3,340	0,906	0,373	0,176	0,844	5,216	5,889	4,557
DMV [m³/s]	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,311	0,280	0,280	0,306	0,400	0,400	0,400
Q_{med} turb. [m³/s]	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	0,595	0	0	0,538	2,100	2,100	2,100

Tabella 27. Curva di durata delle portate naturali (fonte PTA Regione Liguria), DMV attraverso la paratoia e portate turbinate

Giorni	*Q [m³/s]*	*DMV [m³/s]*	*Qturb [m³/s]*
60	*5,178*	*0,400*	*2,100*
90	*3,177*	*0,400*	*2,100*
120	*2,245*	*0,390*	*1,855*
150	*1,523*	*0,351*	*1,172*
180	*1,065*	*0,322*	*0,743*
210	*0,718*	*0,298*	*0,420*
240	*0,516*	*0,280*	*0,236*
270	*0,386*	*0,280*	*0*
300	*0,260*	*0,260*	*0*
330	*0,173*	*0,173*	*0*
360	*0,101*	*0,101*	*0*

Dalla valutazione della curva di durata giornaliera si ha la portata massima derivata pari a 2,1 m³/s presente e derivabile per 112 giorni all'anno nell'anno medio. La portata media derivata paria a 965 l/s. L'impianto sarà attivo per 240 giorni all'anno

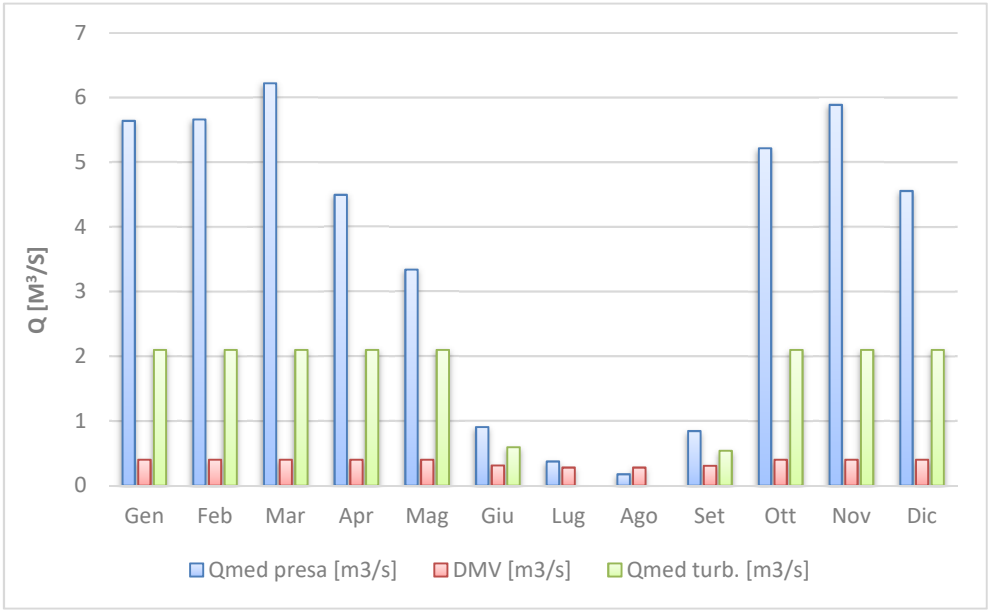


Figura 13. Portate medie mensili naturali (fonte PTA Regione Liguria), DMV attraverso la paratoia e portate turbinate.

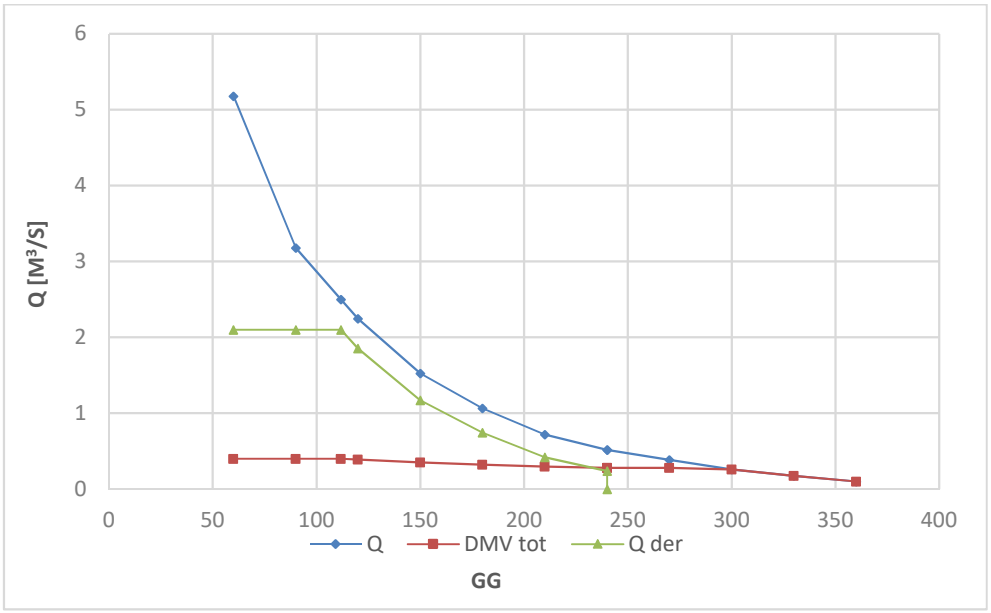


Figura 14. Curva di durata delle portate naturali (fonte PTA Regione Liguria), DMV attraverso la paratoia e portate turbinate

Definite le portate caratteristiche si sono calcolati i volumi annuali naturali della risorsa, pari a 59.782.276 m^3, ed i volumi di risorsa turbinati, pari a 30.453.943m^3.

Il rapporto tra i due definisce un indice di sfruttamento della risorsa questo pari al 51%. Questo indice nei vecchi impianti idroelettrici poteva assumere o superare il valore del 60%. Si vuole sottolineare che il calcolo dei volumi è stato effettuato attraverso i dati riportati nella curva di durata la quale va a non riportare le portate inferiori alla Q_{60}.

Le nuove tecniche progettuali ed ambientale hanno fatto sì di ottenere indici nettamente e più bassi mantenendo una produzione energetica che ne giustifichi l'investimento.

Le caratteristiche del rinnovo e potenziamento con l'adeguamento del DMV alle più recenti direttive in materia ambientale fanno sì che l'impianto si presenti come impianto ambientatemene compratile sia sotto l'aspetto idrologico che faunistico e della flora.

4 CONCLUSIONI

Dall'analisi delle portate naturali e dei deflussi rilasciati a valle dell'opera di presa e dalla verifica delle portate derivabili con la direttiva derivazioni (metodo ERA), si può concludere che la derivazione allo stato attuale genera un rischio ambientale BASSO. Effettuando le medesime analisi con il potenziamento della derivazione, ossia aumentando la portata massima derivabile da 1400l/s a 2100l/s, risulta che la derivazione ha ancora un rischio ambientale BASSO. L'intervento ricade quindi nell'area di attrazione, cioè: non presenta particolari rischi 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'impatto. La derivazione può essere considerata compatibile nel rispetto di specifiche prescrizioni, ove necessarie. Adottando il nuovo sistema di rilascio del Deflusso Minimo Vitale, rilasciando il DMV imposto tutto l'anno si ottiene una portata media pari a circa 965l/s, valore molto simile alla portata media di derivazione già concessa alla centrale idroelettrica. Data questa premessa il procedimento di rinnovo e potenziamento avrà come dati caratteristici la variazione della sola portata massima derivata mantenendo costante la portata media di concessione e la rispettiva potenza media di concessione. Questo è avvalorato anche dalle valutazioni idrologiche effettuate attraverso i dati del PTA imponendo la portata massima di concessione ora pari a 1400 l/s con rilascio del DMV nullo; come definito all'interno del disciplinare di concessione. I risultati restituiscono un valore medio di derivazione pari a 890 l/s valore simile a quello concesso. Si sottolinea che i valori di portata naturale del PTA sono desunti da modelli afflussi e deflussi per cui affetti da un errore intrinseco il quale giustifica la differenza tra i 965 l/s concessi e i 890 l/s calcolati; facendo così propendere per una piena rispondenza dei dati.

Tabella 28. Curva di durata delle portate naturali (fonte PTA Regione Liguria), DMV e portate turbinate vecchio impianto.

Giorni	*Q [m³/s]*	*DMV [m³/s]*	*Q disp [m³/s]*	*Q der [m³/s]*	*Volume [m³]*
60	*5,1788*	*0*	*5,1788*	*1,400*	*7257600*
90	*3,1774*	*0*	*3,1774*	*1,400*	*3628800*
120	*2,2459*	*0*	*2,2459*	*1,400*	*3628800*
150	*1,5237*	*0*	*1,5237*	*1,400*	*3628800*
158	*1,4*	*0*	*1,4*	*1,400*	*979024,1221*
180	*1,0652*	*0*	*1,0652*	*1,065*	*2332938,391*
210	*0,7185*	*0*	*0,7185*	*0,719*	*2311675,2*
240	*0,5163*	*0*	*0,5163*	*0,516*	*1600300,8*
270	*0,3863*	*0*	*0,3863*	*0,386*	*1169769,6*
300	*0,26*	*0*	*0,26*	*0,260*	*837604,8*
330	*0,1733*	*0*	*0,1733*	*0,173*	*561556,8*
340	*0,15*	*0*	*0,15*	*0,150*	*135216,4188*
340	*0,15*	*0*	*0,15*	*0*	*0*
360	*0,1011*	*0*	*0,1011*	*0*	*0*
				Volume tot.	***28072086,13***
				Qmed der.	***0,890***