

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**

FASCICOLO INTEGRATIVO
(*Predisposto a seguito della Conferenza dei Servizi del 26/10/2023*)

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)

NOVEMBRE 2023

INDICE

1) Introduzione	pag. 2
2) Aspetti paesaggistici	4
2.1) <i>Interventi previsti sull'opera di presa sul torrente Oropa</i>	4
2.2) <i>Interventi previsti sull'opera di presa sul rio Grande</i>	8
2.3) <i>Interventi previsti sull'opera di presa sul rio Moscarola</i>	12
2.4) <i>Modalità di esecuzione degli interventi in progetto</i>	15
3) Aspetti idrologici	17
3.1) <i>Analisi del regime di funzionamento previsto per la derivazione</i>	17
3.2) <i>Precisazioni sulle modalità di gestione delle portate rilasciate e derivate</i>	31
4) Piano di dismissione delle opere a fine vita impianto	34
5) Precisazioni su interferenze con Riserva naturale Sacro Monte Oropa	35
6) Aspetti legati alla matrice acqua e biodiversità	36
7) Osservazioni sulla nota del Comitato tutela fiumi	37

1) Introduzione

Questo fascicolo contiene le integrazioni che sono state predisposte per fornire le informazioni e le precisazioni che sono risultate necessarie a seguito della Conferenza dei Servizi del 26 ottobre 2023. Per la precisione si è tenuto conto di quanto emerso durante la riunione e di quanto indicato nei seguenti documenti che sono stati caricati nei giorni successivi sul sito internet della provincia di Biella:

- nota prot. n. MIC\MIC_SABAP-NO\10/11/2023\0015105-P in data 10/11/2023 del Ministero della Cultura Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le province BI-NO-VCO-VC
- verbale della riunione dell'Organo tecnico presso la Provincia di Biella del 13/10/2023
- nota del Comitato Tutela Fiumi del 27/09/2023 con protocollo in ingresso della Provincia di Biella n. 0021041.

Come si può constatare leggendo il presente elaborato, le richieste di approfondimenti ed integrazioni vertono principalmente su tre temi: gli aspetti paesaggistici, quelli idrologici e la valutazione degli effetti della variante proposta sulla matrice ambientale "biodiversità". Inoltre sono state richieste precisazioni e chiarimenti su alcuni aspetti specifici già trattati nelle integrazioni trasmesse in precedenza ma che necessitavano di ulteriori approfondimenti e/o modifiche.

Le integrazioni fornite relativamente agli **aspetti paesaggistici** fanno riferimento alle richieste contenute nella nota della Soprintendenza citata in precedenza. Fondamentalmente si è cercato di definire e descrivere in modo più accurato la natura e l'entità degli eventuali impatti sul paesaggio conseguenti agli interventi che sono previsti per l'adeguamento dell'opera di presa principale sul torrente Oropa e per la dismissione delle due opere di presa sussidiarie sul Rio Grande e sul Rio Moscarola.

In aggiunta a quanto viene riportato nel prossimo capitolo si è anche provveduto ad inoltrare al comune di Biella (competente ai sensi della Legge Regionale 32/2008) la richiesta di autorizzazione paesaggistica con procedimento semplificato per gli stessi interventi.

Per quanto riguarda gli **aspetti idrologici**, le integrazioni che sono state predisposte hanno lo scopo di chiarire meglio i regimi delle portate derivate e rilasciate dall'impianto e di illustrare le caratteristiche dei dispositivi e delle modalità di gestione che sono state previste per metterli in atto e per mettere a disposizione degli Enti competenti i dati necessari per verificare la corretta gestione della derivazione.

Tutte le tematiche relative alla matrice acqua e **biodiversità** del tratto di torrente interessato dalla derivazione ed in particolare alla valutazione delle possibili ripercussioni della variante proposta su questo comparto ambientale sono state trattate dal dr. Spairani, che ha effettuato i campio-

namenti e le indagini sito specifiche necessarie e quindi predisposto un apposito elaborato integrativo nel quale sono state raccolte tutte le informazioni richieste.

Ad ognuno dei temi indicato in precedenza - e di altri aspetti "puntuali" evidenziati nel verbale dell'Organo Tecnico - è stato dedicato un capitolo specifico di questa relazione. L'ultimo capitolo contiene alcune precisazioni relative alla nota trasmessa dal Comitato Tutela Fiumi nello scorso mese di settembre.

2) Aspetti paesaggistici

In primo luogo è stato necessario definire correttamente gli ambiti interessati dagli interventi previsti e le caratteristiche di questi ultimi al fine di poter individuare le Amministrazioni coinvolte e quindi le eventuali autorizzazioni da ottenere.

Come verrà dettagliatamente illustrato nel seguito di questo capitolo, le uniche porzioni dell'impianto idroelettrico esistente sulle quali si dovrà intervenire sono costituite dall'opera di presa principale sul torrente Oropa, dal tratto iniziale del canale di adduzione e dalle due opere di presa secondarie sul Rio Grande e sul Rio Moscarola. Si precisa che tutti questi manufatti si trovano nel territorio del comune di Biella e che pertanto il comune di Pralungo non dovrà rilasciare alcun tipo di autorizzazione o nulla osta.

Gli interventi da eseguire sull'opera di presa principale e nella parte iniziale del canale sono finalizzati a migliorare la funzionalità della derivazione ed a fare in modo che i regimi previsti per le portate derivate e per quelle rilasciate siano sempre rispettati e possano essere verificabili a distanza, sia in tempo reale che a posteriori.

Gli interventi previsti sulle due opere di presa accessorie sono conseguenti alla decisione della società proprietaria dell'impianto di rinunciare al prelievo da questi due corsi d'acqua ed hanno per oggetto la parziale demolizione di questi manufatti. Nella documentazione progettuale depositata con l'istanza di variante ed esaminata in occasione della Conferenza dei Servizi del 26 ottobre questi interventi non erano stati indicati in quanto si era ritenuto che la demolizione delle opere di presa da dismettere avrebbe comportato più effetti negativi che benefici in quanto si tratta di manufatti di piccole dimensioni, ormai esistenti da anni e quindi integrati nel territorio e nell'ambiente circostante.

In base a quanto emerso nel corso della Conferenza questa impostazione è stata parzialmente modificata ed è stata quindi adottata una soluzione diversa, che prevede la demolizione delle porzioni dei due manufatti di presa e derivazione che emergono dal terreno mentre verranno mantenute le opere interrate.

Nel seguito di questo capitolo si illustrano in modo dettagliato gli interventi previsti su queste tre porzioni dell'impianto.

2.1) Interventi previsti sull'opera di presa sul torrente Oropa

In questo paragrafo vengono illustrati sia gli interventi previsti sui manufatti nell'alveo del torrente Oropa che quelli che interessano le apparecchiature idrauliche (paratoie) ed il canale di adduzione esistenti sulla sinistra orografica del corso d'acqua. Anche questi ultimi infatti sono funzionali alla corretta gestione della derivazione e pertanto si è ritenuto opportuno prenderli in esame insieme ai primi.

La configurazione attuale dell'opera di presa sul torrente Oropa è quella rappresentata dalla fotografia riportata nel seguito ed è conseguente agli interventi ripristino che sono stati eseguiti per porre rimedio ai danni provocati dall'evento alluvionale dell'ottobre 2020.



Fig. 1 - Configurazione attuale della presa sul torrente Oropa

Come si può notare si tratta di una presa “a trappola” munita di una griglia di captazione di tipo “Coanda”, cioè costituita da una serie di lamelle di acciaio inox molto sottili disposte trasversalmente rispetto al flusso della corrente e separate da fessure larghe pochi millimetri attraverso alle quali l'acqua entra nel sottostante canale di presa. La fotografia non permette di apprezzarlo ma la sezione trasversale delle lamelle in acciaio è opportunamente sagomata per favorire l'ingresso dell'acqua nella presa. La griglia è lunga sei metri ed è divisa in due parti uguali da un canale centrale in acciaio attraverso al quale viene rilasciato il Deflusso Ecologico.

Gli unici interventi previsti su questa porzione dell'impianto interessano proprio questo canale in acciaio e saranno circoscritti ai dispositivi presenti al suo interno, per cui non saranno visibili e non avranno alcun tipo di incidenza sul paesaggio. Con riferimento alla fotografia riportata nella pagina seguente infatti, tali interventi sono i seguenti:

- la sostituzione della lama in acciaio dello stramazzo con una dell'altezza necessaria per garantire che il rilascio del Deflusso Ecologico sia prioritario rispetto alla derivazione,

- l'eliminazione delle due guide in acciaio che permettevano di inserire delle tavolette di legno per modificare l'altezza dello stramazzo in funzione del livello dell'acqua a monte della traversa,
- la sostituzione dell'asta graduata con altre due di spessore inferiore da fissare sulle pareti interne del canale in modo che siano leggibili da entrambe le sponde,
- l'installazione di una sonda a pressione per rilevare il livello dell'acqua a ridosso della lama dello stramazzo.



Fig. 2 - Interventi previsti sul canale in acciaio per il rilascio del D.E.

L'ultimo degli interventi previsti sui manufatti dell'opera di presa nell'alveo del torrente Orpa consiste nell'installazione di una sonda di livello - sempre del tipo a pressione, e quindi sommersa - nel piccolo bacino presente a tergo della traversa. La sonda verrà posizionata a ridosso del muro d'argine in pietra e malta che costituisce la sponda sinistra orografica, in modo che sia protetta in caso di piena.

La funzione di questa sonda è quella di permettere di calcolare la portata naturale del torrente, cosa che è possibile fare - con adeguata precisione - conoscendo il livello dell'acqua rispetto al ciglio della traversa di presa e la geometria di quest'ultima.

La sonda di cui è prevista l'installazione a ridosso dello stramazzo invece, serve per rilevare in tempo reale e da remoto - quindi senza dover raggiungere l'opera di presa - se la sezione di imbocco del canale per il rilascio del DMV è parzialmente ostruita. In condizioni normali di esercizio,

quindi quando il canale è pulito e la sezione di imbocco completamente libera, il livello letto da questa sonda deve corrispondere a quello letto da quella descritta in precedenza. Se invece l'imbocco del canale è ostruito - anche solo in parte - il livello dell'acqua a ridosso dello stramazzo sarà più basso di quello che caratterizza il bacino.

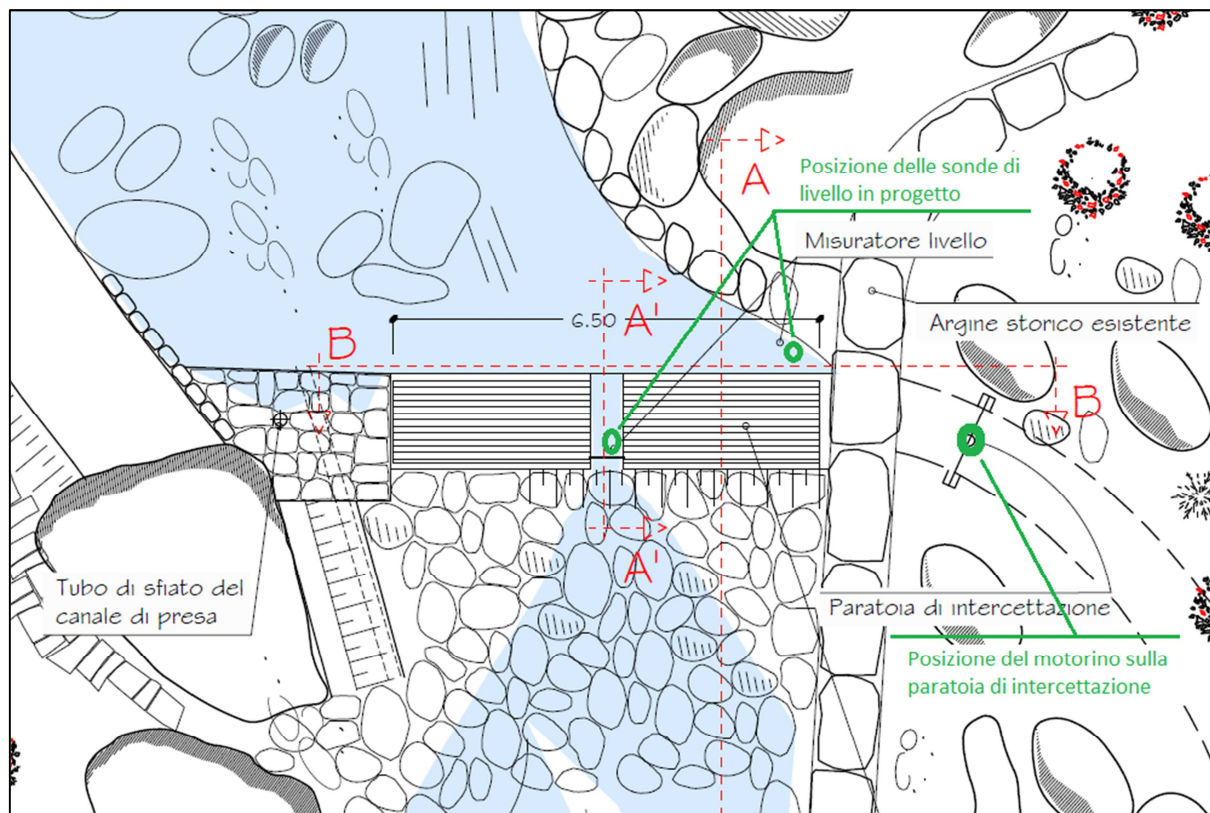


Fig. 3 - Estratto pianta opera di presa principale con posizione interventi previsti

Le sonde a pressione di cui è prevista l'installazione sono dispositivi di piccole dimensioni (vengono inserite in un tubo di protezione di circa 2 cm di diametro) che per loro stessa natura restano completamente sommersi al di sotto del livello dell'acqua, per cui non sono visibili.

Ognuna di esse verrà collegata al sistema di raccolta ed elaborazioni dei dati mediante un cavo di segnale che verrà inserito in un'apposita tubazione passacavo (anch'essa del diametro di circa 2 cm) che verrà interrata nel fondo del bacino a ridosso della traversa. Una volta raggiunta la sonda sinistra proseguirà in una tubazione in acciaio inox che verrà tassellata al muro in pietra e malta fino a scavalcarlo e quindi raggiungere la centralina di gestione e trasmissione dei dati.

Come si può notare, si tratta di interventi che non incidono sul territorio e sul paesaggio in quanto sono di dimensioni minime e per loro natura nascosti alla vista.

Sono inoltre previsti due ulteriori interventi che pur non riguardando direttamente il manufatto della traversa in alveo sono comunque finalizzati alla futura corretta gestione della derivazione.

Il primo di essi consiste nell'installazione di un motorino elettrico che consenta la movimentazione della paratoia di intercettazione posta all'imbocco del canale di carico dell'impianto. Come viene specificato nel prossimo capitolo infatti, questa paratoia verrà utilizzata per regolare la portata derivata e quindi deve essere motorizzata e collegata al sistema di automazione.

Il secondo intervento consiste nell'installazione di un misuratore di portata nel canale di carico, in corrispondenza del primo ponte-canale in acciaio situato poco più a valle, in modo da poter disporre di una sezione trasversale regolare e geometricamente ben definita, che consenta di ottenere un adeguato livello di precisione della misura. Questo dispositivo non sarà visibile in quanto si verrà a trovare all'interno del canale.

2.2) Interventi previsti sull'opera di presa secondaria sul Rio Grande

Come mostrano le immagini riportate nel seguito, l'opera di presa sul Rio Grande ha delle caratteristiche molto particolari. E' stata infatti realizzata in un punto in cui il corso d'acqua scorre su un affioramento del substrato roccioso ed è costituita da un piccolo canale di derivazione inciso nella roccia in modo da convogliare l'acqua prelevata verso il canale di carico dell'impianto, che scorre lungo il versante alcuni metri più in basso. Lungo questa derivazione è stato poi costruito, sempre sull'affioramento roccioso, un pozzetto in cemento che ha la funzione di permettere il rilascio del DMV.



Fig. 4 - In primo piano il pozzetto in calcestruzzo dal quale parte - al centro della foto - il canaletto scavato nel versante che porta l'acqua al sottostante canale di adduzione dell'impianto

Avendo deciso di rinunciare a questa derivazione e quindi dovendo fare in modo che la relativa opera di presa non sia più utilizzabile, si era pensato inizialmente di non effettuare alcuna demolizione e di limitarsi semplicemente ad ostruire l'apertura attraverso alla quale l'acqua entra nel pozzetto. In questo modo, la portata prelevata dal rio tracimerebbe al di fuori del piccolo canale inciso nella roccia (vedi fig. 6 seguente) e proseguirebbe la sua discesa verso valle scorrendo sull'affioramento roccioso che in questo settore costituisce il fondo dell'impluvio del rio Grande. Si era infatti valutato che l'esecuzione degli interventi necessari per smantellare completamente i manufatti dell'opera di presa e per ripristinare le condizioni naturali originarie avrebbero comportato una serie di impatti sul territorio superiori ai benefici che sarebbero derivati dagli interventi.



Fig. 5 - Vista frontale del canaletto inciso nel versante che collega la presa sul rio Grande al canale di carico dell'impianto

Nel corso della Conferenza dei Servizi del 26 ottobre è stata invece individuata ed accettata un'impostazione diversa che si potrebbe definire di compromesso. Prevede infatti che venga rimosso completamente il pozzetto in calcestruzzo costruito sull'affioramento roccioso mentre non si interverrà sul piccolo canale di adduzione inciso nella roccia e scavato lungo il versante. Le motivazioni di questa scelta sono le seguenti.

Il pozzetto è un manufatto di piccole dimensioni praticamente appoggiato sulla roccia per cui può essere completamente demolito riportando l'affioramento roccioso a quella che era la sua conformazione originaria, senza in alcun modo incidere sul versante. Per completare l'intervento si dovranno anche tagliare la porzione emergente delle barre di armatura in acciaio che quasi certamente sono state utilizzate per ancorarlo alla roccia sottostante. Complessivamente si tratta quindi

di un intervento di semplice esecuzione e che porta ad un risultato tangibile in quanto permette di rimuovere del tutto un manufatto artificiale, seppur di piccole dimensioni.



Fig. 6 - Dettaglio del canaletto inciso nella roccia che collega il rio Grande (in alto) al pozzetto in calcestruzzo di fig. 4

Il discorso è diverso per il piccolo canale che collega il rio al pozzetto e per quello che da quest'ultimo raggiunge il sottostante canale di carico dell'impianto. Si tratta infatti di manufatti di dimensioni molto piccole che sono stati incisi direttamente nella roccia o comunque scavati lungo il versante per cui la loro rimozione è molto complicata ed in alcuni tratti (ad esempio quello rappresentato in fig. 6) praticamente impossibile. In ogni caso si dovrebbe intervenire lungo il versante con il rischio di comprometterne puntualmente la stabilità e di innescare fenomeni di dissesto.

Si ritiene quindi che in questo caso la soluzione migliore sia quella di ostruire la sezione di imbocco a monte in modo che l'acqua del rio non possa entrare nel piccolo canale ma resti all'interno dell'alveo. Il tratto di canale dismesso verrà progressivamente ed in breve tempo riempito dalle foglie e colonizzato dalla vegetazione per cui non sarà più visibile.

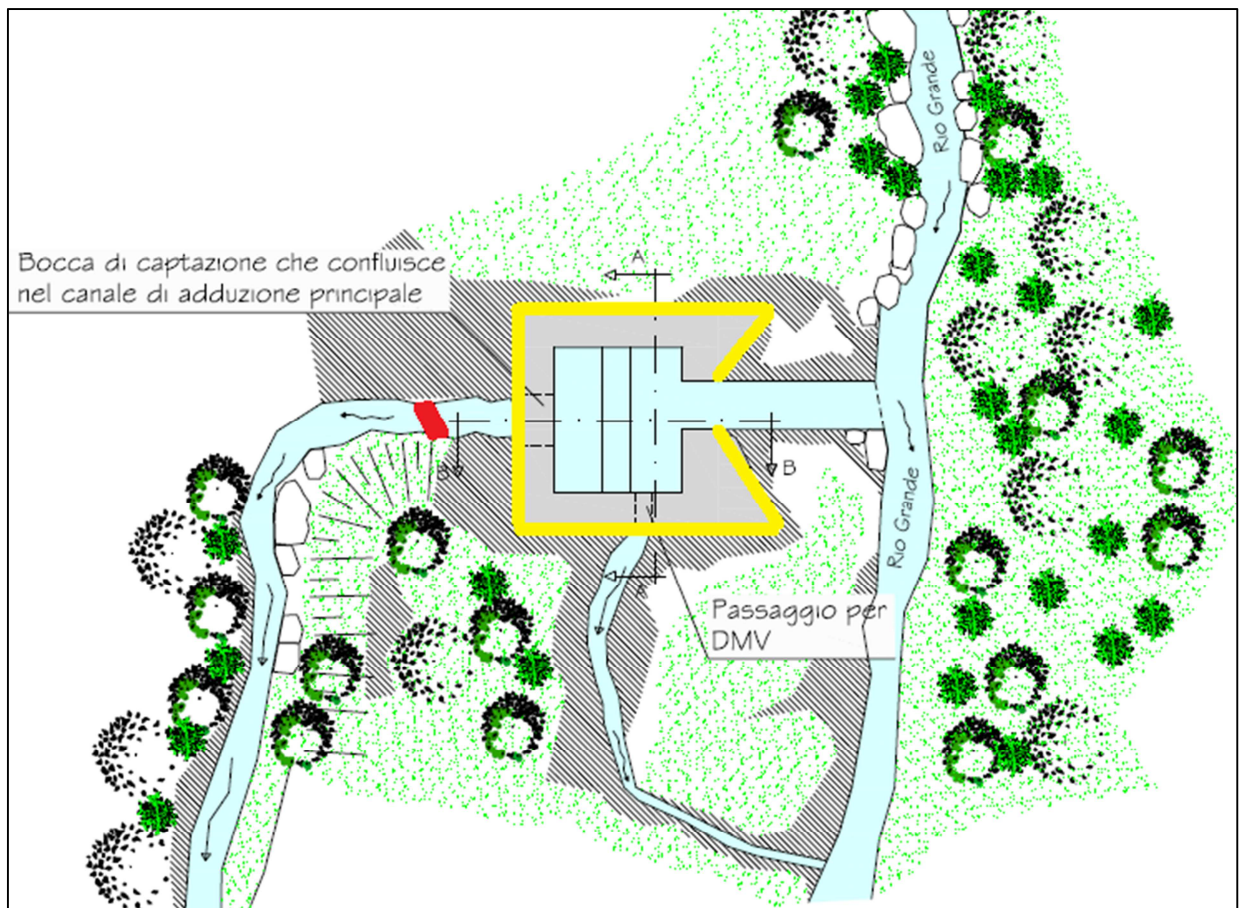


Fig. 7 - Schema degli interventi previsti: con il contorno giallo è stato evidenziato il pozzetto di cui è prevista la demolizione mentre il tratto rosso indica l'ostruzione da realizzare sull'imbocco del canaletto per evitare che l'acqua possa entrare nella derivazione

2.3) Interventi previsti sull'opera di presa secondaria sul Rio Moscarola

Anche l'opera di presa sul rio Moscarola ha caratteristiche piuttosto particolari pur essendo completamente diversa da quella descritta in precedenza. L'immagine seguente è stata scattata durante i lavori per la sua costruzione; non rappresenta quindi la situazione attuale (che invece si può cogliere nelle immagini successive) ma è stata inserita perché permette di individuare correttamente come è impostata e quali sono i manufatti che la costituiscono.



Fig. 8 - Dettaglio del canaletto inciso nella roccia che collega il rio Grande (in alto) al pozzetto in calcestruzzo di fig. 4

L'alveo naturale del rio - che durante l'esecuzione dei lavori era asciutto - si trova tra i due tronchi tagliati che si vedono nella fotografia. Come si può constatare, per attuare la derivazione è stato realizzato un basso cordolo in pietre e cemento che devia l'acqua verso il pozzetto di presa vero e proprio, protetto da una griglia. Dal pozzetto ha inizio una tubazione in pvc che si vede nella parte alta della foto e che porta l'acqua nel sottostante canale di carico dell'impianto idroelettrico.

Nell'immagine seguente si vedono la parte terminale del cordolo e la griglia in acciaio posta sull'imbocco della tubazione. Sullo sfondo si vede il canale dell'impianto idroelettrico nel quale quest'ultima si immette. Nella foto la tubazione è visibile perché erano ancora in corso i lavori ma poi è stata interrata.



Fig. 9 - Vista della parte terminale del cordolo e dell'imbocco della tubazione

Le immagini riportate nella pagina seguente mostrano invece la situazione attuale di questa derivazione, con la vegetazione che copre e nasconde la maggior parte delle opere.

Anche in questo caso la proposta progettuale iniziale prevedeva di non effettuare alcun intervento di demolizione e di limitarsi ad ostruire la sezione di imbocco della tubazione interrata. In questo modo l'acqua sarebbe tracimata al disopra del cordolo in pietra ed avrebbe continuato il suo percorso verso valle restando nell'alveo del rio e ricongiungendosi con il "ramo" principale poco più a valle come avviene attualmente per il DMV che viene rilasciato proprio a ridosso dell'imbocco della tubazione.

Anche per questa opera di presa, in occasione della Conferenza dei Servizi del 26 ottobre si è deciso di procedere con una demolizione "parziale" che riguarda solo il cordolo in pietra e malta, che costituisce l'unico manufatto visibile della derivazione.

Eliminando il cordolo l'acqua non potrà più raggiungere l'imbocco della tubazione interrata ed inoltre si toglie dall'alveo del rio un'opera che - per quanto di ridotte dimensioni - potrebbe comunque in qualche modo influire sulle modalità di deflusso della corrente.



Fig. 10 - Immagine della situazione attuale del cordolo di derivazione nel punto in cui intercetta il flusso della corrente del Rio



Fig. 11 - Vista attuale della parte terminale del cordolo con il pozzetto di imbocco: la tubazione che scende verso la vasca non è più visibile

La demolizione del cordolo - che è stato realizzato con pietre e cemento - comporterà la necessità di smaltire solo le macerie di quest'ultimo, mentre le pietre potranno essere lasciate sul posto in quanto si tratta di elementi naturali.

La griglia in ferro del pozzetto verrà rimossa e l'imbocco della tubazione verrà ostruito utilizzando pietre e terra ricavate sul posto. La tubazione interrata invece verrà mantenuta in quanto per smantellarla bisognerebbe andare ad incidere lungo il versante per eseguire lo scavo necessario e poi ripristinare le aree interessate.

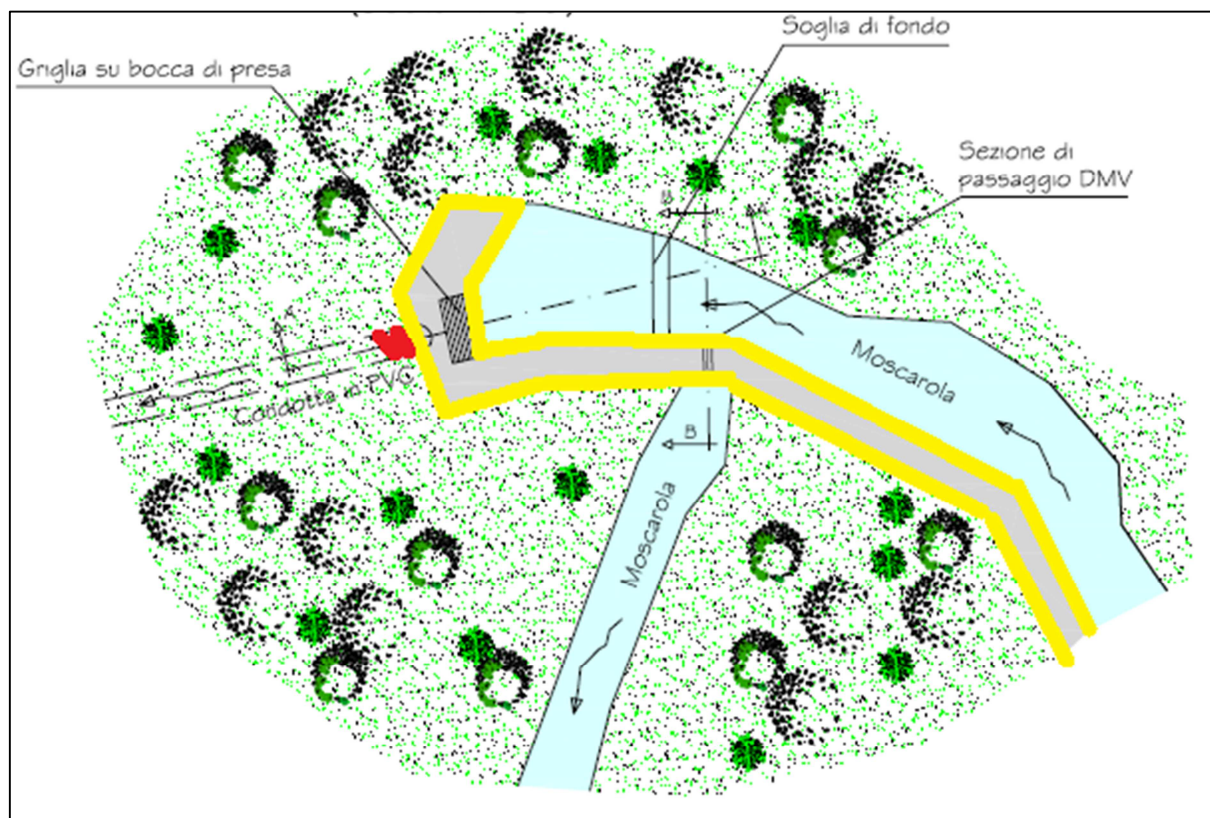


Fig. 12 - Schema degli interventi previsti: con il contorno giallo è stato evidenziato il cordolo di cui è prevista la demolizione mentre il tratto rosso indica l'ostruzione da realizzare sull'imbocco del canaletto per evitare che l'acqua possa entrare nella derivazione

2.4) Modalità di esecuzione degli interventi in progetto

Nei paragrafi precedenti sono stati descritti gli interventi di cui è prevista la realizzazione. Rispetto a quanto indicato nella documentazione già depositata è stata aggiunta - a seguito di quanto emerso durante la Conferenza dei Servizi del 26 ottobre scorso - la demolizione parziale dell'opera di presa sussidiaria sul rio Grande (pozzetto in calcestruzzo) e di quella sul rio Moscarola (cordolo in pietre e cemento). Si è quindi ritenuto opportuno fornire alcune indicazioni in merito alle modalità previste per l'esecuzione degli interventi in progetto, così da permettere la corretta valutazione dei conseguenti impatti sul territorio e sull'ambiente circostante.

Come mostrano le immagini e gli schemi grafici riportati in precedenza, i manufatti di cui è prevista la demolizione sono di piccole dimensioni per cui continua ad essere valida l'impostazione

prevista inizialmente, che non contempla l'impiego di mezzi d'opera e non richiede la realizzazione di piste di cantiere per raggiungere le zone di intervento. Sarà infatti sufficiente l'impiego di attrezzi manuali che possono essere trasportati dagli operai che effettueranno gli interventi, che raggiungeranno le aree di cantiere percorrendo a piedi il sentiero che si sviluppa lungo il percorso del canale di carico dell'impianto.

Si segnala che le stesse aree sono raggiungibili anche "da monte", cioè percorrendo con un fuoristrada la pista sterrata che scende dalla strada per il Santuario fino alla centrale idroelettrica esistente in sponda destra orografica del torrente Oropa, poco a monte della presa dell'impianto in oggetto, Si deve poi percorrere a piedi l'ultimo tratto ed attraversare guado il corso d'acqua, quando le condizioni della corrente lo consentono.

In linea generale si può dire che la prima opzione comporta un percorso più lungo però il sentiero che si sviluppa lungo il canale può essere percorso con una moto-carriola per trasportare gli attrezzi più pesanti e/o per allontanare le macerie che si producono con la demolizione dei manufatti delle due opere di presa sussidiarie. Il secondo percorso è più breve però comporta l'attraversamento dell'alveo del torrente Oropa che quindi può essere effettuato solo a piedi ed in condizioni favorevoli della corrente. In entrambi i casi non sono previsti interventi sul territorio per effettuare le operazioni di cantiere necessarie per realizzare quanto in progetto.

In alternativa alla motocarriola indicata in precedenza, per l'allontanamento delle macerie derivanti dalla demolizione si potrà eventualmente ricorrere all'impiego dell'elicottero, che ha un costo/minuto molto maggiore ma che complessivamente potrebbe anche risultare meno costoso.

3) Aspetti idrologici

In questo capitolo sono state inserite le integrazioni ed i chiarimenti relativi agli aspetti più strettamente idrologici della derivazione in oggetto e della variante in esame. Il materiale è stato inserito in due paragrafi distinti.

Nel primo viene analizzato in modo dettagliato il regime di funzionamento che è stato individuato per l'impianto e le modalità che sono state previste per metterlo in atto tenendo conto delle caratteristiche dei manufatti esistenti e dei dispositivi di cui è prevista l'installazione.

Il secondo paragrafo è invece dedicato a fornire i chiarimenti richiesti in merito al sistema previsto per la regolazione e la gestione delle portate rilasciate e di quelle derivate dall'impianto.

3.1) Analisi del regime di funzionamento previsto per la derivazione

Uno degli aspetti della variante richiesta che è stato approfondito a seguito di quanto emerso in occasione della Conferenza dei Servizi è quello relativo alle modalità con cui dovrà essere gestita la derivazione per far sì che vengano rispettati i parametri della concessione e le limitazioni imposte dalla normativa vigente.

Prima di entrare nel dettaglio della soluzione proposta, è opportuno precisare che gli interventi che sono stati previsti sul complesso dell'opera di presa per garantire che il rilascio del Deflusso Ecologico sia prioritario rispetto alla derivazione e per evitare che quest'ultima possa superare il valore massimo di concessione consentono anche di regolare con sufficiente precisione la portata derivata, modificandola sulla base di come varia quella naturale del torrente Oropa.

Come indicato negli elaborati progettuali già depositati infatti, è stata prevista l'installazione di una sonda di livello a monte della traversa di presa - che permette di misurare la portata naturale del torrente - e di un misuratore di portata nel canale di adduzione, grazie al quale si può misurare la portata derivata dall'impianto. La differenza tra i due valori costituisce la portata rilasciata in alveo a valle della presa.

Si è inoltre previsto di motorizzare ed automatizzare la paratoia di intercettazione posta in testa al canale di adduzione in modo che sia possibile - regolandone l'apertura - gestire il prelievo in funzione della portata naturale. L'intervallo di tempo con cui effettuare le misurazioni e quindi eventualmente agire sull'apertura della paratoia può essere fissato a piacere, tenendo conto della duplice esigenza di ottenere una precisione adeguata ed al tempo stesso di non imporre continue movimentazioni della paratoia. Si propone di effettuare una verifica ogni mezz'ora, in modo da non appesantire eccessivamente la gestione del sistema ed al tempo stesso ottenere comunque un controllo adeguato della situazione.

Fatte queste premesse si passa a descrivere l'impostazione che è stata pensata per la gestione del prelievo, precisando quali sono i parametri che sono stati utilizzati ed i vincoli a cui si è fatto riferimento nel definire la soluzione proposta.

Per quanto riguarda le portate naturali del torrente Oropa si è deciso di continuare a fare riferimento a quelle indicate negli elaborati di progetto già trasmessi in quanto costituiscono gli unici dati ufficiali ad oggi disponibili per il corso d'acqua in esame. E' stata anche valutata l'ipotesi di ricostruire il regime delle portate naturali partendo dall'energia prodotta dall'impianto negli ultimi anni, ma alla fine questa soluzione è stata accantonata in quanto il metodo è affetto da una serie di imprecisioni che renderebbero i risultati poco attendibili. Si deve infatti considerare che:

- a) la traversa di presa è dotata di un dispositivo che garantisce che il rilascio del DMV (attualmente pari a 90 l/s) abbia la priorità rispetto alla derivazione idroelettrica, che quindi non può attivarsi per portate naturali inferiori a questo valore. Non si dispone però di una misura delle portate rilasciate in queste condizioni, che pertanto restano sconosciute;
- b) allo stesso modo, non è possibile determinare l'esatta entità delle portate naturali superiori ai 550 l/s - valore che corrisponde alla somma della portata massima derivata in passato in alcune occasioni (460 l/s) e del DMV che deve essere rilasciato (90 l/s) - con la conseguenza di sottostimare in modo significativo il volume annuo defluito e quindi la portata media annua del torrente;
- c) alla produzione di energia effettuata dall'impianto negli ultimi anni hanno contribuito anche gli apporti forniti dalle due prese ausiliarie sul rio Grande e sul rio Moscarola, relativamente ai quali non si dispone di alcun dato. Basandosi solo sui valori dell'energia prodotta dall'impianto, non è possibile distinguere l'apporto fornito da questi due corsi d'acqua secondari da quello del torrente Oropa e quindi ricavare le portate derivate da quest'ultimo
- d) infine non è possibile determinare le portate naturali del torrente in concomitanza dei periodi più o meno lunghi di fermo dell'impianto idroelettrico che si verificano annualmente.

Si è quindi provveduto ad individuare i vincoli che devono essere rispettati nell'esercizio della derivazione ed a stabilire le modalità di gestione dell'impianto che meglio permettono di raggiungere questo risultato. I vincoli di cui tener conto sono i seguenti:

- 1) il rilascio del "Deflusso Ecologico", che è stato quantificato in 100 l/s negli elaborati progettuali già depositati, deve avere sempre la priorità rispetto alla derivazione idroelettrica. In altri termini si deve fare in modo che l'acqua possa entrare nel canale di presa solo dopo che è stato completamente garantito il rilascio del DE;
- 2) le Linee guida della Regione Piemonte approvate con D.G.R. n. 28-1194 del 16 marzo 2015 stabiliscono, per il comparto idrologico, che la contrazione del volume defluito *"tra la condizione ante operam e quella post operam"* non può superare il 60%. In altri termini, la portata media derivabile non può superare il 60% della portata media naturale del torrente,
- 3) le stesse Linee guida pongono una ulteriore condizione relativa agli aspetti idrologici ed in particolare alle condizioni di magra del corso d'acqua interessato dalla derivazione. Viene infatti stabilito che nei 91 giorni dell'anno in cui le portate naturali sono inferiori alla Q_{274} la contrazione del volume defluito tra le condizioni ante e post non può superare il 20%. Anche in questo

caso, il vincolo tradotto in termini di portata può essere espresso dicendo che la portata media derivabile in questi 91 giorni deve essere inferiore al 20% della corrispondente portata media naturale del torrente,

- 4) l'ultimo vincolo da tenere in considerazione è costituito dalla portata massima di concessione, che nella variante richiesta è pari a 460 l/s e non può mai essere superata.

La modalità di gestione dell'impianto che è stata messa a punto consente di rispettare queste quattro condizioni ed è attuabile con relativa semplicità e con adeguata precisione utilizzando i dispositivi già indicati in precedenza, che sono stati previsti per la limitazione della portata massima derivata e per rilevare i regimi delle portate naturali, derivate e rilasciate.

Per quanto riguarda la prima delle condizioni suindicate, si osserva che nel caso dell'impianto in esame il Deflusso Ecologico da rilasciare è costante durante tutto l'anno e quindi non è stato necessario prevedere l'adozione di sistemi che ne consentano la modulazione. E' stato pertanto previsto un dispositivo di tipo statico, costituito da una bocca a stramazzo opportunamente dimensionata e posizionata nel canale in acciaio posto al centro della traversa di presa ad una quota inferiore rispetto a quella in cui l'acqua inizia ad entrare nella griglia. In questo modo si garantisce che il rilascio abbia la priorità rispetto al prelievo idroelettrico, che si può attivare solo in presenza del D.E..

In merito a questo dispositivo si ritiene opportuno evidenziare due aspetti.

Il primo è che non sarà più possibile modificare l'altezza dello stramazzo al variare della portata del torrente e quindi del livello dell'acqua in corrispondenza della traversa. Questa possibilità era stata prevista per evitare che al crescere della portata naturale aumentasse anche il battente idraulico sullo stramazzo e quindi venisse rilasciata una portata superiore al DMV a discapito della derivazione. L'attuale proprietà dell'impianto ha deciso di rinunciare a questa possibilità, per cui verranno rimosse dalle pareti interne del canale le guide metalliche che permettevano di inserire i listelli che venivano utilizzati per variare l'altezza dello stramazzo.

Il secondo è che grazie all'ulteriore sonda di livello di cui è stata prevista l'installazione a ridosso dello stramazzo sarà possibile rilevare - in tempo reale e da remoto - l'eventuale presenza di materiale che ostruisce l'imbocco di monte del canale in acciaio e che quindi pregiudica il corretto rilascio del D.E.. Il sistema verrà infatti impostato in modo tale che al verificarsi di un "delta" prestabilito tra il livello dell'acqua letto dalla sonda installata nel bacino a monte della traversa e quello rilevato dalla sonda a ridosso dello stramazzo l'impianto invii un segnale di allarme agli operatori. Contestualmente, per evitare che tale segnale possa essere ignorato o che comunque il ripristino del Deflusso Ecologico corretto non venga effettuato con la dovuta sollecitudine, il sistema comanderà la chiusura della paratoia di intercettazione posta all'imbocco del canale di adduzione. In altri termini, la derivazione verrà interrotta in modo automatico fino a quando non verranno ripristinate le condizioni che garantiscono il corretto rilascio del Deflusso Ecologico.

Come già comunicato, è stata inoltre prevista l'installazione di una telecamera che permetta di tenere costantemente sotto controllo il dispositivo e quindi verificare visivamente la situazione. Il dispositivo potrà anche registrare immagini ad intervalli di tempo prestabiliti e metterle a disposizione degli Enti preposti al controllo in un apposito link, insieme ai dati di portata.

Il rispetto del quarto dei vincoli indicati in precedenza - costituito dalla portata massima di concessione - viene garantito in modo piuttosto agevole grazie al misuratore di cui è prevista l'installazione nel canale di adduzione ed all'automatizzazione della paratoia di intercettazione posta all'imbocco dello stesso. L'impostazione è molto semplice: se il misuratore rileva una portata superiore al valore massimo di concessione, il software che gestisce la derivazione comanda l'abbassamento della paratoia in modo da ridurre la sezione utile per il passaggio dell'acqua e quindi diminuire la portata in ingresso nel canale.

Si osserva che già attualmente esiste un sistema di limitazione della portata massima utilizzabile dall'impianto che però si basa sulla portata misurata nella condotta forzata a monte della turbina, per cui le eventuali portate prelevate in eccesso vengono scaricate mediante lo sfioratore presente nel canale di adduzione immediatamente a valle del ponte canale sul rio Neggia. Quindi attualmente si può impedire che l'impianto utilizzi una portata superiore a quella massima di concessione ma non che la captazione dal torrente superi questo limite. Con la nuova impostazione invece, si ottiene proprio questo risultato.

I due "vincoli" illustrati in precedenza sono relativi ai due estremi del range di funzionamento dell'impianto; servono infatti ad impedire che la derivazione possa attivarsi se non è garantito il Deflusso Ecologico e che venga prelevata una portata superiore al valore massimo di concessione. Gli altri due vincoli sono invece relativi alla gestione ordinaria della captazione e servono a tutelare il corso d'acqua durante tutto l'anno ed in particolare nelle condizioni di magra, cioè per portate naturali inferiori alla Q_{274} .

Per salvaguardare il torrente in condizioni di magra, le Linee Guida impongono che nei novantuno giorni dell'anno in cui le portate naturali sono inferiori alla Q_{274} la contrazione del volume defluito tra le condizioni ante e post operam non può superare il 20%. Tradotta in termini di portate, questa condizione si può esprimere dicendo che la portata media derivata nello stesso periodo non deve superare il 20% della portata naturale.

Per l'impianto in esame il rispetto di questa limitazione viene ottenuto con la seguente modalità.

La curva di durata delle portate naturali del torrente Oropa nella sezione di presa indica che la Q_{274} è pari a 219 l/s e che la Q_{355} è pari a 145 l/s. La portata naturale media relativa a questo periodo è pertanto pari a

$$(Q_{274} + Q_{355}) / 2 = (219 + 145) / 2 = 182 \text{ l/s}$$

Per rispettare la condizione posta dalle Linee Guida si deve quindi fare in modo che la portata media derivata nello stesso periodo non superi il 20% di questo valore, per cui deve essere inferiore a 36,4 l/s.

Dovendo tradurre questa limitazione in una modalità di gestione dell'impianto che sia praticamente realizzabile mediante i dispositivi di cui si dispone, si è deciso di imporre che per portate inferiori alla Q_{274} (219 l/s) la portata derivata non possa superare i 35 l/s. Questo risultato si può facilmente ottenere con una precisione accettabile grazie alla sonda prevista in alveo a monte della presa (che permette di misurare la portata naturale del torrente) ed al misuratore di portata nel canale di adduzione. Si ha infatti la possibilità di effettuare un doppio controllo sulle portate (naturale e derivata) e quindi di regolare l'apertura della paratoia di intercettazione in modo che la condizione sia rispettata.

Ragionando in termini di volumi fluenti, i valori a cui fare riferimento per il periodo di 81 giorni compreso tra la Q_{274} e la Q_{355} , sono i seguenti.

Il volume relativo alla condizione "ante operam" è il seguente:

$$V_{\text{ante operam}} = ((219 + 145)/2) * 81 * 24 * 3.600 / 1.000 = 1.273.709 \text{ m}^3$$

Avendo limitato a 35 l/s la portata massima derivabile, il volume complessivamente derivato in questo periodo risulta essere pari a:

$$V_{\text{derivato}} = 35 * 81 * 24 * 3.600 / 1.000 = 244.944 \text{ m}^3$$

che corrisponde al 19,2 % del volume defluito ante operam, per cui la condizione è rispettata.

Si precisa che si è stabilito che nei 10 giorni dell'anno in cui la portata naturale del torrente è inferiore alla Q_{355} la derivazione non sia attiva in quanto deve comunque essere garantito il rilascio del Deflusso Ecologico che è pari a 100 l/s e la turbina necessita di una portata minima di 25 l/s per poter funzionare.

Il terzo dei vincoli da rispettare nella gestione della derivazione deve essere valutato su base annua ed impone che la contrazione del volume fluente tra le condizioni ante e post operam debba essere inferiore al 60%. Ragionando in termini di portata, la media derivata su base annua deve essere inferiore al 60% di quella naturale del corso d'acqua.

Nel caso in esame questa condizione è pienamente rispettata dal valore chiesto in variante in quanto la nuova portata media richiesta è pari a 195 l/s a fronte di una portata media del torrente pari a 685 l/s, per cui il prelievo corrisponde al 28% della portata naturale.

Si precisa che la portata media è stata calcolata sull'intera durata dell'anno (365 giorni) ma assumendo pari a zero le portate naturali inferiori alla Q_{355} . Negli elaborati già depositati la media era stata calcolata sui 355 giorni, per cui si era ottenuto un valore leggermente più alto (704 l/s contro 685 l/s).

Dovendo definire una modalità di gestione della derivazione che permetta al tempo stesso di conseguire questo risultato e di distribuire in modo uniforme nel corso dell'anno l'incidenza del prelievo, è stata individuata la soluzione che si illustra nel seguito e che si basa sulla curva di durata delle portate che è stata riportata sugli elaborati progettuali già depositati.

In pratica la curva delle portate naturali è stata suddivisa nelle seguenti fasce:

- a) fino a 219 l/s
- b) da 219 l/s a 300 l/s
- c) da 300 l/s a 400 l/s
- d) da 400 l/s a 600 l/s
- e) da 600 l/s a 800 l/s
- f) da 800 l/s a 1.100 l/s
- g) oltre i 1.100 l/s

Per ciascuna di esse è stato definito un valore di portata derivabile costante per tutte le portate naturali che rientrano in questa fascia. Tali valori delle portate derivabili sono i seguenti:

- a) 35 l/s
- b) 90 l/s
- c) 120 l/s
- d) 180 l/s
- e) 250 l/s
- f) 340 l/s
- g) 460 l/s

Per ogni fascia è stata inoltre individuata la corrispondente durata in giorni utilizzando la curva di durata delle portate naturali. I risultati ottenuti sono i seguenti:

- a) 81 giorni
- b) 49 giorni
- c) 50 giorni
- d) 44 giorni
- e) 41 giorni
- f) 15 giorni
- g) 75 giorni

Moltiplicando la portata derivabile in ogni fascia per la sua durata, sommando i risultati ottenuti e poi dividendo il totale per il numero dei giorni di un anno si ottiene la portata media annua derivabile, che risulta pari ai 195 l/s richiesti con la variante.

Il prospetto riportato nella pagina seguente riassume i dati ed i risultati illustrati in precedenza e permette di constatare che per ognuna delle fasce individuate l'incidenza media del pre-

lievo oscilla tra il 34% ed il 37% della portata naturale media della fascia. Fa ovviamente eccezione la fascia “a”, cioè quella che contiene le portate inferiori alla Q_{274} , per la quale vale la limitazione del 20% imposta dalle Linee Guida analizzata in precedenza.

In riferimento alla tabella riportata nella pagina seguente sono opportune le due seguenti precisazioni.

La fascia individuata dal simbolo (*) comprende i dieci giorni dell’anno in cui la portata del torrente è inferiore alla Q_{355} e cioè inferiore a 145 l/s. Come già indicato in precedenza in questi dieci giorni la derivazione non sarà attiva ed infatti nella corrispondente casella della colonna “Portata derivata nelle fasce” è stato inserito un valore pari a zero.

La fascia individuata dal simbolo (**) comprende invece i dieci giorni dell’anno in cui la portata del torrente è superiore alla Q_{10} , quindi superiore a 2.450 l/s. In questa fascia la portata derivata dall’impianto sarà pari al valore massimo previsto dalla concessione (460 l/s) ma nella tabella non sono stati inseriti i corrispondenti valori della portata naturale media e dell’incidenza del prelievo in quanto i valori della portata naturale della curva di durata sono stati ricavati per estrapolazione e comunque si tratta di dati poco significativi per le valutazioni che si stanno facendo.

Denominazione fascia	Riferimento sulla curva di durata	Portate limite delle fasce l/s	Portata media delle fasce l/s	Durata delle fasce giorni	Portata derivata nelle fasce l/s	Volume derivato nelle fasce m ³	Incidenza percentuale del prelievo %
(*)				10	-	-	
	Q₃₅₅	145					
a			182	81	35	244.944	0,19
	Q₂₇₄	219					
b			260	49	90	381.024	0,35
	Q₂₂₅	300					
c			350	50	120	518.400	0,34
	Q₁₇₅	400					
d			500	44	180	684.288	0,36
	Q₁₃₁	600					
e			700	41	250	885.600	0,36
	Q₉₀	800					
f			950	15	340	440.640	0,36
	Q₇₅	1.100					
g			1.775	65	460	2.583.360	0,26
	Q₁₀	2.450					
(**)				10	460	397.440	
Volume complessivamente derivato in un anno (m ³)						6.135.696	
Portata media annua derivata (l/s)						195	

Fig. 13 - Prospetto riassuntivo delle portate derivate e rilasciate

Anche questa modalità di gestione della derivazione è resa possibile dai dispositivi già indicati in precedenza e cioè dai misuratori di portata in alveo e nel canale di derivazione e dalla paratoia di intercettazione motorizzata. Il software di gestione dell'impianto verrà impostato in modo tale da regolare (agendo sulla paratoia) la portata che entra nel canale in funzione di quella naturale che viene misurata nel torrente.

In alternativa era stata anche valutata la possibilità di imporre che la portata derivata variasse in funzione di quella naturale, individuando un'incidenza percentuale che permettesse, su base annua, di ottenere il valore medio chiesto in concessione (195 l/s).

Alla fine si è scelto di optare per l'impostazione che si propone in quanto richiede un minor numero di movimentazioni della paratoia e quindi può essere gestita con più facilità ed in modo più funzionale.

Nella pagina seguente si riporta un grafico che riassume le informazioni contenute in forma numerica nel prospetto precedente e che consente di valutare visivamente l'incidenza dei prelievi richiesti sulle portate naturali, la quota che costituisce il Deflusso Ecologico (cioè il rilascio che viene garantito comunque, a prescindere dalla portata naturale del torrente) e quella che rappresenta i rilasci aggiuntivi, che invece dipendono dalla portata naturale, per cui in certi anni possono essere più consistenti ed in altri meno.

Dopo il grafico sono state inserite una serie di tabelle che riassumono i dati delle curve di durata delle portate naturali, derivate e rilasciate che caratterizzano l'impostazione proposta. Si precisa che il rilascio è sempre costituito da una quota fissa corrispondente al D.E (100 l/s) a cui viene garantita la priorità rispetto alla derivazione e da una che è variabile in funzione della portata naturale del torrente.

Nelle annate più "povere" d'acqua questa parte variabile sarà evidentemente meno consistente ma si ridurranno proporzionalmente anche le portate derivate in quanto la loro entità è collegata a quella delle portate naturali.

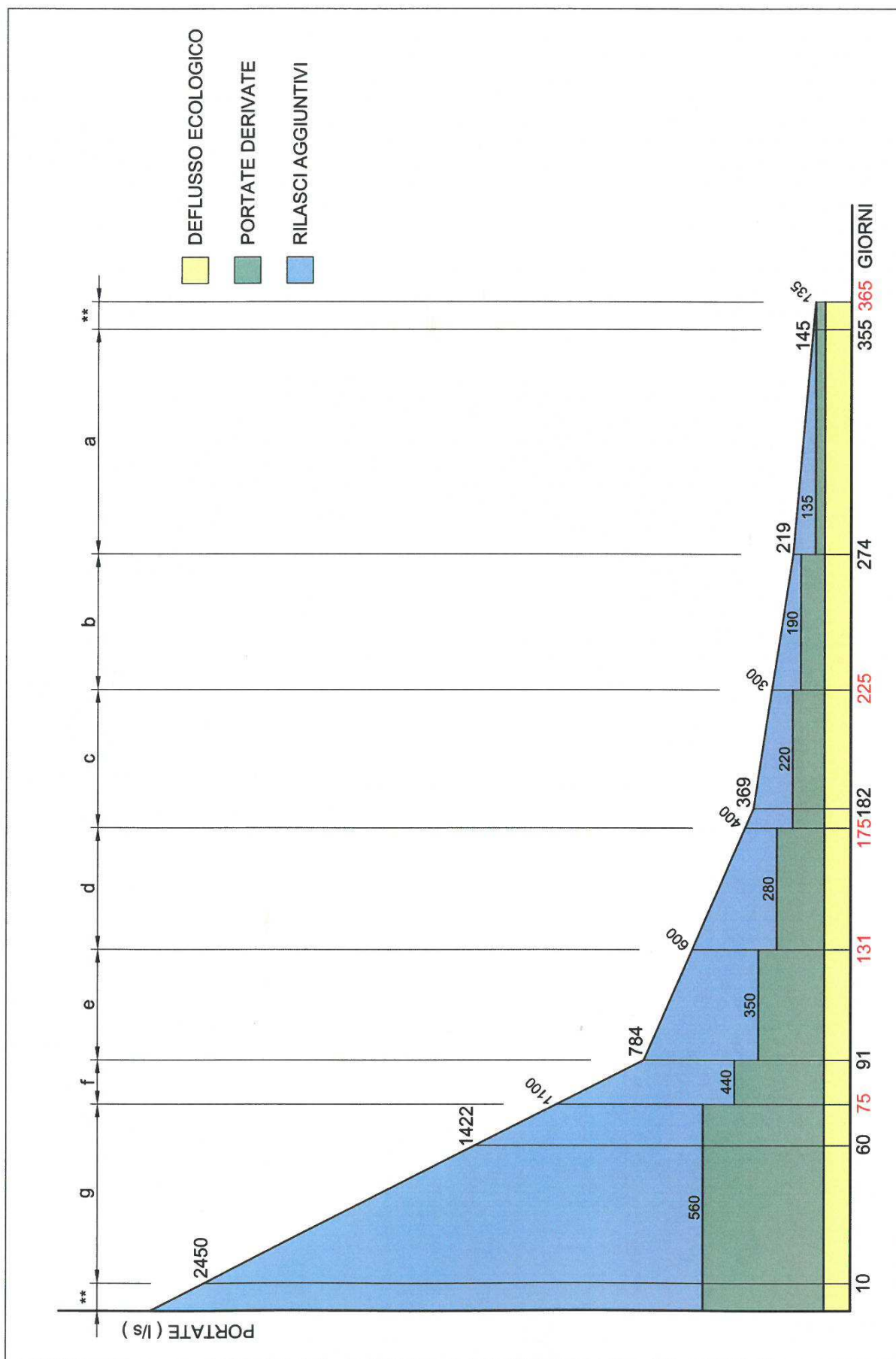


Fig. 14 - Curva di durata delle portate naturali, derivate e rilasciate

Fascia	Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)	Fascia	Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
**	1	2.865	460	2.405	gg	46	1.710	460	1.250
	2	2.775	460	2.315		47	1.689	460	1.229
	3	2.703	460	2.243		48	1.668	460	1.208
	4	2.645	460	2.185		49	1.648	460	1.188
	5	2.590	460	2.130		50	1.627	460	1.167
	6	2.553	460	2.093		51	1.607	460	1.147
	7	2.520	460	2.060		52	1.586	460	1.126
	8	2.494	460	2.034		53	1.566	460	1.106
	9	2.471	460	2.011		54	1.545	460	1.085
	10	2.450	460	1.990		55	1.524	460	1.064
gg	11	2.429	460	1.969		56	1.504	460	1.044
	12	2.409	460	1.949		57	1.483	460	1.023
	13	2.388	460	1.928		58	1.463	460	1.003
	14	2.368	460	1.908		59	1.442	460	982
	15	2.347	460	1.887		60	1.422	460	962
	16	2.327	460	1.867		61	1.401	460	941
	17	2.306	460	1.846		62	1.380	460	920
	18	2.285	460	1.825		63	1.360	460	900
	19	2.265	460	1.805		64	1.339	460	879
	20	2.244	460	1.784		65	1.319	460	859
	21	2.224	460	1.764		66	1.298	460	838
	22	2.203	460	1.743		67	1.278	460	818
	23	2.183	460	1.723		68	1.257	460	797
	24	2.162	460	1.702		69	1.236	460	776
	25	2.141	460	1.681		70	1.216	460	756
	26	2.121	460	1.661		71	1.195	460	735
	27	2.100	460	1.640		72	1.175	460	715
	28	2.080	460	1.620		73	1.154	460	694
	29	2.059	460	1.599		74	1.134	460	674
	30	2.039	460	1.579		75	1.113	460	653
	31	2.018	460	1.558		76	1.093	340	753
	32	1.998	460	1.538		77	1.072	340	732
	33	1.977	460	1.517		78	1.051	340	711
	34	1.956	460	1.496		79	1.031	340	691
	35	1.936	460	1.476		80	1.010	340	670
	36	1.915	460	1.455		81	990	340	650
	37	1.895	460	1.435		82	969	340	629
	38	1.874	460	1.414		83	949	340	609
	39	1.854	460	1.394		84	928	340	588
	40	1.833	460	1.373		85	907	340	567
	41	1.812	460	1.352		86	887	340	547
	42	1.792	460	1.332		87	866	340	526
	43	1.771	460	1.311		88	846	340	506
	44	1.751	460	1.291		89	825	340	485
	45	1.730	460	1.270		90	805	340	465

Fig. 15 - Curva di durata delle portate naturali, derivate e rilasciate in forma tabellare

Fascia	Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
e	91	784	340	444
	92	779	250	529
	93	775	250	525
	94	770	250	520
	95	766	250	516
	96	761	250	511
	97	757	250	507
	98	752	250	502
	99	748	250	498
	100	743	250	493
	101	738	250	488
	102	734	250	484
	103	729	250	479
	104	725	250	475
	105	720	250	470
	106	716	250	466
	107	711	250	461
	108	706	250	456
	109	702	250	452
	110	697	250	447
	111	693	250	443
112	688	250	438	
113	684	250	434	
114	679	250	429	
115	675	250	425	
116	670	250	420	
117	665	250	415	
118	661	250	411	
119	656	250	406	
120	652	250	402	
121	647	250	397	
122	643	250	393	
123	638	250	388	
124	634	250	384	
125	629	250	379	
126	624	250	374	
127	620	250	370	
128	615	250	365	
129	611	250	361	
130	606	250	356	
131	602	250	352	
c	132	597	180	417
	133	592	180	412
	134	588	180	408
	135	583	180	403
d	136	579	180	399
	137	574	180	394
	138	570	180	390
	139	565	180	385
	140	561	180	381
	141	556	180	376
	142	551	180	371
	143	547	180	367
	144	542	180	362
	145	538	180	358
	146	533	180	353
	147	529	180	349
	148	524	180	344
	149	519	180	339
	150	515	180	335
	151	510	180	330
	152	506	180	326
	153	501	180	321
154	497	180	317	
155	492	180	312	
156	488	180	308	
157	483	180	303	
158	478	180	298	
159	474	180	294	
160	469	180	289	
161	465	180	285	
162	460	180	280	
163	456	180	276	
164	451	180	271	
165	447	180	267	
166	442	180	262	
167	437	180	257	
168	433	180	253	
169	428	180	248	
170	424	180	244	
171	419	180	239	
172	415	180	235	
173	410	180	230	
174	405	180	225	
175	401	180	221	
176	396	120	276	
177	392	120	272	
178	387	120	267	
179	383	120	263	
180	378	120	258	

Fig. 16 - Curva di durata delle portate naturali, derivate e rilasciate in forma tabellare

Fascia	Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
c	181	374	120	254
	182	369	120	249
	183	367	120	247
	184	366	120	246
	185	364	120	244
	186	362	120	242
	187	361	120	241
	188	359	120	239
	189	358	120	238
	190	356	120	236
	191	354	120	234
	192	353	120	233
	193	351	120	231
	194	349	120	229
	195	348	120	228
	196	346	120	226
	197	345	120	225
	198	343	120	223
	199	341	120	221
	200	340	120	220
	201	338	120	218
	202	336	120	216
	203	335	120	215
	204	333	120	213
	205	332	120	212
206	330	120	210	
207	328	120	208	
208	327	120	207	
209	325	120	205	
210	323	120	203	
211	322	120	202	
212	320	120	200	
213	318	120	198	
214	317	120	197	
215	315	120	195	
216	314	120	194	
217	312	120	192	
218	310	120	190	
219	309	120	189	
220	307	120	187	
221	305	120	185	
222	304	120	184	
223	302	120	182	
224	301	120	181	
225	299	120	179	
b	226	297	90	207
	227	296	90	206
	228	294	90	204
	229	292	90	202
	230	291	90	201
	231	289	90	199
	232	287	90	197
	233	286	90	196
	234	284	90	194
	235	283	90	193
	236	281	90	191
	237	279	90	189
	238	278	90	188
	239	276	90	186
	240	274	90	184
	241	273	90	183
	242	271	90	181
	243	270	90	180
	244	268	90	178
	245	266	90	176
	246	265	90	175
	247	263	90	173
	248	261	90	171
	249	260	90	170
	250	258	90	168
251	257	90	167	
252	255	90	165	
253	253	90	163	
254	252	90	162	
255	250	90	160	
256	248	90	158	
257	247	90	157	
258	245	90	155	
259	243	90	153	
260	242	90	152	
261	240	90	150	
262	239	90	149	
263	237	90	147	
264	235	90	145	
265	234	90	144	
266	232	90	142	
267	230	90	140	
268	229	90	139	
269	227	90	137	
270	226	90	136	

Fig. 17 - Curva di durata delle portate naturali, derivate e rilasciate in forma tabellare

Fascia	Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
b	271	224	90	134
	272	222	90	132
	273	221	90	131
	274	219	90	129
a	275	218	35	183
	276	217	35	182
	277	216	35	181
	278	215	35	180
	279	214	35	179
	280	214	35	179
	281	213	35	178
	282	212	35	177
	283	211	35	176
	284	210	35	175
	285	209	35	174
	286	208	35	173
	287	207	35	172
	288	206	35	171
	289	205	35	170
	290	204	35	169
	291	203	35	168
	292	203	35	168
	293	202	35	167
	294	201	35	166
	295	200	35	165
	296	199	35	164
	297	198	35	163
	298	197	35	162
	299	196	35	161
	300	195	35	160
	301	194	35	159
	302	193	35	158
	303	193	35	158
	304	192	35	157
	305	191	35	156
306	190	35	155	
307	189	35	154	
308	188	35	153	
309	187	35	152	
310	186	35	151	
311	185	35	150	
312	184	35	149	
313	183	35	148	
314	182	35	147	
315	182	35	147	
a	316	181	35	146
	317	180	35	145
	318	179	35	144
	319	178	35	143
	320	177	35	142
	321	176	35	141
	322	175	35	140
	323	174	35	139
	324	173	35	138
	325	172	35	137
	326	171	35	136
	327	171	35	136
	328	170	35	135
	329	169	35	134
	330	168	35	133
	331	167	35	132
	332	166	35	131
	333	165	35	130
	334	164	35	129
	335	163	35	128
	336	162	35	127
337	161	35	126	
338	161	35	126	
339	160	35	125	
340	159	35	124	
341	158	35	123	
342	157	35	122	
343	156	35	121	
344	155	35	120	
345	154	35	119	
346	153	35	118	
347	152	35	117	
348	151	35	116	
349	150	35	115	
350	150	35	115	
351	149	35	114	
352	148	35	113	
353	147	35	112	
354	146	35	111	
355	145	35	110	
*	356/365	-	-	-
MEDIE		685	195	490

Fig. 18 - Curva di durata delle portate naturali, derivate e rilasciate in forma tabellare

La tabella riportata nel seguito contiene invece il dettaglio delle portate inferiori alla Q_{274} e permette di constatare che il sistema di regolazione proposto rispetta la condizione posta dalle Li-

nee Guida regionali, e cioè che in questo range di portate l'incidenza del prelievo non può superare il 20 della portata media naturale ($35/182 = 19,2$).

Fascia	Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
b	271	224	90	134
	272	222	90	132
	273	221	90	131
	274	219	90	129
a	275	218	35	183
	276	217	35	182
	277	216	35	181
	278	215	35	180
	279	214	35	179
	280	214	35	179
	281	213	35	178
	282	212	35	177
	283	211	35	176
	284	210	35	175
	285	209	35	174
	286	208	35	173
	287	207	35	172
	288	206	35	171
	289	205	35	170
	290	204	35	169
	291	203	35	168
	292	203	35	168
	293	202	35	167
	294	201	35	166
	295	200	35	165
	296	199	35	164
	297	198	35	163
	298	197	35	162
	299	196	35	161
	300	195	35	160
	301	194	35	159
	302	193	35	158
	303	193	35	158
	304	192	35	157
	305	191	35	156
306	190	35	155	
307	189	35	154	
308	188	35	153	
309	187	35	152	
310	186	35	151	
311	185	35	150	
312	184	35	149	
313	183	35	148	
314	182	35	147	
315	182	35	147	

Fascia	Giorni	Portate naturali (l/s)	Portate derivate (l/s)	Portate rilasciate (l/s)
a	316	181	35	146
	317	180	35	145
	318	179	35	144
	319	178	35	143
	320	177	35	142
	321	176	35	141
	322	175	35	140
	323	174	35	139
	324	173	35	138
	325	172	35	137
	326	171	35	136
	327	171	35	136
	328	170	35	135
	329	169	35	134
	330	168	35	133
	331	167	35	132
	332	166	35	131
	333	165	35	130
	334	164	35	129
	335	163	35	128
	336	162	35	127
	337	161	35	126
	338	161	35	126
	339	160	35	125
	340	159	35	124
	341	158	35	123
	342	157	35	122
	343	156	35	121
	344	155	35	120
	345	154	35	119
	346	153	35	118
347	152	35	117	
348	151	35	116	
349	150	35	115	
350	150	35	115	
351	149	35	114	
352	148	35	113	
353	147	35	112	
354	146	35	111	
355	145	35	110	
*	356/365	-	-	-
MEDIE		182	35	147

Fig. 19 - Curva di durata delle portate naturali, derivate e rilasciate in forma tabellare relativa alle portate inferiori alla Q_{274}

3.2) Precisazioni sulle modalità di gestione delle portate rilasciate e derivate

Nel fascicolo integrativo trasmesso nello scorso mese di settembre erano state inserite due tabelle nelle quali vengono correlati i livelli dell'acqua sulla traversa di presa con le portate naturali del torrente e quelli misurati nel canale di carico con le portate derivate dall'impianto.

Nel "Verbale di riunione" dell'Organo Tecnico del 13 ottobre viene richiesto di collegare queste due tabelle predisponendone una complessiva che riassume tutti i valori e soprattutto permetta di correlare livelli/portate del canale con quelli sull'opera di presa. E' stata pertanto predisposta la tabella che viene riportata nella pagina seguente, in merito alla quale sono opportune le seguenti precisazioni.

Nelle colonne di sinistra sono stati inseriti i dati relativi alla portata naturale del torrente Oropa in corrispondenza della sezione di presa mentre quelle di destra contengono i dati relativi alla portata derivata dall'impianto.

La parte alta della tabella rappresenta la situazione che si verifica quando la portata naturale del torrente è inferiore ai 100 l/s che costituiscono il Deflusso Ecologico che deve essere rilasciato. In queste condizioni l'intera portata defluisce attraverso il canale in acciaio posizionato al centro della griglia e la derivazione non può attivarsi.

La larghezza della sezione è quindi rappresentata dagli 0,50 m che costituiscono la larghezza del canale in acciaio ed i valori dell'altezza della lama d'acqua sono negativi in quanto fanno riferimento allo "zero" che è stato assunto pari alla quota del ciglio sfiorante della traversa, cioè alla quota a cui si attiva la derivazione. Il coefficiente di deflusso è quello che era stato indicato nella relazione integrativa presentata nel mese di settembre.

Come si è dimostrato nel fascicolo integrativo citato in precedenza, l'altezza della lama d'acqua sullo stramazzo necessaria per far transitare il Deflusso Ecologico è pari a 23 cm, per cui il dispositivo dovrà essere realizzato in modo tale da creare questo dislivello rispetto al ciglio della traversa. Di conseguenza, il valore di altezza pari a zero riportato in rosso nella seconda colonna indica un'altezza della lama d'acqua sullo stramazzo pari ai 23 cm che consentono il passaggio del D.E..

In queste condizioni è evidente che tutte le colonne nella parte destra della tabella non sono state compilate in quanto l'impianto non può prelevare acqua dal torrente,

La parte inferiore della tabella invece rappresenta la situazione in cui l'acqua transita su tutta la larghezza della traversa e quindi la derivazione può attivarsi. La portata indicata per ogni misura di altezza della lama d'acqua sul ciglio del manufatto è costituita dai 100 l/s del D.E. e dalla quota che tracima sul resto del manufatto.

Anche in questo caso il coefficiente di deflusso utilizzato nei calcoli è quello che era stato indicato nella relazione integrativa trasmessa a settembre.

In queste condizioni la derivazione idroelettrica si può attivare ed infatti sono state compilate anche le colonne presenti nella parte destra della tabella.

	Larghezza sezione	Altezza lama d'acqua sul ciglio sfiorante	Coefficiente di deflusso	Portata fluente	Altezza dell'acqua nel canale di carico	Portata derivata	Portata rilasciata		
	(m)	(cm)		(l/s)	(cm)	(l/s)	(l/s)		
IN QUESTE CONDIZIONI LA PORTATA DEL TORRENTE E' INFERIORE AL DEFUSSO ECOLOGICO E DEFUISCIE INTERAMENTE ATTRAVERSO L'APPOSITO CANALE IN ACCIAIO AL CENTRO DELLA GRIGLIA. LA DERIVAZIONE NON E' ATTIVA	0,50	23,0	0,415	-	DERIVAZIONE NON ATTIVA				
	0,50	22,0	0,415	1					
	0,50	21,0	0,415	3					
	0,50	20,0	0,415	5					
	0,50	19,0	0,415	7					
	0,50	18,0	0,415	10					
	0,50	17,0	0,415	14					
	0,50	16,0	0,415	17					
	0,50	15,0	0,415	21					
	0,50	14,0	0,415	25					
	0,50	13,0	0,415	29					
	0,50	12,0	0,415	34					
	0,50	11,0	0,415	38					
	0,50	10,0	0,415	43					
	0,50	9,0	0,415	48					
	0,50	8,0	0,415	53					
	0,50	7,0	0,415	59					
	0,50	6,0	0,415	64					
	IN QUESTE CONDIZIONI LA PORTATA DEL TORRENTE E' SUPERIORE AL DEFUSSO ECOLOGICO (100 l/s). QUANDO SUPERA ANCHE I 145 l/s LA DERIVAZIONE SI ATTIVA E VIENE GESTITA CON LE MODALITA' ILLUSTRATE NEL CAPITOLO PRECEDENTE	6,75	1,0	0,467		114	-	-	114
		6,75	2,0	0,467		139	-	-	139
6,75		3,0	0,467	173	7	35	138		
6,75		4,0	0,467	212	7	35	177		
6,75		5,0	0,467	256	13	90	166		
6,75		6,0	0,467	305	16	120	185		
6,75		7,0	0,467	359	16	120	239		
6,75		8,0	0,467	416	21	180	236		
6,75		9,0	0,467	477	21	180	297		
6,75		10,0	0,467	542	21	180	362		
6,75		11,0	0,467	609	26	250	359		
6,75		12,0	0,467	680	26	250	430		
6,75		13,0	0,467	754	26	250	504		
6,75		14,0	0,467	831	33	340	491		
6,75		15,0	0,467	911	33	340	571		
6,75		16,0	0,467	994	33	340	654		
6,75		17,0	0,467	1.079	33	340	739		
6,75		18,0	0,467	1.166	41	460	706		
6,75		19,0	0,467	1.256	41	460	796		
6,75		20,0	0,467	1.349	41	460	889		
6,75		21,0	0,467	1.444	41	460	984		
6,75		22,0	0,467	1.541	41	460	1.081		
6,75		23,0	0,467	1.640	41	460	1.180		
6,75	24,0	0,467	1.742	41	460	1.282			
6,75	25,0	0,467	1.845	41	460	1.385			
6,75	26,0	0,467	1.951	41	460	1.491			
6,75	27,0	0,467	2.059	41	460	1.599			
6,75	28,0	0,467	2.169	41	460	1.709			
6,75	29,0	0,467	2.281	41	460	1.821			
6,75	30,0	0,467	2.394	41	460	1.934			

Fig. 20 - Tabella riassuntiva dei livelli dell'acqua sulla sezione di presa e nel canale di carico

Queste ultime sono relative alle portate misurate nel canale di carico dell'impianto e riprendono i valori già indicati nell'apposita tabella contenuta nella relazione integrativa di settembre.

E' opportuno precisare che la precisione nella misurazione della portata naturale diminuisce al crescere del livello dell'acqua sulla traversa, in particolare quando si raggiungono altezze dell'ordine dei 15-20 cm per cui parte del flusso in arrivo da monte inizia a tracimare anche al disopra del cordolo rialzato presente a destra del manufatto di presa. In queste condizioni il moto diventa infatti molto turbolento per cui è difficile ottenere delle misure di livello precise ed affidabili. Si deve però considerare che in queste condizioni la portata naturale è già molto elevata e quindi gli errori commessi non incidono sulla corretta gestione della derivazione.

La seconda precisazione è che i valori indicati nella tabella precedente sono stati ottenuti in modo teorico sulla base della geometria e delle caratteristiche dei manufatti ed utilizzando i parametri suggeriti dai manuali. Dovranno necessariamente essere verificati mediante una serie di prove sperimentali per adattarli alla situazione reale.

4) Piano di dismissione delle opere a fine vita impianto

Una delle richieste di integrazioni/chiarimenti contenuta nella nota inviata dalla Soprintendenza è quella di predisporre un piano di dismissione dell'opera a "fine vita" dell'impianto.

Per gli impianti idroelettrici la normativa prevede che vengano rimosse le opere che interferiscono con i corsi d'acqua mentre per le altre componenti dell'impianto (ad esempio i canali di adduzione o le condotte forzate) è previsto il "reinserimento ambientale".

Nel caso in esame si dovrà prevedere la demolizione della traversa di presa nell'alveo del torrente Oropa e del cordolo in pietra e cemento che la collega ai grossi massi presenti nella parte destra dell'alveo. In pratica quindi, verranno rimossi tutti i manufatti artificiali presenti nel torrente, riportando l'alveo alle condizioni di naturalità. Verranno invece mantenute le opere di difesa spondale esistenti in sponda orografica sinistra, che impediscono l'esonazione in caso di piena.

Si provvederà inoltre ad ostruire con un getto di calcestruzzo la sezione di imbocco del canale di carico nel muro d'argine in sponda sinistra per evitare che l'acqua del torrente possa entrare nel canale, anche in assenza del manufatto di derivazione. Infine si provvederà a rimuovere la paratoia di intercettazione e quella dissabbiatrice presenti all'inizio del canale di carico.

Per poter eseguire questi interventi sarà necessario raggiungere la zona della presa con i mezzi d'opera necessari, che in questa fase possono essere indicativamente individuati in un escavatore cingolato o tipo "ragno" per eseguire le demolizioni e gli scavi ed in un autocarro per allontanare le macerie prodotte e le parti in metallo che vengono rimosse (griglia con il relativo telaio, canale in acciaio per il rilascio del DMV, paratoie...).

Si sfrutterà la strada sterrata esistente in sponda destra che raggiunge la centrale presente poco più a monte e poi si dovrà ricavare una pista provvisoria per percorrere l'ultimo tratto e raggiungere l'alveo del torrente, come già è stato fatto per realizzare la traversa attuale e per ripristinarla dopo la piena dell'ottobre 2020.

Poiché tutta questa porzione del versante si trova all'interno della Riserva del Sacro Monte di Oropa, sarà necessario ottenere la preventiva autorizzazione dell'Ente di Gestione sia per l'esecuzione degli interventi che per l'utilizzo della strada e la realizzazione della pista. La demolizione della traversa dovrà inoltre essere autorizzata dal punto di vista paesaggistico ed idraulico.

5) Precisazioni su interferenze con Riserva Naturale Sacro Monte di Oropa

A completamento e precisazione di quanto era stato indicato nel fascicolo integrativo presentato nel mese di settembre in merito alle interferenze degli interventi previsti con il territorio della Riserva Naturale del Sacro Monte di Oropa si riporta l'estratto cartografico seguente, nel quale sono indicati la parte iniziale del canale di carico dell'impianto ed il confine della Riserva.

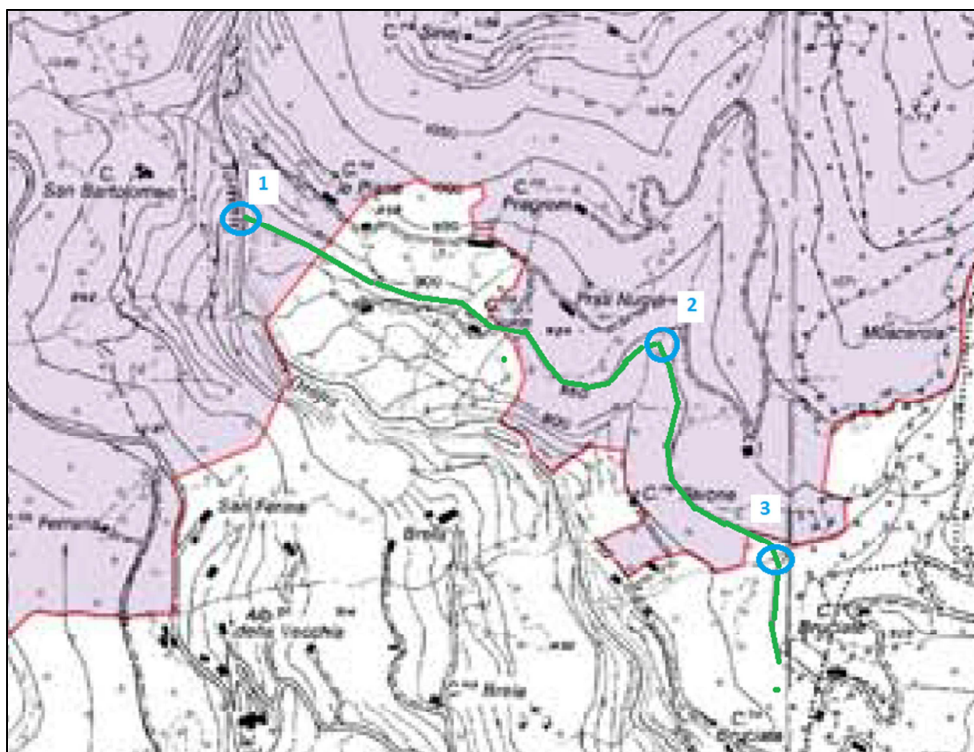


Fig. 21 - Posizione del tratto iniziale del canale di carico rispetto ai confini della Riserva

Il cerchio azzurro con il numero “1” indica la posizione dell’opera di presa principale sul torrente Oropa, quello con il numero “2” la posizione dell’opera di presa sul rio Grande e quello con il numero “3” la posizione dell’opera di presa sul rio Moscarola.

Come si può notare, le prime due sono all’interno della Riserva, mentre la terza si trova all’esterno. Inoltre all’interno dell’area tutelata si trova anche un ulteriore tratto di canale di circa 600 m di lunghezza in aggiunta a quello iniziale che era stato indicato nella documentazione consegnata in precedenza.

Si ribadisce che gli interventi previsti interessano solo i manufatti delle tre opere di presa, per cui il fatto che ci sia un ulteriore porzione di canale esistente all’interno dell’area tutelata non costituisce un elemento di criticità.

Per contro, la decisione di smantellare il manufatto di presa sul rio Grande rappresenta una positività per la Riserva in quanto si tratta di un intervento che permette di eliminare un elemento di artificialità dal territorio e di ripristinarne la naturalità originale.

6) Aspetti legati alla matrice acqua e biodiversità

Tutti gli aspetti relativi a queste tematiche - riassunti nelle Questioni 14, 15, 16, e 18 evidenziate nella nota PEC prot. n. 14411 del 22/06/23 inviata dalla Provincia di Biella alla “Veroniki Water Power Due s.r.l.” sono stati trattati dal dr. Michele Spairani nell’apposito fascicolo allegato al quale si rimanda.

7) Osservazioni alla nota del Comitato tutela fiumi

In questo ultimo capitolo si propongono alcune considerazioni in merito a quanto riportato nella nota che il Comitato Tutela Fiumi ha trasmesso alla Provincia in data 27 settembre 2023.

La prima precisazione riguarda quanto previsto dalle “Linee Guida Regionali sulla verifica ed il monitoraggio degli impianti idroelettrici” del 2015 relativamente alla limitazione dei prelievi in condizioni di “magra”, cioè per portate naturali inferiori alla Q_{274} . Contrariamente a quanto indicato dal Comitato all’inizio di pag. 2 della nota citata infatti, le linee guida non impongono “... il rilascio in alveo di una portata inferiore alla $Q_{274} - 20\%$ ” (quindi nel caso in esame $219-44 = 175$ l/s), ma che la contrazione del volume defluito per portate inferiori alla Q_{274} tra la condizione ante e post operam non deve superare il 20%. Come dimostrato in precedenza in questo stesso elaborato il risultato che si ottiene è sostanzialmente diverso. Secondo l’interpretazione del Comitato si traduce nel non poter attivare la derivazione per portate inferiori ai 175 l/s mentre l’interpretazione corretta può essere attuata in modi diversi. Nel caso in esame si è scelto di prevedere un prelievo fisso di 35 l/s (pari al 19% circa della portata media relativa a questa “fascia”) con il vincolo di rispettare comunque il Deflusso Ecologico di 100 l/s.

La seconda precisazione è che non è vero che poiché l’impianto è in esercizio da anni è fattibilissimo stimare le portate naturali del torrente. Come indicato in precedenza in questa relazione, l’impianto misura le portate turbinare (quindi comprensive degli apporti del Rio Grande e del Rio Moscarola) non direttamente quelle derivate dal torrente Oropa e tanto meno quella naturali. Si sono anche illustrati i motivi che rendono poco affidabile ed attendibile una ricostruzione delle portate naturali effettuata a partire da quelle turbinare.

Non è stata accettata la proposta di derivare una portata massima di 500 l/s perché anche se la turbina sarebbe tecnicamente in grado di utilizzarla il canale non è in grado di farla defluire come dimostra il fatto che negli ultimi anni non è mai stata raggiunta.

Per quanto riguarda i dubbi ed i rilievi formulati in merito al dispositivo per il rilascio del DMV si precisa quanto segue. La possibilità di inserire delle assette per alzare la quota dello stramazzo era stata prevista - ed autorizzata - non per ridurre il DMV necessario (come suggerito dal Comitato) ma per evitare di rilasciare un DMV superiore a quello previsto a danno della derivazione in condizioni “intermedie” di portata del torrente. E’ vero che trattandosi di una regolazione da effettuare manualmente in una località non agevole da raggiungere questa impostazione nel corso degli anni ha creato dei problemi, ma parlare di manomissioni con accezione negativa è una cosa diversa.