

RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO IDROELETTRICO SUL T. BARGONASCO

PROGETTISTA: ING. FLAVIO FRIBURGO (ORDINE INGEGNERI GENOVA N° 9611 A)
C.SO MATTEOTTI 7/5 - SANTA MARGHERITA LIGURE
UFF/FAX. 0185283918
CELL. 3381686170

Sommario

1 INTRODUZIONE 4

1.1 UBICAZIONE E TIPOLOGIA DELLE OPERE 6

2 IDROLOGIA 8

2.1 INQUADRAMENTO GEO-MORFOLOGICO 8

2.2 MORFOMETRIA DEL BACINO DEL BARGONASCO 9

2.3 ANALISI IDROLOGICA 11

2.3.1 PORTATE NATURALI 11

2.3.2 DATI DISPONIBILI 12

2.3.3 CURVA DI DURATA DELLE PORTATE 13

2.3.4 CALCOLO DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE E DETERMINAZIONE DELLE PORTATE TURBINABILI 18

2.4 PORTATE TURBINATE 20

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE: DESCRIZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO 22

4 IDRAULICA DELL'OPERA DI PRESA 27

4.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA DI PRESA 27

4.2 TRAVERSA DI SBARRAMENTO 28

4.3 VASCA DI SEDIMENTAZIONE 28

4.4 SFIORATORI LATERALI 31

4.5 SCARICO DI FONDO 31

4.6 CANALE A PELO LIBERO 32

4.7 SIMULAZIONE CON SOFTWARE HEC-RAS 32

4.7.1 APPLICAZIONE DEL MODELLO 34

4.7.2 DATI UTILIZZATI E CONDIZIONI AL CONTORNO 34

4.7.3 RISULTATI 35

4.8 SCALA DI RISALITA PER I PESCI 35

4.8.1 BOCCA DI PRESA SCALA DI RISALITA 40

4.9 CONDOTTA FORZATA 41

4.10 CENTRALE 42

5 VALUTAZIONE ECONOMICA 45

5.1 IPOTESI DI CONTO ECONOMICO 45

5.1.1 IMPOSTAZIONI GENERALI 45

5.1.2 LA VITA UTILE DELL'IMPIANTO 45

5.2 I RICAVI 46

5.3 COSTO DELL'IMPIANTO 46

5.4 COSTI DEGLI EQUIPAGGIAMENTI ELETTROMECCANICI 46

5.5 COSTO DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO 46

5.6 COSTI ANNUALI DI ESERCIZIO 46

5.7 IL FLUSSO DI CASSA 47

5.8 DURATA DEL CICLO E TASSO DI INFLAZIONE 47

5.9 VALORE ATTUALE NETTO (VAN) 48

5.10 COMPUTO METRICO 52

6 DISMISSIONE DELLE OPERE E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI 60

6.1 INTERVENTI SULLA CONDOTTA FORZATA 60

6.2 INTERVENTI SULL'EDIFICIO DELLA CENTRALE 61

6.3 COMPUTO METRICO 62

7 ALLEGATO 1: PORTATE GIORNALIERE TORRENTE BARGONASCO E PETRONIO 64

8 ALLEGATO 2: PORTATE TURBINATE E PERDITE DI CARICO 74

1 Introduzione

La presente relazione tecnica riguarda il progetto di recupero idroelettrico delle opere idrauliche abbandonate nel territorio di Bargone e Bargonasco nel comune di Casarza Ligure (GE).

Il presente elaborato ha lo scopo di descrivere le opere in progetto, i criteri di dimensionamento delle stesse, di valutare le produzioni di energia ritraibile dall'impianto e il quadro economico dell'investimento.

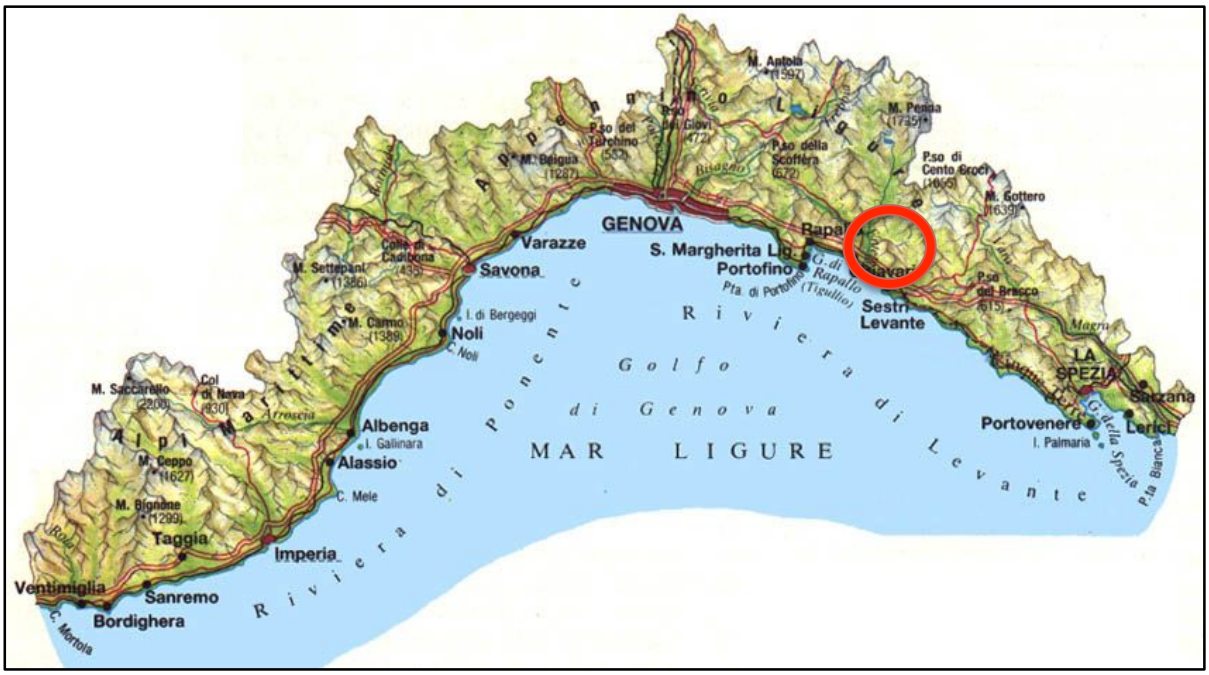


Figura 1.1: localizzazione del progetto. Bargone comune di Casarza Ligure (Ge)

L'area interessata è caratterizzata dalla presenza di un'opera di derivazione costituita da una traversa, un canale e tre gallerie, realizzata nella seconda metà del 1800, utilizzate già in quegli anni a scopo idroelettrico.

L'opera è caratterizzata da una traversa usata per derivare le acque del torrente Bargonasco in sponda sinistra. Da qui, le acque scendevano lungo un canale a pelo libero che si snoda lungo il crinale, attraverso un sistema di ponti in pietra e tre gallerie. Infine le acque si convogliano all'interno di un canale più grande delle dimensioni di 2,5 metri di larghezza e 1,10 di profondità con la funzione di rallentare il flusso dell'acqua e facilitare la sedimentazione del materiale grossolano trasportato dalla corrente. Infine l'acqua entrava all'interno di una piccola vasca di carico previo passaggio attraverso un desfoliatore, per poi immettersi all'interno della condotta in acciaio del diametro di 700 mm che trasportava l'acqua fino alla centrale.

Una rappresentazione sommaria dell'opera è riportata nella figura sottostante.

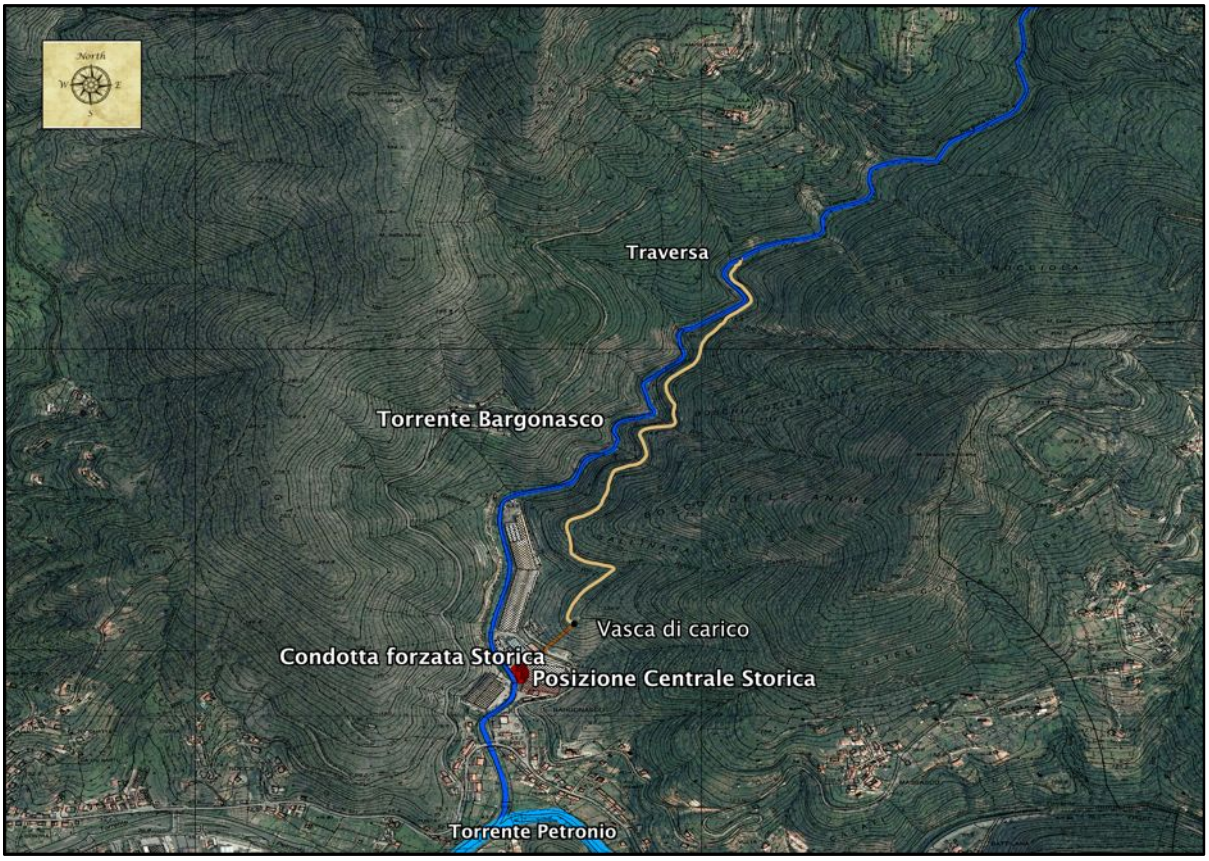


Figura 1.2: corografia storica delle centrale.

L'impianto in progetto andrà a riutilizzare le opere esistenti fino alla vasca di carico compresa, inserendo ex novo solamente la condotta e la centrale di produzione dell'energia elettrica. Nel capitolo seguente saranno riportate alcune immagini con lo scopo di fare comprendere meglio lo stato attuale delle opere.

Come verrà meglio descritto all'interno del presente documento, il progetto, prevede anche l'inserimento di una scala di risalita per ittiofauna, in modo da ripristinare la continuità fluviale del corso d'acqua attualmente interrotta dalla presenza in alveo della traversa.

Il tracciato delle parti che caratterizzano il progetto in questione, sono riportate nella figura sottostante a scopo esplicativo.

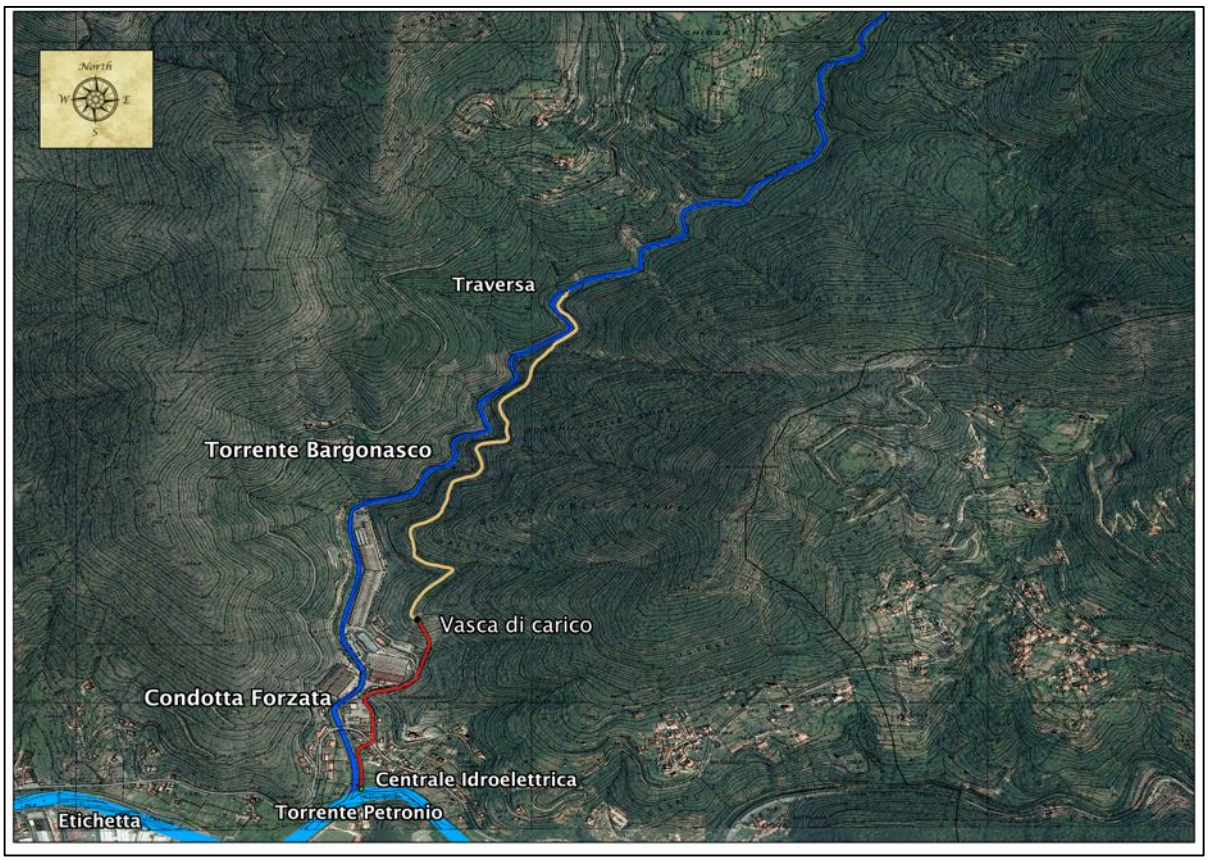


Figura 1.3: traccia degli elementi a corredo del progetto. In giallo il canale esistente, e in rosso la condotta forzata.

1.1 Ubicazione e tipologia delle opere

L'opera in progetto si configura come una piccola derivazione caratterizzata da un'opera di presa ad asta sottesa in cui gran parte delle opere sono tuttora esistenti. Il progetto può essere sommariamente riassunto in due filoni:

1. Ripristino[1] delle opere esistenti a partire da:
    a. Traversa sul torrente Bargonasco la cui quota fuori alveo è di circa 3 m; attualmente si riscontra come la traversa sia interamente insabbiata come evidenziata dalla foto sottostante;

[1] Con la parola ripristino si intende la ristrutturazione delle opere esistenti senza variarne dimensioni o la forma.



Figura 1.4: vista della traversa sul torrente Bargonasco.

b. Canale a pelo libero;
c. Vasca di carico;

2. Costruzione ex-novo del locale centrale sul terreno sito in prossimità della confluenza tra il torrente Bargonasco e Petronio, con restituzione della portata all'interno del torrente Bargonasco a monte della confluenza con il Petronio;
3. Posizionamento della condotta interrata lungo il tratto prescelto che prevalentemente si snoda al di sotto di via XXV Aprile e Via Gardella;
4. Realizzazione della scala di risalta per i pesci secondo quanto specificato all'interno del decreto di giunta regionale n°1122.

L'energia prodotta sarà immessa nella rete esistente mediante un elettrodotto interrato lungo circa 160 m che collega la centrale di produzione a una cabina ENEL. La Tabella 1.1 riassume i dati principali dell'impianto.

Portata media derivata	0,347 m3/s
Portata massima derivata	0,777 m3/s
Salto motore	70 m
Potenza nominale	203 kW
Producibilità media annua attesa	1,35 GWh

Tabella 1.1: dati generali dell'impianto.

2 Idrologia

In questo capitolo saranno descritte le caratteristiche geomorfologiche del bacino del torrente Bargonasco, nonché la metodologia adottata al fine di determinare la capacità idrologica del sito e dimensionare così l'impianto in maniera ottimale.

2.1 Inquadramento geo-morfologico

Il bacino del torrente Bargonasco (interessato dal presente progetto), fa parte del bacino del Petronio. Quest'ultimo insiste prevalentemente sul territorio di Sestri Levante e subordinatamente su quello dei comuni di Casarza Ligure e Castiglione Chiavarese. Esso occupa una superficie di circa 57 km2 (dato rilevato a partire dagli annali idrologici) e il suo corso d'acqua principale ha una lunghezza di 15.5 km.

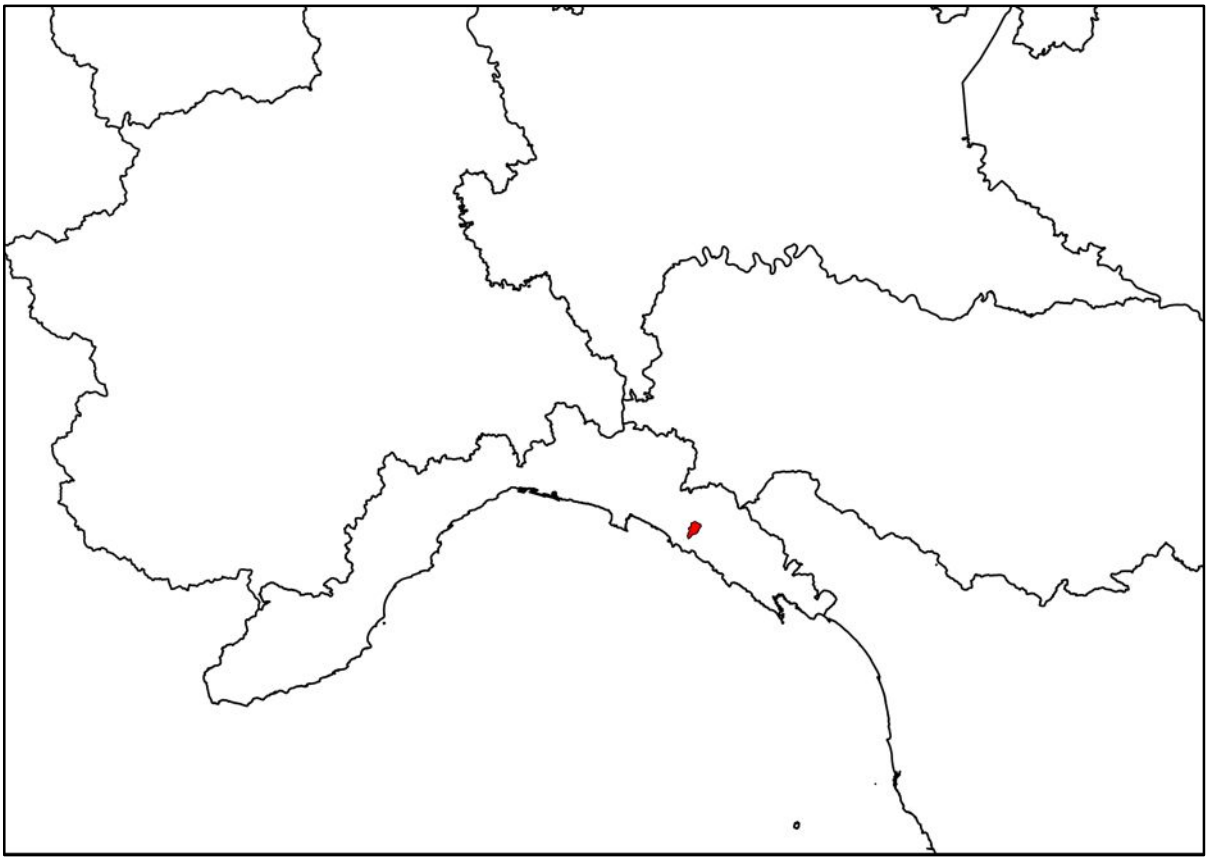


Figura 2.1: localizzazione del bacino idrografico del torrente Bargonasco (in rosso).

Il bacino presenta un asse principale diretto Est-Ovest, subparallelo alla catena appenninica e alla linea di costa, confina con il bacino del T.Gromolo ad Est, con il bacino del T. Graveglia a Nord, con il bacino del fiume Vara a nord-est ed il bacino del T. Deiva a sud; inoltre vi sono numerosi piccoli

torrenti che sfociano lungo la costa tra Riva e Moneglia. Il T. Petronio nasce dalle falde del M. San Nicolao, nel suo tratto iniziale è caratterizzato da un andamento piuttosto sinuoso e determina un alternarsi di ripide e strette gole incise dall'erosione fluviale e di piccole piane alluvionali. Il torrente percorre poi la vallata tra i comuni di Castiglione Chiavarese e Casarza Ligure lungo il suo asse principale diretto EW, subparallelo alla catena appenninica ed alla linea di costa, ed infine prosegue a Sud fino a sfociare nella baia di Riva.

Geograficamente il bacino risulta delimitato dallo spartiacque passante per i seguenti rilievi, indicati in senso orario, partendo dalla località di Riva Trigoso a quota 0.00 m s.l.m. e seguendo un perimetro approssimativamente triangolare:

- M. Pagano q.75, M. Caddio q.390, M. Bomba q.608, M. Incisa q.700, M. Tregin q.870, M. Roccagrande q.970, M. Bocco q.1021;
- M. Zenone q.1053, M. Alpe q.1094, M. Colello q.792, M. Bastia q.760, M. Arpecello q.643, M. Traversa q.835, M. Groppi q.868, Cima Stronzi q.846, M. San Nicolao q.847;
- M. Pietra di Vasca q.801, M. Merelle q.636, M. Salto del Cavallo q.611, colle del Bracco q.412, M. Moneglia q.521, punta Baffe q.252, colle Cantagallo q.171, colle Bardi q.96, Riva Trigoso q.0.00 (Provincia di Genova, 2004).

Dal punto di vista dell'inquadramento geologico il bacino del Torrente Petronio è caratterizzato dalla presenza di una serie stratigrafica costituita essenzialmente da ofioliti alla base e copertura sedimentaria sovrastante. Le ofioliti della Liguria Orientale sono distribuite in due masse principali: la prima è il complesso Bargonasco-Val Graveglia, la seconda è il massiccio del Bracco.

Dal punto di vista del fattore acclività facendo riferimento alla Carta dell'Acclività redatta nell'ambito della stesura del Piano di Bacino stralcio 180 del T.Petronio (Provincia di Genova, 2002) si evince che il bacino del torrente Petronio risulta complessivamente caratterizzato da pendenze medio-elevate

2.2 Morfometria del bacino del Bargonasco

Il bacino del Bargonasco, denominato così in questa relazione tecnica al fine di identificare la zona interessata dal progetto, è caratterizzata da una superficie di 11,71 km^2. Il corso d'acqua che lo attraversa, è affluente del torrente Petronio, che dà il nome al bacino stesso ricoprendo una superficie di circa 57 km^2. Tale bacino è stato scelto come parametro di partenza per gli studi idrologici (paragrafo 6) in quanto i dati storici in nostro possesso ricoprono una scala temporale piuttosto estesa. Si tratta, infatti, di 12 anni di misurazioni che ci consentono di caratterizzare in maniera

piuttosto precisa il regine idrologico della zona interessata dal progetto. Inoltre a conforto di ciò, secondo il provvedimento della Giunta Regionale n° 1122 del 21/09/2012, per gli impianti con asta sottesa è necessario disporre di una serie idrometrica desumibile da eventuale stazione localizzata nel tratto di interesse. La stazione di Riva Trigoso, che misura le portate del torrente Petronio, è stata quindi scelta per questo tipo di studio.

Inoltre, è stata già predisposta una campagna di misurazione ad hoc nella sezione interessata dal progetto al fine di determinare con certezza assoluta il regime medio delle portate secondo le modalità riportare all'interno della stessa D.G.R.

Un grafico significativo per questo tipo di studi, è rappresentato dalla curva ipsografica (Figura 2.2), determinata a partire dall'analisi morfo metrica del bacino alla presa che riporta al suo interno la percentuale di superficie di bacino che si trova al di sopra di quella quota.

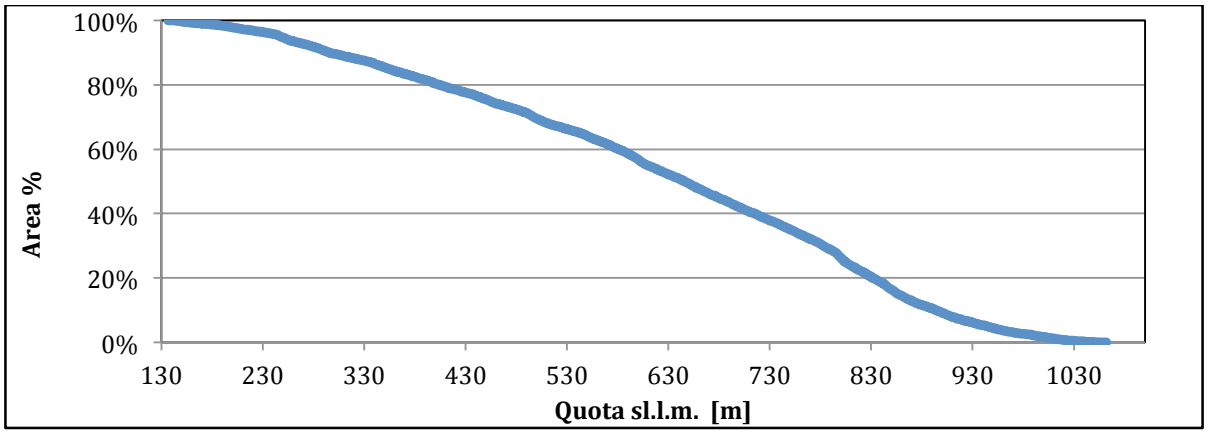


Figura 2.2: Curva Ipsografica per il bacino del torrente Bargonasco.

Dalla curva ipsografica, è possibile asserire che tutto il bacino si trova a quota inferiore allo zero termico medio, valutato a partire dalle carte delle isoterme della provincia di Genova (Figura 2.3) : l'idrologia del bacino in esame non è soggetta quindi ai fenomeni di scioglimento della neve nei periodi tardo primaverili-estivi.

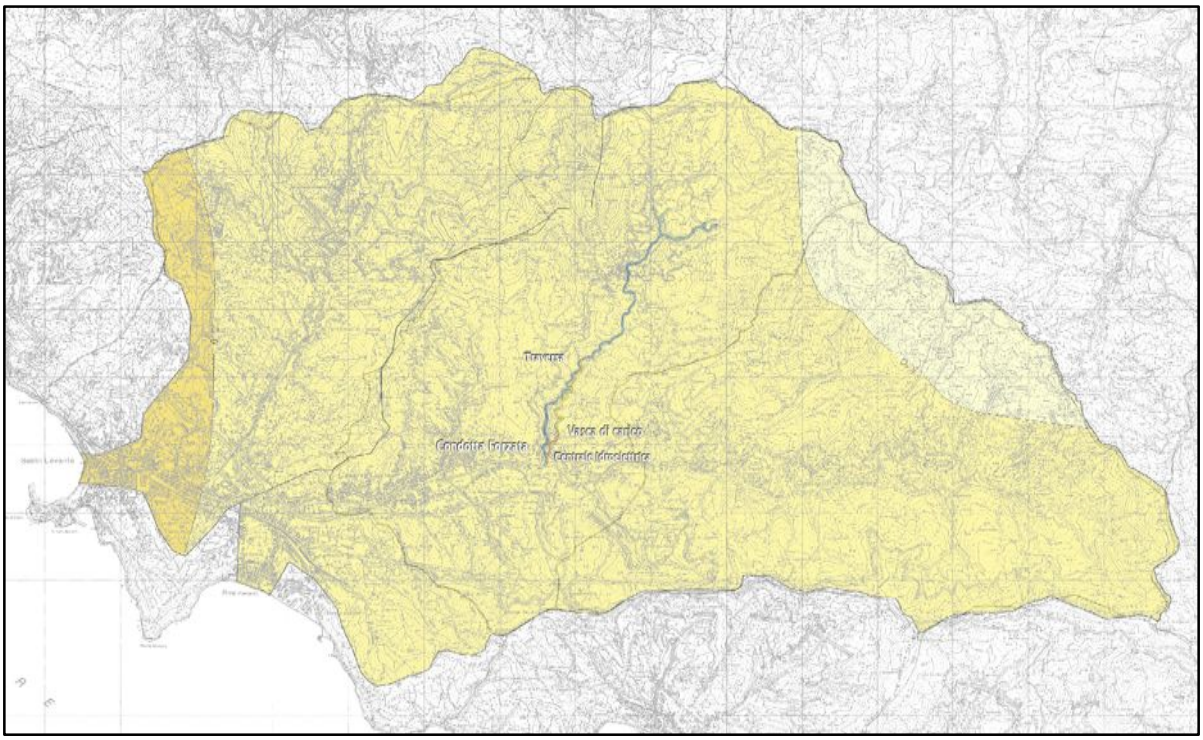


Figura 2.3: carta delle isoterme georefenziata. La carta si riferisce al mese di gennaio riportato all'interno del sito Cartogis della provincia di Genova.

2.3 Analisi Idrologica

In questo paragrafo vengono descritti tutti i procedimenti nonché le ipotesi di calcolo, al fine di determinare le curve di durata per il bacino che contribuirà alla produzione delle portate che serviranno per produrre energia idroelettrica.

2.3.1 Portate naturali

Il punto di partenza per le analisi idrologiche è rappresentato dalla determinazione delle portate naturali transitanti nel Bargonasco, in corrispondenza della sezione di presa, prossima al paese di Bargone.

La presente relazione si pone come descrizione di un'analisi dettagliata dei dati idrologici disponibili attraverso i quali è poi stato possibile determinare la curva di durata delle portate riferite al bacino imbrifero in questione (che nella relazione verrà denominato come Bargonasco), al fine di determinare la frequenza con cui si verifica la portata di progetto dell'impianto, pari a 347 l/s.

La portata di progetto, di 347 l/s, si verifica o viene superata per circa il 48% dell'anno corrispondente quindi a 176 giorni. Tale valore dipende sostanzialmente dal range di portate che

s'intende derivare. La media su un anno di riferimento, costituisce la portata media, dalla quale è possibile ricavare anche la frequenza con cui questa si ripete durante l'anno.

2.3.2 Dati Disponibili

Il torrente Bargonasco da cui si vogliono derivare le acque, fa parte del bacino imbrifero del Petronio.

Visitando il sito **HTTP://IDROSTAZ.RSE-WEB.IT/**, che mette a disposizione i dati storici idrologici digitalizzati di tutte le stazioni presenti in Italia, è emerso che l'idrometro più significativo per l'analisi delle portate è quello posto a Riva Trigoso sul Petronio, di cui sono disponibili le portate mensili di 12 anni dal 1957 al 1959, dal 1962 al 1969 e il 1973) [Allegato1]. Per completezza si riporta la tabella riassuntiva delle medie mensili negli anni di cui si dispone:

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1957	2,78	1,91	1,26	2,03	1,72	0,94	0,44	0,14	0,13	0,16	1,53	4,03
1958	1,53	2,31	1,69	3,17	0,71	0,31	0,25	0,15	0,46	1,23	0,82	4,29
1959	1,94	0,71	0,68	1,64	1,33	0,49	0,26	0,11	0,44	1,95	3,83	6,75
1962	1,63	1,13	2,36	2,33	0,69	0,33	0,19	0,03	0,11	0,23	1,69	0,95
1963	2,28	1,81	2,04	1,68	0,65	0,59	0,34	0,64	0,95	0,70	2,41	1,70
1964	1,05	2,42	3,51	3,23	1,07	0,57	0,28	0,13	0,03	1,39	0,92	1,72
1965	2,13	0,94	2,77	0,86	0,38	0,26	0,04	0,07	0,75	0,65	1,26	1,81
1966	0,96	2,12	1,01	1,32	0,61	0,18	0,06	0,04	0,09	4,51	4,48	1,62
1967	1,12	2,08	1,89	1,62	0,31	0,17	0,15	0,02	0,16	0,39	1,44	1,08
1968	1,05	8,30	1,93	0,96	1,69	0,66	0,16	0,16	0,25	0,50	6,20	2,43
1969	3,69	2,56	3,93	3,00	1,53	0,35	0,12	0,05	1,08	0,22	0,27	0,15
1972	0,61	2,59	2,82	0,59	0,44	0,37	0,14	0,06	0,45	1,30	1,35	4,51
Media	1,73	2,41	2,16	1,87	0,93	0,43	0,20	0,13	0,41	1,10	2,18	2,59

Tabella 2.1: portate medie mensili relative alla stazione di misura prescelta.

Questi dati sono in accordo con quanto raccolto ed esplicitato all'interno della relazione sul Bilancio Idrico per il Torrente Petronio. La differenza si riscontra solo nel mese di novembre e dicembre in quanto i dati storici a nostra disposizione nell'anno 1973 hanno riportato valori più bassi rispetto a quelli del 1971, nei suddetti mesi.

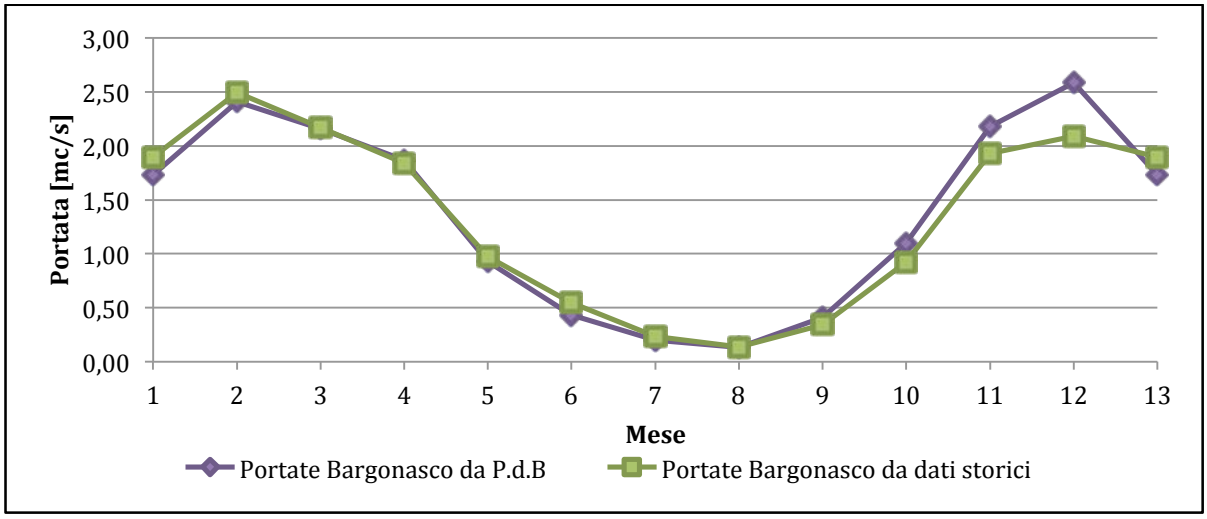


Figura 2.4: confronto tra i dati storici di portata a disposizione e quelli esplicitati all'interno del Piano di Bilancio Idrico. Le due curve sono molto simili tra loro.

2.3.3 Curva di durata delle portate

La curva di durata delle portate è una delle rappresentazioni più significative per le portate medie mensili. Questa si ottiene disponendo i valori di portata in ordine decrescente; tale curva, che ha un andamento monotono decrescente, consente di stabilire per quanti giorni una prefissata portata sia mediamente presente in alveo. L'esame delle curve di durata fornisce una prima idea sul tipo di regime idrometrico che caratterizza il corso d'acqua.

Una volta nota la curva di durata in corrispondenza della stazione idrometrica di cui si conosce l'idrologia (in questo caso quella a Riva Trigoso), è possibile determinare analiticamente quella riferita al bacino imbrifero in questione (bacino del Bargonasco), utilizzando la relazione che lega le portate alle aree dei due bacini, così come suggerito dal Piano di Bacino:

$$Q_{Bargonasco} = \left(\frac{A_{Bargonasco}}{A_{Petronio}}\right)^{m} \cdot Q_{Petronio}$$

Tale relazione è esplicitata all'interno della DGR 359/2008 in cui sono spiegate le specifiche tecniche adottabili per la determinazione delle portate per i bacini idrografici liguri.

Questa relazione tiene conto del fatto che il passaggio attraverso il metodo diretto di traslazione delle aree, non varia con legge lineare con l'area del bacino bensì con un coefficiente di proporzionalità *m*. Tale coefficiente, è posto per le zone C (Appennino Nord Occidentale e Bacini Tirrenici) pari a 0,75±0,08. Per questo tipo di analisi è stato scelto di utilizzare un valore di 0,75. E' stato quindi ottenuto il seguente grafico che riporta a titolo di esempio l'andamento medio delle

portate alla sezione di presa sul torrente Bargonasco, poste a confronto con le portate medie del torrente Petronio.

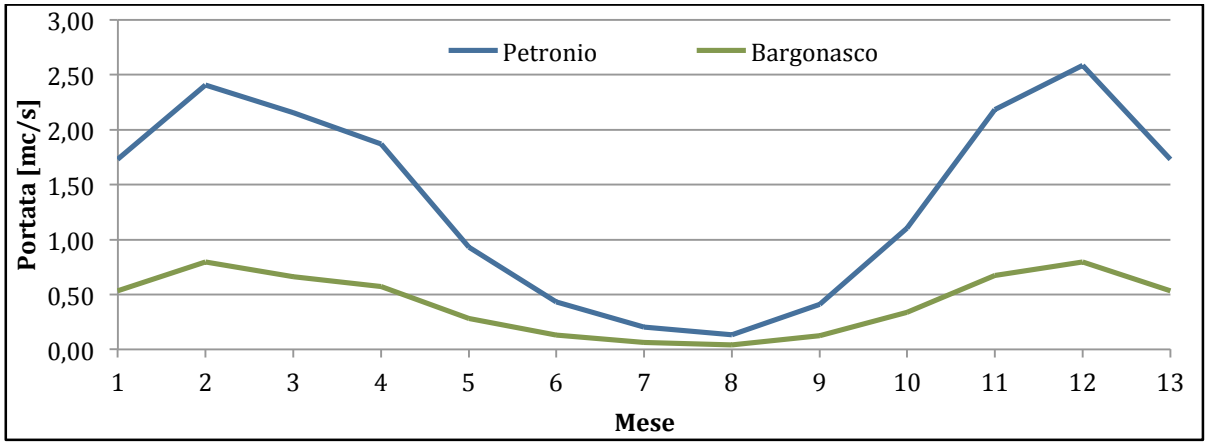


Figura 2.5: andamento delle portate medie mensili sul torrente Bargonasco alla presa.

Dalla Figura 2.5 è riconoscibile questa non linearità insita nel metodo di traslazione delle aree. I picchi di pioggia sono ridotti maggiormente rispetto ai minimi dei mesi estivi, come giustamente deve essere.

Al fine di determinare l'area del bacino imbrifero che contribuirà a formare le portate liquide all'interno del Torrente Bargonasco, è stato utilizzato il software Q-Gis integrato in seguito con il plug-in Grass. Dal modello digitale del terreno DEM della regione Liguria, è stato possibile determinare l'area del bacino (Figura 2.6), il reticolo idrografico e l'ordine del bacino secondo la classificazione di Horton-Strahler. La superficie del bacino di 11,71 Km^2 è riportata nella Figura 2.7.

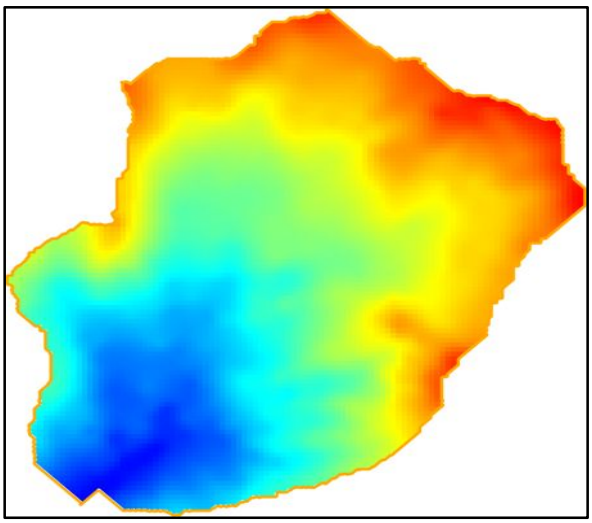


Figura 2.6: DEM del bacino a monte della traversa. I colori più freddi indicano quote del terreno più basse, viceversa per i colori più caldi.

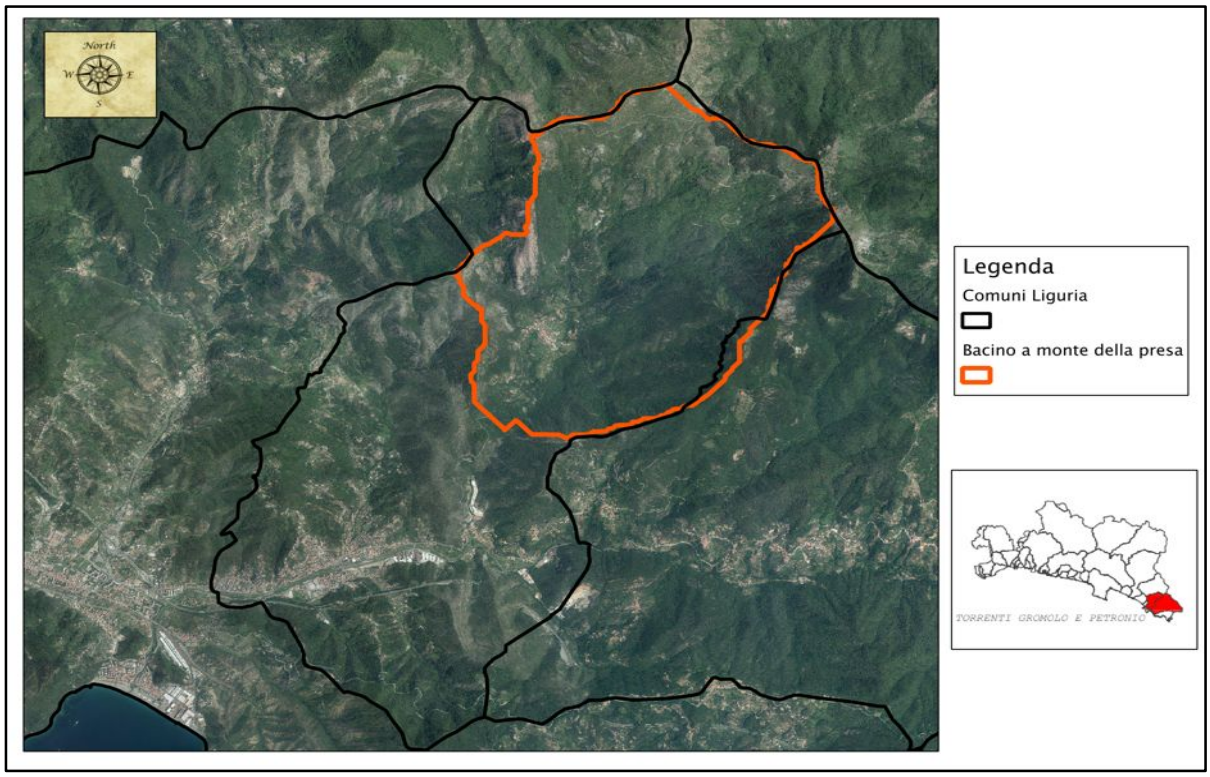


Figura 2.7: identificazione del bacino a monte della presa.

Con la rappresentazione in Figura 2.8, è possibile asserire che l'ordine del corso d'acqua di interesse, ossia quello del Bargonasco è, in corrispondenza della sezione di presa, pari a **3** secondo la classificazione di Horton-Strahler, senz'altro la classificazione più diffusa per questo tipo di studi.

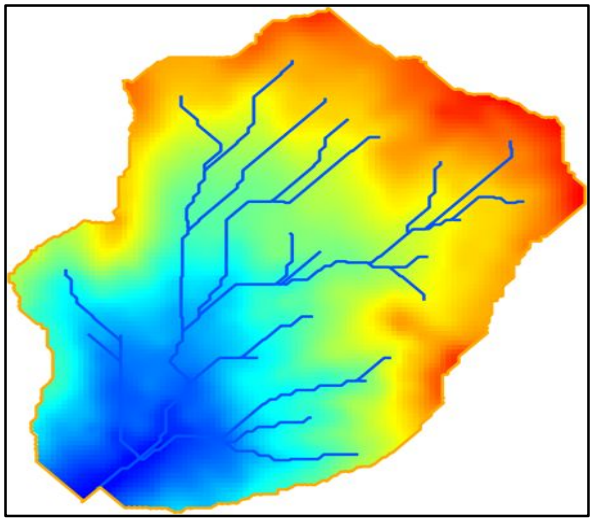
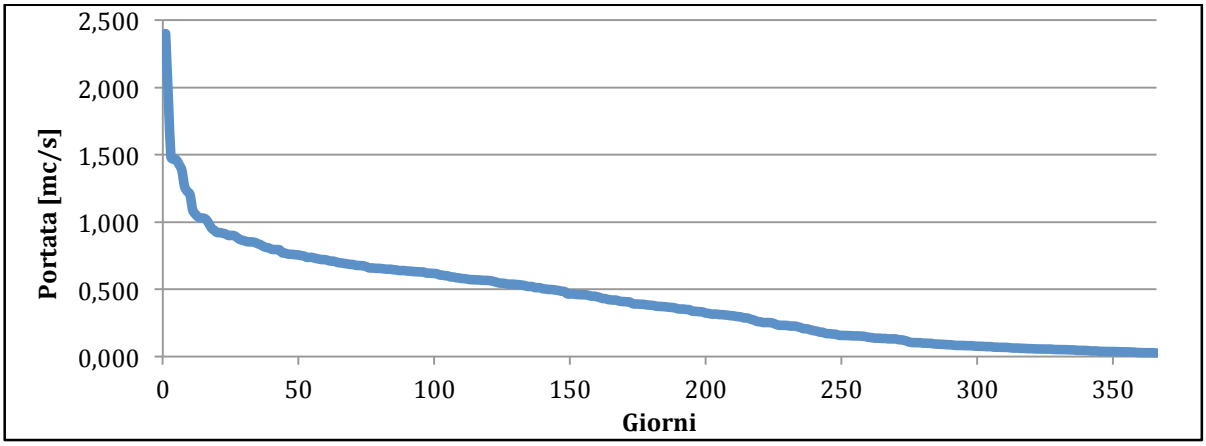


Figura 2.8: DEM del terreno con il reticolo idrografico calcolato tramite il software Grass.

Con i valori di portata media giornalieri, ordinati in senso decrescente, è stata quindi ottenuta la seguente curva di durata:



Tale curva riporta quindi tutte le portate che sono rese disponibili dal torrente, le così dette *portate naturali*.

Ancora, a confermare gli studi volti a determinare il regime idrologico del torrente Bargonasco si riporta il confronto tra le portate riferite alla sezione di presa e quelle ricavate per la SEZIONE 1 (tratto terminale del Bargonasco alla confluenza con il Petronio), così come riportato all'interno del Piano di Bilancio idrico per il torrente Bargonasco. Come si può notare la presenza di una superficie minore per la sezione di presa produce, soprattutto nei mesi invernali, una riduzione degli afflussi superficiali. In estate invece, come prevedibile, il comportamento è in sostanza identico, eccetto qualche lieve oscillazione. Inoltre è da citare che il contributo areale in corrispondenza della sezione 1 del piano di bacino non è così elevato da indurre differenze sostanziali sul comportamento delle due curve. L'area a monte della sezione 1 risulta infatti essere di di 13,35 kmq mentre l'area a monte della presa in oggetto è di 11,7 kmq.

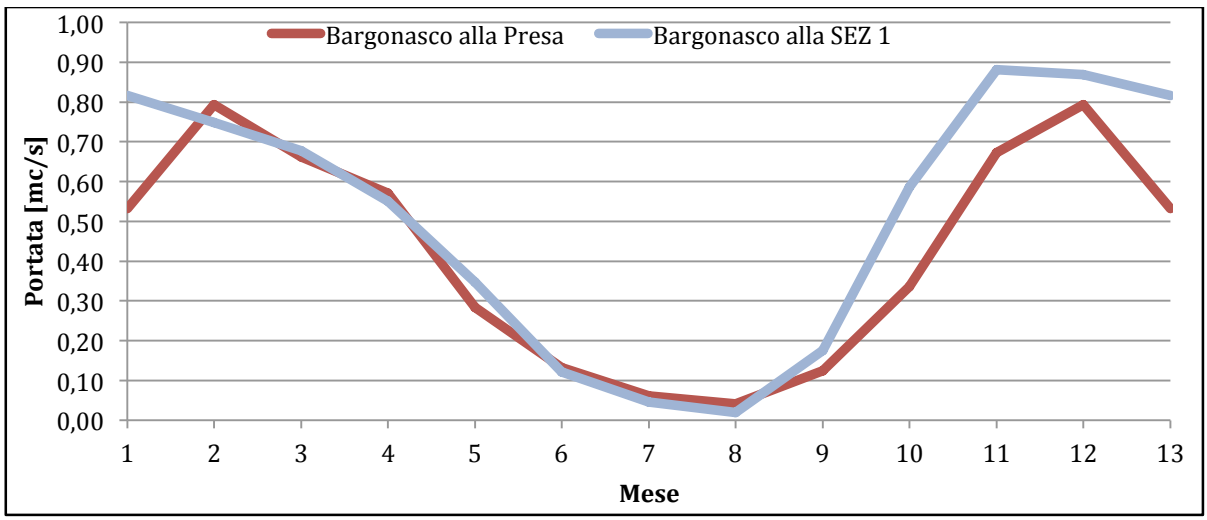


Figura 2.9: confronto tra le portate ottenute alla presa, e quelle ricavate per la sezione 1 con il modello Hydro (Piano di Bacino Stralcio per il Bilancio Idrico Torrente Petronio)

Per testare ulteriormente l'affidabilità degli studi condotti sul regime idrologico eseguiti ai sensi della D.G.R. 1122, è stato eseguito un confronto con i dati di portata dedotti attraverso misurazione sul posto; il regime idraulico è risultato ampiamente compatibile con quello riportato in Figura 2.4.

Pertanto si può affermare che il regime idrologico del torrente Bargonasco nella sezione di presa, è abbondantemente determinato ed accurato.

2.3.4 Calcolo del Deflusso Minimo Vitale e determinazione delle Portate Turbinabili

Il calcolo del deflusso minimo vitale è di estremo interesse al fine di garantire la naturale integrità ecologica di un corso d'acqua.

Il deflusso minimo vitale, il cui rilascio è sancito all'interno del Testo Unico Ambientale, sono state poi recepite a livello regionale con delibera n. 1146 del 15/10/2004 dalla Regione Liguria e in seguito adottate dalla Provincia di Genova per la definizione del Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico approvato con D.C.P. n° 19 del15/04/2009. Il calcolo del deflusso minimo vitale ancora, viene dichiarato tra i parametri determinanti per il rilascio delle autorizzazioni di impianti alimentati da fonti rinnovabili, all'interno della DGR 1122 del 2012 dalla Regione Liguria.

Ancora, all'interno del D.G.P. n. 158/2012 della Provincia di Genova, viene spiegata con maggiore esaustività tale concetto nonché le modalità con cui il richiedente deve calcolare il DMV.

La formula proposta all'interno dell'allegato 1 della suddetta delibera, valida "*per i bacini idrografici, o per le sezioni di chiusura per le quali il Piano di Bacino Idrico non indica il valore di Deflusso Minimo Vitale e delle portate medie mensili nonché per gli affluenti di questi ultimi, ci si riferisce ai seguenti parametri*":

$$DMV = k * q_{media} * S$$

con:

- $k = -2{,}24 * 10^{-5} * S + 0{,}086$ parametro sperimentale valido per bacini situati a destra del Torrente Bisagno (pag. 4 del D.G.P. n. 158/2012: ALLEGATO 1);
- q_{media} portata mdedia in litri al secondo per unità di superficie;
- S è la superficie valutata in Km^2 del bacino.

Per il progetto in esame, i parametri sopra riportati assumo i seguenti valori:

Superficie del bacino (a monte della traversa)	S	11,7 Kmq
Parametro sperimentale	k	0,0857
Portata media per unità di superficie	q_{media}	32,56 l/s Kmq

Tabella 2.2: parametri per il calcolo del deflusso minimo vitale.

Il deflusso minimo vitale così calcolato è risultato essere pari a 32,66 l/s.

Al fine di valorizzare il corso d'acqua in questione, per il presente progetto, è stato deciso di adottare un deflusso minimo vitale superiore a quello sopra calcolato ed in particolare pari a quello corrispondente alla sezione terminale del torrente Bargonasco così come valutato all'interno del bilancio idrico, pari a 42 l/s (corrispondente alla SEZIONE 1). Questo parametro, abbondantemente sovradimensionato se riferito alla presa in progetto (ai sensi delle sopracitate normative), garantirà un elevato quantitativo d'acqua all'interno del torrente.

In Figura 2.10 si riporta un'immagine in cui si evidenziano i due punti su cui sono stati valuti il deflusso minimo vitale; uno riferito alla sezione di misura su cui l'autorità di bacino ha calcolato il DMV per il Bargonasco alla sua confluenza con il Petronio, l'altra in corrispondenza della posizione della traversa esistente sul torrente Bargonasco con cui è stato eseguito il calcolo sopra esposto.

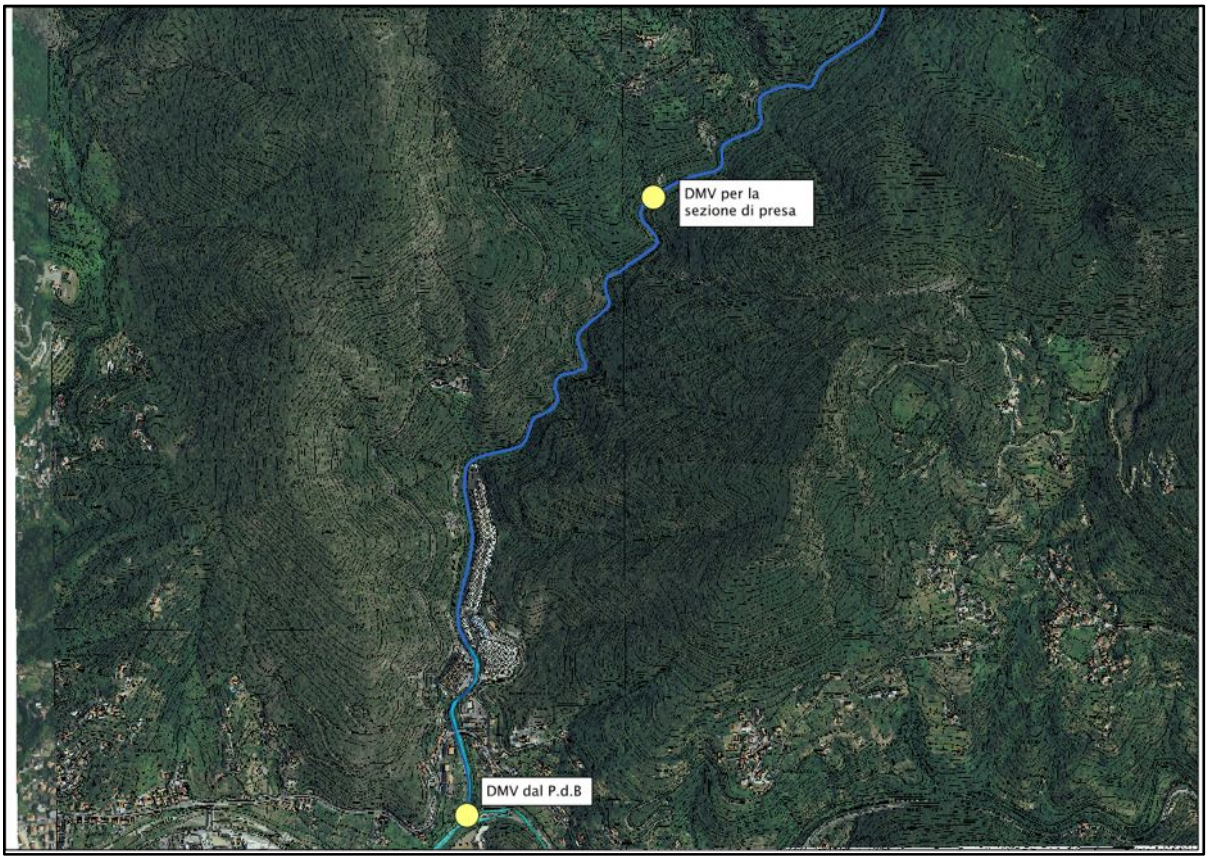


Figura 2.10: identificazione dei due punti su cui è stato valutato il deflusso minimo vitale.

Il deflusso minimo vitale sarà *garantito durante tutto l'anno*, mediante una gaveta, realizzata con una riprofilatura della traversa ed in grado di rilasciare costantemente la portata di 42 l/s o superiore. Tale portata sarà rilasciata all'interno del torrente Bargonasco direttamente lungo la scala di risalita

per i pesci che sarà quindi direttamente connessa alla traversa. Questa soluzione è preferibile rispetto alla chiusura dell'impianto in periodi prestabiliti in quanto, qualora si verifichino periodi siccitosi al di fuori di questi, sarà comunque garantito il deflusso minimo vitale, operazione non realizzabile nel caso di chiusura prestabilita. La soluzione di dimensionare le opere al fine di garantire un valore costante tutto l'anno del DMV, risulta quindi la più compatibile con l'ambiente.

A puro titolo chiarificatore si precisa che il rilascio del deflusso minimo vitale sarà realizzato in modo tale da avere la precedenza sulla derivazione in favore dell'impianto.

Le portate *naturali* del torrente Bargonasco sono state quindi decurtate del deflusso minimo vitale (pari a 42 l/s), le portate *turbinabili*. Tale DMV renderebbe indisponibile la produzione di energia elettrica per almeno 25 giorni l'anno, trattando un volume complessivo d'acqua pari a circa $4{,}5*10^5$ m^3/anno.

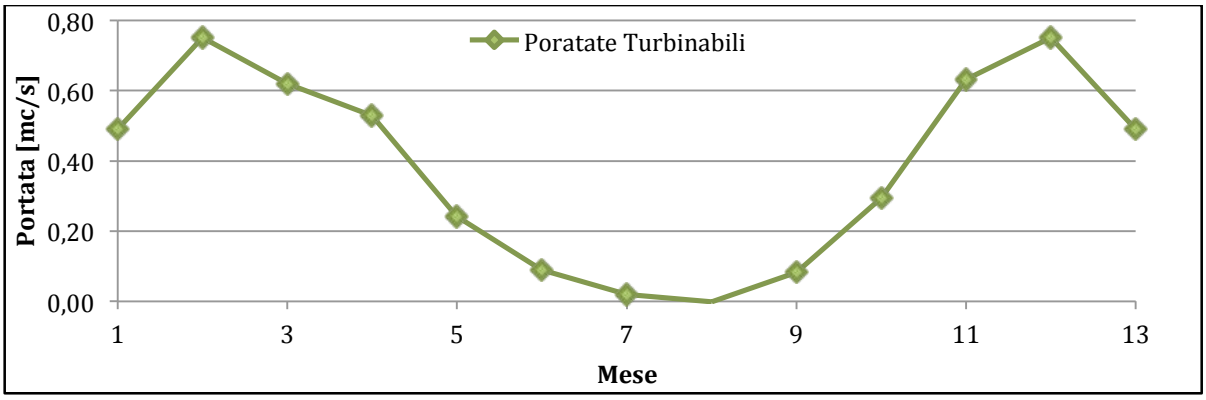


Figura 2.11: Confronto tra le portate *turbinabili* e quelle *naturali.*

2.4 Portate turbinate

Dopo aver determinato le portate turbinabili, è possibile definire il range di portate che si vogliono turbinare. Per fissare le portate da turbinare, si fa riferimento alle frequenze di superamento. Osservando la curva di durata delle portate turbinabili riportato sotto, è stato scelto di turbinare tutte le portate presenti in alveo per almeno il 10% dell'anno corrispondenti cioè a 328 giorni l'anno. Tale frequenza corrisponde ad una soglia superiore di 777 l/s. La curva di durata delle portate turbinate risulta quindi la seguente:

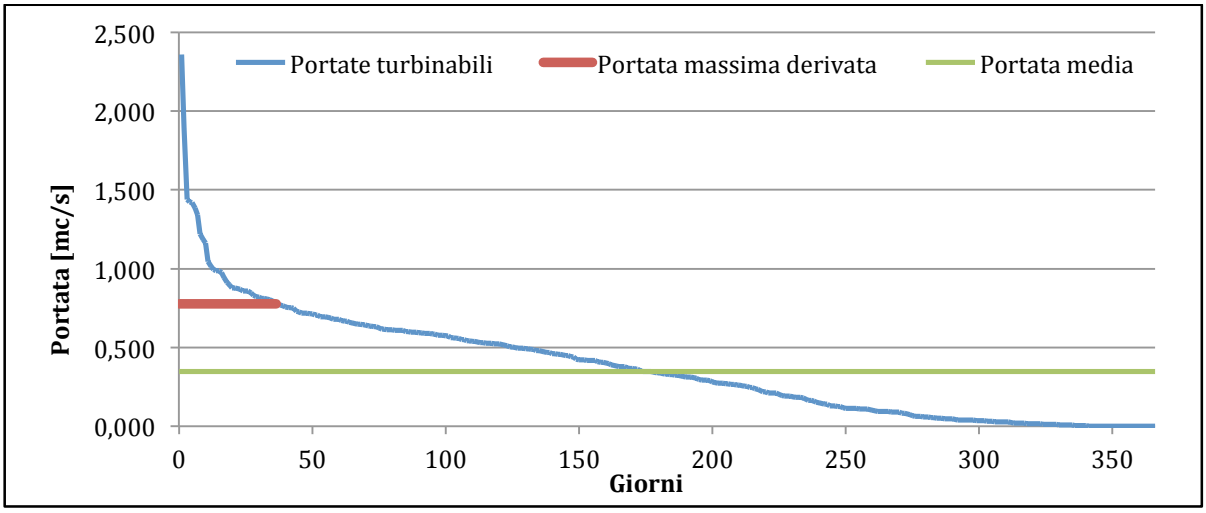


Figura 2.12: curva di durata con identificazione delle portata massima derivata e media annuale derivata.

L'impianto così dimensionato consentirebbe di rispettare le regole imposte alle derivazioni d'acqua, rilasciando in alveo, per tutto l'anno, il quantitativo d'acqua necessario per il sostentamento delle specie animali che vivono nel torrente.

Per ultimo si riporta l'andamento giornaliero delle portate, comprensive del deflusso minimo vitale, rese disponibili dal torrente Bargonasco e delle portate turbinate. E' possibile osservare come per valori di portata eccedenti il valore massimo pari a 0,777 m^3/s ($Q_{10\%}$), la portata derivata si mantiene costante e pari a $Q_{10\%}$, mentre altrove ricalchi l'andamento della portata turbinabile.

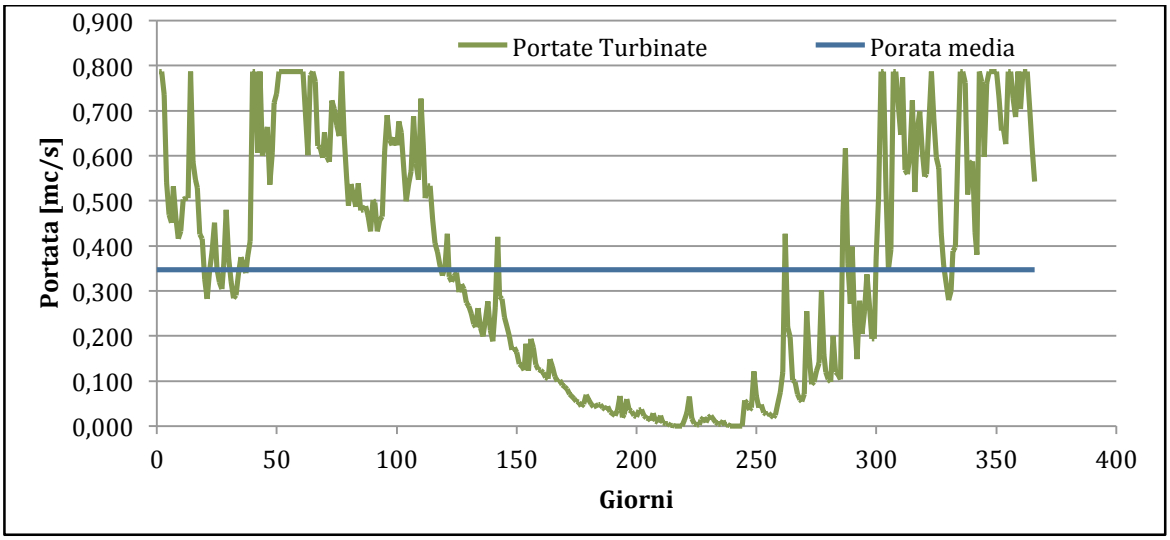


Figura 2.13: andamento delle portate naturali e turbiante nell'arco temporale di un anno.

3 Quadro di riferimento progettuale: descrizione del progetto definitivo

Nel presente capitolo sono descritti gli interventi necessari al fine di realizzare la centralina idroelettrica di Bargonasco.

L'area interessata è caratterizzata dalla presenza di un'opera di derivazione costituita da una traversa, un canale e tre gallerie, realizzata nella seconda metà del 1800, a scopo idroelettrico.

L'opera è caratterizzata da una traversa usata per derivare le acque del torrente Bargonasco in sponda sinistra. Da qui, le acque scendevano lungo un canale a pelo libero che si snoda lungo il crinale, attraverso un sistema di ponti in pietra e tre gallerie. Infine le acque si convogliano all'interno di un canale più grande delle dimensioni di 1,5 metri di larghezza e 1,10 m di profondità con la funzione di rallentare il flusso dell'acqua e facilitare la sedimentazione del materiale grossolano trasportato dalla corrente. Infine l'acqua entrava all'interno di una piccola vasca di carico previo passaggio attraverso un desfoliatore, per poi immettersi all'interno della condotta in acciaio del diametro di 700 mm che trasportava l'acqua fino alla centrale.

Si osserva inoltre che l'opera in progetto risulta in linea con le prescrizioni a livello comunale secondo cui, le opere interessate dal progetto sono classificate come AISA ossia Ambiti di conservazione di Interesse Storico Artistico e documentario.

Pertanto il ripristino di tali opere, si configura quindi come un progetto positivo sotto diversi punti di vista offrendo peraltro nuova luce e prestigio a un'opera che diede al territorio un importante riconoscimento a livello nazionale.

Il progetto può essere riassunto in due macro-argomenti:

1. Opere di ripristino, che interessano:
   - la traversa sul torrente Bargonasco (Figura 3.1), con il relativo dissabbiatore;
   - il canale a pelo libero che conduceva l'acqua dalla traversa stessa sino alla vasca di carico (Figura 3.2) mediante ripulitura del fondo del canale e ripristino dello stesso con materiali del posto.



Figura 3.1: traversa vista da monte verso valle. L'acqua s'inserisce all'interno della bocca per poi essere inviata all'interno del canale a pelo libero.



Figura 3.2: vista della vasca di carico e della traversa utilizzata per bloccare l'afflusso di acqua all'interno della condotta. A destra invece si può notare il canale a pelo libero in un tratto più a monte.

2. Opere di nuova realizzazione:
   - posizionamento della condotta forzata completamente interrata del diametro di 1 metro;
   - realizzazione del locale centrale e del relativo canale per la restituzione delle acque;

- due gruppi turbina tipo Francis ad asse orizzontale per la produzione di energia elettrica;
- posa elettrodotto costituito da un cavo di Media Tensione da 185 mm^2 per una lunghezza di 160 metri completamente interrato; questo cavo collegherà la centrale alla linea di Media Tensione posta in via Gardella.

La zona su cui sarà realizzata la centrale sarà raggiungile tramite la pista ciclabile attualmente in fase di realizzazione da parte del Comune di Casarza Ligure.

Di seguito è riportato sviluppo delle opere su Carta Tecnica Regionale.

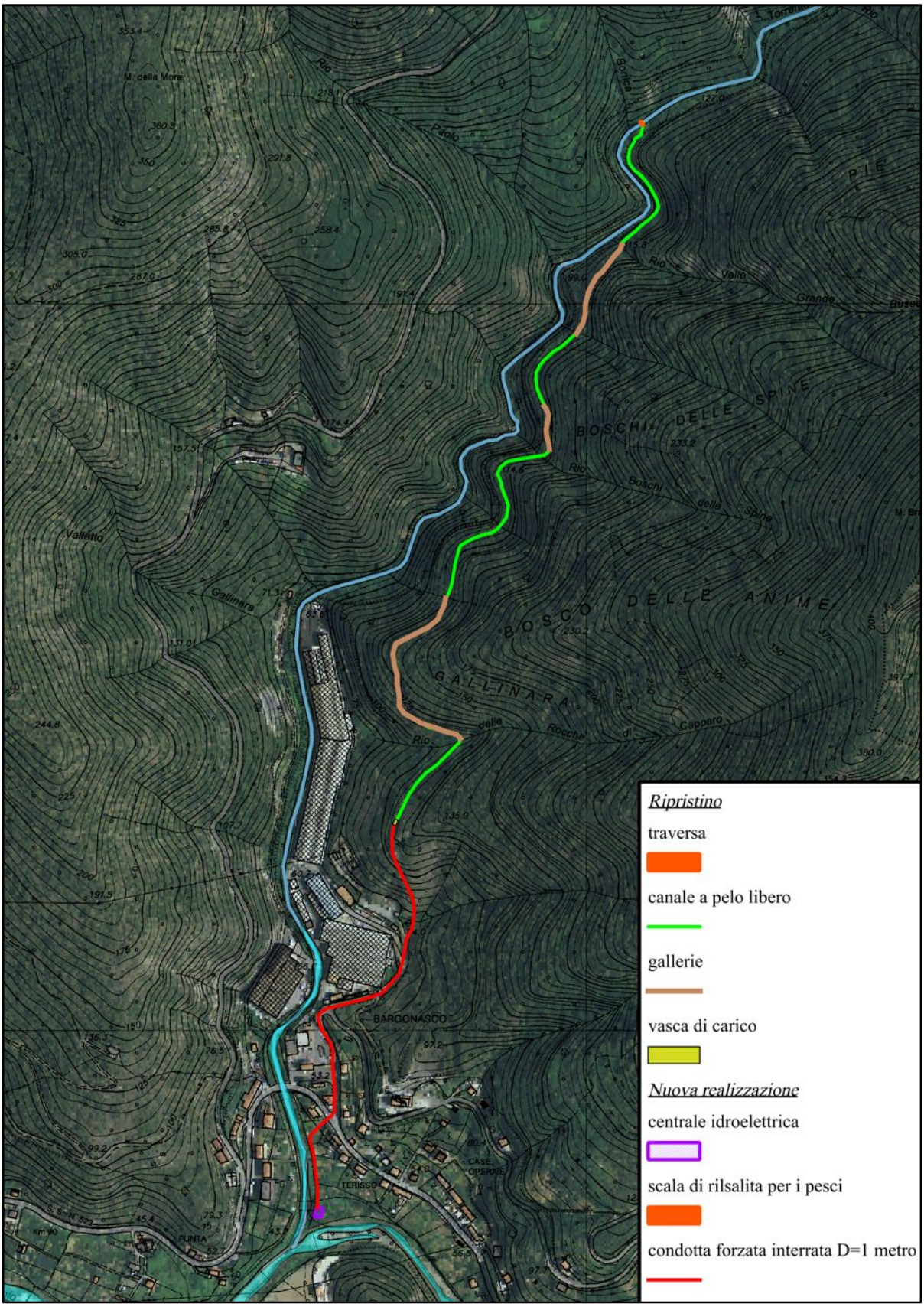


Figura 3.3: vista complessiva delle opere in progetto.



Figura 3.4: linea di media tensione da realizzare.

4 Idraulica dell'opera di presa

In questo capitolo si raccolgono i calcoli idraulici relativi al dimensionamento e alla verifica di funzionamento degli elementi costituenti l'impianto idroelettrico in progetto. Le principali verifiche condotte si riferiscono in particolare all'opera di presa, alla paratoia sghiaiatriche, alla vasca di sedimentazione, al canale di adduzione a pelo libero e alla scala di risalita dei pesci.

4.1 Descrizione generale dell'opera di presa

L'opera di presa è localizzata in sinistra idrografica ed è costituita dalle seguenti componenti indicate nella **Figura 4.1**:

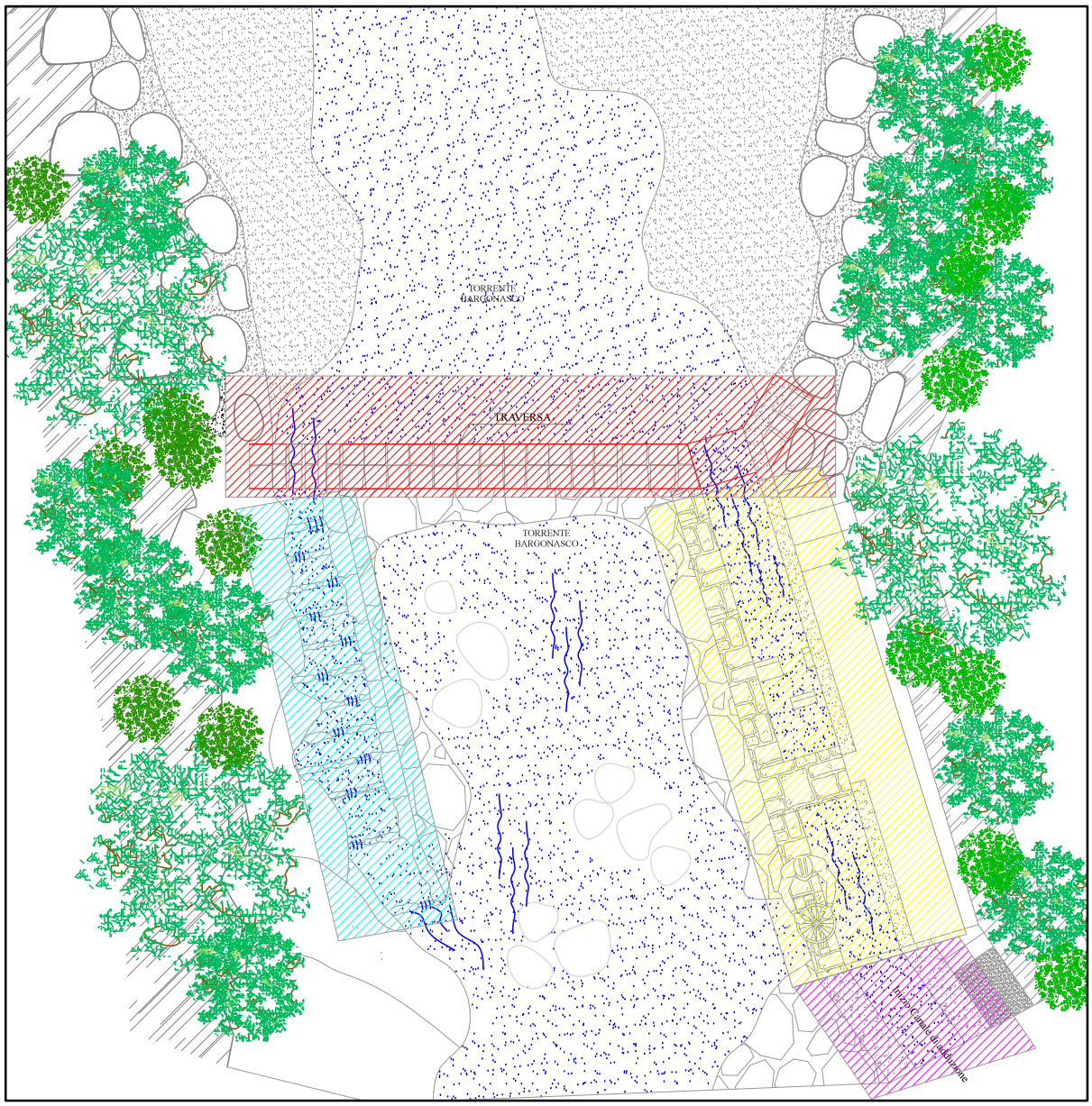


Figura 4.1: pianta della traversa.

- ✓ Traversa (rosso) esistente;
- ✓ Scala di risalita per i pesci (azzurro) di nuova realizzazione;
- ✓ Vasca di sedimentazione (giallo) esistente;
- ✓ Canale a pelo libero (violetto) esistente.

L'opera di presa, costituita dalla traversa in muratura, sarà praticamente lasciata intatta, eccetto la parte posta in sponda destra idrografica in cui sarà inserita la scala di risalita per i pesci. Lungo quest'ultima sarà rilasciato il deflusso minimo vitale.

L'acqua derivata mediante la gaveta localizzata in sponda sinistra, cade all'interno della vasca dove i sedimenti ancora in sospensione possono depositare più facilmente grazie al rallentamento dell'acqua. L'acqua infine è convogliata all'interno del canale a pelo libero per poi terminare il suo percorso nella vasca di carico.

4.2 Traversa di sbarramento

La traversa di sbarramento dell'opera di presa è costituita da una struttura esistente, costruita intorno alla fine del 1800. Le strutture presenti hanno elevazione totale fuori alveo di circa 3,20 m con la quota massima di sfioro a 118.80 m s.l.m.. La bocca che invece deriva l'acqua è situata 80 cm al di sotto della testa della traversa.

4.3 Vasca di sedimentazione

L'acqua derivata, è convogliata all'interno di una vasca di sedimentazione (nello stesso modo in cui avveniva in passato) dove questa, rallentando, lascia sedimentare il materiale posto in sospensione che rimane intrappolato sul fondo della vasca.

Il meccanismo di funzionamento di un qualunque sedimentatore è di diminuire la velocità della corrente mediante un allargamento della sezione regolata da una traversa posta a valle.

La lunghezza del dissabbiatore è definita in base alla portata dell'opera di presa e all'efficienza scelta per il dissabbiatore che corrisponde al diametro delle particelle che vi si depositano. Per il presente progetto il diametro con cui eseguire i calcoli è stato scelto pari a 0,25 mm. Tele valore dipende essenzialmente dalla massima dimensione dei sedimenti che possono raggiungere le pale delle turbine. Le turbine Francis scelte per il progetto sono comunque già previste di tutte le accortezze per diminuire il degradamento da abrasione dei sedimenti.

Per consentire a tutti i grani di depositare, è necessario che il tempo di decantazione (ossia il tempo che impiega il singolo grano a sedimentare) sia almeno eguale al tempo di trasporto.

Quindi definendo con:

- ✓ $t_d = h/v_d$ tempo di deposito;
- ✓ $t_t = L/v_t$ tempo di trasporto;

la lunghezza minima affinché i sedimenti depositino si ha per:

$$t_d \leq t_r \rightarrow \frac{h}{v_d} \leq \frac{L_{min}}{v_t} \rightarrow L_{min} \geq h\frac{v_t}{v_d};$$

Per una sezione rettangolare come in questo caso, dove l'area bagnata $\Omega = bh$, e la velocità di trasporto $v_t = Q/\Omega$, si ottiene il seguente risultato:

$$L_{min} \geq \frac{Q}{v_d B};^{2}$$

La velocità di sedimentazione è definita in base alla formula:

$$v_d = \sqrt{\frac{Re(\gamma_s - \gamma)d_0}{13{,}875\rho}}\quad ^{3}$$

Poiché la sedimentazione del materiale solido in sospensione, si realizza in condizioni di acqua in moto, è necessario ridurre la velocità di sedimentazione con la formula seguente:

$$v_{d0} = v_d - \frac{u}{5{,}7+2{,}3H};$$

Di seguito si riportano i risultati ottenuti all'interno della Tabella 4.1:.

[2] Formula per il dimensionamento della vasca di sedimentazione.

[3] Formula per il regime di transizione. Il calcolo in questo caso è eseguito per via iterativa.

Portata massima	Q	m^3/s	0,777
Larghezza vasca	B	m	2,5
Altezza vasca	h	m	1,57
Diametro sedimenti	d	mm	0,25
Velocità di deposito	v_d	m/s	0,045
Velocità di trasporto	v_t	m/s	0,18
Lunghezza minima della vasca	L_{min}	m	6,93

Tabella 4.1: dimensione del dissabbiatore.

La lunghezza minima del dissabbiatore è dunque risultata pari a circa 7 metri.

La lunghezza della vasca storica preesistente, che risulta essere pari a circa 9 metri, quindi ampiamente compatibile con quella calcolata sopra.

Ultima verifica da effettuare è assicurarsi che la velocità critica di trasporto v_{cr}[4] sia superiore alla velocità della corrente. Questo consente di verificare l'assenza del pericolo di ri-mobilitazione dei sedimenti, una volta che questi abbiano già depositato. Se, infatti, la velocità della corrente è prossima alla quella critica dei sedimenti, questi possono ritornare in sospensione e annullare l'effetto del dissabbiatore.

La velocità critica è definita come:

$$v_{cr} = 13R_h^{\frac{1}{6}}\sqrt{d} \qquad \text{con } R_h \text{ raggio idraulico del dissabbiatore}$$

Per tale progetto la velocità critica è pari a 0,194 m/s compatibile con i regimi più frequenti che si aggirano tra gli 0,2 e 0,3 m/s.

Per prevenire eventuali fenomeni di rigurgito proveniente dalle sezioni a valle (canale a pelo libero e vasca di carico) e mantenere un certo franco di sicurezza, lungo le sponde del dissabbiatore saranno realizzati degli sfioratori laterali che fungeranno da scolmatori reimmettendo l'acqua in eccesso all'interno dell'alveo del torrente Bargonasco. Questo consentirà di mantenere controllato il livello dell'acqua all'interno del canale a pelo libero, evitare fuoriuscite d'acqua lungo i versanti, e soprattutto mantenere sempre efficiente il dissabbiatore.

[4] Velocità critica: valore limite tra il regime di sospensione e di deposito.

4.4 Sfioratori laterali

Al fine di consentire il regolare deflusso delle portate derivate all'interno del canale a pelo libero, e mantenere sempre efficiente il dissabbiatore è necessario evitare che la portata possa crescere oltre il valore di progetto posto pari a 777 l/s.

Per questo motivo è necessario prevedere l'inserimento di sfioratori laterali lungo la spalla del dissabbiatore. Il suo dimensionamento è stato effettuato attraverso la seguente formula: valida per gli stramazzi in parete grossa

$$Q = \mu\sqrt{2g}(H-p)^{\frac{3}{2}}$$

dove Q in mc/s è la portata di sfioro e p la quota rispetto al fondo dello sfioratore. La lunghezza dello sfioratore minima al fine di far defluire la portata in eccesso è pari a 2 mc/s e di 5 metri. Il calcolo è stato eseguito calcolando passo-passo il profilo della corrente lungo lo sfioratore longitudinale.

4.5 Scarico di fondo

All'interno del dissabbiatore è necessario inoltre, prevedere uno scarico al fondo per consentire la rimozione periodica dei sedimenti depositati sul fondo. Il dimensionamento è stato eseguito con le classiche formule dell'idraulica valide per luci di fondo:

$$Q = \mu ab\sqrt{2gH}$$

dove:

- μ coefficiente adimensionale pari a 0,675;
- a altezza dell'apertura al fondo pari a 40 cm ;
- b larghezza scarico al fondo pari a 90 cm;
- H carico a monte della luce di fondo pari a 1,75 m in condizioni di normal funzionamento.

In base a queste considerazioni la portata di dilavamento per i materiali sedimentati è di 1,22 mc/s. Per tale valore di portata è stato poi verificata la possibilità di rimuovere i sedimenti dal fondo del dissabbiatore mediante l'apertura della paratoia.

Adottando le relazione dell'idraulica del trasporto solido, è stato quindi calcolato, con il diametro di 0,25 mm, la tensione al fondo nonché la tensione critica con la relazione di *Brownlie*. Poiché la tensione al fondo risulta superiore alla critica, effettivamente si ha la rimozione dei sedimenti.

Tensione adimensionale	τ_0	=	6,643733284
Reynolds part	R_{ep}	=	502905,6199
Tensione critica	τ_c	=	0,059680304

Tabella 4.2: caratteristiche di resistenza del trasporto solido in corrispondenza della luce di fondo posto nel dissabbiatore.

4.6 Canale a pelo libero

Il canale a pelo libero, della sezione di 1,10 x 1,10 metri, è ampiamente dimensionato per il deflusso della portata massima richiesta di 777 l/s.

Infatti, avendo assunto un valore di scabrezza di Strikler di 60 $m^{1/3}/s$, e una pendenza media del canale del 1,3‰ si evince come la portata massima di progetto si instauri con una profondità di moto uniforme di circa 60 cm inferiore alle sponde del canale. La formula utilizzata per i calcoli è la seguente:

$$Q = k_s \sqrt{i_f} \Omega^{5/3} B^{-2/3}$$

ottenendo:

Portata	Q	777	l/s
coefficiente di Strikler	ks	80	$m^{1/3}/s$
pendenza medi del canale;	if	0,13	%
sezione bagnata	Ω	0,63	m^2
perimetro bagnato	B	2,24	m
Profondità di moto uniforme	Yu	0,57	m

Tabella 4.3: caratteristiche del canale.

L'ipotesi di moto uniforme è inoltre ampiamente soddisfatta poiché il canale ha una lunghezza totale di 1,3 km circa, di gran lunga sufficiente per garantire l'instaurarsi di tale moto.

4.7 Simulazione con software Hec-Ras

Al fine di migliorare la comprensione dei fenomeni idraulici che si instaurano all'interno del canale a pelo libero, è stato utilizzato il software Hec-Ras.

Il software utilizzato è Hec-Ras 4.1.01, sviluppato e distribuito dall' Hydrologic Engineering Center dell'U.S. Army Corps of Engineers, e permette il tracciamento dei profili di moto permanente di correnti gradualmente variate, sia lente che veloci, una volta definita le caratteristiche del sistema idraulico da modellare, quali:

- la geometria d' alveo;
- la sua scabrezza;
- le portate di piena;
- condizioni di moto in punti noti (condizioni al contorno).

L'affidabilità del software è riconosciuta in campo scientifico internazionale ed è inoltre dimostrata dal suo ampio utilizzo in tutto il mondo. Dal punto di vista idraulico l'approccio utilizzato è quello delle correnti in moto permanente in alveo a sezione gradualmente variabile, che ipotizza un valore costante della portata di piena nel tempo e lungo tutto il tratto considerato. La procedura di calcolo utilizzata è basata sulla risoluzione dell'equazione monodimensionale di bilancio energetico e il metodo d'integrazione utilizzato è quello dello Standard Step Method. Il modello numerico, oltre a fornire i profili dei corsi d'acqua per diverse portate di piena, permette altresì di valutare gli effetti sulla corrente di ostacoli diversi quali restringimenti, ponti, traverse, e altro.

Le equazioni risolte numericamente con procedura iterativa, al fine di determinare le profondità incognite della corrente sezione per sezione e le relative caratteristiche idrauliche, sono le seguenti:

$$Z_1 + \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} = Z_2 + \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} + he + hf$$

$$he = L \cdot if$$

$$hf = C \cdot \left| \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} \right|$$

con:

- Z1 e Z2, quote assolute della superficie libera agli estremi del tratto;
- V1 e V2, velocità media nella sezione riferita agli estremi del tratto;
- G, accelerazione di gravità;
- He, hf, perdita di energia distribuita e concentrata;
- L, lunghezza del tratto considerato;
- if,pendenza del tratto considerato;

- C, coefficiente di perdita per espansioni e/o contrazioni localizzate;
- α, coefficienti correttivi della velocità.

La soluzione del sistema delle tre equazioni precedenti avviene con procedura iterativa tra due sezioni, note che siano la portata e le condizioni al contorno di monte o di valle in termini di profondità della corrente.

4.7.1 Applicazione del modello

Il software è stato utilizzato per verificare la correttezza nel dimensionamento delle opere idrauliche caratterizzate dal sedimentatore, dal canale a pelo libero, e dalla vasca di carico.

In particolare è stato verificato il dimensionamento dello sfioratore laterale posto lateralmente il dissabbiatore con lo scopo di fare defluire l'eccesso di portata nel caso di piene del ramo di torrente sotteso dall'opera di presa.

4.7.2 Dati utilizzati e condizioni al contorno

È stato quindi modellato il canale in base ai rilievi eseguito in situ, così come il dissabbiatore. Sono stati poi inseriti lo sfioratore laterale e il salto di fondo, quest'ultimo modellato come una briglia al fine di simulare il salto di fondo come un gradino e non mediante un cambio di pendenza.

Lo sfioratore e la briglia sono stati dunque modellati con "inline structure", del tipo "broad crested spillway" con coefficiente per la traversa C pari a 1.7 m1/2/s (questo corrisponde al coefficiente di deflusso per stramazzo in parete grossa di 0.385) e larghezza 80 m.

$$C = \mu \sqrt{2g}$$

La caratterizzazione del **coefficiente di scabrezza** dell'alveo nel tratto in esame, è determinata dalla scelta del parametro n di Manning, espresso in s/m1/3. Per la modellazione del canale è stato scelto un coefficiente di Manning pari a 0,013 s/m$^{1/3}$ corrispondente cioè ad un fondo molto regolare non perfettamente lisciato. Il canale infatti sarà ripristinato a mano e lisciato opportunamente al fine di renderlo il più liscio possibile.

Il tipo di moto prescelto per le simulazioni effettuate è di tipo misto, ovvero prevede la possibilità che la corrente passi da veloce a lenta e viceversa.

Le condizioni al contorno imposte a monte e a valle del dominio geometrico studiato sono di:

- Profondità critica a monte: questa condizione è stata imposta in quanto l'ingresso dell'acqua all'interno del dissabbiatore avviene mediante un salto;
- Profondità nota a valle e pari a 1 metro.

4.7.3 Risultati

I risultati ottenuti sono ampiamente soddisfacenti in quanto lo sfioratore permette la fuoriuscita della portata in eccesso. All'interno del canale la corrente si mantiene ovunque lenta e l'instaurarsi del moto uniforme avviene molto rapidamente. Di seguito si riporta l'andamento del pelo libero all'interno del dissabbiatore.

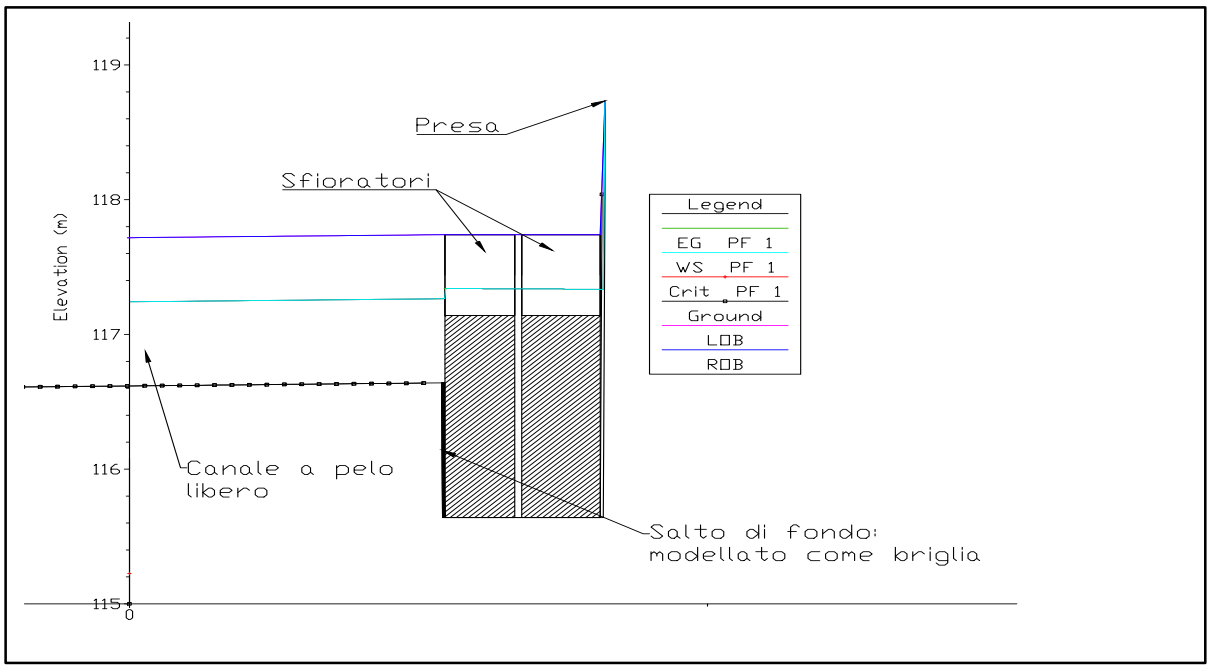


Figura 4.2: profilo della corrente all'interno del dissabbiatore in condizioni di massima piena.

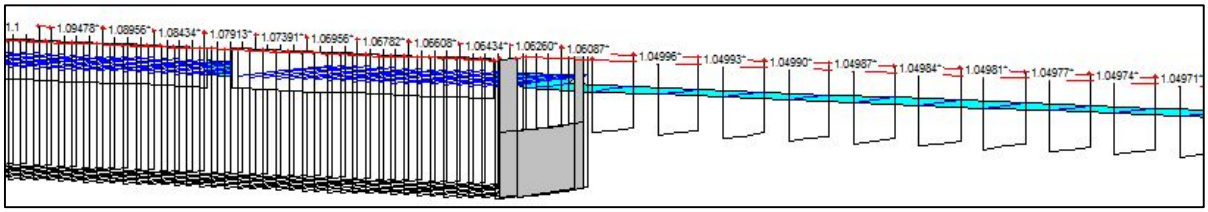


Figura 4.3: profilo longitudinale visto tridimensionalmente in condizioni di massima piena.

4.8 Scala di risalita per i pesci

La progettazione di questo elemento è funzione del tipo di fauna presente all'interno del torrente.

In base alla relazione ambientale relativa all'ittiofauna del Torrente Bargonasco, redatta da Prothea srl, società specializzata in monitoraggi ed analisi ambientali su habitat fluviale (www.protheagroup.com), è emersa la presenza unicamente di esemplari di trota fario, presenti esclusivamente con esemplari giovanili. Le indagini condotte da Prothea srl, sono state mirate a definire anche l'indice di funzionalità fluviale IFF per mezzo del quale è possibile studiare il grado di funzionalità di un fiume o di parte di questo, attraverso la descrizione dei parametri morfometrici e biotici dell'ecosistema in studio. La relazione completa e i risultati ottenuti possono essere visionati all'interno della relazione ambientale relativa all'ittiofauna del Torrente Bargonasco in allegato al presente documento.

In base alla specie presenti e alla disponibilità del sito, la tipologia ottimale per garantire la continuità fluviale, è ricaduta su una scala a bacini successivi. Questi avranno delle dimensioni idonee a smorzare la turbolenza della corrente, producendo un'alternanza di zone a corrente veloce (salti) e di zone a velocità limitata (vasche), dove i pesci possano recuperare le energie per prepararsi al salto successivo.

Le grandezze caratteristiche della scala di risalita a bacini successivi sono rappresentate in Figura 4.4 e indicate nella Tabella 4.4; queste dipendono dalla tipologia della fauna ittica che caratterizza il fiume in esame in questo caso la trota fario, per cui è necessaria una bocca in superficie per collegare tra loro le varie vasche.

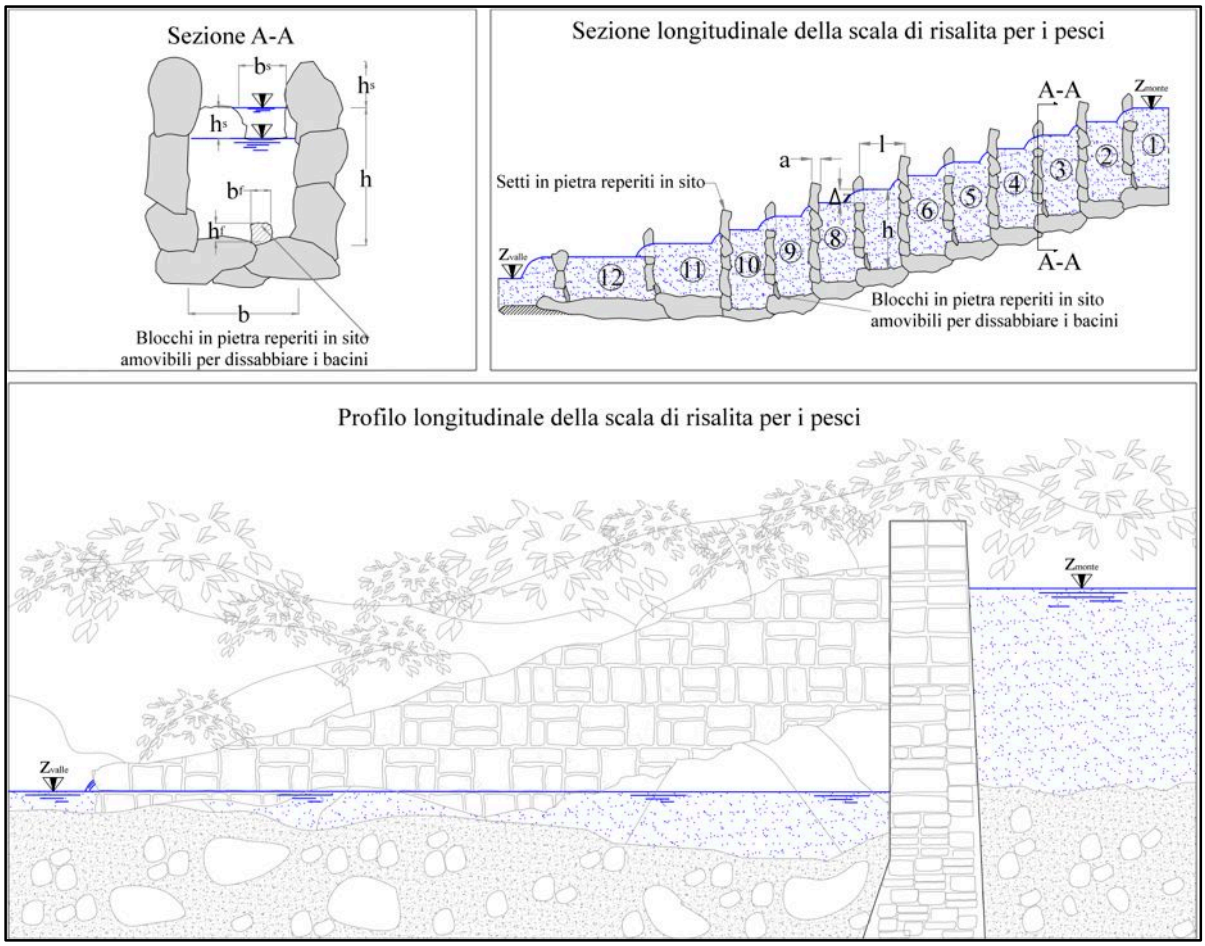


Figura 4.4: sezione longitudinale, trasversale e prospeto della scala di risalita per i pesci.

Il dimensionamento è stato eseguito, mediante le classiche formule dell'idraulica. In particolare, per il deflusso in superficie, le formule dello stramazzo, mentre per il dissabbiamento mediante scarico di fondo, le formule per luci di fondo.

- Sfioratore a stramazzo:

$$Q = \mu B H \sqrt{2gH}$$

essendo:

- H l'altezza del pelo libero a monte dello stramazzo posto pari a 20 cm. La differenza tra i livelli dell'acqua tra due bacini successivi, non può superare i 0.20 m in modo da garantire un flusso di velocità non troppo elevato, che non ostacoli eccessivamente la risalita.
- B la larghezza dello stramazzo;
- Q la portata che alimenta la scala di risalita pari al deflusso minimo vitale di 42 l/s.

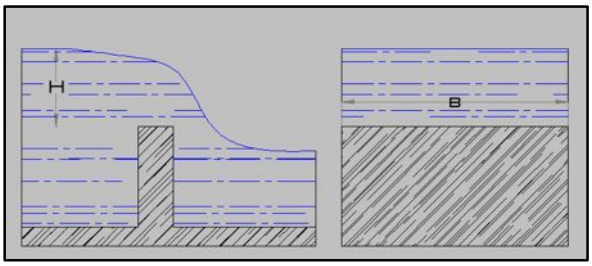


Figura 4.5: parametri geometrici dello stramazzo.

In base alle dimensioni di cui sopra, la dimensione corretta degli sfioratori è risultato essere pari a 30 cm. Tale misura risulta conforme ai valori consigliati all'interno del manuale "Fish *Passes, design, dimensions and monitoring" FAO, Roma 2002,* da rispettare per garantire la funzionalità della scala di risalita.

- Luce di fondo:

$$Q = c\sqrt{2gH}\Omega$$

dove:

- c coefficiente adimensionale pari a 0,75;
- Ω area di deflusso attraverso lo scarico al fondo;
- H dislivello tra il carico a monte e a valle della luce di fondo pari sempre a 20 cm.

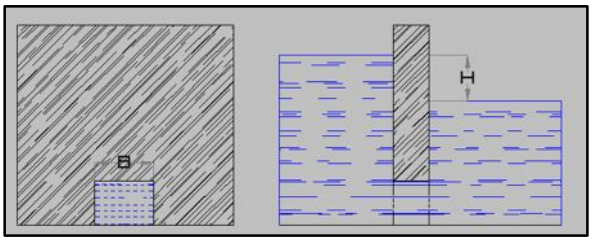


Figura 4.6: parametri geometrici luce di fondo

Di seguito si riportano le dimensioni della scala di risalita:

Dimensioni vasche dalla n°1 alla n°9	Lunghezza	l [m]	0,60
	Larghezza	b [m]	0,60
	Altezza pelo libero	h [m]	1,17
Dimensioni della vasca n°10	Lunghezza	l [m]	0,90
	Larghezza	b [m]	0,60
	Altezza pelo libero	h [m]	0,78
Dimensioni della vasca dalla n°11	Lunghezza	l [m]	1,20
	Larghezza	b [m]	0,60
	Altezza pelo libero	h [m]	0,58
Dimensione della fessura sommersa	Larghezza	b_f [m]	0,13
	Altezza	h_f [m]	0,13
Dimensione della fessura in superficie	Larghezza	b_s [m]	0,30
	Altezza	h_s [m]	0,20
Portata transitante: DMV		Q [l/s]	42
Dislivello monte-valle pelo libero		ΔZ [m]	0,2
Quota di monte		Zmonte [m]	118
Quota di valle		Zvalle [m]	115,6

Tabella 4.4: dimensioni delle vasche che costituiscono la scala di risalita.

Per realizzare tale opera e ridurre al minimo l'impatto visivo si è optato per una struttura in pietre, reperite direttamente in sito, e calcestruzzo. L'opera verrà realizzata in sponda destra idrografica e sarà innestata alla traversa esistente, mediante un'apertura di circa 30 cm di larghezza, alimentata dal deflusso minimo vitale.

Per prevenire l'intasamento dei bacini dal materiale solido trasportato dalla corrente, saranno realizzati degli scarichi al fondo. Tappati con delle pietre in condizioni di normal funzionamento, verranno rimosse, a seconda della frequenza, consentendo di liberare dai sedimenti ogni bacino e reinserirli quindi all'interno del bacino del torrente Bargonasco.

L'utilizzo di pietre reperite in sito, consentirà, oltre a riutilizzare materiale naturale proveniente dal posto, di realizzare delle opere compatibili con il territorio e realizzare una scala di risalita in pratica come fosse una scala rustica. Bocca di presa e vasca di sedimentazione

4.8.1 Bocca di presa scala di risalita

Per dimensionare correttamente la bocca di presa che poi alimenterà la scala di risalita per i pesci è stata utilizzata la seguente formula:

$$Q = \mu b H \sqrt{2gH}$$ [5]

avendo posto:

- $Q = 0{,}042\ l/s$ portata defluente lungo la scala di risalita pari al deflusso minimo vitale;
- $\mu = 0{,}385$ coefficiente;
- $H = 0{,}20\ m$ carico a monte dello stramazzo;
- b larghezza stramazzo calcolato.

In base a questi valori, la larghezza dello stramazzo è risultata pari a 30 cm.

La presa sarà sistemata più in basso rispetto a quella per derivare l'acqua destinata alla centrale, al fine di garantire in ogni momento il deflusso di 42 l/s. Per come è stato concepito questo elemento, il deflusso potrà anche essere superiore a 42 l/s in quanto la portata defluente è funzione diretta del livello idrico. In caso di elevate portate, il livello dell'acqua tenderà ad aumentare e di conseguenza ad incrementare il DMV con un coefficiente di proporzionalità $\propto H^{1,5}$.

[5] Formula per la valutazione di portata con stramazzi in parete grossa, rettangolare, senza contrazione laterale.

4.9 Condotta forzata

La condotta forzata viene dimensionata in modo tale che in fase di collaudo, di avviamento e di esercizio consenta il passaggio della portata massima turbinabile.

La condotta forzata funziona in pressione ed è dimensionata attraverso la seguente formula:

$$\frac{\Delta H}{L} = \frac{\beta Q^2}{D^5};$$

essendo β il parametro di resistenza che assume la seguente forma:

$$\beta = \frac{10{,}3}{k^2 D^{\frac{1}{3}}};$$

con k parametro di Strikler.

Posto ΔH come quota geodetica disponibile tra la quota del pelo libero della vasca di carico e la quota utile dei macchinari di produzione, gli altri termini sono funzione della portata e quindi del diametro di progetto.

Salto geodetico	ΔH	70	m
Portata massima turbinata	Q	777	l/s
Lunghezza condotta	L	611	m
Scabrezza	ks	90	$m^{1/3}/s$
Diametro condotta	D	755	mm
Perdite di carico totali	Delta h	2,71	m

Tabella 4.5: dimensioni condotta forzata.

Il diametro di progetto, e con esso lo spessore dei tubi e dei giunti, è fissato in funzione della massima portata turbinabile e scelto in modo tale da contenere nei limiti più adeguati all'esercizio della condotta le sovrappressioni dinamiche del colpo d'ariete.

A tal proposito si è deciso di scegliere le condotte in modo tale che possano sopportare una sovrappressione, dovuta al colpo d'ariete, pari al 25% rispetto al carico idrostatico reale pari quindi a 1 metro di diametro per rispettare le esigenze commerciali.

4.10 Centrale

La potenza motrice nominale deve essere calcolata ai sensi dell'art.35 del R.D. 11/12/1933 n°1775. La relazione che permette di legare in un rapporto funzionale la portata, il salto e la potenza di un impianto idroelettrico generico è la seguente:

dove:

$$Pn = \frac{QH}{102};$$

- PN è la potenza dell'impianto, espressa in kW;
- Q è la portata media annua derivata, espressa in l/s;
- H è il salto utile lordo, espresso in m, dato dalla differenza di quota del pelo libero nella vasca di carico e quello in corrispondenza della restituzione.

Per la portata media annua di 347 l/s e con un salto lordo di 611 metri la potenza nominale media è pari a 238,19 KW.

Di seguito viene illustrata la metodologia per la stima della producibilità idroelettrica media annua.

Il calcolo dell'energia prodotta è stato eseguito imponendo un salto netto pari a 69,407 m (ottenuto con il diametro della condotta pari a 1 m).

La producibilità mensile P_{tot} è data dalla somma delle produzioni di ogni singolo gruppo di generazione (denominati GR1 e GR2):

$$P_{tot} = P_{GR1} + P_{GR2}$$

Indicando con *"i"* il singolo gruppo si ha:

$$P_{GRi} = \eta_i \, Q_i \, \gamma \, H \, n°_{giorni} \, 24 \, ore;$$

Con:

- Qi: portata media mensile turbinata dalla i-esima turbina, calcolata in maniera tale da massimizzare la potenza media mensile dell'impianto;

- η: rendimento effettivo dell'impianto considerando il frazionamento della portata sulle singole turbine, al variare della portata turbinata;
- H è il salto motore netto, dato dalla differenza tra il pelo libero nella vasca di carico e la quota di restituzione delle acque turbinate decurtato delle perdite di carico lungo la condotta (variabili per ogni valore di portata).

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Portate turbinate [mc/s]	0,475	0,624	0,604	0,538	0,251	0,100	0,029	0,009	0,092	0,295	0,577	0,693
Producibilità impianto [kWh]	6529	8554	8288	7394	3457	1377	399	124	1268	4058	7927	9493

Tabella 4.6: producibilità media mensile dell'impianto.

Di seguito si riportano i rendimenti delle turbine che saranno posizionate all0interno del locale centrale.

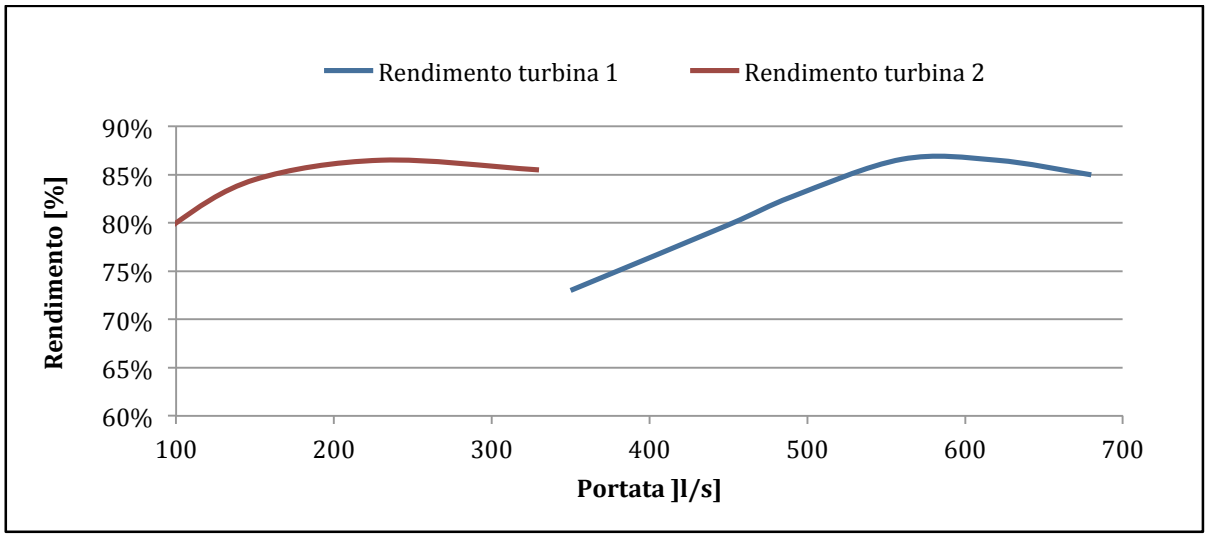
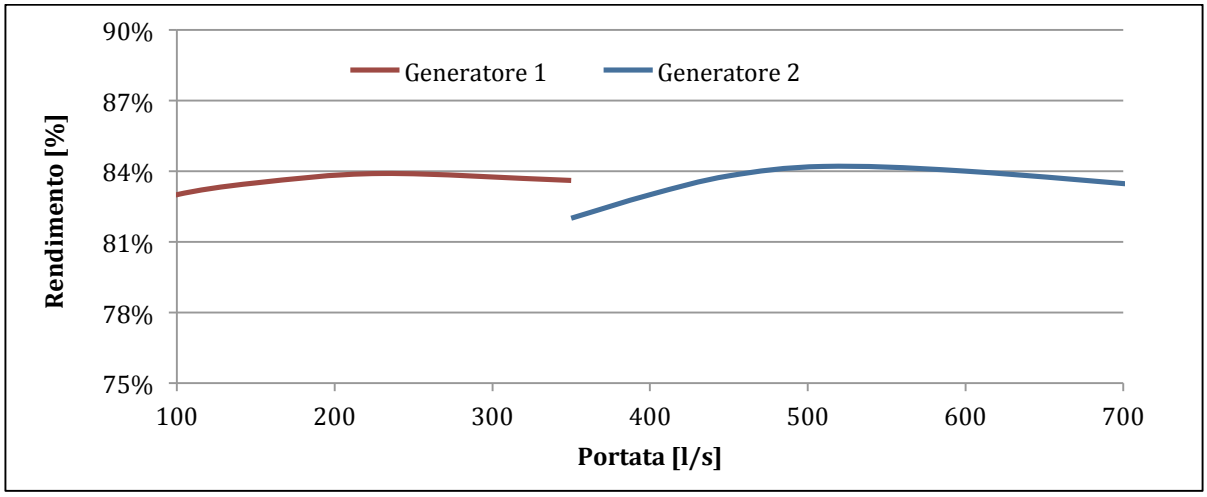


Figura 4.7: Curve di rendimento delle turbine.

Al fine di trasformare l'energia meccanica generata dalla rotazione delle pale delle turbine, è necessario inserire anche un alternatore. La curva di rendimento dei generatori scelti è riportata nella figura sottostante.



Per riuscire ad inviare la corrente elettrica generata sarà necessario realizzare una cabina di trasformazione in media tensione che sarà inserita all'interno del locale centrale.

Da qui un cavo di Media Tensione, posizionato sotto terra per una lunghezza totale di metri 180, collegherà la centrale al punto di connessione ENEL situato all'incrocio tra la strada statale 523 e via Gardella secondo il tracciato riportato in Figura 4.8.



Figura 4.8: cavidotto interrato di media tensione.

5 Valutazione economica

Per definire il valore di un impianto sono usati principalmente due metodi che valutano differentemente i capitali economici:

- metodo patrimoniale, che trae i suoi elementi dai dati di bilancio;
- reddituale, che correla il valore al flusso reddituale ricavabile dal bene in esame per il suo periodo di vita utile.

Per la valutazione economica del presente impianto si seguirà la seconda impostazione.

L'idea che un'azienda derivi il suo valore dal reddito atteso e da tassi espressivi del rischio di ogni tipicità aziendale, si è andata sviluppando nell'ultimo mezzo secolo. Il metodo reddituale si basa sul principio che gli investimenti non hanno economicamente valore se non quando fruttano redditi, e trae la sua linfa dai redditi generati. I redditi vengono rappresentati in modo sintetico dal flusso di cassa generato nel periodo di vita utile dell'impianto; sotto certe ipotesi essi vengono attualizzati.

5.1 Ipotesi di conto economico

5.1.1 Impostazioni generali

Questo investimento ha le seguenti caratteristiche:

- Certezza di collocamento del prodotto energia, in quanto il GSE ha l'obbligo di ritiro di tutta la produzione;
- Prezzo di cessione dell'energia abbastanza stabile, legato al prezzo di acquisto dell'acquirente unico;
- Applicazione della normativa sull'energia da fonte rinnovabile (D.M. 6 luglio 2012);
- Lunga durata del periodo utile di funzionamento;
- Buona situazione impiantistica con opere e apparecchiature nuove;
- Assenza di problematiche ambientali di rilievo (piene, impatto di dighe e invasi etc).

5.1.2 La vita utile dell'impianto

La vita utile dell'impianto è quella economica, cioè legata alla sua idoneità a produrre energia elettrica. In pratica tale valore coincide con la durata della concessione, che ha durata trentennale.

5.2 I ricavi

I ricavi sono costituiti dalla cessione dell'energia prodotta al GSE che, secondo le disposizioni del D.M. 6 luglio 2012 conferisce agli impianti alimentati da fonte rinnovabile idroelettrica con potenza nominale inferiore ai 500 kw una tariffa incentivante pari a 0,219 €/kwh decurtati del 2% annuo a partire dal 2013. Alla luce di questo si è stimata una tariffa incentivante pari a € 0,21 €/kwh.

5.3 Costo dell'impianto

I costi delle opere civili si sono ottenuti associando le quantità delle varie voci costituenti le opere ai rispettivi costi unitari. Come costi unitari si è fatto riferimento al Prezziario Regionale utilizzando gli eventuali coefficienti di maggiorazione (Sovrapprezzi) per tenere conto delle effettive condizioni operative. Il computo metrico dettagliato è allegato per completezza al paragrafo 0.

Il costo totale delle opere civili dell'impianto, come desumibile dal computo metrico allegato, è risultato di circa 1.370.000 EURO.

5.4 Costi degli Equipaggiamenti Elettromeccanici

Per il costo degli equipaggiamenti elettromeccanici si è fatto riferimento ai costi correnti di equipaggiamenti similari a quelli del progetto. Il costo totale delle componenti elettromeccaniche dell'impianto è risultato di circa 225.000 EURO.

5.5 Costo di Costruzione dell'Impianto

Il costo di costruzione dell'impianto, come somma dei costi delle opere civili, e degli equipaggiamenti elettromeccanici, risulta pari a circa 1,7 milioni di Euro. Al risultato ottenuto si è aggiunta una percentuale del 10% per tenere conto degli imprevisti durante la costruzione e del 6% per tenere in conto dei costi di ingegneria e direzione lavori. Pertanto, il costo di costruzione dell'impianto risulta pari a circa 1,995 **milioni di Euro.**

Il computo metrico completo è consultabile nel paragrafo 0.

5.6 Costi annuali di esercizio

Per costi di esercizio si intendono le seguenti voci:

- **Costo del personale**

Si ritiene necessaria la presenza di almeno 1 persona per i lavori di manutenzione e gestione della centrale.

- **Manutenzione ordinaria**

  Bisogna considerare gli oneri dovuti all'acquisto di materiale e prestazioni specialistiche correnti.

- **Manutenzione straordinaria**

  Si è inoltre ipotizzato di considerare un onere per manutenzioni straordinarie ogni 10 anni di esercizio e pari al 10% del nuovo.

- **Altri costi**

  Rientrano in questa voce le spese minori non ascrivibili a quelle elencate in precedenza come le assicurazioni per incendio, guasti al macchinario, fermo impianti, ecc.

- **Canoni**

  I canoni sono rappresentati da un complesso di oneri annuali collegati alle caratteristiche dell'impianto, espressi come *potenza di concessione*.

  - Canone di derivazione acqua
  - Addizionale regionale
  - Sovracanoni eventuali

- **Utile di esercizio**

  La differenza tra ricavi e costi è definita utile di esercizio.

5.7 Il flusso di cassa

La determinazione del flusso di cassa è la premessa per la conoscenza del valore dell'impianto.

In esso confluiscono le reali entrate e uscite monetarie nel periodo di piano considerato.

La somma algebrica delle componenti considerate permette di determinare il flusso di cassa di periodo, che risulta pari alla disponibilità di cassa alla fine di ciascun periodo, non essendo stato previsto nei conteggi, al fine di rendere più oggettivo il calcolo, l'apporto di mezzi propri.

5.8 Durata del ciclo e tasso di inflazione

La durata prevista è quella della vita utile (30 anni). Una durata realistica del cantiere è di 1,5 anni. Fra le ipotesi di piano assunte è stato considerato un tasso di inflazione nullo al fine di semplificarne la lettura e di rendere più immediata e incisiva l'analisi dei risultati conseguiti. E' conseguentemente palese che questo postulato significa ipotizzare che la dinamica dei ricavi e la dinamica dei costi si muovano lungo una stessa direttrice e siano tali da mantenere costante il

differenziale attuale. Pertanto tutte le voci di costo, di ricavo e di flusso riportate nella simulazione sono da intendersi a valori costanti nel tempo.

L'inizio del ciclo economico e la data di riferimento di costi e ricavi vengono quindi posti convenzionalmente all'inizio del 2014.

5.9 Valore Attuale Netto (VAN)

Il metodo del Valore Attuale Netto è utilizzato ai fini della valutazione di un investimento per definirne l'accettabilità: più precisamente un progetto di investimento è considerato accettabile solo se il suo VAN è positivo.

Il VAN permette di decidere se accettare o meno l'investimento, poiché considera l'opportunità di investimenti alternativi: se questi consentono di generare una remunerazione, in termini di flussi di cassa attualizzati, superiore a quella dell'investimento analizzato, quest'ultimo viene rifiutato.

Pertanto, se il VAN è positivo si accetta il progetto di investimento, se è negativo lo si rifiuta, se è nullo ci si trova in una situazione di equilibrio (o di indifferenza).

Ai fini della determinazione del VAN si considerano:

· il valore dell'investimento in termini di uscite di cassa;

· i flussi di cassa, positivi o negativi, direttamente generati dall'investimento;

· il valore residuo dell'investimento di fine periodo.

Tali valori vengono scontati al costo di opportunità del capitale e successivamente sommati, determinando così il valore attuale (all'anno zero) dell'investimento al netto delle spese per la sua acquisizione.

La formula per la determinazione del VAN è la seguente:

$$VAN = \sum_{n=1}^{30} \frac{F_n}{(1+r)} + \frac{V_f}{(1+r)^{30}} - I$$

Dove:

- *n F* flusso di cassa all'anno n;

- r costo opportunità del capitale;

- n anno n-esimo variabile da 1 a 30;

- fV valore residuo dell'investimento;

- I valore dell'investimento iniziale.

Gli elementi più critici per la determinazione del VAN sono la valutazione del costo di opportunità del capitale finale e dei flussi di cassa.

Detto anche costo opportunità del denaro, r è quel tasso che l'investitore è disposto a ricevere in cambio del suo investimento. In termini meno tecnici esso può essere inteso come la giusta remunerazione per il capitale investito e deve conglobare alcuni fattori tipici, quali:

· il rischio di inflazione;

· il reddito equivalente proveniente da investimenti alternativi sicuri;

· il rischio peculiare delle attività industriali;

· lo stato qualitativo dell'impianto in esame.

Nella presente analisi si è assunto un tasso **r** pari al 5 %, dato dalla somma tra un investimento netto privo di rischi (BTP ventennale) e il premio per il rischio medio di mercato degli ultimi 10 anni.

Il valore finale dell'impianto è stato cautelativamente posto uguale a zero.

Un altro indicatore di notevole importanza è il Tasso Interno di Redditività (T.I.R.) o Internal Rate of Return (I.R.R.).

Esso esprime in pratica il tasso di interesse del capitale impiegato nell'investimento e corrisponde al tasso di attualizzazione per il quale si ottiene l'azzeramento, al termine del periodo di verifica, del VAN.

Con questi presupposti, l'analisi di redditività economica, condotta lungo un arco di tempo di 30 anni, risulta sempre attendibile e molto prudenziale.

Dati impianto	
Portata media (mc/sec)	0,777
Potenza installata (kW)	650
Producibil. (Kwh/anno)	1,35 milioni di kwh/anno
Funzionamento:	ad asta sottesa

	Dati economici	
Investimento iniziale (Euro)		1,995 milioni
Vendita energia incentivata (Euro/kWh)	per i primi 20 anni	0.21
	per i successivi	0,07
Tasso di attualizzazione		5%
Moneta (anno):		2014

RISULTATI e VAN (al 30° anno con tasso di attualizzazione del 5%)	0,72 milioni di €
I.R.R (corrispondente al tasso di attualizzazione per il quale si ottiene l'azzeramento, al termine del periodo di verifica del VAN)	8.91%
P.B.T. (anni) (Tempo di ritorno dell'investimento, che rappresenta l'anno in cui la sommatoria dei flussi di cassa annuali attualizzati diventa positiva)	13

ANNO	USCITE IN CONTO CAPITALE			USCITE IN CONTO ESERCIZIO				TOTALE USCITE	Entrate in conto capitale	Valorizzaz. energia elettrica	TOTALE ENTRATE	FLUSSO CASSA	FLUSSO ATTUALIZZATO	FLUSSO ATTUALIZ-ZATO CUMULATO
	Costo Impianto	Manutenz. Straord.	Tot. uscite in conto capitale	Spese varie	Manutenz. ord.	Personale	Tot. uscite in conto esercizio							
0	€ 1.995.299	€ -	€ 1.995.299	€ -	€ -	€ -	€ -	€ 1.995.299	€ -	€ -	€ -	€ (1.995.299)	€ (1.995.299)	€ (1.995.299)
1		€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 214.231	€ (1.781.068)
2		€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 204.029	€ (1.577.039)
3	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 194.314	€ (1.382.726)
4	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 185.061	€ (1.197.665)
5	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 176.248	€ (1.021.417)
6	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 167.855	€ (853.562)
7	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 159.862	€ (693.699)
8	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 152.250	€ (541.450)
9	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 145.000	€ (396.450)
10	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 138.095	€ (258.355)
11	€ -	€ 199.530	€ 199.530	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 258.530	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 25.412	€ 14.858	€ (243.497)
12	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 125.256	€ (118.240)
13	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 119.292	€ 1.051
14	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 113.611	€ 114.662
15	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 108.201	€ 222.864
16	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 103.049	€ 325.912
17	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 98.142	€ 424.054
18	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 93.468	€ 517.522
19	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 89.017	€ 606.539
20	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 283.942	€ 283.942	€ 224.942	€ 84.778	€ 691.318
21	€ -	€ 199.530	€ 199.530	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 258.530	€ -	€ 94.500	€ 94.500	€ (164.030)	€ (58.877)	€ 632.440
22	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 94.500	€ 94.500	€ 35.500	€ 12.136	€ 644.576
23	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 94.500	€ 94.500	€ 35.500	€ 11.558	€ 656.134
24	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 94.500	€ 94.500	€ 35.500	€ 11.007	€ 667.141
25	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 94.500	€ 94.500	€ 35.500	€ 10.483	€ 677.624
26	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 94.500	€ 94.500	€ 35.500	€ 9.984	€ 687.608
27	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 94.500	€ 94.500	€ 35.500	€ 9.509	€ 697.117
28	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 94.500	€ 94.500	€ 35.500	€ 9.056	€ 706.173
29	€ -	€ -	€ -	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 59.000	€ -	€ 94.500	€ 94.500	€ 35.500	€ 8.625	€ 714.797
30	€ -	€ 20.000	€ 20.000	€ 20.000	€ 25.000	€ 14.000	€ 59.000	€ 79.000	€ -	€ 94.500	€ 94.500	€ 15.500	€ 3.586	€ 718.384
TOT.	**€ 1.995.299**	**€ 419.060**	**€ 2.414.359**	**€ 600.000**	**€ 750.000**	**€ 420.000**	**€ 1.770.000**	**€ 4.184.359**	**€ -**	**€ 6.623.845**	**€ 6.623.845**	**€ 2.439.486**	**€ 718.384**	**€ 718.384**

Tabella 5.1: valutazione economica dell'impianto idroelettrico

5.10 Computo metrico

Capitolo	Paragrafo	Sottoparagrafo	Voce	Variante1	Tipologia lavorazione	Quantità		Prezzo unitario	Sovrapprezzo %	Prezzo totale €
					Adeguamento Viabilità					
					Adeguamento sentiero da area di cantiere 1 a vasca di carico					
47	1	12	0	0	Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), secondo l'indicazione della DL, compreso il carico su automezzo o l'eventuale distruzione in loco, escluso il trasporto alla discarica e l'eventuale onere di discarica per interventi:					
47	1	12	5	10	oltre a 100 mq	285	mq	€ 1,52		€ 433,20
47	8	80	0	0	Costruzione di viminata viva, costituita da due paletti di castagno, a metro lineare, del diametro di 8 - 10 cm, lunghezza minima di 1,00 m infissi nel terreno per almeno 70 cm, posa in opera di intreccio formato da 4 - 5 pertichini di castagno del diametro di 4 - 5 cm e lunghezza minima da 2 - 5 m, compreso il reinterro a monte e la posa a dimora di almeno 6 talee di latifoglie (salici o maggiociondolo), pertichini di castagno e talee reperite in loco.	150	mq	€ 35,72		€ 5.358,00
25	2	5	0	0	Noleggio di escavatore della potenza di:					
25	2	5	2	0	del peso sino a 2t.	400	ore	€ 53,04		€ 21.216,00
					Realizzazione dell'area di cantiere 2 sino alla traversa					
47	1	12	5	10	Potatura e pulizia della vegetazione lungo il canale a pelo libero e rimozione del terreno dove necessario	3900	mq	€ 1,52	€ 52,05	€ 9.013,52
47	8	80	0	0	Interventi di ingegneria naturalistica con realizzazione di semplice viminata via laddove necessario pari al 40% dell'area al punto sopra	1560	mq	€ 35,72	€ 39,13	€ 77.527,69
4	1	50	0	0	Tout-venant:					
4	1	50	10	0	stabilizzato	3900	mc	€ 26,19		€ 102.141,00
					Posa in opera del tuot-venant					
1	1	10	0	0	Operaio IV livello	80	h	€ 36,70		€ 2.936,00
					Solo posa in opera di grigliati metallici montati in verticale e/o inclinati per altezze non superiori a 2 metri su idonee strutture queste escluse della maglia 11x76 mm per piatti fino a 25x2 mm	300	mq	€ 13,70	€ 79,05	€ 7.358,96
					Fornitura e posa in opera di grigliati metallici per attraversamenti pedonali					
10	3	5	0	0	Grigliato di acciaio zincato a caldo realizzato con profilati pressati ed elettroforgiati o saldati collegati con piatti o quadri ritorti o tondi con maglia da:	300	mq	€ 131,17		€ 39.351,00
10	3	5	5	0	11 x 76 mm o similare realizzata con profilati della sezione di:					
10	3	5	5	5	25 x 2 mm					
					Risistemazione manuale del terreno rimosso dal sentiero					
25	2	5	0	0	Noleggio di escavatore della potenza di:	80	ore	€ 53,04		€ 4.243,20
25	2	5	2	0	del peso sino a 2t.					

					RIPRISTINO DELLA TRAVERSA					
					Rimozione dei detriti depositati con escavatore	80	ore	€ 53,04		€ 4.243,20
47	1	12	0	0	Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), secondo l'indicazione della DL, compreso il carico su automezzo o l'eventuale distruzione in loco, escluso il trasporto alla discarica e l'eventuale onere di discarica per interventi:					
47	1	12	5	10	oltre a 100 mq	110	mq	€ 1,52		€ 167,20
					Realizzazione muro a gravità in pietra con spessore alla base di 1,5 m e in sommità 0,5 m					
47	5	5	0	0	Muratura a secco eseguita con pietrame di cava per muri di sostegno di viali di campagna o di fasce, dello spessore medio di 50 cm, compresi gli oneri connessi con l'accurata cernita del materiale, l'adattamento dello stesso e l'allontanamento degli scarti, il tutto come da indicazione del committente.					
47	5	5	10	0	dell'altezza oltre 1,50 fino a 3 m compresi gli eventuali ponteggi di servizio	10	mc	€ 348,17	€ 71,47	€ 5.970,07
					Fornitura e posa in opera di calcestruzzo per i bacini della scala di risalita per i pesci					
32	3	40	0	0	Solo posa in opera di conglomerato cementizio, per getti di sottomurazione, compresi oneri di esecuzione a campioni, di ripresa di getti, di realizzazione di serraglie, compresa vibratura, con l'ausilio di mezzi meccanici, escluse le casseforme.					
32	3	40	20	10	con orditura di acciaio, contabilizzato a parte	3	mc	€ 137,77		€ 413,31
32	3	120	0	0	Sovrapprezzo per ristrutturazioni totali per getti di calcestruzzo in genere, in cantieri non accessibili con motrice ma con mezzi di portata non superiore a 1000 Kg					
32	3	120	5	0	per distanze dal cantiere base o dal deposito materiali di:					
32	3	120	5	5	fino a 100 m	3		€ 82,03		€ 246,09
32	3	120	5	10	ogni 100 m o frazione, oltre i primi 100	36	mc	€ 10,16		€ 365,76
32	1	20	0	0	Casseforme di legname o pannelli, compresi gli oneri di esecuzione a campioni e/o di ripresa in armatura in funzione delle fasi di getto, compreso disarmo e pulizia del legname, per cantieri accessibili con motrice:					
32	1	20	5	0	per nuove costruzioni e ristrutturazioni totali					
32	1	20	5	30	per murature in elevazione	12	mq	€ 44,10		€ 529,20
					DISSABBIATORE					
32	3	40	0	0	Solo posa in opera di conglomerato cementizio, per getti di sottomurazione, compresi oneri di esecuzione a campioni, di ripresa di getti, di realizzazione di serraglie, compresa vibratura, con l'ausilio di mezzi meccanici, escluse le casseforme.					
32	3	40	20	10	con orditura di acciaio, contabilizzato a parte	13,6	mc	€ 137,77		€ 1.873,67
32	3	120	0	0	Sovrapprezzo per ristrutturazioni totali per getti di calcestruzzo in genere, in cantieri non accessibili con motrice ma con mezzi di portata non superiore a 1000 Kg					
32	3	120	5	0	per distanze dal cantiere base o dal deposito materiali di:					
32	3	120	5	5	fino a 100 m	13,6	mc	€ 82,03		€ 1.115,61

32	3	120	5	10	ogni 100 m o frazione, oltre i primi 100	163,2	mc	€ 10,16		€ 1.658,11
32	1	20	0	0	Casseforme di legname o pannelli, compresi gli oneri di esecuzione a campioni e/o di ripresa in armatura in funzione delle fasi di getto, compreso disarmo e pulizia del legname, per cantieri accessibili con motrice:					
32	1	20	5	0	per nuove costruzioni e ristrutturazioni totali					
32	1	20	5	30	per murature in elevazione	105,8	mq	€ 44,10		€ 4.665,78
47	2	30	0	0	Provvista e posa in opera di tubi drenanti di PE corrugato e flessibile, rivestiti con filtro geotessile di tessuto non tessuto del peso di 150 g/mq, compresa la formazione del relativo scavo eseguito a mano o a macchina, la formazione del letto di posa con sabbia di frantoio, il rinfianco e la coperatura con pietrisco o altro materiale drenante ed il successivo reinterro esclusa la sola fornitura dei pezzi speciali, con tubo del diametro interno di:					
47	2	40	70	0	182 mm.	9	m	€ 36,88	€ 51,97	€ 504,42
					Paratoia in Acciaio con tenuta sui 4 lati: telaio autoportante da tassellare a parete, paratoia e stelo in acciaio Inox AISI 304, madrevite dello stelo in bronzo, guarnizioni di tenuta in EPDM, conforme alla norma DIN 19569, pressione massima 3 m c.a., perdita massima ammissibile 0,084 l/m(1)/min.					
					dimensione 500 mm x 900 mm	1	num			€ 4.626,00
					dimensione 2,5 m per 1,10 m	1	num			€ 10.000,00
					Trasporto e montaggio delle stesse valutate come il 50% del costo totale delle due paratoie	30	%			€ 4.387,80
					CANALE A PELO LIBERO					
47	1	12	0	0	Decespugliamento, con eliminazione di arbusti infestanti (rovi, vitalbe, piante lianose, ecc.), secondo l'indicazione della DL, compreso il carico su automezzo o l'eventuale distruzione in loco, escluso il trasporto alla discarica e l'eventuale onere di discarica per interventi:					
47	1	12	5	10	oltre a 100 mq	1430	mq	€ 1,52	€ 52,05	€ 3.304,96
					Rimozione del materiale depositato all'interno del canale, il ttuto eseguito manualmente per non rovinare il fondo stesso con almeno 2 operai fissi	320	ore	€ 36,70		€ 11.744,00
					Rimozione dei detriti depositati con escavatore	160	ore	€ 53,04		€ 8.486,40
51	25	3	0	0	Pulitura di superfici lisce di lapidei in buono stato di conservazione mediante eliminazione dello strato di sporco, smog, polvere , colle, strati incoerenti eseguito :					
51	25	3	10	0	a mano col metodo della nebulizzazione e con ausilio di spugne e pennelli.	7150		€ 18,08		€ 129.272,00
2	6	50	0	0	Impermeabilizzante per cemento pronto all'uso in confezioni da 5 l	100	l	€ 9,15		€ 915,00
30	1	10	0	0	Scavo di sbancamento eseguito in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina, compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 mc ognuno, l'eventuale formazione di gradonature, nonche' le eventuali armature e sbadacchiature, e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto:					
30	1	10	15	0	Per ristrutturazioni totali e/o manutenzioni e/o restauri:					
30	1	10	15	5	eseguito interamente a mano.	1,98	mq	€ 135,26		€ 267,81

32	3	40	0	0	Solo posa in opera di conglomerato cementizio, per getti di sottomurazione, compresi oneri di esecuzione a campioni, di ripresa di getti, di realizzazione di serraglie, compresa vibratura, con l'ausilio di mezzi meccanici, escluse le casseforme.					
32	3	40	20	10	con orditura di acciaio, contabilizzato a parte	3,86	mc	€ 137,77		€ 531,79
32	3	120	0	0	Sovrapprezzo per ristrutturazioni totali per getti di calcestruzzo in genere, in cantieri non accessibili con motrice ma con mezzi di portata non superiore a 1000 Kg					
32	3	120	5	0	per distanze dal cantiere base o dal deposito materiali di:					
32	3	120	5	5	fino a 100 m	3,86	mc	€ 82,03		€ 316,64
32	3	120	5	10	ogni 100 m o frazione, oltre i primi 100	19,3	mc	€ 10,16		€ 196,09
32	1	20	0	0	Casseforme di legname o pannelli, compresi gli oneri di esecuzione a campioni e/o di ripresa in armatura in funzione delle fasi di getto, compreso disarmo e pulizia del legname, per cantieri accessibili con motrice:					
32	1	20	5	0	per nuove costruzioni e ristrutturazioni totali					
32	1	20	5	30	per murature in elevazione	16	mq	€ 44,10		€ 705,60
					Provvista e posa in opera di paratoia metallica per la regolazione del flusso passante attraverso ildissabbiatore	1	num	€ 6.000,00		€ 6.000,00
47	2	30	0	0	Provvista e posa in opera di tubi drenanti di PE corrugato e flessibile, rivestiti con filtro geotessile di tessuto non tessuto del peso di 150 g/mq, compresa la formazione del relativo scavo eseguito a mano o a macchina, la formazione del letto di posa con sabbia di frantoio, il rinfianco e la coperatura con pietrisco o altro materiale drenante ed il successivo reinterro esclusa la sola fornitura dei pezzi speciali, con tubo del diametro interno di:					
47	2	40	70	0	182 mm.	750	m	€ 36,88	€ 51,97	€ 42.034,90
					VASCA DI CARICO					
51	6	40	0	0	Scrostamento di intonaco eseguito a mano con l'ausilio di spatole e picchetta, pulizia dei mattoni mediante spazzolatura manuale per ripristino di muratura faccia a vista compreso il calo in basso e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta esclusi i ponteggi	131,84	mq	€ 73,73		€ 9.720,56
51	6	41	0	0	Sovrapprezzo all'articolo precedente per cantieri:					
51	6	41	5	0	inaccessibili a qualsiasi mezzo motorizzato per distanze fino a 50 m per distanza fino a 100 m	131,84	mq	€ 4,50		€ 593,28
51	10	15	0	0	Fornitura e posa in opera di piccola orditura previa demolizione o smontaggio della esistente e della copertura, questi esclusi e conteggiati a parte, con il recupero degli elementi riutilizzabili, costituita da travetti e tavolame di legno di castagno della sezione fino a 72 cmq per coperture e strutture di qualsiasi tipo. I travetti saranno fissati agli elementi strutturali mediante chiodature misurate a mq sullo sviluppo effettivo della falda					
51	10	15	10	0	per manti di copertura di tegole	25	mq	€ 52,27		€ 1.306,75
51	10	16	0	0	Sovrapprezzo gli articoli precedenti di tetti a falde per cantieri:					
51	10	16	10	0	accessibili a motocarriola della portata fino a 400 Kg per distanze fino a 100 m	25	mq	€ 1,73		€ 43,25

28	1	62	0	0	Demolizioni di manto di copertura di tegole, fibrocemento, lamiera o altro, compreso l'onere di eventuali puntellamenti, il calo e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto, esclusa la piccola orditura e i ponteggi fissi o correnti					
28	1	62	5	0	per ristrutturazioni totali	25	mq	€ 8,63		€ 215,75
28	1	78	0	0	Sovrapprezzo agli articoli per la demolizione di tramezzi e coperture per lavorazioni in cantiere non accessibili con motrici ma con mezzi di portata non superiore a 1000 Kg per distanze dal cantiere dal base o deposito di materiali:					
28	1	78	5	0	fino a 100 m	25	mq	€ 3,11		€ 77,75
40	1	45	0	0	Provvista e posa in opera di copertura di tegole opportunamente legate con filo di ferro zincato, compresi i coppi di colmo, esclusi la grossa e la piccola orditura, il tavolato e le opere di lattoneria:					
40	1	45	5	0	per nuove costruzioni o ristrutturazioni totali					
40	1	45	5	5	tegole tipo marsigliese e/o portoghesi	25	mq	€ 41,99		€ 1.049,75
32	4	40	0	0	Provvista e posa in opera di solaio in cemento armato a struttura mista a nervature parallele, con laterizi forati a testa rinforzata e soletta superiore di 4 cm, travetti a traliccio o in c.a.p. ad interasse di 50 cm e massetto all'incastro, di calcestruzzo classe di esposizione XC1, classe di consistenza S4, classe di resistenza Rck 30/35 N/mmq, compreso il cassero, l'armatura provvisoria di sostegno e escluso l'acciaio aggiuntivo.					
32	4	40	10	0	Per nuove costruzioni e ristrutturazioni totali in cantieri accessibili con motrice:					
32	4	40	10	25	per uno spessore di 22+4 cm	24	mq	€ 54,22		€ 1.301,28
32	4	65	0	0	Sovrapprezzo per ristrutturazioni totali per provvista e posa in opera di solai, in cantieri non accessibili con motrice ma con mezzi di portata non superiore ai 1000 Kg					
32	4	65	5	0	per distanze dal cantiere base o deposito materiali di:					
32	4	65	5	5	fino a 100 m	24	mq	€ 13,81		€ 331,44
					Fornitura e posa in opera di macchinari manuali, grigliati, desfoliatori, apparecchiature elettromeccaniche e sensosi per l'esercizio della centrale	1	num	€ 80.000,00		€ 80.000,00
					CONDOTTA FORZATA					
					SCAVI E PREPARAZIONE DEL FONDO					
30	1	30	0	0	Scavo di sbancamento eseguito in roccia dura con l'uso di martellone senza l'impiego di mine, compresa l'eventuale formazione di gradonature, la profilatura delle scarpate nonchè l'eventuali armature e sbadacchiature e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto:					
30	1	30	5	0	per lavori stradali	2362,5	mc	€ 14,71		€ 34.752,38
32	3	20	0	0	Provvista e posa in opera di conglomerato cementizio Rck 10 classe X0 per getti di riempimento, sottofondazione (magrone), massetti di spessore superiore a 8 cm, ecc., comprese le eventuali casseforme, e l'ausilio di mezzi meccanici di sollevamento:					
32	3	20	10	0	per nuove costruzioni in cantieri accessibili con motrici	94,5	mc	€ 97,79		€ 9.241,16

10	1	20	0	0	Rete di ferro elettrosaldata, maglia standard 100x100-150x150-200x200 mm con pannelli 4,00x2,25 m, costruita con filo del diametro di:					
10	1	20	20	0	5 mm	9450	Kg	€ 0,76		€ 7.182,00
					Posa in opera rete elettrosaldata	160	h	€ 53,04		€ 8.486,40
32	3	40	0	0	Solo posa in opera di conglomerato cementizio, per getti di sottomurazione, compresi oneri di esecuzione a campioni, di ripresa di getti, di realizzazione di serraglie, compresa vibratura, con l'ausilio di mezzi meccanici, escluse le casseforme.					
32	3	40	20	10	con orditura di acciaio, contabilizzato a parte	1867,95	mc	€ 137,77		€ 257.347,47
					FORNITURA E POSA DELLA CONDOTTA					
					Tubazione in acciaio, saldate elicoidalmente SAW per condotte fabbricazione come da UNI 10224, riventimento interno verniciato, rivestimento esterno in resine poliuretaniche spessore 1000 micron, collaudo incluso	630	ml	€ 230,00		€ 144.900,00
					Fornitura e posa in opera per plinti di contrasto in numero 8	30	mc	€ 194,93		€ 5.847,90
					RIPRISTINO DELLO SCAVO CON TERRENO E/O BITUME					
30	3	30	0	0	Riempimento di scavi eseguiti per canalizzazioni in genere, eseguito con materiali provenienti dallo scavo stesso, convenientemente compattato, misurato sull'effettivo riempimento da eseguire:					
30	3	30	10	0	eseguito esclusivamente a mano	212,25	mc	€ 60,01		€ 12.737,12
46	2	10	0	0	Provvista e posa in opera di misto granulometrico prebitumato, confezionato con bitume al 4,5% del peso dell'inerte eseguito con materiali rispondenti alle norme C.N.R. e secondo le dosature prescritte dal capitolato speciale d'appalto delle Opere Pubbliche, steso con mezzo meccanico per strati di spessore fino a 20 cm cilindrato e rullato fino al completo assestamento e sagomato secondo le prescritte pendenze, misurato su autocarro in arrivo, eseguito:					
46	2	10	5	0	eseguito nei centri urbani	183,5	mc	€ 159,48		€ 29.264,58
10	1	20	0	0	Rete di ferro elettrosaldata, maglia standard 100x100-150x150-200x200 mm con pannelli 4,00x2,25 m, costruita con filo del diametro di:					
10	1	20	20	0	5 mm	18350	Kg	€ 0,76		€ 13.946,00
					Posa in opera rete elettrosaldata	160	h	€ 53,04		€ 8.486,40
32	3	40	0	0	Solo posa in opera di conglomerato cementizio, per getti di sottomurazione, compresi oneri di esecuzione a campioni, di ripresa di getti, di realizzazione di serraglie, compresa vibratura, con l'ausilio di mezzi meccanici, escluse le casseforme.					
32	3	40	20	10	con orditura di acciaio, contabilizzato a parte	183,5	mc	€ 137,77		€ 25.280,80
					REALIZZAZIONE NUOVA CENTRALE					
					REALIZZAZIONE DELLA PISTA DI ACCESSO ALLA CENTRALE					
30	3	10	0	0	Formazione di rilevato o riempimento su terreno gia' predisposto e drenato, eseguito con materiale idoneo ed accettato dalla D.L. per opere stradali o aree carrabili, steso a strati dello spessore medio di 30 cm, convenientemente inaffiato e rullato, esclusa la fornitura del materiale:					

30	3	10	10	0	eseguito con rullo vibrante del peso di 1,5 t.	700	mc	€ 7,37		€ 5.159,00
					REALIZZAZIONE DEGLI SCAVI					
25	2	5	0	0	Noleggio di escavatore della potenza di:					
25	2	5	10	0	del peso oltre 5 t. Sino a 8 t.	8	h	€ 76,82		€ 614,56
					Movimentazione terre					
25	1	20	0	0	Noleggio di un autocarro:					
25	1	20	10	0	oltre 4,00 sino a 7,00 t.	8	h	€ 58,24		€ 465,92
					FORNITURA E POSA IN OPERA CALCESTRUZZO E FERRI E CASSEFORMI					
32	1	20	0	0	Casseforme di legname o pannelli, compresi gli oneri di esecuzione a campioni e/o di ripresa in armatura in funzione delle fasi di getto, compreso disarmo e pulizia del legname, per cantieri accessibili con motrice:					
32	1	20	5	0	per nuove costruzioni e ristrutturazioni totali					
32	1	20	5	20	per strutture di fondazione	241,5	mq	€ 36,68		€ 8.858,22
32	1	20	5	30	per murature in elevazione	941	mq	€ 44,10		€ 41.498,10
32	2	10	0	0	Fornitura, lavorazione e posa in opera di acciaio per cemento armato, inclusi gli sfridi di lavorazione, in cantieri accessibili con motrice:					
32	2	10	10	0	per strutture di nuova costruzione :					
32	2	10	10	10	acciaio ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento, B 450 a (ex FE B 44 K)	49440	Kg	€ 1,72		€ 85.036,80
32	3	80	0	0	Solo posa in opera di conglomerato cementizio, per strutture armate in elevazione quali travi, pilastri, solette piene, compresi eventuali oneri per accelerazione di maturazione, compresa la vibratura, con l'ausilio di mezzi meccanici di sollevamento, escluso casseforme ed acciaio.					
32	3	80	10	0	Per nuove costruzioni in cantieri accessibili con motrice	412	mc	€ 53,51		€ 22.046,12
27	2	10	10	0	Classe di esposizione X C1 (asciutto o permanentemente bagnato), classe di resistenza:					
27	2	10	10	5	Rck 30 N/mmq	412	mc	€ 113,22		€ 46.646,64
					APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE LOCALE CENTRALE					
					Solo provvista di umero 2 turbine tipo Francis			€ 126.000,00		€ 126.000,00
					Trasporto ed installazione delle turbine			€ 10.000,00		€ 10.000,00
					Provvista e posa in opera di num 2 trasformatori e num 2 generatori			€ 50.000,00		€ 50.000,00
					Paranco da 80 KN			€ 24.700,00		€ 24.703,00
					Valvola di macchina a sfera	2	num	€ 8.500,00		€ 17.000,00
					REALIZZAZIONE CABINA ENEL ED ALLACCIO					
					Preventivo ENEL	2				€ 28.273,00
					Realizzazione cabina di allaccio					€ 28.460,00
					FINITURE ESTERNE, PARCO GIOCHI, OBLO'					

47	8	50	0	0	Realizzazione di idrosemina, effettuata mediante aspersione con macchina ad alta pressione di soluzione acquosa contenente miscuglio di sementi da consolidamento, unitamente a fertilizzanti organici additivati e agglomerati igroscopici biodegradabili, realizzati in unica soluzione, compreso il risarcimento per eventuali fallanze eccedenti il 25% della superficie di aspersione, per trattamenti da realizzare su superfici non inferiori a 3.000 mq, esclusa la preparazione del terreno eseguita con:					
47	8	50	10	0	con sementi erbacee.	250	mq	€ 2,52		€ 630,00
46	11	10	20	0	Solo posa in opera di geostuoia per contenimento terra per terre rinforzate	250	mq	€ 1,13		€ 282,50
22	2	25	0	0	Geostuoia antierosione, costituita da monofilamenti di polipropilene termosaldati tra loro nei punti di contatto, stabilizzati ai raggi UV con carbon-black, avente una struttura superiore tridimensionale con indice alveolare maggiore del 90%, dello spessore di:					
22	2	25	10	0	8 mm	250	mq	€ 4,01		€ 1.002,50
					Oblo per la vista interna della centrale					€ 1.000,00
					Spese tecniche e redazione progetti	a corpo				€ 40.000,00
					Direzione lavori	a corpo				€ 40.000,00
					Coordinamento per la sicurezza	a corpo				€ 70.000,00
					Imprevisti	10%				€ 181.390,84
					TOTALE					1.995.299,19

6 Dismissione delle opere e ripristino dello stato dei luoghi

Ai sensi dell'art. 12 del DLgs 29 dicembre 2003, n. 387 e dell'art. 35 del R.R. 20 novembre 2001, n. 41, in caso di rinuncia o cessazione, per qualsiasi motivo, della concessione di derivazione con contestuale dismissione dell'impianto, la Società titolare è tenuta, a propria cura e spese, alla rimozione delle opere e al ripristino dello stato dei luoghi.

In questo capitolo si descrive il progetto di massima di dismissione delle opere e ripristino dello stato dei luoghi da realizzare in caso si verifichi questa eventualità.

Si sottolinea che una delle peculiarità dell'impianto idroelettrico di Bargonasco consiste nel fatto che non prevede la realizzazione di nuove opere civili in alveo in quanto la traversa per il mantenimento del livello idrico utile per la derivazione dell'acqua è già esistente così come il canale di adduzione/vasca di carico: per il ripristino dello stato dei luoghi, si proporrà solo la dismissione delle parti di nuova realizzazione come la condotta forzata e il locale centrale, privilegiando il reimpiego dei materiali di risulta per il riempimento dei vani rimasti interrati nella roccia.

In questo capitolo saranno descritti gli interventi da attuare in caso di dismissione dell'impianto, suddivisi in:

- interventi sulla condotta forzata;
- interventi sull'edificio della centrale.

Il costo totale dei costi necessari per la rimessa in pristino dello stato dei luoghi si aggira attorno ai 51400 €. Il dettaglio dei costi è evidenziato all'interno del computo metrico riportato nel paragrafo 6.3.

6.1 Interventi sulla condotta forzata

La condotta forzata, sarà lascata sotto terra. Il flusso dell'acqua alla centrale sarà interrotto semplicemente bloccando con un setto in calcestruzzo la bocca di presa in corrispondenza della vasca di carico, e chiudendo ermeticamente con una paratoia in metallo la parte finale della condotta.

6.2 Interventi sull'edificio della centrale

Il locale della centrale così come il canale di restituzione potrà essere riutilizzato come vasca antincendio. Una volta rimossa la copertura e tutti gli apparati elettromeccanici presenti al suo interno, sarà infatti possibile riempire il volume interno del locale con acqua da utilizzarsi ad esempio in caso d'incendio.

Il canale di restituzione invece sarà chiuso in corrispondenza dello sbocco all'interno del torrente Bargonasco con calcestruzzo e coperto con massi al fine di restituire la continuità della sponda.

6.3 Computo metrico

Indice lavorazione					Tipologia lavorazione	Quantità		Prezzo unitario	Prezzo totale €
Cap.	Par.	Sotto-Par	Voce	Vr.	INTERRUZIONE DEL FLUSSO DI ACUA DERIVATA				
					Chiusura gaveta di derivazione sulla traversa e dviazione dell'intera acqua lungo la scala di risalita per i pesci				
32	3	10	0	0	Provvista e posa in opera di conglomerato cementizio per opere di sottofondazione e riempimento, impastato con betoniera da 250 litri, escluse eventuali casseforme.				
32	3	10	15	0	Per manutenzioni e/o restauri:				
32	3	10	15	5	senza l'ausilio di mezzi meccanici, dosato a Kg 200 di cemento tipo 32,5	0,72	mc	193,81	139,5432
					Costruzione setto di cemento armato pria della vsac di carico				
32	3	10	0	0	Provvista e posa in opera di conglomerato cementizio per opere di sottofondazione e riempimento, impastato con betoniera da 250 litri, escluse eventuali casseforme.				
32	3	10	15	0	Per manutenzioni e/o restauri:				
32	3	10	15	5	senza l'ausilio di mezzi meccanici, dosato a Kg 200 di cemento tipo 32,5	0,55	mc	193,81	106,5955
					CHIUSURA DELLA CONDOTTA FORZATA				
					Inserimento paratoia metallica all'inizio ed alla fine della condotta forzata con spessore non inferiore a 20 cm, incluso trasporto e montaggio e saldatura	3	num		10000
					ALLESTIMENTO LOCALE CENTRALE COME VASCA DI CARICO AD USO ANTINCEDIO				
					Rimozione della copertura in terra e trasporto in discarica				
25	2	5	0	0	Noleggio di escavatore della potenza di:				
25	2	5	2	0	del peso sino a 2t.	16	h	53,04	848,64
25	1	2	0	0	Noleggio di piccolo autocarro o motocarro della portata fino a 1000 Kg	56	h	42,62	
26	1	20	0	0	Trasporto alla pubblica discarica di materiali di risulta da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza; esclusi oneri di discarica:				
26	1	20	20	0	fino alla distanza di 1 km carico con mezzi meccanici	120	mc	4,27	512,4
26	1	20	30	0	per ogni km o frazione in piu' oltre il primo, fino a 10,00 Km	10	Km	0,54	5,4
26	1	20	50	0	per ogni km o frazione in piu' da 10,01 km a 20 km	10	Km	0,35	3,5
26	1	20	60	0	per ogni km o frazione in piu' da 20,01 km a 30 km	1	Km	0,3	0,3
28	1	15	0	0	Demolizione di strutture di calcestruzzo armato o non armato eseguito a mano con martello demolitore, compreso il calo in basso, il carico su qualsiasi mezzo di trasporto, eventuali puntellamenti, escluso l'eventuale ponteggio				
28	1	15	5	0	per lavori di ristrutturazione totale o manutenzione	60	mc	207,51	12450,6
					Copertura della vasca a cielo aperto				
10	3	5	0	0	Grigliato di acciaio zincato a caldo realizzato con profilati pressati ed elettroforgiati o saldati collegati con piatti o quadri ritorti o tondi con maglia da:				
10	3	5	5	0	11 x 76 mm o similare realizzata con profilati della sezione di:				
10	3	5	5	5	25 x 2 mm	120,75	mq	131,17	15838,7775

43	5	5	0	0	Solo posa in opera di grigliati metallici montati in orizzontale su idonee strutture queste escluse, ubicati a pianoterra compresi i necessari fissaggi				
43	5	5	5	0	della maglia 11x76 per piatti fino a 25x2 mm	120,75	mq	13,7	1654,275
43	1	20	0	0	Ringhiera di profilato scatolato dello spessore di 3 mm, composta da un passamano, una o due traverse con montanti delle stesse dimensioni del passamano, del peso da 15 a 20 kg/mq e dell'altezza massima di 100 cm oltre l' opera muraria, resa franco officina.				
43	1	20	5	0	per tratti rettilinei	26,4	Kg	4,01	105,864
43	2	10	0	0	Solo posa in opera di strutture metalliche quali ringhiere, cancellate, telai, ecc. in piano o in monta, compreso il trasporto da officina a cantiere, lo scarico, il sollevamento ai piani di posa e tutte le prestazioni di carattere murario occorrenti nonche' l'assistenza del fabbro per la sistemazione della struttura del peso di:				
43	2	10	20	0	da 20,01 a 60,00 kg/mq posti in opera in piano	26,4	Kg	1,2	31,68
					Realizzazione di traliccio in ferro per la posa della rete metalica a protezione della vasca				
10	2	30	20	0	IPE in ferro S 235 JR da 240 a 330 mm e oltre	15000	Kg	0,65	9750
		TOTALE							**€ 51.447,58**

7 Allegato 1: portate giornaliere torrente Bargonasco e Petronio

		1957	1958	1959	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1973	Q Giornaliera Petronio [mc/s]	Q giornaliera Bargonasco [mc/s]
Gennaio	1	31,5	1,85	1,84	2,58	3,61	1,08	1,7	1,49	1,28	1,94	1,76	1,76	4,37	1,47
	2	10,2	1,71	1,74	2,25	2,59	1,16	4,44	1,31	1,03	1,94	1,76	2,08	2,68	0,82
	3	4,25	1,71	1,65	1,93	7,15	1	3,92	1,13	0,78	1,94	1,76	3,02	2,52	0,77
	4	2,72	1,56	1,46	1,71	5,01	0,93	2,77	0,97	0,76	1,61	1,76	1,24	1,88	0,57
	5	2,72	1,71	1,28	1,5	4,37	0,8	2,14	0,66	0,66	1,28	1,76	0,88	1,65	0,50
	6	2,58	2	1,28	1,35	4,28	0,61	1,96	0,53	0,66	1,45	1,76	0,60	1,59	0,48
	7	2,3	1,85	6,33	1,21	3,7	0,67	1,62	0,53	0,66	1,28	1,66	0,41	1,85	0,57
	8	2,3	1,56	4,21	1,15	3,14	0,61	1,47	0,47	0,66	1,28	2,35	0,31	1,63	0,50
	9	2,17	1,45	2,96	1,01	2,69	0,61	1,55	0,4	0,59	1,12	2,85	0,23	1,47	0,45
	10	1,91	1,45	2,3	3,17	2,69	0,67	1,55	0,4	0,59	1,12	2,18	0,27	1,53	0,47
	11	2,17	4,24	2,07	3,22	2,54	0,93	1,31	0,36	0,59	1,28	2,08	0,27	1,76	0,54
	12	1,91	3,62	1,84	3,92	3,14	0,87	1,31	0,36	0,52	1,28	2,08	0,31	1,76	0,54
	13	1,91	2,74	1,55	2,84	2,69	1,39	1,31	0,32	0,52	1,01	4,29	0,60	1,76	0,54
	14	1,78	2,6	1,46	2,34	2,3	2,14	1,16	0,32	0,52	0,96	21,43	0,47	3,12	0,95
	15	1,78	2,15	1,55	2,01	1,99	1,96	1,16	0,32	0,52	0,87	9,70	0,36	2,03	0,62
	16	1,64	1,85	1,9	1,71	1,8	1,7	1,39	0,32	0,44	0,79	9,00	0,27	1,90	0,58
	17	1,38	1,45	1,63	1,57	1,69	1,55	3,68	0,27	0,44	0,71	7,20	0,53	1,84	0,56
	18	1,12	1,34	1,46	1,43	1,54	1,39	2,49	0,27	0,44	0,87	5,14	0,53	1,50	0,46
	19	1	1,24	1,46	1,28	1,41	1,31	4,16	0,27	0,37	0,87	3,86	0,41	1,47	0,45
	20	0,89	1,02	1,36	1,21	1,35	1,16	2,31	0,27	0,3	0,87	3,02	0,36	1,18	0,36
	21	0,78	0,95	1,28	1,15	1,21	1,16	1,62	0,23	0,44	0,79	2,52	0,27	1,03	0,32
	22	0,78	0,95	1,2	1,15	1,16	1,08	1,16	3,53	0,76	0,79	2,08	0,23	1,24	0,38
	23	0,78	0,88	2,07	1,28	1,16	1,08	1,16	3,9	1,16	0,87	1,97	0,19	1,38	0,42
	24	0,78	0,88	3,26	1,15	1,07	1	1,16	2,17	4,85	0,79	1,76	0,15	1,59	0,48
	25	0,78	0,8	2,42	1,08	1,02	1	1,08	1,58	2,7	0,87	1,56	0,15	1,25	0,38
	26	0,78	0,8	1,74	1,01	0,97	1	1,08	1,58	2,56	0,87	1,35	0,12	1,16	0,35
	27	0,78	0,73	1,55	0,95	0,93	0,87	1,08	1,49	2,42	0,79	1,24	0,41	1,10	0,34
	28	0,67	0,66	1,46	0,89	0,93	0,74	3,87	1,22	2,13	0,67	1,24	0,88	1,28	0,39
	29	0,67	0,6	1,36	0,89	0,93	0,74	4,51	1,13	1,99	0,58	6,00	0,74	1,68	0,51
	30	0,59	0,6	1,28	0,83	0,88	0,74	3,22	1,05	1,71	0,54	4,07	0,47	1,33	0,41
	31	0,59	0,54	1,2	0,78	0,84	0,74	2,58	0,97	1,56	0,54	3,19	0,36	1,16	0,35
Febbraio	1	0,59	0,54	1,2	0,72	0,84	0,74	1,96	0,89	1,42	0,54	2,68	0,31	1,04	0,32
	2	0,5	0,54	1,12	0,72	0,84	0,74	1,96	0,89	1,28	1,61	2,18	0,31	1,06	0,32
	3	0,5	0,54	1,04	0,72	0,93	0,8	1,47	0,81	1,28	4,03	2,18	0,31	1,22	0,37

	4	0,5	0,54	1,04	0,72	0,97	0,74	1,47	0,81	1,16	3,28	1,97	2,85	1,34	0,41
	5	0,59	0,54	0,96	0,72	1,02	0,74	1,23	0,81	1,16	3,03	1,87	2,68	1,28	0,39
	6	0,59	0,54	0,96	0,62	0,97	0,74	1,16	0,81	1,16	3,78	1,76	1,56	1,22	0,37
	7	1,25	0,49	0,89	0,62	0,97	0,74	1,08	1,13	1,03	5,29	1,56	1,05	1,34	0,41
	8	1,25	0,49	0,89	2,54	1,3	0,74	1	1,05	1,03	4,79	1,56	0,81	1,45	0,44
	9	1,12	3,38	0,82	2,65	2,86	0,67	0,93	0,97	1,03	18,9	1,35	0,74	2,95	0,90
	10	1	9,59	0,82	2,09	2,46	0,67	0,93	1,45	0,91	10,91	1,35	1,66	2,82	0,86
	11	0,89	5	0,74	1,79	2,99	0,5	0,87	3	0,91	5,54	1,24	1,66	2,09	0,64
	12	1,85	3,62	0,74	1,5	3,51	0,5	0,87	3,78	0,78	4,03	1,24	11,1	2,79	0,85
	13	2,87	3,03	0,67	1,35	2,3	0,5	0,8	4,62	0,78	3,03	1,24	3,69	2,07	0,63
	14	3,17	2,74	0,67	1,28	1,93	0,5	0,8	4,25	0,78	6,35	1,24	2,18	2,16	0,66
	15	3,93	2,3	0,6	1,21	1,73	0,93	0,8	3,11	0,66	9,14	1,45	1,56	2,29	0,70
	16	3,61	2	0,6	1,01	1,67	0,87	0,8	2,57	0,65	6,08	1,24	1,24	1,86	0,57
	17	2,87	2	0,6	1,01	1,67	1,47	0,8	4,02	3,71	4,79	1,24	0,96	2,10	0,64
	18	5,15	2	0,6	0,95	1,54	1,96	0,8	3,11	6,29	3,78	1,24	2,08	2,46	0,75
	19	3,9	3,23	0,6	0,89	3,86	2,88	0,8	2,67	1,99	3,28	2,35	3,86	2,53	0,77
	20	2,72	2,74	0,6	0,95	3,05	2,97	0,74	2,55	4,52	17,5	6,9	4,29	4,13	1,39
	21	2,58	2,6	0,54	0,89	2,3	2,23	0,74	1,45	4,84	14,8	4,5	5,57	3,59	1,20
	22	2,17	2,44	0,54	0,83	1,99	1,78	0,67	3,11	3,9	11,56	3,36	3,69	3,00	0,92
	23	2,04	2,3	0,47	0,78	1,73	1,55	0,67	2,56	3,45	11,56	2,85	3,52	2,79	0,85
	24	1,91	2,15	0,47	0,78	1,61	1,47	0,61	1,27	3,15	27,2	8,1	3,52	4,35	1,46
	25	1,64	2	0,47	0,72	1,54	11,9	0,61	2,07	2,85	11,2	5,36	3,52	3,66	1,23
	26	1,51	2,6	0,47	0,67	1,41	12,2	0,61	1,97	2,56	14,08	4,07	3,02	3,76	1,26
	27	1,51	2,44	0,47	0,72	1,41	5,84	0,55	1,87	2,56	12,64	3,19	3,02	3,02	0,92
	28	1,38	2,3	0,41	2,22	1,3	5,42	0,55	1,78	2,42	10,32	2,52	2,35	2,75	0,84
	29						7,51				7,71		2,08	5,77	1,94
Marzo	1	1,38	2	0,41	3,18	1,3	5,42	4,63	2,07	2,42	6,35	2,18	1,97	2,78	0,85
	2	1,25	1,85	0,41	2,25	1,21	5,56	3,38	1,78	2,27	4,79	1,97	1,87	2,38	0,73
	3	1,25	1,71	0,41	2,5	1,21	3,58	2,77	1,58	2,13	4,29	1,87	1,66	2,08	0,63
	4	1,25	1,56	0,54	5,87	1,16	3,18	7,21	1,49	1,99	3,53	1,76	2,35	2,66	0,81
	5	1,25	1,56	0,67	12	1,12	2,97	4,04	1,4	1,85	3,03	1,56	21,50	4,41	1,48
	6	1,25	1,45	0,6	5,34	1,12	2,97	2,97	1,31	1,7	2,81	1,45	8,40	2,61	0,80
	7	2,04	1,34	0,67	3,31	1,12	2,67	2,49	1,22	1,56	2,38	1,24	5,72	2,15	0,66
	8	1,78	1,34	0,89	2,58	1,12	2,4	2,4	1,22	1,85	1,77	1,01	7,20	2,13	0,65
	9	1,64	1,34	0,74	2,34	1,16	2,23	2,05	1,13	3	1,77	1,01	6,30	2,06	0,63
	10	1,51	1,34	0,67	3,22	4,13	2,05	1,78	1,13	3,3	1,61	1,01	5,16	2,24	0,68
	11	1,25	1,85	0,6	2,74	4,25	1,96	1,62	1,05	2,85	1,51	1,01	4,08	2,06	0,63
	12	1,12	1,85	0,6	2,5	5,49	2,05	1,62	1,05	2,56	1,61	1,14	2,74	2,03	0,62
	13	1	1,71	0,6	2,34	3,24	3,68	2,87	1,05	2,42	1,61	6,90	2,31	2,48	0,76
	14	0,89	1,85	0,54	2,17	2,46	2,97	2,49	1,05	1,99	1,45	9,00	2,12	2,42	0,74
	15	0,78	2,3	0,47	2,01	2,07	5,68	2,23	0,97	1,85	1,45	6,00	1,77	2,30	0,70

	16	0,67	2,15	0,6	1,86	1,86	4,86	4,66	0,97	1,85	1,45	4,07	1,61	2,22	0,68
	17	0,67	2,44	0,6	1,64	1,67	3,68	4,63	0,97	1,71	1,45	15,94	1,47	3,07	0,94
	18	0,59	2,3	0,74	1,5	1,54	3,07	3,38	0,89	1,71	1,12	8,40	1,34	2,22	0,68
	19	0,59	1,85	1,12	1,43	1,54	2,67	2,87	0,89	1,56	0,96	6,30	1,21	1,92	0,58
	20	0,59	1,71	0,89	1,28	1,67	2,49	2,4	0,89	1,56	0,96	5,14	0,98	1,71	0,52
	21	0,59	1,45	0,82	1,21	2,69	4,51	2,05	0,89	1,56	1,28	4,50	0,87	1,87	0,57
	22	0,59	1,34	0,74	1,15	2,22	3,58	2,05	0,81	1,56	3,03	3,69	0,68	1,79	0,55
	23	0,78	1,24	0,67	1,08	1,99	3,07	2,4	0,73	1,56	1,61	4,72	0,60	1,70	0,52
	24	3,46	1,24	0,67	1,01	1,8	2,67	3,38	0,73	1,5	1,12	4,29	0,60	1,87	0,57
	25	2,58	1,24	0,67	0,95	1,67	2,4	2,67	0,66	1,42	1,01	4,29	0,53	1,67	0,51
	26	1,91	1,56	0,6	0,89	1,54	3,89	2,31	0,56	1,42	0,96	4,07	0,46	1,68	0,51
	27	1,51	1,56	0,6	0,83	1,48	5,14	2,05	0,6	1,42	0,96	3,86	0,46	1,71	0,52
	28	1,38	1,91	0,54	0,83	1,48	4,63	1,78	0,53	1,42	0,96	3,69	0,46	1,63	0,50
	29	1,25	1,85	0,47	0,83	1,41	4,16	1,7	0,53	1,23	0,96	3,52	0,40	1,53	0,47
	30	1,12	1,85	0,89	0,78	4	4,39	1,62	0,53	1,28	0,96	3,19	0,40	1,75	0,53
	31	1	1,71	1,65	1,43	2,55	4,16	1,47	0,53	1,98	0,96	3,02	0,35	1,73	0,53
Aprile	1	1	1,56	1,55	1,35	1,9	3,48	1,39	0,47	1,28	0,96	3,02	0,31	1,52	0,46
	2	3,06	1,85	1,28	1,08	1,43	3,38	1,31	0,47	1,16	0,96	3,02	0,27	1,61	0,49
	3	2,17	2,3	1,12	2,19	1,27	3,81	1,23	0,4	1,03	0,96	2,85	0,27	1,63	0,50
	4	1,78	9,62	1,04	2,17	1,12	3,28	1,16	0,4	1,03	0,96	2,52	0,23	2,11	0,64
	5	1,51	10,9	0,89	1,79	1,04	4,51	1,08	0,4	1,03	0,96	2,68	1,61	2,37	0,72
	6	1,38	7,86	0,89	1,57	2,03	4,39	1,08	0,4	1,03	0,96	3,19	1,47	2,19	0,67
	7	1,51	4,02	0,89	1,35	3,6	6,58	0,93	0,4	1,03	0,96	3,52	0,98	2,15	0,66
	8	4,36	4,21	0,82	1,28	2,55	5,42	1,16	0,73	1,03	0,96	3,19	0,77	2,21	0,67
	9	4,25	3,43	0,82	1,5	1,9	4,39	1,23	0,53	2,85	0,96	3,19	0,77	2,15	0,66
	10	4,95	3,23	0,74	1,28	1,66	3,68	1,08	2,46	4,2	0,96	2,85	0,77	2,32	0,71
	11	4,95	3,82	0,74	1,21	3,01	3,28	1	1,31	3,45	0,96	2,52	0,68	2,24	0,68
	12	3,9	3,82	0,67	1,15	2,74	2,87	0,93	1,05	2,7	0,96	2,35	0,68	1,99	0,61
	13	3,31	3,23	0,67	1,01	2,28	2,49	0,87	0,89	2,42	0,96	2,18	0,6	1,74	0,53
	14	2,72	3,03	0,6	2,72	1,81	2,31	0,93	2,27	2,27	0,96	2,18	0,6	1,87	0,57
	15	2,43	3,82	0,6	2,84	1,66	2,14	0,87	3,33	2,13	0,96	2,18	0,6	1,96	0,60
	16	2,17	3,82	6,54	2,74	1,43	1,96	0,87	2,89	2,13	0,96	2,35	0,46	2,36	0,72
	17	1,91	3,03	4,21	2,74	1,27	1,78	0,93	2,46	1,99	0,96	2,52	0,46	2,02	0,62
	18	1,78	2,74	2,83	2,74	2,28	1,7	0,87	2,27	1,85	0,96	2,35	0,4	1,90	0,58
	19	1,64	2,3	2,19	11,8	2,28	1,62	0,8	1,97	1,71	0,96	2,18	0,4	2,49	0,76
	20	1,38	2	1,84	5,74	1,9	5,4	0,67	1,78	1,56	0,96	2,08	0,35	2,14	0,65
	21	1,25	1,85	1,55	3,41	1,58	4,28	0,61	1,68	1,56	0,96	2,08	0,35	1,76	0,54
	22	1	1,85	1,36	2,74	1,43	4,51	0,61	1,49	1,71	0,96	4,29	0,31	1,86	0,57
	23	0,89	1,71	1,2	2,42	1,27	3,58	0,55	1,4	1,42	0,96	6,6	0,27	1,86	0,57
	24	0,89	1,56	1,12	2,17	1,27	3,07	0,55	1,31	1,28	0,96	4,93	0,27	1,62	0,49
	25	0,78	1,45	1,04	1,93	1,12	2,77	0,55	1,22	1,16	0,96	3,86	0,4	1,44	0,44

	26	0,78	1,34	0,96	1,71	1,04	2,4	0,55	1,22	1,03	0,96	3,52	0,98	1,37	0,42
	27	0,78	1,34	0,89	1,5	0,98	2,31	0,5	1,13	0,91	0,96	3,19	0,77	1,27	0,39
	28	0,67	1,24	1,36	1,35	0,91	1,96	0,5	1,13	0,66	0,96	3,02	0,68	1,20	0,37
	29	0,78	1,13	2,83	1,28	0,85	1,78	0,5	1,05	0,59	0,96	2,85	0,53	1,26	0,38
	30	1	1,02	5,99	1,21	0,79	1,78	0,5	0,97	0,52	0,96	2,85	0,46	1,50	0,46
Maggio	1	0,89	0,95	3,1	1,21	0,79	1,87	0,5	0,97	0,37	0,96	2,35	0,35	1,19	0,36
	2	1,89	0,95	2,3	1,08	0,73	1,62	0,5	0,81	0,37	0,96	2,35	0,35	1,16	0,35
	3	3,32	0,88	1,96	0,95	0,73	1,55	0,5	0,56	0,44	0,96	2,18	0,35	1,20	0,37
	4	4,2	0,88	1,65	0,89	0,73	1,47	0,44	0,6	0,44	0,96	2,08	0,35	1,22	0,37
	5	3,02	0,8	1,36	0,89	0,66	1,39	0,55	0,53	0,44	0,96	2,08	0,31	1,08	0,33
	6	3,41	0,73	1,28	0,83	0,66	1,31	0,5	0,53	0,37	1,12	2,68	0,27	1,14	0,35
	7	2,72	0,73	1,2	0,78	0,6	1,23	0,5	0,89	0,37	1,12	2,85	0,27	1,11	0,34
	8	2,58	0,73	1,04	0,78	0,6	1,16	0,5	0,73	0,37	1,01	2,35	0,23	1,01	0,31
	9	2,58	0,66	0,96	0,72	0,6	1,16	0,44	0,73	0,37	0,96	2,35	0,23	0,98	0,30
	10	2,17	0,54	0,89	0,67	0,6	1,16	0,44	0,97	0,3	0,96	2,18	0,20	0,92	0,28
	11	1,91	0,49	0,82	0,62	0,6	1	0,5	0,81	0,3	0,96	1,97	0,20	0,85	0,26
	12	1,78	0,44	0,74	0,57	0,6	1	0,44	0,81	0,27	1,12	1,97	0,20	0,83	0,25
	13	1,51	0,39	0,82	0,67	0,6	1	0,44	0,81	0,23	3,03	1,87	0,20	0,96	0,29
	14	1,51	0,44	0,82	0,78	0,66	0,93	0,44	0,73	0,23	1,28	1,76	0,31	0,82	0,25
	15	1,25	0,44	0,74	0,72	0,66	0,93	0,44	0,73	0,3	1,12	1,45	0,35	0,76	0,23
	16	1,25	0,95	0,67	0,57	0,73	0,93	0,38	0,73	0,3	1,12	1,35	1,61	0,88	0,27
	17	1,91	2,6	0,6	0,57	0,73	0,93	0,38	0,73	0,37	1,01	1,35	0,98	1,01	0,31
	18	1,38	1,34	0,6	0,57	0,66	0,87	0,38	0,66	0,37	1,01	1,07	0,77	0,81	0,25
	19	1,25	0,95	0,54	0,57	0,6	0,8	0,32	0,6	0,3	1,01	1,14	0,60	0,72	0,22
	20	1,12	0,8	0,47	0,95	0,66	0,8	0,26	0,53	0,3	4,09	1,07	0,60	0,97	0,30
	21	1	0,73	0,41	0,89	0,66	1,47	0,21	0,53	0,3	10,02	1,01	0,60	1,49	0,45
	22	1	0,6	1,9	0,72	0,6	1,23	0,21	0,53	0,27	3,78	1,01	0,77	1,05	0,32
	23	0,89	0,6	4,21	0,67	0,54	1	0,21	0,47	0,27	1,94	1,01	0,60	1,03	0,32
	24	1,12	0,54	2,83	0,57	0,6	0,93	0,26	0,4	0,27	1,61	1,07	0,60	0,90	0,27
	25	1,25	0,54	1,96	0,57	0,6	0,87	0,21	0,4	0,3	1,45	1,35	0,46	0,83	0,25
	26	1,25	0,49	1,55	0,53	0,6	0,87	0,26	0,36	0,3	1,28	1,24	0,40	0,76	0,23
	27	1,12	0,49	1,36	0,48	0,6	0,87	0,21	0,36	0,27	1,28	0,55	0,35	0,66	0,20
	28	1,12	0,49	1,2	0,44	0,66	0,87	0,32	0,36	0,27	1,61	0,44	0,35	0,68	0,21
	29	1	0,34	1,04	0,44	0,73	0,8	0,44	0,36	0,23	1,61	0,41	0,31	0,64	0,20
	30	1	0,31	1,04	0,41	0,73	0,61	0,32	0,36	0,23	1,01	0,41	0,27	0,56	0,17
	31	1	0,31	1,12	0,41	0,66	0,61	0,32	0,36	0,2	0,96	0,37	0,23	0,55	0,17
Giugno	1	0,89	0,27	0,96	0,37	0,66	0,61	0,32	0,36	0,16	1,01	0,34	0,23	0,52	0,16
	2	0,89	0,27	0,82	0,41	0,66	1,08	0,26	0,36	0,13	3,03	0,34	0,2	0,70	0,21
	3	1,11	0,27	0,74	0,41	0,66	0,74	0,26	0,36	0,12	0,96	0,34	0,17	0,51	0,16
	4	3,83	0,27	0,74	0,37	0,6	0,74	0,5	0,32	0,1	0,96	0,34	0,14	0,74	0,23
	5	2,58	0,27	0,67	0,44	0,73	0,74	0,38	0,32	0,1	0,87	0,87	0,17	0,68	0,21

	6	1,91	0,27	0,6	0,41	0,66	0,67	0,26	0,32	0,09	0,79	0,48	0,2	0,56	0,17
	7	1,64	0,27	0,6	0,37	0,66	0,61	0,16	0,32	0,09	0,71	0,48	0,31	0,52	0,16
	8	1,51	0,27	0,54	0,41	0,73	0,61	0,44	0,23	0,09	0,67	0,44	0,23	0,51	0,16
	9	1,38	0,27	0,54	0,41	0,73	0,61	0,44	0,23	0,09	0,67	0,41	0,2	0,50	0,15
	10	1,12	0,27	0,54	0,37	0,73	0,61	0,38	0,23	0,09	0,67	0,37	0,17	0,46	0,14
	11	1,25	0,27	0,54	0,34	0,66	0,55	0,32	0,19	0,1	0,67	0,37	0,14	0,45	0,14
	12	1,12	0,27	0,47	0,34	0,73	0,55	0,32	0,19	0,13	0,63	0,44	1,93	0,59	0,18
	13	1,12	0,27	0,47	0,34	0,73	0,55	0,26	0,17	0,13	0,58	0,41	1,47	0,54	0,17
	14	1	0,27	0,47	0,34	0,73	0,5	0,26	0,17	0,1	0,54	0,37	0,87	0,47	0,14
	15	0,89	0,27	0,47	0,34	0,73	0,44	0,26	0,14	0,16	0,54	0,34	0,6	0,43	0,13
	16	0,78	0,24	0,47	0,34	0,66	0,5	0,26	0,14	0,37	0,63	0,3	0,6	0,44	0,13
	17	0,67	0,24	0,47	0,34	0,66	0,5	0,21	0,12	0,3	0,5	0,34	0,53	0,41	0,12
	18	0,67	0,24	0,47	0,34	0,6	0,5	0,21	0,12	0,27	0,5	0,37	0,46	0,40	0,12
	19	0,59	0,24	0,47	0,34	0,6	0,5	0,21	0,12	0,27	0,47	0,37	0,35	0,38	0,12
	20	0,44	0,24	0,41	0,31	0,54	0,44	0,21	0,17	0,23	0,47	0,37	0,27	0,34	0,10
	21	0,37	0,24	0,41	0,28	0,54	0,44	0,21	0,12	0,23	0,44	0,3	0,27	0,32	0,10
	22	0,37	0,24	0,41	0,31	0,41	0,44	0,21	0,12	0,23	0,42	0,3	0,23	0,31	0,09
	23	0,37	0,24	0,28	0,31	0,41	0,44	0,21	0,09	0,23	0,42	0,26	0,2	0,29	0,09
	24	0,37	0,24	0,28	0,28	0,37	0,44	0,21	0,09	0,2	0,42	0,26	0,2	0,28	0,09
	25	0,32	0,27	0,28	0,25	0,41	0,44	0,21	0,09	0,13	0,42	0,04	0,14	0,25	0,08
	26	0,26	0,34	0,28	0,28	0,41	0,44	0,21	0,07	0,16	0,39	0,26	0,14	0,27	0,08
	27	0,18	0,95	0,28	0,25	0,47	0,61	0,21	0,07	0,23	0,39	0,26	0,14	0,34	0,10
	28	0,18	0,6	0,34	0,25	0,41	0,61	0,16	0,07	0,23	0,36	0,23	0,14	0,30	0,09
	29	0,15	0,44	0,34	0,25	0,37	0,55	0,16	0,07	0,2	0,33	0,23	0,14	0,27	0,08
	30	0,12	0,34	0,34	0,2	0,37	0,5	0,12	0,06	0,23	0,33	0,23	0,14	0,25	0,08
Luglio	1	0,12	0,34	0,41	0,25	0,37	0,5	0,12	0,06	0,23	0,33	0,19	0,14	0,26	0,08
	2	0,12	0,44	0,41	0,25	0,37	0,5	0,12	0,06	0,23	0,33	0,19	0,14	0,26	0,08
	3	0,12	0,49	0,41	0,25	0,33	0,5	0,12	0,06	0,23	0,33	0,19	0,14	0,26	0,08
	4	0,12	0,44	0,34	0,23	0,33	0,5	0,08	0,05	0,23	0,25	0,19	0,14	0,24	0,07
	5	0,12	0,34	0,34	0,23	0,33	0,44	0,08	0,05	0,2	0,28	0,19	0,14	0,23	0,07
	6	0,09	0,31	0,34	0,23	0,29	0,87	0,05	0,05	0,2	0,25	0,19	0,14	0,25	0,08
	7	0,12	0,31	0,28	0,23	0,29	0,38	0,05	0,05	0,27	0,22	0,16	0,14	0,21	0,06
	8	0,09	0,27	0,28	0,23	0,29	0,21	0,05	0,05	0,37	0,20	0,16	0,14	0,20	0,06
	9	0,09	0,31	0,28	0,23	0,25	0,16	0,05	0,05	0,27	0,19	0,16	0,17	0,18	0,06
	10	0,4	0,31	0,28	0,23	0,25	0,38	0,05	0,05	0,27	0,19	0,12	0,14	0,22	0,07
	11	1,65	0,31	0,28	0,23	0,25	0,44	0,05	0,05	0,23	0,17	0,12	0,14	0,33	0,10
	12	0,07	0,27	0,28	0,2	0,22	0,26	0,03	0,05	0,2	0,19	0,12	0,14	0,17	0,05
	13	0,5	0,27	0,23	0,2	0,18	0,21	0,03	0,05	0,2	0,17	0,12	0,14	0,19	0,06
	14	1	0,24	0,23	0,2	1,12	0,16	0,03	0,05	0,2	0,16	0,12	0,14	0,30	0,09
	15	0,44	0,2	0,23	0,2	0,73	0,16	0,03	0,05	0,2	0,17	0,12	0,17	0,23	0,07
	16	0,44	0,2	0,23	0,23	0,6	0,16	0,03	0,05	0,2	0,16	0,10	0,17	0,21	0,07

	17	0,37	0,2	0,23	0,2	0,47	0,16	0,03	0,05	0,16	0,14	0,05	0,14	0,18	0,06
	18	0,37	0,2	0,23	0,2	0,37	0,16	0,02	0,05	0,13	0,16	0,05	0,14	0,17	0,05
	19	1,09	0,2	0,23	0,18	0,33	0,16	0,02	0,07	0,1	0,14	0,05	0,14	0,23	0,07
	20	1,25	0,2	0,18	0,18	0,29	0,12	0,09	0,06	0,07	0,12	0,05	0,14	0,23	0,07
	21	0,78	0,18	0,18	0,18	0,29	0,12	0,03	0,06	0,07	0,11	0,05	0,14	0,18	0,06
	22	0,67	0,18	0,18	0,18	0,29	0,08	0,02	0,06	0,06	0,09	0,05	0,14	0,17	0,05
	23	0,59	0,18	0,23	0,18	0,29	0,08	0,02	0,06	0,06	0,08	0,05	0,14	0,16	0,05
	24	0,5	0,18	0,23	0,15	0,25	0,08	0,02	0,06	0,06	0,06	0,05	0,14	0,15	0,05
	25	0,44	0,18	0,23	0,15	0,25	0,12	0,02	0,06	0,05	0,09	0,68	0,14	0,20	0,06
	26	0,37	0,18	0,23	0,15	0,25	0,12	0,02	0,06	0,05	0,09	0,05	0,14	0,14	0,04
	27	0,37	0,18	0,23	0,13	0,25	0,08	0,02	0,06	0,04	0,08	0,05	0,14	0,14	0,04
	28	0,37	0,18	0,18	0,12	0,25	0,74	0,02	0,06	0,03	0,08	0,05	0,14	0,19	0,06
	29	0,32	0,08	0,18	0,1	0,22	0,26	0,02	0,06	0,03	0,08	0,05	0,14	0,13	0,04
	30	0,26	0,18	0,18	0,1	0,22	0,21	0,02	0,06	0,03	0,08	0,04	0,14	0,13	0,04
	31	0,26	0,18	0,18	0,1	0,22	0,21	0,02	0,06	0,02	0,08	0,04	0,11	0,12	0,04
Agosto	1	0,26	0,18	0,18	0,03	0,18	0,21	0,02	0,06	0,03	0,06	0,04	0,11	0,11	0,03
	2	0,26	0,18	0,18	0,08	0,18	0,21	0,02	0,06	0,02	0,06	0,04	0,07	0,11	0,03
	3	0,26	0,15	0,23	0,07	0,14	0,21	0,02	0,06	0,02	0,06	0,04	0,04	0,11	0,03
	4	0,26	0,15	0,18	0,07	0,14	0,21	0,02	0,06	0,02	0,06	0,05	0,06	0,11	0,03
	5	0,22	0,15	0,18	0	0,1	0,21	0,02	0,06	0,02	0,08	0,06	0,06	0,10	0,03
	6	0,18	0,15	0,18	0	0,1	0,21	0,02	0,05	0,02	0,08	0,06	0,06	0,09	0,03
	7	0,15	0,18	0,18	0	0,79	0,21	0,02	0,05	0,02	0,09	0,06	0,06	0,15	0,05
	8	0,12	0,18	0,18	0,05	1,35	0,21	0,01	0,05	0,02	0,19	0,06	0,06	0,21	0,06
	9	0,07	0,18	0,15	0,05	2,64	0,21	0,01	0,05	0	0,39	0,06	0,06	0,32	0,10
	10	0,07	0,15	0,15	0,05	0,98	0,16	0,01	0,05	0,02	0,19	0,06	0,06	0,16	0,05
	11	0,07	0,15	0,12	0,04	0,6	0,16	0,01	0,04	0,02	0,16	0,06	0,06	0,12	0,04
	12	0,07	0,15	0,12	0,04	0,54	0,12	0,01	0,04	0,02	0,17	0,06	0,06	0,12	0,04
	13	0,06	0,15	0,09	0,04	0,6	0,12	0,01	0,03	0,02	0,17	0,06	0,06	0,12	0,04
	14	0,44	0,15	0,09	0,03	0,54	0,12	0,12	0,03	0,02	0,16	0,06	0,07	0,15	0,05
	15	0,07	0,15	0,09	0,03	0,85	0,12	0,38	0,03	0,02	0,16	0,06	0,07	0,17	0,05
	16	0,07	0,15	0,09	0,03	0,6	0,16	0,21	0,03	0,02	0,16	0,06	0,06	0,14	0,04
	17	0,07	0,15	0,09	0,03	1,12	0,12	0,16	0,03	0,02	0,15	0,06	0,06	0,17	0,05
	18	0,07	0,15	0,06	0,02	1,27	0,04	0,26	0,02	0,02	0,16	0,06	0,06	0,18	0,06
	19	0,07	0,15	0,09	0,02	0,98	0,04	0,21	0,02	0,02	0,17	0,06	0,06	0,16	0,05
	20	0,06	0,15	0,09	0,02	0,85	0,04	0,08	0,02	0,02	0,19	0,06	0,06	0,14	0,04
	21	0,06	0,15	0,09	0,02	0,73	0,04	0,05	0,02	0,02	0,17	0,06	0,06	0,12	0,04
	22	0,06	0,15	0,09	0,02	0,6	0,16	0,05	0,02	0,02	0,17	0,06	0,06	0,12	0,04
	23	0,45	0,15	0,09	0,02	0,54	0,12	0,12	0,01	0,02	0,16	0,06	0,06	0,15	0,05
	24	0,15	0,15	0,09	0,01	0,54	0,08	0,05	0,01	0,02	0,16	0,05	0,06	0,11	0,03
	25	0,12	0,15	0,06	0,01	0,47	0,08	0,08	0,01	0,02	0,16	0,23	0,06	0,12	0,04
	26	0,09	0,15	0,06	0,01	0,41	0,08	0,04	0,01	0,02	0,16	0,04	0,06	0,09	0,03

	27	0,09	0,15	0,05	0,01	0,41	0,08	0,04	0,01	0,02	0,16	0,04	0,06	0,09	0,03
	28	0,09	0,15	0,05	0,01	0,41	0,12	0,02	0,01	0,02	0,16	0,02	0,06	0,09	0,03
	29	0,09	0,15	0,04	0,01	0,37	0,12	0,02	0,01	0,01	0,16	0,01	0,04	0,09	0,03
	30	0,09	0,15	0,03	0,01	0,37	0,08	0,02	0,07	0,01	0,25	0,00	0,04	0,09	0,03
	31	0,12	0,15	0,02	0,01	0,33	0,08	0,02	0,17	0,01	0,22	0,00	0,04	0,10	0,03
Settembre	1	0,12	2,21	0,02	0,01	0,37	0,08	0,38	0,09	0,01	0,2	0	0,04	0,29	0,09
	2	0,15	0,8	0,02	0,01	0,33	0,08	1,55	0,07	0,01	0,2	0	0,04	0,27	0,08
	3	0,15	0,54	0,03	0,01	0,33	0,08	1,23	0,07	0,01	0,19	0	0,04	0,22	0,07
	4	0,15	0,44	0,04	0,01	0,98	0,08	0,87	0,07	0,05	0,19	0	0,04	0,24	0,07
	5	0,12	0,44	0,05	0,01	4,03	0,04	1	0,06	0,06	0,2	0	0,04	0,50	0,15
	6	0,12	0,39	0,06	0,01	1,66	0,02	1,31	0,06	0,06	0,2	0	0,04	0,33	0,10
	7	0,12	0,39	0,06	0,01	1,19	0,04	0,74	0,06	0,05	0,2	0	0,04	0,24	0,07
	8	0,12	0,39	0,06	0,01	0,98	0,02	0,61	0,06	0,05	0,2	0	0,68	0,27	0,08
	9	0,12	0,39	0,06	0,01	0,85	0,02	0,5	0,05	0,05	0,2	0	0,23	0,21	0,06
	10	0,12	0,49	0,06	0	0,73	0,02	0,5	0,05	0,05	0,2	0	0,09	0,19	0,06
	11	0,12	0,49	0,09	0,01	0,66	0,02	0,5	0,05	0,05	0,22	0	0,2	0,20	0,06
	12	0,12	0,44	0,09	0,07	0,6	0,04	0,44	0,05	0,05	0,2	0	0,09	0,18	0,06
	13	0,12	0,44	0,09	0,01	0,54	0,04	0,44	0,03	0,05	0,19	0	0,07	0,17	0,05
	14	0,07	0,44	0,09	0,01	0,47	0,02	0,38	0,03	0,05	0	0,61	0,09	0,19	0,06
	15	0,12	0,49	0,09	0,01	0,41	0,01	0,38	0,03	0,05	0,19	0,26	1,21	0,27	0,08
	16	0,09	0,39	0,09	0,01	0,47	0,01	0,38	0,19	0,05	0,33	0,61	1,61	0,35	0,11
	17	0,09	0,39	0,09	2,44	0,47	0,01	0,32	0,07	0,05	0,36	1,24	0,4	0,49	0,15
	18	0,09	0,39	0,09	0,05	0,47	0,02	0,32	0,06	0,05	0,3	15,7	0,53	1,51	0,46
	19	0,09	0,34	0,09	0,02	0,54	0,02	0,32	0,06	0,05	0,3	4,29	3,81	0,83	0,25
	20	0,12	0,34	0,09	0,02	3,61	0,01	0,32	0,05	0,06	0,3	2,68	1,47	0,76	0,23
	21	0,12	0,34	0,12	0,06	1,66	0,01	0,26	0,05	0,06	0,28	1,56	0,77	0,44	0,13
	22	0,12	0,34	0,12	0,06	1,27	0	0,26	0,05	1,03	0,36	1,07	0,46	0,43	0,13
	23	0,12	0,34	0,15	0,07	0,98	0,01	0,26	0,05	0,52	0,36	0,87	0,35	0,34	0,10
	24	0,15	0,34	0,15	0,06	0,91	0,02	0,21	0,05	0,37	0,33	0,74	0,27	0,30	0,09
	25	0,15	0,34	0,18	0,06	0,91	0,02	0,21	0,06	0,3	0,33	0,68	0,2	0,29	0,09
	26	0,15	0,34	0,83	0,06	0,79	0,04	0,44	0,06	0,3	0,33	0,55	0,17	0,34	0,10
	27	0,15	0,31	6,84	0,05	0,66	0,02	1,96	0,06	0,3	0,3	0,48	0,17	0,94	0,29
	28	0,18	0,31	1,74	0,05	0,6	0,01	3,28	0,05	0,3	0,3	0,44	0,14	0,62	0,19
	29	0,22	0,31	0,96	0,05	0,54	0,04	1,68	0,06	0,3	0,3	0,37	0,11	0,41	0,13
	30	0,2	0,31	0,67	0,05	0,54	0,04	1,31	0,95	0,3	0,33	0,37	0,09	0,43	0,13
Ottobre	1	0,32	0,34	0,47	0,05	0,47	0,02	2,77	0,6	0,3	0,30	0,37	0,09	0,51	0,16
	2	0,22	0,34	0,41	0,06	1,26	0,02	1,96	1,47	0,37	0,28	0,30	0,09	0,57	0,17
	3	0,18	0,34	0,34	0,05	2,18	0,02	1,47	7,52	0,44	0,28	0,26	0,07	1,10	0,33
	4	0,18	0,34	0,34	0,05	1,66	0,04	1,23	2,27	0,82	0,28	0,26	0,06	0,63	0,19
	5	0,18	0,54	0,34	0,05	1,58	0,04	1,08	1,05	0,59	0,25	0,26	0,06	0,50	0,15
	6	0,18	1,02	0,34	0,06	1,27	0,04	0,93	0,53	0,44	0,25	0,23	0,06	0,45	0,14

	7	0,18	1,24	0,34	0,06	1,12	0,04	0,87	0,4	0,37	0,25	0,23	0,06	0,43	0,13
	8	0,18	2,44	0,34	0,06	0,98	2,97	0,74	0,35	0,37	0,44	0,23	0,06	0,76	0,23
	9	0,18	1,56	0,34	0,05	0,85	0,93	0,74	0,32	0,37	0,42	0,23	0,04	0,50	0,15
	10	0,18	1,02	0,28	1	0,85	0,55	0,67	0,32	0,3	0,36	0,23	0,04	0,48	0,15
	11	0,18	1,71	0,28	0,05	0,73	0,55	0,61	0,32	0,3	0,35	0,23	0,06	0,45	0,14
	12	0,18	9,7	0,28	0,05	0,66	0,61	0,55	2,5	0,3	0,33	0,23	4,41	1,65	0,50
	13	0,18	4,21	0,28	0,09	0,6	1,16	0,5	2,17	0,3	0,30	0,23	15,50	2,13	0,65
	14	0,12	2,44	0,28	0,31	0,54	1,47	0,38	3,71	0,3	0,30	0,16	5,44	1,29	0,39
	15	0,15	1,71	0,28	0,18	0,54	3,57	0,38	2,46	0,3	0,30	0,16	1,93	1,00	0,30
	16	0,15	1,24	0,28	0,23	0,47	3,28	0,38	6,26	0,37	3,16	0,16	0,98	1,41	0,43
	17	0,15	0,95	0,28	0,2	0,41	1,55	0,38	4,38	0,37	0,79	0,16	0,60	0,85	0,26
	18	0,15	0,8	0,28	0,15	0,41	1,08	0,38	2,46	0,44	0,47	0,16	0,35	0,59	0,18
	19	0,12	0,6	0,23	0,12	0,41	0,8	0,38	8,35	0,37	0,44	0,16	0,27	1,02	0,31
	20	0,12	0,54	0,23	0,12	0,41	0,74	0,32	5,84	0,3	0,39	0,12	0,23	0,78	0,24
	21	0,12	0,54	0,28	0,12	0,41	0,74	0,26	7,85	0,23	0,42	0,12	0,20	0,94	0,29
	22	0,15	0,54	0,34	0,12	0,41	5,49	0,26	6,26	0,23	0,42	0,16	0,17	1,21	0,37
	23	0,15	0,49	0,28	0,13	0,41	4,71	0,21	4,5	0,37	0,39	0,12	0,14	0,99	0,30
	24	0,15	0,44	0,28	0,13	0,37	2,14	0,21	4,02	0,52	0,39	0,16	0,11	0,74	0,23
	25	0,15	0,39	0,28	0,12	0,37	1,31	0,21	4,86	0,52	0,39	0,19	0,09	0,74	0,23
	26	0,15	0,34	0,41	0,12	0,47	1,31	0,21	11,6	0,52	0,50	0,23	0,07	1,33	0,41
	27	0,15	0,39	5,14	0,97	0,41	1,47	0,1	11,4	0,52	0,44	0,23	0,14	1,78	0,54
	28	0	0,44	20,9	1,21	0,37	1,62	0,21	10	0,37	0,44	0,30	4,63	3,37	1,03
	29	0,15	0,44	16,5	0,57	0,33	1,62	0,61	11,1	0,37	0,79	0,30	1,61	2,87	0,87
	30	0,12	0,44	6,39	0,41	0,33	1,62	0,74	8,72	0,37	0,87	0,30	1,61	1,83	0,56
	31	0,12	0,49	3,26	0,31	0,33	1,47	0,44	6,12	0,37	0,63	0,23	1,21	1,25	0,38
Novembre	1	0,15	0,49	2,3	0,23	3,81	1,39	0,41	4,86	1,28	0,54	0,23	0,98	1,39	0,42
	2	0,15	0,49	1,74	0,23	3,72	1,23	0,38	4,5	0,52	26,46	0,26	0,77	3,37	1,03
	3	0,15	0,54	1,46	0,18	1,18	1,08	0,38	15,1	1,85	63	0,26	0,68	7,16	2,40
	4	0,12	0,54	1,28	0,18	0,71	1	0,38	15,9	1,16	7,23	0,26	0,6	2,45	0,75
	5	0,12	0,49	2,91	0,27	0,52	0,93	0,38	13,9	3,77	2,68	0,26	0,46	2,22	0,68
	6	1,66	0,66	2,42	1,35	2,84	0,87	0,38	16,2	2,13	2,68	0,16	0,4	2,65	0,81
	7	1,87	0,8	1,65	1,79	6,69	0,8	0,38	4,74	1,56	2,85	0,1	0,4	1,97	0,60
	8	2,91	0,66	1,36	5,1	4,04	0,74	0,38	3,66	1,28	2,68	0,1	0,35	1,94	0,59
	9	5,43	0,66	1,2	2,99	3,03	0,74	0,38	3,33	0,78	6	0,1	0,35	2,08	0,64
	10	11,1	0,54	1,2	4,97	2,65	0,67	0,38	3,33	0,66	3,69	0,1	0,4	2,47	0,75
	11	4,43	0,66	1,55	2,84	2,46	0,61	0,38	3,11	0,59	2,85	0,1	2,12	1,81	0,55
	12	2,72	0,95	9,84	3,02	2,28	0,55	0,38	3	0,59	2,35	0,3	1,21	2,27	0,69
	13	2,04	1,85	12,6	2,84	2,09	0,5	0,32	2,67	0,59	1,97	0,3	0,98	2,40	0,73
	14	1,64	3,03	5,23	4,17	2	0,5	0,32	2,46	0,52	1,76	2,85	0,87	2,11	0,64
	15	1,38	1,71	7,32	3,22	1,9	0,44	0,38	2,56	0,66	1,45	0,94	1,09	1,92	0,59
	16	1,12	1,34	6,39	2,34	2,18	0,38	0,38	2,67	3,61	1,56	0,3	0,98	1,94	0,59

	17	1	0,88	4,21	1,79	1,9	0,38	1,4	2,46	1,85	11	0,16	0,87	2,33	0,71
	18	0,89	0,73	15,2	1,79	1,73	0,32	0,87	2,36	1,56	6,6	0,44	1,09	2,80	0,85
	19	0,78	0,65	6,62	1,79	1,66	0,38	2,52	2,27	1,42	8,7	0,16	1,09	2,34	0,71
	20	0,67	0,6	4,21	1,5	2	0,38	3,31	2,56	1,28	5,14	0,06	3	2,06	0,63
	21	0,67	0,54	2,96	1,28	2,18	0,32	5,15	2,27	1,03	4,07	0,05	3,27	1,98	0,60
	22	0,67	0,66	2,3	1,28	1,9	0,26	2,77	2,07	0,66	3,36	0,05	2,12	1,51	0,46
	23	0,59	0,6	1,74	1,08	1,81	0,26	1,96	2,07	0,66	2,85	0,05	1,61	1,27	0,39
	24	0,5	0,6	1,65	0,95	1,66	0,21	1,55	2,07	0,59	2,52	0,1	1,34	1,15	0,35
	25	0,5	0,73	1,55	0,83	1,58	0,16	1,23	1,97	0,59	2,18	0,07	0,87	1,02	0,31
	26	0,5	0,73	1,36	0,72	2,74	0,16	1,47	1,97	0,59	2,08	0,1	0,68	1,09	0,33
	27	0,5	0,66	1,23	0,62	3,41	0,08	1,7	1,87	3,89	1,97	0,05	0,59	1,38	0,42
	28	0,5	0,6	1,2	0,53	3,03	0,08	1,7	1,87	4,96	1,97	0,02	0,46	1,41	0,43
	29	0,5	0,6	2,3	0,48	2,55	8,87	1,78	3,84	1,85	1,87	0,02	0,46	2,09	0,64
	30	0,5	0,54	7,84	0,44	2,18	3,28	4,26	2,78	0,78	1,87	0,02	10,5	2,92	0,89
Dicembre	1	0,46	0,54	18,3	0,41	2	2,14	2,58	2,89	0,78	1,87	0,02	19,00	4,25	1,43
	2	0,41	0,54	10,5	0,41	1,73	3,92	1,96	2,89	0,78	1,76	0,04	6,30	2,60	0,79
	3	0,41	0,49	5,7	0,37	1,73	2,49	1,62	2,78	0,66	1,66	0,04	3,54	1,79	0,55
	4	0,41	0,44	7,09	0,34	5,06	1,96	1,39	3	0,66	1,66	0,05	2,12	2,02	0,61
	5	0,41	0,44	5,93	0,34	3,7	1,47	1,08	2,67	0,66	1,66	0,06	6,00	2,04	0,62
	6	0,41	0,39	3,82	0,44	3,12	1,16	1	2,46	0,66	1,66	0,07	3,00	1,52	0,46
	7	0,41	0,39	3,62	0,67	2,65	1	0,87	2,36	0,59	1,66	0,08	1,93	1,35	0,41
	8	0,41	0,39	8,12	0,67	2,28	0,87	2,4	2,17	0,59	4,50	0,10	17,50	3,33	1,02
	9	0,41	0,34	4,61	0,62	2	0,87	1,87	1,97	0,59	4,50	0,11	13,40	2,61	0,80
	10	0,41	0,34	4,8	0,62	1,73	0,74	4,05	1,87	0,52	3,36	0,12	6,24	2,07	0,63
	11	0,64	0,39	14	0,62	1,58	0,74	3,58	1,58	0,52	2,68	0,12	4,74	2,60	0,79
	12	17,1	0,39	11,1	0,94	1,5	0,74	2,67	1,49	0,52	2,52	0,12	3,70	3,57	1,09
	13	21,1	0,44	6,16	2,42	1,35	0,74	1,96	1,4	0,44	2,35	0,12	3,13	3,47	1,06
	14	15,4	0,44	4,21	2,01	1,27	2,48	1,62	1,22	0,44	2,08	0,12	2,76	2,84	0,87
	15	7,41	7,86	3,1	1,57	1,19	3,53	1,39	1,22	0,44	1,97	0,23	2,76	2,72	0,83
	16	4,6	9,46	2,56	1,43	1,12	3,28	1,16	1,05	0,44	1,97	0,23	2,66	2,50	0,76
	17	4,43	7,32	2,19	1,28	1,04	3,18	1,08	1,05	0,44	2,18	0,23	2,66	2,26	0,69
	18	3,9	5,46	2,83	1,15	1,04	2,23	0,93	1,05	0,37	5,57	0,23	2,56	2,28	0,69
	19	3,46	6,65	3,1	1,01	1,04	1,78	0,87	0,97	0,37	3,86	0,23	2,56	2,16	0,66
	20	3,02	23,6	2,56	1,01	1,04	1,55	0,8	0,89	0,37	3,19	0,23	2,56	3,40	1,04
	21	2,72	13,8	8,63	0,89	1,12	1,31	0,93	0,89	0,3	2,85	0,23	2,56	3,02	0,92
	22	2,58	11,1	5,93	0,83	1,12	1,16	0,87	0,89	0,27	2,35	0,23	2,56	2,49	0,76
	23	2,72	10,8	5,23	0,78	1,04	1	0,8	0,81	0,27	2,08	0,19	2,56	2,36	0,72
	24	5,48	8,93	10,5	0,67	1,04	0,93	0,87	0,81	1,42	1,97	0,19	2,56	2,95	0,90
	25	5,3	6,16	6,39	0,67	1,5	0,87	1,39	0,81	1,16	1,97	0,19	2,56	2,41	0,74
	26	4,25	4,41	11,6	0,62	1,66	0,87	1,15	0,73	5,41	1,97	0,16	2,56	2,95	0,90
	27	3,61	3,23	15,4	0,62	1,58	0,87	2,78	1,05	4,68	1,97	0,16	2,86	3,23	0,99

	28	3,46	2,6	9,2	0,67	1,5	2,81	4,04	1,97	3	1,97	0,16	4,49	2,99	0,91
	29	3,31	2,15	5,46	1,01	1,43	2,67	3,81	1,87	2,42	1,97	0,16	2,76	2,42	0,74
	30	3,17	1,85	3,82	2,09	1,35	2,14	2,74	1,68	1,99	1,87	0,16	2,66	2,13	0,65
	31	3,02	1,56	2,83	2,39	1,27	1,7	1,87	1,58	1,85	1,76	0,16	2,66	1,89	0,58

8 Allegato 2: portate turbinate e perdite di carico

	Portata Naturale [mc/s]	DMV [mc/s]	Portate turbinabili [mc/s]	Portate turbinate [mc/s]	Perdite Distribuite [m/s]
1	2,402	0,042	2,360	0,777	0,593
2	1,936	0,042	1,894	0,777	0,593
3	1,481	0,042	1,439	0,777	0,593
4	1,465	0,042	1,423	0,777	0,593
5	1,461	0,042	1,419	0,777	0,593
6	1,426	0,042	1,384	0,777	0,593
7	1,385	0,042	1,343	0,777	0,593
8	1,263	0,042	1,221	0,777	0,593
9	1,227	0,042	1,185	0,777	0,593
10	1,204	0,042	1,162	0,777	0,593
11	1,088	0,042	1,046	0,777	0,593
12	1,058	0,042	1,016	0,777	0,593
13	1,038	0,042	0,996	0,777	0,593
14	1,030	0,042	0,988	0,777	0,593
15	1,029	0,042	0,987	0,777	0,593
16	1,017	0,042	0,975	0,777	0,593
17	0,987	0,042	0,945	0,777	0,593
18	0,953	0,042	0,911	0,777	0,593
19	0,938	0,042	0,896	0,777	0,593
20	0,921	0,042	0,879	0,777	0,593
21	0,921	0,042	0,879	0,777	0,593
22	0,916	0,042	0,874	0,777	0,593
23	0,912	0,042	0,870	0,777	0,593
24	0,901	0,042	0,859	0,777	0,593
25	0,900	0,042	0,858	0,777	0,593
26	0,899	0,042	0,857	0,777	0,593
27	0,890	0,042	0,848	0,777	0,593
28	0,875	0,042	0,833	0,777	0,593
29	0,866	0,042	0,824	0,777	0,593
30	0,861	0,042	0,819	0,777	0,593
31	0,854	0,042	0,812	0,777	0,593
32	0,852	0,042	0,810	0,777	0,593
33	0,851	0,042	0,809	0,777	0,593
34	0,847	0,042	0,805	0,777	0,593
35	0,838	0,042	0,796	0,777	0,593
36	0,831	0,042	0,789	0,777	0,593

37	0,819	0,042	0,777	0,777	0,593
38	0,811	0,042	0,769	0,769	0,581
39	0,807	0,042	0,765	0,765	0,575
40	0,798	0,042	0,756	0,756	0,561
41	0,796	0,042	0,754	0,754	0,558
42	0,794	0,042	0,752	0,752	0,556
43	0,793	0,042	0,751	0,751	0,554
44	0,771	0,042	0,729	0,729	0,522
45	0,769	0,042	0,727	0,727	0,519
46	0,762	0,042	0,720	0,720	0,509
47	0,760	0,042	0,718	0,718	0,507
48	0,759	0,042	0,717	0,717	0,505
49	0,756	0,042	0,714	0,714	0,501
50	0,755	0,042	0,713	0,713	0,499
51	0,750	0,042	0,708	0,708	0,493
52	0,747	0,042	0,705	0,705	0,488
53	0,738	0,042	0,696	0,696	0,476
54	0,737	0,042	0,695	0,695	0,474
55	0,737	0,042	0,695	0,695	0,474
56	0,731	0,042	0,689	0,689	0,466
57	0,727	0,042	0,685	0,685	0,461
58	0,722	0,042	0,680	0,680	0,454
59	0,720	0,042	0,678	0,678	0,452
60	0,719	0,042	0,677	0,677	0,450
61	0,713	0,042	0,671	0,671	0,442
62	0,709	0,042	0,667	0,667	0,438
63	0,708	0,042	0,666	0,666	0,436
64	0,701	0,042	0,659	0,659	0,427
65	0,697	0,042	0,655	0,655	0,422
66	0,695	0,042	0,653	0,653	0,419
67	0,691	0,042	0,649	0,649	0,414
68	0,689	0,042	0,647	0,647	0,411
69	0,685	0,042	0,643	0,643	0,406
70	0,684	0,042	0,642	0,642	0,405
71	0,679	0,042	0,637	0,637	0,398
72	0,677	0,042	0,635	0,635	0,396
73	0,676	0,042	0,634	0,634	0,395
74	0,673	0,042	0,631	0,631	0,392
75	0,668	0,042	0,626	0,626	0,384
76	0,659	0,042	0,617	0,617	0,374
77	0,658	0,042	0,616	0,616	0,373
78	0,657	0,042	0,615	0,615	0,371

79	0,655	0,042	0,613	0,613	0,370
80	0,655	0,042	0,613	0,613	0,369
81	0,653	0,042	0,611	0,611	0,366
82	0,650	0,042	0,608	0,608	0,363
83	0,649	0,042	0,607	0,607	0,362
84	0,649	0,042	0,607	0,607	0,362
85	0,645	0,042	0,603	0,603	0,357
86	0,644	0,042	0,602	0,602	0,356
87	0,639	0,042	0,597	0,597	0,350
88	0,639	0,042	0,597	0,597	0,350
89	0,639	0,042	0,597	0,597	0,350
90	0,635	0,042	0,593	0,593	0,346
91	0,635	0,042	0,593	0,593	0,345
92	0,633	0,042	0,591	0,591	0,343
93	0,631	0,042	0,589	0,589	0,340
94	0,630	0,042	0,588	0,588	0,340
95	0,628	0,042	0,586	0,586	0,338
96	0,628	0,042	0,586	0,586	0,338
97	0,621	0,042	0,579	0,579	0,329
98	0,620	0,042	0,578	0,578	0,328
99	0,619	0,042	0,577	0,577	0,327
100	0,617	0,042	0,575	0,575	0,325
101	0,615	0,042	0,573	0,573	0,322
102	0,606	0,042	0,564	0,564	0,312
103	0,605	0,042	0,563	0,563	0,311
104	0,601	0,042	0,559	0,559	0,307
105	0,599	0,042	0,557	0,557	0,305
106	0,591	0,042	0,549	0,549	0,297
107	0,591	0,042	0,549	0,549	0,296
108	0,586	0,042	0,544	0,544	0,291
109	0,585	0,042	0,543	0,543	0,289
110	0,580	0,042	0,538	0,538	0,284
111	0,579	0,042	0,537	0,537	0,283
112	0,576	0,042	0,534	0,534	0,280
113	0,572	0,042	0,530	0,530	0,276
114	0,571	0,042	0,529	0,529	0,275
115	0,570	0,042	0,528	0,528	0,274
116	0,570	0,042	0,528	0,528	0,273
117	0,568	0,042	0,526	0,526	0,272
118	0,566	0,042	0,524	0,524	0,270
119	0,566	0,042	0,524	0,524	0,270
120	0,565	0,042	0,523	0,523	0,269

121	0,562	0,042	0,520	0,520	0,266
122	0,557	0,042	0,515	0,515	0,261
123	0,552	0,042	0,510	0,510	0,255
124	0,546	0,042	0,504	0,504	0,250
125	0,545	0,042	0,503	0,503	0,249
126	0,543	0,042	0,501	0,501	0,247
127	0,538	0,042	0,496	0,496	0,242
128	0,538	0,042	0,496	0,496	0,242
129	0,538	0,042	0,496	0,496	0,242
130	0,536	0,042	0,494	0,494	0,239
131	0,534	0,042	0,492	0,492	0,238
132	0,532	0,042	0,490	0,490	0,236
133	0,529	0,042	0,487	0,487	0,233
134	0,523	0,042	0,481	0,481	0,227
135	0,521	0,042	0,479	0,479	0,225
136	0,520	0,042	0,478	0,478	0,224
137	0,513	0,042	0,471	0,471	0,218
138	0,512	0,042	0,470	0,470	0,217
139	0,511	0,042	0,469	0,469	0,216
140	0,503	0,042	0,461	0,461	0,209
141	0,502	0,042	0,460	0,460	0,208
142	0,499	0,042	0,457	0,457	0,205
143	0,498	0,042	0,456	0,456	0,205
144	0,496	0,042	0,454	0,454	0,203
145	0,493	0,042	0,451	0,451	0,200
146	0,490	0,042	0,448	0,448	0,197
147	0,485	0,042	0,443	0,443	0,193
148	0,484	0,042	0,442	0,442	0,192
149	0,466	0,042	0,424	0,424	0,176
150	0,465	0,042	0,423	0,423	0,176
151	0,465	0,042	0,423	0,423	0,175
152	0,463	0,042	0,421	0,421	0,174
153	0,460	0,042	0,418	0,418	0,172
154	0,460	0,042	0,418	0,418	0,171
155	0,459	0,042	0,417	0,417	0,171
156	0,458	0,042	0,416	0,416	0,170
157	0,453	0,042	0,411	0,411	0,166
158	0,449	0,042	0,407	0,407	0,162
159	0,448	0,042	0,406	0,406	0,162
160	0,444	0,042	0,402	0,402	0,159
161	0,438	0,042	0,396	0,396	0,154
162	0,431	0,042	0,389	0,389	0,149

163	0,430	0,042	0,388	0,388	0,148
164	0,424	0,042	0,382	0,382	0,143
165	0,421	0,042	0,379	0,379	0,141
166	0,420	0,042	0,378	0,378	0,140
167	0,419	0,042	0,377	0,377	0,140
168	0,413	0,042	0,371	0,371	0,135
169	0,409	0,042	0,367	0,367	0,133
170	0,408	0,042	0,366	0,366	0,132
171	0,406	0,042	0,364	0,364	0,130
172	0,405	0,042	0,363	0,363	0,130
173	0,393	0,042	0,351	0,351	0,121
174	0,391	0,042	0,349	0,349	0,119
175	0,390	0,042	0,348	0,348	0,119
176	0,389	0,042	0,347	0,347	0,118
177	0,388	0,042	0,346	0,346	0,118
178	0,385	0,042	0,343	0,343	0,115
179	0,382	0,042	0,340	0,340	0,114
180	0,381	0,042	0,339	0,339	0,113
181	0,378	0,042	0,336	0,336	0,111
182	0,374	0,042	0,332	0,332	0,108
183	0,373	0,042	0,331	0,331	0,107
184	0,372	0,042	0,330	0,330	0,107
185	0,370	0,042	0,328	0,328	0,106
186	0,367	0,042	0,325	0,325	0,104
187	0,366	0,042	0,324	0,324	0,103
188	0,364	0,042	0,322	0,322	0,102
189	0,359	0,042	0,317	0,317	0,099
190	0,354	0,042	0,312	0,312	0,095
191	0,353	0,042	0,311	0,311	0,095
192	0,352	0,042	0,310	0,310	0,095
193	0,349	0,042	0,307	0,307	0,093
194	0,348	0,042	0,306	0,306	0,092
195	0,337	0,042	0,295	0,295	0,086
196	0,337	0,042	0,295	0,295	0,085
197	0,334	0,042	0,292	0,292	0,084
198	0,333	0,042	0,291	0,291	0,083
199	0,330	0,042	0,288	0,288	0,082
200	0,323	0,042	0,281	0,281	0,077
201	0,321	0,042	0,279	0,279	0,076
202	0,316	0,042	0,274	0,274	0,074
203	0,316	0,042	0,274	0,274	0,074
204	0,315	0,042	0,273	0,273	0,073

205	0,312	0,042	0,270	0,270	0,071
206	0,312	0,042	0,270	0,270	0,071
207	0,309	0,042	0,267	0,267	0,070
208	0,307	0,042	0,265	0,265	0,069
209	0,304	0,042	0,262	0,262	0,068
210	0,303	0,042	0,261	0,261	0,067
211	0,299	0,042	0,257	0,257	0,065
212	0,296	0,042	0,254	0,254	0,064
213	0,294	0,042	0,252	0,252	0,062
214	0,287	0,042	0,245	0,245	0,059
215	0,287	0,042	0,245	0,245	0,059
216	0,282	0,042	0,240	0,240	0,056
217	0,275	0,042	0,233	0,233	0,053
218	0,269	0,042	0,227	0,227	0,051
219	0,260	0,042	0,218	0,218	0,047
220	0,259	0,042	0,217	0,217	0,046
221	0,253	0,042	0,211	0,211	0,044
222	0,253	0,042	0,211	0,211	0,044
223	0,253	0,042	0,211	0,211	0,044
224	0,251	0,042	0,209	0,209	0,043
225	0,246	0,042	0,204	0,204	0,041
226	0,238	0,042	0,196	0,196	0,038
227	0,233	0,042	0,191	0,191	0,036
228	0,232	0,042	0,190	0,190	0,036
229	0,232	0,042	0,190	0,190	0,036
230	0,231	0,042	0,189	0,189	0,035
231	0,227	0,042	0,185	0,185	0,034
232	0,227	0,042	0,185	0,185	0,033
233	0,226	0,042	0,184	0,184	0,033
234	0,221	0,042	0,179	0,179	0,031
235	0,215	0,042	0,173	0,173	0,029
236	0,207	0,042	0,165	0,165	0,027
237	0,207	0,042	0,165	0,165	0,027
238	0,202	0,042	0,160	0,160	0,025
239	0,196	0,042	0,154	0,154	0,023
240	0,191	0,042	0,149	0,149	0,022
241	0,188	0,042	0,146	0,146	0,021
242	0,181	0,042	0,139	0,139	0,019
243	0,181	0,042	0,139	0,139	0,019
244	0,172	0,042	0,130	0,130	0,017
245	0,170	0,042	0,128	0,128	0,016
246	0,169	0,042	0,127	0,127	0,016

247	0,167	0,042	0,125	0,125	0,015
248	0,165	0,042	0,123	0,123	0,015
249	0,158	0,042	0,116	0,116	0,013
250	0,157	0,042	0,115	0,115	0,013
251	0,157	0,042	0,115	0,115	0,013
252	0,156	0,042	0,114	0,114	0,013
253	0,155	0,042	0,113	0,113	0,013
254	0,154	0,042	0,112	0,112	0,012
255	0,153	0,042	0,111	0,111	0,012
256	0,153	0,042	0,111	0,111	0,012
257	0,152	0,042	0,110	0,110	0,012
258	0,151	0,042	0,109	0,109	0,012
259	0,147	0,042	0,105	0,105	0,011
260	0,143	0,042	0,101	0,101	0,010
261	0,141	0,042	0,099	0,099	0,010
262	0,137	0,042	0,095	0,095	0,009
263	0,137	0,042	0,095	0,095	0,009
264	0,136	0,042	0,094	0,094	0,009
265	0,135	0,042	0,093	0,093	0,008
266	0,135	0,042	0,093	0,093	0,008
267	0,132	0,042	0,090	0,090	0,008
268	0,131	0,042	0,089	0,089	0,008
269	0,131	0,042	0,089	0,089	0,008
270	0,131	0,042	0,089	0,089	0,008
271	0,126	0,042	0,084	0,084	0,007
272	0,124	0,042	0,082	0,082	0,007
273	0,121	0,042	0,079	0,079	0,006
274	0,115	0,042	0,073	0,073	0,005
275	0,108	0,042	0,066	0,066	0,004
276	0,104	0,042	0,062	0,062	0,004
277	0,104	0,042	0,062	0,062	0,004
278	0,103	0,042	0,061	0,061	0,004
279	0,103	0,042	0,061	0,061	0,004
280	0,100	0,042	0,058	0,058	0,003
281	0,100	0,042	0,058	0,058	0,003
282	0,098	0,042	0,056	0,056	0,003
283	0,098	0,042	0,056	0,056	0,003
284	0,094	0,042	0,052	0,052	0,003
285	0,093	0,042	0,051	0,051	0,003
286	0,092	0,042	0,050	0,050	0,002
287	0,091	0,042	0,049	0,049	0,002
288	0,090	0,042	0,048	0,048	0,002

289	0,088	0,042	0,046	0,046	0,002
290	0,087	0,042	0,045	0,045	0,002
291	0,085	0,042	0,043	0,043	0,002
292	0,083	0,042	0,041	0,041	0,002
293	0,083	0,042	0,041	0,041	0,002
294	0,082	0,042	0,040	0,040	0,002
295	0,082	0,042	0,040	0,040	0,002
296	0,081	0,042	0,039	0,039	0,001
297	0,081	0,042	0,039	0,039	0,001
298	0,080	0,042	0,038	0,038	0,001
299	0,078	0,042	0,036	0,036	0,001
300	0,077	0,042	0,035	0,035	0,001
301	0,076	0,042	0,034	0,034	0,001
302	0,076	0,042	0,034	0,034	0,001
303	0,074	0,042	0,032	0,032	0,001
304	0,074	0,042	0,032	0,032	0,001
305	0,074	0,042	0,032	0,032	0,001
306	0,070	0,042	0,028	0,028	0,001
307	0,070	0,042	0,028	0,028	0,001
308	0,069	0,042	0,027	0,027	0,001
309	0,069	0,042	0,027	0,027	0,001
310	0,068	0,042	0,026	0,026	0,001
311	0,068	0,042	0,026	0,026	0,001
312	0,065	0,042	0,023	0,023	0,001
313	0,064	0,042	0,022	0,022	0,000
314	0,063	0,042	0,021	0,021	0,000
315	0,063	0,042	0,021	0,021	0,000
316	0,061	0,042	0,019	0,019	0,000
317	0,061	0,042	0,019	0,019	0,000
318	0,060	0,042	0,018	0,018	0,000
319	0,059	0,042	0,017	0,017	0,000
320	0,058	0,042	0,016	0,016	0,000
321	0,057	0,042	0,015	0,015	0,000
322	0,056	0,042	0,014	0,014	0,000
323	0,056	0,042	0,014	0,014	0,000
324	0,056	0,042	0,014	0,014	0,000
325	0,056	0,042	0,014	0,014	0,000
326	0,056	0,042	0,014	0,014	0,000
327	0,056	0,042	0,014	0,014	0,000
328	0,053	0,042	0,011	0,011	0,000
329	0,052	0,042	0,010	0,010	0,000
330	0,052	0,042	0,010	0,010	0,000

331	0,052	0,042	0,010	0,010	0,000
332	0,051	0,042	0,009	0,009	0,000
333	0,051	0,042	0,009	0,009	0,000
334	0,050	0,042	0,008	0,008	0,000
335	0,050	0,042	0,008	0,008	0,000
336	0,048	0,042	0,006	0,006	0,000
337	0,047	0,042	0,005	0,005	0,000
338	0,046	0,042	0,004	0,004	0,000
339	0,046	0,042	0,004	0,004	0,000
340	0,045	0,042	0,003	0,003	0,000
341	0,043	0,042	0,001	0,001	0,000
342	0,042	0,042	0,000	0,000	0,000
343	0,042	0,042	0,000	0,000	0,000
344	0,041	0,042	0,000	0,000	0,000
345	0,039	0,042	0,000	0,000	0,000
346	0,039	0,042	0,000	0,000	0,000
347	0,038	0,042	0,000	0,000	0,000
348	0,038	0,042	0,000	0,000	0,000
349	0,037	0,042	0,000	0,000	0,000
350	0,037	0,042	0,000	0,000	0,000
351	0,037	0,042	0,000	0,000	0,000
352	0,036	0,042	0,000	0,000	0,000
353	0,036	0,042	0,000	0,000	0,000
354	0,035	0,042	0,000	0,000	0,000
355	0,035	0,042	0,000	0,000	0,000
356	0,035	0,042	0,000	0,000	0,000
357	0,033	0,042	0,000	0,000	0,000
358	0,033	0,042	0,000	0,000	0,000
359	0,030	0,042	0,000	0,000	0,000
360	0,029	0,042	0,000	0,000	0,000
361	0,029	0,042	0,000	0,000	0,000
362	0,028	0,042	0,000	0,000	0,000
363	0,028	0,042	0,000	0,000	0,000
364	0,028	0,042	0,000	0,000	0,000
365	0,028	0,042	0,000	0,000	0,000
366	0,026	0,042	0,000	0,000	0,000