

## Relazione tecnica

Concessionario:

**Pragis Kraft Srl**

Braies di Dentro 102

39030 Braies

Impianto idroelettrico:

**Impianto idroelettrico Pragis Kraft (GD/7560)**

Redatto il:	16.10.2019
Redatto da:	Ing. Armin Kager
Versione:	0 (prima versione)

### Indice

1	Stato dell'impianto .....	1
1.1	Dati tecnici.....	1
1.2	Aspetti generali .....	4
1.3	Descrizione .....	5
1.4	Planimetria generale .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
1.5	Disegni di dettaglio presa, condotta forzata, organi di chiusura, turbine ecc.....	13
2	Verifiche e controllo .....	13
2.1	Controlli da effettuarsi ai sensi della DGP. del 02. aprile 2019, Nr. 221 .....	13
2.2	Procedure possibili .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.3	Controlli finora effettuati .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
3	Analisi del rischio .....	15
4	Piano di manutenzione.....	16
5	Eventi.....	16
5.1	Disfunzioni dell'impianto e anomalie di gestione .....	16
5.2	Eventuali punti deboli accertati e/o carenza, effetti antropici .....	16
6	Lavori effettuati rilevanti dal punto di sicurezza.....	17
7	Prescrizioni rilevanti per la sicurezza da parte degli enti competenti .....	18
8	Allegati.....	19

### 1 Stato dell'impianto

#### 1.1 Dati tecnici

Panoramica	
Anno di costruzione	2012
Concessione	Nr. 1.235 del 27.10.2015
Corso d'acqua utilizzato	Rio di Braies (C.400)
Bacino imbrifero complessivo A <sub>E</sub>	35,4 km <sup>2</sup> (bacino imbrifero residuo 10,4 km <sup>2</sup> )
Quota presa	1.337,00 m s.l.m.
Quota dissabbiatore (pelo morto superiore)	1.335,35 m s.l.m.
Quota asse turbina	1.231,50 m s.l.m.
Quota centrale	1.231,00 m s.l.m.
Quota restituzione (pelo morto inferiore)	1.229,60 m s.l.m.
Portata massima derivabile concessionata Q <sub>A</sub>	700,0 l/s (limitazione tramite regolazione turbina)
Portata media derivabile Q <sub>m</sub>	457,3 l/s
Salto lordo H	103,85 m
Salto netto con portata massima H <sub>N</sub>	ca. 100,30 m
Potenza massima impianto P <sub>el</sub>	682 kW
Potenza installata	800 kVA
Produzione annua JAV	ca. 3,0 Mio. kWh
Potenza nominale media annua P <sub>konz</sub> (potenza di concessione)	479,7 kW
Committente	Pragis Kraft Srl

Opera di presa e dissabbiatore	
Connessione con l'opera di sbarramento	Condotta in VTR DN 1.500 mm; lunghezza ca. 12 m
Tipo dell'opera di presa	Griglia tirolese (presa di fondo) con Coanda e griglia grossolana
Materiale dell'opera di sbarramento	Cemento armato, Coanda con acciaio INOX
Materiale del dissabbiatore	Cemento armato con elementi in acciaio
Larghezza canale di presa	ca. 5,60 m
Quota estradosso griglia tirolese	1.337,00 m s.l.m.
Quota pelo d'acqua camera di carico	1.335,35 m s.l.m.
Aliquota fissa DMV	145 l/s mediante scala pesci in orografica destra
Aliquota variabile DMV	20 % deflusso naturale mediante copertura della griglia coanda
Tipo di dissabbiatore	camera unica
Lunghezza di dissabbiatore	ca. 19,50 m
Larghezza di dissabbiatore	ca. 1,80 m
Tipo organo di chiusura di emergenza all'ingresso della condotta	Valvola a contrappeso DN 800 PN 10, con pendolo
Attivazione degli spurghi	In automatico (misurazione rendimento, periodica) oppure manuale
Particelle interessate dall'opera di sbarramento	p.f. 2891/1 C.C. Braies
Particelle interessate dal dissabbiatore	p.ed. 583 C.C. Braies

Condotta forzata	
Tipo	Condotta forzata interrata (copertura minima 1,50 m)
Materiale	Condotte in VTR rinforzata
Prova di pressione	Ai sensi UNI EN 805 del 06.12.2012 del laboratorio prove Fischer Snc
Lunghezza complessiva	ca. 2.125 m
Diametro interno	800 mm
Classe di pressione	PN 6, PN 10 e PN 14
Tenuta degli anelli	SN 10.000 N/m <sup>2</sup>
Pressione statica massima	ca. 10,4 bar
Particelle interessate dalla condotta forzata	p.f. 2808/3, 2411, 2412, 2410/3, 2409/1, 2410/1, 2808/1, 447, 450/1, 446, 448, 459, 461, 443, 445, 460/2, 2918, 458/2, 28, 458/1, 451/1, 2802/1, 13/1, 19, 20, 2895, 21, 22, 27, 2802/3, 30/2, 2801, 29, 30/1 C.C. Braies

Centrale	
Tipo	Parzialmente interrato
Materiale	Cemento armato
Dimensioni	ca. 18,50 x 11,35 x ca. 7,00 m
Interruttore di emergenza	Presente, adiacente uscita
Impianto di media tensione	Celle media tensione ABB
Impianti di trasporto interno	Gru a ponte Omis spa; 4+4 t
Quadri e comando	Elektro Gasser & Fischer
Sensore ingresso acqua	presente
Particelle interessate	p.f. 580 C.C. Braies

Restituzione	
Tipo materiale	Canale in cemento armato interrato
Materiale	Cemento armato
Dimensioni	L=ca. 25 m; B=2,10 m; H=ca. 0,80 m
Particelle interessate	p.f. 580 e p.f. 13/1 C.C. Braies

Turbina		
Costruttore	Geppert Hydropower	
Tipo	Turbina Pelton ad asse verticale	
Bypass	presente	
Misuratore di portata	Tramite ugelli regolati elettronicamente	
Numero ugelli	5	
Tegolo deviatore	presente (azionamento elettrico)	
Salto netto	100,33 m	
Portata massima	800 l/s	
Scostamento percentuale della portata massima/portata massima derivabile		14,3 % (100 l/s)
Potenza massima	682 kW	

Rendimento massimo	ca. 91 %
Numero di giri in esercizio	600 RPM

Generatore	
Tipo	Generatore sincrono
costruttore	Hitzinger Electric Power Srl
Potenza nominale	800 kVA
Tensione	0,400 kV
Frequenza	50 Hz
Numero di giri	600 RPM
Fattore di potenza ( $\cos\phi$ )	0,80
Massimo rendimento	ca. 97 %

Transformator	
Tipo	Trasformatore a olio
costruttore	Trafo Elettro SRL
Potenza nominale	800 kVA
Rapporto trasformazione	0,40/21,0 kV
Gruppo di comando	Dyn 11
raffreddamento	Ad aria
Frequenza	50 Hz
Rendimento massimo	ca. 99 %
Installazione	Nel vano trasformatori con sottostante vasca per raccoglimento oli

Allacciamento alla rete	
Tipo allacciamento media tensione	Allacciamento alla rete locale in media tensione
Tipo conduttore media tensione	Cabina Edyna in centrale

## 1.2 Aspetti generali

Le informazioni contenute nel presente registro sono state ottenute dal tecnico abilitato firmatario nel corso di sopralluoghi effettuati rispettivamente dalla documentazione messa a disposizione dal gestore. Per la veridicità risp. completezza delle informazioni non verificabili sul luogo il tecnico firmatario non si assume la responsabilità

## 1.3 Descrizione

### 1.3.1 Descrizione generale dell'impianto idroelettrico

L'impianto idroelettrico della Pragis Kraft Srl è un impianto di derivazione nei pressi di San Vito – Ferrara nella Valle di Braies, con opera di presa dal Rio di Braies poco al disotto dell'impianto idroelettrico esistente (monastero) e impianto idroelettrico sulla orografica destra del Rio di Braies ca. 100 m a sud ovest della località Ferrara. La derivazione avviene tramite una condotta forzata interrata. La centrale costruita nel pendio si trova sulle p.ed. 580 C.C. Braies. Dopo essere turbinata in centrale, l'acqua viene nuovamente restituita nel Rio di Braies.



*Panoramica dell'impianto idroelettrico con opera di presa dal Rio di Braies così come centrale*

La portata derivata corrisponde al deflusso naturale del Rio di Braies meno una portata d'acqua DMV per tutto l'anno fino alla portata massima di  $QA = 800 \text{ l/s}$ .

### 1.3.2 Opera di presa e dissabbiatore

L'opera di presa che si trova in adiacenza della località San Vito è stata concepita come presa di fondo con griglia Tirolese.

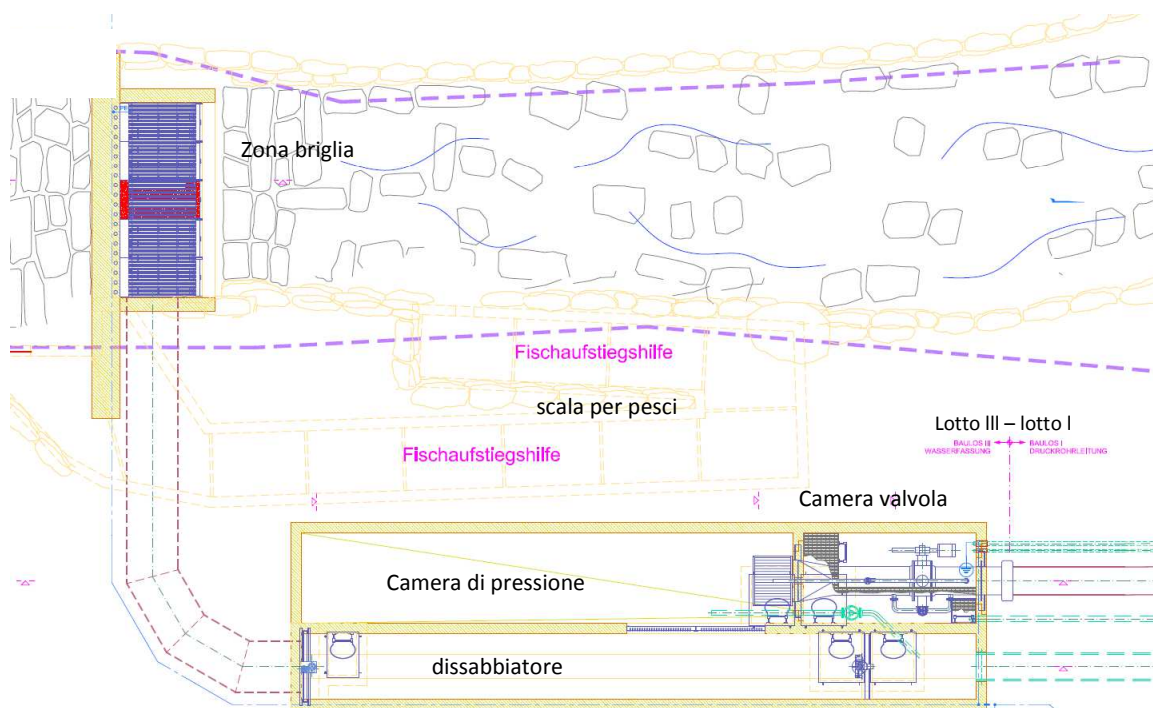


*Vista sull'opera di presa (sinistra) e opera di sbarramento (destra)*



L'opera di presa consiste in uno sbarramento tracimabile largo ca. 5,60 m con griglia grossolana e sottostante griglia Coanda, un canale trasversale e una condotta di adduzione in VTR (DN 1.500) che convoglia l'acqua nel dissabbiatore che si trova poco sotto alla presa alla orografica destra del Rio Braies. All'inizio della camera di dissabbiamento si trova una paratia di ingresso che serve come chiusura dell'impianto per lavori di ispezione. Sulla destra orografica inoltre è stata realizzata una scala per pesci con bacini, rivestito con laterizi. In quel punto viene rilasciata l'aliquota fissa del DMV (145 l/s). Nella scala per pesci è stata inserita una paratia di separazione con quota estradosso uguale all'estradosso della soglia nella zona di deflusso. Sul lato superiore delle tavole è stata tagliata fuori una sezione quadrata, dalla quale viene garantita prevalentemente la parte fissa di DMV. L'aliquota dinamica del DMV (20 % del deflusso naturale) invece viene garantita mediante copertura in lamiera per un quinto della larghezza della griglia Coanda alla presa.

Il dissabbiatore è composto da una camera, dalla camera di carico laterale nonché dalla camera della valvola, nella quale si trova anche l'apparecchiatura idraulica per l'azionamento della valvola di emergenza. Frontalmente alla camera di dissabbiamento si trova la paratoia di spurgo, attraverso il quale l'acqua scorre tramite una condotta lunga ca. 25,0 m nel Rio di Braies. Dissabbiatore e camera di carico sono collegati tramite uno stramazzo largo ca. 4,00 m attrezzato con rastrello verticale.



*Opera di presa e dissabbiatore – planimetria*

Lateralmente al dissabbiatore si trova la camera di carico con una capienza di ca. 70,0 m<sup>3</sup>. In quel punto inizia la condotta forzata attrezzata con griglia posta sopra l'imbocco (cono d'ingresso) che nella adiacente camera valvola è corredata da una valvola a contrappeso, un pendolo e lo sfiato. Nella camera di carico inoltre è stato previsto uno scarico di fondo. Il dissabbiatore è stato realizzato completamente interrato e a fine lavori è stato fatto il rinverdimento. L'entrata avviene tramite alcune botole, i vani interrati sono raggiungibili tramite staffe.

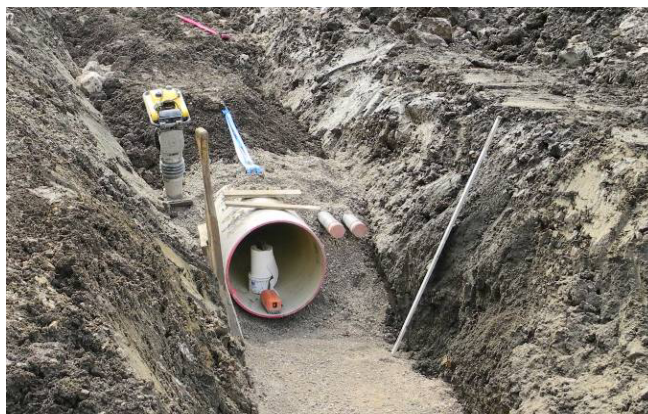
Sia la zona d'ingresso del canale di spurgo nel fiume così come la zona di alveo presso la griglia tirolese sono state lastricate con sassi grossi da torrente.

Il bacino imbrifero del Rio Braies all'opera di presa è pari a ca. 35,4 km<sup>2</sup>.

### 1.3.3 Condotta forzata

La condotta forzata interrata è stata realizzata con tubi VTR rinforzati della ditta HOBAS (PN6, PN10 e PN14, SN 10.000) e ha uno spessore di ca. 21,0 mm e un diametro interno di 800 mm. Il pezzo iniziale all'opera di presa e la condotta di distribuzione nella centrale sono invece stati realizzati in acciaio. Il volume dell'intera condotta è pari a ca. 3.700 m<sup>3</sup>, durante la prova di pressione eseguita prima dell'entrata in esercizio dell'impianto è stato applicato alla pressione statica un colpo d'ariete di 4,98 bar. Parallelamente alla condotta forzata sono posate più condotte per la protezione dei cavi che contengono i necessari cavi per la corrente e per il comando della centrale della Pragis Kraft Srl. Tutti i cavi di protezione sono stati dotati con nastri di avvertimento.

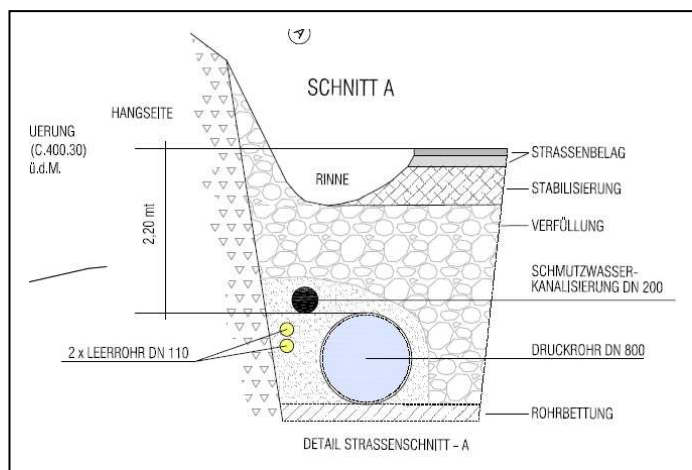
I singoli tratti della condotta in VTR sono stati collegati tra di loro mediante giunti FWC consistenti in un corpo in VTR e un profilo in gomma (EPDM) su tutta la superficie. Lungo il tracciato della condotta non sono stati realizzati blocchi di ancoraggio.



*Giunto tra due tubi VTR (sinistra) così come vista per i lavori di posa (destra))*

Da informazioni del gestore prima della posa dei tubi in VTR sono state controllate tutte le attestazioni di qualità delle forniture dei tubi così come l'integrità dei tubi e dei giunti.

La lunghezza della condotta forzata dall'opera di presa sul Rio di Braies fino alla centrale è di ca. complessivi 2.125 m. la copertura minima della condotta è pari a 1,50 m. La condotta forzata inizia dall'opera di dissabbiamento descritta e corre per la sua intera lunghezza sul lato orografico destra del Rio di Braies. Ca. 65 m a sud ovest della centrale sottopassa il Rio „Schade” e corre fino alla centrale sul suo lato orografico destra



Sezione tipo (sinistra) e pozzetto condotta con scarico (destra)

La condotta corre in parte nei campi e in zone boschive però è stata posata anche in corpi stradali di sentieri rispettivamente strade. Come già detta la condotta sottopassa in un punto il Rio “Schade” e più volte affluenti laterali più piccoli del Rio Bries. Gli attraversamenti di strade, infrastrutture e dei citati corsi d’acqua sono stati ulteriormente protetti mediante incamiciatura in cemento.

Lungo il tracciato della condotta non sono state previste aperture di ispezione. A ca. metà percorso è stato realizzato un pozzetto, nel quale è stato realizzato uno scarico della condotta nell’adiacente Rio Braies. I fossati per le condotte sono stati scavati ai sensi delle norme in vigore con un letto per la condotta con materiale granulare compattato a regola d’arte. Dopo la posa e il collegamento dei tratti di condotta, la zona della condotta è stata in fine riempita con materiale delle stesse caratteristiche e compattato a strati. Il grado di compattazione del letto e della zona della condotta è stato stabilito dalla direzione lavori ai sensi delle norme e delle prescrizioni del fornitore dei tubi. Infine, è stato riempito con materiale di scavo compattato a strati ed è stato ripristinato l’originario suolo.

Nel piano urbanistico del Comune la zona attraversata dalla condotta è stata inserita come bosco, rispettivamente zona agricola, rispettivamente strada provinciale. Ad eccezione della centrale dell’Istituto Oblati Della Madonna e dell’edificio sottostante alla centrale non si trovano nella zona di influenza dell’impianto idroelettrico ulteriori costruzioni rispettivamente edifici degni di nota. L’esatto percorso della condotta si evince dalle corrispondenti planimetrie.

#### 1.3.4 Centrale

La centrale si trova sul lato orografico destro del Rio Braies sulla p.ed. 580 C.C. Braies (ca. 1.231,00 m s.l.m.). è stato concepito come edificio parzialmente costruito nel pendio. Le dimensioni L x B x H son ca. 18,50 x 11,35 x ca. 7,00 m, cubatura complessiva pari a ca. 1.450 m<sup>3</sup>.





centrale – ingresso sala macchine

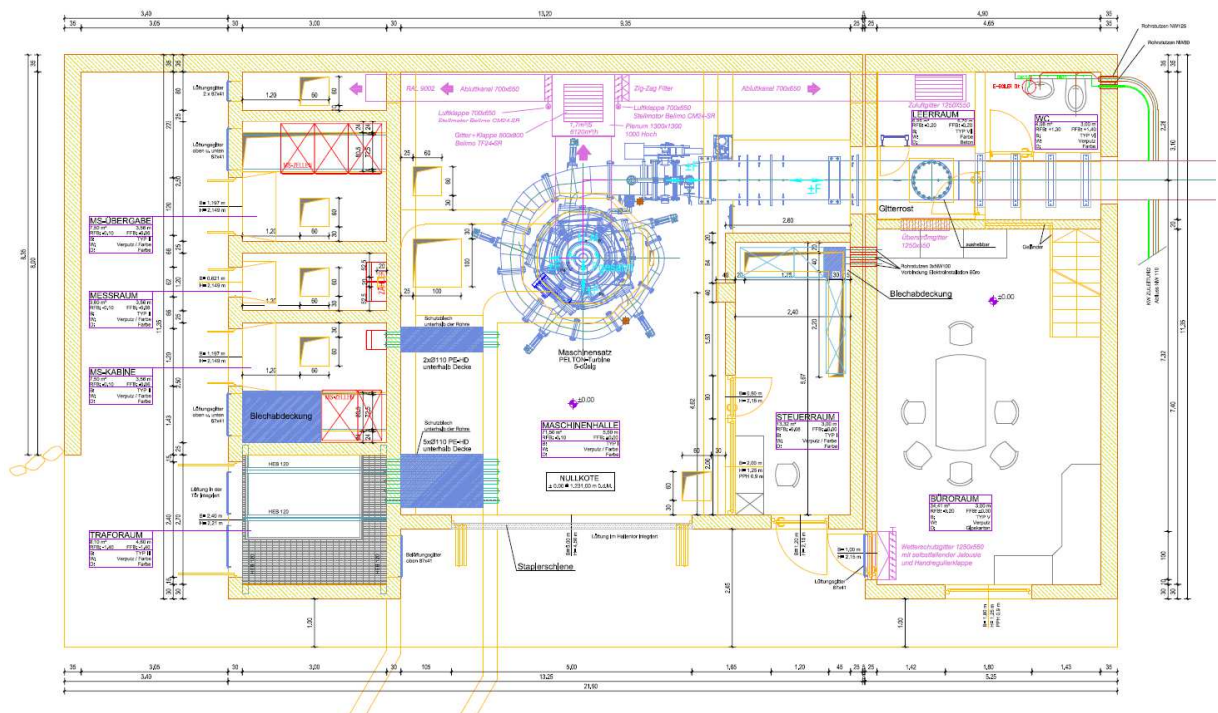


Turbina  
Pelton/generatore



Valvola di chiusura

In sala macchine sono installati la condotta di adduzione alla turbina, la valvola di chiusura a contrappeso, la turbina Pelton ad asse verticale e il generatore. Ulteriori spazi dell'edificio sono la sala trasformatori, il vano per i necessari comandi ed impianti di media tensione, una zona misure, una zona per la connessione alla rete locale, un quadro di comando, una sala riunioni e una toilette. Mediante un pozzetto d'ingresso in un apposito vano si può accedere in caso di necessità alla condotta. Alcune zone della centrale sono state provviste di scarichi di fondo. La zona dove la condotta forzata arriva alla zona macchina internamente all'edificio è stata attrezzata con un supporto in cemento.

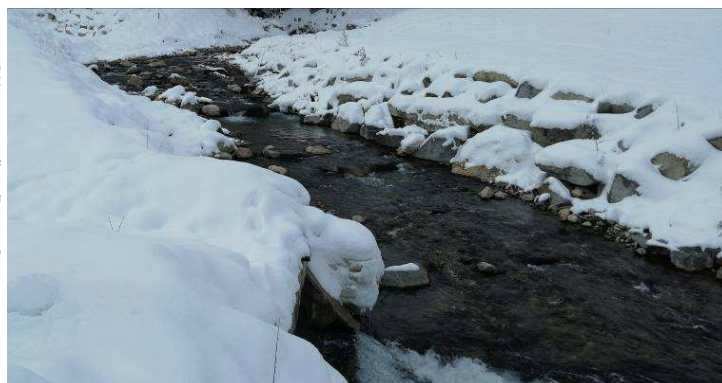
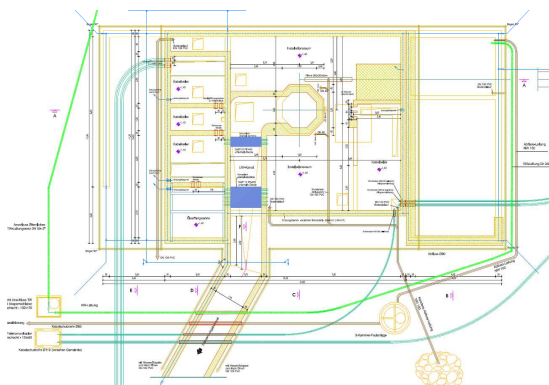


Planimetria Centrale

### 1.3.5 Restituzione

La restituzione della portata derivata avviene mediante un canale in cemento armato interrato ( $B=2,10$  m; altezza ca. 0,80 m), il quale sfocia nel Rio di Braies ad una distanza di 25 m.

La zona di sbocco nel Rio di Braies è stata rinforzata mediante blocchi di pietra.



*Planimetria piano interrato centrale (sinistra) e restituzione con sbocco nel Rio di Braies (destra)*

#### 1.3.6 Aspetto rilevanti da un punto di vista della sicurezza

La progettazione dell'impianto è stata effettuata da Karlheinz Berger. La scelta del materiale della condotta, degli spessori risp. delle classi di pressione, dei collegamenti tra tubi ed i controlli eseguiti e le prove per la statica dei tubi e della stabilità, appaiono, in base alla consultazione dei documenti messi a disposizione, plausibili. Per i calcoli statici era competente l'Ing. Christian Leitner, il corrispondente collaudo è stato eseguito dall'Ing. Peter Castlunger (Certificato di collaudo del 14.04.2014). La condotta forzata è stata sottoposta ad una prova di pressione da parte del laboratorio di prova Fischer SNC in data 06.12.2012. La perdita di carico verificata durante la prova principale era al disotto del valore richiesto dalla norma corrispondente (UNI EN 805), pari 0,2 bar/ora, ed aveva tendenza regressiva.

Le turbine sono state fornite dalla ditta Geppert, il comando progettato dalla ditta EKON ed installato dalla ditta Elektro Gasser & Fischer. L'impianto è corredato da un sistema di videosorveglianza dell'opera di presa e può essere controllato dal gestore mediante cellulare, portatile o PC. Gli avvertimenti risp. comunicazioni trasmesse possono essere riassunte come di seguito:

- Tirante idraulico anormalmente basso e elevato in camera di carico
- Perdita di carico misurata in centrale
- Attivazione valvola opera di presa
- Attivazione valvola centrale
- Uscita dalla rete
- Sottotensione, sovratensione
- Altri guasti straordinari

Con riferimento alla regolazione risp. comando dell'impianto sono fondamentali i seguenti aspetti:

Regolazione mediante misurazione del livello idrico e organi di regolazione degli ugelli presso la turbina (elettrica)

- Regolazione elettronica e sorveglianza della rete
- Regolazione programmabile mediante serbatoio
- Visualizzazione del processo / diagnosi a distanza
- Apparecchiature di protezione e di misura per gestione autonoma

- Sorveglianza della sottotensione, sovratensione e della frequenza

Quali apparecchiature di protezione possono essere citati i seguenti provvedimenti:

- Protezione da corto circuito
- Apparecchiatura per la sincronizzazione automatica (funzionamento in parallelo)
- Pulsante di emergenza
- Valvola d'interruzione del flusso
- Sensori per le perdite in centrale

Poichè di essenziale importanza per la sicurezza dell'impianto, di seguito si entrerà nel dettaglio degli organi di chiusura presso le parti d'impianto. I singoli organi di chiusura funzionano automaticamente risp. tramite la relativa attivazione dei campi di comando presso l'opera di presa risp. nell'edificio di produzione, possono però essere anche attivati, indipendentemente dalla modalità di gestione dell'impianto, in modo manuale.

Organi di chiusura presso l'opera di presa:

All'opera di presa sul Rio di Braies è stata prevista sulla parte orografica destra dello sbarramento una paratoia d'ingresso, che durante il fuori servizio garantisce che non entri acqua nella camera di dissabbiamento. Quando l'impianto è in funzione, la paratoia è sollevata; durante il fuori servizio o chiusura dell'impianto viene chiusa tramite un motore elettrico direttamente mediante il comando dell'impianto o tramite il pulsante di emergenza nella camera valvole.



*Paratoia d'ingresso*



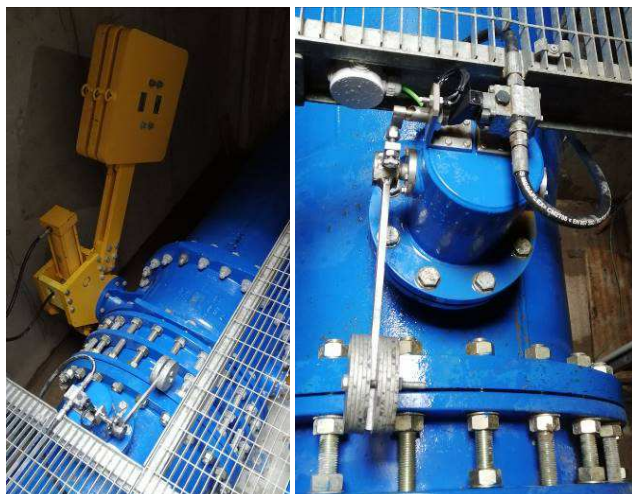
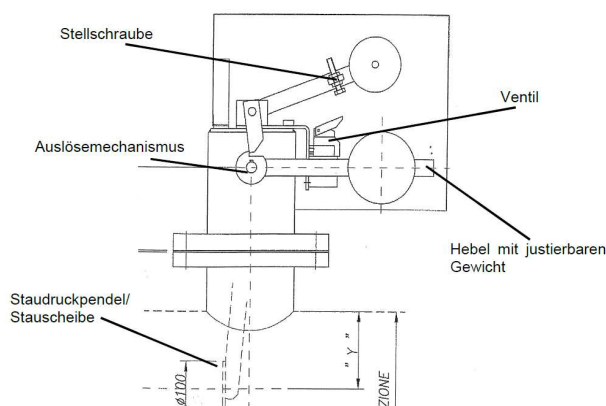
*paratoia di spurgo (raggiungibile mediante apertura)*

Al termine della camera di dissabbiamento si trova, frontalmente, una paratoia di spurgo, che viene utilizzata per la pulizia della condotta di adduzione e della camera di dissabbiamento. Durante i cicli di spurgo, che vengono effettuati di regola dopo intemperie risp. ore di elevate precipitazioni, questa viene sollevata, normalmente, quindi durante l'esercizio dell'impianto è chiusa. L'attivazione della procedura di apertura può avvenire manualmente oppure automaticamente. Quale azionamento serve il motore che si trova



direttamente sulla paratoia. Durante lo spurgo, l'acqua viene restituita mediante una condotta (VTR, DN 800) nel Rio di Braies.

Nella camera valvole direttamente dopo il cono d'ingresso all'inizio della condotta è stata installata una valvola adatta alle emergenze che si chiude in caso di emergenza dotata di tubo verticale per l'ingresso e l'uscita dell'aria (DN 800, PN 10), che viene attivata da un pendolo tarato in caso di superamento della portata massima ammissibile e che si chiude automaticamente mediante un contrappeso senza energia aggiuntiva da fuori. La valvola chiude sia a valle che a monte mediante giunto flangiato collegato sia a valle che a monte con la condotta.



*Principio di funzionamento di un pendolo (sinistra), valvola con contrappeso (in mezzo) e pendolo (destra)*

La chiusura della valvola avviene come detto mediante contrappeso, l'apertura mediante l'aggregato idraulico laterale. La palmola aziona con il superamento della portata massima predefinita tramite un amplificatore di forza la valvola a pressione e quindi la procedura di chiusura. Le forze di azionamento sono regolabili mediante un corrispondente posizionamento del contrappeso, l'intero meccanismo di azionamento è stato realizzato in acciaio inox e tutti gli interruttori realizzati adatti all'umidità. Il tempo di chiusura della valvola è di circa 30 s e verrà misurato nel corso dei controlli da eseguire. Poiché sia l'attivazione che le regolazioni, con riferimento alla tolleranza dell'attivazione (linea caratteristica di attivazione) non erano note al momento della redazione della relazione, queste verranno rilevate durante i prossimi controlli dell'organo di chiusura di emergenza e possibilmente nuovamente regolati tramite lo spostamento del contrappeso risp. tramite l'aggiunta/eliminazione di pesi.

La valvola si aziona automaticamente quando si verifica una delle seguenti situazioni:

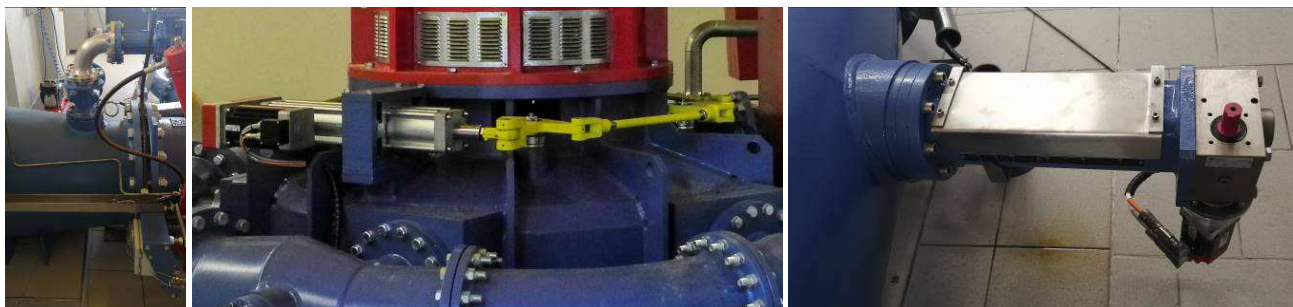
- Entrata d'acqua in centrale
- Vibrazioni sopra la norma presso una delle macchine
- Temperature sopra la norma nei cuscinetti della turbina risp. generatore
- Altri guasti presso le macchine

Lateralmente alla valvola è stato installato un by-pass con valvola che serve a riempire la condotta. Tutti i provvedimenti e lavori nell'ambito della sorveglianza e della sicurezza della rottura della condotta sono da comunicare tempestivamente al tecnico abilitato.



### Organi di chiusura in centrale

In centrale, immediatamente prima della turbina Pelton (regolazione tramite 5 ugelli), si trova una valvola di chiusura, che ha un tempo di chiusura di ca. 30 s ed è dotata di un contrappeso per la chiusura automatica in caso di avaria risp. arresto dell'impianto. L'apertura della valvola (PN16, DN600) avviene mediante l'aggregato idraulico vicino alla valvola, l'azionamento degli ugelli e dei tegoli deviatori presso la turbina Pelton avviene elettricamente. Anche in questo caso è stato realizzato un by-pass per lo svuotamento a regola d'arte della condotta. La centrale è equipaggiata con un pulsante di emergenza, un sensore per le perdite ed uno scarico di fondo. In caso di arresti di emergenza, azionati dal pulsante di emergenza oppure tramite gli equipaggiamenti di protezione, la macchina viene immediatamente spenta e disconnessa dalla rete.



*Valvola di chiusura con bypass (sinistra), azionamenti elettrici dei tegoli deviatori (in mezzo) e degli ugelli (destra)*

La valvola si aziona automaticamente quando si verifica una delle seguenti situazioni:

- Entrata d'acqua in centrale
- Vibrazioni sopra la norma presso una delle macchine
- Temperature sopra la norma nei cuscinetti della turbina risp. generatore
- Altri guasti presso le macchine

Organi di chiusura presso il canale di restituzione:

Presso il canale di restituzione non sono presenti organi di chiusura.

### 1.4 Planimetria d'insieme

Tutta la documentazione progettuale si trova nel raccoglitore per progetti, allegato al presente registro.

### 1.5 Disegni di dettaglio prese, condotte, organi di chiusura, turbine ecc..

Tutta la documentazione progettuale si trova nel raccoglitore per progetti, allegato al presente registro.

## 2 Verifiche e controlli

### 2.1 Controlli da eseguire ai sensi della DGP del 2 aprile 2019, n. 221

Di seguito viene rappresentata una panoramica delle verifiche e dei controlli („piano di manutenzione“) da eseguire periodicamente ai sensi degli art. 4, 5 e 6 della DGP del 2 aprile 2019, n. 221 presso l'impianto idroelettrico della Pragis Kraft Srl.

<i>Tipo di controllo</i>	<i>Periodicità</i>	<i>Annotazioni</i>
Controllo della condotta forzata	entro 06.12.2012, quindi ripetizione ogni 10 anni	
Controllo galleria	Non rilevante per il presente impianto	
Controllo delle rogge/canali	Non rilevante per il presente impianto	
Controllo organo chiusura emergenza	Due volte all'anno	In ogni caso al rinnovo della concessione

Analisi del rischio	entro 31.12.2020, quindi ripetizione ogni 10 anni	
---------------------	---	--

Contemporaneamente sono da adottare ai sensi della delibera della Giunta provinciale le migliori tecniche e da osservare le norme vigenti

## 2.2 Possibili procedure

Possibili procedure di controllo e verifica rispondenti allo stato della tecnica possono essere controlli visivi interni ed esterni (quando e dove possibile), ma anche la misurazione degli spessori oppure l'esecuzione di prove di tenuta o di pressione. Quale dei metodi citati vengono utilizzati per la valutazione del presente impianto dipende dallo stato dell'impianto e dalle relative condizioni al contorno e viene descritto più precisamente nelle relazioni di verifica periodiche di cui all'allegato 8.2.

Per l'impianto esistente si propone che il tipo di controllo della condotta forzata venga definito specificamente per la situazione dal tecnico che poi alla fine esegue e protocolla il controllo.

I controlli ordinari di funzionamento dell'organo di chiusura di emergenza avvengono ogni 6 mesi e sono eseguiti dal personale del gestore. Essi devono contenere come minimo un controllo visivo e di funzionamento dell'organo di chiusura di emergenza (attivazione con osservazione della procedura di sicurezza senza problemi e dell'areazione della condotta) ed anche la misurazione del tempo di chiusura (tempo dall'attivazione fino alla fine della procedura di chiusura). Al fine di verificare le regolazioni del meccanismo di attivazione del pendolo, dovrebbe inoltre essere eseguito in tempo ravvicinato un controllo straordinario dell'organo di chiusura di emergenza, che deve essere ripetuto ogni volta durante i controlli straordinari della condotta forzata. I protocolli dei controlli dell'organo di chiusura di emergenza sono da trasmettere entro 30 giorni al tecnico abilitato.

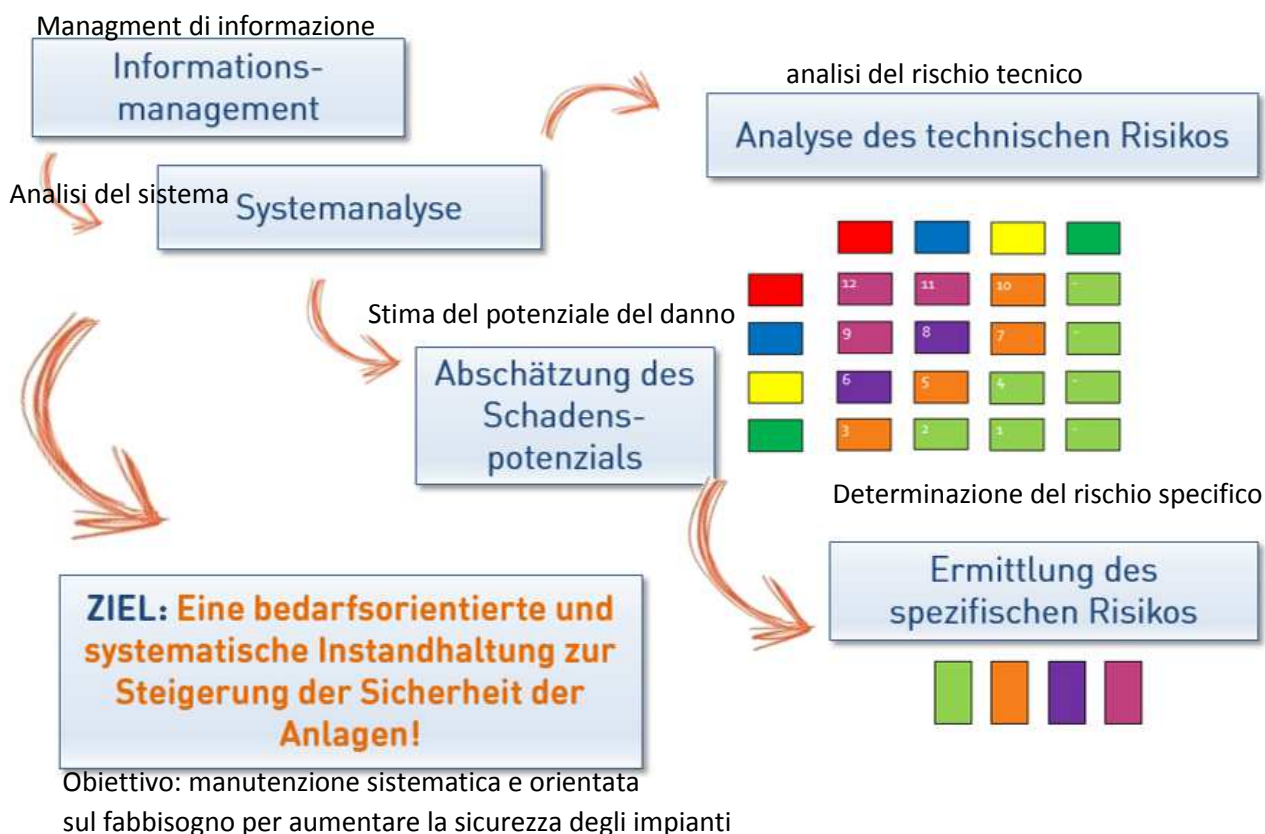
## 2.3 Controlli finora effettuati

Oltre alle verifiche e controlli effettuati durante l'esercizio provvisorio dell'impianto secondo le indicazioni del gestore nel frattempo non sono state effettuate ulteriori ispezioni e controlli della condotta forzata. L'organo di chiusura di emergenza presso l'opera di presa è stato verificato periodicamente relativamente alla sua funzionalità, i controlli inoltre sono stati effettuati dal personale responsabile del funzionamento dell'impianto.

Il protocollo della prova di pressione eseguita durante l'esercizio provvisorio viene allegato al registro al punto 8.2.2.

### 3 Analisi del rischio

L'analisi del rischio valuta i rischi derivanti dall'intero impianto oppure dai singoli componenti presso i rispettivi luoghi sulla base delle ivi presenti utenze e abitazioni.



Ai sensi della Deliberazione della Giunta Provinciale del 2 aprile 2019, n. 221 essa è da eseguirsi con una periodicità di 10 anni e deve essere aggiornata qualora siano prevedibili modifiche rilevante dal punto di vista della sicurezza dell'ambiente o/e pericoli derivanti dall'impianto. Dovesse presentarsi una situazione del genere il gestore della centrale idroelettrica è responsabile di accertarla in tempo e di chiedere a un tecnico abilitato l'aggiornamento dei documenti.

Sostanzialmente l'analisi del rischio stima il rischio tecnico sull'ambiente che deriva dalle componenti dell'impianto e la combinazione dello stesso con la cagionevolezza di danno dell'ambiente.

Per ciò l'impianto viene rappresentato fedelmente in dettaglio e georeferenziato sulle carte tecniche di base. Mediante la cognizione ottenuta con la visione della documentazione dello stato di fatto, le ispezioni e le verifiche vengono calcolate eventuali probabilità di disfunzionamento e assegnate alle rispettive classi del rischio tecnico. Ciò può avvenire o mediante metodo empirico o mediante analitico.

Per poter esprimersi sulla cagionevolezza di danno, vengono simulati avvenimenti con potenziale danno, esaminate le loro conseguenze sul vicino ambiente e infine analizzati i potenziali del danno.

Le nozioni vinte forniscono utili informazioni di base per una manutenzione dell'impianto orientata sul fabbisogno e a costi contenuti e contribuiscono sostanzialmente all'aumento della sicurezza dell'impianto sull'ambiente coinvolto.

Per l'impianto della Pragis Kraft Srl è prescritto di eseguire l'analisi del rischio entro il 31.12.2020 e di ripeterla ogni 10 anni. Tutte le analisi del rischio sono da inserire nel rispettivo modulo in allegato 8.3 e da depositare nel registro.

## 4 Piano di manutenzione

Nel piano di manutenzione sono definiti ed elencati tutti i controlli, verifiche e lavori di manutenzione alla condotta forzata e all'organo di chiusura di sicurezza per il periodo fino al 2035. Esso viene redatto nel corso dei controlli straordinari (vedasi art. 3, 4, 5 e 6 della Deliberazione della Giunta Provinciale n. 221 del 2 aprile 2019) dal gestore in collaborazione con un tecnico abilitato e descrive il tipo e la periodicità dei lavori previsti e da eseguirsi nell'intervallo di tempo in avvenire. In ogni caso sono da rispettare le norme e istruzioni (p.es. DVGW) pertinenti nonché le indicazioni e direttive del costruttore, elencati nei libri di manutenzione dei singoli componenti dell'impianto.

È nella responsabilità del gestore la realizzazione delle misure elencate nel piano di manutenzione, incaricando un tecnico abilitato con l'esecuzione degli art. 3, 4, 5 e 6 della Deliberazione della Giunta Provinciale del 2 aprile 2019, n. 221 con i controlli straordinari ivi previsti.

## 5 Eventi

La lista degli eventi di rilevanza dal punto di viste della sicurezza inerente alla centrale idroelettrica in questione si trova in allegato 8.5 del presente rapporto. Sono da registrare i seguenti eventi:

### 5.1 Disfunzioni dell'impianto e anomalie di gestione

Di seguito vengono elencati le possibili registrazioni; la lista non è da considerarsi esaustiva:

- Perdite d'acqua dalla condotta forzata (vedi anche il seguente punto);
- vibrazioni anomale oppure rumori alle componenti dell'impianto;
- verifica di situazioni anomale alla condotta forzata ossia alle componenti dell'impianto (p.es. cedimenti, crepe nel terreno, cambiamenti nelle opere di protezione p.es attraversamenti di torrenti – vedi anche il seguente punto);
- interruzioni di esercizio non programmate con rilevanza dal punto di vista della sicurezza.

### Guasti a partire della messa in esercizio

Secondo informazioni del gestore non sono stati registrati guasti importanti e anomalie di esercizio, tranne il guasto di seguito brevemente illustrato. Il guasto citato risale al 5.08.2017, quando la centrale a causa di una frana innescata dal bacino imbrifero del Rio Schade è stata sepolta fino al tetto. Soltanto mediante ampi lavori di risanamento è stato possibile rimettere l'impianto nuovamente in esercizio. Secondo informazioni del gestore tutti guasti che riguardavano esclusivamente la centrale sono stati rimossi.

### 5.2 Eventuali punti deboli accertati e/o carenza, effetti antropici

I danni, punti deboli e carenze da accertare possono riguardare le seguenti registrazioni elencate; la lista non è da considerarsi esaustiva:



- danni al rivestimento;
- punti di corrosione (soltanto su condotte metalliche);
- ossidazione (soltanto su condotte metalliche);
- strappi sulla superficie;
- deformazioni delle condotte ossia dei supporti;
- danni ossia movimenti nei giunti delle condotte (chiodature, linea di saldatura, ecc.);
- lesioni degli elementi di guaina;
- lesioni agli elementi di dilatazione (boccole);
- perdite d'acqua;
- depositi calcari;
- vegetazione;
- lesioni agli organi di esercizio (protezioni, chiuse, valvola a sfera, passo d'uomo ecc.);

Devono essere registrati ovviamente soltanto quei guasti, punti deboli e carenze accertati al di fuori delle ispezioni e controlli periodici eseguiti.

Si devono pure prendere in considerazione i sviluppi antropologici nell'ambito delle infrastrutture facenti parte della centrale idroelettrica. La realizzazione di opere e infrastrutture in adiacenza delle componenti dell'impianto come ad es. edifici, strade, cavi, condotte ecc. così come scavi (riporti, sterramenti di materiale) da tenere accuratamente sott'occhio e qualora rilevante per l'impianto, da registrare nella lista. Anche eccessiva vegetazione lungo la condotta forzata deve essere osservata ed eventualmente registrata.

Anche i pericoli derivanti dalla natura, che potrebbero influire dall'esterno sull'impianto, devono essere osservati e qualora necessario, essere monitorati. Osservazioni di situazioni anomale relativamente a frane, valanghe, caduta sassi, colate detritiche ossia alluvioni sono da registrare nella lista.

La lista deve essere compilata dal gestore. Tutte le registrazioni sono da comunicare immediatamente al tecnico abilitato, incaricato per i controlli, l'analisi del rischio e per la redazione dei rapporti di controllo come da art. 3, 4, 5, 6 e 9 della deliberazione della Giunta Provinciale n. 221 del 2 aprile 2019. Egli inserisce nell'apposito campo della lista le sue annotazioni e le misure eventualmente da eseguire per l'eliminazione del problema ossia per la riparazione dei danni, per l'esecuzione degli stessi ne è responsabile il gestore.

#### Punti deboli e/o carenze a partire della messa in servizio

Da informazioni del gestore non sono stati osservati apprezzabili punti deboli e/o carenze a partire della messa in servizio dell'impianto.

## **6 Lavori effettuati rilevanti dal punto di vista della sicurezza**

La lista dei lavori rilevanti dal punto di vista della sicurezza eseguiti inerenti alla centrale idroelettrica si trova in allegato 8.6 del presente rapporto. In esso sono da registrare tutti i lavori rilevanti dal punto di vista della sicurezza, soprattutto quelli di seguito elencati:

- Sostituzione, riparazione oppure risanamento della presa d'acqua (rastrello grezzo oppure Coanda, paratie, azionamenti, guaine, contrappeso e altri organi rilevanti dal punto di vista della sicurezza);
- Sostituzione, riparazione oppure risanamento dell'organo di chiusura d'emergenza (azionamento, guaina, contrappeso, ecc.) ossia altri organi rilevanti dal punto di vista della sicurezza;

- Sostituzione, riparazione oppure ricalibratura del pendolo ossia del sistema di misura differenziale;
- Sostituzione, riparazione oppure risanamento di parti di tubo oppure tratti della condotta (smontaggio e rimontaggio di parti di tubo, rivestimento di strati, lubrificazione ossia sostituzione di elementi di dilatazione e di guaina, risanamento di supporti e blocchi di ancoraggio, ecc.);
- Sostituzione, riparazione oppure risanamento della condotta di adduzione ossia del canale di restituzione (lavori di risanamento delle parti guaste, lavori di impermeabilizzazione, iniezioni, posa di ancoraggi, trattamenti di superficie, altre misure di risanamento e stabilizzazione);
- Sostituzione, riparazione oppure risanamento dell'organo di chiusura sopra alla turbina (azionamento, idraulica, guaina, contrappeso ecc.);
- Adattamenti rilevanti dal punto di vista della sicurezza del comando della centrale idroelettrica;
- Montaggio di un nuovo software di comando;
- Modifiche rilevanti dal punto di vista della sicurezza del sistema di comunicazione della centrale idroelettrica.

Per tutti i lavori eseguiti, qualora di una certa rilevanza, sono da allegare nel registro le quietanze delle attività e acquisti eseguiti, istruzioni tecniche e certificati di garanzia.

#### Lavori rilevanti dal punto di vista della sicurezza a partire dalla messa in esercizio

Da informazioni del gestore non sono stati eseguiti apprezzabili lavori rilevanti dal punto di vista della sicurezza a partire dalla messa in servizio dell'impianto.

## **7 Prescrizioni rilevanti per la sicurezza da parte degli enti competenti**

La lista delle prescrizioni rilevanti per la sicurezza da parte degli enti competenti inerenti alla centrale idroelettrica si trova in allegato 8.7 del presente rapporto

#### Prescrizioni rilevanti per la sicurezza a partire dalla messa in esercizio

Da informazioni del gestore non sono state rilasciate apprezzabili prescrizioni rilevanti dal punto di vista della sicurezza a partire dalla messa in servizio dell'impianto.

Ing. Armin Kager



Meran, am 16.10.2019

## 8 Allegati

- 8.1 Documentazione di progetto
- 8.2 Verifiche e controlli eseguiti
  - 8.2.1 Organo di chiusura di emergenza
  - 8.2.2 Condotta forzata
- 8.3 Analisi del rischio eseguite
- 8.4 Piano di manutenzione
- 8.5 Elenco eventi, guasti, anomalie di gestione e carenze
- 8.6 Lavori rilevanti dal punto di vista della sicurezza, che sono stati eseguiti presso l'impianto dopo la redazione della relazione
- 8.7 Prescrizioni rilevanti dal punto di vista della sicurezza da parte degli Enti competenti