

ALLEGATO 3

RELAZIONE TECNICO-AMMINISTRATIVA CONTENENTE LA RICOGNIZIONE DELLE OPERE DI PROPRIETÀ DELLA REGIONE DI CUI ALL'ART. 25, COMMA 1, DEL R.D. N. 1775/1933 E DEI BENI DIVERSI, DI PROPRIETÀ DELL'AVENTE DIRITTO, DI CUI ALL'ART. 25, COMMA 2, DEL R.D. N. 1775/1933 E PORTANTE I VALORI DI INDENNIZZO DELLE OPERE DI CUI ALL'ART. 25, COMMA 1, DEL R.D. N. 1775/1933 E DEI PREZZI DEI BENI DI CUI ALL'ART. 25, COMMA 2, DEL R.D. N. 1775/1933

Concessione di Resio

- DESCRIZIONE ED INVENTARIO DELLE OPERE E DEI BENI
- RELAZIONE DI VISITA ALL'IMPIANTO
- STIMA DEL COSTO DI RIMPIAZZO DELLE OPERE E DEI BENI
- CALCOLO DELL'INDENNIZZO PER I BENI DI CUI ALL'ART. 25, C. 1, DEL R.D. 1775/1933
- CALCOLO DEL PREZZO DEI BENI DI CUI ALL'ART. 25, C. 2, DEL R.D. 1775/1933
 - VALORE RESIDUO DEI BENI
 - INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Nota: i contenuti del presente elaborato si riferiscono al sopralluogo all'impianto di Resio effettuato nelle giornate 27 e 28 luglio 2021 con i tecnici della Regione Lombardia.

Il presente aggiornamento riguarda esclusivamente l'aggiornamento del calcolo del Costo di Rimpiazzo delle opere e dei beni, utilizzando come riferimento i listini prezzi della Regione Lombardia e Anas 2023, e, per i prezzi di mercato, l'aggiornamento degli stessi secondo gli indici Istat da giugno 2021 a giugno 2023.

Novembre 2023

INDICE

1	RELAZIONE DI STIMA – TABELLA RIASSUNTIVA	4
1.1	COSTO DI RIMPIAZZO.....	4
2	CRONISTORIA	5
2.1	CENTRALE DI RESIO	5
2.2	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	6
3	PRODUZIONE E PRODUCIBILITÀ	11
4	INVENTARIO DELLE OPERE E DEI BENI	14
4.1	BENI GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI O OPERE BAGNATE.....	14
4.1.1	OPERA DI PRESA TORRENTE RESIO	14
4.1.2	OPERA DI PRESA VALLETTA DOSSO DELLA TESA	19
4.1.3	OPERA DI PRESA VALLETTA DI ACQUA BUONA.....	20
4.1.4	OPERA DI PRESA TORRENTE CUL	21
4.1.5	CONDOTTA FORZATA DA OPERA DI PRESA TORRENTE CUL A SCARICO IN GALLERIA DI DERIVAZIONE.....	24
4.1.6	GALLERIA DI DERIVAZIONE	25
4.1.7	BACINO DI CARICO	27
4.1.8	CONDOTTA FORZATA E PIANO INCLINATO	30
4.1.9	CANALE DI SCARICO	32
4.2	BENI NON GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI O OPERE ASCIUTTE	34
4.2.1	CENTRALE IDROELETTRICA	34
4.2.2	MACCHINARI IDRAULICI DI CENTRALE.....	41
4.2.3	MACCHINARI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE DI CENTRALE	41
4.2.4	SOTTOSTAZIONE ELEVATRICE 10/132 KV	42
5	VISITA DELL'IMPIANTO	43
5.1	OPERA DI PRESA TORRENTE RESIO	43
5.2	OPERA DI PRESA VALLETTA DOSSO DELLA TESA.....	48
5.3	OPERA DI PRESA VALLETTA DI ACQUA BUONA.....	49
5.4	OPERA DI PRESA TORRENTE CUL	49
5.5	BACINO DI CARICO	60
5.6	PIANO INCLINATO E CARRELLO FUNICOLARE	67
5.7	CONDOTTA FORZATA E CAMERA A VALVOLE	70

5.8	CENTRALE DI RESIO	76
5.9	CANALE DI SCARICO	84
5.10	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA	85
5.11	EDIFICIO “CUPOLA”	89
6	QUANTIFICAZIONE DEL COSTO DI RIMPIAZZO	91
6.1	BENI GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI	92
6.2	BENI NON GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI	92
7	ALLEGATO 1 - PLANIMETRIA	94
8	ALLEGATO 2 - COSTO DI RIMPIAZZO	97
8.1	CENTRALE DI RESIO - STIMA DEL COSTO DI RIMPIAZZO DEI BGD.....	98
8.2	CENTRALE DI RESIO - STIMA DEL COSTO DI RIMPIAZZO DEI BNGD	100
9	ALLEGATO 3 - INDENNIZZO	102
9.1	INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (ANNI 2009-2023)	103
10	ALLEGATO 4 - PREZZO	105
10.1	VALORE RESIDUO DEI BENI	106
10.2	INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (ANNI 2001-2023)	108
10.3	PREZZO TOTALE.....	110

1 RELAZIONE DI STIMA – TABELLA RIASSUNTIVA

Qui di seguito si anticipano i risultati relativi alla valutazione del costo di rimpiazzo all'anno 2023 dell'Impianto di Resio suddivisi per Beni Gratuitamente Devolvibili (BGD) e Beni Non Gratuitamente Devolvibili (BNGD).

1.1 COSTO DI RIMPIAZZO

BENI GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI	
	Costo di rimpiazzo (€)
Espropri	
Opera di presa Torrente Resio	654.300,74 €
Opera di presa Torrente Cul	342.747,44 €
Condotta forzata da opera presa Torrente Cul	1.125.307,04 €
Galleria di derivazione	2.952.567,05 €
Bacino di carico	1.608.020,92 €
Condotta forzata da vasca di carico a centrale	2.409.232,41 €
Canale di scarico della centrale nel fiume Caffaro	45.677,90 €
Quota parte sistema piano inclinato	1.323.000,00 €
TOTALE	10.460.853,49 €
BENI <u>NON</u> GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI	
	Costo di rimpiazzo (€)
Espropri	
Edificio centrale di Resio	582.696,34 €
Casa del guardiano al bacino di carico	61.338,60 €
Macchinari idraulici e ausiliari	
Turbine Pelton G1, G2 (cassa)	2.700.163,20 €
Turbine Pelton (macchinario) G1	900.054,40 €
Turbine Pelton (macchinario) G2	900.054,40 €
Valvola rotativa G1	585.035,36 €
Valvola rotativa G2	585.035,36 €
Altri impianti (Carroponte sala macchine)	126.094,05 €
Macchinari elettrici	
Alternatori	2.987.027,94 €
Quadri MT e ausiliari di centrale	919.085,52 €
Sottostazione elettrica AT - trasformatori elevatori	210.000,00 €
Sottostazione elettrica AT altre componenti	231.000,00 €
Altri impianti	
Quota parte sistema piano inclinato	567.000,00 €
TOTALE	11.354.585,17 €
TOTALE BGD	10.460.853,49 €
TOTALE BNGD	11.354.585,17 €
TOTALE BGD + BNGD	21.815.438,66 €

2 CRONISTORIA

2.1 Centrale di Resio

Con Decreto del Capo provvisorio dello Stato n. 239 del 14.02.1947 è stata assentita alla Società anonima "ILVA" Alti Forni ed Acciaierie d'Italia la concessione per derivare dal torrente Resio e dal suo affluente Val del Cul, nei comuni di Esine e Darfo, moduli massimi 16,50 e medi 7,75 per produrre, con un salto di 709,51 m, la potenza nominale media di 5.391 kW. La concessione, regolata da disciplinare n. 2798 di rep. del 22.01.1943 e dal disciplinare suppletivo n. 3300 di rep. 04.02.1947, è stata accordata per anni 60 successivi e continui decorrenti dal 22 febbraio 1943 (scadenza 21 febbraio 2003). Con successivo D.l. n. 3873 del 30.01.1962, regolato da disciplinare modificativo n. 7482 di rep. del 24.02.1961, è stato concesso in via di sanatoria alla società ILVA di apportare all'utilizzazione anzidetta la variante prevista nel progetto esecutivo del 28.06.1947, consistente nell'aumento del salto dai 709,51 m concessi agli attuali 814,06 m per produrre, con una portata complessivamente invariata di moduli massimi 16,50 e medi 7,75, la potenza nominale media di 6.185 kW (rispetto ai 5.291 kW precedentemente assentiti) (). Con D.M. n. 741 del 24.07.1982, D.M. n. 1409 del 9.07.1984, D.M. n. 1050 del 4.10.1988, D.M. n. 258 del 12.02.1991 e D.G. n. 9753 del 6.09.2006 la titolarità della concessione è stata trasferita rispettivamente a Nuova ITALSIDER S.p.A., TERNI-Società per l'industria e l'elettricità S.p.A., Società Lovere Sidermeccanica S.p.A., Darfo S.r.l. , , e infine Sageter Energia S.p.A..

Con D.d.s. n. 9286 del 22.08.2007 è stato approvato il certificato di collaudo dell'impianto e sono state rideterminate le caratteristiche della concessione come segue: portata massima derivabile mod. 16,50, media mod. 4,375 (in luogo dei mod 7,75), salto 814,07 m e potenza nominale media pari a 3.491,72 kW.

Per effetto dell'art. 12 comma 7 del d.lgs. 79/99 la concessione è scaduta ope legis il 31.12.2010. Come previsto dall'art. 53-bis della l.r. 26/2003, nelle more del completamento delle procedure di assegnazione della concessione Regione Lombardia ha consentito al concessionario uscente la prosecuzione temporanea dell'esercizio della derivazione fino al 31 12 2023 (d.g.r. IX/1205 del 29.12.2010, d.g.r. X/4595 del 17.12.2015, d.g.r. X/7693 del 12.01.2018, d.g.r. XI/4182 del 30.12.2020, d.g.r. XI/5823 del 29.12.2021 ed infine d.g.r. 7717 del 28.12.2022).

2.2 Descrizione dell'impianto

Sintesi dati Impianto di Resio

Concessione n. MI021106752008

Attuale concessionario: LINEA GREEN S.P.A.

Date di Riferimento:

- Anno di inizio Costruzione 1949
- Anno di entrata in esercizio fine anni '50
- Anno di ristrutturazione (elettrom. ed elettrica) 1999/ 2008-2009 / 2019 / 2020

Dati generali Impianto:

- Acque utilizzate Torrente Resio, Torrente Cul,
Valletta Dosso della Tesa, Valletta di Acqua buona
- Bacino idrografico sotteso 16,5 kmq
- Portata massima derivata 1,65 mc/s
- Portata media derivata 0,4375 mc/s
- Salto di concessione 814,07 m
- Potenza di concessione 3491,72 kW
- Potenza installata 12800 kW

Opera di presa Torrente Resio:

- Traversa in alveo, Larghezza 10 m
- Manufatto dissabbiatore, larghezza x lunghezza 4 m x 30 m
- Paratoia per scarico sbarramento ad azionamento oleodinamico n°1
- Paratoia per scarico dissabbiatore ad azionamento manuale n°1
- Paratoia di intercettazione/derivazione ad azionamento elettrico n°1
- Paratoia di sbarramento presa secondaria ad azionamento manuale n°1
- Sgrigliatore oleodinamico a braccia articolate n°1
- Sistemi di connessione costituiti da cavo BT, cavo FO, cavo TLC

Opera di presa Valletta Dosso della Tesa:

- Manufatto opera di presa
- Tubazione di connessione dell'opera di presa al manufatto dissabbiatore dell'opera di presa del Resio

Opera di presa Valletta di Acqua buona:

- Manufatto opera di presa
- Tubazione di connessione dell'opera di presa alla galleria di derivazione

Opera di presa Torrente Cul:

- Traversa in alveo
- Manufatto dissabbiatore, larghezza x lunghezza 3 m x 17 m
- Paratoia per scarico di fondo ad azionamento manuale n°1
- Paratoia non operativa n°1

Condotta forzata da opera di presa Torrente Cul a scarico in galleria di derivazione:

- Lunghezza 1650 m
- Diametro 350 mm

Scarico in galleria della portata derivata dal Torrente Cul:

- Manufatto di scarico in galleria 3 m x 17 m
- Paratoia per scarico di fondo ad azionamento manuale n°1
- Valvola a farfalla n°1
- Vasca di scarico, larghezza x lunghezza 3 m x 8 m

Galleria di derivazione:

- Galleria di derivazione, lunghezza 2.112 m
Sezione: rivestimento in cls su pavimento e per altezza 1 m su entrambi i lati; volta di copertura in roccia a vista. Lunghezza 1967 m
Sezione: interamente rivestita in cls. Lunghezza 145 m
- Pendenza primo tratto a monte (lunghezza 1700 m) 1,7‰
- Pendenza primo tratto a monte (lunghezza 412 m) 2,7‰
- Finestre di connessione verso l'esterno n°3

Bacino di carico:

- Bacino di carico munito di sfioratore
Invaso 15.060 mc

Superficie	0,0027 kmq
- Paratoia per scarico di fondo a comando elettrico	n°1
- Sgrigliatore automatico a catena	
- Quadro di comando e controllo	

Condotta forzata:

- Salto nominale	814,07 m
- Lunghezza	1.350 m
- Diametro nominale	700 mm
- Spessore variabile	8 – 25 mm
- Sostegni della condotta forzata, giunti di dilatazione e blocchi di ancoraggio	
- Macchinari presenti:	
Valvola a farfalla DN700	n°1
Valvola a farfalla DN700 di scorta in deposito presso la centrale	n°1

Canale di scarico:

- Manufatto di scarico scavato in roccia con canaletto di adduzione delle portate verso il canale dell’Impianto Paraviso

Edificio Centrale di produzione Resio:

- N°2 gruppi turbina-alternatore costituiti entrambi da:
 - n.1 valvola rotativa
 - n.1 turbina Pelton ad asse orizzontale (potenza nominale 6,4 MW – portata 0,9 mc/s)
 - n.1 alternatore
- N°1 carroponte
- Quadri di media tensione
- Quadri elettrici di automazione e di distribuzione
- Batteria di accumulatori

Sottostazione elevatrice:

- Trasformatore elevatore da 16 MVA
- N.1 terna di TA e di TV a 132 kV per misure e protezioni
- Interruttore a 145 kV

Casa del guardiano al bacino di carico:

- N.1 argano ad asse orizzontale da 40 kV
- Quadri di controllo

Edificio "Cupola":

- Manufatto in muratura di pietrame e tetto ligneo

Carrello funicolare:

- Binario lunghezza 1.350 m
- Portata carrello (6+1 persone) 2.000 kg
- Fune traente diametro 24 mm
- Dotato di centralina oleodinamica per l'intervento dell'impianto di frenatura in caso di sovra velocità o di rottura della fune traente

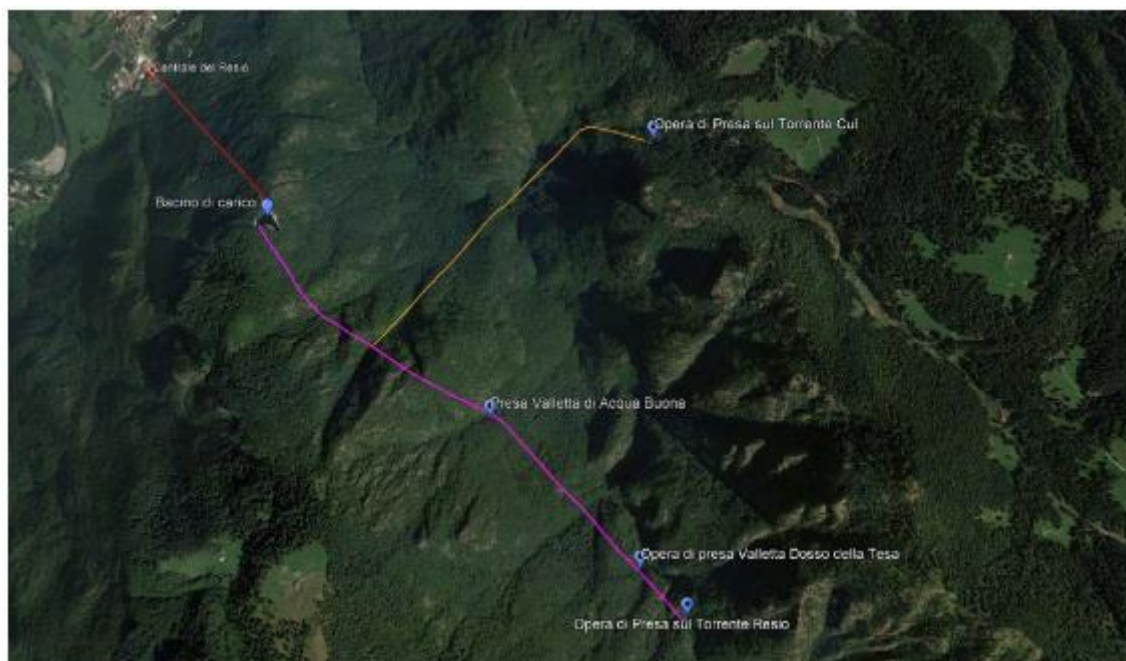
L'impianto idroelettrico denominato Resio sorge sui Comuni Censuari di Esine e Darfo Boario Terme. Deriva le acque del Torrente Resio, affluente del fiume Oglio in sinistra orografica, alla quota di 1.067 m. s.l.m. su un bacino imbrifero sotteso pari a 16,5 kmq, che vengono convogliate attraverso una galleria dalla lunghezza di 2.250 m in un bacino di accumulo della capacità di 10.000 mc.

Nella galleria di derivazione viene immessa, attraverso una condotta in acciaio avente diametro 350 mm e lunga 1.650 m e con profilo altimetrico a sifone, l'acqua del Torrente Cul, un affluente di destra del torrente Resio avente un bacino imbrifero di 3,1 kmq. Tale immissione è posta a quota 1.063 m s.l.m.

Dal bacino di carico le acque vengono inviate all'impianto attraverso una condotta formata in acciaio (tubi Dalmine del diametro di 750 mm) della lunghezza di 1.350 m. Il salto nominale è pari a 814,07 m. Nella centrale sono installati 2 gruppi turbina Pelton – alternatore della potenza i 7500 KVA cadauno.

Il recettore finale delle acque turbinate dalla centrale è il canale derivatore delle acque del Fiume Oglio al servizio dell'impianto idroelettrico di Paraviso (Esine-Pisogne). È stato realizzato un canale di scarico che direttamente dalla centrale convoglia l'acqua nel canale derivatore, lungo 22,60 m con uno stramazzo largo 1,76 m.

La centrale idroelettrica è dotata di sistema di telecontrollo dal presidio di Darfo.



Ortofoto di inquadramento dell'impianto Resio (fonte rapporto di fine concessione 2021).

3 PRODUZIONE E PRODUCIBILITÀ

Nella tabella sottostante si riportano i valori annuali del bilancio energetico dell'impianto idroelettrico di Resio:

PRODUZIONE LORDA kWh RESIO 2010-2022		
Anno		kWh/annui
2010		38.323.870
2011		27.964.563
2012		29.367.030
2013		30.379.298
2014		52.270.396
2015		19.931.003
2016		27.895.751
2017		21.011.284
2018		33.567.976
2019		33.541.523
2020		29.938.444
2021		28.407.291
2022		10.651.331
Media		29.480.751

FONTI: Dati 2010 – 2020 – Rapporto di fine Concessione

Dati 2021 – 2022 – Terna Spa

La stima della producibilità degli impianti non può prescindere dall'evoluzione in atto dal punto di vista degli obblighi ambientali a cui saranno sottoposti i gestori, in particolare per quello che riguarda il deflusso minimo vitale/deflusso ecologico con il conseguente eventuale aggiornamento della portata media derivabile di ogni singolo impianto e la relativa rideterminazione della potenza nominale media di concessione.

Per approfondimenti normativi e metodologici relativi alla determinazione del Deflusso Ecologico (DE) e Deflusso Minimo Vitale (DMV), si rimanda all'allegato 4.

In ottemperanza alle disposizioni normative vigenti, dal 2008 per tutte le concessioni sono stati determinati i valori di portata di DMV da rilasciare a valle delle opere di presa e opere di ritenuta con la conseguente revisione della potenza nominale media di concessione. In particolare per la concessione del Resio il valore di DMV introdotto e i dati di concessione sono riassunti nella tabella sottostante:

Dati di concessione uscente				
	Q media concessione [l/s]	salto [m]	Potenza nominale media [KW]	Deflusso minimo vitale DMV (l/s)
Potenza attualmente riconosciuta (presa d'atto 2013) PNM	437,50	814,07	3.491,72	48,72

Sulla base di quanto previsto dal PTUA 2016 (d.g.r. n 6990 del 31 luglio 2017), dalla Direttiva Deflussi Ecologici dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po (del. CIP 4/2017), nonché della d.g.r. 2721 del 23 dicembre 2019, sono stati calcolati i valori di DE per le opere di presa interessate dalla transizione da DMV a DE, e rideterminati i valori di DMV per le restanti opere di presa.

In particolare nella tabella seguente si riportano per l'impianto del Resio le variazioni di portata da rilasciare dalle opere di presa in seguito al calcolo del Deflusso Ecologico o alla rideterminazione del valore di DMV, e i nuovi dati di portata media e potenza nominale media di concessione che saranno oggetto di gara.

IMPIANTO RESIO				
Dati di concessione uscente				
	Q media concessione [l/s]	salto [m]	Potenza nominale media [KW]	Deflusso minimo vitale DMV (l/s)
Potenza attualmente riconosciuta (presa d'atto 2013) PNM	437,50	814,07	3.491,72	48,72
Dati di produzione				
	[Kwh/anno]	[kW]		
Prod. Lorda 2010-2022 (esclusi 2014 e 2022)	29.120.730,27			
Ricalcolo Potenza nominale media		3.324,28		
Potenza Nominale con coeff. 0,8		4.155,36		
Dati di portata				
	[l/s]			
Portata media ricavata da nuova potenza nominale	520,65			
DMV attuale	48,72			
Portata media ricavata + DMV attuale	569,37			
Deflusso Ecologico				
PRESE		DE [l/s]	DE rilasciato [l/s]	note
Presa torrente RESIO	IT03N008060072011LO	48,64	50,69	
presa ACQUA BUONA		1,23	0,00	compensata dal T. RESIO
presa DOSSO della TESA		0,82	0,00	compensata dal T. RESIO
presa torrente CUL		9,45	9,45	
totale		60,14	60,14	
Dati di Gara nuova concessione				
	nuova Q media concessione [l/s]	salto [m]	Potenza nominale media [KW]	Deflusso minimo vitale DMV (l/s)
Potenza nominale media PNM a gara [kW]	509,23	814,07	4.064,20	60,14
Producibilità annua attesa nuova concessione				
	Producibilità media anni 2010-2022 kWh/annui	Producibilità annua attesa nuova concessione kWh/annui	Differenza produzione kWh/anno	Differenza produzione %
Variazione producibilità impianto Resio	29.120.730,27	28.481.945,62	- 638.784,65	-2,19%

4 INVENTARIO DELLE OPERE E DEI BENI

Dal punto di vista dell'inventario delle opere e dei beni che compongono un impianto idroelettrico da predisporre a fine concessione la normativa prevede la distinzione in due categorie:

- a) Beni Gratuitamente Devolvibili (BGD) o opere bagnate
- b) Beni non Gratuitamente Devolvibili (BNGD) o opere non bagnate

4.1 BENI GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI O OPERE BAGNATE

Si intendono le opere di cui all'art. 25 comma 1 del Testo Unico delle Acque (R.D. 11 dicembre 1933 n. 1775) ovvero tutte le opere di raccolta, regolazione, di trasporto dell'acqua inclusi condotte forzate e canali di scarico. Come prescritto dall'art. 2.1 della L.R. 8 aprile 2020 n. 5 al termine della concessione queste opere passano in proprietà della Regione in stato di regola funzionamento, ivi inclusi gli impianti, le attrezzature ed i sistemi necessari, in via diretta ed esclusiva al loro regolare funzionamento, controllo ed esercizio.

Entrando in dettaglio queste opere riguardano i terreni asserviti alle opere idrauliche fisse, le opere idrauliche fisse (dighe, traverse, opere di presa, gallerie, canali, pozzi, condotte forzate, canali di scarico, paratoie e valvole), le linee elettriche asservite alle opere idrauliche fisse, i fabbricati e le opere civili asserviti alle opere idrauliche fisse.

Per quanto riguarda le opere idrauliche che costituiscono la concessione procedendo da monte verso valle esse sono le seguenti:

4.1.1 OPERA DI PRESA TORRENTE RESIO

L'opera di presa sul Torrente Resio è realizzata mediante una traversa in alveo in corrispondenza di una restrizione naturale del torrente con captazione delle acqua lungo il ciglio sinistra del torrente.

La traversa è un manufatto in calcestruzzo di larghezza 10 m e altezza 4 m rivestito nella porzione di valle e sullo sfioro superiore da bolognini di pietra locale. E' dotata di luce per lo sghiaio di dimensione 1,2x1,8 m regolata da paratoia piana in acciaio con comando oleodinamico che consente di svuotare e ripulire dai detriti il piccolo invaso. Tale paratoia è dotata di foro calibrato che consente il rilascio delle portate destinate a DMV.

La traversa ha la funzione di sbarrare l'alveo del torrente per creare il battente idraulico per la

bocca di presa posta in sinistra idraulica. Essa è protetta di griglia subverticale di dimensione 1,50x4,00 m e sgrigliatore a pettine, e adduce le portate intercettate all'adiacente dissabbiatore realizzato in caverna. A valle della griglia è presente una paratoia piana che consente di chiudere la captazione. Il tratto di canale di raccordo fra la paratoia e il dissabbiatore misura 6,35 m. A monte della traversa a circa 30 metri, è presente una presa ausiliaria in sinistra idraulica. Tale presa è costituita da una semplice bocca regolata con paratoia piana a vite saliente con azionamento manuale e protetta da una griglia grossolana. Le portate derivabili da tale bocca sono addotte mediante un breve tratto di galleria completamente in roccia che scarica direttamente nella vasca dissabbiatrice. Essa viene attivata nel caso siano necessarie operazioni di manutenzione sulla presa principale.

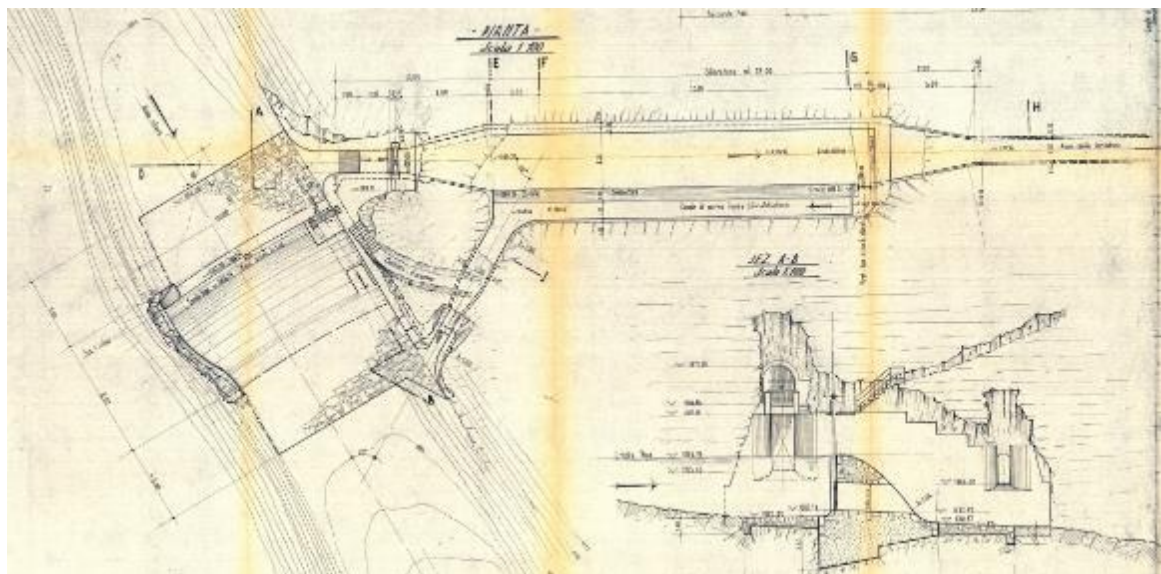


Figura 1: pianta e sezione opera di presa su T. Resio (disegni 16/10/56)



Figura 2: pianta opera di presa sul T. Resio (stato di consistenza marzo 2021)

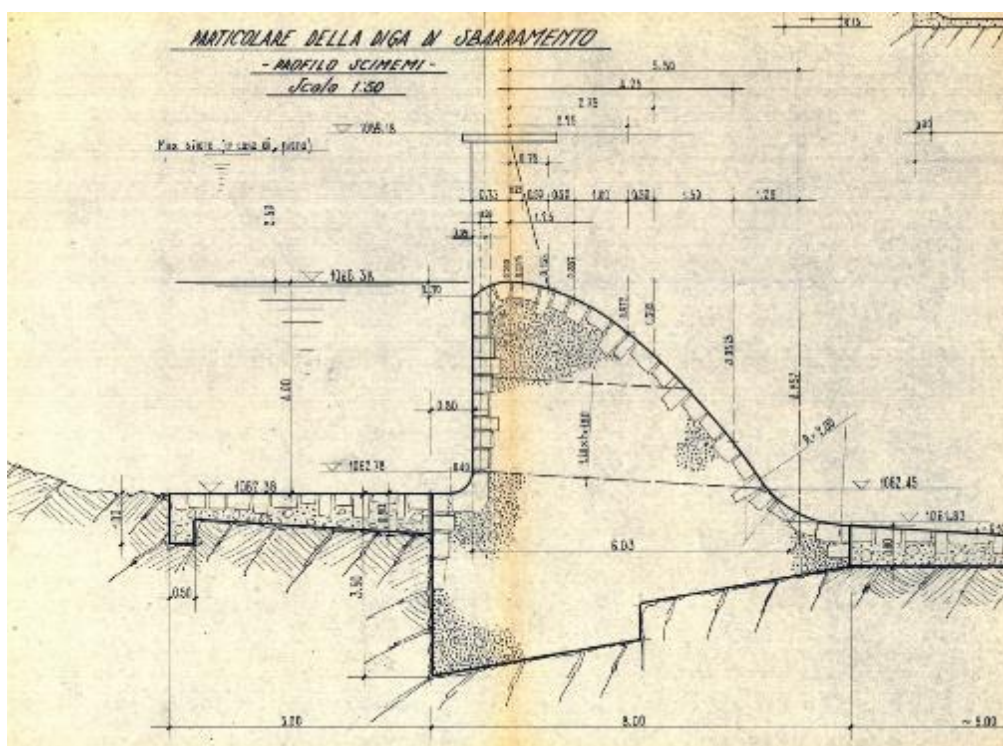


Figura 3: sezione trasversale traversa (disegni 16/10/56)

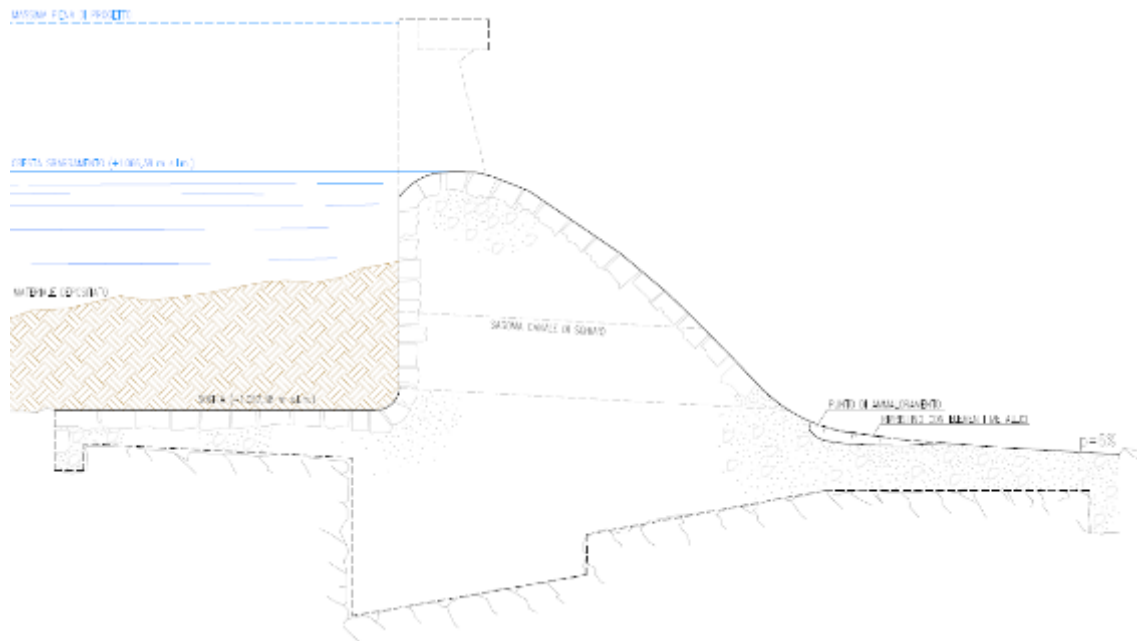


Figura 4: sezione trasversale traversa (stato di consistenza marzo 2021)

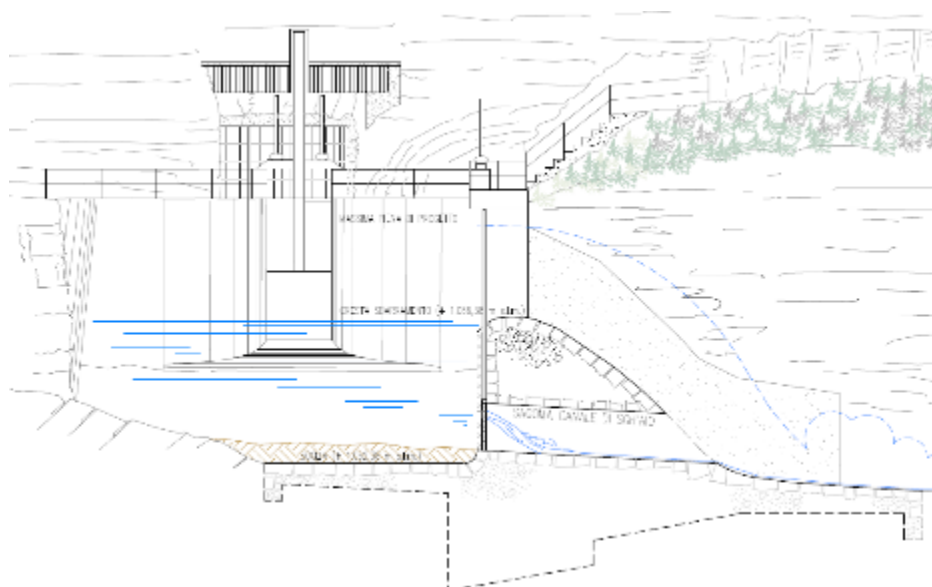


Figura 5: sezione opera di presa sul T. Resio (stato di consistenza marzo 2021)

La vasca dissabbiatrice è scavata in roccia con le porzioni a contatto con l'acqua rivestite in calcestruzzo gettato in opera, intonacato e liscio. La volta della vasca è in roccia a vista.

Il manufatto in cls è una vasca di dimensioni 4,00x1,25 m e lunghezza 25 m ed è dotato di sfioratore laterale su tutta la lunghezza. Lo sfioratore è collegato con un canale che restituisce le acque nel torrente a valle della traversa. Il dissabbiatore termina con un salto di fondo che dà accesso alla galleria di derivazione.

Nella porzione finale della vasca, in destra idraulica della stessa è presente una paratoia piana a vite saliente con movimentazione manuale di dimensioni 0,70x1,25 che lo svuotamento della vasca dissabbiatrice per la pulizia della stessa.

In prossimità della paratoia si immette nel dissabbiatore la tubazione in materiale plastico che adduce le portate provenienti dalla presa della Valletta di Dosso della Tesa.

L'accesso al dissabbiatore avviene mediante una scala in carpenteria metallica ed un camminamento in grigliato su cui trovano alloggio all'interno di un box prefabbricato i quadri di gestione e comando degli organi di regolazione dell'opera di presa. Lungo la vasca dissabbiatrice è presente un camminamento laterale in cls fino a raggiungere la paratoia dissabbiatrice in prossimità della partenza della galleria di derivazione.

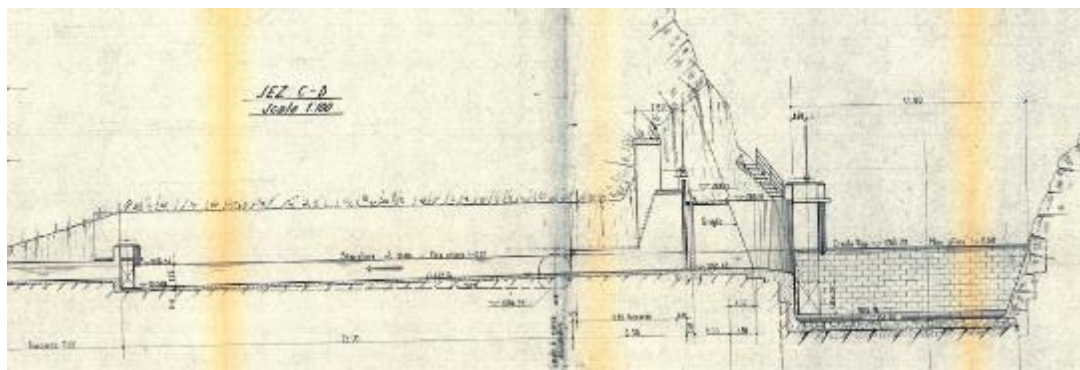


Figura 6: sezione longitudinale dissabbiatore (disegni 16/10/56)

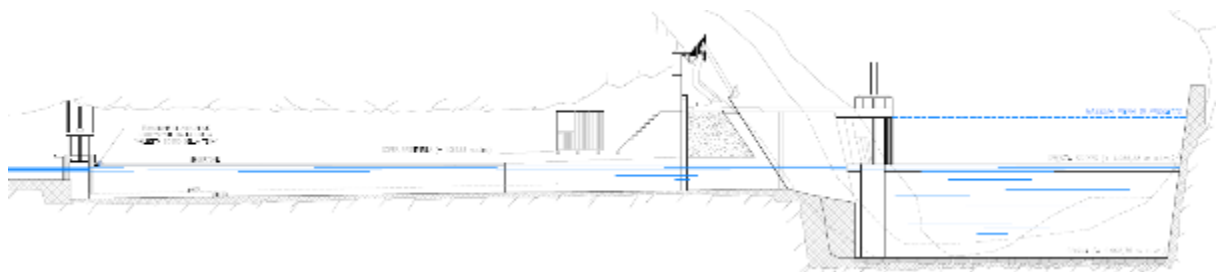


Figura 7: sezione longitudinale dissabbiatore (stato di consistenza marzo 2021)

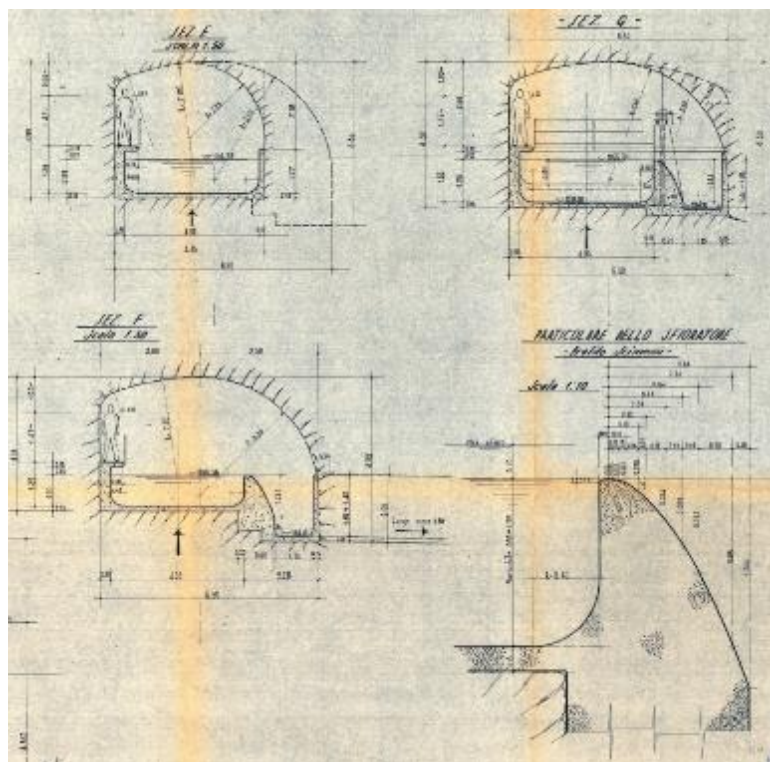


Figura 8: sezioni trasversali dissabbiatore (disegni 16/10/56)

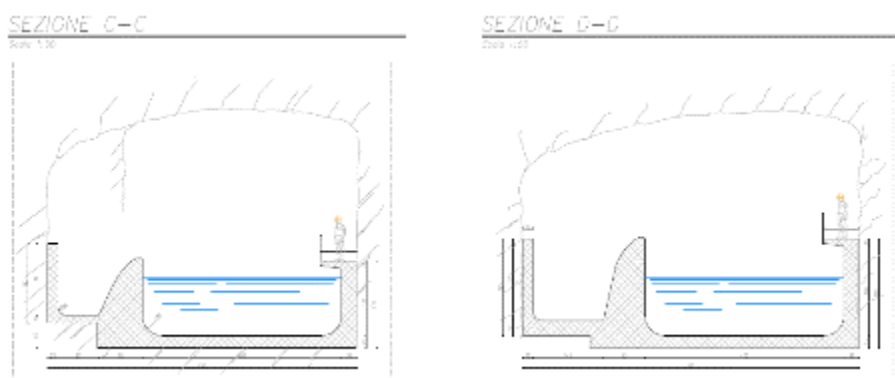


Figura 9: sezioni trasversali dissabbiatore (stato di consistenza marzo 2021)

4.1.2 OPERA DI PRESA VALLETTA DOSSO DELLA TESA

L'opera si trova lungo il percorso del sentiero che conduce dal bacino di carico all'opera di presa sul Torrente Resio.

La presa è molto semplice e di modeste dimensioni 2,4x1,0x1,2 m; del tipo a trappola con griglia suborizzontale 2,20x0,90 m al disotto della quale è ricavata una vasca di raccolta di forma prismatica in calcestruzzo armato incassata ed ancorata nella roccia. La piccola vasca svolge la funzione di vasca di sedimentazione/dissabbiatore per la presa; da qui, ad una certa altezza dal fondo, si diparte una tubazione in polietilene d100 che adduce le portate derivate all'interno del

dissabbiatore della presa sul Torrente Resio. La vasca è dotata di una apertura per scarico e sghiaio chiusa con fondello in acciaio imbullonato.



Figura 10: schema manufatto opera di presa

4.1.3 OPERA DI PRESA VALLETTA DI ACQUA BUONA

L'opera di presa è della stessa tipologia della precedente: del tipo a trappola di dimensioni 2,50x1,50x1,60 m con griglia suborizzontale 2,00x1,10 m: l'acqua passa attraverso le aperture e cade nella vasca di raccolta in calcestruzzo che anche in questo caso assolve anche funzioni di vasca di sedimentazione/dissabbiatore.

Dalla vasca parte una tubazione in materiale plastico che si collega alla galleria di derivazione principale passando da una delle finestre di accesso alla galleria di derivazione.

La vasca è inoltre dotata di una apertura per scarico e sghiaio chiusa con fondello in acciaio imbullonato.



Figura 11: schema manufatto opera di presa

4.1.4 OPERA DI PRESA TORRENTE CUL

L'opera di presa sul Torrente Cul è realizzata mediante traversa in alveo in calcestruzzo e muratura di pietrame locale e muri laterali che hanno il compito di concentrare le portate transitanti in alveo verso la griglia di presa suborizzontale di dimensione 2,0x1,5 m che si trova in posizione centrale rispetto allo sviluppo della traversa. Al di sotto della griglia si sviluppa un canale che conduce le acque nel dissabbiatore. Nel tratto iniziale del canale è presente una paratoia piana in acciaio di dimensioni 1,20x2,00 m ad azionamento manuale che permette la chiusura della derivazione.

Dai disegni si rileva la presenza a monte della traversa (come per la presa sul t. Resio) di una derivazione ausiliaria. Tale presa è costituita da una semplice bocca attualmente chiusa e protetta da una griglia grossolana. Le portate derivabili da tale bocca sono convogliate mediante un breve tratto tubo in cls d500 a monte della vasca dissabbiatrice. Essa potrà essere attivata nel caso siano necessarie operazioni di manutenzione sulla presa principale.

La vasca dissabbiatrice ha dimensioni di 17,0x3,0 m e presenta nella parte inferiore la forma "a tramoggia" che ottimizza la concentrazione del materiale depositato.

Il manufatto dissabbiatore è munito sfioratore laterale di sicurezza con lunghezza di 8 metri.

Prima della camera di partenza è presente una paratoia piana a vite saliente con azionamento manuale di dimensione 1,0x1,10 m che ha la funzione sghiaio del dissabbiatore. La parete della paratoia è dotata di foro calibrato per il rilascio del DMV.

La vasca termina con un salto di fondo su cui è installata una griglia metallica sub verticale di dimensioni 3,0x2,5 m che protegge la camera di partenza della condotta forzata. La condotta forzata che si innesta nella struttura è in acciaio ed ha diametro 350 mm e collega l'opera di presa con la galleria di adduzione principale che si origina dalla presa sul T. Resio. Al di sopra di questo manufatto sorge un piccolo fabbricato che rappresenta l'accesso all'opera di presa. Dall'interno del fabbricato è possibile pulire la griglia manualmente.

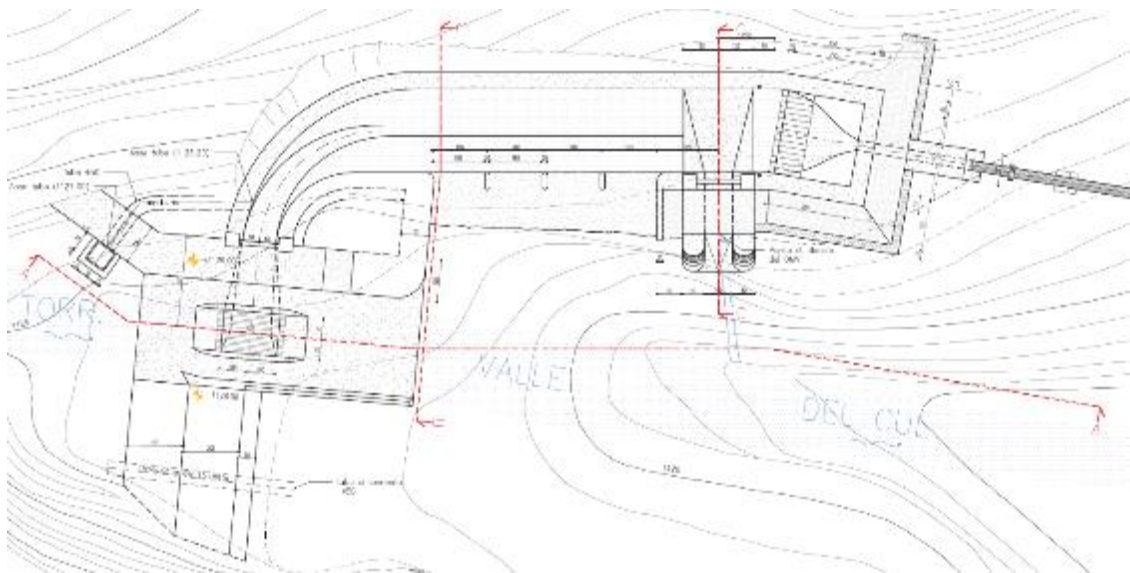


Figura 12: planimetria opera di presa sul Torrente Cul (stato di consistenza marzo 2021)

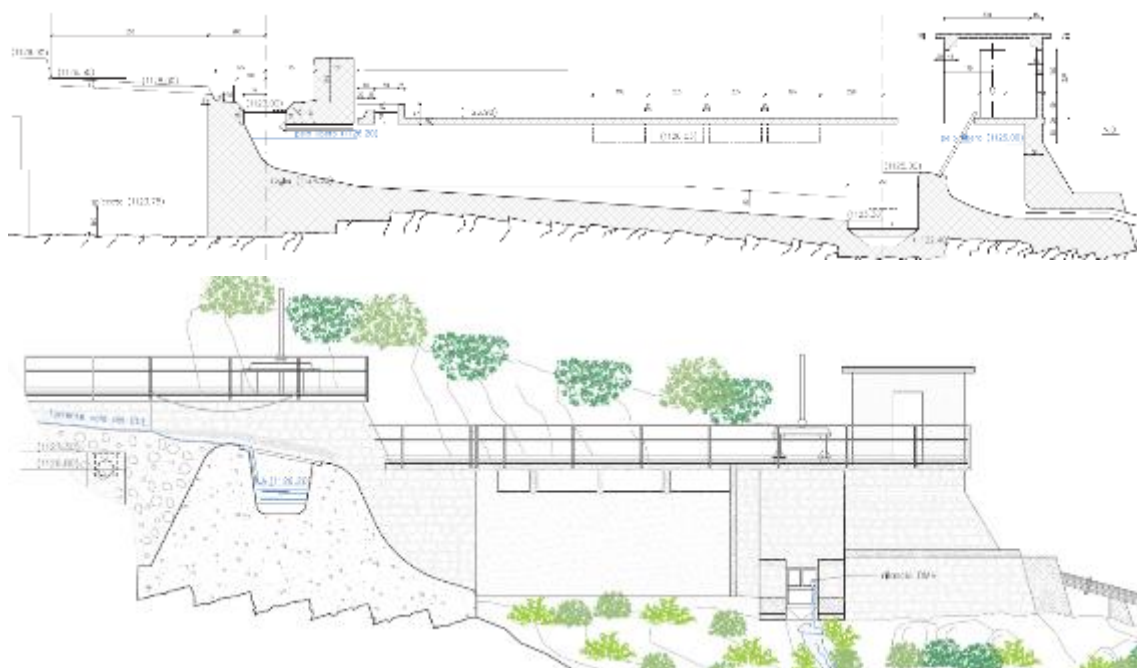


Figura 13: sezioni longitudinali dell'opera di presa (stato di consistenza marzo 2021)

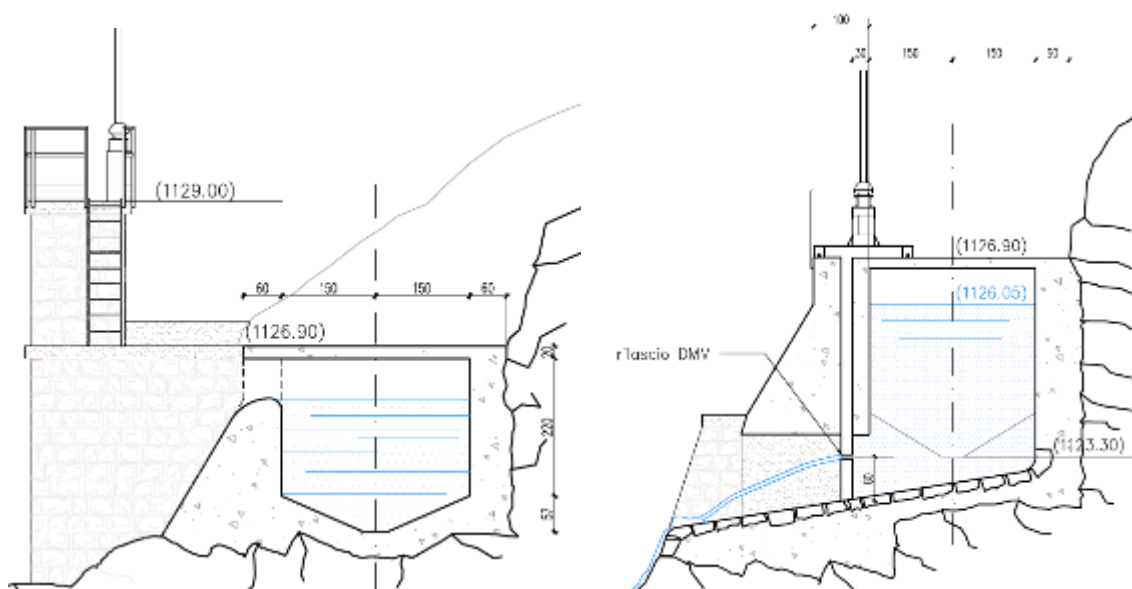


Figura 14: sezioni trasversali del dissabbiatore (stato di consistenza marzo 2021)

4.1.5 CONDOTTA FORZATA DA OPERA DI PRESA TORRENTE CUL A SCARICO IN GALLERIA DI DERIVAZIONE

La condotta forzata ha la funzione di convogliare le acque derivate dalla presa del T. Cul alla galleria di derivazione principale che si origina dall'opera di presa sul T. Resio e termina nella vasca di carico. La Presa del T. Cul si trova sul versante opposto della valle rispetto a dove passa il canale di adduzione principale e quindi per garantire il collegamento si è reso necessaria la costruzione di una condotta-sifone che attraversa la valle del Resio con un ponte tubo.

La condotta forzata è realizzata in tubi in acciaio saldati testa-testa avente diametro costante di DN350 e una lunghezza complessiva di 1650 m.

La condotta forzata è installata fuori terra e sostenuta da vari manufatti quali selle in calcestruzzo, selle in calcestruzzo e pietrame, selle con basamento in calcestruzzo ed elemento verticale in acciaio.

La condotta scarica nel canale di adduzione principale attraverso un manufatto in cls di dimensioni 8,0x3,0m con copertura con volta a botte. Tale manufatto è ricavato in galleria scavata in roccia ed è strutturato come una vasca dissipatrice in cui la condotta scarica le portate derivate dal T. Cul e attraverso uno stramazzo in parete sottile in lamiera d'acciaio le acque sono scaricate nel canale principale.

Il manufatto è infine dotato di paratoia di svuotamento della vasca con attuazione manuale. Sulla condotta in prossimità dello scarico è presente una saracinesca manuale con la quale è possibile chiudere il flusso della condotta.

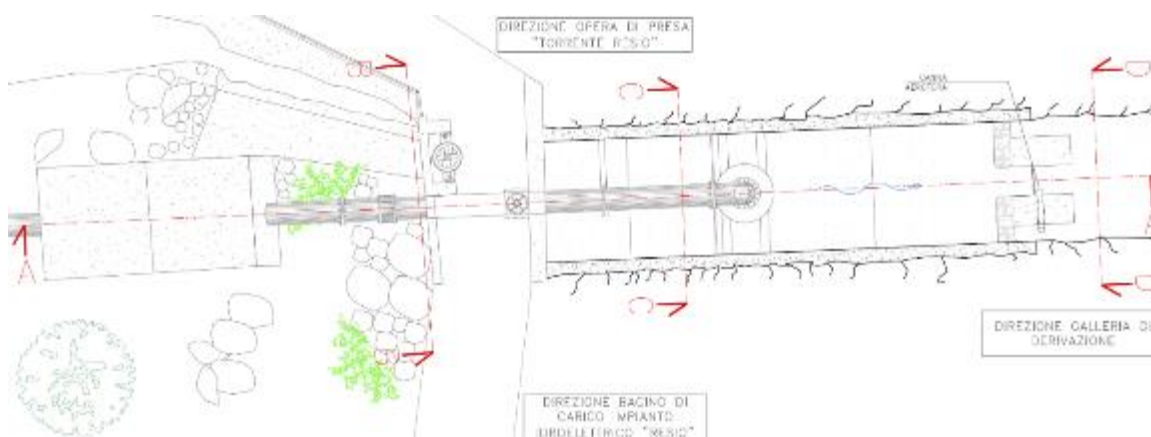


Figura 15: planimetria manufatto di scarico in galleria (stato di consistenza marzo 2021)

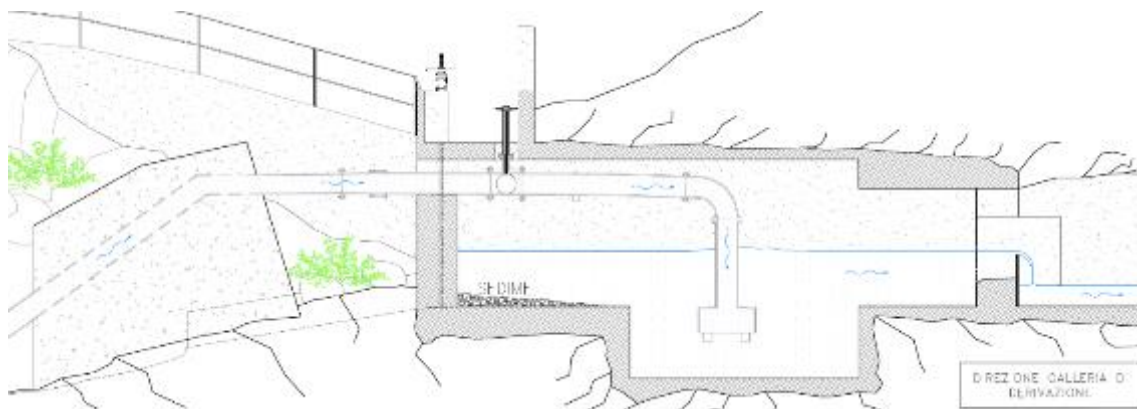


Figura 16: sezione longitudinale del manufatto di scarico (stato di consistenza marzo 2021)

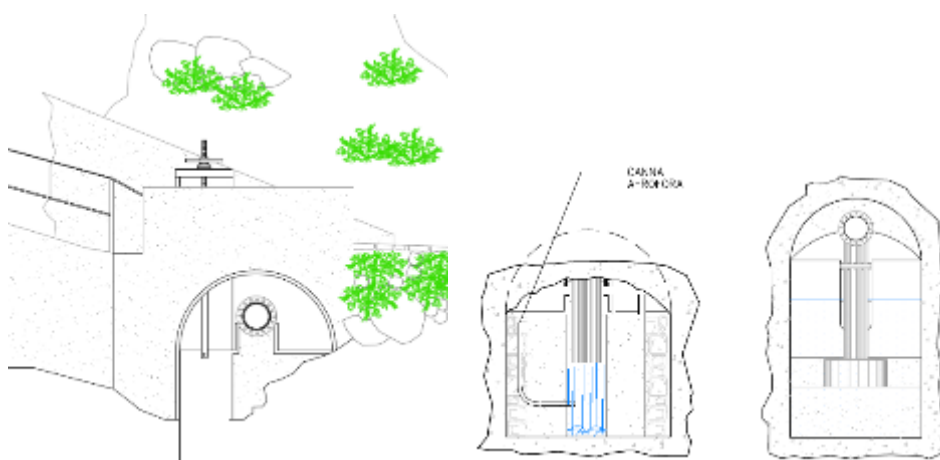


Figura 17: sezioni trasversali del manufatto di scarico (stato di consistenza marzo 2021)

4.1.6 GALLERIA DI DERIVAZIONE

La galleria di derivazione, scavata interamente in roccia, raccoglie le acque da tutte le prese e le convoglia al bacino di carico. Il funzionamento di adduzione è a pelo libero. Lo sviluppo complessivo è di 2.112 m con pendenza longitudinale pari a 1,7 ‰ per i primi 1.700 m e 2,7 ‰ per i successivi 412 m.

La galleria è caratterizzata da due tipologie di sezione differenti in funzione delle caratteristiche di compattezza e stabilità della roccia.

La prima tipologia, che si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 1.967 metri, presenta il rivestimento in calcestruzzo ad U di spessore 0,15 m per un'altezza laterale di circa 1 metro su entrambi i lati e la volta in roccia a vista. La seconda tipologia è interamente rivestita in calcestruzzo anche nella porzione di copertura.

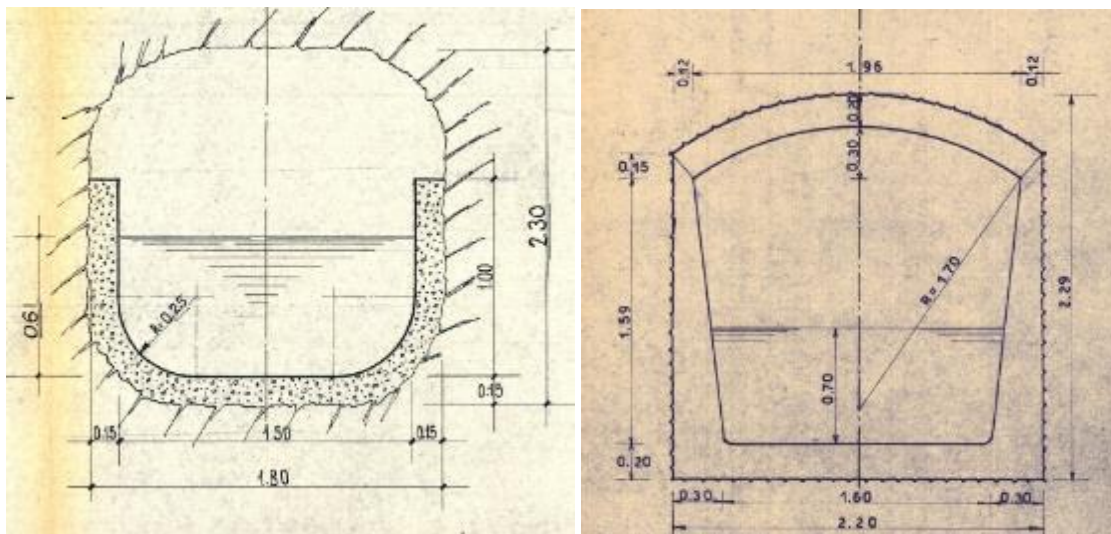


Figura 18: sezione tipo con rivestimento parziale e interamente rivestita

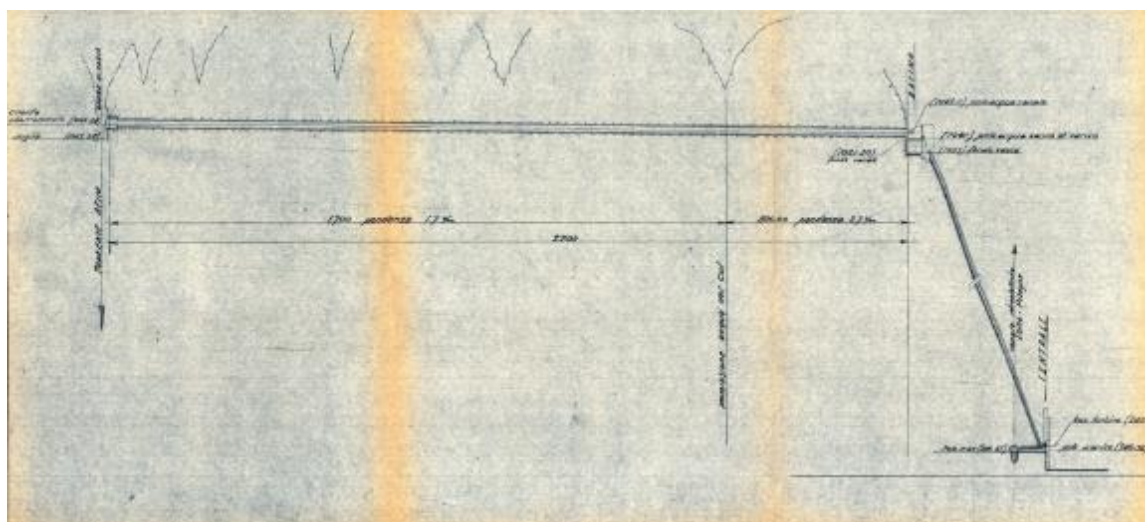


Figura 19: profilo longitudinale del canale e della condotta forzata

La galleria di derivazione è dotata di 3 finestre di accesso costituite da gallerie secondarie di lunghezza differente che connettono con l'esterno.

4.1.7 BACINO DI CARICO

Il bacino di carico si trova ad una quota di 1.057 m slm sul versante sinistro della Val Camonica, in corrispondenza del tratto superiore dello sperone roccioso che separa il versante sinistro camuno dal fianco sinistro dell'incisione del torrente Resio. La caratteristica strutturale dello sbarramento è del tipo a gravità massiccio in calcestruzzo armato intonacato verso l'interno. Il volume totale di invaso risulta pari a 15.060 mc per una superficie di 2.700 mq, mentre il volume utile di regolazione pari a 8.640 mc.

Il piano di coronamento risulta essere posto a quota 1.061,50 m slm con uno sviluppo di circa 120 m, mentre la quota di massimo invaso è pari a 1061,00 m slm con un franco di 0,50 m. L'altezza dello sbarramento risulta pari a circa 5,00 m. Il lato sud del bacino è caratterizzato da un muraglione in cls armato di sostegno del versante posto a monte del bacino. Su questo versante si immette tramite uno stramazzo il canale di adduzione che raccoglie le acque dalle prese.

Il bacino oltre alla funzione di vasca di carico, accumulo e regolazione assolve anche funzioni di sedimentatore dei materiali in sospensione proteggendo la funzionalità della condotta e delle turbine.

Il bacino è dotato di sfioratore di superficie laterale di lunghezza netta 15 m e quota di sfioro 1.061 m slm e scarico di fondo regolato da una paratoia piana di dimensione 1,80x1,40 m e quota del fondo pari a 1.055,70 m slm. Entrambi i dispositivi scaricano in un canale in calcestruzzo armato che allontana le acque restituendole al T. Resio.

La camera di partenza della condotta forzata è dotata di una griglia subverticale protettiva di filtrazione di dimensione 3,50x4,50 m presidiata da uno sgrigliatore automatico a catena. L'intera camera di carico, inoltre, è protetta da un manufatto munito di copertura in calcestruzzo armato all'interno del quale è ricavata la camera a valvole della condotta forzata.

La strumentazione di controllo installata presso il bacino e monitorata dal posto di telecontrollo di Darfo Boario Terme e dalla Centrale del Resio è la seguente:

- Indicatore di livello nel pozzetto di carico
- Indicatore di livello nel bacino di accumulo
- Valvola a farfalla posta in testa alla condotta DN 700 provvista di chiusura automatica

A valle dello sbarramento è inoltre installata una rete di quattro pozzetti di controllo e raccolta dei drenaggi.

In prossimità del bacino sorge l'edificio di guardiania, un edificio a due piani dotato di ufficio e appartamento per il guardiano oltre ad un magazzino e al locale argano del piano inclinato. Attualmente il bacino non è più presidiato.

Il bacino è raggiungibile dalla centrale attraverso un piano inclinato a fune che corre parallelo alla condotta forzata per una lunghezza di 1,3 km e coprendo il dislivello fra 240 m slm (quota centrale) e 1057 m slm (quota bacino).

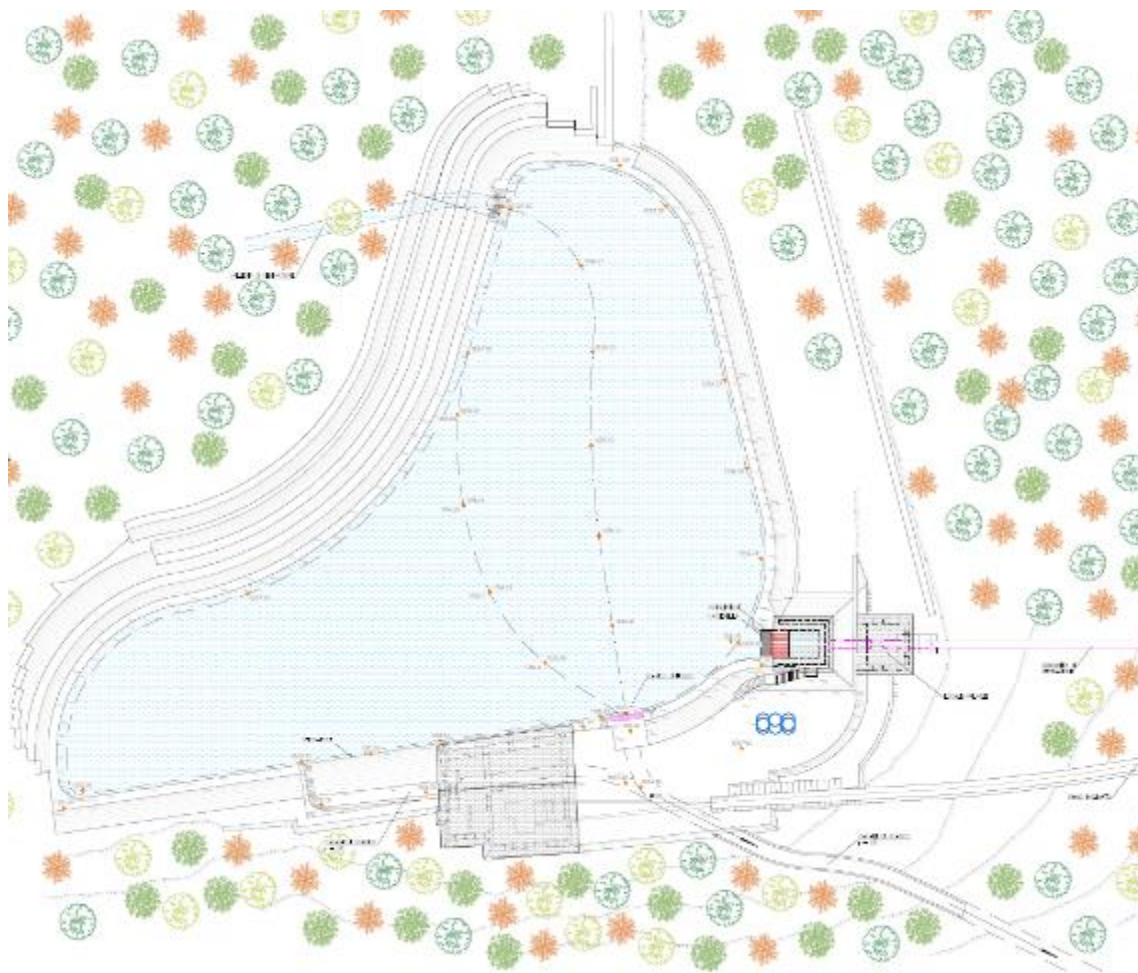


Figura 20: planimetria bacino di carico (stato di consistenza marzo 2021)

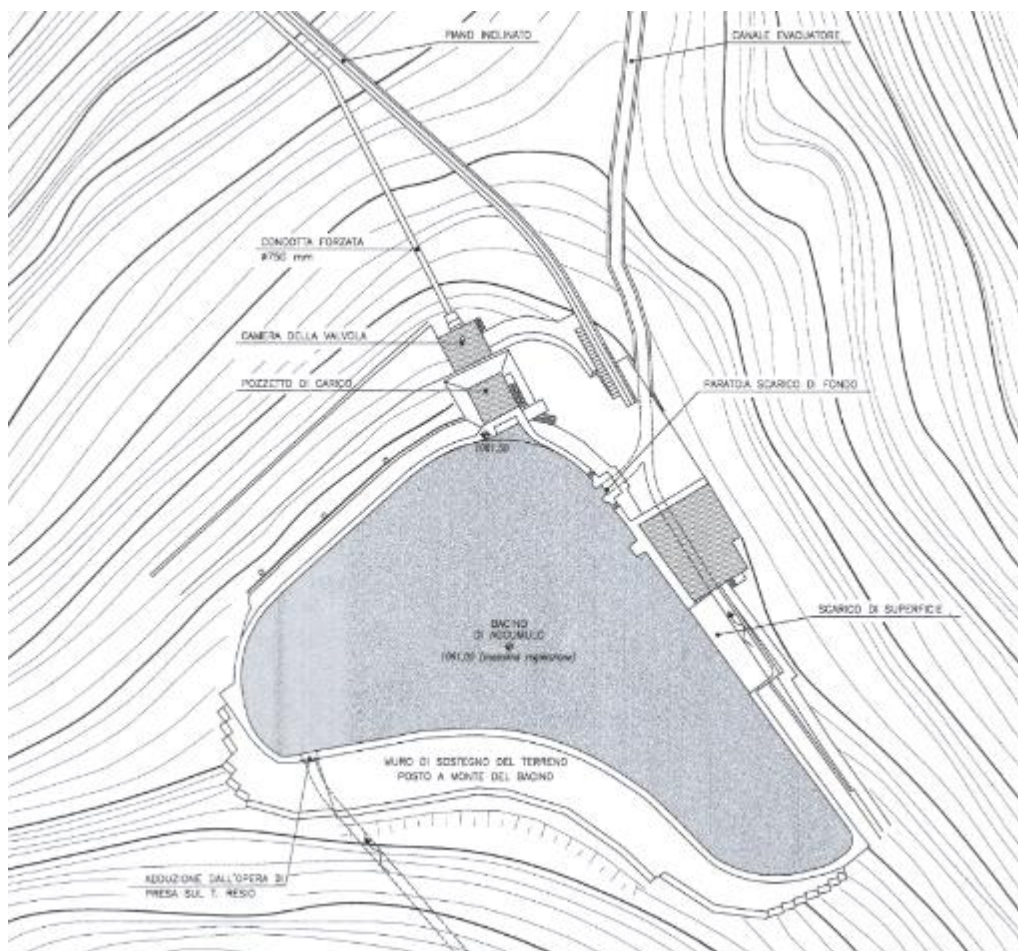


Figura 21: planimetria del bacino di carico (anno 2004)

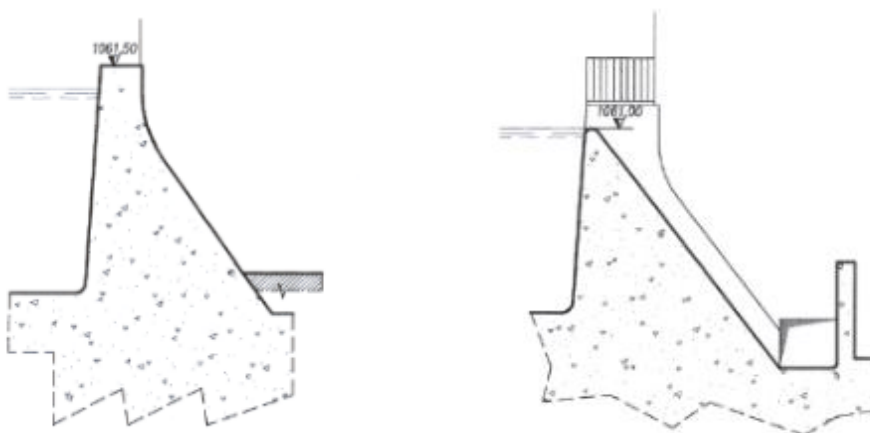


Figura 22: sezione tipo sbarramento e sezione su sfioratore di superficie (anno 2004)

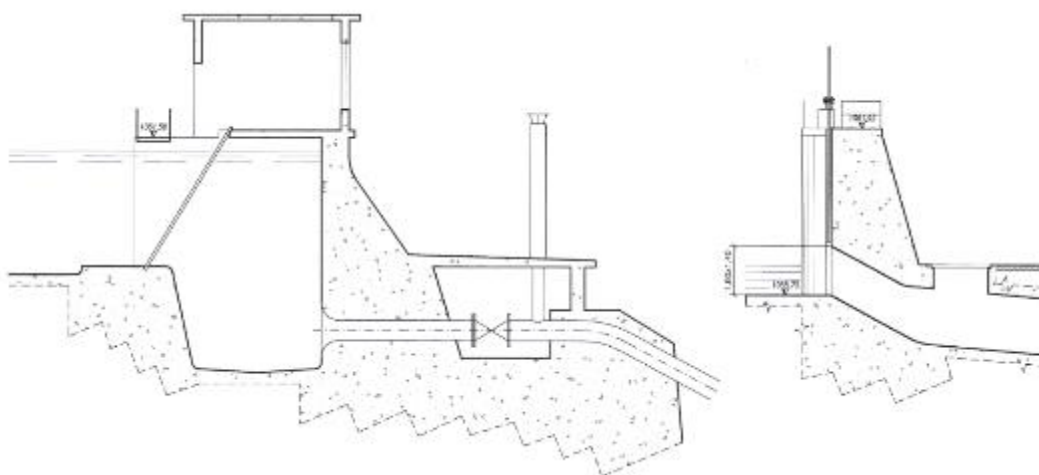


Figura 23: sezioni tipo su opera di presa e su scarico di fondo (anno 2004)

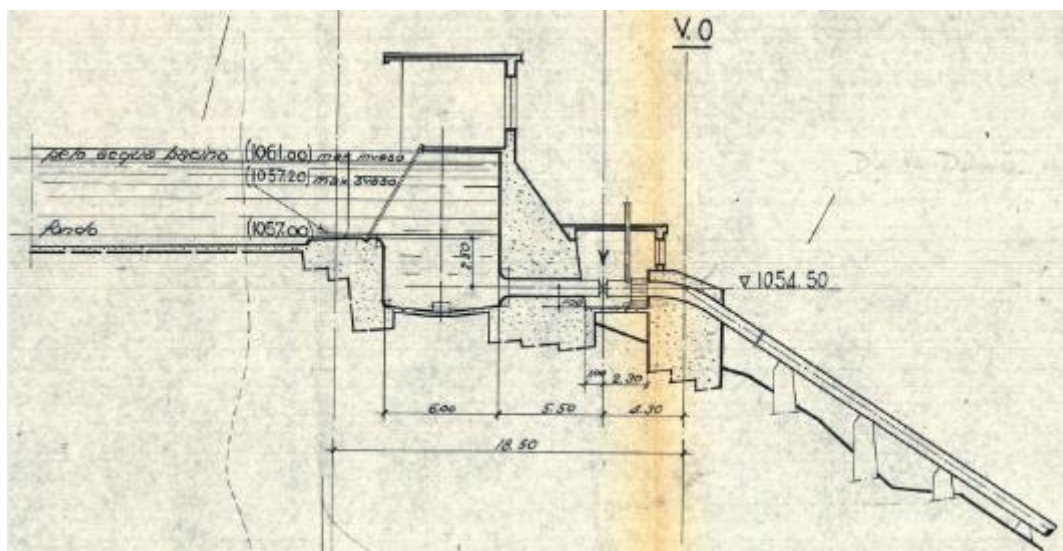


Figura 24: sezione longitudinale in asse alla condotta (anno 1958)

4.1.8 CONDOTTA FORZATA E PIANO INCLINATO

La condotta forzata si origina in prossimità del bacino di carico (camera a valvole) e si sviluppa lungo il versante, prevalentemente all'aperto, per una lunghezza di 1.350 m circa e un salto nominale di 814,07 m fino a raggiungere il fabbricato centrale dove si dirama in due condotte che alimentano ognuna un gruppo di produzione costituito da turbine Pelton ad asse orizzontale poste nella sala macchine della centrale di Resio.

La condotta è realizzata in tubi di acciaio saldati testa-testa e flangiati. Il percorso della condotta si sviluppa interamente fuori terra salvo alcuni brevi tratti con passaggio in galleria. Presenta un diametro costante DN700 ed uno spessore variabile tra 8 e 25 mm.

La condotta forzata è fissata ed ancorata al terreno attraverso una serie di selle in calcestruzzo,

muratura ed acciaio ed è dotata di giunti di dilatazione per contrastare le azioni termiche e le spinte di deviazione angolare.

Il percorso della condotta forzata è affiancato dal piano inclinato a fune necessario per raggiungere il bacino di carico. Solo in prossimità dell'arrivo al bacino il tracciato del piano inclinato si discosta da quello della condotta per raggiungere il piazzale della stazione di arrivo posto a quota 1057 m slm dove all'interno del fabbricato principale (casa di guardiania) è ricavato il locale dell'argano a fune (fune traente da 24 mm di diametro). Il piano inclinato scorre su rotaie S10 con scartamento di 750mm. Il carrello di recente costruzione, ha una portata di 2.000 kg (6+1 persone) ed è dotato di una centralina oleodinamica per l'intervento dell'impianto di frenatura in caso di sovra velocità o di rottura della fune traente.

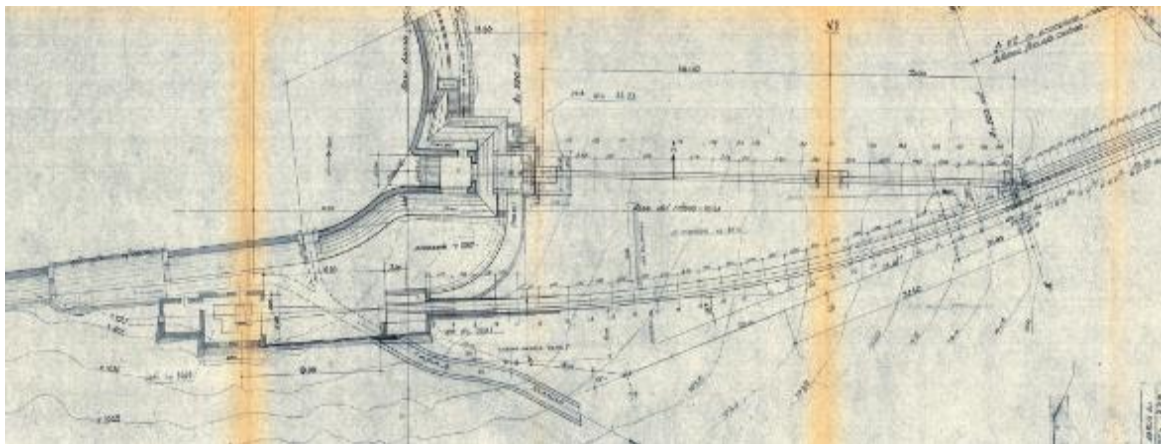


Figura 25: schema planimetrico partenza condotta forzata e staz. arrivo piano inclinato (anno 1958)

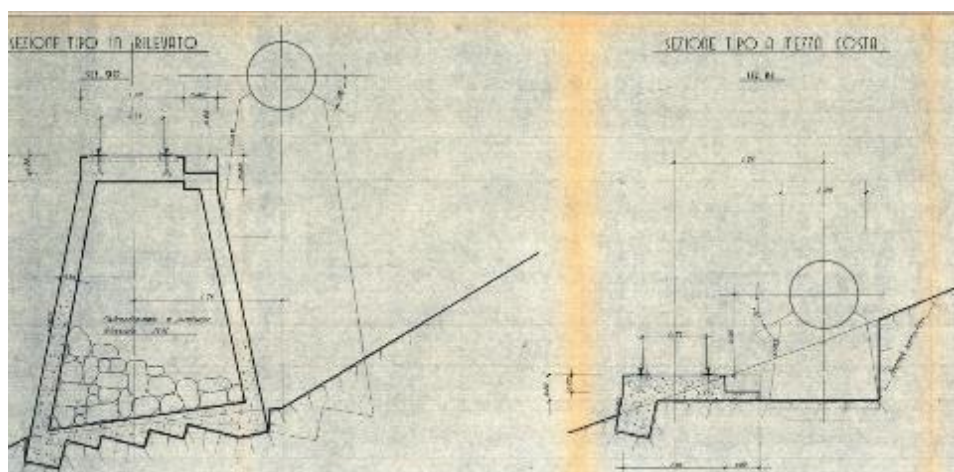


Figura 26: sezioni tipo condotta e piano inclinato (anno 1956)

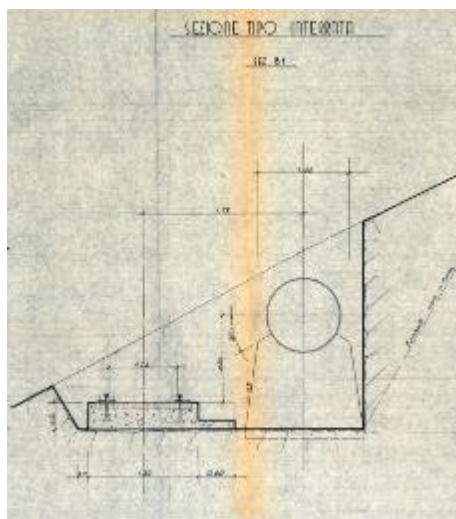


Figura 27: sezione tipo condotta e piano inclinato (anno 1956)

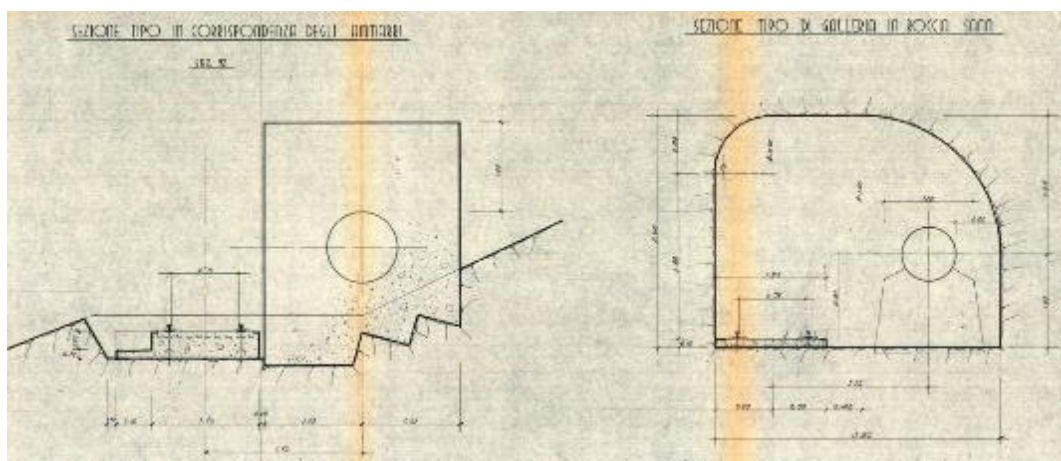


Figura 28: sezione tipo condotta e piano inclinato (anno 1956)

4.1.9 CANALE DI SCARICO

Le acque turbinate dai due gruppi in Centrale vengono scaricate in un canale interrato a pelo libero di lunghezza complessiva 23 m circa e sezione 1,76x1,70 m che attraverso uno stramazzo a parete sottile scarica le acque nel canale di derivazione dell'impianto di Paraviso. Il manufatto di scarico è interamente scavato in roccia ed è accessibile attraverso una passerella in cls.



Figura 29: sezione longitudinale canale di scarico (anno 1957)

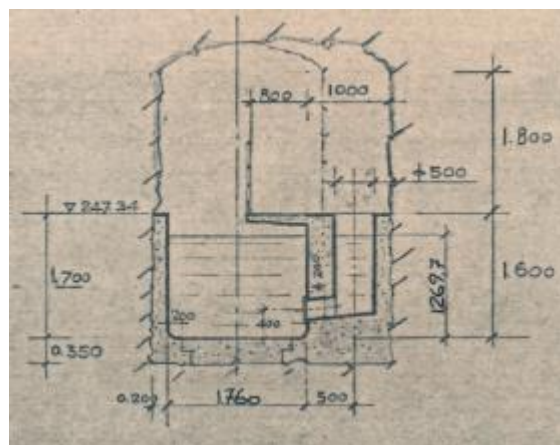


Figura 30: sezione trasversale canale di scarico (anno 1957)

4.2 BENI NON GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI O OPERE ASCIUTTE

Si intendono le opere o beni diversi da quelli di cui all'art. 25 comma 1 del Testo Unico delle Acque (R.D. 11 dicembre 1933 n. 1775). Queste opere o beni possono essere acquisite con corresponsione all'avente diritto di un prezzo così come definito dall'art. 2.5 della L.R. 8 aprile 2020 n. 5 che sia determinato secondo le modalità ed i criteri indicati all'art. 12 comma 1-ter lettera n) del d.lgs. 79/1999.

I BNGD (Beni Non Gratuitamente Devolvibili) ovvero "opere non bagnate" comprendono i terreni non connessi alle opere bagnate, i fabbricati dell'impianto di produzione (fabbricato centrale o centrale in caverna, galleria di accesso e opere civili varie nel perimetro della centrale o comunque non asserviti alle opere idrauliche), i macchinari idraulici e ausiliari in centrale, i macchinari e le apparecchiature elettrici, le apparecchiature di automazione e la sottostazione elettrica, i pezzi di ricambio dei macchinari e apparecchiature della centrale.

Qui di seguito si descrivono le opere civili e le macchine che rientrano nei beni non gratuitamente devolvibili e caratterizzano la concessione in oggetto.

4.2.1 CENTRALE IDROELETTRICA

La centrale di produzione idroelettrica è localizzata all'interno di una proprietà adeguatamente recintata in cui sono inseriti anche:

- Piazzali di manovra ed accesso e relativa viabilità;
- Accesso al vecchio sistema di raffreddamento;
- Sottostazione elettrica;
- Casa del guardiano;
- Aree a verde.

Il fabbricato della centrale è un edificio in calcestruzzo armato e muratura che si sviluppa su un sedime di circa 521 mq. È costituito da due blocchi di cui il primo è dedicato alla sala macchine che si trova a quota 248,65 m slm ed ha dimensioni in pianta di 27,40 x 11,71 m e altezza 10,83 m con un ribassamento dove sono installate le macchine di 3,50 m; il secondo, in aderenza al primo, ha dimensioni in pianta 23,90 x 8,40 m si sviluppa su 3 piani per un'altezza complessiva di 13,45 m. Il piano terra si trova a quota 240,55 m slm, il piano primo a 245,40 m slm ed il secondo piano rispettivamente a quota 28,64 m slm e 249,45 m slm. In questo fabbricato si trovano al piano terra l'accesso e vano scala, un locale apparecchiature da 10 kV, i locali di deposito; al piano primo, oltre al vano scala, è presente uno spogliatoio con doccia e wc, il locale

delle apparecchiature ausiliarie, il locale accumulatori; al piano secondo, infine, sono presenti il vano scale, l'ufficio, la sala quadri e l'officina meccanica.

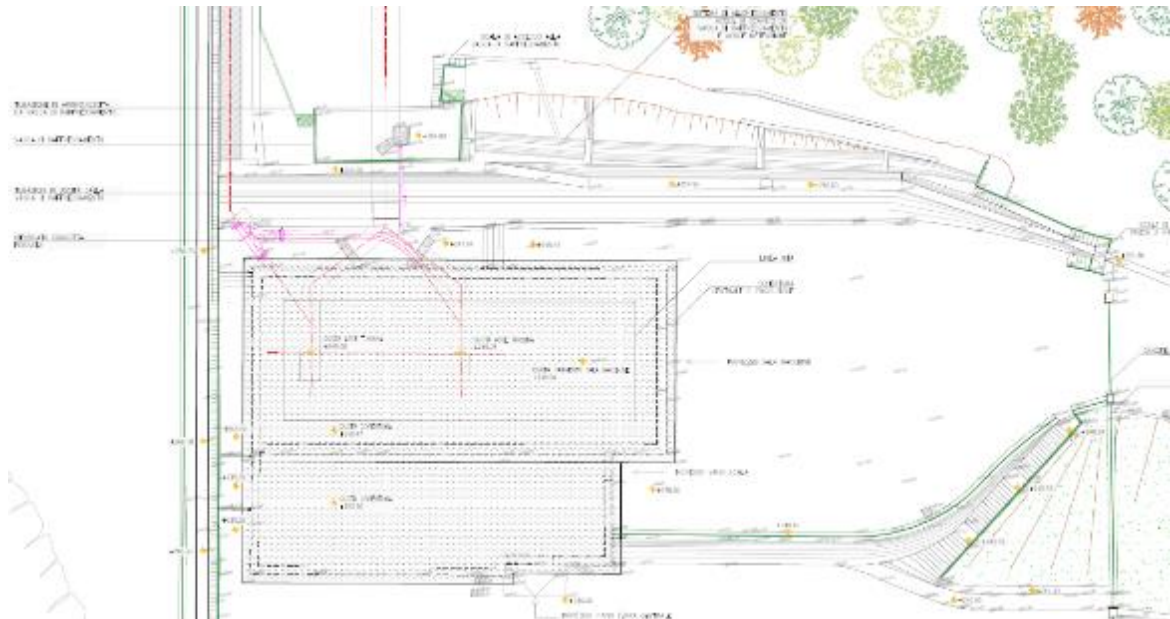


Figura 31: planimetria generale Centrale di Resio (stato di consistenza 2021)

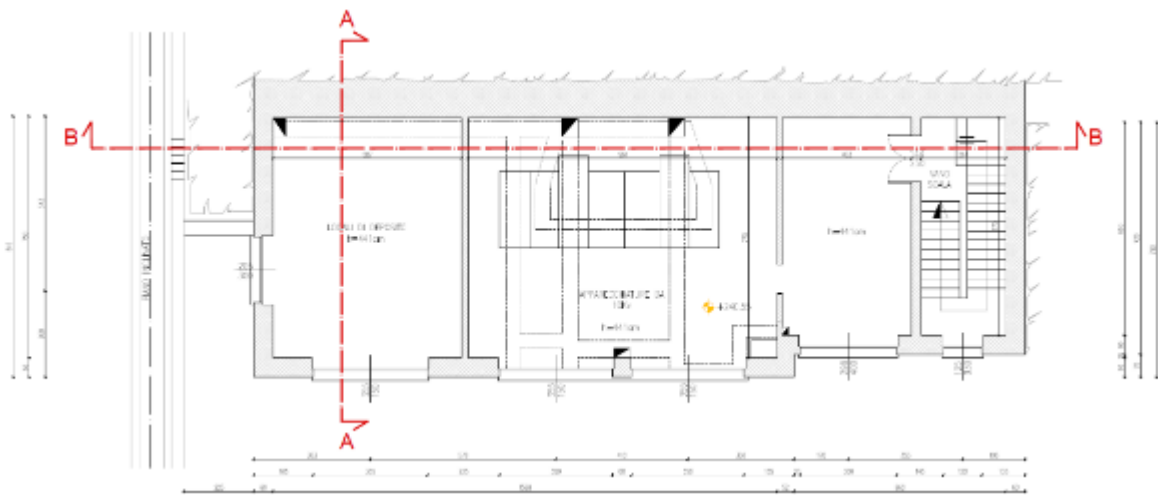


Figura 32: pianta centrale a quota 240,55 m slm

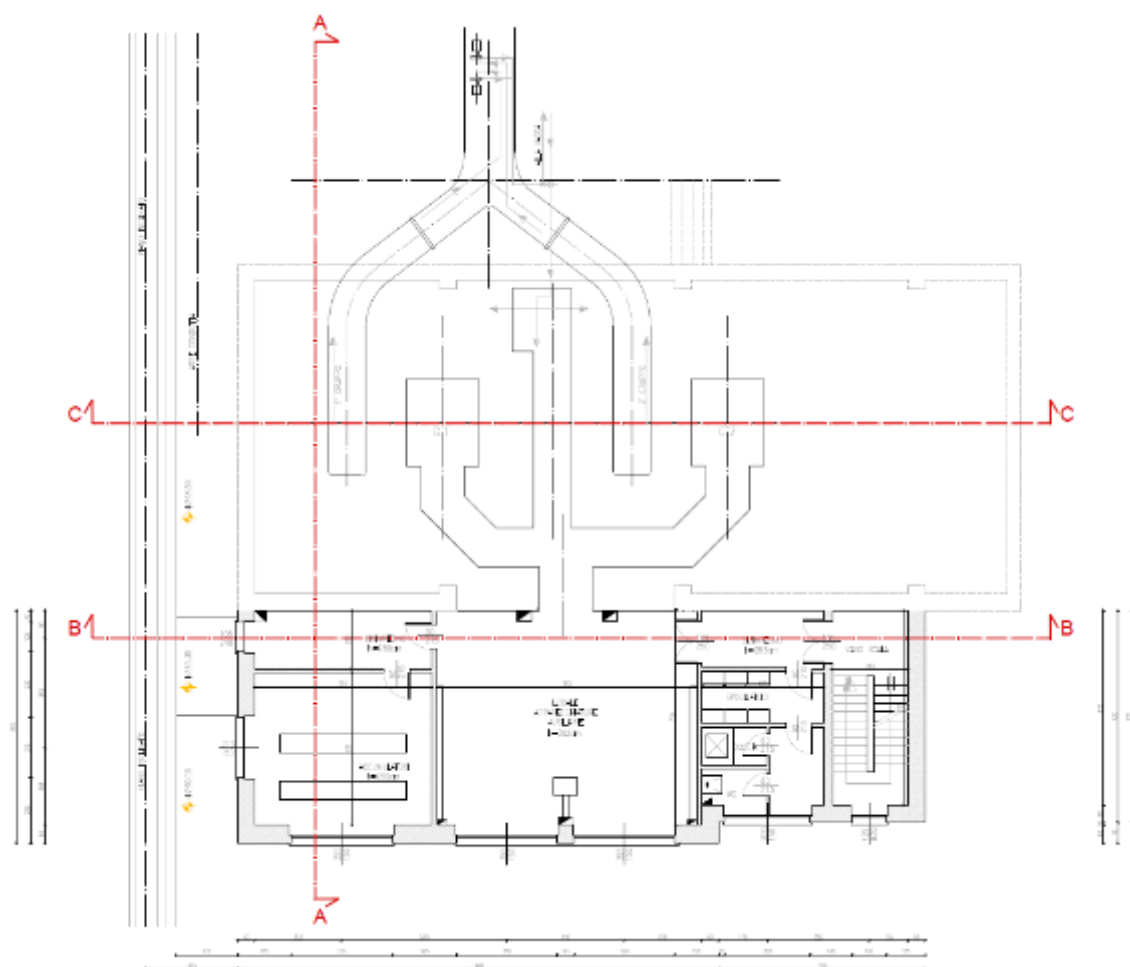


Figura 33: pianta centrale a quota 245,40 m slm

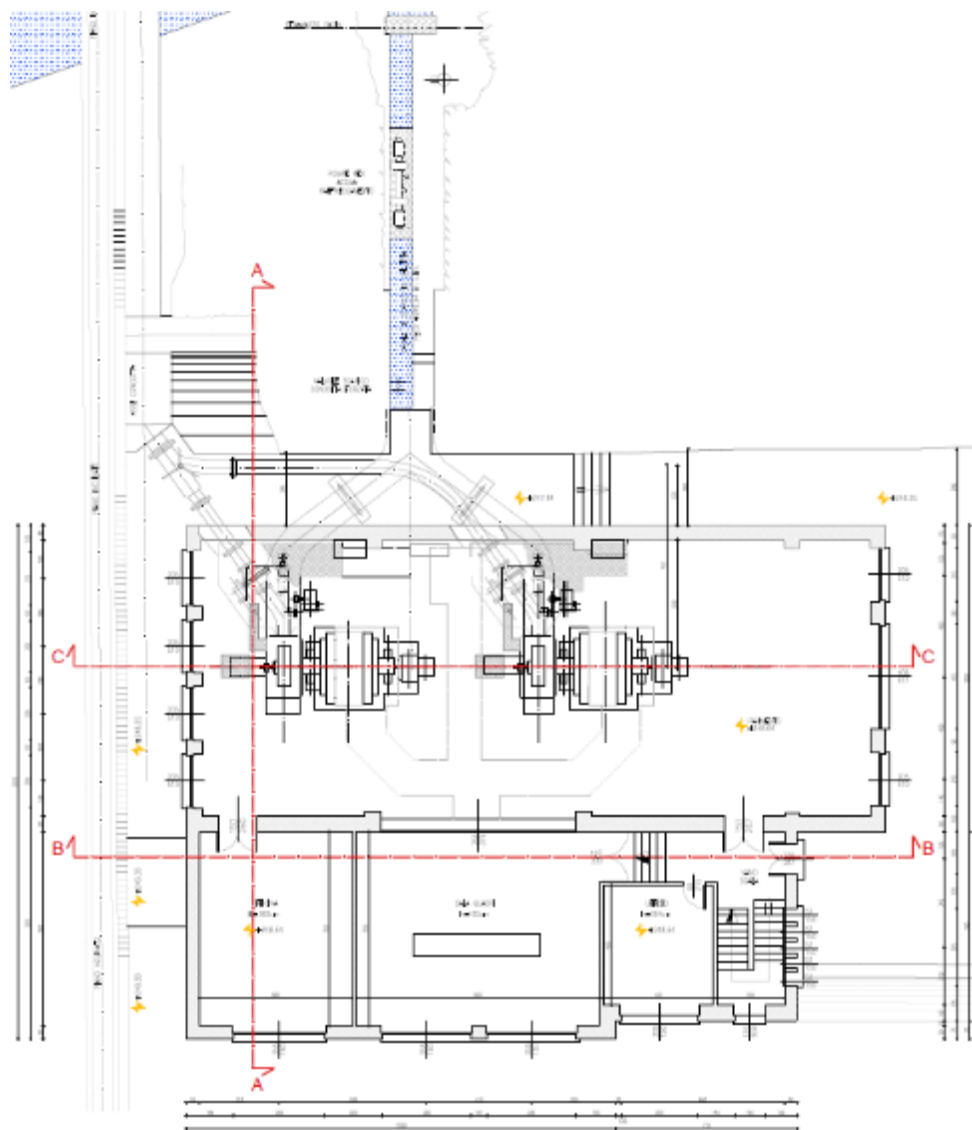


Figura 34: pianta centrale a quota 249,45 m slm

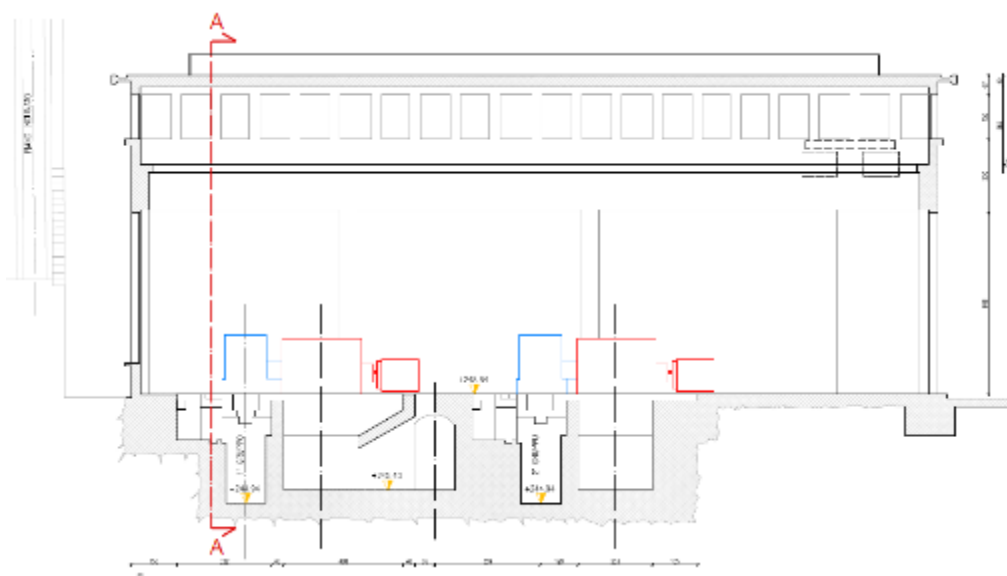


Figura 35: sezione longitudinale della centrale

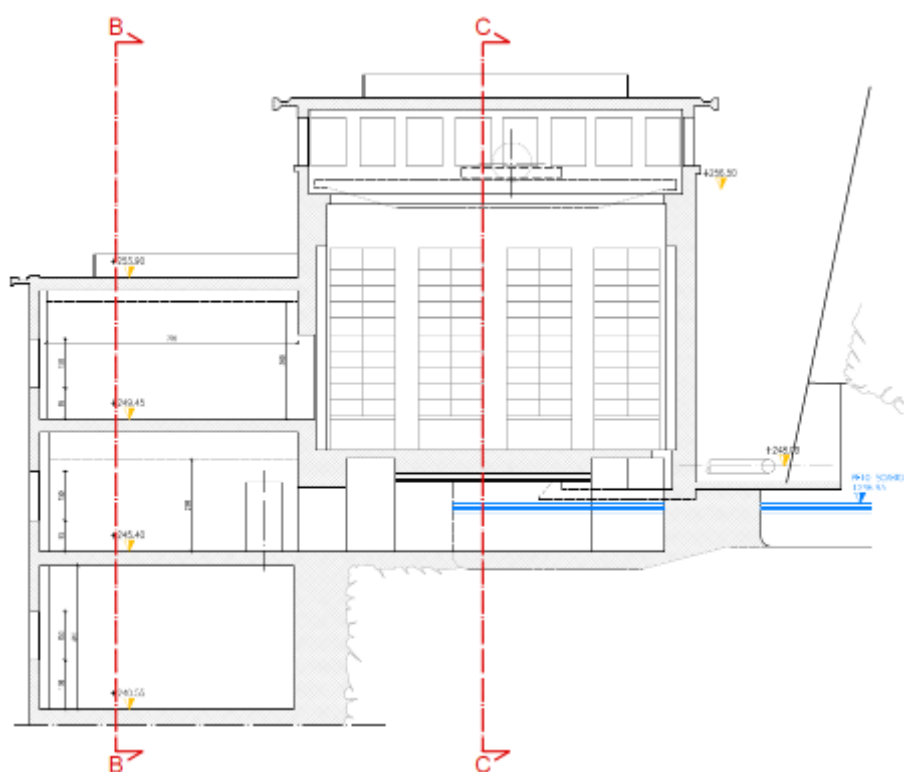


Figura 36: sezione trasversale della centrale

Esternamente l'edificio della centrale presenta ampie vetrature e muri intonacati e tinteggiati. La copertura, dotata di linea vita, è piana e impermeabilizzata in guaina bituminosa ardesiata.

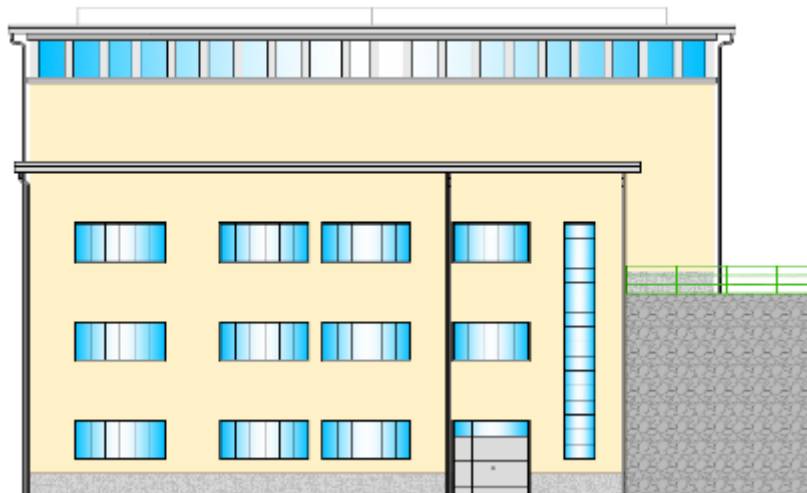


Figura 37: prospetto sud-est della centrale

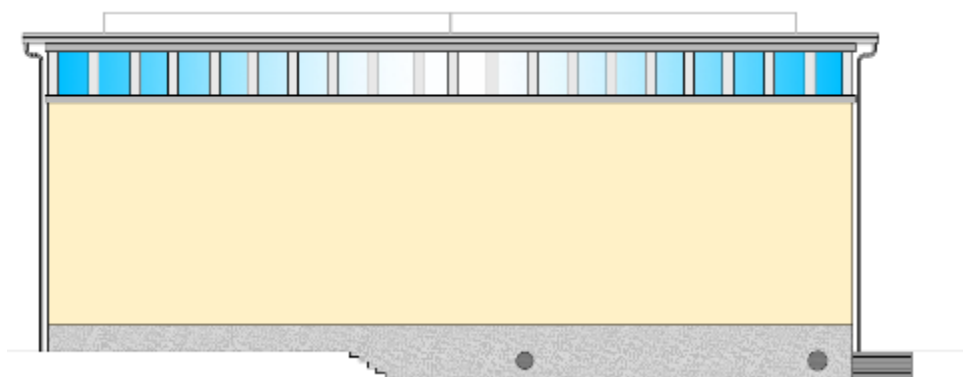


Figura 38: prospetto nord-ovest della centrale

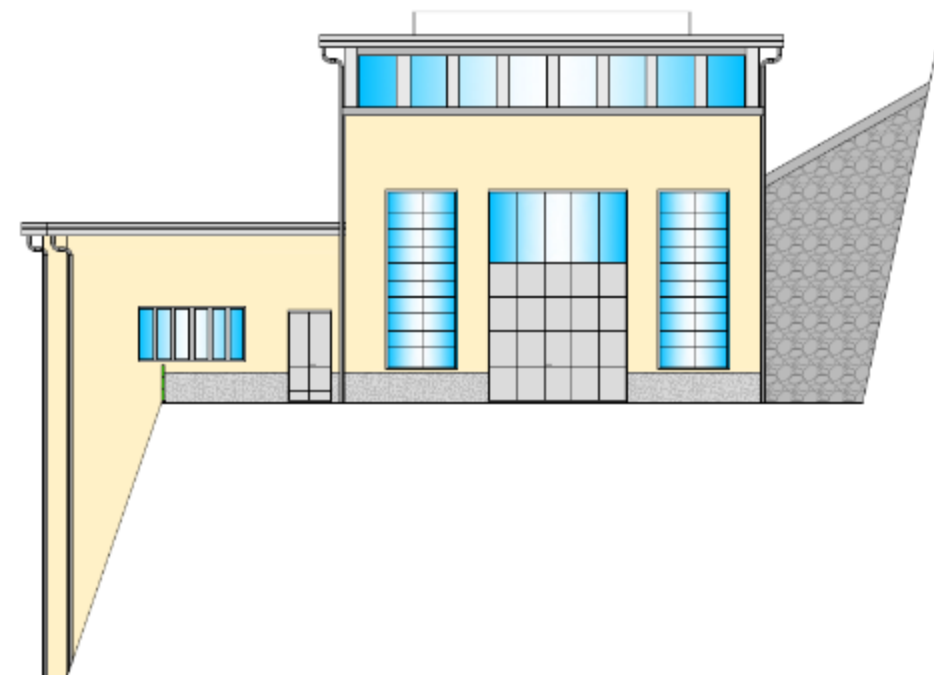


Figura 39: prospetto sud-ovest della centrale

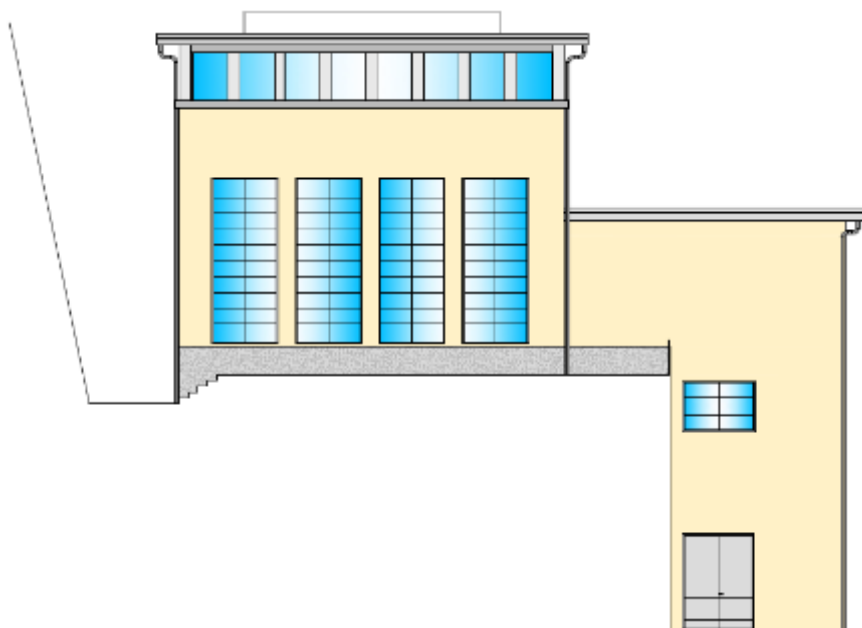


Figura 40: prospetto nord-est della centrale

Nel terreno circostante la centrale, sul lato posteriore è presente l'accesso al manufatto di scarico mentre sul lato anteriore sinistro del fabbricato è presente l'accesso alla stazione di partenza del piano inclinato ed il carrello funicolare.

4.2.2 MACCHINARI IDRAULICI DI CENTRALE

I macchinari idraulici presenti in centrale sono costituiti da 2 gruppi, ognuno formato dai seguenti elementi principali:

4.2.2.1 GRUPPO 1

- **Valvola rotativa**
- **Turbina Pelton ad asse orizzontale:** potenza nominale 6,4 MW, portata 0,9 mc/s, salto 814 m, velocità 1000 giri/min, diametro 1160 mm, n°22 cucchiaini, anno di costruzione 2007.

4.2.2.2 GRUPPO 2

- **Valvola rotativa**
- **Turbina Pelton ad asse orizzontale:** potenza nominale 6,4 MW, portata 0,9 mc/s, salto 814 m, velocità 1000 giri/min, diametro 1160 mm, n°22 cucchiaini, anno di costruzione 2007.

4.2.2.3 ALTRO

- Carroponte: portata 25+5 ton; scartamento 11 m

4.2.3 MACCHINARI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE DI CENTRALE

I macchinari e le apparecchiature elettriche presenti in centrale sono costituiti dai seguenti elementi principali:

4.2.3.1 GRUPPO 1

- **Alternatore LSA-900-L/6:** sincro 3 fase, tensione 10 kV, potenza 8,2 MVA, collegamento stella, corrente 473,4 A, velocità 1000 giri/min, frequenza 50 Hz, velocità massima 1797 giri/min (per 5 minuti), fattore di potenza 0.95, Vecc 65 V, lecc 8.2 A, classe isolamento F-B, n°6 poli, circuito ventilazione scambiatore aria acqua, asse orizzontale; anno di installazione 2009.

4.2.3.2 GRUPPO 2

- **Alternatore LSA-900-L/6:** sincro 3 fase, tensione 10 kV, potenza 8,2 MVA, collegamento stella, corrente 473,4 A, velocità 1000 giri/min, frequenza 50 Hz, velocità massima 1797 giri/min (per 5 minuti), fattore di potenza 0.95, Vecc 65 V, lecc 8.2 A, classe isolamento F-B, n°6 poli, circuito ventilazione scambiatore aria acqua, asse orizzontale; anno di installazione 2009.

4.2.3.3 QUADRI ELETTRICI

- **Quadri MT**
- **Quadri elettrici di automazione e di distribuzione**

4.2.3.4 BATTERIA DI ACCUMULATORI

- 4.2.3.5 SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO PELTON DIRETTAMENTE SOTTO LE TURBINE IN CENTRALE
- 4.2.3.6 TRASFORMATORE MT-BT PER AUSILIARI CENTRALE
- 4.2.3.7 TRASFORMATORE MT-BT PER SERVIZI BACINO A MONTE

4.2.4 SOTTOSTAZIONE ELEVATRICE 10/132 KV

La sottostazione elettrica elevatrice di centrale si trova all'intero dell'area di centrale e risulta adeguatamente delimitata da recinzione e cancello. Le apparecchiature che si trovano all'interno sono le seguenti:

4.2.4.1 TRASFORMATORE ELEVATORE DA 10/132 KV

Trasformatore: trasformatore elevatore isolato in olio tipo OTN raffreddamento ONAN da 18 MVA, anno di costruzione 2021.

4.2.4.2 INTERRUTTORE DI ALTA TENSIONE

Interruttore: N°1 interruttore modello 145MHM 7500, tipo isolamento SF6, tensione 145 kV, corrente 1.250 A con Pdl=31,5 kA; comando EPM-200 in aria compressa a 18 bar; anno di costruzione 1972.

TA modello VEOT 145 marca HAEFLY a 132kV per misure e protezioni

TV modello AMG145 marca Magrini a 132kV per misure e protezioni

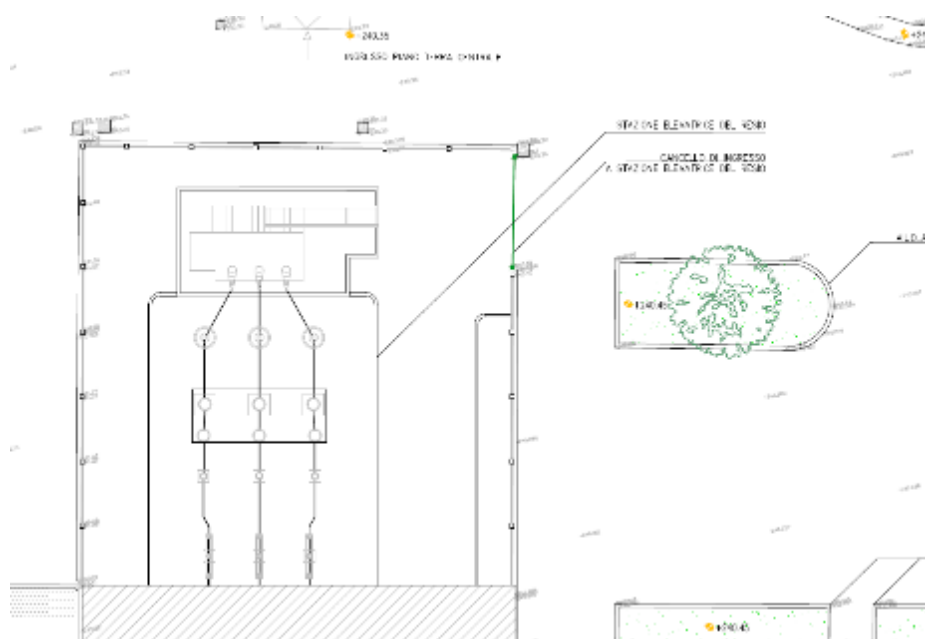
Terna di scaricatori AT marca Magrini

Sezionatore tripolare

4.2.4.3 LINEE ELETTRICHE AEREE IN MT PER ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI BACINO

4.2.4.4 ALTRO

- Interruttori, sezionatori, sbarre di connessione e dispositivi a supporto per il collegamento alla rete TERNA



5 VISITA DELL'IMPIANTO

Le più importanti opere costituenti l'impianto sono state visitate nei giorni 27 e 28 luglio 2021 accompagnati dai responsabili di LINEA GREEN S.p.A. e dai funzionari di Regione Lombardia.

Vengono qui elencate le opere visitate.

5.1 Opera di presa Torrente Resio

L'opera di presa sul Torrente Resio è raggiungibile percorrendo un lungo sentiero che parte dalla vasca di carico e raggiunge i manufatti di presa costituiti da una traversa in alveo in corrispondenza di una restrizione naturale del torrente che crea il battente idraulico per la presa laterale. La presa laterale è protetta da una griglia subverticale e sgrigliatore a pettine. Lungo la traversa è presente una paratoia per lo sghiaio del materiale depositato a monte della traversa. Tale paratoia è dotata di foro calibrato per il rilascio del DMV. La paratoia è a comando oleodinamico e nel 2020 è stata installata una nuova centralina oleodinamica.

Circa 30 m a monte della traversa, in sinistra orografica, è presente una presa addizionale regolata anch'essa da paratoia che viene utilizzata quando vengono svolte manutenzioni alla presa principale. Le portate derivate da tale bocca vengono scaricate dopo un breve tratto di galleria completamente in roccia nella vasca dissabbiatrice.

È stato visitato anche l'adiacente dissabbiatore realizzato in caverna.

L'opera nel complesso appare in discrete condizioni di manutenzione, sia per quanto riguarda le parti in calcestruzzo, sia per quanto riguarda le parti metalliche.



Figura 41: traversa sul torrente Resio vista da monte



Figura 42: traversa sul T. Resio vista da valle



Figura 43: vista della paratoia di sghiaio e della griglia di presa



Figura 44: dettaglio del rilascio del DMV



Figura 45: macchinario sgrigliatore in dotazione all'opera di presa



Figura 46: presa ausiliaria in sinistra idraulica



Figura 47: vasca dissabbiatrice in caverna



Figura 48: vasca dissabbiatrice in caverna con sfioratore laterale



Figura 49: vista della paratoia di sghiaio del dissabbiatore e immissione del tubo dalla presa Valletta



Figura 50: partenza del canale di adduzione



Figura 51: strumentazione di regolazione organi opera di presa



Figura 52: centralina oleodinamica per regolazione paratoia

5.2 Opera di presa Valletta Dosso della Tesa

L'opera è sita lungo il percorso del sentiero che conduce dal bacino di carico all'opera di presa sul Torrente Resio.

La presa è del tipo a trappola con griglia suborizzontale ed è costituita da una piccola vasca di raccolta di forma prismatica in calcestruzzo armato incassata ed ancorata nella roccia. Dal manufatto si origina la tubazione di adduzione in PVC DN100 che convoglia le acque al dissabbiatore dell'opera di presa del T. Resio.

I manufatti di presa risultano in modeste condizioni di manutenzione. La griglia molto ammaccata e arrugginita; anche il cls del manufatto è piuttosto degradato.



Figura 53: opera di presa Valletta Dosso della Tesa



Figura 54: opera di presa con vista della griglia inclinata

5.3 Opera di presa Valletta di Acqua Buona

Anche questa opera di presa come le precedenti è raggiungibile percorrendo il sentiero che parte dalla vasca di carico e arriva all'opera di presa sul T. Resio. La presa è del tipo a trappola con griglia suborizzontale ed è costituita da una piccola vasca di raccolta in calcestruzzo armato. L'acqua captata viene convogliata al canale di adduzione principale attraverso una tubazione in PVC DN100 percorrendo una finestra di accesso in galleria al canale di adduzione.

L'opera risulta coperta e nascosta dalla folta vegetazione che occlude parzialmente la griglia di intercettazione. Anche quest'opera di presa appare in modeste condizioni di manutenzione.



Figura 55: manufatto di presa con griglia suborizzontale

5.4 Opera di presa Torrente Cul

L'opera di presa sul Torrente Cul è anch'essa raggiungibile percorrendo un lungo e a tratti impervio sentiero che risale la vallata opposta a quella del Resio in cui si trovano le precedenti

opere di presa e il canale di adduzione principale al quale si collega tramite una condotta forzata in acciaio DN350 a sifone.

L'opera di presa è realizzata mediante traversa in alveo in calcestruzzo e muratura di pietrame locale e griglia suborizzontale posizionata al centro dei manufatti di presa. Sotto la griglia le acque captate vengono convogliate nel dissabbiatore posizionato in sinistra orografica. Nel primo tratto del canale di raccordo fra opera di presa e dissabbiatore è presente una paratoia ad azionamento manuale che permette la chiusura della captazione.

Come per la presa del Resio anche in questo caso dai disegni dovrebbe essere presente una presa ausiliaria in sinistra orografica a monte della traversa per permettere le operazioni di manutenzione alla traversa. In fase di sopralluogo tale presa non risulta visibile.

Il dissabbiatore è dotato di sfioratore superficiale e di paratoia di sghiaio sempre ad azionamento manuale. La parete della paratoia è dotata di foro calibrato per il rilascio del DMV.

La vasca dissabbiatrice termina con un salto di fondo su cui è installata una griglia metallica sub verticale che protegge la camera di partenza della condotta forzata. La condotta forzata che si innesta nella struttura è in acciaio ed ha diametro 350 mm e collega l'opera di presa con la galleria di adduzione principale che si origina dalla presa sul T. Resio. Al di sopra di questo manufatto sorge un piccolo fabbricato che rappresenta l'accesso all'opera di presa.

Nel complesso, l'opera appare in discrete condizioni di manutenzione. Lo scivolo a valle della griglia inclinata presenta notevoli ammaloramenti e fori nel calcestruzzo. Le parti metalliche sono in discrete condizioni anche se segnate chiaramente dall'usura col passare degli anni.



Figura 56: vista dei manufatti di presa sul T. Cul



Figura 57: griglia suborizzontale di captazione



Figura 58: vista manufatti di presa con la paratoia di intercettazione sul canale



Figura 59: vista del dissabbiatore con sfioratore laterale



Figura 60: sfioratore laterale del manufatto dissabbiatore



Figura 61: paratoia di sghiaio del dissabbiatore



Figura 62: il rilascio del DMV dalla paratoia di sghiaio del dissabbiatore



Figura 63: fabbricato di accesso all'opera di presa a protezione della partenza della condotta



Figura 64: griglia metallica di filtrazione subverticale installata al termine del dissabbiatore

La condotta forzata è realizzata in tubi in acciaio saldati testa-testa avente diametro costante di DN350 e una lunghezza complessiva di 1650 m.

Il profilo altimetrico della condotta presenta un classico andamento a sifone e consente di connettere l'opera di presa sul Torrente Cul alla galleria di derivazione principale dell'Impianto. Durante il sopralluogo è stato possibile osservare come la condotta mostri alcuni punti di ammaloramento ed arrugginimento dovuti all'usura ed al passare degli anni.

La condotta forzata è installata fuori terra e sostenuta da vari manufatti quali selle in calcestruzzo, selle in calcestruzzo e pietrame, selle con basamento in calcestruzzo ed elemento verticale in acciaio. Svariati blocchi e selle in calcestruzzo, in particolare, risultano fortemente danneggiati mostrando ampie crepe che minacciano seriamente la stabilità e la sicurezza dell'intera condotta.



Figura 65: partenza della condotta forzata dall'opera di presa



Figura 66: vista dal sentiero forestale e della condotta forzata



Figura 67: stato di ammaloramento condotta



Figura 68: altro tratto della condotta



Figura 69: vista del blocco di sostegno in cls parzialmente degradato



Figura 70: vista di un blocco di sostegno della condotta



Figura 71: blocco di ancoraggio e condotta forzata



Figura 72: tratti della condotta an andamento quasi verticale



Figura 73: vista del ponte canale nel fondovalle

La condotta una volta superato il fondovalle risale la vallata fino a raggiungere il punto di scarico nella galleria di adduzione principale proveniente dall'opera di presa sul T. Resio. Il collegamento con la galleria di adduzione avviene attraverso un manufatto di scarico costruito in galleria ed una vasca che dissipa dissipatrice dell'energia e un successivo stramazzo. scarica poi mediante un manufatto nella galleria di derivazione principale. Tale manufatto è costruito in galleria scavata in roccia ed è strutturato al fine di realizzare una vaschetta rivestita in calcestruzzo

all'interno della quale la condotta forzata scarica e dissipa l'eventuale energia residua della portata. Il manufatto in galleria non è risultato visitabile.



Figura 74: arrivo della condotta sifone



Figura 75: manufatto di scarico della condotta forzata nella galleria di derivazione principale



Figura 76: ingresso della condotta nel manufatto di scarico



Figura 77: ingresso della condotta nel manufatto di scarico

5.5 Bacino di carico

Il bacino di carico è costruito in calcestruzzo armato intonacato e raccoglie le portate addotte dalla galleria di derivazione, le quali vengono immesse nel bacino a mezzo di uno stramazzo. Presenta un invaso complessivo di 15060 mc per una superficie di 0,0027 kmq.

Il bacino è dotato di sfioratore laterale di sicurezza e scarico di fondo. Entrambi i dispositivi scaricano in un canale in calcestruzzo armato che allontana le acque e le scarica nel T. resio.

Esso è raggiungibile attraverso il piano inclinato che parte dal piazzale della centrale e arriva in prossimità del bacino. In prossimità del bacino di carico sorge un fabbricato un tempo utilizzato come casa di guardiania. Attualmente utilizzata come ufficio, magazzino e come locale per l'organo del piano inclinato.

In caso di necessità è ancora utilizzabile come locale con permanenza del personale anche notturna.

Dal bacino di carico si origina la condotta forzata; è presente una griglia prima di un pozzetto di carico. A valle del pozzetto di carico è presente la camera a valvole dotata di valvola a farfalla e tubazione di sfiato.

La geometria dell'intera opera risulta coerente con i progetti di concessione. L'opera appare in buone condizioni di manutenzione. Il paramento di valle della diga è in buone condizioni e tutto l'insieme delle opere in calcestruzzo annesse ai manufatti ed agli organi di regolazione risultano in buono stato di conservazione.



Figura 78: sviluppata panoramica del bacino di carico



Figura 79: sviluppata panoramica del bacino di carico

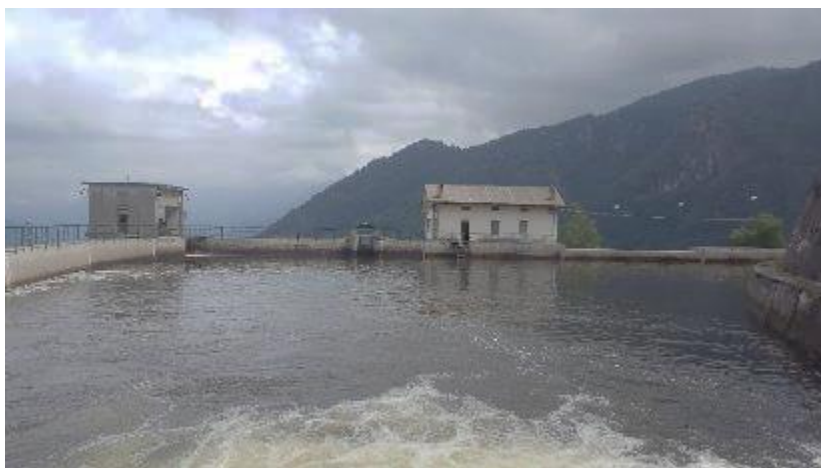


Figura 80: vista del bacino con l'opera di presa, la paratoia dello scarico di fondo, la casa di guardiania e lo sfioratore di superficie



Figura 81: panoramica del bacino con l'immissione del canale di adduzione



Figura 82: vista del bacino e dell'immissione del canale di adduzione



Figura 83: vista dello sfioratore di superficie



Figura 84: vista del muraglione lungo il versante



Figura 85: ammaloramenti del cls



Figura 86: casa di guardiania e paratoia dello scarico di fondo



Figura 87: immissione del canale di adduzione



Figura 88: manufatto in cui è presente la griglia e il pozzetto di carico



Figura 89: griglia subverticale a protezione del pozzetto di carico



Figura 90: fabbricati del pozzetto di carico e camera a valvole



Figura 91: vista dall'esterno del manufatto di contenimento della vasca di carico



Figura 92: vista del manufatto di contenimento della vasca di carico e del canale di scarico collegato allo sfioratore di superficie e allo scarico di fondo



Figura 93: quadro generale organi di controllo bacino e display di interfaccia



Figura 94: arrivo della linea 10 kV e locale trasformatore

5.6 Piano inclinato e carrello funicolare

Sul lato anteriore sinistro del fabbricato di centrale è presente l'accesso alla stazione di partenza del piano inclinato ed il carrello funicolare. Esso corre parallelo alla condotta forzata e viene utilizzato per la manutenzione ed il trasporto degli addetti dalla centrale al bacino di carico e viceversa. Il binario presenta una lunghezza di 1350 m. Sopra quest'ultimo si muove il carrello trainato da una fune da 24 mm e mosso da un argano elettrico posto alla stazione di monte del piano inclinato. Il carrello e l'argano sono oggetto di manutenzioni periodiche e durante la visita non si sono riscontrati particolari problemi di funzionalità.



Figura 95: carrello funicolare alla partenza presso la centrale



Figura 96: piano inclinato visto dalla stazione di partenza



Figura 97: salita lungo piano inclinato e zona di arrivo al bacino



Figura 98: stazione di arrivo piano inclinato



Figura 99: carrello funicolare all'arrivo presso la vasca di carico



Figura 100: argano elettrico trainante del piano inclinato

5.7 Condotta forzata e Camera a valvole

La condotta è realizzata in tubi di acciaio saldati testa-testa e flangiati. Il percorso della condotta si sviluppa interamente fuori terra salvo alcuni brevi tratti con passaggio in galleria. Presenta un diametro costante DN700, una lunghezza di circa 1300 m ed uno spessore variabile tra 8 e 25 mm. La condotta forzata è fissata ed ancorata al terreno attraverso una serie di selle in calcestruzzo, muratura ed acciaio ed è dotata di giunti di dilatazione per contrastare le azioni termiche e le spinte di deviazione angolare.

Durante il sopralluogo è stato possibile visionare per intero il tracciato della condotta muovendosi lungo il piano inclinato; è emerso come in alcuni tratti siano presenti evidenze di riparazioni puntuali fatte in passato e nei tratti in galleria la condotta mostra segni di arrugginimento. In ogni caso non si evidenziano criticità nello stato di usura della condotta.



Figura 101: condotta forzata all'aperto, vista dal piano inclinato



Figura 102: condotta forzata in galleria, vista dal piano inclinato



Figura 103: condotta forzata all'aperto, particolari ancoraggio e selle



Figura 104: tratto di condotta in galleria



Figura 105: dettagli dell'arrugginimento della condotta



Figura 106: condotta forzata all'aperto, vista dal piano inclinato



Figura 107: condotta forzata all'aperto, vista dal piano inclinato



Figura 108: fabbricato camera a valvole e partenza della condotta forzata



Figura 109: valvola a farfalla in modesto stato di conservazione



Figura 110: valvola a farfalla in modesto stato di conservazione



Figura 111: valvola a farfalla in modesto stato di conservazione



Figura 112: diramazione della condotta forzata all'ingresso della centrale

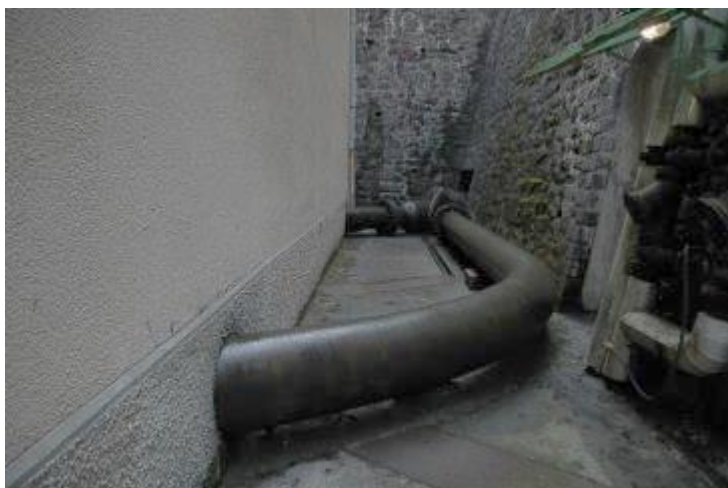


Figura 113: diramazione della condotta forzata all'ingresso della centrale

5.8 Centrale di Resio

Il fabbricato della centrale è un edificio in calcestruzzo armato e muratura che si sviluppa su un sedime di circa 521 mq. È costituito da due blocchi di cui il primo è dedicato alla sala macchine che si trova a quota 248,65 m slm ed ha dimensioni in pianta di 27,40 x 11,71 m e altezza 10,83 m con un ribassamento dove sono installate le macchine di 3,50 m; il secondo, in aderenza al primo, ha dimensioni in pianta 23,90 x 8,40 m si sviluppa su 3 piani per un'altezza complessiva di 13,45 m. In questo fabbricato si trovano al piano terra l'accesso e vano scala, un locale apparecchiature da 10 kV, i locali di deposito; al piano primo, oltre al vano scala, è presente uno spogliatoio con doccia e wc, il locale delle apparecchiature ausiliarie, il locale accumulatori; al piano secondo, infine, sono presenti il vano scale, l'ufficio, la sala quadri e l'officina meccanica.

Essa è raggiungibile tramite automezzi percorrendo la viabilità comunale. La centrale ed i macchinari risultano in linea rispetto ai progetti di concessione ed appaiono in buone condizioni di manutenzione.



Figura 114: vista dei due corpi del fabbricato centrale



Figura 115: vista del fabbricato centrale



Figura 116: sala macchine della centrale con i due gruppi di produzione



Figura 117: sala macchine vista del carro ponte



Figura 118: vista del gruppo 1: turbina pelton e alternatore



Figura 119: punto di ingresso in centrale della tubazione di alimentazione della turbina



Figura 120: centralina oleodinamica collegata al gruppo di produzione



Figura 124: sala quadri: interfaccia utente



Figura 125: sistema di raffreddamento



Figura 126: sistema raffreddamento con scambiatori



Figura 127: sala batterie



Figura 128: quadro generale sala batteria



Figura 129: cabina elettrica AT: interruttore generale e quadri gruppo 1



Figura 130: cabina elettrica AT: quadri gruppo 2



Figura 131: cabina elettrica: trafo servizi ausiliari 100 kVA e trafo vasca di carico 75 kVA



Figura 132: cabina elettrica: trafo servizi ausiliari 100 kVA e trafo vasca di carico 75 kVA



Figura 133: officina su piano sala macchine



Figura 134: officina su piano sala macchine



Figura 135: ex casa di gurdiana della centrale

5.9 Canale di scarico

Le acque turbinate dai due gruppi in Centrale vengono scaricate in un canale interrato a pelo libero di lunghezza complessiva 23 m circa e sezione 1,76x1,70 m che attraverso uno stramazzone a parete sottile scarica le acque nel canale di derivazione dell'impianto di Paraviso. Il manufatto di scarico è interamente scavato in roccia ed è accessibile attraverso una passerella in cls.



Figura 136: canale di scarico in caverna



Figura 137: scarico con stramazzo nel canale di adduzione Paravasio

5.10 Sottostazione elettrica

La sottostazione elettrica elevatrice di centrale si trova all'intero dell'area di centrale e risulta adeguatamente delimitata da recinzione e cancello; è dotata di trasformatore elevatore a 10/132 kV e dei relativi interruttori TA e TV. Il trasformatore è stato sostituito nel 2021. Nella documentazione fotografica a seguire è presente anche il trasformatore sostituito.



Figura 138: cancello di ingresso sottostazione elettrica



Figura 139: vista dall'alto della sottostazione elettrica e della parte di competenza Terna



Figura 140: sottostazione elettrica

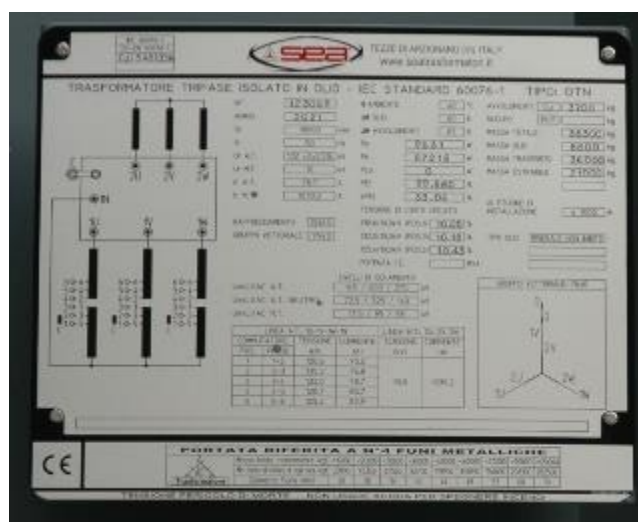




Figura 144: interruttori TA e TV con consegna verso Terna



Figura 145: il vecchio trasformatore che è stato sostituito



Figura 146: targa del vecchio trasformatore

5.11 Edificio “Cupola”

L'edificio “Cupola” è un edificio di servizio del personale di LINEAGREEN S.p.A., ed è localizzato lungo il sentiero che porta alle opere di presa di Valletta Dosso della Tesa, alletta di Acqua Buona e del Torrente Resio. È realizzato in muratura di pietrame e tetto in lamiera.



Figura 147: porta di ingresso dell'edificio





Figura 148: vista esterna dell'edificio

6 QUANTIFICAZIONE DEL COSTO DI RIMPIAZZO

In base ai disegni di consistenza messi a disposizione dal Concessionario nel Rapporto di Fine Concessione, ai disegni originali allegati alla concessione, allo stato ed ai programmi di manutenzione ordinari e straordinari delle opere e dei macchinari dichiarati dal concessionario e sulla base dei sopralluoghi effettuali all'impianto si sono valutati i costi di ricostruzione/rimpiazzo, sia dei BGD e sia dei BNGD, dell'impianto Resio.

La valutazione del costo di rimpiazzo delle opere è stata condotta nell'ottica della ricostruzione attuale, con costi attuali, ma anche con metodologie e tecnologie attuali e conseguentemente secondo i criteri progettuali odierni.

Le stime sviluppate per la definizione del costo di rimpiazzo degli impianti, sono state condotte sulla base di computi metrici e prezzi unitari per le opere, su prezzi di listino per le componenti. In particolare per la definizione delle quantità dei materiali costituenti un'opera si è fatto riferimento ai disegni di consistenza degli impianti ove presenti ed in alternativa si sono desunte le quantità dai rapporti di fine concessione redatti dai concessionari.

I prezzi unitari odierni per le opere, derivano da prezziari ufficiali (Prezzario Ufficiale della Regione Lombardia 2023, Prezzario Ufficiale Opere Anas 2023 e altri Prezzari Ufficiali Regionali 2023) e da analisi per la determinazione dei costi di fornitura ed esecuzione, gravati dagli oneri finanziari, di studi, di progettazione, di indagini geologiche e geotecniche, di spese generali ed utili dell'Impresa.

Per quanto riguarda le opere elettromeccaniche i costi sono stati valutati sulla base di offerte chieste alle maggiori aziende leader del settore e redigendo un prezzo medio riferito all'unità di misura per il quale il prezzo si riferisce (al MW, al km, ecc). Tale prezzo riferendosi all'anno 2021 è stato poi aggiornato al 2023 utilizzando gli indici ISTAT riportati nella seguente tabella:

Calcolo indici ISTAT da giugno 2021 a giugno 2023			
	INDICI ISTAT		PERCENTUALE DI AGGIORNAMENTO
CATEGORIA	giu-21	giu-23	%
costo di costruzione di un capannone industriale	113,00	125,90	11,42
costo di costruzione di un fabbricato residenziale	107,40	122,00	13,59
costo di costruzione di un tronco stradale con tratto in galleria	106,70	119,50	12,00
costo di costruzione di strade e autostrade	101,10	108,80	7,62
produzione industriale	112,30	133,00	18,43
produzione manufatti in acciaio, tubi, paratoie ecc	136,50	147,20	7,84
apparecchiature fluidinamiche	103,20	126,20	22,29
apparecchiature macchinari elettrici	104,00	126,70	21,83
apparecchiature per le telecomunicazioni	100,70	101,80	1,09
computer e unità periferiche	89,10	93,70	5,16
componenti elettronici e schede elettroniche	103,80	108,60	4,62
media automazione			3,63

6.1 BENI GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI

BENI GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI	Costo di rimpiazzo (€)
Espropri	
Opera di presa Torrente Resio	654.300,74 €
Opera di presa Torrente Cul	342.747,44 €
Condotta forzata da opera presa Torrente Cul	1.125.307,04 €
Galleria di derivazione	2.952.567,05 €
Bacino di carico	1.608.020,92 €
Condotta forzata da vasca di carico a centrale	2.409.232,41 €
Canale di scarico della centrale nel fiume Caffaro	45.677,90 €
Quota parte sistema piano inclinato	1.323.000,00 €
TOTALE	10.460.853,49 €

6.2 BENI NON GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI

BENI <u>NON</u> GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI	Costo di rimpiazzo (€)
Espropri	
Edificio centrale di Resio	582.696,34 €
Casa del guardiano al bacino di carico	61.338,60 €
Macchinari idraulici e ausiliari	
Turbine Pelton G1, G2 (cassa)	2.700.163,20 €
Turbine Pelton (macchinario) G1	900.054,40 €
Turbine Pelton (macchinario) G2	900.054,40 €
Valvola rotativa G1	585.035,36 €
Valvola rotativa G2	585.035,36 €
Altri impianti (Carroponte sala macchine)	126.094,05 €
Macchinari elettrici	
Alternatori	2.987.027,94 €
Quadri MT e ausiliari di centrale	919.085,52 €
Sottostazione elettrica AT - trasformatori elevatori	210.000,00 €
Sottostazione elettrica AT altre componenti	231.000,00 €
Altri impianti	
Quota parte sistema piano inclinato	567.000,00 €
TOTALE	11.354.585,17 €

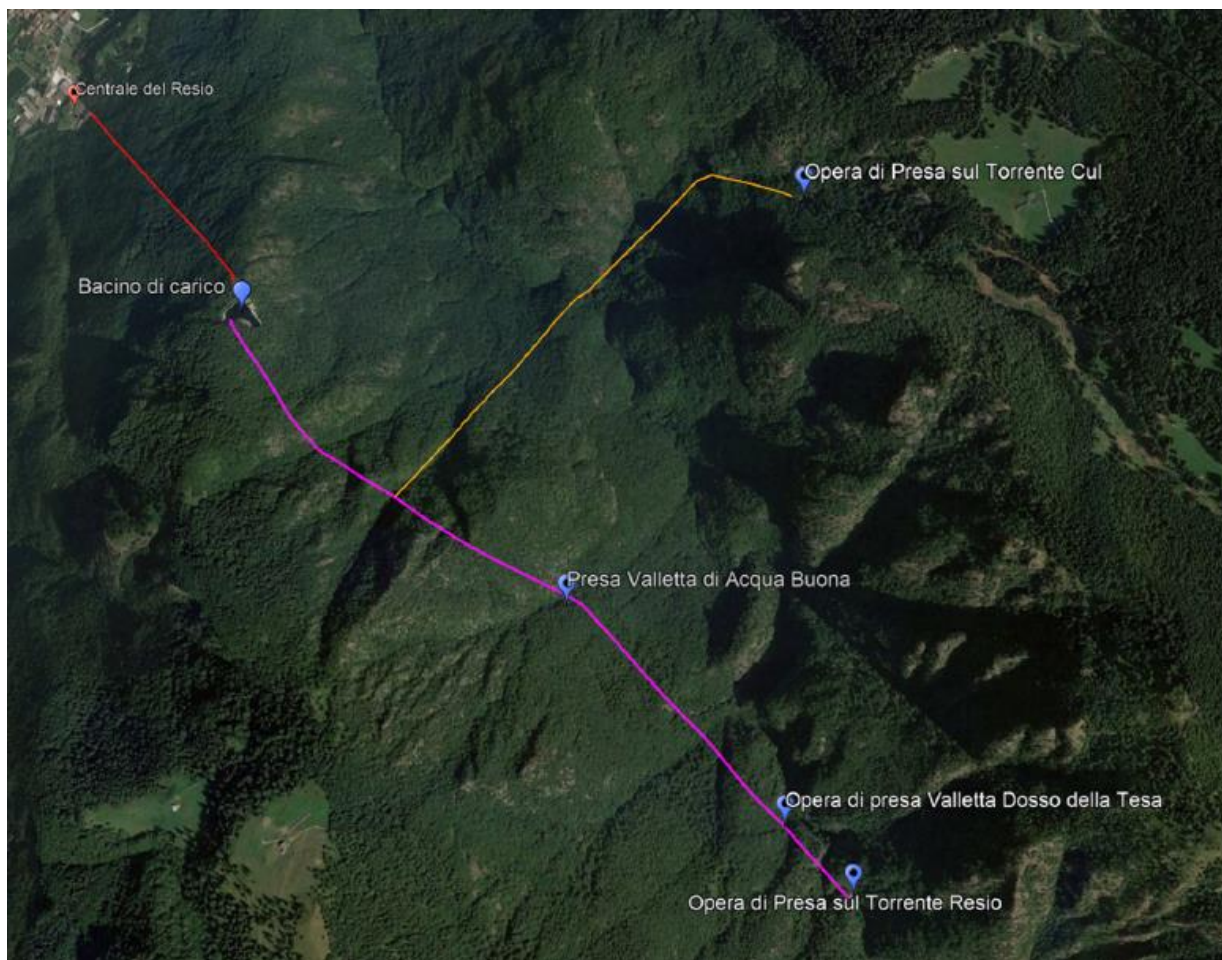
Nell'All. 1 si riporta la planimetria ed il profilo schematico dell'impianto.

Nell'All. 2 si riporta la stima del costo di ricostruzione/rimpiazzo delle opere relative ai BGD ed ai BNGD.

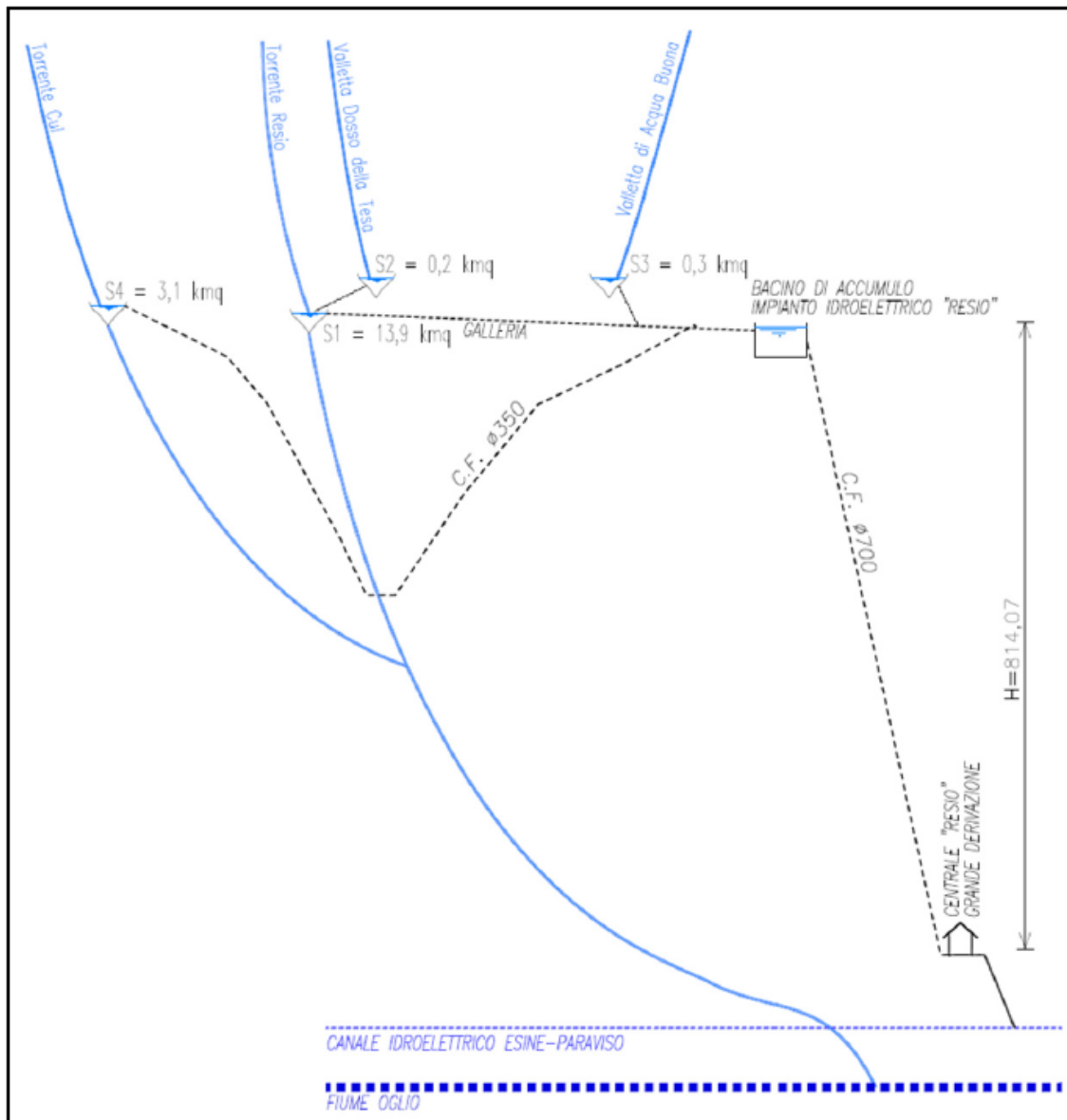
7 ALLEGATO 1 - PLANIMETRIA

CONCESSIONE DI RESIO

Planimetria e profilo idraulico dell'impianto



Schema idraulico dell'impianto Resio – planimetria su ortofoto (Fonte Rapporto fine concessione)



Schema idraulico dell'impianto Resio – profilo schematico (Fonte Rapporto fine concessione)

8 ALLEGATO 2 - COSTO DI RIMPIAZZO

CONCESSIONE DI RESIO

Stima del costo di ricostruzione/rimpiazzo

NOTA: Le voci dell'elenco prezzi con la codifica che inizia con un numero (es. "1C.02.050.0010.b") appartengono al "Prezzario regionale della Lombardia delle opere pubbliche" anno 2023, mentre quelle con codifica che inizia con una lettera (es. "C.001.001.b") appartengono al "Listino prezzi ANAS 2023".

8.1 CENTRALE DI RESIO - STIMA DEL COSTO DI RIMPIAZZO DEI BGD

Opera di presa Torrente Resio					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Scavo all'aperto in roccia	1F.00.020.0030.c	m3	26,50	260,00	6.890,00 €
Ritombamenti	1C.02.350.0010.a	m3	2,96	52,00	153,92 €
Scavo in galleria - buone caratteristiche meccaniche	C.001.001.b + varie	m3	180,00	756,56	136.180,80 €
Calcestruzzo magro	1C.04.010.0010.a	m3	137,21	45,00	6.174,45 €
Calcestruzzo per opere d'arte all'aperto (casseri inclusi)	1C.04.010.0020.b/ 1C.04.010.0040.b + 1C.04.400.0020.a/ 1C.04.400.0020.c	m3	245,51	450,00	110.479,50 €
Calcestruzzo per opere in sotterraneo (casseri inclusi)	1C.04.010.0020.b/ 1C.04.010.0040.b + C.002.003.a+C.002.003.d	m3	295,03	110,22	32.517,32 €
Barre armatura	1C.04.450.0010.a	tonn	2.120,00	16,81	35.629,80 €
Rivestimento in pietra	1C.16.050.0110.a	m2	223,58	60,00	13.414,80 €
Paratoie, griglie, macchinari	a stima	a corpo	182.000,00	1,00	182.000,00 €
					523.440,59 €
	incremento 25% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				654.300,74 €

Opera di presa Torrente Cul					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Scavo all'aperto in roccia	1F.00.020.0030.c	m3	26,50	218,20	5.782,30 €
Ritombamenti	1C.02.350.0010.a	m3	2,96	109,10	322,94 €
Calcestruzzo magro	1C.04.010.0010.a	m3	137,21	255,72	35.086,79 €
Calcestruzzo per opere d'arte all'aperto (casseri inclusi)	1C.04.010.0020.b/ 1C.04.010.0040.b + 1C.04.400.0020.a/ 1C.04.400.0020.c	m3	245,51	639,29	156.952,09 €
Barre armatura	1C.04.450.0010.a	tonn	2.120,00	25,57	54.211,79 €
Rivestimento in pietra	1C.16.050.0110.a	m2	223,58	63,93	14.293,25 €
Paratoie, griglie, macchinari	a stima	a corpo	7.548,80	1,00	7.548,80 €
					274.197,95 €
	incremento 25% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				342.747,44 €

Condotta forzata opera presa Torrente Cul					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Scavo all'aperto in roccia	1F.00.020.0030.c	m3	26,50	600,00	15.900,00 €
Calcestruzzo magro	1C.04.010.0010.a	m3	137,21	30,00	4.116,30 €
Calcestruzzo per opere d'arte (casseri inclusi)	1C.04.010.0020.b/ 1C.04.010.0040.b + 1C.04.400.0020.a/ 1C.04.400.0020.c	m3	245,51	300,00	73.653,00 €
Barre armatura	1C.04.450.0010.a	tonn	2.120,00	9,00	19.080,00 €
Tubazioni in acciaio	listino di mercato	tonn	9.220,32	85,41	787.496,33 €
					900.245,63 €
	incremento 25% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				1.125.307,04 €

Galleria di derivazione					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Scavo in galleria - buone caratteristiche meccaniche	C.001.001.b + varie	m3	180,00	7.603,20	1.368.576,00 €
Calcestruzzo magro	1C.04.010.0010.a	m3	137,21	187,88	25.778,53 €
Calcestruzzo per opere in sotterraneo (casseri inclusi)	1C.04.010.0020.b/ 1C.04.010.0040.b + C.002.003.a+C.002.003.d	m3	295,03	1.878,77	554.292,04 €
Intonaco interno tunnel	1C.07.400.0040	m2	36,82	187,88	6.917,61 €
Barre armatura	1C.04.450.0010.a	tonn	2.120,00	56,36	119.489,45 €
Paratoie, griglie, macchinari	a stima	a corpo	287.000,00	1,00	287.000,00 €
					2.362.053,64 €
	incremento 25% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				2.952.567,05 €
Bacino di carico					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Scavo all'aperto in roccia	1F.00.020.0030.c	m3	26,50	8.820,00	233.730,00 €
Ritombamenti	1C.02.350.0010.a	m3	2,96	1.764,00	5.221,44 €
Calcestruzzo magro	1C.04.010.0010.a	m3	137,21	264,60	36.305,77 €
Calcestruzzo per opere d'arte (casseri inclusi)	1C.04.010.0020.b/ 1C.04.010.0040.b + 1C.04.400.0020.a/ 1C.04.400.0020.c	m3	245,51	2.646,00	649.619,46 €
Barre armatura	1C.04.450.0010.a	tonn	2.120,00	105,84	224.380,80 €
Rivestimento in pietra	1C.16.050.0110.a	m2	223,58	264,60	59.159,27 €
Paratoie, griglie, macchinari	a stima	a corpo	78.000,00	1,00	78.000,00 €
					1.286.416,73 €
	incremento 25% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				1.608.020,92 €
Condotta forzata da vasca di carico a centrale					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Scavo all'aperto in roccia	1F.00.020.0030.c	m3	26,50	1.560,00	41.340,00 €
Calcestruzzo magro	1C.04.010.0010.a	m3	137,21	52,00	7.134,92 €
Calcestruzzo per opere d'arte (casseri inclusi)	1C.04.010.0020.b/ 1C.04.010.0040.b + 1C.04.400.0020.a/ 1C.04.400.0020.c	m3	245,51	520,00	127.665,20 €
Barre armatura	1C.04.450.0010.a	tonn	2.120,00	15,60	33.072,00 €
Tubazioni in acciaio	listino di mercato	tonn	9.220,32	186,35	1.718.173,81 €
					1.927.385,93 €
	incremento 25% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				2.409.232,41 €
Canale di scarico della centrale nel fiume Caffaro					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Scavo in galleria - buone caratteristiche meccaniche	C.001.001.b + varie	m3	180,00	176,00	31.680,00 €
Calcestruzzo per opere in sotterraneo (casseri inclusi)	1C.04.010.0020.b/ 1C.04.010.0040.b + C.002.003.a+C.002.003.d	m3	295,03	11,88	3.504,96 €
Barre armatura	1C.04.450.0010.a	tonn	2.120,00	0,48	1.007,42 €
Intonaco interno tunnel	1C.07.400.0040	m2	36,82	9,50	349,94 €
					36.542,32 €
	incremento 25% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				45.677,90 €
Fabbricati ed opere varie asserviti alle opere idrauliche fisse					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Sistema piano inclinato	listino di mercato	m	1.120,00 €	1.350,00	1.512.000,00 €
	incremento 25% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				1.890.000,00 €
Quota parte sistema piano inclinato da considerare nei BGD - 70% del valore totale					1.323.000,00 €

Totale beni gratuitamente devolvibili

euro 10.460.853,49

8.2 CENTRALE DI RESIO - STIMA DEL COSTO DI RIMPIAZZO DEI BNGD

Centrale idroelettrica Resio					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Edificio uffici / servizi - tipo D6 (vuoto x pieno)	da prezzi "Collegio Ingegneri e Architetti di Milano"	mc	450,95 €	900,00	405.857,07 €
Finiture Centrale	a stima	a corpo	60.300,00 €	1,00	60.300,00 €
					466.157,07 €
	incremento 25% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				582.696,34 €

Fabbricati ed opere varie asserviti alle opere idrauliche fisse					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Edificio civile abitazione - tipo B1 (vuoto x pieno) - casa guardiano	da prezzi "Collegio Ingegneri e Architetti di Milano"	mc	278,30 €	176,33	49.070,88 €
	incremento 25% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				61.338,60 €

Fabbricati ed opere varie asserviti alle opere idrauliche fisse					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Sistema piano inclinato	listino di mercato	m	1.120,00 €	1.350,00	1.512.000,00 €
	incremento 25% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				1.890.000,00 €
Quota parte sistema piano inclinato da considerare nei BNGD - 30% del valore totale					567.000,00 €

Macchinari idraulici

Turbine e Valvole. Gruppi 1 e 2					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Turbine Pelton P= 1-5MW	listino di mercato	MW	305.725,00 €	12,80	3.913.280,00 €
Valvola di macchina rotativa P= 1-10	listino di mercato	MW	79.488,50 €	12,80	1.017.452,80 €
					4.930.732,80 €
	incremento 15% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				5.670.342,72 €

Impianti ausiliari di centrale					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Carroponte di centrale <80 tonn	listino di mercato	tonn	4.385,88 €	25,00	109.647,00 €
					109.647,00 €
	incremento 15% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				126.094,05 €

Macchinari elettrici

Alternatori					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Alternatori P<60	listino di mercato	MVA	158.379,00 €	16,40	2.597.415,60 €
					2.597.415,60 €
	incremento 15% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				2.987.027,94 €

Quadri MT, ausiliari, distribuzione di Resio					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Quadri MT e Ausiliari di centrale P<60	listino di mercato	MVA	48.732,00 €	16,40	799.204,80 €
	incremento 15% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				919.085,52 €

Sottostazione elettrica AT					
Lavorazioni	art. Prezziario	u.m.	p.u. (€)	qt.	stima
Trasformatori elevatori	listino di mercato	cad	200.000,00 €	1,00	200.000,00 €
	incremento 15% per cantierizzazione, progettazione, dl, sicurezza, ecc				230.000,00 €

Totale beni NON gratuitamente devolvibili euro 11.354.585,17

9 ALLEGATO 3 - INDENNIZZO

CONCESSIONE DI RESIO

**Calcolo dell'indennizzo
per i beni di cui all'art. 25, c. 1, del R.D. 1775/1933**

Calcolo dell'indennizzo per i beni di cui all'art. 25, c. 1, del R.D. 1775/1933

9.1 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (ANNI 2009-2023)


In forza delle leggi nazionale e regionale – articolo 12, commi 1 e 1-ter, lettera d), del d.lgs. 79/1999 e articolo 2, comma 4, della Legge Regionale 8 aprile 2020, n. 5. –, è riconosciuto al concessionario uscente, per gli interventi sui beni di cui all'art 25, comma 1, eccedenti l'ordinaria manutenzione, autorizzati o richiesti dall'amministrazione concedente, un indennizzo, posto a carico del concessionario subentrante, limitatamente alla parte di intervento non ammortizzato, in termini di valore contabile residuo, pari al valore della parte di opera non ammortizzata, fermo restando quanto previsto all'articolo 26 del R.D. 1775/1933.

La legge regionale indica che la scadenza entro la quale il concessionario subentrante debba corrispondere l'indennizzo al concessionario uscente è il termine, definito dalla Regione, entro il quale l'aggiudicatario entra in possesso o nella disponibilità dei beni. Ai fini del calcolo del valore contabile residuo degli interventi, si è ipotizzato che il termine sia il 31 dicembre 2024.

Per determinare gli interventi di manutenzione straordinaria della concessione, ci si è riferiti all'elenco di Regione Lombardia relativo agli interventi autorizzati.

L'ammortamento è calcolato a partire dalla data di effettuazione dell'intervento, con l'aliquota del 3% per beni immobili e del 7% per impianti e macchinari.

Per la concessione di Resio, gli investimenti autorizzati sono indicati di seguito:

Anno	UTR	GDI	Oggetto	Richiesta Concessionario	Comunicazioni intermedie	Provvedimento UTR 	Tipologia Manutenzione	Importo cespiti	Indennizzo / Prezzo	Autoprizzato/Non autorizzato
	BS	Resio	Installazione centralina oleodinamica di comando della paratoia presso l'opera di presa principale sul T. Resio	AE03.2019.0027826 del 08/11/2019 - LG Centrale di Resio - Intervento funzionale al regolatore stato di funzionamento delle opere	AE03.2019.0028081 del 19/11/2019 - UTR Centrale di Resio - intervento ex art. 27 R.R. 2/2006 relativo all'installazione di una centralina oleodinamica di comando della paratoia presso l'opera di presa sul torrente Resio	AE03.2020.0003558 del 29/06/2020 - UTR Autorizzazione installazione nuova centralina di comando paratoia di scarico opera di presa sul torrente Resio	Straordinaria	5.000,00 €	Indennizzo	Autorizzato
	BS	Resio	Intervento manutenzione conservativa n. 3 supporti condotta di derivazione Rio del Cul	AE03.2021.0004698 del 14/09/2021 - LG Nota 835 AV/dg del 13/09/2021 - Intervento su 3 supporti della condotta forzata rio del Cul	AE03.2021.0005136 del 06/10/2021 - UTR Richiesta Documentazione Integrativa	AE03.2022.0006146 del 10/08/2022 - UTR Autorizzazione intervento di manutenzione ai sensi art. 27 del RR 2/2006	Straordinaria	11.000,00 €	Indennizzo	Autorizzato
	BS	Resio	Rispristino muro a secco a valle del bacino di carico	AE03.2022.0004282 del 09/06/2022 - LG Richiesta di autorizzazione intervento di manutenzione straordinaria per ripristino tratto di muro a secco		AE03.2022.0006659 del 30/08/2022 - UTR Autorizzazione intervento di manutenzione ai sensi art. 27 del RR 2/2006	Straordinaria	40.000,00 €	Indennizzo	Autorizzato

Il calcolo del valore contabile residuo stimato è indicato di seguito:

AA	BENI GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI	Costruzione o ricostruzione (anno)	Costo	Anni di utilizzo	Vita utile civil.	% ammortamento	%residua	Valore contabile stimato
3%	Opera di presa Torrente Resio - Centralina Oleodinamica per comando paratoia	2020	5.000	4	33	12%	88%	4.400
3%	Condotta forzata da opera presa Torrente Cul - Intervento su 3 supporti condotta	2022	11.000	2	33	6%	94%	10.340
3%	Bacino di carico - Ripristino muro a secco a valle del bacino	2022	40.000	2	33	6%	94%	37.600
TOTALE			56.000					52.340

L'indennizzo stimato è € 52.340.

10 ALLEGATO 4 - PREZZO

CONCESSIONE DI RESIO

**Calcolo del prezzo
dei beni di cui all'art. 25, c. 2, del R.D. 1775/1933**

Calcolo del prezzo dei beni di cui all'art. 25, c. 2, del R.D. 1775/1933

10.1 VALORE RESIDUO DEI BENI

Il **d.lgs. 16 marzo 1999, n. 79, all'art. 12, comma 1**, prevede la corresponsione al concessionario uscente di un prezzo, per i beni diversi dai beni di cui all'art. 25, comma 1, del R.D. n. 1775/1933, *“da quantificare al netto dei beni ammortizzati, sulla base del comma 1-ter del presente articolo”*.

La **legge Regione Lombardia 8 aprile 2020, n. 5**, all'art. 2, comma 5, rinvia alle *“modalità e i criteri indicati all'articolo 12, comma 1-ter, lettera n), del d.lgs. 79/1999”*, per la determinazione del prezzo relativo all'acquisizione degli stessi beni (diversi da quelli di cui all'art. 25, comma 1, del R.D. n. 1775/1933).

Il **comma 1-ter, lettera n), del d.lgs. 79/1999** all'articolo 12, indica che:

1) per i beni mobili di cui si prevede l'utilizzo nel progetto di concessione, l'assegnatario corrisponde agli aventi diritto, all'atto del subentro, un prezzo, in termini di valore residuo, determinato sulla base dei dati reperibili dagli atti contabili o mediante perizia asseverata; in caso di mancata previsione di utilizzo nel progetto di concessione, per tali beni si procede alla rimozione e allo smaltimento secondo le norme vigenti a cura ed onere del proponente;

2) per i beni immobili dei quali il progetto proposto prevede l'utilizzo, l'assegnatario corrisponde agli aventi diritto, all'atto del subentro, un prezzo il cui valore è determinato sulla base dei dati reperibili dagli atti contabili o mediante perizia asseverata sulla base di attività negoziale tra le parti.

Si ipotizza che l'assegnatario della concessione abbia compreso nel proprio progetto di concessione l'utilizzo di tutti i beni immobili e mobili di cui all'art. 25, comma 2, del R.D. n. 1775/1933 e che quindi sia dovuto, al concessionario uscente, un prezzo determinato con i criteri descritti nel comma 1-ter, lettera n), per tutti questi beni.

Per la determinazione del prezzo da corrispondere al concessionario uscente, occorre calcolare il valore residuo, determinato sulla base dei dati reperibili dagli atti contabili, ossia il valore contabile netto.

In mancanza dei dati contabili del concessionario, per la determinazione del valore residuo dei beni, si è tenuto conto sia della stima del valore netto contabile dei cespiti, calcolato a partire dalla data di realizzazione dell'investimento o del suo più recente rifacimento, sia degli interventi di manutenzione straordinaria effettuati sui cespiti successivi a quella data.

La legge regionale, all'articolo 3, comma 12, indica che i beni *“passano nel possesso o, comunque, nella disponibilità del nuovo concessionario a seguito della conclusione delle procedure di assegnazione”*. Si è ipotizzato che l'assegnatario corrisponda il prezzo al concessionario uscente alla data di passaggio di possesso dei beni. Si è ipotizzato anche che data di passaggio di possesso dei beni sia il 31 dicembre 2024. Pertanto, il calcolo del valore contabile netto degli interventi di manutenzione straordinaria si riferisce a questa data.

Per la concessione di Resio, il valore contabile netto stimato dei beni di cui all'art. 25, c. 2, del R.D. 1775/1933 è indicato nella tabella seguente.

AA	BENI <u>NON</u> GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI	Costruzione o ricostruzione (anno)	Costo di rimpiaggio (€) - 2023	Anni di utilizzo	Vita utile civil.	% ammortamento	% residua	Indice deflazione	Prezzo deflazionato	Valore contabile stimato
0%	Espropri									
3%	Edificio centrale di Resio	1957	582.696	67	33	201%	0%	0,03	17.282	-
3%	Casa del guardiano al bacino di carico	1957	61.339	67	33	201%	0%	0,03	1.819	-
7%	Turbine Pelton G1, G2 (cassa)	1957	2.700.163	67	14	469%	0%	0,03	80.083	-
7%	Turbine Pelton (macchinario) G1	2008	900.054	16	14	112%	0%	0,75	670.618	-
7%	Turbine Pelton (macchinario) G2	2009	900.054	15	14	105%	0%	0,75	675.615	-
7%	Valvola rotativa G1	2008	585.035	16	14	112%	0%	0,75	435.902	-
7%	Valvola rotativa G2	2009	585.035	15	14	105%	0%	0,75	439.150	-
7%	Altri impianti (Carroponte sala macchine)	1957	126.094	67	14	469%	0%	0,03	3.740	-
7%	Alternatori	2008	2.987.028	16	14	112%	0%	0,75	2.225.594	-
7%	Quadri MT e ausiliari di centrale	2008	919.086	16	14	112%	0%	0,75	684.798	-
7%	Sottostazione elettrica AT - trasformatori elevatori	2021	210.000	3	14	21%	79%	0,85	178.649	141.133
7%	Sottostazione elettrica AT altre componenti	2021	231.000	3	14	21%	79%	0,85	196.514	155.246
3%	Quota parte sistema piano inclinato	1957	567.000	67	33	201%	0%	0,03	16.816	-
	TOTALE		11.354.585						5.626.581	296.379

Il valore contabile netto stimato è **€ 296.379**, interamente attribuibili ai beni mobili.

È escluso dalla stima il valore contabile netto delle eventuali scorte di materiale a pie' d'impianto.

10.2 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (ANNI 2001-2023)

Il **d.lgs. 16 marzo 1999, n. 79, all'art. 12, comma 1**, prevede la corresponsione al concessionario uscente di un prezzo, per i beni diversi dai beni di cui all'art. 25, comma 1, del R.D. n. 1775/1933, *“da quantificare al netto dei beni ammortizzati, sulla base del comma 1-ter del presente articolo”*.

La **legge Regione Lombardia 8 aprile 2020, n. 5**, all'art. 2, comma 5, rinvia alle *“modalità e i criteri indicati all'articolo 12, comma 1-ter, lettera n), del d.lgs. 79/1999”*, per la determinazione del prezzo relativo all'acquisizione degli stessi beni (diversi da quelli di cui all'art. 25, comma 1, del R.D. n. 1775/1933).

Il **comma 1-ter, lettera n), del d.lgs. 79/1999** all'articolo 12, indica che:

- 1) per i beni mobili di cui si prevede l'utilizzo nel progetto di concessione, l'assegnatario corrisponde agli aventi diritto, all'atto del subentro, un prezzo, in termini di valore residuo, determinato sulla base dei dati reperibili dagli atti contabili o mediante perizia asseverata; in caso di mancata previsione di utilizzo nel progetto di concessione, per tali beni si procede alla rimozione e allo smaltimento secondo le norme vigenti a cura ed onere del proponente;*
- 2) per i beni immobili dei quali il progetto proposto prevede l'utilizzo, l'assegnatario corrisponde agli aventi diritto, all'atto del subentro, un prezzo il cui valore è determinato sulla base dei dati reperibili dagli atti contabili o mediante perizia asseverata sulla base di attività negoziale tra le parti.*

Si ipotizza che l'assegnatario della concessione abbia compreso nel proprio progetto di concessione l'utilizzo di tutti i beni immobili e mobili di cui all'art. 25, comma 2, del R.D. 1775/1933 e che quindi sia dovuto, al concessionario uscente, un prezzo determinato con i criteri descritti nel comma 1-ter, lettera n), per tutti questi beni.

Per la determinazione del prezzo da corrispondere al concessionario uscente, occorre calcolare il valore residuo, determinato sulla base dei dati reperibili dagli atti contabili, ossia il valore contabile netto.

In mancanza dei dati contabili del concessionario, per la determinazione del valore residuo dei beni, si è tenuto conto sia della stima del valore netto contabile dei cespiti, calcolato a partire dalla data di realizzazione dell'investimento o del suo più recente rifacimento, sia degli interventi di manutenzione straordinaria effettuati sui cespiti successivi a quella data.

La legge regionale, all'articolo 3, comma 12, indica che i beni *“passano nel possesso o, comunque, nella disponibilità del nuovo concessionario a seguito della conclusione delle procedure di assegnazione”*. Si è ipotizzato che l'assegnatario corrisponda il prezzo al concessionario uscente alla data di passaggio di possesso dei beni. Si è ipotizzato anche che data di passaggio di possesso dei beni sia il 31 dicembre 2024. Pertanto, il calcolo del valore contabile netto degli interventi di manutenzione straordinaria si riferisce a questa data.

L'ammortamento degli interventi di manutenzione straordinaria inizia nell'anno di realizzazione ed è calcolato con l'aliquota del 3% per beni immobili

e del 7% per impianti e macchinari.

Per determinare gli interventi di manutenzione straordinaria della concessione, ci si è avvalsi di due fonti: (i) le informazioni del rapporto di fine concessione di Resio, presentato da Linea Green s.p.a. (file: 'LINEA GREEN_RESIO_STATO DI CONSISTENZA_T0015_ELENCO MANUTENZIONI.pdf'; (ii) l'elenco degli interventi noti a Regione Lombardia.

Il documento nel rapporto di fine concessione di Linea Green elenca gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sostenuti negli anni dal 2001 al 2020. Si osserva che l'elenco non distingue tra interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e che solamente per gli interventi dal 2016 al 2020 è stato indicato il costo sostenuto.

Pertanto, al fine di poter considerare un valore ammortizzabile, ove questo non fosse stato indicato, si è dovuto:

- esaminare ogni intervento, selezionando solamente gli interventi di manutenzione straordinaria;
- stimare il costo dell'intervento, ove questo non fosse indicato nel rapporto di fine concessione.

In alcuni casi, non è stato possibile stimare il costo dell'intervento, sia perché la genericità della sua descrizione non ne ha permesso la piena comprensione, ai fini del calcolo del costo, sia perché non si avevano le informazioni necessarie per il calcolo del costo.

Per la concessione di Resio, gli interventi di manutenzione straordinaria identificati e misurabili sono indicati nella tabella di seguito:

Manutenzioni straordinarie								
AA	BENI <u>NON</u> GRATUITAMENTE DEVOLVIBILI	Costruzione o ricostruzione (anno)	Costo	Anni di utilizzo	Vita utile civil.	% ammortamento	% residua	Valore contabile stimato
3%	Verniciatura pareti e soffitti sala macchine	2015	8.500	9	33	27%	73%	6.205
3%	Rimozione eternit ex casa custode centrale	2018	6.000	6	33	18%	82%	4.920
3%	Rifacimento della guaina di copertura della centrale	2020	14.000	4	33	12%	88%	12.320
TOTALE			28.500					23.445

Il valore contabile netto stimato degli interventi di manutenzione straordinaria è € 23.445, interamente attribuibili ai beni immobili.

10.3 PREZZO TOTALE

Valore residuo stimato dei beni di cui all'art. 25, c. 2, del R.D. 1775/1933: € 296.379

Valore residuo stimato degli interventi di manutenzione straordinaria: € 23.445

Prezzo totale: € 319.824