

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI BIELLA

**IMPIANTO IDROELETTRICO SUL TORRENTE OROPA
NEI COMUNI DI BIELLA E PRALUNGO**
(Pratica provinciale n.. 221 BI)

**PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
AI SENSI DELL'ART. 23 DEL D. LGS. 152/06 RELATIVA
AD UNA VARIANTE ALLA CONCESSIONE DI DERIVAZIONE
ASSENTITA CON D.D. n. 1523 DEL 4/09/2013**

RELAZIONE TECNICA

Proponente:

VERONIKI WATER POWER DUE s.r.l.
Via Larga n. 9 - 20122 Milano

Professionista incaricato:

Ing. Stefano Pallanza
Via Italo Mus, 3
11027 Saint Vincent (AO)

DICEMBRE 2022

1) Introduzione

Con Determinazione Dirigenziale n. 1570 in data 14 ottobre 2021 la Provincia di Biella ha trasferito alla “Veroniki Water Power Due s.r.l.” la titolarità di una concessione di derivazione ad uso idroelettrico che autorizza la società a derivare – principalmente dal torrente Oropa ed in misura non apprezzabile dai rii Grande e Moscarola – la portata massima di 218 l/s e la portata media annua di 162 l/s per generare, con un impianto situato nei comuni di Biella e Pralungo che sfrutta un salto di 225,30 m, la potenza media nominale di 357,83 kW.

In precedenza la concessione di derivazione era in capo alla società “Idrora s.r.l.”, che con istanza presentata in data 13 marzo 2020 aveva chiesto che fosse sottoposta a verifica di assoggettabilità ai sensi dell’art. 19 del D.Lgs. 152/06, una variante alla concessione di derivazione. Tale variante consisteva unicamente nell’incremento delle portate massima e media derivabili dall’impianto, senza alcun intervento sui manufatti che lo costituiscono e/o sul territorio circostante. Nei prospetti seguenti si riassumono i parametri che caratterizzano la concessione di derivazione attuale e la variante che era stata presentata.

Portata massima derivabile (l/s)	218
Portata media annua derivabile (l/s)	162
Salto (m)	225,30
Potenza nominale media annua (kW)	357,83

Tab. 1 - Parametri caratteristici della concessione attuale

Portata massima derivabile (l/s)	460
Portata media annua derivabile (l/s)	195
Salto (m)	225,30
Potenza nominale media annua (kW)	430,72

Tab. 2 - Parametri caratteristici della variante proposta

La verifica di assoggettabilità si era conclusa con la D.D. n. 944 del 7 agosto 2020 che aveva decretato la necessità di attivare la procedura di valutazione di impatto ambientale.

Acquisita la proprietà dell’impianto idroelettrico e la titolarità delle concessione di derivazione, la “Veroniki Water Power Due s.r.l.” ha dato incarico allo scrivente di predisporre la documentazione richiesta per la procedura di V.I.A., documentazione di cui fa parte la presente relazione tecnica.

Il progetto di variante che si sottopone a valutazione ha recepito le indicazioni e le richieste di approfondimenti contenute nella D.D. che aveva chiuso la verifica di assoggettabilità; inoltre vi sono stati inseriti anche gli adempimenti previsti dal Regolamento regionale approvato con il Decreto del Presidente della giunta regionale 27 dicembre 2021 n. 14/R “*Disposizioni per l’implementazione del deflusso ecologico*”. In particolare si è provveduto a determinare l’entità dei nuovi rilasci che devono essere garantiti alle opere di presa (Deflusso Ecologico) e ad individuare gli interventi necessari per adeguare di conseguenza i manufatti esistenti ed in particolare i dispositivi di gestione e di controllo dei rilasci.

Si è ritenuto opportuno dedicare il primo capitolo di questa relazione alla descrizione delle caratteristiche attuali dell’impianto in oggetto e quello successivo al tema del suo adeguamento al Regolamento n. 14/R in modo da poterne valutare le eventuali ripercussioni sul funzionamento dell’impianto stesso e sulla richiesta di modifica delle portate derivate che costituisce il cuore dell’istanza di variante che si sottopone a procedura di valutazione.

2) Impianto idroelettrico e concessione di derivazione – stato attuale

Con Determinazione Dirigenziale della provincia di Biella n. 1523 in data 4 settembre 2013 la società “Idrora s.r.l.” era stata riconosciuta come nuova titolare della concessione di derivazione che in precedenza era stata rinnovata alla società “Format Immobiliare s.r.l.” con Determinazione Dirigenziale n. 3373 in data 10 dicembre 2010.

Con successive D.D. n. 1640 in data 28 ottobre 2014 e D.D. n. 534 in data 21 maggio 2018 erano state approvate due varianti alla concessione, relative rispettivamente alle caratteristiche dell’opera di presa sul torrente Oropa ed alle modalità di misurazione delle portate derivate. Entrambe le varianti non hanno modificato i parametri caratteristici della derivazione, che pertanto continuano ad essere quelli fissati dalla D.D. 3373/2010 e specificati dal disciplinare n. 2174 sottoscritto in data 15 settembre 2010 (cfr. tab. 1 a pag. 1).

Nei paragrafi seguenti si riporta una descrizione dettagliata dell’impianto idroelettrico che è costituito dai seguenti manufatti (cfr. planimetria generale allegata), sui quali la variante in esame non richiede/prevede alcun tipo di intervento:

- ✓ opera di presa principale sul torrente Oropa
- ✓ opere di presa ausiliarie sul rio Grande e sul rio Moscarola
- ✓ canale di adduzione che raccoglie l’acqua prelevata dalle tre captazioni
- ✓ vasca di carico e condotte forzate
- ✓ centrale di produzione in località Valle del comune di Pralungo e manufatto di scarico.

2.1) Opera di presa principale sul torrente Oropa

L’opera di presa principale dell’impianto idroelettrico in esame è situata sul torrente Oropa nei pressi della località San Bartolomeo ad una quota di circa 887 m s.l.m.. Si tratta di una presa a trappola con griglia di tipo Coanda che è stata realizzata dalla “Idrora s.r.l.” e che è andata a sostituire la presa laterale preesistente mantenendone invariata la posizione plano-altimetrica.

Questa modifica ha consentito di diminuire sensibilmente le problematiche relative all’ingresso di sabbia e detriti vari all’interno del canale di adduzione e quindi ha migliorato la funzionalità del manufatto di presa e – più in generale - dell’intero impianto idroelettrico.

Al centro della griglia è stata posizionata una canaletta in acciaio grazie alla quale viene rilasciato il D.M.V. previsto dalla concessione ed attualmente pari a 90 l/s. All’interno della canaletta è stata ricavata una bocca a stramazzo dimensionata in modo tale che l’acqua possa iniziare ad entrare nella griglia di presa solo per portate naturali superiori ai 90 l/s. Per valori inferiori l’intera portata defluisce attraverso l’apertura e la derivazione non può attivarsi.

A tergo delle opere di difesa spondale in sponda sinistra orografica, proprio all'inizio del canale di adduzione, è presente un pozzetto interrato che svolge la funzione di dissabbiatore e che pertanto è provvisto di uno scarico di fondo che può essere aperto e chiuso mediante una paratoia manovrabile manualmente.

La presenza di questo manufatto era fondamentale per l'opera di presa precedente, che essendo di tipo laterale permetteva l'ingresso nel canale di consistenti quantitativi di materiale solido. Con la realizzazione della presa a trappola con griglia Coanda questo problema è stato risolto quasi completamente in quanto le fessure della griglia sono talmente sottili da far passare solo le particelle più fini del materiale trasportato dall'acqua.



Fig. 1 – L'opera di presa sul torrente Oropa a seguito degli interventi di ripristino successivi agli eventi alluvionali dell'ottobre 2020. Al centro il dispositivo per il rilascio del DMV

2.2) Opere di presa secondarie

L'impianto in oggetto è alimentato anche da due opere di presa secondarie posizionate sul rio Grande e sul rio Moscarola, che sono due affluenti in sinistra orografica del torrente Oropa. L'acqua prelevata mediante questi due manufatti viene immessa nel canale di adduzione che collega la presa principale alla vasca di carico. Le portate derivabili da questi corsi d'acqua secondari non sono specificate dalla concessione – che parla di quantitativi non apprezzabili – mentre vengono indicati i valori dei D.M.V. che devono essere rilasciati, pari rispettivamente a 6 l/s ed a 3 l/s.

Il manufatto di presa sul rio Grande è stato realizzato incidendo nella roccia affiorante su cui scorre il ruscello in questo tratto un piccolo canale che convoglia l'acqua in un pozzetto in calcestruzzo gettato in opera sullo stesso substrato roccioso.



Fig. 2 - Opera di presa sul Rio Grande

Il pozzetto è diviso in due parti da un cordolo intermedio in cls; l'acqua entra nel primo vano e può passare nel secondo – dove avviene la captazione verso il canale di adduzione dell'impianto idroelettrico– solo tracimando al disopra del cordolo. Al piede della parete laterale di valle della prima vasca è stata realizzata l'apertura attraverso la quale viene rilasciato il D.M.V.. Le dimensioni dell'apertura e l'altezza del cordolo divisorio sono state determinate in modo tale che l'acqua possa iniziare a tracimare nel vano di carico vero e proprio solo quando la portata che esce dall'apposita apertura è pari ai 6 l/s che costituiscono il D.M.V. da rilasciare.

Stante questa impostazione del manufatto di presa, per garantirne il corretto funzionamento è sufficiente accertarsi che il fondo della prima vaschetta interna al pozzetto sia libero da detriti, in particolare nella zona antistante l'apertura attraverso la quale viene rilasciato il D.M.V..

Il manufatto di presa sul rio Moscarola è costituito da un piccolo canale ricavato mediante la realizzazione di un cordolo in cls sul substrato roccioso affiorante. Questo manufatto intercetta il corso del rio e convoglia l'acqua verso la bocca di presa, dove si immette in una tubazione in PVC

che raggiunge il sottostante canale di adduzione in arrivo dal torrente Oropa. Poco prima dell'imbocco della tubazione – quindi della presa vera e propria – sul fondo del canale è stato posizionato un cordolo in cls. Appena a monte di quest'ultimo, alla base della sponda di valle del canale è stata realizzata un'apertura.

Come per la presa sul rio Grande, le dimensioni dell'apertura e l'altezza del cordolo sono state determinate in modo tale che l'acqua possa iniziare a tracimare verso la presa vera e propria solo quando la portata che esce dal è pari ai 3 l/s che costituiscono il D.M.V..



Fig. 3 - Opera di presa sul rio Moscarola

Per effetto di questa impostazione del manufatto di presa, per garantirne il corretto funzionamento è sufficiente accertarsi che il fondo del canale nel tratto a monte del cordolo trasversale – ed in particolare a ridosso dell'apertura per il rilascio del D.M.V. - sia mantenuto pulito e libero da detriti di ogni tipo.

2.3) Canale di adduzione

La portata prelevata dal torrente Oropa e dai suoi affluenti mediante i dispositivi descritti in precedenza raggiunge la vasca di carico scorrendo in un canale realizzato lungo il versante in sinistra orografica del torrente. Il canale ha una lunghezza di circa 2.000 m ed è completamente ricoperto da lastre di pietra accostate, per cui viene utilizzato come percorso pedonale per raggiungere

l'opera di presa. In alcuni brevi tratti è stato intubato ed interrato per meglio adattare il percorso alla morfologia del versante.

Lungo il tracciato sono presenti alcuni ponti-canale che permettono di attraversare altrettanti impluvi naturali e che sono stati ricostruiti dalla “Idrora s.r.l.” dopo aver acquistato l'impianto. Sono interamente in acciaio e la sezione in cui scorre l'acqua è coperta da un grigliato in acciaio zincato che permette di camminarci sopra.



Fig. 4 – Ponte canale per l'attraversamento del rio Grande

Appena a valle del ponte canale che attraversa l'impluvio in cui scorre il rio Neggia, lungo la sponda destra del canale è presente uno sfioratore laterale (vfr. Fig. 5) che costituisce lo scarico di troppo-pieno della vasca di carico che è situata poco più a valle e che è sprovvista di questo dispositivo. L'acqua scaricata dallo sfioratore viene fatta confluire nel rio Neggia mediante il breve canale che si intravede nella figura 5 riportata nella pagina seguente.

2.4) Vasca di carico e condotte forzate

La vasca di carico è costituita da un fabbricato in calcestruzzo e muratura realizzato al termine del canale di adduzione a quota 882 m s.l.m. circa, nei pressi della località case Bruciate. E' provvista di una griglia munita di sgrigliatore automatico per impedire che detriti galleggianti, foglie e rami possano entrare nelle condotte e raggiungere – danneggiandole – le pale delle turbine.



Fig. 5 – Ponte canale sul rio Neggia. Nel tratto a valle si vede lo sfioratore laterale con il canale di scarico nel rio dell'acqua che tracima

Come già si era osservato in precedenza in merito al pozzetto di decantazione posto all'inizio del canale di adduzione, l'importanza di questi dispositivi si è molto ridotta a seguito degli interventi realizzati sull'opera di presa principale. L'installazione di una presa a trappola con griglia Coanda infatti, impedisce l'ingresso di rami, foglie ed altri oggetti galleggianti nel canale.

Si è comunque deciso di mantenere in funzione la griglia e lo sgrigliatore in quanto questi materiali potrebbero comunque entrare nel canale tramite le opere di presa secondarie o attraverso le griglie che coprono i ponti-canale.

Dalla vasca partono due condotte forzate parallele: una è costituita da una tubazione in acciaio del diametro di 400 mm, l'altra è stata aggiunta successivamente alla costruzione dell'impianto originario ed è costituita da una tubazione in ghisa da 500 mm aggiunta successivamente alla costruzione dell'impianto. Le due condotte si congiungono appena prima dell'ingresso in centrale.

All'interno del fabbricato sono state installate due valvole di testa condotta che permettono di non dover svuotare il canale e la vasca di carico quando è necessario effettuare interventi di manutenzione sulle condotte stesse o sulla centrale.



Fig. 6 – Il fabbricato che ospita la vasca di carico dell’impianto dalla quale partono le condotte forzate

2.5) Centrale e manufatto di restituzione

Nella pagina successiva si riporta un’immagine della centrale di produzione dell’impianto idroelettrico in esame, situata nella frazione Valle del comune di Pralungo a circa 660 m s.l.m..

E’ costituita da un fabbricato su due piani a pianta rettangolare; il livello inferiore è occupato da un unico vasto locale che ospita le apparecchiature elettromeccaniche, mentre il piano superiore è destinato ad alloggio per il custode dell’impianto.

La connessione di quest’ultimo dell’impianto con la rete ENEL avviene nella cabina di consegna situata a fianco della centrale

L’acqua utilizzata dall’impianto viene restituita al torrente Oropa mediante una breve tubazione di scarico interrata che raggiunge la sponda sinistra del corso d’acqua circa cinquanta metri più a valle della centrale.

La lunghezza complessiva del tratto di torrente Oropa sotteso dalla derivazione è stata individuata sulla planimetria allegata e risulta pari a circa 2.500 m.

2.6) Modalità di regolazione e misura delle portate derivate e rilasciate

Come indicato nella parte introduttiva di questo capitolo, le modalità attualmente utilizzate per misurare le portate derivate dall’impianto e quelle rilasciate in corrispondenza dei tre manufatti

di presa che lo alimentano sono state approvate con la D.D. n. 534 in data 21 maggio 2018. Tali modalità sono state definite tenendo conto delle particolari caratteristiche dell'impianto (in particolare di questi tre manufatti) nonché del fatto che il disciplinare di concessione precisa solo le portate derivabili dal torrente Oropa mentre per quanto riguarda i prelievi dal rio Grande e dal rio Moscarola parla di quantitativi non apprezzabili. Al contrario, i D.M.V. da rilasciare vengono specificati per tutti e tre i manufatti di presa.



Fig. 7 – L'edificio che ospita la centrale (al piano interrato) e l'alloggio del custode al piano terra. A fianco, la cabina di consegna ENEL posta al primo piano

La soluzione approvata con la D.D. 534/2018 prevede che le portate derivate vengono misurate mediante un apposito dispositivo ad ultrasuoni installato sulla condotta forzata in acciaio all'interno del fabbricato della centrale. L'apparecchiatura è stata posizionata nel tratto "indisturbato" compreso tra la sezione in cui si uniscono le due tubazioni in arrivo dalla vasca di carico e la valvola di macchina della turbina. La portata che si misura è quindi quella complessivamente derivata dalle tre opere di presa di cui è dotato l'impianto, non esiste la possibilità di conoscere i quantitativi derivate dalle singole prese.

Il valore di portata misurato in questa sezione viene trasmesso al sistema di automazione dell'impianto che può quindi agire sulla regolazione della turbina per impedire che venga turbinata una portata superiore al valore massimo di concessione. In questo caso la portata in eccesso in arri-

vo dal canale di adduzione viene scaricata nel rio Neggia mediante lo sfioratore laterale situato appena a monte della vasca di carico e da qui raggiunge il torrente Oropa.

Per quanto riguarda la gestione e la verifica dei DMV stabiliti dal disciplinare di concessione invece, la situazione attuale è la seguente. Come indicato in precedenza l'opera di presa sul torrente Oropa è dotata di un'apposita canaletta in acciaio dimensionata e posizionata in modo tale per cui il rilascio del DMV ha sempre la priorità rispetto alla derivazione idroelettrica. La regolazione del rilascio al variare del livello dell'acqua a monte della traversa può essere effettuato solo manualmente da un operatore che interviene sul posto variando l'altezza dello stramazzo posto sul fondo del passaggio. Sul lato destro di quest'ultimo è stata fissata un'apposita asta graduata che permette una verifica speditiva della portata rilasciata.

Le due opere di presa sussidiarie sono state impostate in modo simile; in entrambe il DMV viene rilasciato mediante un'apposita apertura che precede la derivazione vera e propria, per cui quest'ultima può attivarsi solo quando il DMV viene garantito. In questi due manufatti non è stata posizionata un'asta idrometrica a lato della bocca di rilascio del DMV ma una targa metallica che indica il livello dell'acqua a cui corrisponde il corretto valore del rilascio.

In conclusione quindi si può riassumere la situazione attuale dicendo che il sistema è in grado di misurare e limitare la portata complessivamente turbinata dall'impianto ma non di conoscere i quantitativi derivati dalle singole opere di presa e neppure di limitare i prelievi direttamente alla captazione. In altri termini, in condizioni particolari può succedere che nel tratto compreso tra l'opera di presa principale e la confluenza con il Rio Neggia le portate prelevate dal torrente Oropa e dai suoi affluenti siano complessivamente superiori al valore massimo di concessione.

Per quanto riguarda i rilasci, il sistema attuale garantisce che i DMV stabiliti dal disciplinare di concessione vengono rispettati in ogni condizione di portata naturale dei corsi d'acqua interessati e che abbiano la priorità rispetto al prelievo. Non permette però di conoscere in tempo reale l'entità delle portate rilasciate.

Nel seguito della relazione si illustrano gli interventi previsti sui manufatti di presa per adeguarli al Regolamento 14/R e per migliorarne la funzionalità permettendo la misurazione in tempo reale delle portate derivate e rilasciate e la limitazione dei prelievi direttamente presso l'opera di presa.

3) Adempimenti previsti dal D.P.G.R. 27 dicembre 2021 n. 14/R

Il Regolamento regionale “*Disposizioni per l’implementazione del deflusso ecologico*” approvato con il Decreto del Presidente della Giunta regionale n. 14/R del 27 dicembre 2021 introduce una serie di adempimenti che i titolari di concessioni di derivazione devono assolvere relativamente ai rilasci minimi da garantire a valle delle opere di presa sui corsi d’acqua naturali. Le scadenze stabilite dal Regolamento sono le seguenti:

- entro il 27 dicembre 2022 deve essere trasmesso al competente ufficio provinciale il calcolo del Deflusso Ecologico (DE) da effettuare secondo le modalità stabilite dal Regolamento,
- entro il 22 dicembre 2024 le opere di presa devono essere state adeguate e devono iniziare a rilasciare il Deflusso Ecologico (DE).

In considerazione del fatto che questi adempimenti si sovrappongono parzialmente alla procedura di valutazione di impatto ambientale e che l’introduzione del Deflusso Ecologico (DE) potrebbe incidere sull’entità della risorsa idrica disponibile per la derivazione, si è ritenuto opportuno inserire nel progetto di variante che si sottopone a VIA sia il calcolo del DE che l’indicazione degli interventi previsti per l’adeguamento delle prese. Di conseguenza, in questo capitolo si sviluppa il calcolo del DE che deve essere rilasciato dalla presa principale sul torrente Oropa, si illustra come l’applicazione del Regolamento incide sulle prese ausiliarie e si descrivono gli interventi di adeguamento previsti sui vari manufatti.

3.1) Calcolo del Deflusso Ecologico per la presa principale sul torrente Oropa

Il calcolo del Deflusso Ecologico (DE) che dovrà essere rilasciato in corrispondenza dell’opera di presa principale dell’impianto idroelettrico in esame, ubicata sul torrente Oropa, viene effettuato seguendo le indicazioni contenute nell’allegato B del Regolamento n. 14/R.

Questo documento precisa che il Deflusso Ecologico (DE) in una determinata sezione di un corpo idrico è dato dalla formula:

$$DE = DMV_{base} * Z * T$$

In questa formula:

- il DMV_{base} corrisponde al rilascio attualmente previsto dal disciplinare di concessione, per cui è pari a 90 l/s;
- la funzione (Z) corrisponde al più elevato dei fattori ambientali riguardanti la naturalità (N), la qualità dell’acqua (Q) e la fruizione (F)
- T è il fattore di modulazione mensile delle portate rilasciate

La “*Tabella di sintesi dei parametri Q, N, F, funzione Z e regione idrografica di appartenenza per applicazione fattore T*” contenuta nell’allegato B del Regolamento e riportata in estratto nella pagina seguente, permette di constatare che per il corpo idrico in esame i parametri citati in precedenza assumono i seguenti valori: $(Q = 1,1) - (N = 1,0) - (F = 1,0)$. Di conseguenza in questo caso la funzione “Z” risulta pari a 1,10.

Per quanto riguarda il “Fattore di modulazione mensile T”, la tabella indica che il torrente Oropa è inserito nella regione idrografica omogenea “D”. Si deve però osservare che l’art. 3 c.3) del Regolamento stabilisce che “*Sono soggetti alla modulazione della portata “T” i prelievi che ricadono nell’asta principale di corpi idrici il cui bacino idrografico ha un’area superiore a 100 km², valutata in corrispondenza della sezione di prelievo*”.

Siccome l’estensione del bacino del torrente Oropa sotteso dalla sezione di prelievo è nettamente inferiore rispetto a questo valore, in questo caso il fattore di modulazione mensile non si applica.

A conclusione delle considerazioni e dei dati riportati in precedenza si può quindi indicare che il Deflusso Ecologico che dovrà essere rilasciato nel tratto del torrente Oropa a valle dell’opera di presa principale dell’impianto risulta pari a:

$$DE = DMV_{base} * Z$$

$$DE = 90 * 1,10 = 99 \text{ l/s}$$

valore che per comodità si arrotonda in eccesso a 100 l/s.

3.2) Applicazione del Regolamento alle prese sussidiarie sul Rio Grande e sul Rio Moscarola

La concessione in oggetto è regolamentata dal disciplinare n. 2174 di repertorio del 15 settembre 2010, il quale indica che è possibile derivare dal torrente Oropa (e in misura non apprezzabile dai rii Grande e Moscarola) la portata massima di 218 l/s e la portata media annua di 162 l/s e fissa il volume massimo annuo derivabile in circa 5.108.000 m³.

I quantitativi derivabili dai due corsi d’acqua minori non sono quindi precisati mentre sono fissati i valori del D.M.V. che le due prese devono rilasciare e che sono rispettivamente pari a 6 l/s ed a 3 l/s. Attualmente questi due manufatti di presa sono quindi impostati in modo tale che la derivazione possa avere inizio solo quando il D.M.V. è garantito.

L’adeguamento al Regolamento n. 14/R di queste due derivazioni è stato effettuato tenendo conto di quanto previsto dagli articoli 3 e 6 dello stesso Regolamento.

L’articolo 3 “*Ambito di applicazione*” stabilisce – al comma 5 – che nell’area idrografica interessata il DE non può essere inferiore a 50 l/s.

Codice CI	Denominazione	Regione Idrografica Omogenea - Fattore T	Valore Q	Valore N	Valore F	Valore Z max (Q,N,F)
06SS2T307PI	MELETTA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo F	1,1	1	1	1,1
01SS2N308PI	MELEZZO OCCIDENTALE_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo D	1,1	1,5	1	1,5
01SS2N309PI	MELEZZO ORIENTALE_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo D	1	1	1,3	1,3
04SS1N310PI	MELLE T._107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	Gruppo E	1	1	1	1
05SS2N311PI	MELLEA_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo A	1,3	1	1	1,3
10SS1N312PI	MERI_64-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	Gruppo B1	1	1	1	1
04SS1N314PI	MOLETTA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	Gruppo E	1	1,1	1	1,1
06SS2T315PI	MOLINA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo A	1,3	1	1	1,3
04SS2N316PI	MOLLASCO_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo E	1	1	1	1
06SS1T317PI	MOLOGNA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	Gruppo D	1,3	1	1	1,3
05SS2N318PI	MONALE DI R._62-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo A	1,3	1	1	1,3
06SS2T319PI	MONDALAVIA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo C	1	1	1	1
04SS1N320PI	MONGIA_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	Gruppo C	1,5	1,5	1	1,5
04SS2N321PI	MONGIA_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo C	1	1	1	1
08SS1N324PI	MORRA_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	Gruppo B1	1,3	1	1	1,3
04SS2N328PI	NEGRONE_107-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo C	1	1,5	1	1,5
10SS2N329PI	NEIRONE_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo B1	1,3	1,1	1	1,3
04SS1N330PI	NERAISSA DI VINADIO_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	Gruppo C	1	1,1	1	1,1
04SS1N332PI	NIERE_107-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	Gruppo C	1	1	1	1
05SS2N333PI	NIZZA_62-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo B1	1,3	1	1	1,3
06SS2T335PI	NOCE_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo F	1,3	1	1	1,3
06SS2T337PI	OITANA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo F	1,1	1	1	1,1
06SS2T339PI	OLOBBIA_56-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo D	1	1,1	1	1,1
01SS2N340PI	OLOCCHIA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo D	1	1	1	1
06SS3F344PI	ORBA_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte64	Gruppo B1	1,5	1,5	1	1,5
10SS3N343PI	ORBA_64-Scorrimento superficiale-Medio	Gruppo B1	1,1	1	1	1,1
01GH1N345PI	ORCO_1-Da ghiacciai-Molto piccolo	Gruppo D	1	1,1	1	1,1
01SS3N347PI	ORCO_1-Scorrimento superficiale-Medio	Gruppo D	1,1	1,5	1	1,5
01SS2N346PI	ORCO_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo D	1,1	1,1	1	1,1
06SS4F349PI	ORCO_56-Scorrimento superficiale-Grande-Forte1	Gruppo D	1,1	1,5	1	1,5
06SS3F348PI	ORCO_56-Scorrimento superficiale-Medio-Forte1	Gruppo D	1,1	1	1	1,1
06SS2F351PI	OREMO_56-Scorrimento superficiale-Piccolo-Forte1	Gruppo D	1,3	1	1	1,3
01SS2N352PI	OROPA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo D	1,1	1	1	1,1
10SS2N353PI	OSSONA_64-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo B1	1	1	1	1
06SS1T355PI	OTTERIA_56-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	Gruppo C	1,3	1	1	1,3
01SS2N356PI	OVESCA_1-Scorrimento superficiale-Piccolo	Gruppo D	1,1	1	1,3	1,3
08SS1N357PI	OVRANO_63-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	Gruppo B1	1	1	1	1
01SS1N360PI	PASCONI_1-Scorrimento superficiale-Molto piccolo	Gruppo D	1	1	1	1

Fig. 8 - Estratto della tabella di sintesi dei parametri ambientali del Regolamento 14/R

L'articolo 6 "Deroghe" prevede – al comma 2, let. c) - che l'esercizio della derivazione possa essere effettuato in deroga al valore del DE "per prelievi di portata massima inferiore o uguale a 5 l/s".

Preso atto di queste due indicazioni e considerato che la portata dei due rii interessati è quasi sempre nettamente inferiore a 50 l/s si è deciso di usufruire della deroga prevista dal regolamento per i prelievi di entità inferiore ai 5 l/s. Si dovrà quindi intervenire sui due manufatti di presa per fare in modo che non possano derivare portate superiori a tale valore. In caso contrario infatti, le due derivazioni praticamente resterebbero sempre inattive in quanto la portata naturale dei due rii non supera quasi mai i 50 l/s.

Nel paragrafo seguente e sull'apposita tavola allegata si illustrano gli interventi previsti per adeguare le tre opere di presa dell'impianto al Regolamento n. 14/R. A seguito di questi interventi la presa principale sul torrente Oropa sarà in grado di garantire che il rilascio del DE (pari a 100 l/s) sia prioritario rispetto alla derivazione mentre le due prese sussidiarie non potranno derivare una portata superiore a 5 l/s cadauna. In pratica quindi, per portate naturali inferiori a questo valore tutta l'acqua in arrivo da monte verrà captata dall'impianto, per portate superiori la frazione eccedente il valore indicato potrà defluire liberamente a valle, a prescindere dalla sua entità.

Avendo adottato questa impostazione non sarà necessario dotare queste due prese di dispositivi che permettano la misura delle portate derivate o rilasciate. Una volta ottenuta l'approvazione del progetto degli interventi di adeguamento e verificata - con idonee misurazioni sperimentali delle portate derivate - la funzionalità degli interventi realizzati, i due manufatti di presa potranno operare senza ulteriori vincoli.

3.3) Interventi di adeguamento al Regolamento n. 14/R dei manufatti di presa

Da quanto riportato nei due paragrafi precedenti si ricava che gli interventi da eseguire per adeguare al Regolamento 14/R i tre manufatti di presa dell'impianto devono raggiungere obiettivi diversi.

Per la presa principale sul torrente Oropa si tratta di garantire che il rilascio del DE pari a 100 l/s sia sempre prioritario rispetto alla derivazione idroelettrica. In altri termini, per portate naturali inferiori o uguali a questo valore tutta l'acqua deve defluire a valle senza poter entrare nella griglia di presa. Per le prese secondarie si tratta invece di garantire che non sia possibile derivare una portata superiore a 5 l/s cadauna, qualunque sia il flusso naturale nei dei due corsi d'acqua.

Gli interventi previsti per raggiungere questi obiettivi vengono descritti nel successivo capitolo sei.

4) Caratteristiche del corso d'acqua interessato

Come indicato nell'introduzione, l'impianto idroelettrico in esame è alimentato principalmente dal torrente Oropa e in misura minore, non quantificata sugli atti di concessione, da due suoi affluenti in sinistra orografica, il rio Grande ed il rio Moscarola.

Il torrente Oropa è costituito da un unico corpo idrico, le cui principali caratteristiche sono state ricavate consultando il sito di ARPA Piemonte e sono riportate nella tabella seguente.

Nome del corso d'acqua	Torrente Oropa
Codice identificativo del Corpo Idrico interessato	01SS2N352PI
Tipologia del Corpo Idrico	01SS2Nna
Lunghezza (km)	13,11
Superficie del bacino sotteso (km ²)	28,90
Portata naturale media annua – Q_{media} (m ³ /s)	1,39
Stato ecologico	Buono

Tab. 3 - Parametri caratteristici dell'intero Corpo Idrico interessato

I valori indicati in tabella 3 sono riferiti alla sezione di chiusura dell'intero bacino idrografico sotteso dal corpo idrico, posta in corrispondenza della sua confluenza nel torrente Cervo. Partendo da questi dati - e conoscendo la posizione dell'opera di presa dell'impianto in esame - è possibile ricavare i valori degli stessi parametri relativi alla porzione di bacino e di torrente sottesa dalla derivazione in oggetto. Tali valori sono riportati nella tabella seguente.

Lunghezza (km)	5,07
Superficie del bacino sotteso (km ²)	13,63
Portata naturale media annua – Q_{media} (m ³ /s)	0,66

Tab. 4 - Parametri caratteristici del tratto di Corpo Idrico sotteso dalla presa in esame

I valori dei primi due parametri sono stati ottenuti individuando sulla cartografia il perimetro del bacino idrografico ed il tratto del torrente Oropa sottesi dell'opera di presa. La portata naturale media annua è stata invece ricavata moltiplicando il valore indicato in tabella 3, relativo all'intero bacino del torrente, per il rapporto tra le superfici dei bacini sottesi, che è pari a 0,47.

Consultando la documentazione del PTA della regione Piemonte, e in particolare l'allegato 3A "Bilancio idrico regionale delle acque superficiali" alla Relazione generale, si sono ricavati i parametri riportati nella tabella seguente, relativi all'intero bacino del torrente Oropa.

Quota media sul livello del mare del bacino (m)	1208
Afflusso medio annuo 1981-2010 (mm)	1834
Portata media naturale – gennaio (m ³ /s)	0,68
Portata media naturale – febbraio (m ³ /s)	0,71
Portata media naturale – marzo (m ³ /s)	0,92
Portata media naturale – aprile (m ³ /s)	1,62
Portata media naturale – maggio (m ³ /s)	2,26
Portata media naturale – giugno (m ³ /s)	2,23
Portata media naturale – luglio (m ³ /s)	1,47
Portata media naturale – agosto (m ³ /s)	1,20
Portata media naturale – settembre (m ³ /s)	1,39
Portata media naturale – ottobre (m ³ /s)	1,56
Portata media naturale – novembre (m ³ /s)	1,67
Portata media naturale – dicembre (m ³ /s)	0,94
Portata media naturale annua (m ³ /s)	1,39

Tab. 5 – Portate medie mensili del torrente Oropa alla confluenza nel torrente Cervo

Conoscendo la superficie del bacino, la sua quota altimetrica media e l'afflusso meteorico annuo che lo caratterizza, è possibile utilizzare le formule di regionalizzazione messe a punto con il metodo SIMPO per determinare le portate specifiche medie mensili e quelle relative ad alcune durate caratteristiche.

Le formule di regionalizzazione che forniscono le portate specifiche medie mensili sono le seguenti:

$$\begin{aligned}
 q_{\text{gennaio}} &= 14,16232 - 0,00683 * H_{\text{med}} + 0,36918 * q_{\text{med}} \\
 q_{\text{febbraio}} &= 16,49263 - 0,00824 * H_{\text{med}} + 0,37478 * q_{\text{med}} \\
 q_{\text{marzo}} &= 22,74646 - 0,01111 * H_{\text{med}} + 0,46902 * q_{\text{med}} \\
 q_{\text{aprile}} &= 13,85406 - 0,01101 * H_{\text{med}} + 1,15662 * q_{\text{med}} \\
 q_{\text{maggio}} &= - 9,83665 + 0,00797 * H_{\text{med}} + 1,63288 * q_{\text{med}} \\
 q_{\text{giugno}} &= - 34,9228 + 0,02826 * H_{\text{med}} + 1,62190 * q_{\text{med}} \\
 q_{\text{luglio}} &= - 24,4942 + 0,02066 * H_{\text{med}} + 1,04446 * q_{\text{med}} \\
 q_{\text{agosto}} &= - 16,0687 + 0,00955 * H_{\text{med}} + 0,95881 * q_{\text{med}} \\
 q_{\text{settembre}} &= - 13,0179 + 0,00232 * H_{\text{med}} + 1,21272 * q_{\text{med}} \\
 q_{\text{ottobre}} &= - 4,54832 + 0,00479 * H_{\text{med}} + 1,33784 * q_{\text{med}} \\
 q_{\text{novembre}} &= 16,50714 - 0,01604 * H_{\text{med}} + 1,25843 * q_{\text{med}} \\
 q_{\text{dicembre}} &= 18,06197 - 0,01030 * H_{\text{med}} + 0,56036 * q_{\text{med}}
 \end{aligned}$$

Le formule successive forniscono invece le portate specifiche relative ad alcune durate significative espresse in giorni. Ad esempio con “q₁₈₂” si intende una portata specifica che viene superata per 182 giorni nell’arco di un anno.

$$\begin{aligned}
 q_{10} &= 5,06749 * S^{-0,057871} * q_{med}^{0,965037} \\
 q_{91} &= 1,29772 * S^{0,009539} * q_{med}^{0,976926} \\
 q_{182} &= 0,54425 * S^{0,049132} * q_{med}^{0,980135} \\
 q_{274} &= 0,18670 * S^{0,069105} * q_{med}^{1,108675} \\
 q_{355} &= 0,07560 * S^{0,068232} * q_{med}^{1,234733}
 \end{aligned}$$

Il parametro “q_{med}” che compare in tutte le formule rappresenta la portata media annua specifica ed è dato dalla seguente formula:

$$q_{med} = -24,5694 + 0,0086 * H_{med} + 0,03416 * A_{med}$$

nella quale “H_{med}” rappresenta l’altitudine media del bacino espressa in metri e “A_{med}” indica l’afflusso meteorico annuo espresso in millimetri di precipitazioni. La portata così ottenuta, come tutte quelle fornite dalle formule precedenti, è espressa in litri al secondo per chilometro quadrato di superficie del bacino. Quest’ultima è rappresentata dal parametro “S” che interviene in tutte le formule e che è espresso in chilometri quadrati.

Se si applicano queste formule all’intero bacino del torrente Oropa, quindi utilizzando i valori dei parametri “H_{med}”, “A_{med}” ed “S” riportati nel seguito

$$H_{med} = 1.208 \text{ m} \qquad A_{med} = 1.834 \text{ mm} \qquad S = 28,9 \text{ km}^2$$

si ottengono i risultati che sono stati riportati nelle prime due colonne della seguente tabella 6.

Come si può constatare confrontando i valori riportati nella seconda e nella terza colonna, le portate medie mensili ottenute con queste formule sono molto simili a quelle riportati nella precedente tabella 5, tratte dall’elaborato del PTA. Questa circostanza conferisce attendibilità ai valori ottenuti utilizzando le formule per le durate significative, valori per i quali non si sono trovate indicazioni sul PTA.

Mesi	Portate specifiche calcolate con le formule di regionalizzazione (l/s*km ²)	Portate relative all'intero bacino calcolate con le formule di regionalizzazione (l/s)	Portate relative all'intero bacino ricavate dal PTA (m ³ /s)
Gennaio	23,8054	688	0,68
Febbraio	24,7039	714	0,71
Marzo	32,0584	926	0,92
Aprile	56,6140	1.636	1,62
Maggio	78,9349	2.281	2,26
Giugno	77,8269	2.249	2,23
Luglio	51,0868	1.476	1,47
Agosto	41,9401	1.212	1,20
Settembre	48,5638	1.403	1,39
Ottobre	66,0816	1.910	1,56
Novembre	58,1255	1.680	1,67
Dicembre	32,7796	947	0,94
Durate (giorni)	Portate specifiche calcolate con le formule di regionalizzazione (l/s*km ²)	Portate relative all'intero bacino calcolate con le formule di regionalizzazione (l/s)	Portate ricavate dal PTA (l/s)
10	175,98	5.086	n.d.
91	59,39	1.716	n.d.
182	28,81	833	n.d.
274	17,41	503	n.d.
355	11,46	331	n.d.

Tab. 6 – Portate specifiche e complessive relative all'intero bacino del torrente Oropa

Moltiplicando i valori specifici riportati nella tabella precedente per la superficie del bacino sotteso dall'opera di presa dell'impianto idroelettrico in esame (pari a 13,30 km²) si possono ottenere le portate che caratterizzano la derivazione che costituisce l'oggetto dell'istanza di variante sottoposta a valutazione. Tali valori sono riassunti nella tabella 7 riportata nella pagina seguente. Si precisa che le portate specifiche relative alle durate significative indicate cambiano anch'esse in funzione della superficie del bacino in quanto questo parametro compare nella formula che permette di calcolarle.

Partendo da questi dati si può ricavare che la portata media del torrente Oropa alla sezione di presa dell'impianto in esame è risultata pari a 656 l/s se la si calcola come media delle portate medie mensili ed a 703 l/s se si fa riferimento alla curva di durata.

Mesi	Portate specifiche calcolate con le formule di regionalizzazione (l/s*km ²)	Portate relative al bacino sotteso dall'impianto calcolate con le formule di regionalizzazione (l/s)
Gennaio	23,8054	312
Febbraio	24,7039	329
Marzo	32,0584	426
Aprile	56,6140	753
Maggio	78,9349	1.050
Giugno	77,8269	1.035
Luglio	51,0868	679
Agosto	41,9401	558
Settembre	48,5638	646
Ottobre	66,0816	879
Novembre	58,1255	773
Dicembre	32,7796	436
Durate (giorni)	Portate specifiche calcolate con le formule di regionalizzazione (l/s*km ²)	Portate relative al bacino sotteso dall'impianto calcolate con le formule di regionalizzazione (l/s)
10	184,19	2.450
91	58,95	784
182	27,73	369
274	16,50	219
355	10,87	145

Tab. 7 – Portate specifiche e complessive relative al bacino sotteso dall'impianto

I dati riportati nella tabella precedente costituiscono la base di partenza per le valutazioni che verranno effettuate nel capitolo successivo in merito alla compatibilità della variante richiesta rispetto al regime idrologico del torrente ed ai vincoli posti dalle norme vigenti.

Si precisa che tutti i valori sono stati ricalcolati rispetto all'edizione del progetto che era stata sottoposta alla verifica di assoggettabilità; ciò ha permesso di individuare un errore nel calcolo della portata "q₁₈₂", il cui valore corretto risulta pari a 369 l/s e non a 607 l/s. E' stata così eliminata l'anomalia segnalata dall'Organo Tecnico nel contributo che aveva fornito in fase di verifica. Tutti gli altri valori sono stati invece confermati e quindi continuano ad essere allineati (e leggermente inferiori) a quelli calcolati dallo stesso Organo Tecnico.

E' opportuno anticipare che le valutazioni che vengono effettuate nel capitolo successivo sono cautelative in quanto nel calcolare le portate naturali non si è tenuto conto dei contributi forniti

dal Rio Grande e dal Rio Moscarola, che sarebbero da aggiungere ai valori indicati nella tabella precedente in quanto i rispettivi bacini idrografici non sono compresi in quello del torrente Oropa sotteso dalla derivazione principale. Si è ritenuto opportuno adottare questo tipo di approccio in considerazione della difficoltà di riuscire a ricostruire in modo attendibile il regime idrologico di questi due corsi d'acqua minori.

5) Impianto idroelettrico e concessione di derivazione – variante proposta

Come indicato nei capitoli precedenti, la variante in esame consiste unicamente nell'aumento delle portate massima e media derivabili dall'impianto; la sua attuazione non richiede alcun tipo di intervento sui manufatti che lo compongono e sul territorio circostante. Nel prospetto seguente si riportano i parametri che caratterizzano la concessione attuale e quelli di cui si chiede l'approvazione. Si tratta dei valori già indicati nelle precedenti tab. 1 e 2, che vengono qui riportati per comodità di consultazione

	Concessione attuale	Variante richiesta
Portata massima derivabile (l/s)	218,00	460,00
Portata media annua derivabile (l/s)	162,00	195,00
Salto (m)	225,30	225,30
Potenza nominale media annua (kW)	357,83	430,72

Tab. 8 - Parametri caratteristici della concessione attuale e della variante proposta

Come indicato in precedenza, nel progetto che si sottopone a valutazione sono stati inseriti anche gli interventi previsti per adeguare la derivazione principale sul torrente Oropa e le prese accessorie alle prescrizioni del Regolamento 14/R nonché gli accorgimenti che si intende adottare per la misura e la limitazione delle portate derivate a riscontro delle richieste che erano state formulate dall'Amministrazione provinciale in fase di verifica di assoggettabilità.

Nel seguito di questa relazione si confronterà la variante proposta con il quadro degli strumenti normativi e di pianificazione vigenti al fine di dimostrare che non esistono impedimenti di natura giuridica alla sua approvazione. In questo capitolo invece, si riportano una serie di dati e di considerazioni che permettono di valutare l'incidenza dei prelievi previsti dalla variante sul regime idrologico del torrente interessato.

Come già indicato nel capitolo precedente, le valutazioni sviluppate nel seguito sono cautelative in quanto non tengono conto della presenza del rio Grande e del rio Moscarola, che invece intervengono nel bilancio idrico complessivo con una duplice modalità.

Da un lato, ognuna delle prese accessorie presenti su questi due corsi d'acqua può derivare una portata massima di 5 l/s, quindi in qualche misura contribuiscono a ridurre i prelievi effettuati dal torrente Oropa che vengono considerati nelle valutazioni riportate nel seguito.

Il secondo aspetto è che questi due piccoli corsi d'acqua si immettono nel tratto del torrente Oropa sotteso dalla derivazione principale e quindi vanno ad incrementare i rilasci e le portate residue in alveo riportate nella tabella 9 seguente.

In estrema sintesi quindi, la scelta di trascurare la presenza del rio Grande e del rio Moscarola porta a sovrastimare leggermente le portate derivate dal torrente Oropa ed a sottostimare quelle presenti nel tratto di quest'ultimo sotteso dalla derivazione.

Per consentire di valutare in che misura la variante proposta andrà ad incidere sul regime delle portate rilasciate nel tratto del torrente Oropa sotteso dall'impianto in esame sono state predisposte le tabelle riportate nel seguito. La prima (tab. 9) riassume i valori medi mensili delle portate naturali, derivate e rilasciate secondo la concessione attuale; la seconda (tab. 10) riassume gli stessi valori così come risulterebbero a seguito dell'approvazione della variante proposta. Per rendere significativo il confronto, in entrambi i casi non si è tenuto conto dell'apporto fornito dal rio Grande e dal rio Moscarola.

La terza tabella (tab. 11) riporta in forma tabellare e giornaliera le curve delle portate naturali, derivate e rilasciate secondo la variante proposta. Anche in questo caso non si è tenuto conto della presenza del rio Grande e del rio Moscarola. Nelle due tabelle successive (la 12 e la 13) le curve di durata vengono espresse in modo più sintetico riportando solo i valori più significativi e sono relative sia alla situazione attuale che alla variante in progetto.

Mesi	Portate naturali (l/s)	D.M.V. adeguato al Regolamento 14/R (l/s)	Portate disponibili (l/s)	Portate derivate da concessione attuale (l/s)	Rilasci aggiuntivi rispetto al D.M.V. (l/s)	Incidenza dei prelievi sulle portate disponibili	Incidenza dei prelievi sulle portate naturali
Gennaio	312	100	212	60	152	28%	19%
Febbraio	329	100	229	65	164	28%	20%
Marzo	426	100	326	115	211	35%	27%
Aprile	753	100	653	205	448	31%	27%
Maggio	1.050	100	950	218	732	23%	21%
Giugno	1.035	100	935	218	717	23%	21%
Luglio	679	100	579	200	379	35%	29%
Agosto	558	100	458	160	298	35%	29%
Settembre	646	100	546	185	361	34%	29%
Ottobre	879	100	779	210	569	27%	24%
Novembre	773	100	673	205	468	30%	27%
Dicembre	436	100	336	100	236	30%	23%
Media	656	100	556	162	395	29%	25%

Tab. 9 – Caratteristiche della concessione attuale in termini di portate medie mensili

Mesi	Portate naturali	D.M.V. adeguato al Regolamento 14/R	Portate disponibili	Portate derivate a seguito della variante	Rilasci aggiuntivi rispetto al D.M.V.	Incidenza dei prelievi sulle portate disponibili	Incidenza dei prelievi sulle portate naturali
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)		
Gennaio	312	100	212	60	152	28%	19%
Febbraio	329	100	229	65	164	28%	20%
Marzo	426	100	326	95	231	29%	22%
Aprile	753	100	653	195	458	30%	26%
Maggio	1.050	100	950	460	490	48%	44%
Giugno	1.035	100	935	460	475	49%	44%
Luglio	679	100	579	170	409	29%	25%
Agosto	558	100	458	135	323	29%	24%
Settembre	646	100	546	165	381	30%	26%
Ottobre	879	100	779	230	549	30%	26%
Novembre	773	100	673	200	473	30%	26%
Dicembre	436	100	336	100	236	30%	23%
Media	656	100	556	195	362	35%	30%

Tab. 10 – Caratteristiche della variante proposta in termini di portate medie mensili

Le due tabelle sono state impostate con lo stesso criterio. Nella prima colonna sono state inserite le portate medie mensili del torrente Oropa in corrispondenza dell'opera di presa, calcolate con le modalità indicate nel capitolo precedente. Sottraendo a queste portate il D.M.V. imposto dal disciplinare di concessione, che a seguito dell'adeguamento al Regolamento 14/R risulta pari a 100 l/s (cfr. il calcolo effettuato nel precedente capitolo 3.1) si ottengono i valori riportati nella terza colonna, che costituiscono le portate disponibili per la derivazione.

Nella quarta colonna di entrambe le tabelle sono state inserite le portate medie mensili derivate dall'impianto nella situazione attuale ed a seguito dell'approvazione della variante in oggetto. In entrambi i casi si tratta di un'ipotesi di distribuzione delle portate che è stata definita tendo conto dei valori massimi e medi da rispettare e cercando di "spalmare" i prelievi nei restanti mesi dell'anno in modo tale che l'incidenza sulle portate naturali e su quelle disponibili sia il più possibile uniforme. I valori inseriti in queste colonne non costituiscono pertanto un parametro fisso e vincolante per l'esercizio della derivazione. Servono solo a dimostrare che l'incidenza della variante sul regime idrologico del corso d'acqua si attesta su valori accettabili.

Le stesse valutazioni sono state effettuate anche facendo riferimento alle curve di durata delle portate anziché ai valori medi mensili delle stesse. Nelle pagine seguenti si riportano le curve di durata espresse in forma tabellare giornaliera relativamente alle portate naturali e quelle derivate ed a quelle rilasciate secondo la variante in progetto.

Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
1	2.865	460	2.405
2	2.775	460	2.315
3	2.703	460	2.243
4	2.645	460	2.185
5	2.590	460	2.130
6	2.553	460	2.093
7	2.520	460	2.060
8	2.494	460	2.034
9	2.471	460	2.011
10	2.450	460	1.990
11	2.429	460	1.969
12	2.409	460	1.949
13	2.388	460	1.928
14	2.368	460	1.908
15	2.347	460	1.887
16	2.327	460	1.867
17	2.306	460	1.846
18	2.285	460	1.825
19	2.265	460	1.805
20	2.244	460	1.784
21	2.224	460	1.764
22	2.203	460	1.743
23	2.183	460	1.723
24	2.162	460	1.702
25	2.141	460	1.681
26	2.121	460	1.661
27	2.100	460	1.640
28	2.080	460	1.620
29	2.059	460	1.599
30	2.039	460	1.579
31	2.018	460	1.558
32	1.998	460	1.538
33	1.977	460	1.517
34	1.956	460	1.496
35	1.936	460	1.476
36	1.915	460	1.455
37	1.895	460	1.435
38	1.874	460	1.414
39	1.854	460	1.394
40	1.833	460	1.373
41	1.812	460	1.352
42	1.792	460	1.332
43	1.771	460	1.311
44	1.751	460	1.291
45	1.730	460	1.270

Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
46	1.710	460	1.250
47	1.689	460	1.229
48	1.668	460	1.208
49	1.648	460	1.188
50	1.627	460	1.167
51	1.607	460	1.147
52	1.586	460	1.126
53	1.566	460	1.106
54	1.545	460	1.085
55	1.524	460	1.064
56	1.504	460	1.044
57	1.483	460	1.023
58	1.463	460	1.003
59	1.442	460	982
60	1.422	460	962
61	1.401	455	946
62	1.380	450	930
63	1.360	445	915
64	1.339	440	899
65	1.319	435	884
66	1.298	430	868
67	1.278	425	853
68	1.257	420	837
69	1.236	415	821
70	1.216	410	806
71	1.195	405	790
72	1.175	400	775
73	1.154	395	759
74	1.134	390	744
75	1.113	385	728
76	1.093	380	713
77	1.072	375	697
78	1.051	370	681
79	1.031	365	666
80	1.010	360	650
81	990	355	635
82	969	350	619
83	949	345	604
84	928	340	588
85	907	335	572
86	887	330	557
87	866	325	541
88	846	320	526
89	825	315	510
90	805	310	495

Tab. 11.a – Curve di durata giornaliera delle portate naturali, derivate e rilasciate secondo la variante in progetto

Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
91	784	305	479
92	779	303	476
93	775	301	473
94	770	300	471
95	766	298	468
96	761	296	465
97	757	294	462
98	752	293	459
99	748	291	457
100	743	289	454
101	738	287	451
102	734	286	448
103	729	284	445
104	725	282	443
105	720	280	440
106	716	279	437
107	711	277	434
108	706	275	431
109	702	273	429
110	697	272	426
111	693	270	423
112	688	268	420
113	684	266	417
114	679	265	415
115	675	263	412
116	670	261	409
117	665	259	406
118	661	258	403
119	656	256	401
120	652	254	398
121	647	252	395
122	643	250	392
123	638	249	389
124	634	247	387
125	629	245	384
126	624	243	381
127	620	242	378
128	615	240	375
129	611	238	373
130	606	236	370
131	602	235	367
132	597	233	364
133	592	231	361
134	588	229	359
135	583	228	356

Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
136	579	226	353
137	574	224	350
138	570	222	347
139	565	221	344
140	561	219	342
141	556	217	339
142	551	215	336
143	547	214	333
144	542	212	330
145	538	210	328
146	533	208	325
147	529	207	322
148	524	205	319
149	519	203	316
150	515	201	314
151	510	200	311
152	506	198	308
153	501	196	305
154	497	194	302
155	492	192	300
156	488	191	297
157	483	189	294
158	478	187	291
159	474	185	288
160	469	184	286
161	465	182	283
162	460	180	280
163	456	178	277
164	451	177	274
165	447	175	272
166	442	173	269
167	437	171	266
168	433	170	263
169	428	168	260
170	424	166	258
171	419	164	255
172	415	163	252
173	410	161	249
174	405	159	246
175	401	157	244
176	396	156	241
177	392	154	238
178	387	152	235
179	383	150	232
180	378	149	230

Tab. 11.b – Curve di durata giornaliera delle portate naturali, derivate e rilasciate secondo la variante in progetto

Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
181	374	147	227
182	369	145	224
183	367	144	224
184	366	142	223
185	364	141	223
186	362	140	223
187	361	138	222
188	359	137	222
189	358	136	222
190	356	135	221
191	354	133	221
192	353	132	221
193	351	131	220
194	349	129	220
195	348	128	220
196	346	127	219
197	345	125	219
198	343	124	219
199	341	123	218
200	340	122	218
201	338	120	218
202	336	119	217
203	335	118	217
204	333	116	217
205	332	115	217
206	330	114	216
207	328	112	216
208	327	111	216
209	325	110	215
210	323	108	215
211	322	107	215
212	320	106	214
213	318	105	214
214	317	103	214
215	315	102	213
216	314	101	213
217	312	99	213
218	310	98	212
219	309	97	212
220	307	95	212
221	305	94	211
222	304	93	211
223	302	92	211
224	301	90	210
225	299	89	210

Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
226	297	88	210
227	296	86	209
228	294	85	209
229	292	84	209
230	291	82	208
231	289	81	208
232	287	80	208
233	286	78	207
234	284	77	207
235	283	76	207
236	281	75	206
237	279	73	206
238	278	72	206
239	276	71	205
240	274	69	205
241	273	68	205
242	271	67	204
243	270	65	204
244	268	64	204
245	266	63	203
246	265	62	203
247	263	60	203
248	261	59	202
249	260	58	202
250	258	56	202
251	257	55	202
252	255	54	201
253	253	52	201
254	252	51	201
255	250	50	200
256	248	48	200
257	247	47	200
258	245	46	199
259	243	45	199
260	242	43	199
261	240	42	198
262	239	41	198
263	237	39	198
264	235	38	197
265	234	37	197
266	232	35	197
267	230	34	196
268	229	33	196
269	227	32	196
270	226	30	195

Tab. 11.c – Curve di durata giornaliera delle portate naturali, derivate e rilasciate secondo la variante in progetto

Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
271	224	29	195
272	222	28	195
273	221	26	194
274	219	25	194
275	218	25	193
276	217	25	192
277	216	25	191
278	215	25	190
279	214	25	189
280	214	25	189
281	213	25	188
282	212	25	187
283	211	25	186
284	210	25	185
285	209	25	184
286	208	25	183
287	207	25	182
288	206	25	181
289	205	25	180
290	204	25	179
291	203	25	178
292	203	25	178
293	202	25	177
294	201	25	176
295	200	25	175
296	199	25	174
297	198	25	173
298	197	25	172
299	196	25	171
300	195	25	170
301	194	25	169
302	193	25	168
303	193	25	168
304	192	25	167
305	191	25	166
306	190	25	165
307	189	25	164
308	188	25	163
309	187	25	162
310	186	25	161
311	185	25	160
312	184	25	159
313	183	25	158
314	182	25	157
315	182	25	157

Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
316	181	25	156
317	180	25	155
318	179	25	154
319	178	25	153
320	177	25	152
321	176	25	151
322	175	25	150
323	174	25	149
324	173	25	148
325	172	25	147
326	171	25	146
327	171	25	146
328	170	25	145
329	169	25	144
330	168	25	143
331	167	-	167
332	166	-	166
333	165	-	165
334	164	-	164
335	163	-	163
336	162	-	162
337	161	-	161
338	161	-	161
339	160	-	160
340	159	-	159
341	158	-	158
342	157	-	157
343	156	-	156
344	155	-	155
345	154	-	154
346	153	-	153
347	152	-	152
348	151	-	151
349	150	-	150
350	150	-	150
351	149	-	149
352	148	-	148
353	147	-	147
354	146	-	146
355	145	-	145

Tab. 11.d – Curve di durata giornaliera delle portate naturali, derivate e rilasciate secondo la variante in progetto

Partendo dalle tabelle giornaliere riportate nelle pagine precedenti sono state predisposte quelle successive, che esprimono gli stessi valori in modo più sintetico. La prima fa riferimento alla situazione attuale (cioè quella relativa alla concessione in vigore) e la seconda a quella che si verrebbe a creare a seguito dell'approvazione della variante in esame.

Durate significative	Portate naturali	D.M.V.	Portate disponibili	Portate derivate da concessione	Rilasci aggiuntivi rispetto al D.M.V.	Incidenza dei prelievi sulle portate disponibili	Incidenza dei prelievi sulle portate naturali
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)		
Q_10	2.450	100	2.350	218	2.132	9%	9%
Q_60	1.422	100	1.322	218	1.104	16%	15%
Q_91	784	100	684	218	466	32%	28%
Q_182	369	100	269	218	130	81%	59%
Q_274	219	100	119	95	24	80%	43%
Q_330	168	100	68	25	43	37%	15%
Q_355	145	100	45	-	45	0%	0%
Media	704	100	604	162	461	27%	23%

Tab. 12 – La concessione attuale in termini di curve di durata delle portate

Durate significative	Portate naturali	D.M.V.	Portate disponibili	Portate derivate con variante	Rilasci aggiuntivi rispetto al D.M.V.	Incidenza dei prelievi sulle portate disponibili	Incidenza dei prelievi sulle portate naturali
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)		
Q_10	2.450	100	2.350	460	1.890	20%	19%
Q_60	1.422	100	1.322	460	862	35%	32%
Q_91	784	100	684	305	379	45%	39%
Q_182	369	100	269	145	130	54%	39%
Q_274	219	100	119	25	94	21%	11%
Q_330	168	100	68	25	43	37%	15%
Q_355	145	100	45	-	45	0%	0%
Media	704	100	604	195	409	32%	28%

Tab. 13 – La variante proposta in termini di curve di durata delle portate

L'analisi dei dati riportati nelle tabelle precedenti permette di formulare le seguenti considerazioni in merito all'incidenza della variante proposta sul regime idrologico del tratto del torrente Oropa sotteso dall'impianto in esame:

- sia che se si ragioni in termini di portate medie mensili che di curva di durata delle portate, la variante proposta comporta un incremento del 5% dell'incidenza del prelievo sulle portate naturali, che passa dal 25% al 30% (per le portate medie mensili) e dal 23% al 28% (per le curve di durata),
- con l'approvazione della variante il prelievo medio da parte dell'impianto passerebbe dagli attuali 162 l/s a 195 l/s, quindi con un incremento di 33 l/s. A tale incremento corrisponde evidentemente – nel tratto di torrente sotteso dall'impianto - una equivalente contrazione dei rilasci aggiuntivi rispetto al DMV, che passano dagli attuali 395 l/s a 362 l/s. Tale contrazione corrisponde quindi al 8,3% circa del valore attuale di questo parametro, percentuale che si riduce ulteriormente – scendendo al 6,7% - se si considerano i rilasci complessivi, cioè comprensivi anche del DMV,
- il confronto tra le due tabelle che esprimono le curve di durata delle portate permette di constatare che con la variante proposta si ottiene una migliore distribuzione dei prelievi durante l'anno e quindi si riduce l'incidenza percentuale sulle portate naturali. Si può infatti notare che l'incidenza massima scende al 39% dall'attuale 59% che caratterizza la Q_182 e che anche per la Q_274 l'incidenza si riduce sensibilmente, passando dall'attuale 43% al 11%. Questo fenomeno è dovuto al fatto che il sensibile aumento richiesto per la portata massima derivabile (che diventa più del doppio di quella attuale) a fronte di un incremento molto più contenuto della portata media (che cresce solo del 20% rispetto al dato attuale) consente di “spostare” i prelievi nelle giornate in cui la portata del torrente è più abbondante e quindi di ridurli nel resto dell'anno,
- per rispettare le soglie di allerta e di allarme fissate dalle linee guida regionali (vedi successivo capitolo 7.2) è stato adottato il criterio che la derivazione non si attivi per portate inferiori alla Q_330 (quindi per circa 35 giorni all'anno) e che per le portate comprese tra la Q_274 e la Q_330 derivi una portata costante pari a 25 l/s.

In conclusione di questo capitolo dedicato alla descrizione delle principali caratteristiche della variante proposta si può quindi affermare che dal punto di vista idrologico la sua incidenza sul torrente Oropa è contenuta e che la notevole differenza riscontrata tra la portata massima derivata e quella naturale offre ampi margini di sicurezza nei confronti di eventuali errori commessi nella quantificazione di quest'ultima.

6) Interventi di adeguamento al Regolamento 14/R dei manufatti di derivazione

Come indicato nel precedente capitolo 3, l'adeguamento al Regolamento 14/R dei tre manufatti di derivazione dell'impianto in esame avviene con modalità diverse in quanto diversi sono i risultati che si devono conseguire:

- a) l'opera di presa principale sul torrente Oropa deve infatti essere messa in grado di garantire un rilascio minimo – costante e prioritario rispetto al prelievo – pari a 100 l/s contro gli attuali 90,
- b) le opere di presa accessorie sul Rio Grande e sul Rio Moscarola devono invece essere modificate in modo tale da impedire che possano derivare una portata superiore a 5 l/s a prescindere dall'entità delle portate naturali di questi due corsi d'acqua.

In questo capitolo si descrivono gli interventi previsti per conseguire questi risultati.

Per quanto riguarda l'opera di presa principale sul torrente Oropa inoltre, si forniscono i dettagli relativi agli strumenti di controllo e misura delle portate derivate e rilasciate che erano stati richiesti dall'Organo tecnico nel parere che aveva formulato dell'ambito della procedura di verifica di assoggettabilità della variante in esame.

6.1) Interventi di adeguamento dell'opera di presa principale sul torrente Oropa

La configurazione attuale del manufatto di presa sul torrente Oropa è quella rappresentata nella precedente fig. 1. Il deflusso minimo vitale stabilito dal disciplinare di concessione in 90 l/s viene rilasciato da una “canaletta” in acciaio a sezione rettangolare larga 50 cm ed alta 60 cm. Il fondo della canaletta è ribassato di 43 cm rispetto al ciglio della griglia di presa, per cui il bordo superiore delle pareti laterali della canaletta sporgono di 17 cm rispetto allo stesso ciglio. All'interno di questo dispositivo è stata ricavata una bocca a stramazzo fissando sul fondo una lama in acciaio alta 20 cm, per cui la sua quota di sfioro risulta ribassata di 23 cm rispetto al ciglio della griglia di presa.

Il dimensionamento del manufatto era stato effettuato nel 2013 nel progetto depositato con l'istanza di modifica dell'opera di presa (che in origine era di tipo laterale). In quella occasione si era utilizzata la formula indicata dalla letteratura tecnica per le bocche a stramazzo:

$$Q = m * L * H * \sqrt{2 * g * H}$$

In particolare, avendo fissato in 0,50 m la larghezza “L” del passaggio, introducendo il valore della portata “Q” da rilasciare (0,090 m³/s) e quello del coefficiente di deflusso “m”, si era calcolato il dislivello “H” da realizzare tra la soglia della griglia di presa e quella dello stramazzo per fare in modo che la derivazione idroelettrica si potesse attivare solo quando la portata rilasciata raggiunge gli 0,090 m³/s.

Per il coefficiente di deflusso “m” si era assunto il valore 0,385 che non è quello corretto per un dispositivo con queste caratteristiche ma che era stato adottato a titolo cautelativo in quanto è quello più basso tra tutti quelli proposti dalla letteratura tecnica per gli stramazzi.

Con questa impostazione e questi dati si era ottenuto il valore “ $H = 0,23$ m” che è stato poi utilizzato per realizzare la canaletta in acciaio.

Quando l’opera di presa è stata rifatta dopo gli eventi alluvionali dell’ottobre 2020 si è mantenuta la stessa geometria, sia per quanto riguarda la posizione del manufatto nella traversa che per le sue caratteristiche geometriche.

Come visto in precedenza, l’adeguamento della presa al Regolamento 14/R comporta solo che la portata da rilasciare - in modo prioritario rispetto alla derivazione - passi dagli attuali 90 l/s del DMV_{base} ai 100 l/s che costituiscono il Deflusso Ecologico (DE). Si tratta di un valore fisso durante tutto l’anno in quanto il parametro di modulazione temporale “T” per la derivazione in esame è costante e pari ad “1” dato che il bacino idrografico sotteso si estende su una superficie inferiore a 100 km^2 . Dal punto di vista pratico si tratta quindi semplicemente di modificare la geometria della bocca a stramazzo per adattarla alla nuova portata da rilasciare. Prima di procedere al calcolo delle nuove dimensioni che deve assumere questo manufatto si ritiene opportuno esporre le seguenti considerazioni.

La soluzione che è stata adottata per rilasciare il DMV presenta lo svantaggio (ovviamente dal punto vista del produttore) che all’aumento delle portate defluenti attraverso la sezione di presa aumenta anche l’entità del rilascio. Si può ad esempio osservare che ponendo pari a 0,25 m il valore di “H” nella formula, la portata che defluisce attraverso il passaggio passa da 90 l/s a 106 l/s. Quindi vengono rilasciati 16 l/s che potrebbero essere utilizzati per produrre energia elettrica.

Il fenomeno non è rilevante in condizioni di abbondanza di acqua in quanto in tal caso la presa riesce comunque a derivare la portata massima di concessione, sia quella attuale che quella chiesta con la variante. Quando le portate sono ridotte invece, questo maggior rilascio coincide in misura non trascurabile sulla producibilità dell’impianto. Nel prospetto seguente si riportano i valori delle portate derivate e di quelle rilasciate al variare del livello dell’acqua a monte della traversa.

Le soluzioni possibili per ovviare a questo “inconveniente” sono sostanzialmente due. La prima consiste nel modificare manualmente l’altezza dello stramazzo inserendo delle lamelle metalliche o in legno in due guide laterali fissate alle pareti del passaggio. Lo scopo è quello di fare in modo che il battente idraulico sullo stramazzo sia sempre pari a 0,23 m. Si tratta evidentemente di una soluzione piuttosto rudimentale e scomoda, in particolare per una presa come quella in esame, scomoda da raggiungere.

Il secondo sistema – più sofisticato – consiste nel sostituire la lama dello stramazzo con una piccola paratoia a ventola motorizzata e gestita da un plc, che ne calcola il grado di apertura in funzione del livello dell’acqua a monte della traversa letto da un’apposita sonda. In questo caso la precisione è maggiore ed il sistema è in grado di seguire in modo efficace le variazioni delle portate naturali del torrente, garantendo sempre un rilascio pari al valore impostato.

Dopo attente valutazioni la società proprietaria dell’impianto ha deciso di non adottare nessuna delle due soluzioni illustrate e quindi di lasciare che in certe condizioni le portate rilasciate siano superiori al valore del DE indicato in precedenza (100 l/s). Per limitare l’entità di questo fenomeno si è quindi deciso di adottare i seguenti accorgimenti:

- nel dimensionamento dello stramazzo si è utilizzato un coefficiente di deflusso pari a 0,50, che è un valore più aderente alla tipologia del manufatto,
- si riduce da 0,50 m a 0,25 m la larghezza del passaggio in modo da minimizzare l’incremento del rilascio che si verifica al crescere del livello dell’acqua.

Inserendo questi due valori nella formula riportata in precedenza e ponendo la portata “Q” pari al DE che deve essere rilasciato (100 l/s) si ottiene il seguente valore

$$H = 30 \text{ cm}$$

La nuova geometria che assume il passaggio per il rilascio del DE è quella riportata nello schema seguente e può essere ottenuto semplicemente fissando all’interno della canaletta esistente dei piatti in acciaio di dimensioni opportune. Una volta realizzato il dispositivo con queste caratteristiche geometriche si potranno effettuare delle prove sperimentali misurando la portata fluente ed eventualmente apportando le correzioni necessarie.

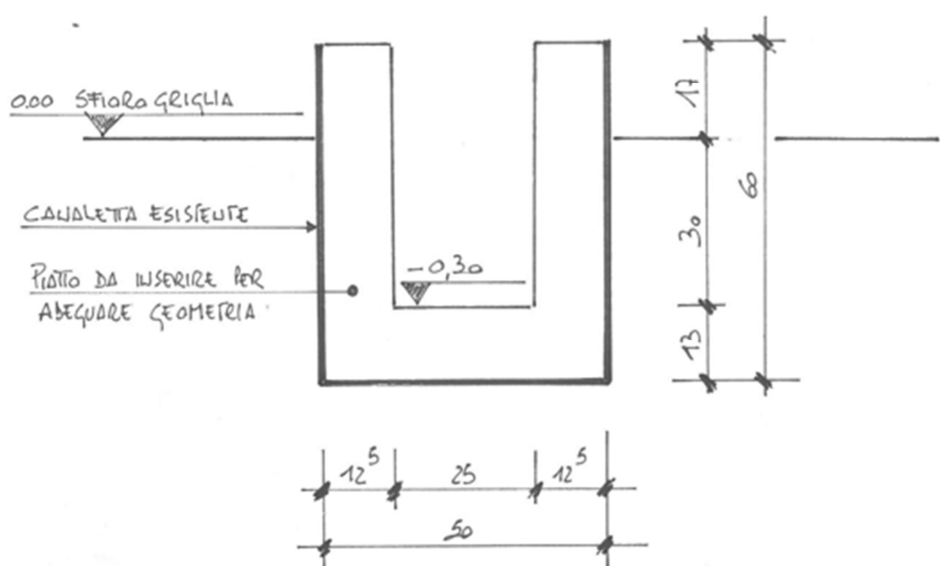


Fig. 9 – Schema del dispositivo per il rilascio del DMV

Dopo aver descritto gli interventi da eseguire sull'opera di presa principale sul torrente Oro-pa per adeguare al Regolamento 14/R il rilascio che deve essere garantito in corrispondenza di questo manufatto ($DE = 100 \text{ l/s}$) si passa ora ad illustrare come si intende operare per riscontrare la richiesta riportata nel seguito, formulata dall'Organo tecnico ed inserita nella Determinazione Dirigenziale n. 944 del 7 agosto 2020 che ha chiuso la procedura di verifica di assoggettabilità.

- *La "Idrora" S.r.l. non ha fornito dettagli relativi agli strumenti di controllo e misura delle portate. In particolare avrebbe dovuto:*
 - *proporre un misuratore della portata rilasciata attraverso la gaveta del D.M.V.;*
 - *addurre una planimetria dell'opera di presa con indicazione di tutte le modifiche previste, inclusi la paratia mobile e i punti di posizionamento dei sistemi di misura della portata in alveo (monte) e della portata rilasciata a valle dello sbarramento;*
 - *proporre un sistema di distribuzione dei dati, consultabile in tempo reale e da remoto dagli enti competenti, contenente i dati delle portate: disponibile in alveo, derivata e rilasciata (per portate significative). Inoltre con la previsione di un archivio del dato storico accessibile e senza limite temporale;*

Fig. 10 – Estratto della DD. 944/2020

Per quanto riguarda il primo punto, stante la descrizione riportata in precedenza del dispositivo previsto per rilasciare il DE e la conformazione dell'opera di presa sul torrente Oro-pa, la portata rilasciata attraverso la canaletta in acciaio può essere determinata in modo semplice e sufficientemente preciso installando una sonda ad ultrasuoni che rilevi il livello dell'acqua nel piccolo bacino presente a monte della traversa.

Conoscendo il livello del pelo libero dell'acqua è infatti immediato determinare l'altezza del battente idraulico sullo stramazzo predisposto all'interno della canaletta e quindi calcolare la portata che transita nel dispositivo. La correlazione tra altezza del battente idraulico e portata è data dalla formula riportata in precedenza e può poi essere verificata e corretta mediante opportune misurazioni dirette di portata.

Relativamente al secondo punto si precisa innanzitutto che la nuova proprietà dell'impianto non ha intenzione di installare la paratia mobile che la "Idrora s.r.l." aveva previsto per mantenere costante la portata rilasciata al variare della portata naturale del torrente.

Per quanto riguarda la misurazione della portata naturale a monte della traversa e di quella rilasciata a valle dello stesso si riportano le seguenti considerazioni.

La portata naturale può essere quantificata grazie alla sonda di livello di cui è prevista l'installazione a monte della traversa. Infatti conoscendo la geometria di quest'ultima ed il livello dell'acqua è agevole calcolare la portata che transita attraverso alla sezione.

Per quanto riguarda le portate rilasciate a valle della traversa bisogna distinguere tra la condizione in cui il rilascio defluisce interamente attraverso il passaggio per il DE e quella in cui, inve-

ce, una parte del rilascio defluisce al disopra della griglia di presa (situazione che si può verificare in condizioni di abbondanza di acqua). Nel primo caso la misurazione delle portate rilasciate è agevole (vedi quanto indicato in precedenza) mentre nel secondo risulta di fatto impossibile in quanto nel tratto di alveo a valle della traversa non è possibile individuare una sezione che consenta di misurare le portate. Per questo motivo la soluzione che si propone consiste nel misurare la portata derivata nel tratto iniziale del canale che collega la presa alla vasca di carico e nel ricavare quella rilasciata sottraendo quella derivata a quella naturale. Il canale ha infatti una sezione geometrica nota e ben definita per cui risulta agevole misurare con ottima precisione la portata che vi defluisce.

L'installazione di un misuratore di portata nella parte iniziale del canale di adduzione alla vasca di carico offre inoltre la possibilità di migliorare il controllo delle portate derivate e quindi di minimizzare gli impatti della derivazione sul tratto sotteso del torrente Oropa. Attualmente infatti, la misurazione delle portate derivate viene effettuata al fondo della condotta forzata, appena a monte della turbina installata nella centrale. La portata misurata è quindi quella complessivamente derivata dalle tre opere di presa, quella principale sul torrente Oropa e quelle accessorie sul rio Grande e sul rio Moscarola. Il sistema è impostato in modo tale da impedire che venga turbinata una portata superiore rispetto a quella massima di concessione, per cui se il misuratore segnala un valore maggiore di quello autorizzato la turbina si chiude parzialmente e la portata in eccesso viene scaricata nel rio Neggia mediante lo sfioratore laterale situato lungo il canale di adduzione poco prima della vasca di carico.

Questo sistema consente di impedire che venga utilizzata una portata superiore a quelle massima di concessione ma non permette di limitare il prelievo fin dall'origine, per cui può succedere che il prelievo nel tratto del torrente Oropa compreso tra l'opera di captazione e la confluenza con il rio Neggia sia superiore al massimo consentito. L'installazione di un misuratore di portata nella parte iniziale del canale di adduzione consente – con un intervento tecnicamente semplice e non troppo dispendioso – di limitare fin da subito il prelievo dal torrente, impedendo che nel canale possa entrare una portata superiore al valore massimo consentito.

Per ottenere questo risultato è sufficiente motorizzare la paratoia dissabbiatrice presente nel pozzetto di decantazione presente lungo il canale subito dopo l'opera di presa ed automatizzarne la gestione collegandola ad un PLC che riceva anche i dati di portata ricavati dal misuratore posto appena più a valle lungo il canale.

In questo modo, quando la portata misurata raggiunge il valore massimo di concessione il sistema ordina l'apertura della paratoia che quindi scarica nel torrente, proprio al piede della traversa di presa, la portata eventualmente prelevata in eccesso rispetto al massimo di concessione.

L'attuale sistema di misurazione e regolazione resterà comunque attivo perché nel canale possono entrare le portate prelevate dalle due prese sussidiarie, per cui potrebbe verificarsi il caso

che dal torrente Oropa venga derivata la portata massima di concessione e che ad essa di aggiungano quelle prelevate dalla prese ausiliarie. In questo caso, la parte del prelievo complessivo che eccede rispetto al valore massimo di concessione verrebbe scaricata nel rio Neggia.

Si avrebbe dunque un doppio dispositivo di controllo e limitazione delle portate derivate: uno agisce direttamente sulla presa principale, impedendo che dal torrente Oropa possa essere sottratta – anche solo per pochi metri – una portata superiore al massimo di concessione, l'altro agisce sulle portate in arrivo alla turbina e quindi permette di controllare il prelievo effettuato complessivamente dai tre manufatti di presa di cui dispone l'impianto.

In conclusione quindi, gli interventi previsti presso l'opera di presa principale sul torrente Oropa per adeguarla al Regolamento 14/R e per permettere la gestione e la verifica delle portate derivate e rilasciate sono i seguenti:

- modifica della geometria della bocca a stramazzo presente nella canaletta in acciaio posta al centro della griglia per il rilascio del DMV per adeguarla alla nuova portata da rilasciare (Deflusso Ecologico quantificato secondo le indicazioni del Regolamento n. 14/R),
- installazione di una sonda ad ultrasuoni che consenta di misurare il livello dell'acqua nel piccolo bacino presente a monte della traversa di presa. Disponendo di questo dato, nonché della geometria della bocca a stramazzo e della stessa traversa, è possibile calcolare in tempo reale la portata naturale che transita attraverso la sezione di presa,
- installazione di un misuratore di portata nella parte iniziale del canale di adduzione che collega la presa alla vasca di carico al fine di poter controllare fin dall'origine la portata prelevata dal torrente,
- motorizzazione ed automazione della paratoia di scarico del pozzetto dissabbiatore posto tra la presa ed il canale, in modo da poter scaricare fin da subito le portate eventualmente prelevate in eccesso rispetto al valore massimo di concessione,
- creazione di un link accessibile da remoto sul quale scaricare i dati delle portate naturali, derivate e rilasciate in corrispondenza del manufatto di presa principale dell'impianto sul torrente Oropa.

6.2) Interventi di adeguamento dell'opera di presa accessoria sul Rio Grande

Come anticipato nel precedente capitolo 3) di questa relazione, l'adeguamento al regolamento 14/R delle due opere di presa accessorie dell'impianto in esame non prevede che il rilascio di un determinato DMV sia prioritario rispetto alla derivazione idroelettrica ma si ottiene impedendo che quest'ultima possa superare i 5 l/s, a prescindere dall'entità della portata naturale che defluisce lun-

go il rio. Il Regolamento stabilisce infatti che prelievi di entità inferiore al valore indicato sia esentati dall'obbligo di garantire un rilascio minimo nel tratto sotteso.

Gli interventi da eseguire su questi manufatti di presa devono pertanto essere finalizzati ad impedire che la portata prelevata possa superare i 5 l/s.

Per quanto riguarda il manufatto di presa sul rio Grande questo risultato si può ottenere in modo semplice ed efficace adeguando le dimensioni dell'apertura presente alla base della parete del pozzetto attraverso alla quale già attualmente avviene la derivazione ed abbassando il lato del pozzetto nel quale attualmente si trova il foro per il rilascio del DMV. Questo foro dovrà essere chiuso e si dovrà rimuovere il setto interno che divide in due parti il pozzetto. Abbassando la parete del pozzetto si ottiene una sorta di sfioratore attraverso al quale restituire al ruscello l'acqua che entra nel pozzetto in eccesso rispetto ai 5 l/s derivabili.

Il dimensionamento dell'apertura da cui effettuare il prelievo può essere fatto con la formula classica dell'idraulica per la foronomia

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

nella quale "m" rappresenta il coefficiente di deflusso (che in questo caso può essere cautelativamente assunto pari a 0,8), "A" è l'area del foro attraverso al quale defluisce la portata "Q" ed "H" è il battente idraulico misurato rispetto al centro dell'apertura. Procedendo per tentativi si è giunti a determinare che la portata di 5 l/s può defluire attraverso un foro rettangolare di base pari a 10 cm, altezza pari a 5 cm e con un battente idraulico "H" pari a 8 cm.

Fisicamente si dovrà quindi realizzare un'apertura di queste dimensioni alla base della parete del pozzetto ed abbassare la sponda di quest'ultimo in modo tale da portarne il bordo superiore ad essere 8 cm più alto rispetto al centro del foro.

Per evitare che quest'ultimo possa essere ostruito si dovrà installare una griglia che trattenga il materiale trasportato dall'acqua, impedendo che possa andare ad ostruire l'apertura. Chi si occupa della gestione dell'impianto dovrà provvedere periodicamente alla pulizia della griglia e del pozzetto per garantire la piena funzionalità. E' peraltro opportuno osservare che con l'impostazione che è stata data eventuali negligenze dei gestori andrebbero a discapito della derivazione ed a favore dei rilasci, al contrario di quanto avviene abitualmente con i dispositivi per il rilascio del DMV.

6.3) Interventi di adeguamento dell'opera di presa accessoria sul Rio Moscarola

L'impostazione della presa accessoria sul rio Moscarola è la stessa illustrata in precedenza per quella sul rio Grande. Come mostra la figura 3 riportata a pagina 6, in questo caso non c'è un

pozzetto ma il prelievo avviene mediante una piccola griglia posta al fondo di una canaletta artificiale ottenuta gettando un cordolo in c.a. sul lato di valle.

In questo caso si può prevedere di realizzare un ulteriore cordolo trasversale appena a monte della griglia e di predisporvi un'apertura tarata con le stesse dimensioni calcolate in precedenza e tale da costituire un battente idraulico di 8 cm rispetto alla parete di valle della canaletta.

In questo modo, se la portata in arrivo è inferiore a 5 l/s defluirà interamente attraverso l'apertura e raggiungerà l'impianto idroelettrico. Quando la portata è maggiore invece, la parte eccedente i 5 l/s tracimerà al disopra della sponda della canaletta e tornerà nell'impluvio naturale del rio. Anche in questo caso si dovrà ostruire l'apertura attraverso alla quale attualmente viene rilasciato il DMV e posizionare una piccola griglia per trattenere il materiale trasportato dall'acqua.

7) Confronto con il quadro normativo vigente

Come richiesto dall'art. 10 della L.R. 40/98, in questo capitolo si confronta la variante in esame con le norme vigenti in materia ambientale e di programmazione/pianificazione territoriale. In particolare si sono presi in esame le norme seguenti:

- a) *“Direttiva per la valutazione del rischio ambientale connesso alle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal piano di gestione del Distretto idrografico Padano – Direttiva Derivazioni”* approvata con Deliberazione n. 08/2015 dell’Autorità di Bacino del fiume Po
- b) *“Linee guida per la valutazione ed il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l’ecosistema fluviale”* approvate con Deliberazione della Giunta Regionale 16 marzo 2015, n. 28-1194
- c) *Piano Paesaggistico Regionale*
- d) *Piano Territoriale Provinciale*
- e) *Piano Regolatore Comunale*

7.1) Direttiva dell’A.d.B.Po approvata con Deliberazione n. 08/2015

La prima verifica da effettuare è quella rispetto a questa Direttiva dell’Autorità di Bacino del Po in quanto dal suo esito dipende la possibilità o meno di proseguire nell’istruttoria della pratica.

Nel caso in esame la verifica era già stata eseguita dall’Organo Tecnico nell’ambito della procedura di valutazione preliminare effettuata ai sensi dell’art. 6, comma 9 del decreto legislativo 152/06. Come risulta dal verbale della riunione del giorno 9 gennaio 2020, la variante proposta dava origine ad un impatto di entità MODERATA su un corpo idrico il cui stato ecologico era di livello SUFFICIENTE. Inserendo questi parametri nella matrice E.R.A. (Esclusione – Repulsione – Attrazione) prevista dalla Direttiva, si era ottenuto che la variante proposta rientra nel campo di “REPULSIONE”. E’ opportuno osservare che questo risultato non dipende dalle caratteristiche della variante richiesta bensì da quelle di un’altra derivazione idroelettrica attiva sullo stesso corpo idrico e che ha un portata massima di concessione superiore a quella media annua del torrente.

Questo risultato comportava che l’istanza poteva essere accolta ed istruita a seguito di ulteriori approfondimenti di indagine sui suoi effetti sul corso d’acqua. Questa circostanza, unita al fatto che la variante richiesta è da considerarsi sostanziale ai sensi dell’art. 27 del D.P.G.R. 10/R/2003 - e pertanto da sottoporre alle procedure di rilascio di una nuova concessione di derivazione – avevano portato l’Organo Tecnico a ritenere necessaria la fase di verifica di assoggettabilità di cui all’art. 19 del D. Lgs. 152/06.

A seguito dell'approvazione dell'aggiornamento del PTA della Regione Piemonte, il livello dello stato ecologico del torrente Oropa è passato da SUFFICIENTE a BUONO, per cui non essendo cambiati gli altri parametri che intervengono nella verifica, il risultato che si ottiene applicando la matrice E.R.A. passa da REPULSIONE a REPULSIONE**.

Si rende quindi necessario un ulteriore approfondimento di indagine per stabilire se la variante proposta può essere accettata ed individuare le eventuali prescrizioni da imporre per renderla compatibile con la tutela del corpo idrico.

In conclusione quindi, la Direttiva dell'A.d.B.Po n. 08/2015 non esclude la possibilità che la variante proposta possa essere approvata ma rimanda la valutazione di merito sull'istanza alle conclusioni della fase di valutazione dell'impatto ambientale.

7.2) Linee guida della Regione Piemonte

Trattandosi di una variante che prevede unicamente l'incremento delle portate massima e media derivabili dall'impianto - escludendo qualsiasi intervento sui manufatti esistenti e sul territorio circostante - risulta particolarmente significativo il confronto con le soglie di allarme e di allerta fissate dalle linee guida a tutela del *comparto idrologico* e dell'*ecosistema acquatico* nel tratto sotteso.

Comparto idrologico

Per quanto riguarda il *comparto idrologico*, la soglia di allarme viene superata quando la riduzione del volume defluito tra la condizione post operam e quella ante operam supera il 60%. La soglia di allerta invece, viene superata quando tale contrazione supera il 50%. Per verificare dove si collocano rispetto a queste soglie la concessione attuale e la variante proposta si è provveduto a calcolare i volumi defluiti in entrambe le condizioni ed a confrontarli con quelli relativi alle portate naturali. Dati utilizzati e risultati ottenuti sono riassunti nella tabella seguente.

La tabella precedente permette di constatare che il volume defluito "naturale" (cioè quello che transiterebbe complessivamente in un anno nel tratto sotteso dall'impianto se quest'ultimo non fosse attivo) è pari a circa 20.733.000 m³.

Mesi	Portate fluenti nel tratto sotteso			Volumi fluenti nel tratto sotteso		
	Naturali	Rilasci con concessione attuale	Rilasci con variante in progetto	Naturali	Rilasci con concessione attuale	Rilasci con variante in progetto
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
Gennaio	312	252	252	835.661	674.957	674.957
Febbraio	329	264	264	795.917	638.669	638.669
Marzo	426	311	331	1.140.998	832.982	886.550
Aprile	753	548	558	1.951.776	1.420.416	1.446.336
Maggio	1.050	832	590	2.812.320	2.228.429	1.580.256
Giugno	1.035	817	575	2.682.720	2.117.664	1.490.400
Luglio	679	479	509	1.818.634	1.282.954	1.363.306
Agosto	558	398	423	1.494.547	1.066.003	1.132.963
Settembre	646	461	481	1.674.432	1.194.912	1.246.752
Ottobre	879	669	649	2.354.314	1.791.850	1.738.282
Novembre	773	568	573	2.003.616	1.472.256	1.485.216
Dicembre	436	336	336	1.167.782	899.942	899.942
Media	656	495	462	20.732.717	15.621.034	14.583.629
ContraZIONE del volume defluito rispetto al flusso naturale					25%	30%

Tab. 14 – Tabella riassuntiva delle portate e dei volumi fluenti nel tratto sotteso sulla base dei valori medi mensili

Con i parametri che caratterizzano l'attuale concessione di derivazione tale volume si riduce a circa 15.621.000 m³, quindi subisce una contrazione di circa 5.112.000 m³ che corrispondono al 25% circa del dato iniziale.

In caso di approvazione della variante in esame il volume defluito si ridurrebbe ulteriormente, scendendo a circa 14.584.000 m³, con una contrazione del 30% rispetto alle condizioni di naturalità del corso d'acqua.

I dati riportati in precedenza permettono quindi di affermare che il prelievo effettuato dall'impianto idroelettrico in esame resta nettamente al disotto delle soglie di allerta e di allarme, sia che si consideri la concessione attuale che nel caso in cui venisse autorizzata la variante proposta.

Se si effettua la stessa verifica utilizzando le curve di durata delle portate anziché i valori medi mensili si ottengono i valori riportati nella successiva tabella 15. I risultati sono leggermente diversi da quelli ottenuti in precedenza ma si resta comunque molto al disotto delle soglie di allarme e di allerta.

Durate significative	Portate fluenti nel tratto sotteso			Volumi fluenti nel tratto sotteso		
	Naturali	Rilasci con concessione attuale	Rilasci con variante in progetto	Naturali	Rilasci con concessione attuale	Rilasci con variante in progetto
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
Q_10	2.450	2.232	1.990	2.116.800	1.928.448	1.719.360
Q_60	1.422	1.204	962	8.363.520	7.421.760	6.376.320
Q_91	784	566	479	2.954.275	2.370.384	1.929.787
Q_182	369	230	230	4.532.674	3.129.235	2.787.221
Q_274	219	124	194	2.336.947	1.406.938	1.685.146
Q_330	168	143	143	936.230	645.926	815.270
Q_355	145	145	145	338.040	311.040	311.040
Medie/totali	704	561	509	21.578.486	17.213.731	15.624.144
Contrazione del volume defluito rispetto al flusso naturale					20%	28%

Tab. 15 – Tabella riassuntiva delle portate e dei volumi fluenti nel tratto sotteso sulla base delle curve di durata delle portate

Ecosistema acquatico

Si prendono in considerazione le situazioni maggiormente critiche per l'ecosistema acquatico, cioè quelle che corrispondono alle condizioni di magra che si verificano per portate naturali ante operam inferiori alla Q_274. In questo caso la soglia di allarme è superata quando tra la condizione post operam e quella ante operam vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 20%, mentre la soglia di allerta è superata quando la riduzione del volume defluito supera il 10%.

La precedente tabella 15 permette di ricavare che in condizioni di naturalità il volume complessivamente defluito in questo regime di portate (cioè per portate inferiori o uguali alla Q_274) è pari a:

$$V_{(\text{naturale totale per } q < Q_{274})} = (936.230 + 338.040) = 1.274.270 \text{ m}^3$$

Per non superare la soglia di allerta stabilita dalle Linee guida regionali, il volume massimo che può essere complessivamente derivato in queste condizioni (cioè negli 81 giorni caratterizzati da portate inferiori alla Q_274) deve essere inferiore al 10% del valore calcolato in precedenza e pertanto non può superare i 127.270 m³.

La stessa tabella 15 permette di constatare che i volumi rilasciati nello stesso periodo ammontano a:

$$V_{(\text{rilasciato totale per } q < Q_{274})} = (848.254 + 311.040) = 1.159.294 \text{ m}^3$$

Tale volume corrisponde al 91% del volume defluito in condizioni naturali, quindi il prelievo effettuato dall'impianto risulta inferiore al 10% e rispetta la soglia imposta dalle linee guida regionali.

Quindi il sistema descritto in precedenza, che misura le portate naturali a monte dell'opera di presa e quelle in ingresso nel canale di adduzione alla vasca di carico verrà impostato nel modo seguente.

Per portate naturali inferiori alla Q_330 (pari a 168 l/s) comanda l'apertura della paratoia di scarico del pozzetto dissabbiatore ed impedisce che la derivazione lungo il canale si attivi.

Per portate naturali comprese tra la Q_274 (pari a 219 l/s) e la Q_330 regola l'apertura della paratoia in modo tale che la portata derivata sia pari a 25 l/s.

7.3) Strumenti di pianificazione territoriale

Come indicato nell'introduzione di questo capitolo, la variante in esame è stata confrontata anche con gli strumenti di pianificazione territoriale vigenti sul territorio interessato, ed in particolare: il *Piano Paesaggistico Regionale*, il *Piano Territoriale Provinciale*, *TrattPiani Regolatori Comunali di Biella e Pralungo*..

In nessuno di essi si sono trovate indicazioni relative ad un'istanza come quella in esame, che prevede unicamente un incremento delle portate derivate dall'impianto esistente in base alla concessione in essere ma non comporta nuove opere sul territorio e non modifica l'estensione del tratto sotteso ma comporta.

Di conseguenza, non si sono individuati motivi ostativi all'approvazione della variante proposta.