

La prima centralina idroelettrica in Alta Valtellina*

Samuele Cola

A – Analisi storica

1. La prima centralina in Alta Valtellina

Le prime testimonianze che attestano l'esistenza della luce elettrica ai Bagni Nuovi e Bagni Vecchi di Bormio si hanno nel 1887. Risulta infatti, da atti notarili,¹ che la ditta Bernina, allora proprietaria degli stabilimenti termali, avesse fatto richiesta di una porzione di territorio per ottenere la luce elettrica, mediante il posizionamento di “una sega circolare e opifici simili..., nonché l'uso del corso o canale irrigatorio... detto di Semigliore [*attualmente Similiore*]”. Dal documento emerge la novità a cui ci si trovava di fronte, definire un prototipo di turbina “sega circolare” ne è sicuramente una testimonianza; infatti il piccolo impianto era entrato in funzione solo 4 anni dopo che il Teatro “Alla Scala” di Milano venne illuminato elettricamente per la prima volta. Non sono però presenti ulteriori documenti al riguardo e sul territorio la struttura è stata demolita, perché sostituita dalla centralina che nel 1895 ha preso il suo posto. La demolizione è avvenuta principalmente perché il fabbisogno energetico dei due stabilimenti termali era aumentato e la produzione di corrente elettrica non era più sufficiente. Rimangono però alcune tracce del canale irrigatorio di Similiore, dal quale la centralina attingeva l'acqua, principalmente nei prati e nel bosco antistante la zona *dei Forni*, in cui è stata costruita la seconda centralina. La parte del canale che invece si avvicina alla derivazione sul fiume Adda è andata persa sia per i lavori di rifacimento dell'argine, sia per la costruzione della strada statale 301 “del Foscagno”.

Viene riprodotta una mappa [*figura 1*] dalla quale emerge dove il corso di *Similiore* attingeva l'acqua dal fiume Adda poco più a monte dell'attuale ponte “dei Forni”; la derivazione veniva effettuata tramite uno sbarramento realizzato con tronchi d'albero su tutto l'alveo del fiume, che garantiva la corretta portata d'acqua al canale e permetteva per di più lo sfioro al resto del corso d'acqua.

* Il presente lavoro è una rielaborazione della tesina presentata dallo studente Samuele Cola classe V dell'Istituto Tecnico Industriale “Enea Mattei” di Sondrio, anno scolastico 2014/2015.

¹ Archivio Comune di Bormio.



Figura 1 - Corso di Simioliere con opera di presa a monte e supposta posizione della centralina a valle.

2. L'acquisto dei forni di Premadio da parte dei Bagni di Bormio

Nel 1894, ben 7 anni dopo l'inaugurazione della prima centralina, i fratelli De Planta, proprietari della società Bernina acquistano la zona delle *Ferriere di Premadio*. Già negli anni precedenti la società aveva acquistato notevoli porzioni di territorio, con l'obbiettivo di garantire attorno agli stabilimenti delle zone boschive, l'interesse della zona *dei Forni* era più specifico. L'obbiettivo dei due imprenditori era quello di costruire in quell'area una nuova centralina idroelettrica, sfruttando strutture e canali che erano già presenti per il funzionamento delle ferriere. È documentato infatti che nel complesso delle ferriere erano presenti magli, ovvero degli strumenti meccanici atti a deformare plasticamente un pezzo tramite l'applicazione di pressione, azionati idraulicamente, e che quindi usufruivano di una ruota azionata tramite dell'acqua per produrre lavoro, come le ruote dei mulini. Una ulteriore testimonianza la si deve ad Angelo Vismara; un pittore milanese che a metà



Figura 2 - Fotografia di metà ottocento delle Ferriere di Premadio

Ottocento decide di trasferirsi in Valtellina per seguire la sua passione per una straordinaria novità: la fotografia. Osservando una delle prime istantanee² che furono scattate in Alta Valtellina [figura 2] si ha la conferma della presenza di canali per l'azionamento idraulico, più precisamente a fianco della struttura in primo piano, più vicino al fiume Adda; che è la struttura in cui verrà costruita la centralina.

3. La nuova centralina

Nel 1895, l'anno successivo all'acquisto della zona *dei Forni*, viene realizzata la nuova centralina che sostituiva definitivamente la prima, attiva per otto anni, dal 1887 al 1895. I documenti d'archivio che testimoniano la costruzione di questo nuovo impianto sono però scarsi. Esistono tuttavia documentazioni³ che riguardano le derivazioni d'acqua dai fiumi che venivano concesse a privati o società per l'irrigazione dei campi o il funzionamento dei mulini. In particolare il documento riprodotto [figura 3] conferma l'utilizzo di acqua per forza motrice. Dalla tabella riportata è possibile leggere che:

² *L'Antica Valle, Immagini della Valtellina di metà Ottocento*, Casa Editrice Stefanoni, Lecco 2001.

³ Archivio Comune di Valdidentro.

| Numero
della
derivazione | Nome
della
derivazione | Proprietario, nome e cognome dell'abbon-
dato e del concessionario | Quantità
d'acqua
concessa | Spazio
in cui
è concessa
la derivazione |
|--------------------------------|------------------------------|--|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 6 | 11 | De Planta, eredi di Andrea Rodolfo
e alla massa di proprietari dei fondi
[di cui non si elencano i nomi] | 2 moduli
italiani | nel fiume
Adda |
| 7 | | Proprietari dei fondi di Premadio
[di cui non si elencano i nomi] | 2 moduli
italiani | nel fiume
Adda |
| 8 | | Proprietari dei fondi di Premadio
[di cui non si elencano i nomi] | 2 moduli
italiani | nel fiume
Adda |
| 9 | | Proprietari dei fondi di Premadio
[di cui non si elencano i nomi] | 2 moduli
italiani | nel fiume
Adda |
| 10 | | Proprietari dei fondi di Premadio
[di cui non si elencano i nomi] | 2 moduli
italiani | nel fiume
Adda |

Figura 3 - Derivazioni d'acqua del Comune di Valdidentro, f.ne 1800

- La derivazione n° 6, effettuata sul mappale numero 41 [zona di Premadio] è concessa a De Planta, eredi di Andrea Rodolfo [padre dei due fratelli, amministratore degli stabilimenti], e alla massa di proprietari dei fondi [campi e terreni] di Premadio [di cui non si elencano i nomi].
- La derivazione è realizzata nel f.ume Adda di fronte alla Pliniana [fonte termale] e viene restituita sopra Premadio [prima che il fume entri in paese].
- L'acqua derivata è utilizzata per irrigare e come forza motrice.
- La quantità d'acqua derivata è di 2 moduli italiani [equivalenti all'incirca a 200 litri al secondo] e la derivazione è chiamata "Del Forno".

Già nel 1894, all'indomani dell'acquisto delle Ferriere, l'ingegner Ulrico De Planta fece domanda al Genio Civile perché gli venisse concessa una maggiore derivazione d'acqua dal f.ume Adda rispetto a quella precedentemente accordata, in minor misura, alla ditta Corneliani che aveva gestito le ferriere negli anni precedenti l'acquisto da parte dei De Planta. Tale richiesta da parte dell'ingegnere è un'importante testimonianza del fatto che per la centralina elettrica era necessaria una maggiore portata d'acqua rispetto ai magli idraulici della ferriera. Sono inoltre conservate⁴ delle lettere inviate dalla Prefettura di Sondrio al Sindaco di Valdidentro [figure 4-5] nelle quali

⁴ Archivio Comune di Valdidentro.


PREFETTURA
DELLA
PROVINCIA DI SONDRIO

—*—*—*—
Div. V Sec. _____

N. 665

Risposta alla Nota

Nella risposta indicare il numero e data della presente

OGGETTO

Domanda fratelli Planda
per aumento di derivazione
d'acqua dal fiume Addeola

Allegati N. _____

M. Ligioni
Sindaco
di
Valdidentro

Sondrio, Stab. F. Giacchini

N. 61 = 4.2.95

Sondrio, li 30 Gennaio 1895

Trasmetto alla S.P. un mio
decreto di data addossata, col quale
ho ordinato il deposito in questa
Prefettura per lo spazio di giorni 15
a partire dal giorno 4 Febbraio della
domanda e dei documenti presentati
dai fratelli Planda per aumento di
forza dinamica, delle derivazioni,
ora esistenti per la fonderia di Preme-
sta dal fiume Addeola.

La S.P. vorrà far pubblicare
il decreto stesso per lo spazio di
giorni 15 cominciando dal giorno
4 Febbraio all' albo di questo Ufficio
e ritornarmelo immediatamente dopo
scaduto il termine stabilito dalla
dichiarazione di esequita pubblica-
zione e dei reclami che per avventura
avessero presentati a questo ufficio.

Il Regg. Prefetto.

Figura 4 - Lettera della prefettura di Sondrio al Sindaco del Comune di Valdidentro, 30 gennaio 1895

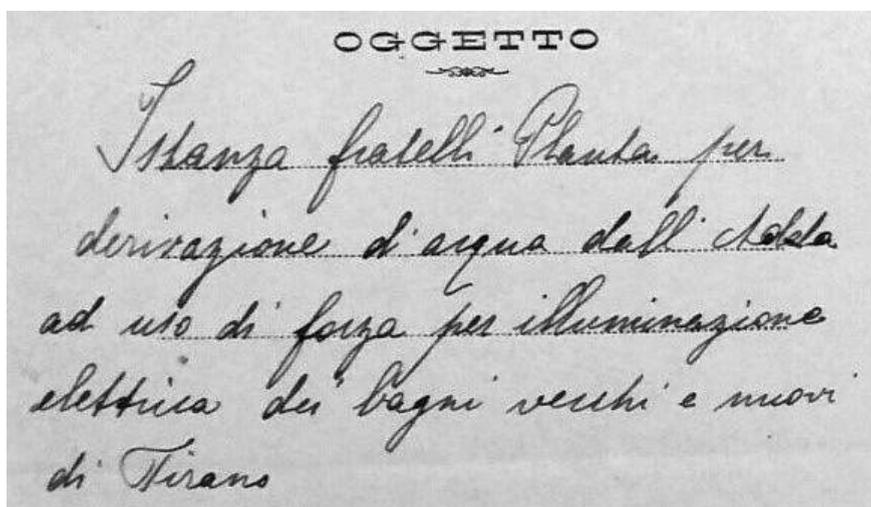


Figura 5 - Oggetto di una ulteriore lettera di sollecitazione, 9 giugno 1895 [Trascrizione: Istanza fratelli Planta per derivazione d'acqua dell'Adda ad uso di forza per illuminazione elettrica dei Bagni vecchi e nuovi di Tirano. (Tirano è chiaramente un errore del prefetto, si riferisce a Bormio)]

si sollecita l'approvazione, già ottenuta dal Genio Civile e dalla Prefettura stessa, ad aumentare la portata della derivazione d'acqua e la pubblicazione all'albo pretorio. Dai documenti sopra analizzati si desume che la centralina attingeva l'acqua da un corso per irrigare i campi, successivamente ampliato per garantire una maggiore portata alla turbina e permettere così la produzione di corrente. Ulteriori informazioni che riguardano i canali e le tubazioni che consentivano l'afflusso di acqua alla centralina risultano da una foto delle fonderie risalente al 1894 [figura 6], quando i lavori per la sua costruzione erano in pieno svolgimento, e da una planimetria delle fonderie [figura 7], qui riprodotte.

4. L'attività della centralina e la sua conclusione

La centralina idroelettrica funzionò dal 1895 fino al 1956 a periodi alterni; veniva utilizzata principalmente d'estate, quando gli stabilimenti termali erano aperti ai turisti. Inizialmente alimentava soltanto l'illuminazione interna ed esterna delle due strutture: Bagni Nuovi e Bagni Vecchi. Successivamente, con lo sviluppo delle tecnologie elettriche, vennero installati negli stabilimenti macchine frigorifere per la conservazione degli alimenti, una pompa idraulica per poter rifornire velocemente di acqua potabile la vasca di accumulo dei Bagni Nuovi, e un piccolo ascensore, sempre nei Bagni Nuovi, che prima funzionava idraulicamente ma in seguito venne azionato elettricamente.



Figura 6 - fotografia di fine ottocento delle Ferriere di Premadio (da notare la tubazione nera sopra sopra le varie strutture)

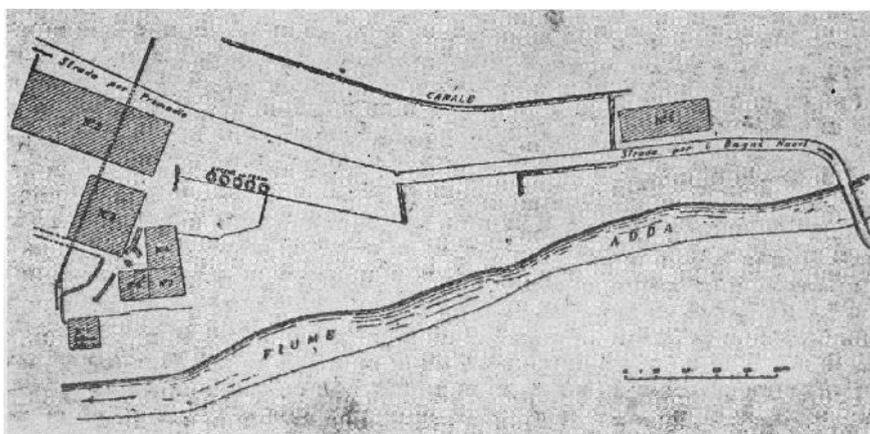


Figura 7 - Planimetria delle Ferriere di Premadio (da notare il canale e la tubazione che taglia le strutture e si ricongiunge alla centralina)

Nello stabile della centralina vi era un custode che si occupava di eventuali manutenzioni dell'impianto ma, principalmente, regolava la portata d'acqua agente sulla turbina e quindi la produzione di corrente, in funzione del carico necessario alle due strutture termali. La piccola turbina azionava una dinamo che produceva mediamente 30 kW, insufficienti tuttavia per mantenere a regime tutte le macchine elettriche; si era quindi realizzato un collegamento telefonico fra la centralina e i Bagni Nuovi attraverso il quale si ordinava al custode di aumentare o diminuire la produzione di corrente in base alle necessità,

come per esempio l'accensione dei frigoriferi, che richiedeva più corrente. Il funzionamento del collegamento telefonico merita di essere menzionato per la sua originalità: il trillo del campanello era compiuto facendo ruotare dei magneti permanenti tramite una manovella, ed era distaccato dal circuito che trasmetteva il sonoro, che era invece alimentato da batterie che funzionavano chimicamente.

L'elemento che ha portato al declino di questa piccola centralina idroelettrica è stato la dinamo, perché produceva corrente continua. Pur essendo una delle prime macchine elettriche è stata rapidamente superata dall'alternatore; che produceva invece corrente alternata.

Per i lavoratori della società Bernina; che in seguito verrà sostituita dalla Società Anonima Bagni di Bormio, risultava sempre più difficile la gestione di essa; sia perché la corrente prodotta era difficile da trasportare, proprio perché *continua* le perdite erano molto elevate, sia perché il mercato offriva ormai solo macchine elettriche che funzionavano a corrente alternata. Proprio per questi motivi, nel 1956 cessò il funzionamento di questa centralina e sia i Bagni Vecchi, sia i Bagni Nuovi, vennero alimentati dal nuovo impianto idroelettrico di Premadio, costruito nel periodo maggio 1952-ottobre 1956, che era dotato di due gruppi da 75'000 kW.

Questa è stata la sorte del primo impianto idroelettrico dell'Alta Valtellina, toccata anche a molti piccoli altri impianti che vennero costruiti nei primi anni del 1900. Le piccole centraline costruite per Bormio, Isolaccia, Livigno e Valfurva vennero soppiantate, dopo il 1950, dai grandi impianti idroelettrici, tuttora presenti sul territorio, che hanno portato alla nazionalizzazione dell'energia elettrica.

B – Analisi tecnica

1. L'adduzione dell'acqua alla centralina

L'acqua veniva condotta alla turbina per mezzo di tre elementi fondamentali: lo sbarramento, il canale e la condotta forzata, ancora parzialmente presenti sul territorio.

- Lo **sbarramento** [figura 8] era realizzato lungo tutto l'alveo del fiume, tramite la posa di tronchi d'albero fissati con massi di grandi dimensioni; esso creava un piccolo bacino dal quale partiva il canale che conduceva l'acqua alla condotta forzata, il resto del fiume sfiorava sopra lo sbarramento e proseguiva verso valle.
- Il **canale** [figure 9-10] era utilizzato sia per portare l'acqua alla condotta forzata, sia per irrigare i campi. Il primo tratto, fino all'inizio della condotta forzata, era costituito da muri laterali in pietra parzialmente intonacati e fondo intonacato; era largo mediamente 1 m ed alto 0,6 m. Attraversava la

strada per mezzo di un tunnel a volta. Dopodiché proseguiva, sopra Premadio, fra i campi, con dimensioni ridotte e finiture superficiali più grezze.



Figura 8 - Sbarramento per derivazione acqua centralina



Figura 9 - Canale nella boscaglia



Figura 10 - Tunnel per il passaggio del canale sotto la strada

- La **condotta forzata** [figure 11-12-13-14] era una tubazione in ferro del diametro di circa 40 cm, spessa circa 1 cm, che compiva un dislivello geodetico di circa 30 m; nella zona boschiva era in superficie, appoggiata su opportune sedi di calcestruzzo, mentre nella zona dei Forni era interrata, escluso l'ultimo tratto nel quale entrava nell'edificio. Il canale era anche provvisto di un dissabbiatore e di due sghiaiatori per facilitare il deposito dei materiali rocciosi trasportati dal fiume ed evitare che detriti di grosse dimensioni potessero intaccare negativamente le valvole di regolazione del flusso o la turbina.



Figura 11 - Partenza della condotta forzata



Figura 12 - Supporto per l'appoggio della condotta forzata



Figura 13 - Punto in cui la condotta forzata viene interrata



Figura 14 - ingresso della condotta forzata nella struttura

- I due **sghiaiatori** [figure 15-16] avevano il compito di eliminare i detriti di grosse dimensioni ed erano costituiti da vasche con profondità maggiore rispetto al canale nel quale erano inseriti, il fondo di questi pendeva verso lo scarico che veniva aperto per pulire lo sghiaiatore dai detriti. Non sono più presenti sul territorio; si riportano tuttavia delle foto di uno sghiaiatore costruito su un canale per irrigazione dei campi, sulla sponda opposta del fiume Adda rispetto al canale derivatore, perché costitutivamente simili.
- Il **dissabbiatore** [figure 17-18-19-20], che aveva il compito di accumulare e in seguito scaricare i detriti più fini, di piccole dimensioni; aveva anche la funzione di **sf oratore**, regolava cioè la portata d'acqua permettendo lo sf oro del canale.

Per quanta cura fosse stata utilizzata nella costruzione del canale, del dissabbiatore e degli sghiaiatori, l'opera di presa introduceva molti detriti nei componenti di adduzione, soprattutto in condizioni meteo avverse, era quindi necessaria molta manovalanza per garantire la pulizia delle opere.

A questo punto è possibile tracciare il percorso del canale dall'opera di presa fino alla centralina [figure 21-22], evidenziando i vari componenti delle opere di adduzione:

- 1. Opera di Presa
- 2. Primo sghiaiatore (posizione supposta)
- 3. Secondo sghiaiatore (posizione supposta)
- 4. Passaggio sotto strada statale tramite tunnel
- 5. Dissabbiatore e sf oratore
- 6. Inizio condotta forzata e prosecuzione canale irrigatorio



Figura 15 - Sghiaiatore sul canale d'irrigazione agricolo



Figura 16 - Fondo inclinato dello sghiaiatore con guide per saracinesca



Figura 17 - Bacino del dissabbiatore



Figura 18 - Saracinesca per lo scarico del dissabbiatore



Figura 19 - Sforatore



Figura 20 - Scarico con canale verso il fiume Adda

- 7. Canale irrigatorio per campi superiori a Premadio
- 8. Condotta forzata
- 9. Struttura adibita a centralina
- 10. Opere di restituzione



Figura 21 - Percorso canale del Forno con condotta forzata e centralina



Figura 22 - Percorso condotta forzata con centralina e opere di restituzione

Di seguito sono riportate ulteriori immagini per chiarire il passaggio della condotta forzata [figure 23-24-25-26].



Figura 23 - Ingresso condotta forzata nella struttura con supporto in calcestruzzo



Figura 24 - Passaggio della condotta sotto le strutture dei Forni



Figura 25 - Passaggio della condotta nelle strutture dei Forni



Figura 26 - Passaggio della condotta nel bosco fra la strada dei Forni e il canale

2. La turbina

La turbina [figura 27] permetteva di trasformare l'energia cinetica dell'acqua in energia meccanica, sotto la forma di moto rotatorio; essa riceveva l'acqua da un'apertura di ingresso quadrata [figura 29], di dimensioni di circa 10 x 10 cm, inoltre la concavità delle pale non è accentuata [figura 28]; può quindi essere vista come "l'anello mancante" fra la ruota dei mulini e le attuali turbine *pelton*.⁵ Questa piccola turbina funzionava principalmente grazie alla portata d'acqua e non alla sua velocità, e proprio per questo può essere considerata simile a un mulino.

⁵ Ideata da Lester A. Pelton nel 1880, risulta essere ancora oggi la turbina ad azione con rendimento più elevato. È utilizzata per grandi salti (da 150 a 1800 m) e piccole portate; è quella maggiormente idonea per i bacini idroelettrici alpini.



Figura 27 - Vista della turbina dal canale di restituzione

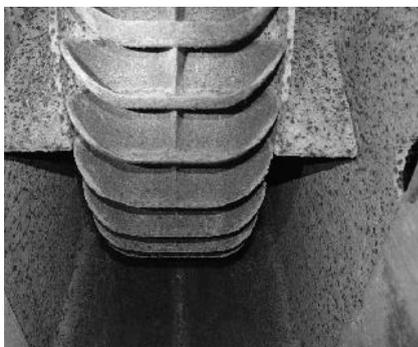


Figura 28 - Particolare delle pale, tendenti alla forma "a doppio cucchiaio"



Figura 29 - Bocca di accesso dell'acqua



Figura 30 - Copertura della turbina con doppia valvola di regolazione

La regolazione del flusso, e anche l'apertura o la chiusura, era effettuata tramite due valvole disposte fra la condotta forzata e la turbina.

Sulla copertura [figura 30] è possibile leggere la scritta *ESCHER WISS & C^{IE} ZURICH 1895*,⁶ che sta a indicare la ditta costruttrice, società per azioni svizzera, e l'anno di fabbricazione.

3. La trasmissione del moto

La particolarità di questa piccola centralina sta proprio nella trasmissione del moto [figure 31-32-33], ovvero nei meccanismi utilizzati per trasmettere il

⁶ La Escher Wyss era una società per azioni, con sede a Zurigo, costruttrice di macchine, motori, turbine, meccanica di precisione e ferroviaria.

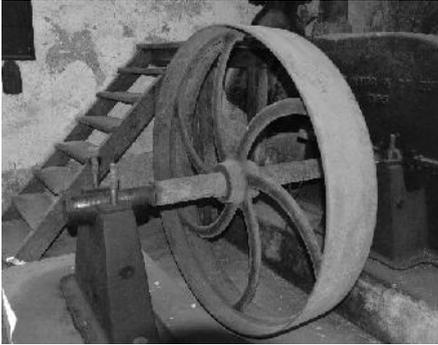


Figura 31 - Puleggia maggiore in asse con la turbina

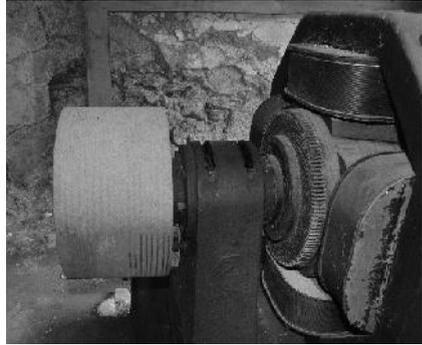


Figura 32 - Puleggia minore in asse con la dinamo



Figura 33 - Disposizione dei due componenti nel locale

movimento rotatorio, prodotto dalla turbina, f no alla dinamo. Infatti esso è realizzato tramite cinghia di cuoio. Molto probabilmente la piccola turbina non riusciva a raggiungere velocità elevate, quindi è stato necessario realizzare una trasmissione con cinghia che moltiplicasse il numero di giri, in modo che la dinamo producesse sufficiente corrente.

È importante fare delle osservazioni riguardo a questo tipo di trasmissione:

- L'interasse fra le due pulegge è variabile, infatti per tendere la cinghia, dopo il montaggio, la struttura della dinamo è stata montata su apposite

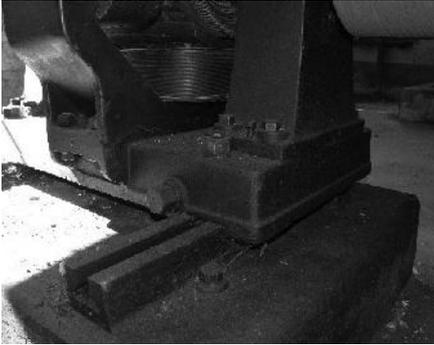


Figura 34 - Slitta per blocco dinamo

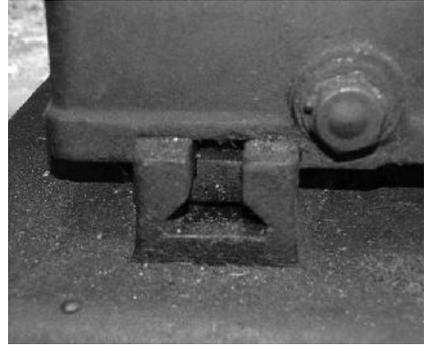


Figura 35 Particolare della slitta

slitte [figure 34-35]; quindi può essere spostata e bloccata in modo che la cinghia rimanga tesa. L'interasse supposto in fase di tensione è di 4,6 m;

- Il rapporto di trasmissione, ottenuto dal rapporto dei diametri delle due puleggie, risulta:

$$= \frac{!}{!} = \frac{1400}{420} = 3,33$$

Ciò significa che se la turbina compie 1 giro completo, la dinamo compie 3,3 giri;

- Sia l'asse della turbina, che l'asse della dinamo erano vincolati con l'utilizzo di cuscinetti radenti a bagno d'olio, la pellicola lubrificante era prodotta idrodinamicamente dal cuscinetto stesso [figure 36-37];
- La puleggia minore è dotata di rigature per garantire una migliore aderenza della cinghia e di conseguenza evitare lo slittamento;
- Lungo la cinghia era presente una struttura di protezione in legno per evitare che il personale addetto potesse entrare in contatto con la cinghia e di conseguenza subire infortuni, la struttura non è più presente ma rimangono nel pavimento gli incastri dove era bloccata [figure 38].

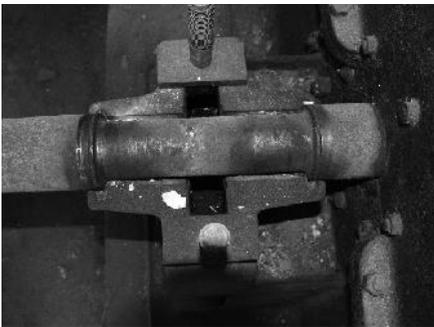


Figura 36 - Cuscinetto radente senza bloccaggio

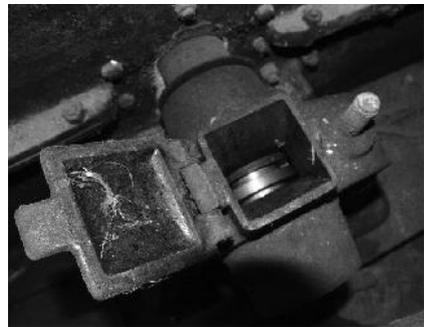


Figura 37 - cuscinetto radente con bloccaggio



Figura 38 - Incastri per struttura di protezione cinghia

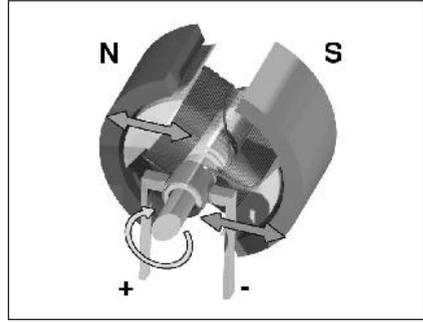


Figura 39 - Schema dinamo

4. La dinamo e l'impianto elettrico

La dinamo permette di trasformare l'energia meccanica di rotazione prodotta dalla turbina in energia elettrica. È costituita da un rotore e da uno statore; lo statore, posizionato esternamente, produce il campo magnetico, mentre il rotore, posizionato internamente, produce corrente continua per mezzo dei conduttori avvolti su di esso, che attraversano ripetutamente il campo magnetico.

La tensione continua è prelevata per mezzo delle spazzole che asportano la corrente entrando in contatto con i conduttori del rotore [figura 39]. Per motivi di corretto funzionamento ed efficienza energetica la realizzazione reale è leggermente più complessa, prevedendo diverse spire avvolte sul rotore lungo i 360° ognuna delle quali deve commutare i propri capi ogni mezzo giro. Inoltre, per potenze elevate – caso della centralina – anche lo statore è “avvolto”, cioè il campo magnetico è prodotto da spire avvolte sui poli statorici, all'interno delle quali scorre la corrente di induzione o di eccitazione [figura 40]. La corrente prodotta era convogliata nel quadro elettrico principale [figura 41]



Figura 40 - Dinamo con pali statorici avvolti



Figura 41 - Quadro elettrico



Figura 42 - Voltmetro

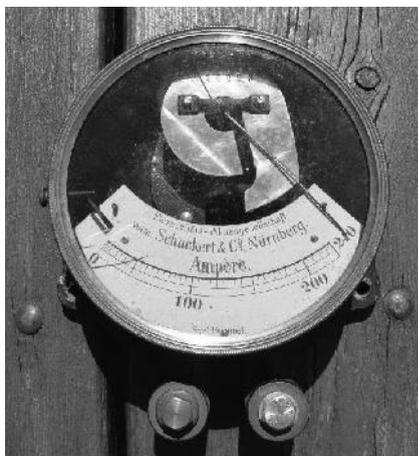


Figura 43 - Amperometro

nel quale erano presenti gli strumenti di misura, voltometri e amperometri [figura 42-43], che permettevano la regolazione manuale della portata d'acqua in base al carico di corrente.

L'attivazione o la disattivazione delle linee era gestita tramite dei sezionatori [figura 44] che azionati da un piccolo manico di legno, consentivano o meno il flusso di corrente tramite la piastra centrale. Le linee elettriche partivano dal lato dell'edificio [figura 45]. Tutti gli impianti erano isolati da terra mediante l'utilizzo di placche in ceramica [figura 46]. Erano inoltre presenti degli scaricatori a pettine, che avevano il compito di gestire i sovraccarichi in caso l'impianto venisse colpito da un fulmine [figura 47]. Il trasporto della corrente verso gli stabilimenti termali era realizzato attraverso cavi di rame del diametro di 10 mm.



Figura 44 - Sezionatori



Figura 45 - Partenza linee elettriche



Figura 46 - Isolatori in ceramica



Figura 47 Scaricatori a pettine

Conclusioni e ringraziamenti

Questo piccolo impianto idroelettrico, pur producendo quantità di corrente ridicole nei confronti dei moderni impianti, ed avendo caratteristiche tecniche non più applicabili, come la trasmissione di moto con cinghia, è importante, perché ci permette di capire quale sia stato il percorso che gli ingegneri del secolo scorso hanno dovuto affrontare per tutto ciò che riguarda la progettazione e la costruzione dei moderni impianti idroelettrici.

Ed è proprio per questo motivo che un piccolo e caratteristico impianto come questo non può essere dimenticato, la struttura è già da tempo abbandonata e opere di ristrutturazione sono necessarie per evitare che un crollo comprometta l'impianto che è rimasto; il canale di derivazione si perderà nella boscaglia se al più presto non si effettuerà un intervento di ripristino.

Far ritornare in funzione questa centralina sarebbe una grande opportunità per il nostro territorio, nel complesso della ristrutturazione di tutta l'area *dei Forni*; sarebbe inoltre d'aiuto a studenti di tutte le età per capire il funzionamento delle centrali idroelettriche e lo studio che vi è alle spalle.

Ringrazio per essere stato aiutato a compiere questo percorso di ricerca Enrico Prinster, Lorenza Fumagalli, Ilario Silvestri e in modo particolare Gianluigi Bellotti.