

REGIONE VENETO
PROVINCIA DI BELLUNO
COMUNE DI VIGO DI CADORE

LAVORO:

IMPIANTO IDROELETTRICO IN COMUNE DI VIGO DI CADORE (BL)

COSTRUZIONE CENTRALE IDROELETTRICA CON UTILIZZO DELLO SCARICO DELLA CENTRALE ENEL DI PELOS

RIF. N°. LAVORO:

SP2012_0058
costruzioni idrauliche

COMMITTENTE:

OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l.

Via Dalmine, 10/A
24035 CURNO (BG)

DATA:

GENNAIO 2013

FASE

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO:

E

OGGETTO

RELAZIONE OPERE ELETTROMECCANICHE

PROGETTISTI

geol. Roberta Tedeschi

ing. Loris Ceccato

Geom. SELVATICO IVAN

Via San Sebastiano n.13, 25040 MONNO (BS)
Cellulare 349.1216522
e-mail: geometra.selvatico@alice.it
Cod. Fisc. SLVVNI84P24D391I
P. IVA 02766240986
Iscrizione Albo Geom. della Prov. di Brescia al n. 5589

**STUDIO D'INGEGNERIA
Dott. Ing. Dario Da Prada**

VIA DEL CAPITEL N. 22, 23034 GROSOTTO (SO)
Tel. 0342 887229
C.F. DPR DRA 70EO3 E200G
P.I. 00744140146

Sommario

1. Premessa	2
2. Descrizione generale	4
3. Dati di concessione e producibilità	6
4. Opere elettromeccaniche	10
4.1. OPERA di PRESA	10
4.1.1. Descrizione	10
4.1.2. Paratoia di intercettazione galleria di derivazione	13
4.1.3. Paratoia di intercettazione canale di scarico centrale Enel di Pelos	13
4.1.4. Particolari costruttivi paratoie	15
4.1.5. Soglia di regolazione del fondo per misurazione DMV	18
4.2. GALLERIA di DERIVAZIONE e VASCA di CARICO	18
4.2.1. Galleria di Derivazione	18
4.2.2. Vasca di Carico	20
4.2.3. Dimensionamento	21
4.2.4. Strumenti di misura portate, controllo e regolazione livelli	22
4.3. CENTRALE DI PRODUZIONE e TRASFORMAZIONE dell'ENERGIA	23
4.3.1. Descrizione	23
4.3.2. Organi di intercettazione (Paratoie di Macchina o di monte)	25
4.3.3. Macchinario Installato – Turbine e Generatori	26
4.3.4. Impianti elettrici di illuminazione e F.M.	27
4.3.5. Impianto di messa a terra	28
4.4. TRASFORMATORE PRINCIPALE, Sezione MT e allacciamento alla rete	30
5. Sezione MT ed allacciamento alla rete MT ENEL	31
5.1. Sezione MT	31
5.2. Allacciamento alla rete MT dell'Enel Distribuzione	31
6. Misura dell'energia - Consumi servizi ausiliari -	31
6.1. Misura Energia prodotta nel punto di immissione in rete MT	31
6.2. Contatori UTF	34
7. Sistemi di protezione	35
7.1. Descrizione	35
7.2. Dispositivo di protezione Generale DG	36
7.3. Dispositivo di protezione di Interfaccia DDI	37
7.4. Protezione di Rincalzo al DDI (DR)	38
7.5. Dispositivo di Protezione Generatore DDG	38
8. Sistema di controllo e regolazione	39
8.1. Descrizione	39
8.2. Quadri Comando, Protezioni, Controllo, Misure, PLC-PC e Servizi Ausiliari	41
8.3. Caratteristiche Hardware	41
8.4. Caratteristiche Software	42
8.5. Sistema di Supervisione	42
8.6. Rilevazione dei Segnali, anomalie ed elaborazione dati	43
8.7. Comando e sorveglianza dell'impianto tramite SMS	43
8.8. Telecontrollo Impianto	43
9. Canale di scarico	44
9.1. Descrizione	44
9.2. Organi di intercettazione canali di scarico (Paratoie di valle)	44
10. Sistema antintrusione	45
10.1. Descrizione	45
11. ALLEGATI	46

1. Premessa

In località Pelos di Vigo di Cadore (BL) la Società OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l. P.IVA. e CF 03746430168, con sede a Curno (BG) Via Dalmine n. 10/A è titolare della domanda (in data 6/12/2009) di concessione di derivazione d'acqua a scopo idroelettrico dal canale di scarico della centrale dell'Enel di Pelos per la realizzazione di un nuovo impianto idroelettrico di produzione di energia elettrica denominato PELOS 2.

Il progetto prevede la riattivazione della vecchia centrale dismessa dell'Enel di Pelos (vedi foto) per l'utilizzazione dell'acqua scaricata dalla nuova centrale Enel omonima, (realizzata in caverna e situata più a monte), con derivazione diretta dalla galleria del canale di scarico, mediante una nuova galleria di 330 metri e sfruttamento del salto utile esistente tra detto canale ed il fiume Piave.



Figura 1: Fabbricato centrale dismessa ex Enel di Pelos, prima del rifacimento copertura

L'area necessaria per la realizzazione del nuovo impianto idroelettrico di Pelos 2, originariamente dell'Enel poi dismessa nel 1976 e ora acquisita con atto di compravendita dalla soc. Oltrepiave Energie S.r.l., comprende una vasta area di immobili (7.000 mq circa) tra cui i fabbricati della centrale dismessa e pertinenze varie.

A seguito dell'acquisto degli immobili, la soc. OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l. nel corso dell'anno 2011 ha effettuato lavori di sostituzione del tetto fatiscente e di bonifica dell'amianto contenuto nelle tegole di copertura, nel contempo sulle due falde esposte a sud ha realizzato un impianto fotovoltaico da 100 kW, allacciato alla rete BT dell'Enel, in esercizio dal 28 novembre 2011.

La medesima società proprietaria ha stipulato, in data 1 agosto 2011, una Convenzione con Enel che regola i rapporti per l'esercizio e la manutenzione della nuova centrale denominata PELOS 2 della soc. OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l., che dipende totalmente dal funzionamento della superiore centrale di PELOS dell'Enel da cui riceve le acque tramite derivazione diretta dal canale di scarico di detta centrale.

È stata inoltre stipulata una Convenzione con il Comune di Vigo di Cadore in data 13 maggio 2011 per regolare i rapporti con l'Ente Locale.



Figura 2: Fabbricato centrale ex Enel di Pelos, dopo la sostituzione del tetto

A seguito della stipula della Convenzione con l'Enel il progetto è stato adeguato adottando opportune soluzioni tecniche ottimali, funzionali e di sicurezza richieste da Enel in modo da evitare ogni e qualsiasi tipo di interferenza sia durante la costruzione che nel futuro esercizio e manutenzione dei rispettivi impianti e garantire il regolare funzionamento della centrale ENEL superiore di Pelos.

Nessuna proprietà privata o Demaniale esterna all'area già di proprietà della Soc. OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l. verrà interessata dalle nuove opere, eccetto il tratto iniziale di derivazione in galleria collegato allo scarico dell'Enel.

La centrale di produzione è collocata a debita distanza da abitazioni e ciò garantisce l'assoluta innocuità delle opere proposte rispetto anche al regime delle acque pubbliche ed inoltre non pregiudica altre opere esistenti o beni in genere, per esondazioni o filtrazioni.

Le opere verranno realizzate nell'assoluto consapevole rispetto dell'ambiente circostante, minimizzandone quanto più possibile le opere necessarie al recupero del fabbricato esistente per l'installazione dei macchinari e dei manufatti idraulici atti al corretto funzionamento dell'impianto.

L'impiego delle migliori tecnologie per la realizzazione di opere e macchinari, assicurano la restituzione dell'acqua senza alterazioni di alcun genere.

Nel seguito risultano descritte le Opere Elettromeccaniche previste nel progetto della nuova centrale di PELOS 2.

2. Descrizione generale

L'area di intervento dell'impianto di PELOS 2 in progetto, come indicato nella figura seguente, si colloca in prossimità dell'abitato di Pelos, in Comune di Vigo di Cadore (BL).

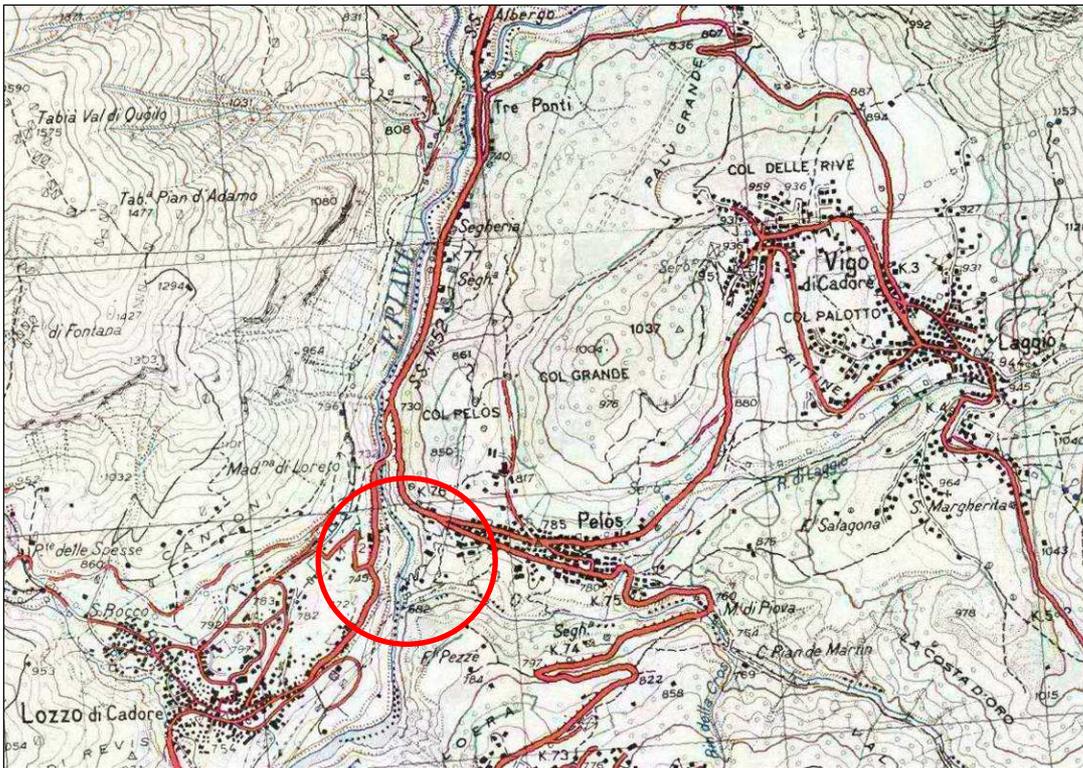


Figura 3: Inquadramento geografico (Estratto I.G.M. 1:25000).

L'impianto in progetto utilizza le acque scaricate dalla centrale dell'Enel di Pelos e prevede la realizzazione di un'opera di presa con captazione delle acque direttamente dalla galleria di scarico dell'esistente centrale dell'Enel, dove si diparte una galleria di derivazione di lunghezza 330 metri che convoglia le acque ad una vasca di carico realizzata all'interno della nuova centrale di produzione di PELOS 2 ricavata nel fabbricato della centrale dismessa ex Enel di Pelos.

La vasca di carico alimenta due gruppi di generazione ad asse verticale installati in centrale ed equipaggiati con turbine tipo Kaplan.

Il sistema di derivazione, rappresentato nella planimetria generale seguente del nuovo impianto di PELOS 2 è dunque costituito da :

- un'opera di presa costituita da una paratoia di intercettazione collocata nel canale di scarico della centrale Enel di Pelos immediatamente prima dello scarico nel Fiume Piave, a sgancio automatico e rapida apertura. Tale paratoia, inoltre, permetterà lo sfioro di parte della portata direttamente nel fiume Piave qualora venisse rilevata, in alveo, una portata fluente inferiore al DMV. Circa 50 metri a monte di detta paratoia è ricavata la nuova derivazione in galleria che si allaccia all'esistente galleria di scarico dell'Enel;

- una galleria di derivazione a pelo libero di larghezza m 4,20 e sviluppo 330 metri che si diparte dalla galleria di scarico della centrale dell'Enel di Pelos mediante una paratoia di derivazione e modulazione di portata posta all'imbocco della galleria e raggiunge il fabbricato della centrale ove è realizzata la vasca di carico;
- due gruppi di generazione da 800 KVA ad asse verticale installati in centrale equipaggiati con turbine tipo Kaplan, dotati ciascuno di paratoia di intercettazione (o di macchina) e di scarico sincrono;
- due condotte di scarico di lunghezza 12 metri realizzati all'interno del fabbricato e con restituzione delle acque al fiume Piave, poco a monte della confluenza con il Torrente Piova, dotati ciascuno di paratoia di sicurezza lato Piave;

Completano l'impianto le apparecchiature elettromeccaniche ed elettriche il trasformatore di potenza da 2000 KVA e la linea di collegamento alla rete MT a 20 KV esistente nelle vicinanze della centrale.

3. Dati di concessione e producibilità

L'impianto idroelettrico di PELOS 2 deriva le acque scaricate dalla superiore centrale di Pelos dell'Enel, pertanto utilizza le medesime portate Media e Massima in concessione all'Enel.

La portata massima scaricata dalla centrale di Pelos dell'Enel durante il suo funzionamento giornaliero in tutti i 12 mesi dell'anno è variabile e può raggiungere il valore massimo pari a 34,0 m³/s, mentre il valore medio di portata è pari a 17,5 m³/s.

Dunque l'impianto in progetto è stato adeguato alla captazione della portata massima e media sopradefinite.

Il salto disponibile utilizzato nella nuova centrale della soc. OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l. di PELOS 2 è dato dal dislivello esistente tra il punto di scarico o di restituzione a fiume Piave della superiore centrale in caverna dell'Enel di Pelos (pelo morto superiore) ed il livello del fiume Piave (pelo morto inferiore) in corrispondenza dell'opera di restituzione della nuova centrale di PELOS 2 della Soc. Oltrepiaive Energie S.r.l..

Tale dislivello medio, come indicato negli elaborati di progetto, risulta di 4,34 metri, dato dalla differenza tra la quota media di presa o di derivazione dalla galleria di scarico Enel posto alla 691,53 m s.l.m. e la restituzione al fiume Piave alla quota di 687,19 m s.l.m.

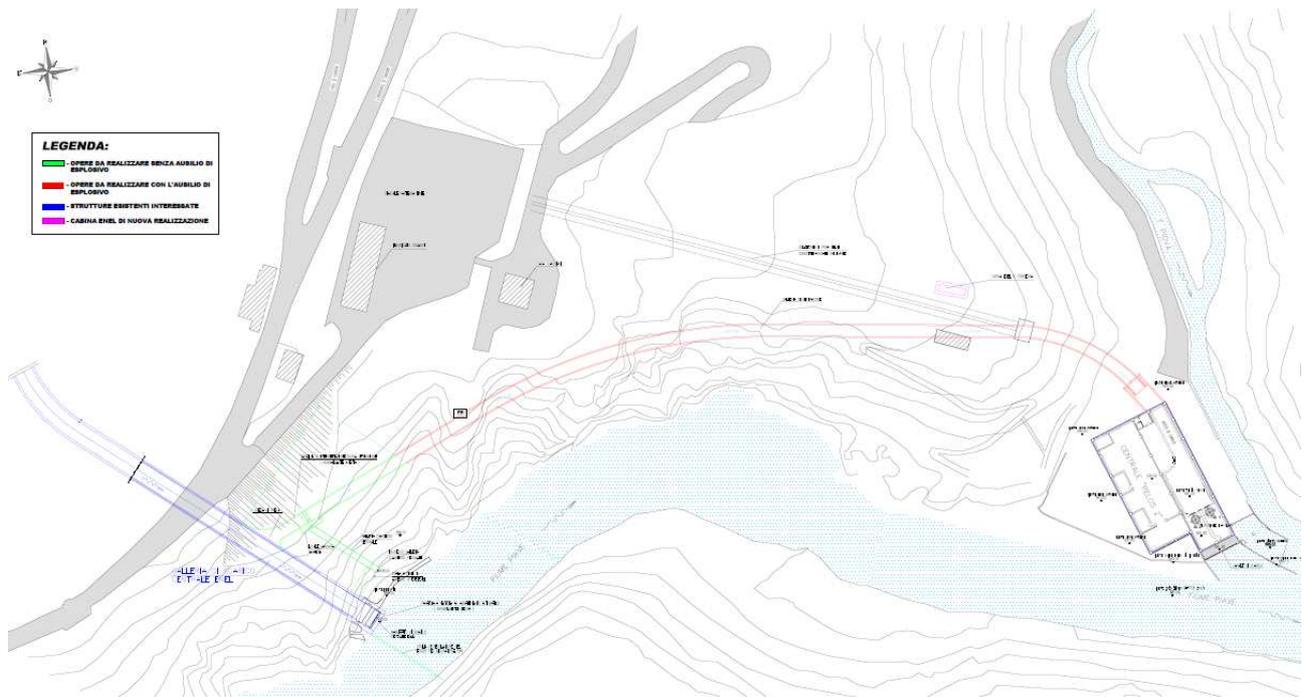


Figura 4: Planimetria generale impianto PELOS 2

I dati di concessione del nuovo impianto di PELOS 2 sono dunque i seguenti :

Derivazione d'acqua utilizzata	Scarico centrale ENEL di Pelos
Quota media presa o pelo morto sup.	691,53 m s.l.m.
Quota media di restituzione o pelo morto inferiore	687,19 m s.l.m.
Portata media di concessione	17,5 m ³ /s
Portata massima derivabile	34,0 m ³ /s
Salto nominale di concessione	4,34 m
Potenza media di concessione	744,61kW
Quota massima presa	692,06 m s.l.m.
Turbine	n°2 Kaplan asse verticale

La producibilità dell'impianto di PELOS 2 come anzidetto dipende esclusivamente dal volume d'acqua turbinato dalla Centrale superiore dell'Enel di Pelos da cui riceve le acque.

La centrale dell'Enel di Pelos in caverna ha installato un gruppo di produzione equipaggiato con turbina Francis ad asse verticale che sviluppa una potenza di 32 MW . La centrale dell'Enel utilizza le acque invase nelle due dighe di Santa Caterina di Auronzo sul torrente Ansiei e del Comelico sul Fiume Piave.

Tali invasi permettono di ottimizzare l'utilizzazione dell'acqua e consentono una produzione media di energia pari a circa 140 GWH all'anno.

Dato che la portata media dell'impianto del Pelos è pari a 17,5 mc/s, ne risulta un volume mediamente turbinato nell'anno pari a:

$$V_a = 17,5 \text{ mc/s} * 3600 * 8760 \text{ h} = 551.880.000 \text{ mc.}$$

Nella nuova centrale di PELOS 2 della soc. OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l. la portata media sviluppata sul salto medio di 4,34 m determina una potenza media utile di :

$$P_m = 17,5 * 4,34 * 9,81 * \eta$$

ove η è il rendimento dell'impianto che risulta pari a 0,86 e dunque si ottiene:

$$P_m = 641 \text{ KW}$$



Figura 5: Punto di scarico centrale Enel di Pelos nel fiume Piave

Di conseguenza la producibilità media annua o energia producibile E_p della centrale di PELOS 2 sarà pari a:

$$E_p = P_m \cdot 8760 = 5.615.160 \text{ KWH.}$$

Una verifica della producibilità dell'impianto idroelettrico del PELOS 2 può essere effettuata secondo la terminologia UNIPEDE impiegata nelle statistiche dell'industria idroelettrica. In particolare per il calcolo della Producibilità di una derivazione idroelettrica occorre stabilire il "Coefficiente energetico" K_e dell'impianto espresso in KWh/mc d'acqua, che è dato dal salto utile e dal rendimento dell'impianto, con la seguente relazione:

$$K_e = (H \times 9,81 \times \eta) / 3600 \text{ in cui}$$

H è il salto geodetico medio dell'impianto che è pari a 4,34 m.

η è il rendimento medio globale che è determinato da :

$$\eta = 0,9 \times 0,96 \times 0,98 = 0,85 \text{ dove:}$$

- 0,9 è il rendimento turbina,
- 0,96 è il rendimento generatore
- 0,98 è il rendimento del trasformatore,

In definitiva il coefficiente energetico per l'impianto di PELOS 2 risulta:

$$K_e = 0,010 \text{ KWh per metro cubo d'acqua.}$$

La Producibilità Media Annua è determinata dal volume idrico utilizzato e dal coefficiente energetico dell'impianto espresso in KWh ritraibili per ogni metro cubo d'acqua.

Dato che il volume idrico medio annuo V_u utilizzato nella centrale di PELOS 2 (o scaricato dalla centrale superiore dell'Enel di Pelos) è pari a :

$$V_u = 551.880.000 \text{ mc}$$

la producibilità di energia elettrica media annua della centrale di PELOS 2 risulta:

$$E_p = V_u \times K_e = 551.880.000 \times 0,010 = 5.518.800 \text{ KWh.}$$

Si può dunque ritenere verificata la producibilità media dell'impianto di PELOS 2.

4. Opere elettromeccaniche

Le opere elettromeccaniche installate nel nuovo impianto idroelettrico di PELOS 2 sono collocate presso le seguenti parti strutturali dell'impianto:

- OPERA di PRESA;
- GALLERIA di DERIVAZIONE e VASCA di CARICO;
- CENTRALE di PRODUZIONE e TRASFORMAZIONE dell'ENERGIA;
- CANALE di SCARICO.

Di seguito descritte le caratteristiche tecniche di tali Opere ed in allegato alla presente relazione vi è la documentazione specifica della tipologia delle opere installate.

4.1. OPERA di PRESA

4.1.1. Descrizione

L'opera di presa, come risulta nella planimetria seguente è realizzata mediante una derivazione dalla galleria del canale di scarico della centrale Enel di Pelos circa 50 metri a monte della sezione terminale di scarico nel fiume Piave.

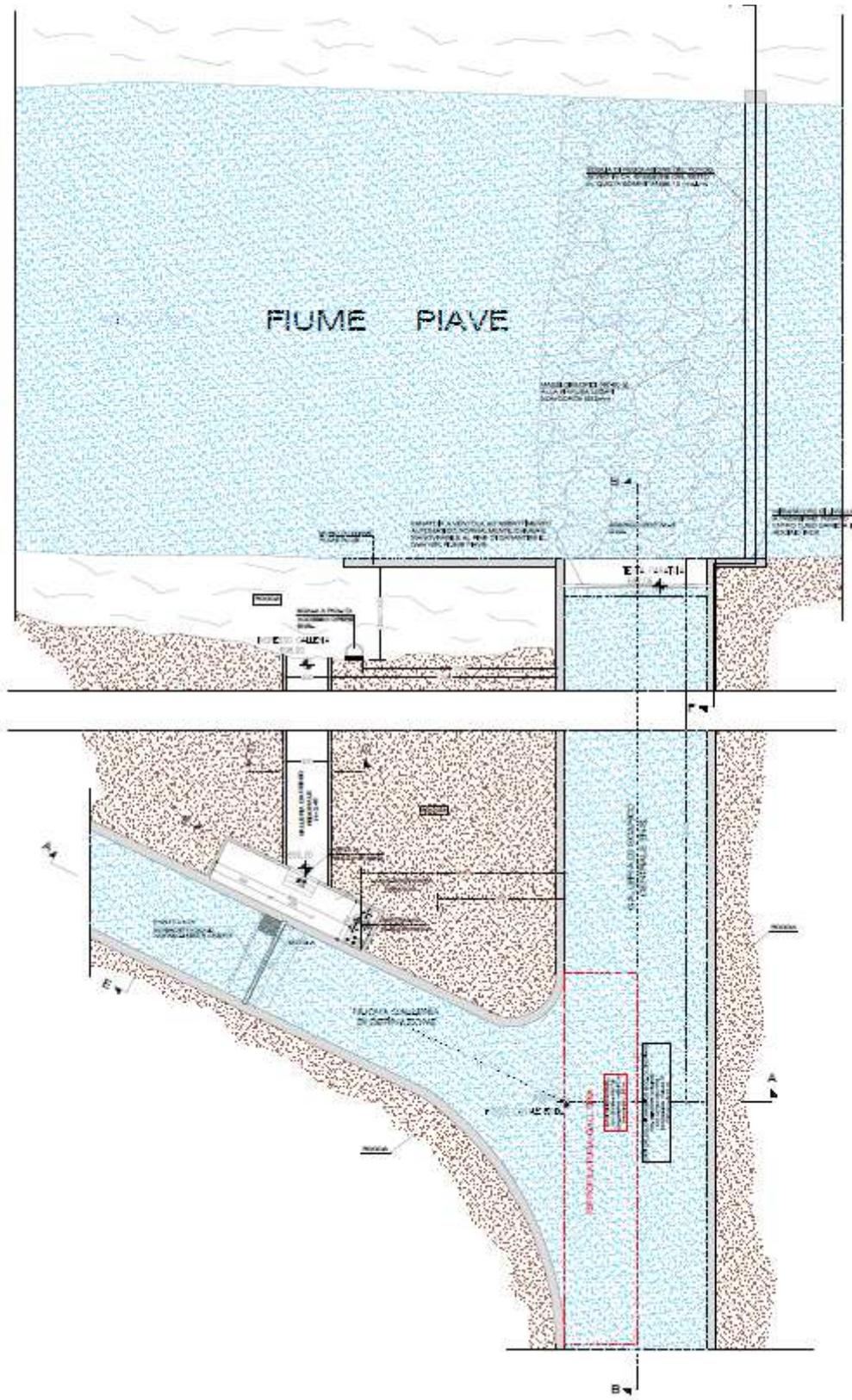


Figura 6: Pianta opere di presa e derivazione

La derivazione è progettata in modo da consentire la derivazione della portata massima scaricata dalla centrale dell'Enel di Pelos, pari a 34 mc/s.

In prossimità della sezione terminale del canale di scarico dell'Enel è posizionata una paratoia a ventola normalmente chiusa con abbattimento automatico in caso di emergenza, e manovrabile per consentire il mantenimento del DMV in alveo.

In testa alla derivazione in galleria è collocata la paratoia pianadi intercettazione, e modulazione di portata.

In prossimità della paratoia di derivazione è posizionata la centralina oleodinamica di azionamento delle due paratoie.

L'alimentazione elettrica dell'impianto di illuminazione e delle apparecchiature elettriche delle opere idrauliche è realizzata mediante un cavo di alimentazione a 0,4 KV proveniente dal quadro BT della nuova centrale di PELOS 2 (vedi schema elettrico unifilare allegato).

L'impianto di illuminazione e prese di f.m. delle opere di presa in BT è semplice e teso a garantire l'alimentazione elettrica (e la protezione contro i contatti diretti e indiretti) alle apparecchiature ivi installate.

La linea di alimentazione BT a 0,4 KV si deriva dal quadro di distribuzione delle utenze BT di centrale tramite un interruttore da 63 A.

L'impianto elettrico consta di un quadro unificato e protetto da interruttore differenziale da 30 mA installato nel locale comandi con interruttori di sezionamento impianto luce e forza motrice.

La potenza impegnata per l'alimentazione del motore elettrico della centralina oleodinamica è di 10 KW, a cui si aggiungono alcune prese di f.m. distribuite nel locale comandi e presso le due paratoie di intercettazione del canale di scarico e della galleria di derivazione.

L'impianto luce garantisce l'illuminamento del locale comandi e relativo cunicolo di accesso dall'esterno, della paratoia di intercettazione galleria e della paratoia di intercettazione del canale di scarico.

Presso quest'ultima è prevista l'illuminazione esterna fissa, mediante un faro da 300 W posto in posizione tale da rendere perfettamente visibile l'area della paratoia a ventola ed un altro da 100 W posto in posizione superiore all'imbocco del cunicolo di accesso al locale comandi.

In totale la potenza impegnata presso l'opera di presa risulta di 12 KW.

4.1.2. Paratoia di intercettazione galleria di derivazione

La paratoia di intercettazione della galleria di derivazione è una paratoia piana di dimensioni 4,20 x 3,50 m, con comando a cilindro oleodinamico e scorrimento a ruote su guide.

L'azionamento avviene in modo automatico tramite la centralina oleodinamica azionata da un motore elettrico di comando da 10 KW accoppiato ad un motoriduttore.

La paratoia è motorizzata e automatizzata ed è tenuta sotto controllo dal SW di centrale, come tutti gli organi idraulici e le apparecchiature installate nell'impianto.

E' inoltre dotata di quadro di comando locale nel locale quadri e comandi in posizione protetta ed è possibile anche la manovra manuale sul posto.

L'organo idraulico di intercettazione ha tenuta sui 3 lati in gomma a base neoprenica di durezza 65 SH e bulloneria in acciaio inox..

Appositi gargami in acciaio inox sono inseriti nel getto in cls. ed hanno la funzione di guida delle ruote di scorrimento verticale.

Completano la paratoia i finecorsa di AP-CH, di tipo meccanico azionati da camme, che rilevano la posizione della paratoia.

Normalmente la paratoia è mantenuta aperta, in caso di necessità o manutenzione alle opere verrà chiusa con manovra locale e blocco meccanico di sicurezza.

In fregio alla galleria di derivazione è ricavato il locale quadri e comandi all'interno del quale è posizionata la centralina oleodinamica di azionamento delle due paratoie di intercettazione galleria di derivazione e del canale di scarico dell'Enel.

L'accesso al locale è realizzato tramite un cunicolo in roccia con ingresso dall'esterno.

L'alimentazione elettrica delle apparecchiature installate all'opera di presa, come indicato nell'allegato schema unifilare dell'impianto, è ridondante ed assicurata tramite il cavo di alimentazione BT 0,4 KV proveniente dalla centrale posizionato nella volta della galleria di derivazione.

4.1.3. Paratoia di intercettazione canale di scarico centrale Enel di Pelos

La paratoia di intercettazione del canale di scarico della centrale dell'Enel di Pelos è del tipo a ventola a sgancio ed abbattimento automatico.

L'organo idraulico ha dimensioni di 6,75 x 2,20 m ed è mantenuto normalmente chiuso per consentire la derivazione tramite la nuova galleria, ha tenuta sui 3 lati in gomma a base neoprenica di durezza 65 SH e bulloneria in acciaio inox.

L'azionamento automatico avviene tramite la centralina oleodinamica azionata da un motore elettrico da 10 KW; è regolata con valvola proporzionale e 2 pistoni, con trasduttore lineare integrato nel pistone.

La paratoia è motorizzata e automatizzata ed è tenuta sotto controllo dal SW di centrale, come la paratoia di derivazione.

È inoltre dotata di quadro di comando locale nel locale quadri e comandi in posizione protetta ed è possibile anche la manovra manuale sul posto.

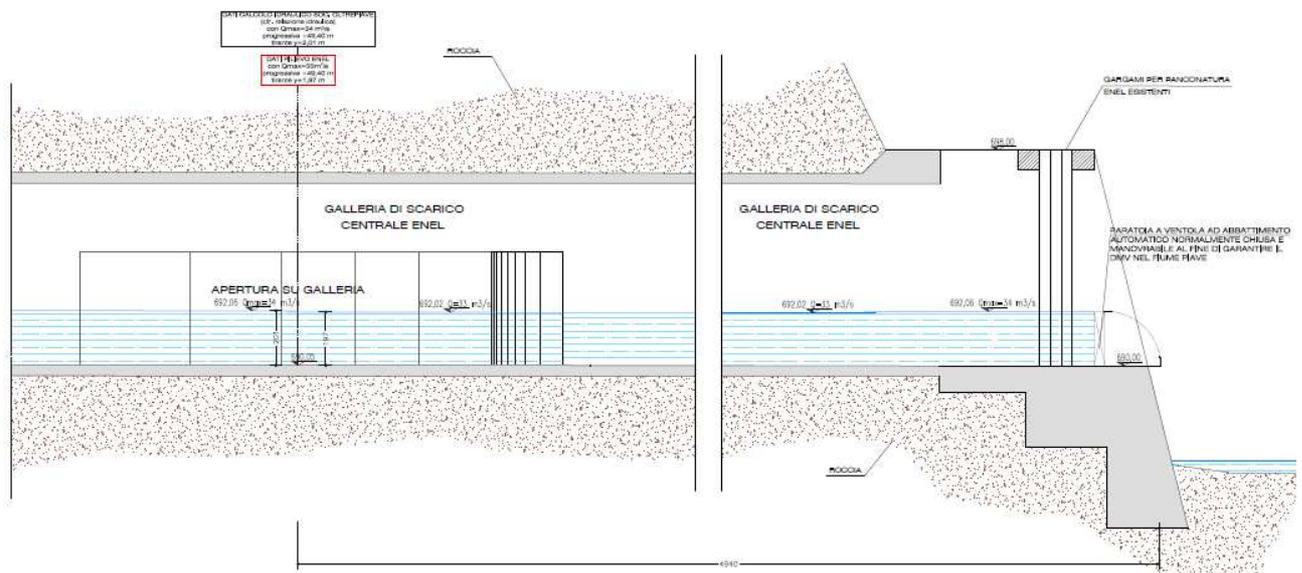


Figura 7: Particolare sezione terminale canale di scarico della centrale Enel di Pelos

Nel regime di normale funzionamento la paratoia è mantenuta chiusa, mentre in caso di disservizi al nuovo impianto di PELOS 2 quali blocchi, assenza di alimentazione elettrica alla paratoia che potrebbe verificarsi in occasione di fenomeni temporaleschi, guasti, o altre anomalie oppure nei casi di manutenzione alle opere, non appena il profilo della superficie libera subirà un innalzamento rispetto alle condizioni di moto uniforme il dispositivo di sgancio automatico interviene azionando il rapido abbattimento in apertura della paratoia a ventola che consente di scaricare a fiume Piave l'acqua turbinata dalla centrale dell'Enel di Pelos ed il suo regolare esercizio.

Inoltre il sistema di controllo invia un avviso di chiamata al personale reperibile di pronto intervento sul posto.

Anche in questo caso è consentita la manovra in locale tramite il quadro comandi e la centralina oleodinamica posizionati nel locale adiacente alla galleria di derivazione, accessibile tramite cunicolo con accesso esterno in vicinanza dello sbocco del canale di scarico dell'Enel.

Come per la paratoia di intercettazione della galleria di derivazione l'alimentazione elettrica è ridondante ed assicurata tramite il cavo di alimentazione BT 0,4 KV proveniente dalla centrale posizionato nella volta della galleria di derivazione.

Sensori rilevatori di livello (e di allarme) posizionati sulle opere di presa e opportunamente tarati trasmettono in continuo al SW di centrale il livello acqua e la posizione delle due paratoie di intercettazione della galleria di derivazione e di intercettazione del canale di scarico della centrale dell'Enel di Pelos.

Il sistema di controllo SW tramite PLC-PC di centrale è ampiamente collaudato e dà ottime garanzie di efficienza anche in situazioni critiche. Tale paratoia è inoltre manovrabile per consentire lo sfioro di parte della portata direttamente in alveo, qualora non venisse rilevata, nel fiume Piave, la portata di Deflusso Minimo Vitale.

4.1.4. Particolari costruttivi paratoie

Nelle figure seguenti sono riportati uno schema generico e particolari costruttivi valido per le paratoie piane installate presso l'opera di presa, sui due gruppi di generazione (paratoie di macchina) e sui canali di scarico.

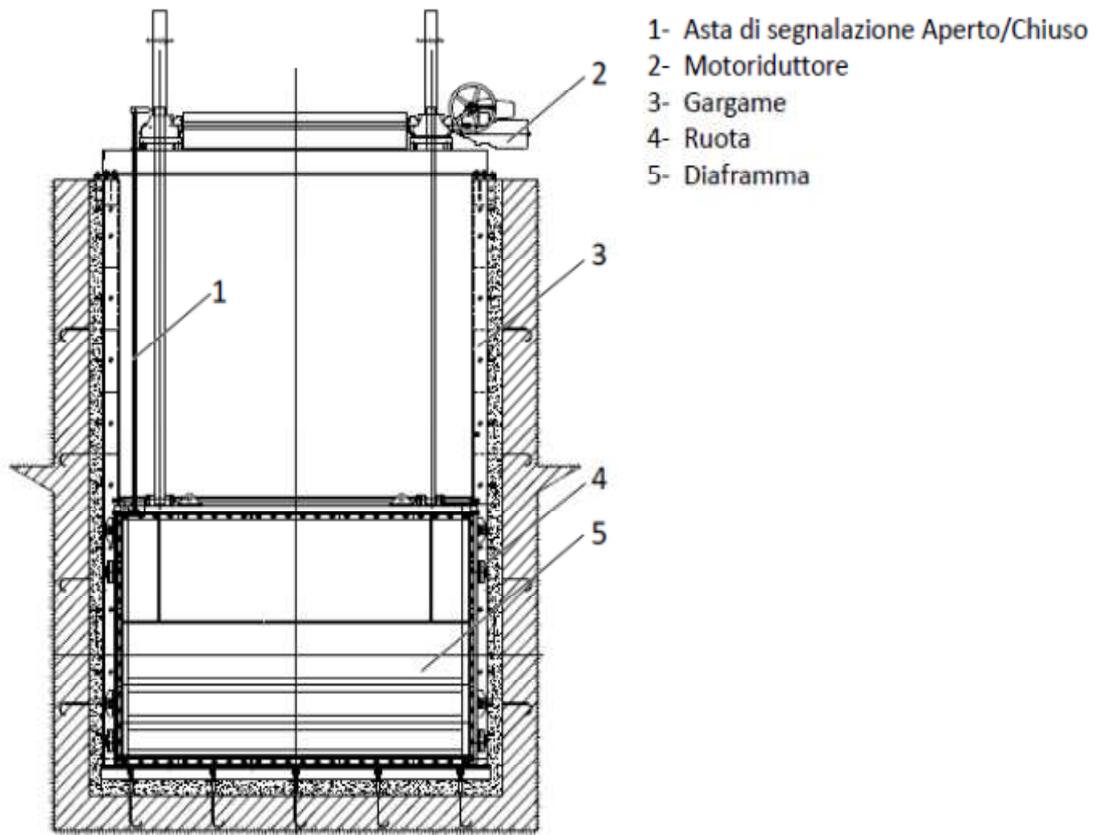
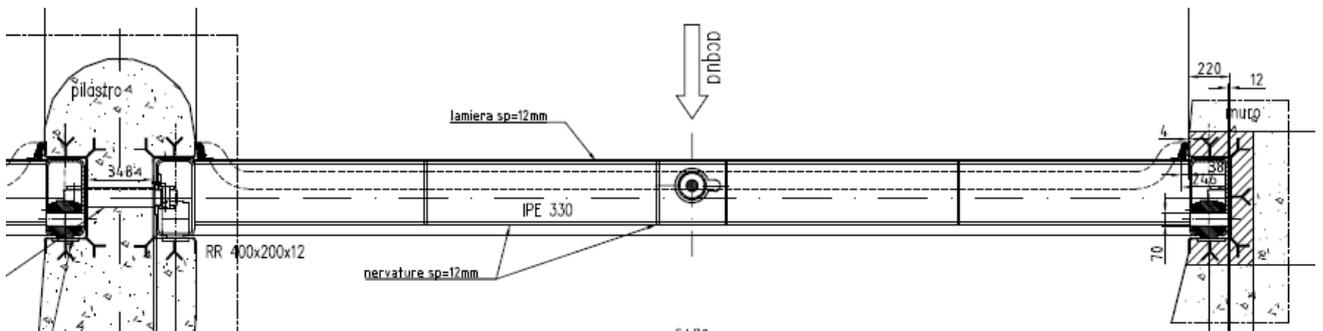
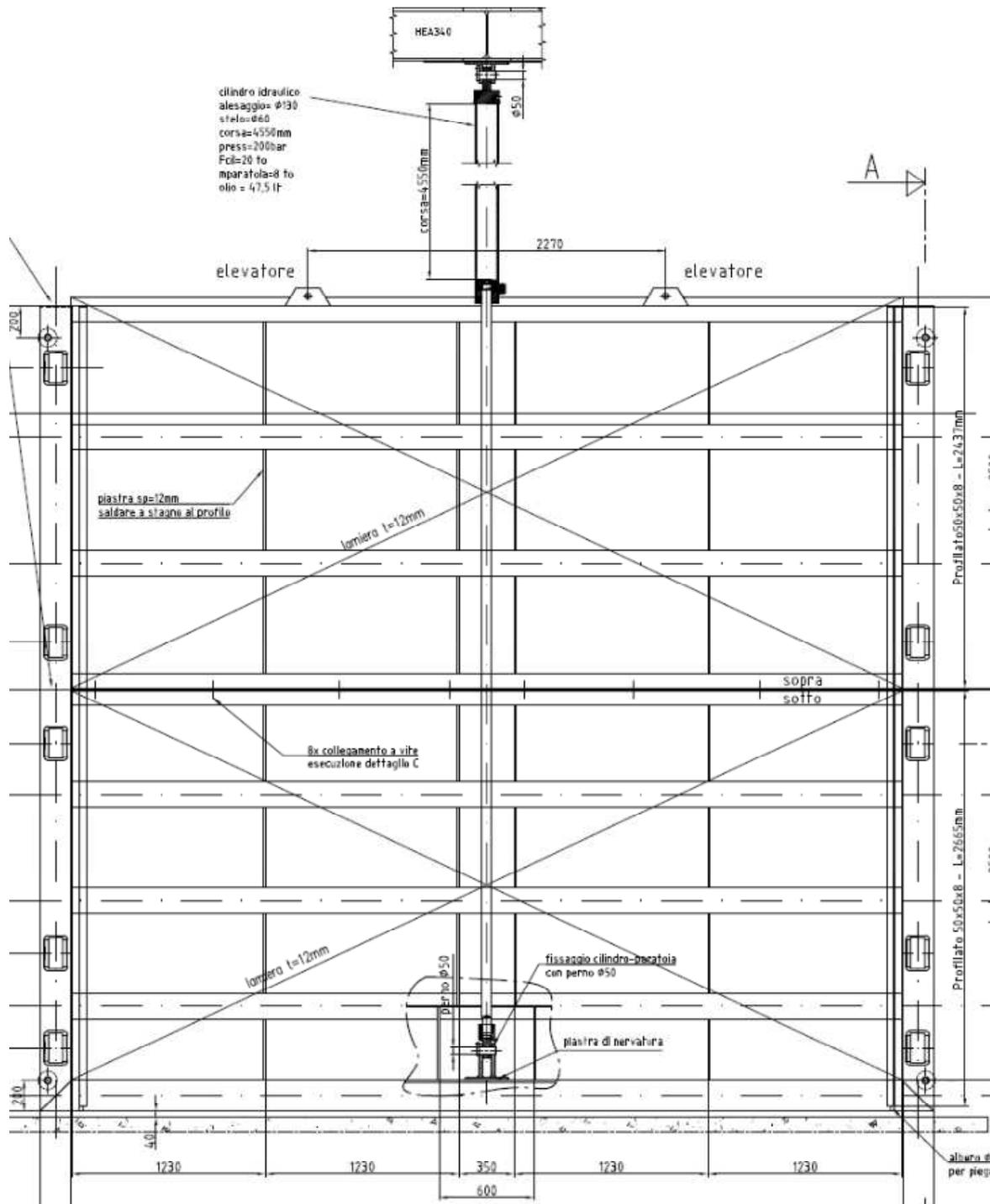


Figura 8: Schema d'insieme di Paratoia Piana



4.1.5. Soglia di regolazione del fondo per misurazione DMV

In corrispondenza dello scarico ENEL esistente viene realizzata, appena a monte, una soglia di regolazione del fondo dotata di misuratore di livello a pressione. Tale dispositivo permette il costante monitoraggio della portata fluente in alveo: qualora venisse individuata un deflusso inferiore al DMV imposto da normativa, il sistema di controllo porterebbe a una movimentazione della paratoia posta nelle sezioni terminali del canale di scarico e il conseguente sfioro di portata al fine di garantire la necessaria continuità idrobiologica del fiume Piave.

4.2. GALLERIA di DERIVAZIONE e VASCA di CARICO

4.2.1. Galleria di Derivazione

La derivazione è realizzata tramite una galleria a pelo libero di lunghezza 330 metri a sezione circolare con larghezza di 4,20 m in cls. liscio.

La galleria è collocata all'interno del versante in sinistra idrografica del fiume Piave nello sperone roccioso spartiacque tra il fiume Piave ed il suo affluente torrente Piova.

La pendenza della livelletta di progetto del fondo galleria è fissata pari a 7,2/1000.

Con tali caratteristiche dimensionali la galleria consente di canalizzare la portata massima di concessione pari a 34 mc/s scaricati dalla centrale di Pelos dell'Enel, limitando al minimo le perdite di carico e con un idoneo franco di sicurezza.

La galleria, allo sbocco, si raccorda alla vasca di carico della centrale di PELOS 2 tramite un breve canale interrato che entra in vasca all'interno del fabbricato della centrale.

In testa alla galleria è posizionata la paratoia piana di intercettazione e modulazione di portata, che in caso di fermate prolungate dell'impianto di PELOS 2 o di manutenzione alle opere di derivazione (galleria, vasca di carico, gruppi di produzione, canali di scarico) potrà essere chiusa in modo da isolare completamente il nuovo impianto e garantire nel contempo il regolare esercizio dell'impianto superiore dell'Enel di Pelos.

Lungo la galleria, sulla volta del manufatto, in apposita canaletta portacavi, sono posizionati i cavi BT di alimentazione delle apparecchiature e impianti elettrici installati presso le opere idrauliche dell'opera di presa, nonché il cavo a fibra ottica di comando, segnalazione e allarmi che, tramite i sensori/trasduttori, collega il SW di centrale al quadro di controllo locale installato nel locale comandi in fregio alla galleria di derivazione, nei pressi dell'imbocco.

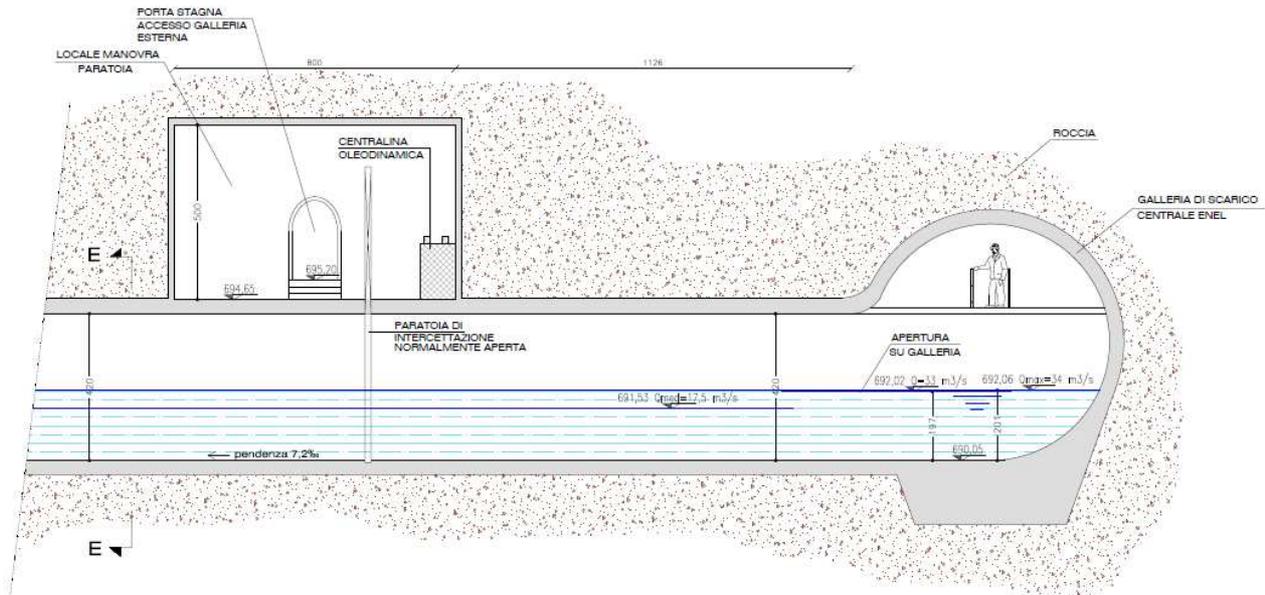


Figura 9: Sezione longitudinale opera di presa e imbocco galleria di derivazione

È inoltre posato, sempre in galleria, il cavo di terra 50 mmq isolato che collega l'impianto di terra delle apparecchiature elettriche e masse metalliche delle opere di presa alla maglia di terra del fabbricato della centrale.

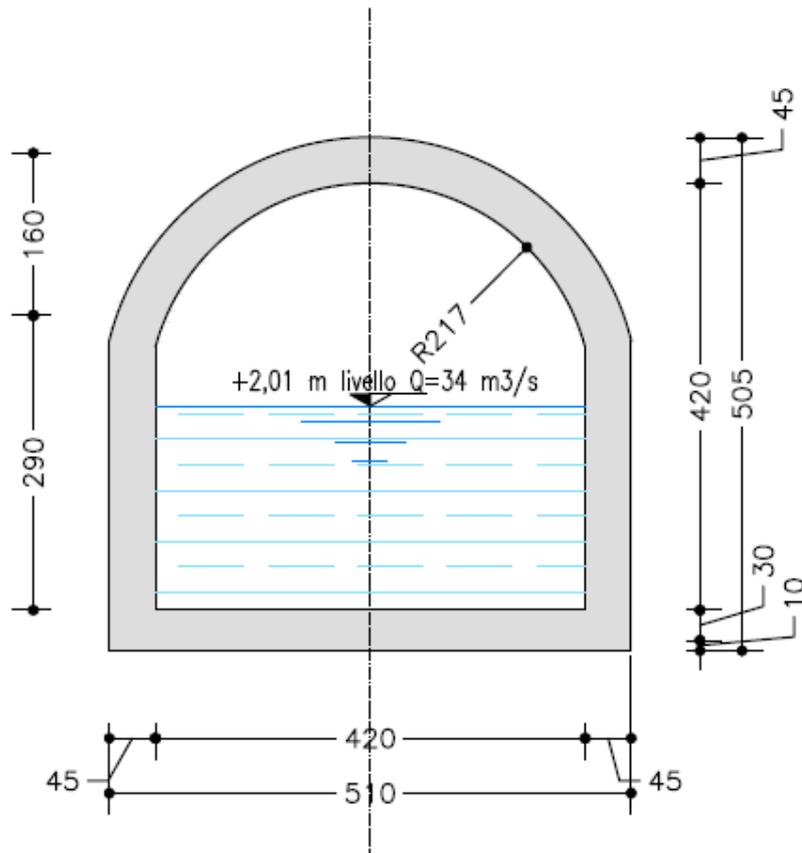


Figura 10: Sezione tipo galleria di derivazione.

Non è previsto nessun manufatto sghiaiatore-dissabbiatore perché l'acqua derivata viene captata direttamente dallo scarico della centrale ENEL, pertanto è assolutamente priva di materiale solido trasportato.

Per quanto riguarda la realizzazione della galleria essa è prevista in un periodo di magra in cui il regime di portata, nel fiume Piave e sul torrente Ansiei che alimentano la superiore centrale dell'Enel di Pelos, è al minimo, vale a dire nel periodo tardo autunnale e invernale.

Con l'Enel è stata stipulata una Convenzione che, oltre a regolamentare le attività di esercizio e future manutenzioni al nuovo impianto di PELOS 2, prevede specifici programmi di costruzione ed innesto della nuova derivazione in galleria, ciò al fine di minimizzare eventuali fuori servizio programmati della centrale dell'Enel di Pelos.

In attesa di ottenere le autorizzazioni ai lavori è stata eseguita l'indagine geologica mediante carotaggi, tesa ad individuare con esattezza lo stato di consistenza del sottosuolo interessato dalla galleria di derivazione. L'esito di tali indagini è illustrato nell'allegata relazione che conferma la solidità del conglomerato roccioso salvo un primo tratto di qualche decina di metri di deposito di copertura.

Dunque non si ravvedono particolari difficoltà esecutive che saranno svolte nei tempi programmati.

4.2.2. Vasca di Carico

La vasca di carico ha la funzione di accumulare un volume d'acqua necessario a garantire un regolare funzionamento del macchinario tramite il regolatore di livello al quale sono asservite le manovre delle macchine idrauliche installate in centrale.

All'interno della vasca di carico verranno installate le due paratoie di macchina sopradette che intercettano la mandata al distributore delle 2 turbine tipo Kaplan, le paratoie verranno utilizzate in caso di manutenzione di uno dei due gruppi per garantire la sicurezza.

L'accesso alla vasca verrà garantito attraverso una botola con relativa scaletta alla marinara. Viene prevista anche una piattaforma rimovibile per l'eventuale approvvigionamento dei materiali durante le fasi di manutenzione.

La collocazione planimetrica della vasca di carico, come riportato nella tavola grafica di progetto, è prevista interrata all'interno del fabbricato, al termine del canale di adduzione immediatamente prima dei due gruppi di generazione.

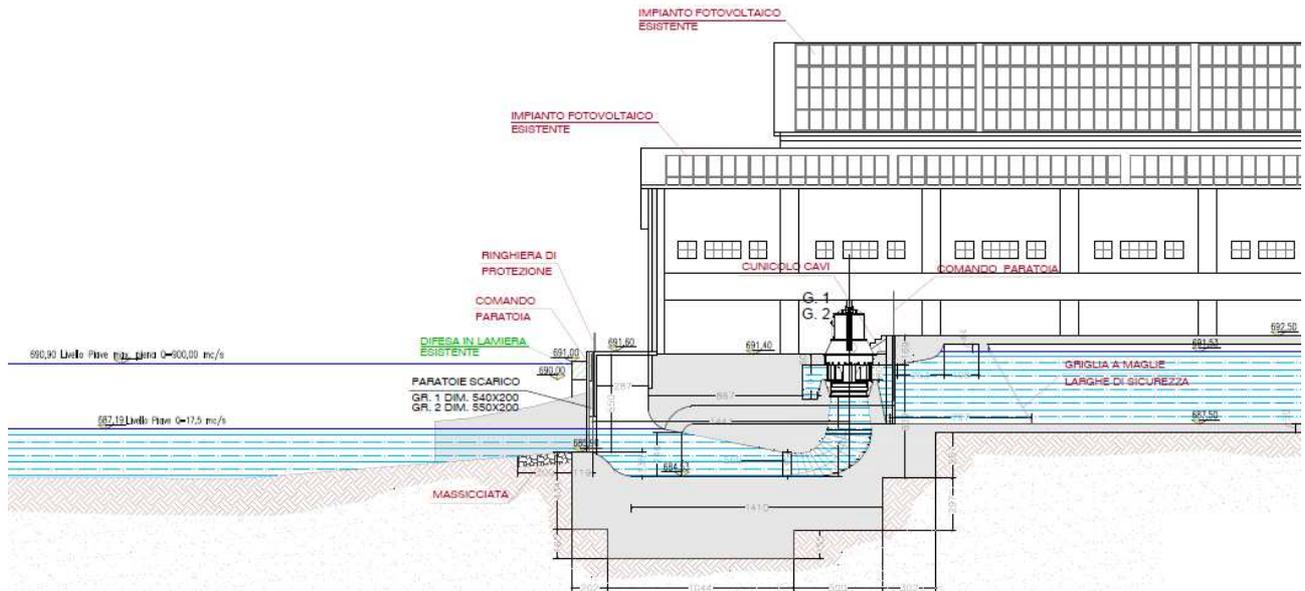


Figura 11: Sezione della centrale, vasca di carico, gruppi generazione e restituzione al fiume Piave.

4.2.3. Dimensionamento

La vasca di carico deve garantire ai gruppi di generazione la sommergenza minima ed un minimo volume d'acqua per il corretto funzionamento dell'impianto.

S_{\min} da garantire al di sopra dell'imbocco dei distributori delle singole turbine è stata calcolata utilizzandole seguenti relazioni:

$$S_{\min} = 0.54 \cdot v_{\max} \cdot \sqrt{d}$$

$$S_{\min} > 0.7d$$

dove v_{\max} è la massima velocità del flusso e d il diametro dell'imbocco del singolo distributore.

Considerando un diametro nominale equivalente dell'imbocco pari a 3000 mm ed una portata massima derivata da ciascun gruppo di 17m³/s si avrà :

$$V_{\max} = Q_{\max}/S \quad \text{ove}$$

$$Q_{\max} = 17 \text{ mc/s e}$$

$$S = \text{sezione di imbocco} = 7,065 \text{ m}^2$$

Da cui si ottiene

$$V_{\max} = 2,40 \text{ m/s}$$

ed una sommergenza minima pari a:

$$S_{min} = 2,24 \text{ m.}$$

Per garantirsi da ulteriori fenomeni di perdita di carico dovuti all'imbocco della vena fluida si considera un termine di perdita localizzata da aggiungere al precedente. La perdita d'imbocco è proporzionale al carico cinetico e vale in prima approssimazione:

$$\Delta h = 0.5 \cdot \frac{v_{max}^2}{2 \cdot g}$$

Nel caso specifico tale perdita assume il valore di 0.15 m.

Il livello all'interno della vasca di carico dunque dovrà essere mantenuto sempre maggiore di 2.39 m rispetto alla generatrice superiore dei due imbocchi. Tale livello sarà misurato e garantito da un regolatore automatico di livello asservito all'automatismo di centrale. Tale livello è pari a 691.53 m s.l.m. e verrà identificato come pelo morto superiore.

La capacità utile della vasca di carico (e canale di adduzione) è di 3000 mc circa con battente di m 2,50 e pertanto la sommergenza è garantita.

Il volume utile per la regolazione della macchina, in grado di permettere la chiusura completa dei distributori turbina in un tempo massimo di 40 s è dato da:

$$C_u = Q_{max} \times 40 = 1200 \text{ mc}$$

e pertanto a tale limite è fissato il livello minimo nella vasca al di sotto del quale il macchinario si arresta.

In testa alla vasca di carico, in posizione centrale è installata una paratoia di scarico e/o alleggerimento vasca, motorizzata ed automatizzata in posizione normalmente chiusa, sincronizzata con l'arresto dei gruppi di generazione. È infatti inserita nella sequenza di apertura dell'automatismo di centrale nei casi di arresto dei gruppi di produzione. Inoltre potrà essere azionata in apertura in caso di manutenzione alle opere idrauliche.

4.2.4. Strumenti di misura portate, controllo e regolazione livelli

Appositi dispositivi di segnalazione e controllo del livello massimo e minimo sono installati presso le opere di presa e sulla vasca di carico.

Tali apparecchiature, asservite al SW del sistema di controllo dell'impianto consentono la regolazione della portata ed il controllo automatico dei gruppi di produzione installati in centrale permettendo le variazioni del regime di funzionamento nei tempi richiesti.

Infatti in relazione alla portata derivata dal canale di scarico dell'Enel in afflusso alla vasca di carico, il sensore di livello ad ultrasuoni (tipo Terry Ferraris, Rittmeyer, ABB, Endress-Hauser o similari), invia in continuo il segnale al SW di centrale che, tramite il Regolatore Automatico di Livello, in tempo reale dà il consenso all'automatismo di controllo dei 2 gruppi di generazione che regola costantemente il carico mediante la parzializzazione (apertura-chiusura 1/10 – 10/10) dei distributori delle due turbine Kaplan.

Il livello in vasca di carico in tal modo è tenuto sotto controllo e mantenuto pressoché costante (+ o – 5 cm).

A titolo esemplificativo si riporta in allegato (All 6) una specifica tecnica del sistema di controllo e misura livello vasca (apparecchiature Terry Ferraris).

Il sistema di rilevatori/trasduttori installati presso le opere idrauliche quali le opere di presa, galleria di derivazione, vasca di carico, canali di scarico turbine, oltre alla misura in tempo reale dei parametri di esercizio (misura portate, livelli, posizione paratoie, temperature), qualora siano riscontrate anomalie delle grandezze misurate, invia segnali di allarme al sistema di controllo in centrale che registra i dati in continuo e memorizza gli stessi nell'archivio storico.

Inoltre i segnali di allarme permanente o grave, che potrebbero generare la fermata accidentale dell'impianto o altri tipi di disservizio, sono inviati direttamente via SMS al personale reperibile per il pronto intervento sul posto.

In tal modo è ampiamente garantito il controllo dell'impianto di Pelos 2 in qualsiasi regime di esercizio normale o perturbato, compreso le fermate accidentali.

Come sopra indicato viene posto, in corrispondenza della nuova soglia posta sul fiume Piave, un sensore per la misura del livello a pressione. Tale sensore permette, tramite la valutazione della pressione idraulica su di esso, di valutare l'altezza assunta dal liquido stesso.

4.3. CENTRALE DI PRODUZIONE e TRASFORMAZIONE dell'ENERGIA

4.3.1. Descrizione

L'edificio è posizionato in corrispondenza della confluenza tra il fiume Piave e il torrente Piova, a quota 692,00 m s.l.m., sulla particella n. 402 del Foglio 22 del Comune di Vigo di Cadore (BL).

La centrale di produzione e trasformazione dell'energia è realizzata nel fabbricato lato sud.

All'interno dell'edificio posto su di un solo livello sono collocati i due gruppi di generazione ad asse verticale, equipaggiati con turbine tipo Kaplan, i quadri di comando e controllo, le centraline oleodinamiche per la regolazione della potenza delle macchine e per l'azionamento delle paratoie, le apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche e il trasformatore principale.

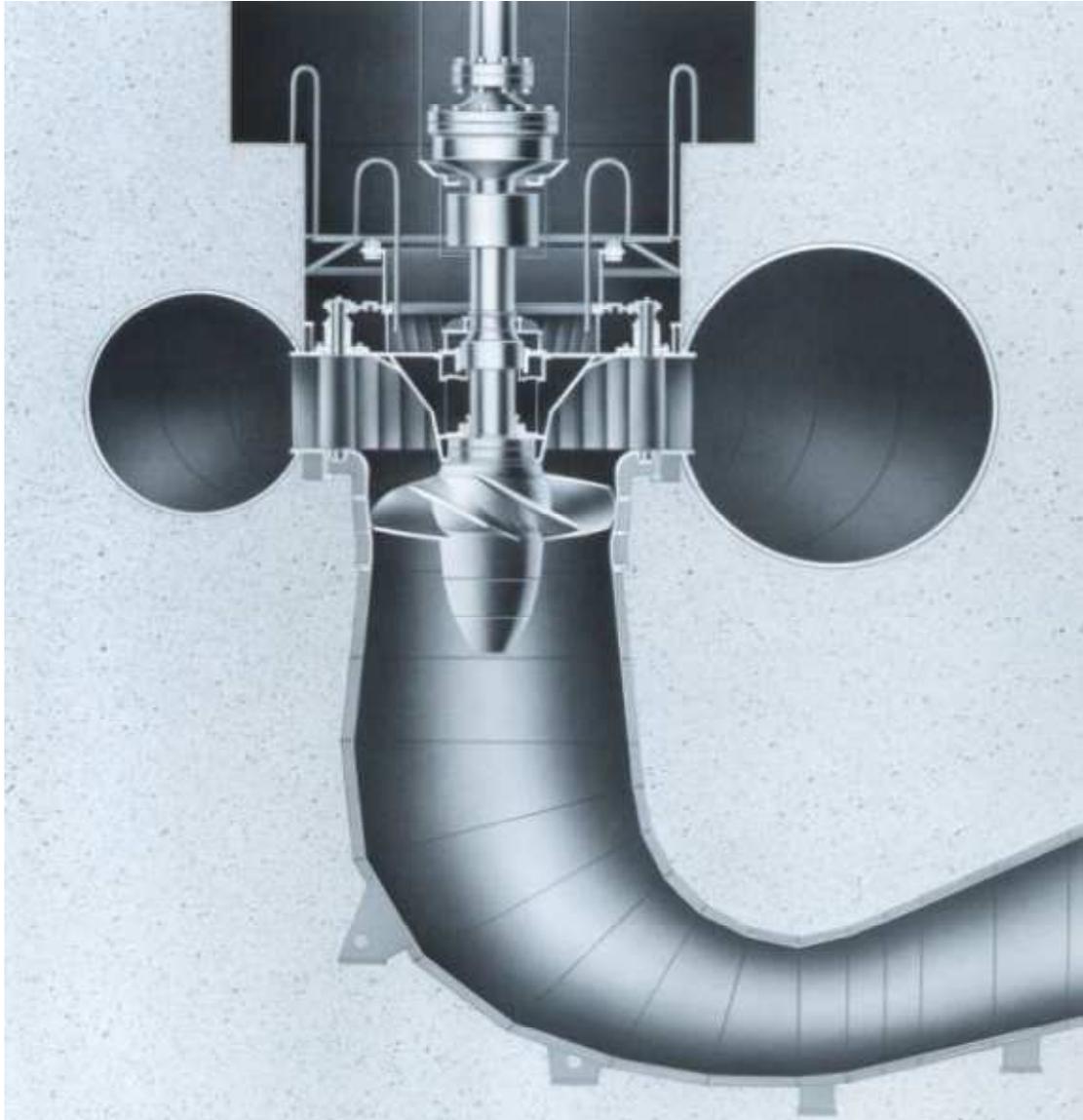


Figura 12: Sezione tipo turbina KAPLAN

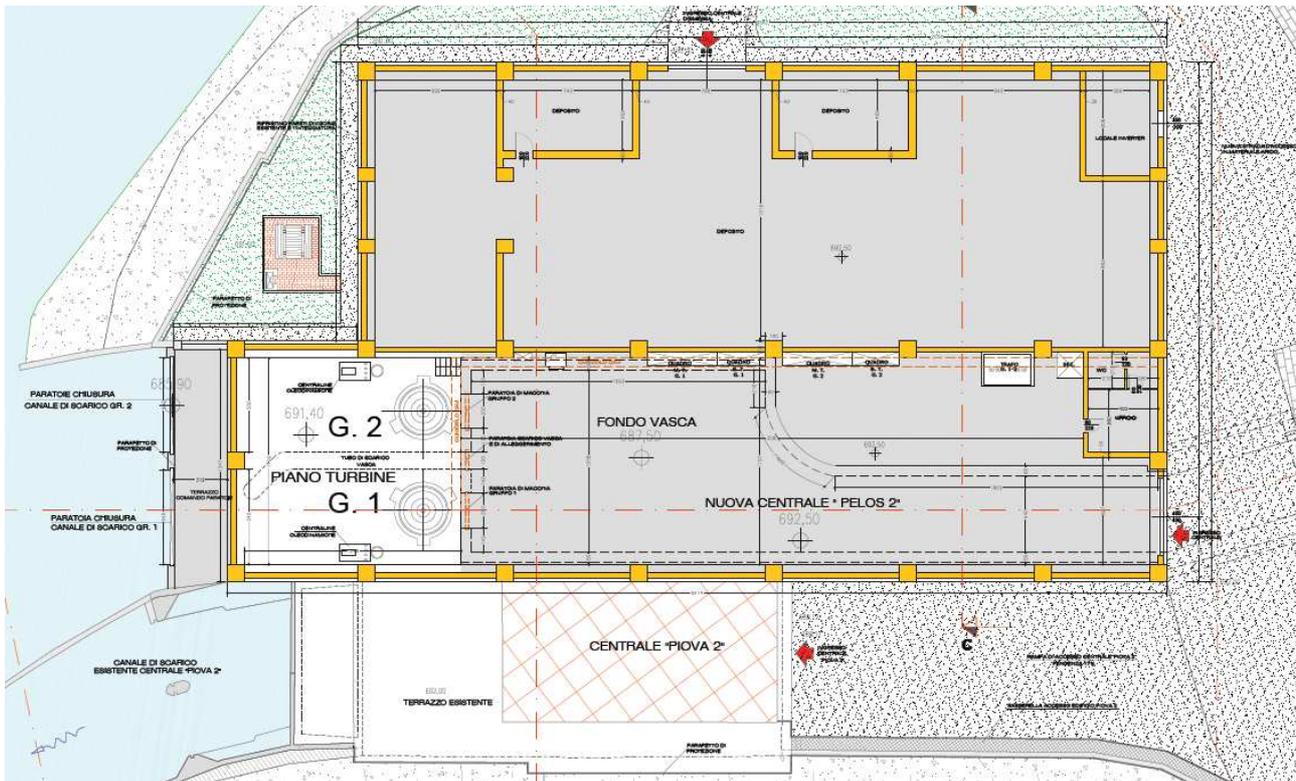


Figura 13: Planimetria edificio centrale di produzione

All'interno della centrale è posizionato un sistema di sollevamento con trave superiore scorrevole su binari per consentire le operazioni di montaggio e smontaggio e per la manutenzione dei macchinari installati.

L'illuminazione e l'aerazione naturale è assicurata dalle aperture finestrate rettangolari esistenti, distribuite sulle pareti del fabbricato (vedi disegni progetto fabbricato).

Sotto il livello del piano di sala macchine sono realizzati i 2 diffusori e condotti di scarico che convogliano la portata turbinata al corso del Piave, mediante due canali di scarico indipendenti, poco prima della confluenza con il torrente Piova alla quota media di 687,19 m s.l.m.

4.3.2. Organi di intercettazione (Paratoie di Macchina o di monte)

Sulla vasca di carico, immediatamente prima delle due turbine, sono installate le due paratoie di macchina comandate ciascuna da un servomotore idraulico interfacciato con l'automatismo di regolazione e controllo.

Le due paratoie di macchina sono collocate all'ingresso dei rispettivi distributori delle due turbine Kaplan.

Sono due paratoie piane di dimensioni 5,40 x 5,00 m con cilindro oleodinamico a sgancio per la chiusura (a caduta per peso proprio in chiusura) e scorrimento a ruote su guide. Hanno tenuta sui 3 lati in gomma a base neoprenica di durezza 65 SH e bulloneria in acciaio inox.

Sono dotate di comando oleodinamico azionato da una centralina oleodinamica installata in centrale con motore elettrico da 11 KW accoppiato ad un motoriduttore.

In allegato lo schema della centralina oleodinamica.

Le due paratoie motorizzate e automatizzate sono sotto controllo del SW di centrale, e sono dotate di quadro di comando locale, alimentato dai quadri BT di centrale.

Completano la paratoia i finecorsa di AP-CH, di tipo meccanico azionati da camme, che rilevano la posizione della paratoia.

Le paratoie di macchina sono normalmente aperte per il funzionamento dei gruppi di generazione ed in particolari situazioni di esercizio (blocco del gruppo, guasti ecc.) sono automaticamente azionate in chiusura, mentre in caso di manutenzione ai gruppi o alle opere di scarico sono azionate in chiusura e poste in sicurezza con blocco meccanico.

In tal modo il regolare esercizio dell'impianto superiore dell'Enel.

In sequenza di arresto dei gruppi di generazione avviene anche l'apertura della paratoia di scarico sincrono e/o alleggerimento posta in testa alla vasca di carico.

Le paratoie di macchina sono sincronizzate con lo sgancio della paratoia di sicurezza a ventola ad abbattimento automatico posta sul punto terminale del canale di scarico della centrale dell'Enel di Pelos, che si aprirà in sequenza al comando di chiusura delle paratoie di macchina.

Tale organo di sicurezza, qualora si presentasse il contemporaneo arresto delle 2 macchine installate in centrale, è in grado di evacuare tutta la portata massima di concessione pari a 34 mc/s senza causare nessun rigurgito di portata all'interno della galleria di scarico dell'ENEL.

4.3.3. Macchinario Installato – Turbine e Generatori

GRUPPO 1

TURBINA

-tipo	Kaplan ad asse verticale
-caratteristiche	4 pale orientabili KD-4
-diametro	2000 mm
-portata massima	17 mc/s
-salto motore	5,70 metri

-potenza resa	760 KW
-velocità	200rpm
-velocità di fuga	250 “

ALTERNATORE

-tipo	sincrono trifase
-fattore potenza	0,99
-potenza	800 KVA
-velocità nominale	200 rpm
-velocità di fuga	250“
-tensione nominale	0,4 KV
-frequenza	50 Hz

GRUPPO 2**TURBINA**

-tipo	Kaplan ad asse verticale
-caratteristiche	4 pale orientabili KD-4
-diametro	2000 mm
-portata massima	17 mc/s
-salto motore	5,70 metri
-potenza resa	760 KW
-velocità	200rpm
-velocità di fuga	250 “

ALTERNATORE

-tipo	sincrono trifase
-fattore potenza	0,99
-potenza	800 KVA
-velocità nominale	200 rpm
-velocità di fuga	250“
-tensione nominale	0,4 KV
-frequenza	50 Hz

4.3.4. Impianti elettrici di illuminazione e F.M.

L'impianto di illuminazione e f.m.del fabbricato della centrale di PELOS 2 si diparte dal quadro unificato e protetto delle utenze BT ripartito tra i servizi ausiliari privilegiati e le restanti utenze BT.

L'alimentazione della sbarra dei SA a 0,4 KV avviene tramite i gruppi di generazione quando in servizio o dalla rete MT dell'Enel tramite il trasformatore 0,4/20 KV. Inoltre nei casi di emergenza con gruppi di generazione fermi e disservizio dal lato MT, è predisposta una ulteriore alimentazione BT di emergenza dalla rete Enel.

Le utenze privilegiate sono le protezioni, il macchinario installato e accessori, gli organi idraulici e le centraline di comando, l'impianto di illuminazione e le luci di emergenza.

Altre utenze sono l'impianto luce esterno, le prese di forza motrice, il carroponete di centrale.

La potenza complessiva impegnata per i Servizi Ausiliari e per tutte le alimentazioni BT è di 60 KW.

Nel quadro di alimentazione BT sono ripartite le utenze S.A. privilegiate e non, ciascuna protetta da interruttore differenziale da 30 mA e interruttori magnetotermici.

Inoltre, distribuiti nelle varie zone dell'impianto (opera di presa e derivazione, centrale, canale di scarico), sono installati i vari quadri unificati e protetti per l'alimentazione delle varie apparecchiature elettriche ivi installate.

L'impianto di illuminazione in centrale è collocato in parte sulla struttura metallica del tetto ed in parte sulle pareti di sala macchine, in particolare nelle zone in cui sono installati i gruppi di generazione, i quadri MT e BT ed i Pannelli di controllo dell'impianto. Altri punti luce sono collocati nella cabina MT, nel locale Enel, nel locale misure, nei locali adibiti a ufficio e servizi.

All'esterno della struttura della centrale sono posizionati fari di illuminazione ad attivazione crepuscolare sugli angoli del fabbricato, mentre l'area esterna è illuminata con paline portalampade nella zona del cancello all'ingresso della proprietà, nell'area antistante l'ingresso in sala macchine e del locale MT Enel e locale Misure e lungo il perimetro della proprietà lato fiume Piave e torrente Piova.

Inoltre, a protezione delle aree sensibili dell'impianto è installato un impianto antintrusione e allarme che invia il segnale di presenza via sms.

4.3.5. Impianto di messa a terra

A protezione delle apparecchiature e impianti elettrici installati, in conformità con la Norma CEI 11-1 e con la guida CEI 11-37, è realizzato l'impianto di messa a terra dell'intero impianto idroelettrico di PELOS 2, costituito da una maglia di terra con anello in Cu di sez. 50 mmq unificato secondo Norme CEI e interrato nell'area esterna ai fabbricati a cui sono collegate le m.a.t. di tutte le apparecchiature elettriche e masse metalliche ivi compreso quelle installate presso l'opera di presa, collegate con cavo posato in galleria di derivazione.

L'impianto di terra è dimensionato in relazione alla corrente di guasto monofase a terra I_f della linea MT dell'Enel, che ha le seguenti caratteristiche :

- stato del neutro connesso a terra tramite impedenza (neutro compensato);
- corrente simmetrica di corto circuito trifase di 12,5 kA;
- corrente di guasto monofase a terra $I_f = 50$ A;
- tempo di eliminazione del guasto a terra $t_f = \gg 10$ s;
- tempo di eliminazione del guasto doppio monofase = 200ms -50 A, con tempo di eliminazione del guasto $\gg 10$ s

Ai sensi della Norma CEI 0-14, sono applicate le disposizioni del D.M. 12/09/1959 che prescrivono l'utilizzo del Mod. "O" per la denuncia dell'impianto di m.a t. nonché la verifica periodica delle tensioni di passo e contatto.

Prima dell'entrata in servizio dell'impianto di m.a t. è fatto obbligo alla Soc. OLTEREPIAVE ENERGIE S.r.l. di provvedere con tecnico abilitato alla verifica dell'impianto di terra e consegnare all'Enel Distribuzione la dichiarazione di conformità rilasciata dal tecnico medesimo, con la descrizione delle caratteristiche tecniche, il valore della resistenza di terra, delle tensioni di passo e contatto misurate e della configurazione dell'impianto di m.a t.

Del pari, alla scadenza delle prescrizioni di legge delle verifiche periodiche, sarà cura della Soc. OLTEREPIAVE ENERGIE S.r.l. inviare all'Enel l'esito ed i valori di tali verifiche, nonché copia dei verbali dall'Autorità ispettiva.

All'impianto di m.a t. della centrale verranno collegate anche le masse metalliche delle apparecchiature installate nel locale MT di Enel Distribuzione, secondo le prescrizioni tecniche di realizzazione del locale MT Enel.

Verranno inoltre installati in centrale tutti i dispositivi di protezione nel seguito descritti quali il DG (Dispositivo Generale), il DDI (Dispositivo di Interfaccia), DDG (il Dispositivo di Protezione Generatore) ecc., secondo le regole di connessione alla rete MT dettate dalle delibere dell'Authority per l'Energia e dalle norme tecniche (es. norme CEI 0-16, norme Enel DK ecc.), necessari per l'esercizio dell'impianto in parallelo sulla rete MT, come da schema unifilare elettrico allegato.

4.4. TRASFORMATORE PRINCIPALE, Sezione MT e allacciamento alla rete

TRASFORMATORE

Il trasformatore principale collegato alla rete MT dell'Enel eleva la tensione di macchina o di uscita dei 2 generatori da 0,4 KV a 20 KV che è il livello di tensione della rete MT dell'Enel nella zona del Cadore.

Le caratteristiche principali del Trasformatore sono :

-tipo	a secco in resina
Tensione	0,4/20 KV
-potenza	2000 KVA
-collegamento	stella/triangolo
-rendimento	0,98

A protezione del Trasformatore Principale 0,4/20 KV da 2000 KVA del tipo a secco in resina sono installate :

- protezione di massima corrente lato primario;
- protezione di massima corrente lato secondario;
- protezione di massima temperatura
- protezione differenziale trasformatore;
- scaricatori di tensione contro le scariche atmosferiche

Il trasformatore sarà collocato nella sala macchine in una zona segregata e protetta da idonee barriere di sicurezza. L'ingresso e uscita cavi avviene tramite cunicoli protetti da lamiera o coperture unificate per il passaggio dei cavi.

In allegato alla presente relazione vi è la tipologia dei trasformatori unificati in uso sul mercato.

A completamento del macchinario come sopra detto è installato il sistema di regolazione automatico della potenza erogata in funzione della portata disponibile in arrivo dal canale di scarico della centrale dell'Enel di Pelos, il dispositivo automatico di avviamento e parallelo con la rete ENEL, il sistema di controllo e arresto dei 2 gruppi, le protezioni di macchina e di interfaccia con la rete MT dell'Enel, il regolatore di velocità e la centralina oleodinamica di comando.

5. Sezione MT ed allacciamento alla rete MT ENEL

5.1. Sezione MT

L'impianto 20 KV in centrale è ripartito in due scomparti o sezioni MT di cui uno di arrivo linea MT di Enel Distribuzione con interruttore di interfaccia ed uno scomparto TA e TV e protezioni.

L'unità MT di arrivo linea Enel è completo di:

- interruttore sottovuoto tipo SACE;
- sezionatore arrivo linea;
- sezionatore di messa a terra;
- comando motore, bobina di chiusura, apertura e minima tensione, contatti ausiliari;
- isolatori capacitivi;
- pulsanti di chiusura-apertura locale dell'interruttore;
- commutatore per comando locale-remoto;
- morsettiera sezionabile e cortocircuitabile;
- TA e TV;
- relè di protezione.

5.2. Allacciamento alla rete MT dell'Enel Distribuzione

Il punto di consegna dell'energia prodotta dal nuovo impianto idroelettrico di PELOS 2 risulta ubicato in area di proprietà della Soc. OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l. in prossimità dell'edificio della centrale nella nuova cabina MT recentemente realizzata nei pressi della centrale dismessa. La linea elettrica per l'allacciamento all'ENEL, viene esercita a 20 kV.

Il percorso, la lunghezza e le modalità di allacciamento della linea MT non presentano particolari difficoltà.

6. Misura dell'energia - Consumi servizi ausiliari -

6.1. Misura Energia prodotta nel punto di immissione in rete MT

L'energia prodotta e immessa sulla rete MT a 20 KV dell'Enel Distribuzione, come quella prelevata e consumata per i Servizi Ausiliari di centrale e per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche installate sull'impianto di PELOS 2, verrà misurata nei seguenti punti:

-per l'immissione di energia prodotta dall'impianto, in prossimità del punto di consegna lato MT immediatamente a valle del DG;

-per l'energia prelevata dalla rete, immediatamente a monte del punto di consegna.

Le caratteristiche ed i requisiti funzionali dei sistemi di misura, quali la composizione, classe di precisione e verifica, sono rispondenti alle norme tecniche CEI 13-4.

Il sistema di misura è ad inserzione indiretta ed è costituito da:

-trasformatori di tensione TV con classe di precisione migliore o uguale a 0,5;

-trasformatori di corrente TA con classe di precisione migliore o uguale a 0,5;

-contatore statico trifase per la misura bidirezionale dell'energia attiva e di quella reattiva, collegato con inserzione indiretta mediante i TA e TV con classe di precisione migliore o uguale a 0,5;

-morsettiera di sezionamento cavi con dispositivo di protezione circuito voltmetrico su quadro sigillato;

-cavi schermati per la connessione al contatore dei circuiti secondari voltmetrici ed amperometrici dei TV e TA;

-dispositivi per la connessione del contatore ai sistemi di acquisizione e trasmissione dati di misura energia;

-TA e TV dotati di avvolgimenti secondari dedicati esclusivamente al contatore e suoi componenti.

L'installazione del sistema di misura risponde alle Norme CEI 13-4, i cavi dei circuiti secondari di misura risulteranno adeguatamente protetti e intubati lungo il percorso e ispezionabili. Inoltre le morsettiere del sistema di misura e in genere i circuiti ove vi sia possibilità di manomissione, sono sigillati e piombati.

In centrale è realizzato un apposito locale Misure, accessibile con ingresso dall'esterno del fabbricato.

Tale locale, accessibile all'Enel ed alla Soc. OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l., è dotato di impianto di illuminazione e di prese di f.m.per l'utilizzo delle apparecchiature di verifica.

Il contatore, del tipo unificato e proveniente da fornitore autorizzato e approvato dall'Enel Distribuzione, consente :

- la misurazione e registrazione dell'energia attiva e reattiva (quest'ultima misurata nei quattro quadranti) prelevata e immessa in rete nelle diverse condizioni di carico ogni 15 minuti e la rilevazione dei parametri necessari alla corretta gestione dei dati di misura;
- la misurazione e registrazione dei valori massimi di potenza attiva (media nei 15 minuti) e la data e l'ora;
- le impostazioni in automatico o da remoto (ora solare o legale, fasce orarie);
- la diagnostica delle segnalazioni;
- la sincronizzazione oraria in locale e da remoto;
- la memorizzazione dei dati di misura di energia attiva e reattiva per un periodo temporale superiore a 60 giorni.

Il contatore è predisposto per lo scambio dei dati sia in locale che in remoto (in tele lettura) conformemente alle Norme CEI 62056 ed inoltre è dotato di dispositivi per l'interrogazione e acquisizione delle misure per via telematica da parte di Enel Distribuzione, secondo le disposizioni dell'Autority per l'Energia. Come tutte le apparecchiature di misura dell'energia, ivi comprese quelle UTF, l'AdM è soggetta a verifiche periodiche (triennali) da eseguire a cura del responsabile dell'installazione e manutenzione del sistema di misura, in conformità alla norma CEI 13-4. L'esito di tali verifiche è reso disponibile ai soggetti autorizzati dell'Autority per l'Energia.

La Soc. OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l. rimane responsabile dell'installazione e manutenzione del sistema di misura dell'energia elettrica nel punto di immissione. La misura dell'energia, previo accordo da stipularsi è affidata a Enel Distribuzione. Prima dell'attivazione il sistema di misura è verificato e provato in tele lettura da parte del sistema di acquisizione dati di Enel Distribuzione, detta prova di verifica verrà verbalizzata in contraddittorio.

Per quanto concerne l'aspetto fiscale inerente l'attività di produzione di energia elettrica e consumo dei Servizi Ausiliari e utenze BT, in conformità con la legislazione vigente in particolare il TU 26/10/1995 n 504, inerente le disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e successive modifiche, la Soc. OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l. provvederà alla "Denuncia di Officina Elettrica" al fine dell'ottenimento della "Licenza di Esercizio" dell'impianto di produzione di energia elettrica di PELOS 2.

Allo scopo, su ciascuno dei due generatori di energia da 800 KVA verrà installato un contatore soggetto a controllo fiscale da parte dell'Agenzia delle Dogane (UTF) di misura dell'energia prodotta ai morsetti del Generatore.

Inoltre un contatore anch'esso soggetto a controllo fiscale UTF verrà installato sul punto di prelievo dalla rete Enel in modo da tenere sotto controllo sia la generazione che i consumi di energia.

6.2. Contatori UTF

Analogamente a quanto sopradetto per la misura dell'energia immessa in rete, i contatori o Apparecchi di Misura (AdM) dell'energia prodotta e consumata nei S.A. di centrale e altre utenze di usi propri, di competenza dell'Agenzia delle Dogane (UTF) sono soggetti a controllo fiscale.

Dunque sono soggetti a taratura dei TA, TV , nonché alla piombatura e sigillatura dei circuiti da parte dei funzionari UTF che provvederanno sia alla verifica di primo impianto sia alle verifiche periodiche durante l'esercizio dell'impianto medesimo. Annualmente la Soc. OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l. è tenuta alla Denuncia dei Consumi e delle Produzioni di Energia Elettrica, secondo le modalità stabilite dalla legge vigente.

Ogni e qualsiasi modifica impiantistica e/o sostituzione dei contatori dovrà essere preventivamente segnalata ed autorizzata dall'Agenzia delle Dogane che provvederà alla verbalizzazione dell'intervento. Nei casi più consistenti si dovrà provvedere ad una "Denuncia Sostitutiva di Officina Elettrica", qualora le modifiche, appunto, siano considerevoli.

I contatori installati, soggetti a verifica periodica triennale, sono 3 (2 sui generatori ed uno sul punto di prelievo dalla rete Enel) del tipo ISKRA MT 831 unificato ed approvato.

Prima dell'entrata in servizio dell'impianto di PELOS 2 verrà effettuata con l'Agenzia delle Dogane (UTF) la verifica della corretta installazione, della taratura dei TA e TV, dei circuiti, morsettiere e cavi di collegamento, nonché della precisione della misura e classe di precisione. Della verifica verrà redatto verbale firmato dal funzionario UTF. Detto documento dovrà essere prodotto in copia ed allegato unitamente ad altra documentazione agli effetti del riconoscimento dell'impianto di PELOS 2 come Impianto Alimentato a Fonti Rinnovabili di Energia.

La produzione di energia elettrica dovrà essere inoltre registrata giornalmente su apposito registro vidimato dall'Agenzia delle Dogane.

L'intera produzione di energia verrà ceduta all'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica.

In regime di portata media, la potenza media prodotta al netto dei rendimenti è pari a circa 641 kW.

Dovendo realizzare ed esercire una attività produttiva efficiente, sicura e funzionale, verranno effettuate tutte le operazioni di esercizio, manutenzione periodica, controllo e presidio delle zone interessate dall'impianto.

7. Sistemi di protezione

7.1. Descrizione

Il nuovo impianto idroelettrico di PELOS 2 di generazione di energia elettrica è progettato in conformità con le regole di connessione, in particolare le Norme CEI 0-16.

I due gruppi di generazione sincroni ad asse verticale da 800 KVA ognuno installati in centrale sono eserciti in parallelo sulla rete a Media Tensione a 20 KV dell'Enel Distribuzione a cui sono allacciati tramite un trasformatore elevatore di tensione 0,4/20 KV da 2000 KVA. Le caratteristiche tecniche del macchinario installato e degli impianti elettrici MT e BT sono indicate nelle schede tecniche e nello schema unifilare elettrico allegati.

Come indicato nelle regole di connessione per "Utenti Attivi" (in qualità di impianto che produce ed immette energia in rete MT) lo schema di principio seguito nella progettazione dell'impianto di connessione prevede il funzionamento della centrale in parallelo sulla rete MT dell'Enel senza causare perturbazioni alla rete stessa e con distacco automatico immediato in assenza di tensione della rete di distribuzione Enel o qualora i valori di tensione e frequenza della rete stessa non siano compresi entro i limiti prestabiliti da Enel Distribuzione. Il Dispositivo di Protezione Generale inoltre è predisposto per escludere dalla rete l'intero impianto per guasti interni.

Lo schema di protezione progettato prevede i seguenti sistemi di protezione:

- 1-Dispositivo di Protezione Generale (DG);**
- 2-Dispositivo di Protezione di Interfaccia (DDI);**
- 3-Protezione di rincalzo al DDI (DR);**
- 4-Dispositivo di Protezione Generatore (DDG).**

Inoltre il sistema di protezione e controllo è progettato al fine di evitare che guasti interni all'impianto di generazione del PELOS 2 abbiano ripercussioni sull'esercizio della rete MT dell'Enel che normalmente è esercita:

- -con neutro connesso a terra tramite impedenza (neutro compensato);
- -corrente simmetrica di corto circuito trifase di 12,5 kA;
- -corrente di guasto monofase a terra $I_F = 50$ A;
- -tempo di eliminazione del guasto a terra $t_F = >>10$ s;
- -tempo di eliminazione del guasto doppio monofase = 200ms.

Per quanto riguarda i guasti interni alla centrale di PELOS 2 la massima corrente di corto circuito su guasto è pari a:

Icc = 210 A.

7.2. Dispositivo di protezione Generale DG

Installato sul lato MT dell'impianto, il Sistema di Protezione Generale è costituito:

- dall'insieme di trasformatori di corrente di fase e omopolare TA e TO,
- dai trasformatori di tensione TV,
- dalle connessioni dei trasformatori di corrente/tensione al relè di protezione,
- dal relè di protezione con relativa alimentazione,
- dai circuiti per l'apertura dell'interruttore,
- da un'alimentazione tramite UPS,

Il sezionatore tripolare ed l'interruttore sono asserviti dalla protezione generale di massima corrente e contro i guasti a terra, il potere di interruzione è adeguato alla corrente di corto circuito della linea MT dell'Enel, con un minimo di 12,5 kA.

Il Sistema di Protezione Generale è inoltre è dotato di :

bobina di apertura a mancanza di tensione, dotata di :

- UPS con carica sufficiente alla chiusura del DG
- relè di protezione dotato di contatto normalmente aperto in assenza di alimentazione ausiliaria (chiuso in presenza di tensione aux)
- dispositivi di esclusione temporanea della bobina a mancanza tensione con tempi di intervento inferiori a 5 s per consentire esclusivamente la chiusura del DG ed il ripristino dell'alimentazione ausiliaria
- UPS con sistema di allarme

In alternativa alla bobina di apertura a mancanza di tensione, il fornitore dell'impianto elettrico potrà utilizzare una

bobina di apertura a lancio di corrente + data logger

dotando però il Sistema di Protezione Generale di un sistema di controllo e registrazione o "data logger" con controllo su:

- presenza collegamento tra DG e data logger
- presenza di alimentazione del logger
- presenza alimentazione del relè

- presenza e continuità del circuito di comando
- funzionalità del relè
- presenza dei circuiti amperometrici
- presenza dei circuiti voltmetrici.

In tale scelta la memorizzazione degli eventi con data, ora, minuti e secondi deve permettere la registrazione di almeno cento eventi ed avvenire su memoria non sovrascrivibile

L'apparecchiatura di protezione installata, quali TA, TAT e relè di protezione sono opportunamente verificati e tarati e sono rispondenti alle prescrizioni tecniche delle norme unificate.

Le protezioni principali sono :

- Protezione di massima corrente di fase. $I_{>>a}$ doppia soglia (51), con ritardo intenzionale e $I_{>>>}$ a soglia istantanea (50);
- Protezione contro i guasti a terra- Protezione Direzionale di terra (67 N);
- Protezione di massima corrente Omopolare (51 N) con 2 soglie di intervento tarate secondo CEI 0-16 (51n.S1 per guasti monofase a terra e 51N.S2 per guasti doppi monofase a terra).
- tempo di estinzione del guasto inteso come somma del tempo di intervento della protezione e del tempo apertura interruttore fino a completa estinzione della corrente: 120 ms.

Associato al Sistema di Protezione Generale (o DG) il sistema di Protezione associato prevede che la tensione di alimentazione ausiliaria viene garantita per almeno 1 ora da UPS o batterie tampone per garantire la corretta funzionalità del DG.

7.3. Dispositivo di protezione di Interfaccia DDI

È progettato per essere in grado di assicurare sia la separazione di una porzione dell'impianto, generatori e carichi privilegiati, permettendo il loro funzionamento in modo isolato, sia il funzionamento in parallelo con la rete.

Il sistema di protezione, agendo sul DDI separa l'impianto di produzione evitando che:

- in caso di mancanza di alimentazione in rete possa essere alimentata la rete stessa;
- in caso di guasto sulla linea MT la centrale possa alimentare il guasto;
- in caso di richiuse automatiche o manuali di interruttori della rete MT dell'Enel i generatori possano trovarsi in discordanza fase con la rete MT con possibilità di danneggiare i generatori medesimi.

Le principali protezioni di interfaccia sono:

- Massima tensione $1,2 V_n$ senza ritardo intenzionale;

- | | | | |
|---|-------------------|---------|-------------------------------------|
| • | Minima tensione | 0,7 Vn | ritardo intenzionale ≤ 300 ms; |
| • | Massima frequenza | 50,3 Hz | senza ritardo intenzionale; |
| • | Minima frequenza | 49,7 Hz | senza ritardo intenzionale; |

Massima tensione Omopolare V_0 lato MT = 8 V-ritardo intenzionale = 25 s

La taratura del tempo di eliminazione del guasto è ≤ 170 ms per la protezione di Massima tensione, Massima e Minima frequenza mentre per la Minima tensione il tempo di eliminazione guasto è ≤ 370 ms.

7.4. Protezione di Rincalzo al DDI (DR)

Al fine di garantire l'esercizio della rete MT è installata una protezione di rincalzo DR alla mancata apertura del dispositivo di interfaccia.

Tale dispositivo, che è condizionato dal DDI in posizione "chiuso", riporta il comando di scatto della protezione di interfaccia all'interruttore ed agisce sul Dispositivo di Generatore DDG con temporizzatore attivato sul circuito di scatto del DDI con ritardo non superiore ad 0,5s.

7.5. Dispositivo di Protezione Generatore DDG

A protezione del macchinario in caso di guasto o anomalie di funzionamento, è installato sui montanti dei due generatori ed è costituito da un interruttore automatico conforme alle prescrizioni tecniche della normativa CEI 64-8. Esso inoltre prevede l'esclusione dalla rete i gruppi di generazione singolarmente.

Le protezioni associate al DDG sono conformi alla Norma CEI 11-20 e sono le seguenti:

- dispositivo di controllo parallelo automatico (25);
- minima tensione (27);
- potenza inversa (32);
- sottoeccitazione (40);
- carichi squilibrati (46);
- massima corrente (50/51);
- massima tensione (59);
- massima tensione omopolare(59 N);
- terra statore (64 S);
- direzionale di terra (64 N);
- minima frequenza (81<);

- massima frequenza (81>).

A protezione del Trasformatore Principale 0,4/20 KV da 2000 KVA del tipo a secco in resina sono installate :

- protezione di massima corrente lato primario;
- protezione di massima corrente lato secondario;
- protezione di massima temperatura
- protezione differenziale trasformatore;
- scaricatori di tensione contro le scariche atmosferiche;

in caso di trasformatore in olio si aggiungono le ulteriori protezioni:

- protezione Bucholz;
- protezione di massima temperatura olio;
- protezione di minimo livello olio;
- impianto rivelazione incendio;
- Valvola di scoppio.

8. Sistema di controllo e regolazione

8.1. Descrizione

Per quanto concerne la regolazione del carico l'impianto è totalmente automatico e autonomo controllato dall'automatismo di centrale e dalle apparecchiature elettromeccaniche ed elettriche alloggiate in centrale.

Il SW del sistema di controllo è installato su PC-PLC di centrale, è interfacciato con tutte le apparecchiature installate sull'impianto da cui riceve segnalazioni riguardo ai parametri di esercizio dei macchinari installati, monitorati in continuo, e consente l'acquisizione di tutti i segnali, anomalie e allarmi con registrazione dei dati in archivio e resi disponibili in tempo reale.

Inoltre il monitoraggio dell'intero impianto è possibile a distanza tramite collegamento Internet anche su consolle remote e via sms su cellulari in dotazione al personale reperibile.

Questo rende estremamente semplice l'esercizio dell'impianto, tenuto costantemente sotto controllo dal sistema SW che in tempo reale restituisce le informazioni utili per il regolare esercizio.

In centrale è inoltre possibile, in caso di necessità di manovra, acquisire in locale il comando dell'intero impianto.

Il sistema di controllo invia in automatico i comandi di regolazione e regimazione delle apparecchiature affinché tutto il sistema di generazione risponda nei tempi stabiliti e raggiunga la stabilità di esercizio ad ogni variazione del regime di carico.

Tutto ciò avviene in modo automatico tuttavia come anzidetto in ogni momento è possibile "interrogare" lo stato di esercizio dell'impianto infatti il SW installato è raggiungibile tramite collegamento via Internet e consolle remote abilitate all'accesso.

Dunque in caso di necessità, oltre al monitoraggio e diagnostica a distanza dei parametri di esercizio, tramite consolle remote abilitate con PW protette, è consentito eseguire operazioni di regolazione, fermata e riavviamento dell'impianto, salvo determinati casi in cui risulti indispensabile l'intervento sul posto.

La regolazione dei due gruppi di generazione avviene tramite servomotori idraulici azionati da una centralina oleodinamica (1 per ciascun gruppo) con motore elettrico da 11 KW accoppiato ad un motoriduttore che permette le manovre di potenza sulle macchine.

In allegato lo schema della centralina oleodinamica.

In regime normale di funzionamento, la regolazione del carico delle due macchine avviene tramite l'apertura/chiusura del distributore turbina in relazione all'aumento/decremento del livello in vasca di carico, a sua volta condizionato dalla portata in arrivo proveniente dal canale di scarico della centrale dell'Enel di Pelos.

La sequenza di avviamento dei 2 gruppi di generazione inizia con l'incremento del livello in vasca di carico che dà il comando alla graduale apertura dei distributori turbine fino al parallelo con la rete MT e la regimazione del carico. Analogamente, ma in sequenza inversa, avviene per la fermata dei 2 gruppi.

In caso di regime perturbato o di guasto con blocco dei due gruppi di produzione installati in centrale, l'automatismo asservito al sistema di regolazione del carico provvede alla chiusura del distributore delle due turbine in tempi pari a circa 50 secondi (dati del fornitore del macchinario). Tale chiusura è sincronizzata con lo sgancio della paratoia a ventola posta sul punto terminale del canale di scarico della centrale dell'Enel di Pelos, che va in completa apertura garantendo in tal modo il regolare esercizio dell'impianto superiore dell'Enel. In sequenza avviene anche la chiusura delle due paratoie di macchina.

8.2. Quadri Comando, Protezioni, Controllo, Misure, PLC-PC e Servizi Ausiliari

I quadri e i pannelli di comando e controllo manovre, di segnalazione, misura e allarme e di protezione delle apparecchiature installate sono predisposti su pannelli BT (per il comando, controllo e segnalazione gruppo) e MT (per misura, controllo e segnalazione linea e montante).

L'impianto di PELOS 2, come già descritto si dispone automaticamente e spontaneamente alle diverse condizioni di esercizio.

Sono dunque previsti la regolazione di livello, il servizio in isola ed il servizio parallelo. Il sistema di comando della centrale è progettato in modo da consentirne l'esercizio in modo sia automatico che manuale. L'architettura del sistema di comando si basa sull'utilizzo di apparecchiature per l'automazione programmabili in grado di eseguire la registrazione dei messaggi di segnalazione e delle comunicazioni.

Ad un livello superiore rispetto alle apparecchiature di automazione sono previsti relè di tipo tradizionale, che rilevano i disturbi più significativi e sono in grado di agire direttamente sugli interruttori e sui dispositivi di arresto dell'impianto.

L'installazione degli apparecchi di automazione viene eseguita modularmente, con tensione di alimentazione 24 Vcc; la memorizzazione del programma viene eseguita su MEMORY CARD e su supporto dati con relativi commenti. I circuiti relativi alle segnalazioni dei disturbi e degli stati di funzionamento, sono dotati di protezioni multistadio per cui, l'eventuale intervento di un fusibile, viene evidenziato attraverso l'accensione di un LED; viene inoltre comunicato al sistema di controllo quali siano le azioni necessarie da intraprendere per eliminare il guasto (segnalazioni o comandi).

8.3. Caratteristiche Hardware

Nella centrale il PLC è equipaggiato con processori di comunicazione per la trasmissione dati. In caso di interruzione di funzionamento del collegamento dati o del PC è possibile comunque proseguire l'esercizio dei gruppi di generazione.

Il collegamento da PLC a calcolatore principale è realizzato attraverso opportune interfacce seriali. L'alloggiamento del PLC, con tutti gli accessori è previsto in un quadro appositamente dedicato.

Come calcolatore principale viene utilizzato un PC Siemens, con monitor LCD a 17", avente i requisiti minimi di:

- 16 Gb di memoria;
- scheda video 32 MB;
- Hard disk min. 120 GB;

- monitor LCD 17" con risoluzione 1280x1024;
- Sistema Operativo XP Professional;
- Piattaforma di lavoro Windows XP.
- Frequenza di clock min 3,2 GHz
- Memoria di lavoro (RAM) min 16 Gb
- Processore HP

Collegamento a processore, monitor, tastiera, mouse, accesso esterno tramite Modem.

8.4. Caratteristiche Software

Come SW viene utilizzato uno standard WinCC, ampliato con diversi applicativi. Con questo tipo di SW utilizzato risulta una soluzione tecnicamente avanzata e di facile impiego.

Il Software viene impiegato per la gestione delle seguenti funzioni:

- rappresentazione grafica dei dati di processo e relative variabili;
- rilevazione ed elaborazione dei dati di misura;
- rilevazione ed elaborazione dei valori di conteggio;
- rilevazione ed elaborazione dei dati dei segnali;
- sorveglianza dei valori limite, visualizzazione degli allarmi, avvisi di eventuali disturbi;
- elaborazione di grafici secondo necessità;
- bilanci energetici e statistiche;
- archiviazione a lungo termine di avvisi di disturbo e dati di processo;
- richiami con riferimento agli schemi elettrici dell'impianto.

8.5. Sistema di Supervisione

Sullo schermo sono rappresentate le seguenti configurazioni:

immagini statiche in grafica a colori, valori attuali delle grandezze analogiche, digitali e numeriche, le quali vengono aggiornate dinamicamente ogni 2 secondi.

Lo stato dell'impianto e la presenza di eventuali disturbi sono rappresentati in modo facilmente riconoscibile (es. tramite impulso luminoso di alcune parti dell'immagine visualizzata).

L'implementazione di tutte le rappresentazioni grafiche si prefigge lo scopo di fornire il maggior numero di informazioni, con la maggior chiarezza possibile dei messaggi visualizzati e soprattutto di consentire la possibilità di operare facilmente tramite mouse.

8.6. Rilevazione dei Segnali, anomalie ed elaborazione dati

Nel caso in cui si rilevi una variazione di segnale, viene visualizzata una segnalazione contenente l'ora attuale ed il segno positivo o negativo della variazione.

Le segnalazioni possono riguardare:

- informazioni di stato
- segnalazione di eventuali disturbi
- segnalazioni di allarme.

Viene inoltre generato un archivio delle segnalazioni in ordine cronologico (data e ora). Inoltre il personale di servizio o reperibile viene avvisato tramite cellulare. Ogni anomalia viene trasmessa ad uno o più destinatari, secondo una priorità prestabilita.

Ogni messaggio contiene:

- nome impianto, data e ora dell'anomalia
- testo descrittivo dell'anomalia
- tipo di anomalia quali arresto, allarme ecc.

8.7. Comando e sorveglianza dell'impianto tramite SMS

Tramite telefono cellulare si può effettuare la chiamata in centrale (collegata alla rete telefonica) per ricevere informazioni relative alla centrale come ad esempio:

- potenza attiva
- temperature cuscinetti
- anomalie dell'impianto ecc.

8.8. Telecontrollo Impianto

Su un PC già in possesso del cliente viene installato il software per il telecontrollo dell'impianto. Sia il personale di servizio o reperibile che il fornitore possono collegarsi tramite Password al sistema informativo e verificare ogni stato dell'impianto.

Il telecontrollo in tempo reale di alcuni parametri (temperature, potenze, ecc.) può consentire di rilevare rapidamente eventuali guasti ed evitare inutili sprechi, disservizi e relativi costi, oltre a permettere di ottimizzare la gestione. La conoscenza in tempo reale e lo storico dei vari parametri possono servire a ottimizzare l'impianto.

Nell'allegata documentazione tecnica dei fornitori sono indicate le caratteristiche tecniche del macchinario di generazione, del trasformatore e delle centraline oleodinamiche installate in centrale:

- All 1-caratteristiche tecniche delle 2 turbine Kaplan ad asse verticale da 780 KW;
- All 2-dati tecnici dei 2 generatori sincroni a magneti permanenti da 800 KVA;
- All 3-trasformatore principale 0,4/20 KV da 2000 KVA in olio;
- All 4-dati tecnici e schemi funzionali delle centraline oleodinamiche di comando e regolazione;

9. Canale di scarico

9.1. Descrizione

Per quanto riguarda l'opera di restituzione sono previsti due canali di scarico indipendenti di lunghezza 12 metri circa, realizzati all'interno del fabbricato che terminano allo sbocco in corrispondenza della parete ovest del fabbricato dove sono poste le due paratoie di sicurezza necessarie per isolare l'impianto in caso di piena del fiume Piave e impedire, durante i fenomeni di piena con livelli del Piave e Piova elevati e con forte trasporto solido, il rientro di acqua sporca nelle fosse turbine.

La restituzione dell'acqua prelevata, è localizzata alla quota media di 687.19 m s.l.m., in sinistra orografica del fiume Piave, immediatamente a monte della confluenza con il torrente Piova.

9.2. Organi di intercettazione canali di scarico (Paratoie di valle)

Le due paratoie poste sui due canali di scarico sono collocate allo sbocco dei rispettivi condotti di scarico delle due Turbine Kaplan.

Sono due paratoie piane di dimensioni di 5,50 x 3,00 m, con azionamento dello stesso tipo delle paratoie di macchina con cilindro oleodinamico a sgancio per la chiusura (a caduta per peso proprio in chiusura) e scorrimento a ruote su guide.

Hanno tenuta sui 3 lati in gomma a base neoprenica di durezza 65 SH e bulloneria in acciaio inox.

Sono dotate di comando oleodinamico azionato da una centralina oleodinamica installata in centrale con motore elettrico da 5 KW accoppiato ad un motoriduttore.

In allegato lo schema della centralina oleodinamica.

Le due paratoie motorizzate e automatizzate sono sotto controllo del SW di centrale, e sono dotate di quadro di comando locale, alimentato dai quadri BT di centrale.

Completano la paratoia i finecorsa di AP-CH, di tipo meccanico azionati da camme, che rilevano la posizione della paratoia.

Le paratoie sui due canali di scarico sono normalmente aperte per lo scarico e restituzione delle acque al fiume Piave ed in particolari situazioni di piena del fiume Piave sono automaticamente azionate in chiusura per evitare intasamenti ecc. dovuto al materiale trascinato dalla piena del fiume, mentre in caso di manutenzione ai gruppi o alle opere di scarico sono chiuse e poste in sicurezza con blocco meccanico.

Allo scopo l'automatismo di centrale provvederà ad azionare in chiusura dette paratoie quando il livello di valle (o pelo morto allo scarico) supera la condizione di minimo regime di funzionamento (minimo tecnico o salto minimo) delle turbine e l'impianto va in fermata per minimo salto (o massimo livello allo scarico). In tal modo l'impianto in modo automatico si pone in sicurezza rispetto al regime idrologico di piena in atto; tale livello massimo, secondo le indicazioni del fornitore delle 2 turbine Kaplan, è posto al livello inferiore del profilo delle pale.

10. Sistema antintrusione

10.1. Descrizione

Il sistema antintrusione del nuovo impianto Idroelettrico di PELOS 2 prevede barriere fisiche poste sul perimetro dell'area dell'impianto (recinzioni perimetrali e cancelli di ingresso in corrispondenza degli accessi) ed un sistema di rilevazione e segnalazione allarme intrusione gestito da un SW installato su una centralina di sorveglianza collocata su un quadro in centrale.

A protezione dell'area di pertinenza dell'impianto di PELOS 2 lungo tutto il perimetro di proprietà (eccetto il lato fiume Piave) è installata una recinzione alta 2 metri ed in corrispondenza della strada di accesso principale alla centrale è posto un cancello chiuso a chiave e con catena e lucchetto. Appositi cartelli monitori sono installati nei punti accessibili dall'esterno (sentieri, passaggi ecc.).

All'imbocco della galleria di derivazione è posizionata una griglia antintrusione in acciaio zincato di dimensioni m 4,50 x 4,00 leggermente inclinata sulla verticale.

Gli elementi singoli hanno profilo idrodinamico migliorato per la derivazione ottimale delle acque.

E' costituita da n. 2 pannelli di 2,25 x 4,00 metri e la luce netta tra i ferri singoli della griglia, di sezione idrodinamica 16-8 x 70 mm, è pari a 50 mm; essa è solidamente ancorata alla struttura cementizia su di un telaio inghisato in posizione leggermente inclinata sull'orizzontale.

All'imbocco del cunicolo di accesso al locale comandi degli organi idraulici dell'opera di presa e derivazione è installata una robusta porta metallica allarmata. All'esterno di tale imbocco è installato

un faro di illuminazione ad attivazione crepuscolare ed una web cam di sorveglianza, collegata al circuito dell'impianto antintrusione della centrale, ove sono altresì installate web-cam che fanno capo alla centralina di controllo installata in centrale.

La centralina tiene sotto sorveglianza le varie aree dell'intero impianto ripartendole su due livelli di allarme (il primo sul perimetro esterno ed il secondo in corrispondenza degli accessi alle opere interne) e registra in continuo gli eventi generando i segnali di allarme che sono registrati in memoria, periodicamente è possibile la verifica (test) del buon funzionamento del sistema ed eventuali anomalie di funzionamento sono immediatamente segnalate come "allarme sistema".

Al verificarsi di un evento intrusivo sul primo livello il sistema invia tempestivamente un segnale di allarme al personale reperibile di pronto intervento, inoltre nei casi di superamento di secondo livello cioè quando, superata la barriera antintrusiva di primo livello, viene posto in atto un tentativo di superamento del secondo livello, oltre al segnale di allarme inviato via sms al personale reperibile di pronto intervento, il sistema aziona un allarme acustico (sirena) che ha lo scopo di scongiurare l'effrazione in corso.

In tal modo l'intero impianto idroelettrico di PELOS 2 è sotto controllo e allarmato contro eventuali intrusioni.

11. ALLEGATI

- All 1-Caratteristiche tecniche delle 2 turbine Kaplan ad asse verticale da 760 KW;
- All 2-Dati tecnici dei 2 generatori sincroni a magneti permanenti da 800 KVA;
- All 3-Scheda Trasformatore principale 0,4/20 KV da 2000 KVA ;
- All 4-Schemi funzionali delle centraline oleodinamiche di comando e regolazione;
- All 5-Schema Unifilare Elettrico dell'impianto di PELOS 2;
- All 6-Schema Idraulico dell'impianto di PELOS 2;
- All 7-Tipo apparecchiature di misura Livelli e Portate;
- All 8-Sistema di Controllo Impianto

Gennaio 2013

Allegato 1

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R
Funzionamento e manutenzione

1 Composizione

2 Girante turbina e regolazione girante

2.1 Descrizione del funzionamento

2.2 Manutenzione

2.3 Elenco parti guarnizioni, cuscinetti, bussole

3 Distributore e coperchio turbina

3.1 Descrizione del funzionamento

3.2 Manutenzione

3.3 Elenco parti guarnizioni, cuscinetti, bussole

4 Generatore con cuscinetto reggispinta

4.1 Descrizione del funzionamento

4.2 Manutenzione

4.3 Elenco parti guarnizioni, cuscinetti

5 Cuscinetto di guida, guarnizione dell'albero

5.1 Descrizione del funzionamento

5.2 Manutenzione

5.3 Elenco parti guarnizioni, cuscinetti

6 Albero turbina, freno, giunto dell'albero

6.1 Descrizione del funzionamento

6.2 Manutenzione

7 Centralina automatica per l'ingrassaggio

7.1 Descrizione del funzionamento

7.2 Manutenzione

8 Centralina di lubrificazione a ricircolo d'olio

8.1 Descrizione del funzionamento

8.2 Manutenzione

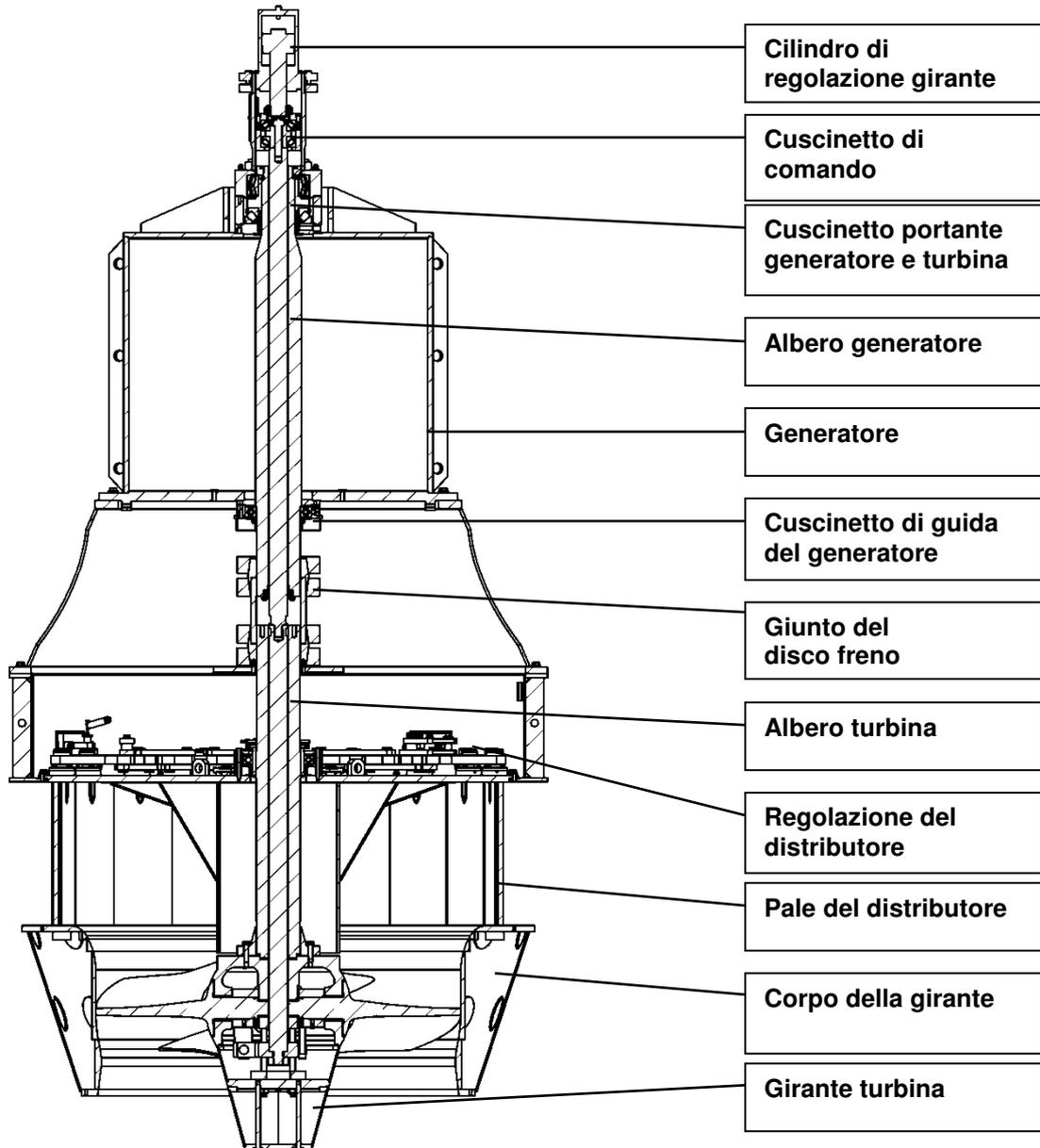
9 Centralina idraulica per la turbina

9.1 Descrizione del funzionamento

9.2 Manutenzione

Funzionamento e manutenzione

1 Composizione



FUNZIONAMENTO

La turbina è concepita per un servizio continuo illimitato nell'ambito completo del salto e della portata d'acqua. Una limitazione del funzionamento in considerazione di cavitazione ecc. non è prevista, rimane tuttavia da osservare il limite di carico ammesso del generatore.

⚠ **Attenzione!** Durante il funzionamento e la manutenzione del macchinario bisogna rispettare le norme di prevenzione degli infortuni. Ispezioni e lavori di manutenzione possono essere eseguiti solo con la macchina spenta ed il disco freno attivato.

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione

2 Girante turbina

2.1 Descrizione del funzionamento

Le 4 pale della girante in acciaio al cromo-nichel CR-NI 1.4317 resistente alla cavitazione vengono regolate tramite un meccanismo a leva nella testata delle pale insieme all'asta di regolazione in due parti condotta verso l'esterno dall'albero della turbina. La trasmissione della forza del cilindro idraulico a doppio effetto, fissato sopra il cuscinetto portante, avviene tramite la centralina di comando del cuscinetto fissata sull'estremità superiore dell'asta di regolazione. Un potenziometro lineare per verificare la posizione di apertura della girante è integrata nel cilindro idraulico. Per la lubrificazione del meccanismo, il mozzo è riempito con 105 litri di olio per cambi.

2.2 Manutenzione

La girante turbina non necessita di una particolare manutenzione. Consigliamo tuttavia di fare un'ispezione mensile della girante con le camere della turbina svuotate e con il distributore aperto. Altrimenti potrebbe capitare che corpi estranei incastrati nel vano della girante oppure accumulati sui bordi anteriori delle pale, possano causare un attrito continuo e di conseguenza un'usura precoce del corpo e delle pale della girante.

Il cuscinetto comando è lubrificato tramite la centralina automatica a ricircolo d'olio. Controllare regolarmente che il trasduttore ubicato sul cilindro idraulico sia ben fissato.

Per ulteriori interventi di manutenzione vi rimandiamo alla Centralina idraulica della turbina e alla Centralina di lubrificazione a ricircolo d'olio.

☞ **Attenzione!** Prima di eseguire lavori sulla turbina assicurarsi che sia spenta e che la pressione residua del generatore idraulico sia stata scaricata (vedi Centralina idraulica della turbina). Assicurarsi inoltre che sia stato attivato il disco freno.

2.3 Elenco parti: guarnizioni, cuscinetti, bussole

	Q.tà	Descrizione	Tipo	Produttore
Regolazione della girante	2	Cuscinetto assiale oscillante a rulli	29418E	SKF
	1	Cilindro idraulico	DWZ 180-90-152	Watec
	1	Trasduttore	MTS MS analogo	MTS
Testata delle pale	8	Bussola DU	3040DU	IHG
	4	Bussola DU	13580DU	IHG
	4	Bussola DU	9053DU	IHG
	8	Anello interno del cuscinetto a rullini	IR 120x135x45	INA
	4	Anello interno del cuscinetto a rullini	IR 80x90x54	INA

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione

	4	Anello quad	QRAR 04452 291,47x7	B u. S
	4	Anello OR	ORAR 0438 158,12x7	B u. S
	4	Ralla DU	K2.000073	Watec
	1	Anello OR	ORIE 63000 630x7	B u. S
	1	Anello OR	ORIE 51500 515x7	B u. S
	1	Dado di serraggio	SJX-M56x5,5 /W	P+S
	2	Bussola DU	10050DU	IHG

3 Distributore e Coperchio turbina

3.1 Descrizione del funzionamento

Il distributore con pale rotanti in ghisa sferoidale esenti da cavità è lavorato sulla parte anteriore. I manici e i perni inferiori delle pale in acciaio inossidabile sono supportati da gruppi di cuscinetti a rotolamento esenti da manutenzione, riempiti con grasso e a tenuta stagna, oppure da cuscinetti a strisciamento lubrificati ad acqua. Il peso della pala viene supportato senza usura e senza attrito dai cuscinetti a sfera sul coperchio della turbina, in modo che le pale non possano assestarsi sul supporto del distributore nemmeno se la turbina funziona per anni a ciclo continuo. Si evitano così anche l'usura della parte anteriore delle pale e un funzionamento lento.

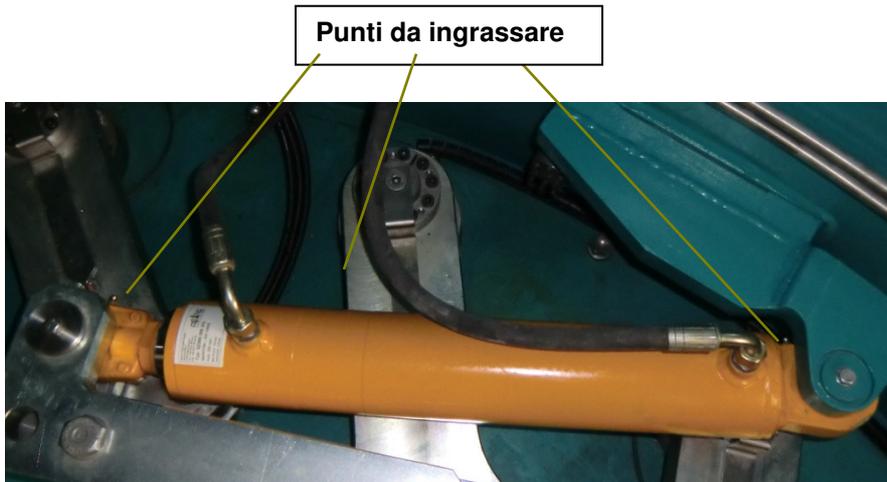
I manici delle pale sono resi stagni nei gruppi dei cuscinetti a rotolamento tramite anelli di tenuta intercambiabili contro la sovrappressione e sottopressione e verso il coperchio della turbina con un anello OR. Ogni pala è collegata con la leva di comando tramite un elemento di serraggio, che nel caso di un sovraccarico funge come frizione antiscivolamento e viene sorvegliata su un eventuale spostamento dalla posizione base tramite un sensore montato sulla relativa leva di comando.

La regolazione del distributore è stata eseguita come cosiddetta "regolazione esterna" tramite catena snodata. Tutte le leve e comandi sono disposti all'esterno dell'acqua in modo ben visibile e accessibile sul coperchio planare della turbina e vengono aperti e chiusi da due cilindri idraulici a doppio effetto. A uno dei due cilindri idraulici è fissato un trasduttore lineare per controllare l'apertura del distributore.

3.2 Manutenzione

Grazie all'utilizzo di bussole di strisciamento esenti da manutenzione, la lubrificazione del distributore si limita ai 18 cuscinetti di supporto e agli occhi snodati dei due cilindri di regolazione. Si consiglia la lubrificazione una volta all'anno (vedi foto e istruzioni per l'ingrassaggio).

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R Funzionamento e manutenzione



Controllare periodicamente la catena snodata sulla presenza di un eventuale gioco e la posizione su zero delle singole pale in base alle lancette sui perni delle pale stesse. Tale posizione viene controllata tramite i sensori della centralina di comando. Se per qualsiasi motivo una delle pale di distribuzione non dovesse essere in posizione base, allentare l'elemento di serraggio, ruotare la pala in posizione e serrare nuovamente l'elemento con la coppia prescritta.



Rimuovere regolarmente eventuali residui di sporco dal foro di scarico della condensa sull'anello di fondo per garantire il perfetto scarico dell'acqua.



Per ulteriori interventi di manutenzione vi rimandiamo alla Centralina idraulica della turbina.

☞ **Attenzione!** Prima di eseguire lavori sulla turbina assicurarsi che sia spenta e che la pressione residua del generatore idraulico sia stata scaricata (vedi Centralina idraulica della turbina). Assicurarsi inoltre che sia stato attivato il disco freno.

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione

3.3 Elenco parti: guarnizioni, cuscinetti, bussole

	Q.tà	Descrizione	Tipo	Produttore
Distributore	2	Cilindro idraulico	80/55-355	Watec
	1	Trasduttore	LWG750002466	Novotechnik
	18	Cuscinetto	OWFZ50U	Dodge
	36	Bussola in bronzo	GFM-4044-30	IGUS
	36	Guarnizione albero	606507	Simrit
	18	Bussola	GSM-5055-50	IGUS
	1	Anello torico	7mm x 7960 NBR 72SH	
	18	Anello OR	ORID 07500 75x5,33	B+S
	18	Elemento di serraggio	50x65	Hakon
	4	Bullone	SB12-24x3x110	P+S
	18	Sensore di prossimità	IFS 208	IFM

4 Generatore con cuscinetto reggispinta della turbina

4.1 Descrizione del funzionamento

Il generatore sincrono VUES a corrente trifase con magneti permanenti serve per l'alimentazione diretta. Il rotore è provvisto di magneti NdFeB ed è autoraffreddante grazie all'aerazione interna.

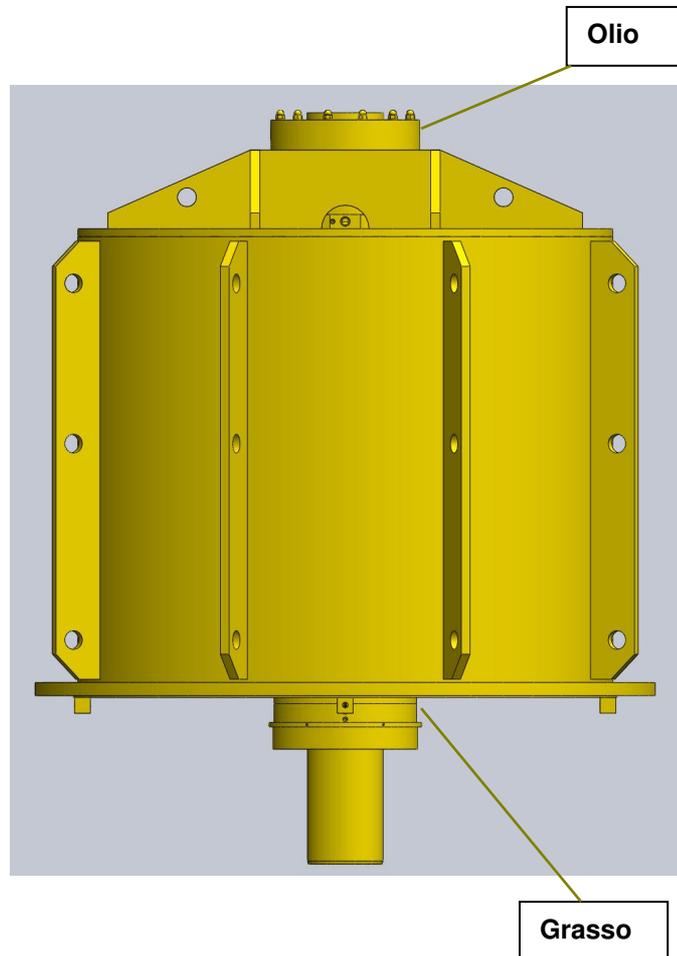
Sul lato superiore si trova il cuscinetto principale che supporta contemporaneamente anche la turbina. Consiste in un cuscinetto assiale a rulli oscillanti e da un cuscinetto a rulli oscillanti semplice. La lubrificazione avviene tramite la centralina automatica di ricircolo d'olio.

Sul lato inferiore della cassa del generatore si trova il cuscinetto di guida dell'albero generatore con un cuscinetto a sfere a gole profonde. La lubrificazione avviene tramite la centralina automatica di grasso.

I cuscinetti di supporto e di guida sono controllati per quanto riguarda la temperatura e le vibrazioni.

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione



4.2 Manutenzione

La manutenzione dei cuscinetti portanti e delle unità di cuscinetti di guida del generatore è limitata ad un controllo visivo e ad un controllo regolare del corretto serraggio dei collegamenti a vite, in quanto i supporti e la guarnizione vengono lubrificati automaticamente. Ogni 6 mesi controllare le tubazioni del grasso e dell'olio sulla presenza di fessure e perdite ed eventualmente sostituire.

Per ulteriori interventi manutenzione vi rimandiamo alla Pompa per l'ingrassaggio e alla Centralina di lubrificazione a ricircolo d'olio.

☞ **Attenzione!** Prima di eseguire lavori sulla turbina assicurarsi che sia spenta e che la pressione residua del generatore idraulico sia stata scaricata (vedi Centralina idraulica della turbina). Assicurarsi inoltre che sia stato attivato il disco freno.

Water-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione

4.3 Elenco parti: cuscinetti, guarnizioni

	Q.tà	Descrizione	Tipo	Produttore
Cuscinetto portante	1	Cuscinetto assiale oscillante a rulli	29344E	SKF
	1	Cuscinetto oscillante a rulli	24044 CC/W33	SKF
Cuscinetto di guida del generatore	1	Cuscinetto a sfere con gole profonde	6048	SKF

5 Cuscinetto di guida, guarnizione dell'albero

5.1 Descrizione

Il cuscinetto inferiore dell'albero (cuscinetto di guida) è fissato sul coperchio della turbina, in modo da poter essere regolato. Esso provvede all'aggiustamento del traferro della girante.

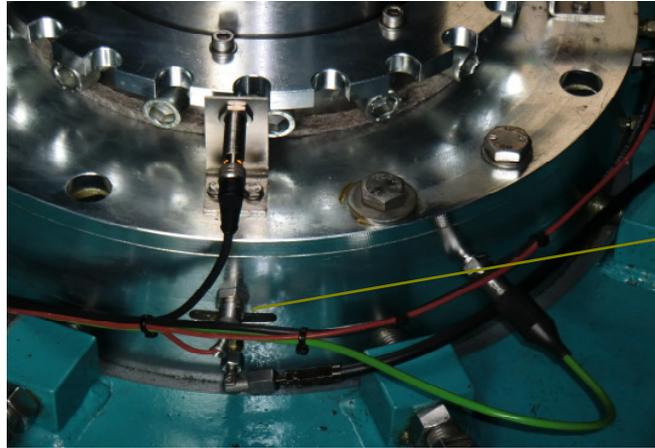
L'unità dei cuscinetti e guarnizioni viene controllata per quanto riguarda la temperatura ed eventuali vibrazioni. Il cuscinetto e la guarnizione a labbro a più camere vengono lubrificati in 3 punti con quantità minime di grasso tramite la pompa automatica del grasso. La guarnizione non richiede né manutenzioni né regolazioni. Le superfici di scorrimento della bussola sostituibile di protezione dell'albero sono munite di uno speciale rivestimento resistente all'usura e alla corrosione. La guarnizione può essere sostituita in ogni momento senza smontare la turbina (esecuzione separata). Inoltre i due sensori dei contagiri sono montati sulla cassa del cuscinetto di guida con innesto nel disco dentato.

5.2 Manutenzione

La manutenzione dei cuscinetti di guida e della guarnizione è limitata ad un controllo visivo e ad un controllo regolare del corretto serraggio dei collegamenti a vite, in quanto i supporti e le guarnizioni vengono lubrificati automaticamente. Dal foro ovale di scarico del grasso può eventualmente uscire il grasso in eccesso, che va rimosso. Ogni 6 mesi controllare le tubazioni del grasso sulla presenza di fessure e perdite ed eventualmente sostituire.

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione



Scarico grasso

☞ **Attenzione:** Prima di eseguire lavori sulla turbina assicurarsi che sia spenta e che la pressione residua del generatore idraulico sia stata scaricata (vedi Centralina idraulica della turbina). Assicurarsi inoltre che sia stato attivato il disco freno.

5.3 Elenco pezzi: cuscinetti, guarnizioni

	Q.tà	Descrizione	Tipo	Produttore
Cuscinetto di guida	1	Cuscinetto a sfere con gole profonde	61956	SKF
	1	Bussola dell'albero	W2.00118	Watec
	1	Anello OR	ORIE 24300 243x7	B u. S
	1	Anello OR	ORIE 33500 335x7	B u. S
	1	Anello in feltro	8x 6x 440	Watec
	2	Sensore di prossimità	IFS 208	IFM
Guarnizione dell'albero	2	Anello di guarnizione FDI	Tipo 02 280/320x16	FDI
In alternativa	2	Anello di guarnizione FDI	Diviso Tipo 08	FDI

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione

6 Albero turbina, freno, giunto dell'albero

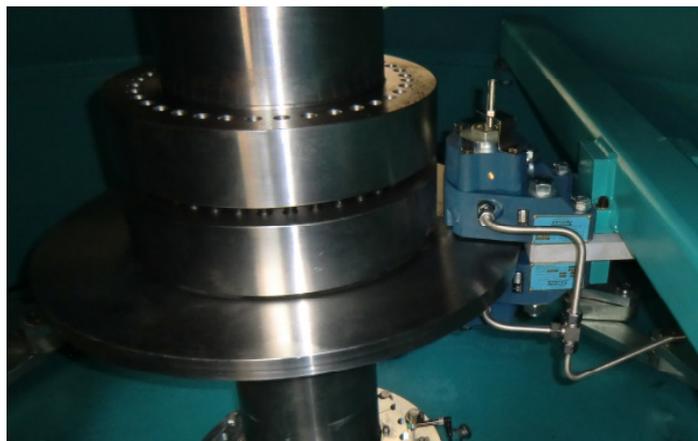
6.1 Descrizione del funzionamento

L'albero turbina e l'albero generatore sono collegati con un giunto Bikon 4019.S. L'asta di regolazione in due parti per il comando del meccanismo della girante è avvitata all'albero in corrispondenza del giunto e può essere separata tramite una chiave speciale in dotazione, nel caso di un eventuale smontaggio della turbina, dopo aver rimosso il giunto. Il disco freno del freno d'arresto è fissato sul lato inferiore del giunto, dove interviene la pinza freno con le pastiglie (vedi foto). La distanza tra pastiglie e disco freno è di 1 mm al momento del primo montaggio rispettivamente sostituzione delle pastiglie, quando il freno è alimentato idraulicamente.

6.2 Manutenzione

L'apertura e la chiusura del freno vengono controllati dall'unità di comando. È necessario controllare lo spessore delle pastiglie dopo ogni 15 frenate rispettivamente al massimo dopo un anno. Contemporaneamente sono da controllare anche i tubi e gli allacciamenti idraulici su eventuali perdite. Si consiglia di pulire il disco freno, in quanto lo sporco accumulato può incidere negativamente sulla forza frenante.

Per garantire la massima funzionalità, le pastiglie dei freni devono essere sostituite in presenza di un traferro di 2,4 mm con il freno alimentato idraulicamente. Per la sostituzione procedere secondo la descrizione del produttore presente nella scheda dati della pinza freni tipo VCS.



☞ **Attenzione!** Prima di eseguire lavori sulla turbina assicurarsi che sia spenta. Assicurarsi inoltre che la camera della turbina sia stata svuotata per garantire che la turbina non possa avviarsi autonomamente.

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione

7 Centralina automatica per l'ingrassaggio



7.1 Descrizione del funzionamento

Il sistema automatico di ingrassaggio centralizzato a più tubi FKGGM-EP alimenta continuamente con grasso i punti d'ingrassaggio dell'unità del supporto di guida (guarnizione dell'albero, cuscinetto di guida della turbina e cuscinetto di guida del generatore) tramite il distributore progressivo montato nell'anello a muro della turbina. I singoli intervalli sono determinati dal comando della turbina.

7.2 Manutenzione

Il livello del contenitore del grasso è sorvegliato elettricamente. Quando viene raggiunto il livello inferiore, è necessario rabboccare il contenitore con il tipo di grasso indicato nelle istruzioni per la lubrificazione. Questo avviene tramite una pressa di grasso manuale attraverso il nipplo sul lato anteriore del contenitore.

Ogni 6 mesi controllare i tubi del grasso sulla presenza di fessure e perdite ed eventualmente sostituirli.

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione

8 Centralina di lubrificazione a ricircolo d'olio

8.1 Descrizione del funzionamento

La centralina di lubrificazione a ricircolo d'olio alimenta il cuscinetto portante della turbina ed il gruppo di supporto del comando per lo spostamento della girante con olio per la lubrificazione. La centralina dell'olio per la lubrificazione KS1722D/GB (Baier e Köppel) ha una portata massima di 0,8 litri/minuto. La pressione, la temperatura, la portata ed il livello dell'olio vengono controllati dall'unità di comando della turbina.

☞ **Attenzione!** La centralina deve essere accesa minimo 1 minuto prima della partenza della turbina.

8.2 Manutenzione

Poiché tutte le funzioni rilevanti per il funzionamento della centralina sono sorvegliate elettricamente, la manutenzione della centralina si limita al cambio dell'olio, cambio dei filtri dell'olio e controllo visivo dei tubi e della centralina.

- Cambio dell'olio ogni 8.000 ore d'esercizio

Aspirare olio vecchio dalla centralina.

Riempire con max. 25 litri di olio fresco. Controllare l'indicazione del livello.

- Cambio del filtro dopo avviso dal comando della turbina

Commutare a tale scopo la leva sul secondo filtro. Estrarre le cartucce del filtro dalla centralina secondo la descrizione e inserire il nuovo filtro. La commutazione sul nuovo filtro avviene solo dopo il nuovo messaggio di cambio del filtro. Solo allora si procederà alla sostituzione dell'altro filtro.

- Manutenzione mensile

Controllo visivo di tutti i collegamenti e tubi.



Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione

9 Impianto idraulico della turbina

9.1 Descrizione del funzionamento

Il gruppo idraulico, con l'ausilio dei cilindri idraulici, converte la forza elettrica del motore in un movimento lineare. Grazie a una trasmissione idraulica si possono ottenere forze elevate o tempi di regolazione brevi. Valvole limitatrici della pressione comandano la forza, mentre valvole di flusso regolabili determinano il tempo di regolazione. L'impianto idraulico è solitamente dotato di una funzione di chiusura d'emergenza, ovvero in caso di guasto il distributore si chiude automaticamente.

 Attenzione!	Pericolo di infortunio!
--	--------------------------------

Per questa funzione, anche in caso di guasto, il gruppo idraulico della turbina necessita di olio idraulico a pressione d'esercizio. A tal fine è previsto un accumulatore di pressione e volumetrico collegato al gruppo idraulico. Con la pompa in funzione, l'accumulatore a camera d'aria deve essere sempre ricaricato.

Il gruppo idraulico è sempre sotto pressione anche quando il motore è spento e l'interruttore generale è disinserito.

Quando si eseguono interventi alla turbina, scaricare sempre questa pressione d'esercizio residua!!

 Attenzione! Pericolo di infortunio a occhi e mani in caso di fuoriuscita dell'olio idraulico. Pericolo di incastro delle mani nei cilindri, negli organi di regolazione e nella pala del distributore. Assicurarsi inoltre che il freno di stazionamento sia inserito.

Gli interventi di riparazione al gruppo idraulico, ai cilindri idraulici e ai tubi di raccordo devono essere eseguiti soltanto da tecnici qualificati.

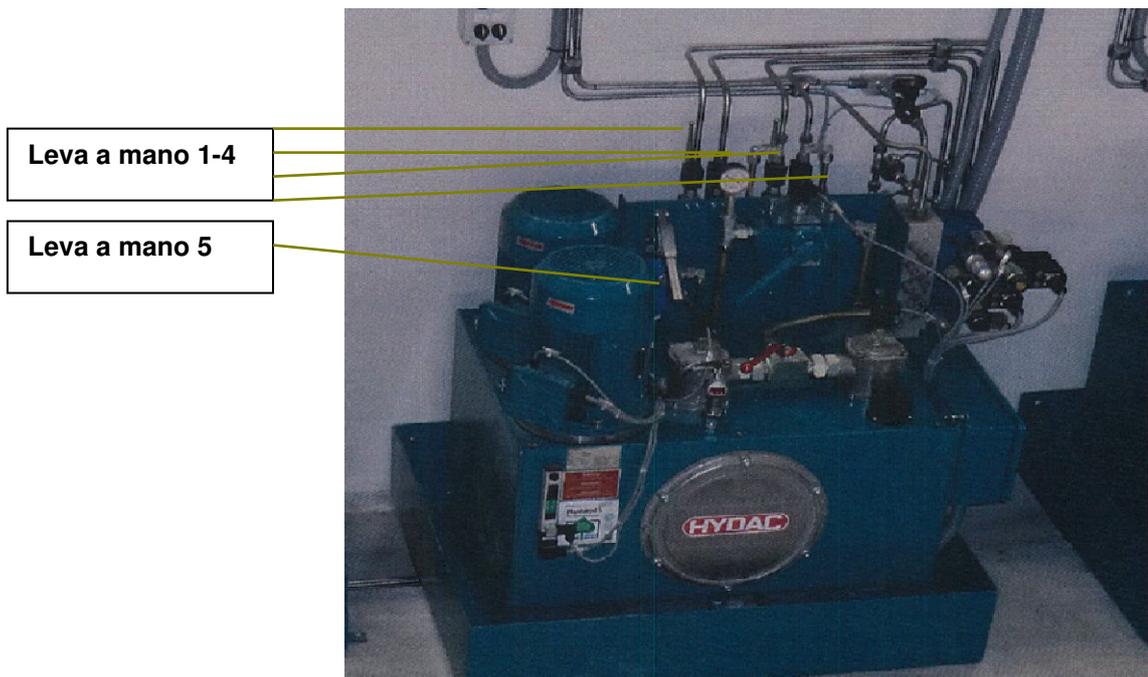
Per la pulitura trimestrale della turbina si consiglia di seguire la seguente procedura per la depressurizzazione del gruppo idraulico:

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Chiudere la paratoia di ingresso della turbina.2. Aprire la turbina tramite la funzione manuale.3. Chiudere tutti i rubinetti a sfere situati dietro il blocco valvole. I cilindri idraulici rimangono nella loro posizione precedentemente assunta.4. Aprire la leva del blocco di sicurezza. Si potrà così udire il riflusso dell'olio. Il motore della pompa si avvia in automatico.5. Nel quadro elettrico ad armadio, disinserire il salvamotore del gruppo idraulico o l'interruttore generale dell'impianto. Il motore della pompa si spegnerà. |
|---|

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione

6. Controllare il manometro della pressione dell'olio per verificare che non vi sia più pressione. Le tubazioni dal blocco valvole ai cilindri rimangono alla pressione di mantenimento.
7. Si possono eseguire interventi alla turbina e al serbatoio idraulico (ad es. cambio olio e filtri)
8. Procedere al ripristino nell'ordine inverso a quello descritto nei punti da 1 a 8.
9. Per qualsiasi dubbio si prega di rivolgersi direttamente alla ditta WATEC. Siamo lieti di fornirVi la nostra assistenza ed eseguiamo interventi di manutenzione e riparazione con l'ausilio di tecnici qualificati.



Funzione manuale di chiusura d'emergenza:

Chiusura del distributore con la pompa idraulica manuale:

1. L'accumulatore è senza pressione e la pompa idraulica non funziona
2. Chiudere la leva a mano 1-4 (portare in posizione orizzontale)
3. Spostare la leva a mano 5 della pompa idraulica manuale in alto e in basso finché il distributore non si chiude
4. Per il funzionamento automatico, le leve a mano 1 - 4 devono essere riaperte (portare in posizione verticale)

9.2 Manutenzione

Il funzionamento sicuro e a regola d'arte dell'impianto è garantito da una regolare manutenzione.

Manutenzione **una tantum** **dopo 1 mese**

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione

- Serrare le viti del gruppo idraulico per compensare eventuali assestamenti.
- Serrare i giunti a vite idraulici. Bloccare i giunti in modo accurato; solo il dado per raccordi può ruotare.

Manutenzione semestrale

- Controllo del livello dell'olio; rabboccare se necessario.
- Controllo di eventuali fuoriuscite di olio dal gruppo idraulico; serrare le viti se necessario
- Controllo di eventuali perdite delle tubazioni idrauliche; serrare i giunti a vite se necessario.
- Controllo di eventuali perdite e di eventuali punti piegati e abrasioni dei tubi flessibili idraulici. In caso di danni, procedere alla sostituzione.
- Il produttore dei tubi flessibili idraulici ne consiglia la sostituzione preventiva ogni 2 – 4 anni.

Controllare altresì ogni 6 mesi i cilindri idraulici della turbina, prestando attenzione a quanto segue:

- l'asta dello stantuffo cromata è danneggiata? (urti, ruggine, sfaldamento del cromo?)
- la guida dell'asta è ancora completamente avvitata?
- gli occhielli articolati sono ancora saldamente avvitati?
- i bulloni dei cilindri idraulici sono ancora bloccati?
- si riscontrano perdite di olio nel cilindro?

☞ **Attenzione:** i cilindri idraulici sono componenti soggetti a pressioni e forze elevate e, pertanto, vanno aperti o riparati soltanto ad opera di tecnici specializzati e qualificati.

Manutenzione annuale

Cambiare l'olio idraulico del gruppo.

☞ **Attenzione!** Utilizzare solo fluido idraulico della classe di pericolosità dell'acqua "0". Qualora preferiate una vostra marca di olio, occorre preventivamente eseguire un controllo di compatibilità con i componenti idraulici. Si consiglia il fluido idraulico Plantohyd S acquistabile tramite la nostra azienda.

Siamo disponibili a eseguire per conto vostro la manutenzione semestrale e annuale. Qualora desideriate stipulare un contratto di manutenzione, non esitate a contattarci.

Watec-Hydro Turbina Kaplan KDD-4-2000-R

Funzionamento e manutenzione

☞ **Attenzione!** Prima di eseguire interventi alla turbina assicurarsi che sia spenta e che la pressione residua del gruppo idraulico venga sempre scaricata (vedi impianto idraulico della turbina). Assicurarsi inoltre che il freno di stazionamento sia stato attivato.

Allegato 2

1. TURBINA KAPLAN WATEC-HYDRO

Turbina Kaplan verticale biregolante con regolazione esterna e generatore a magneti permanenti ad azionamento. Distributore e girante della turbina vengono regolati mediante un cilindro idraulico.

Vantaggi principali della turbina Kaplan WATEC-Hydro:

- Girante di ultimissima concezione, che permette il massimo rendimento anche a carico parziale
- Costruzione compatta e moderna
- Montaggio rapido e semplice
- Pre-assemblaggio in fabbrica
- Silenziosità grazie all'azionamento diretto
- Minimo ingombro
- Regolazione esterna del distributore
- Pale del distributore mobili anticavitazione
- Girante anticavitazione
- Pale della girante a doppio supporto (cuscinetto portante)
- Perni e viti a contatto con l'acqua in acciaio inossidabile
- Sostituzione pezzi semplice e veloce senza necessità di attrezzi speciali
- Sostituzione guarnizioni e cuscinetti senza necessità di smontaggio della turbina
- Sostituzione guarnizioni albero senza necessità di smontaggio della turbina
- Manutenzione minima
- Ottimo rapporto qualità/prezzo

Montaggio:

La turbina Kaplan WATEC viene premontata in fabbrica, fornita di tubi, cavi e pre-impostazioni secondo le specifiche esigenze costruttive, e consegnata quindi completa al sito. Sollevata mediante un'apposita gru verrà inserita nel condotto e avvitata al diffusore precedentemente installato. Qualora il diametro della girante fosse superiore ad 1,58 m, la turbina verrà fornita smontata per ovvi motivi logistici e viene quindi assemblata ed installata sul posto. Una volta incassata la turbina nel calcestruzzo si procede ai collegamenti idraulici ed elettrici. Dopodiché la turbina Kaplan è pronta all'uso.

Descrizione tecnica:

Tutti i componenti della turbina vengono prodotti in condizioni di massima precisione e pulizia, garantendo quindi sicurezza e durata del prodotto. Parametri fondamentali nella scelta dei materiali sono i valori di carico e dimensionamento. Nel distributore, pale e testata sono in ghisa GGG40, nella girante invece le pale sono in acciaio CrNi 1.4317 anticavitazione resistente all'usura. Tutti i perni e le viti a contatto con il fluido sono in acciaio inossidabile.

La fornitura comprende anche il cono del diffusore che viene innestato sulla cassaforma a gomito del diffusore precedentemente installata. Dietro richiesta è possibile fornire anche tale cassaforma. Per collegare l'estremità superiore del diffusore e il corpo della girante si utilizza una flangia di precisione.

Il corpo della girante è semisferico, in modo da adattarsi meglio alla girante stessa, mantenendo così costante il ridotto traferro della girante indipendentemente dall'apertura. Corpo della girante e fondo del distributore sono in St52 min.

Le pale del distributore risultano sospese mediante cuscinetti a sfera collegati a vite al coperchio della turbina. Grazie a questa configurazione è possibile evitare la smerigliatura mediante il peso delle pale sul fondo del distributore stesso. Le pale sono prive di cavità e lavorate frontalmente.

I perni delle pale del distributore sono provvisti di guarnizioni ad anello dell'albero per sovrappressione e sottopressione in modo da impedire l'ingresso dell'acqua. I perni inferiori sono alloggiati in bronzine flottanti lubrificate ad acqua che non necessitano di manutenzione. I manici delle pale sono collegati alla leva di regolazione con marcatura di posizione mediante tenditori con limitazione di coppia. Le posizioni sono facilmente rilevabili e a richiesta possono essere anche rilevate ed elaborate elettronicamente.

L'anello di fondazione e il coperchio della turbina sono progettati come strutture saldate. Nel punto più basso dell'anello di fondazione è previsto un condotto di drenaggio per eliminare l'eventuale condensa.

Sul coperchio della turbina sono fissati, oltre ai cuscinetti delle pale del distributore, anche il servomeccanismo con la leva di comando e il cuscinetto di guida radiale con guarnizione dell'albero.

Il peso della girante e del generatore viene sostenuto da un cuscinetto portante montato nella traversa.

La girante è costituita da un mozzo, pale con perni e albero cavo. Rispetto ai supporti tradizionali, il supporto a perni è significativamente più leggero e richiede quindi minori forze di regolazione.

Il cilindro di regolazione della girante è montato verticalmente sulla traversa portante. Due cuscinetti di comando assiali sono preposti al disaccoppiamento dell'asta di regolazione e in questo modo le forze agiscono direttamente sull'asta di regolazione della girante.

I manicotti dell'albero sono in acciaio inossidabile con superficie di contro-rotazione di precisione. Non vengono utilizzati rivestimenti ceramici perché non scaricano adeguatamente la temperatura che viene raggiunta.

Non possiamo rivelare i dettagli delle superfici di contro-rotazione da noi utilizzate in quanto coperte da brevetto.

Per il rilevamento delle posizioni di apertura di distributore e girante è previsto un potenziometro lineare.

Le guarnizioni di cuscinetti e alberi multicamera sono lubrificate mediante una pompa di ingrassaggio elettrica installata sulla turbina e dotata di un serbatoio trasparente che permette di controllare flusso e livello del lubrificante. Sono inoltre provvisti ingrassatori supplementari per eventuali emergenze. È possibile sostituire le guarnizioni dell'albero senza bisogno di smontare la turbina.

Cuscinetto portante e cuscinetto di guida radiale sono dotati di sensori di vibrazione e temperatura PT 100. Durata dei cuscinetti: 100.000 ore d'esercizio.

Tutte le parti in acciaio e in ghisa sono trattate mediante sabbiatura al grado SA 2 ½ e sono verniciate con fondo a polvere di zinco e finitura a base poliuretanic. La protezione dalla corrosione è garantita secondo lo standard DIN 19704-2 relativo alle strutture idrauliche in acciaio. Il colore dei componenti principali è RAL 5021 (blu acqua), quello del generatore RAL 5017 (blu traffico).

2. GENERATORE A MAGNETI PERMANENTI PMG AD AZIONAMENTO DIRETTO

Ulteriori vantaggi:

- installazione senza supporto supplementare
- nessuna perdita di coppia
- nessuna perdita di eccitazione

Bisogna ancora chiarire con l'azienda energetica le esatte condizioni e le precise specifiche di alimentazione dell'energia prodotta nella rete locale, sulla base di cui ricalcolare eventuali modifiche ed adattamenti. Per il funzionamento di un generatore sincrono ad eccitazione permanente è necessario conoscere tutti i rapporti di rete, ovvero avere l'indicazione precisa di tensione di rete, tolleranze e fattori di carico.

3. REGOLATORE TURBINA ELETTRICO-IDRAULICO

In dettaglio comprenderà una cassa in acciaio di adeguata capacità contenente l'elettropompa, elettrovalvola, il livello visivo olio, filtri, rubinetto di svuotamento e tutti gli accessori necessari.

4. CASSAFORMA DEL COLLETTORE DI ASPIRAZIONE E DI SCARICO

La fornitura della turbina comprende il pezzo conico del diffusore in acciaio fino all'ingresso del collettore.

Cassaforma finita in legno per il collettore di aspirazione secondo disegno WATEC-Hydro. La cassaforma è rifinita e levigata. La superficie è stuccata e ingrassata per facilitarne lo smontaggio.

Attenzione:

Per motivi di stabilità della cassaforma la colata di calcestruzzo deve essere costituita da due getti, indicati nel nostro disegno costruttivo! Per il montaggio della cassaforma del collettore di aspirazione è necessaria una gru a disposizione per i lavori di costruzione.

5. CONSEGNA, MONTAGGIO E MESSA IN ESERCIZIO

Il montaggio comprende:

- Imballaggio e trasporto sul cantiere dell'oggetto della fornitura
- Messa a disposizione di personale esperto per tutta la durata del montaggio, compresi i relativi costi accessori per il personale, le spese di viaggio, le diarie e i pernottamenti
- Inventario
- Documentazione in duplice copia
- Montaggio completo e messa in esercizio di tutti i componenti offerti ovvero forniti da WATEC-Hydro, compresi i materiali di montaggio. Il cantiere deve essere accessibile e approntato a regola d'arte secondo le nostre indicazioni.

Il montaggio non comprende quanto indicato di seguito, che si intende a carico del committente:

- Eventuali opere di smontaggio, smontaggio della cassaforma del collettore di aspirazione
- Tutte le opere gettate in calcestruzzo e le opere di colata
- I lavori di presellatura e cianfrinatura
- Le opere di sterro e interrimento dei cavi e i collegamenti delle linee di alimentazione
- Dispositivi di trasferimento & contatori
- Posa di canaline per linee elettriche & idrauliche
- Apparecchi di sollevamento (autogru) e rilevamento dei costi corrispondenti
- È necessario prevedere una rotaia della gru (trave longitudinale) sufficiente ai lavori di montaggio sulla turbina lungo l'asse della turbina.

- Organi di protezione come ringhiere, protezione della cinghia ecc.
- Fondazione secondo le misure richieste e in presa
- Un locale con possibilità di chiusura per la conservazione di minuteria e attrezzi
- Alimentazione elettrica in cantiere 1x16 Amp, 1x32 Amp. Corrente trifase e corrente per illuminazione
- Eventuale impianto idrovoro

La fornitura della ditta WATEC-Hydro e.K. comprende la preparazione e la consegna dei disegni di installazione relativi a tutti i componenti dell'ordine necessari alla costruzione.

Importante: *Per le domande di costruzione edilizia sottoposte ad obbligo di autorizzazione, i disegni esecutivi devono essere verificati e sottoscritti separatamente da un progettista/stress-analyst autorizzato, ed è necessario produrre i disegni delle armature.*

Allegato 3



TRASFORMATORI IN OLIO CON CONSERVATORE
 ÖLTRANSFORMATOREN MIT AUSDEHNUNGSGEFÄSS
 OIL TRANSFORMERS WITH CONSERVATOR

TTO-5R 24KV BIL 125KV 50Hz
 IEC - AkA0

Tensione di riferimento
 Isolationsreihe
 Insulation level

12/28/75 kV
 17.5/38/95 kV
 24/50/125 kV

Tensione secondaria a vuoto
 Secundärspannung (Leerlauf) V_{415-433 V} (*)
 No-load secondary voltage (off load)

Regolazione MT
 OS - Anzapfungen
 Tappings

± 2 x 2.5 %

Gruppo vettoriale
 Schalfgruppe
 Vector group

Dyn11,Dyn5(*)

Dati Elettrici - Elektrische Daten - Electrical Data

Sn	kVA	100	160	250	315	400	500	630	630	800	1000	1250	1600	2000	2500			
Po	W	145	210	300	360	430	510	600	560	650	770	950	1200	1450	1750			
Pcc (75° C)	W	1250	1700	2350	2800	3250	3900	4600	4800	6000	7600	9500	12000	15000	18500			
Vcc (75° C)	%	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6			
Io (75° C)	%	2,2	1,9	1,3	1,3	1,1	1,1	1	0,9	0,85	0,8	0,7	0,6	0,45	0,45			
Lwa	dB(A)	41	44	47	49	50	51	52	52	53	55	56	58	60	63			
Lpa (0.3mt)	dB(A)	37	39	42	43	44	44	44	44	45	46	47	48	49	52			
n	4/4 %	98,62	98,82	98,95	99,01	99,09	99,13	99,18	99,16	99,18	99,17	99,17	99,18	99,18	99,2			
cos Ø = 1	3/4 %	98,88	99,04	99,14	99,19	99,25	99,28	99,33	99,31	99,33	99,33	99,33	99,34	99,35	99,36			
75° C	2/4 %	99,09	99,21	99,3	99,33	99,38	99,41	99,45	99,44	99,47	99,47	99,47	99,48	99,48	99,49			
n	4/4 %	98,47	98,69	98,84	98,9	98,99	99,03	99,09	99,06	99,08	99,08	99,08	99,09	99,09	99,11			
cos Ø = 0.9	3/4 %	98,76	98,93	99,05	99,1	99,17	99,21	99,26	99,24	99,26	99,26	99,26	99,27	99,27	99,28			
75° C	2/4 %	98,99	99,13	99,22	99,26	99,31	99,34	99,39	99,38	99,41	99,41	99,41	99,42	99,43	99,44			
n	4/4 %	98,29	98,53	98,69	98,76	98,86	98,91	98,98	98,95	98,97	98,96	98,97	98,98	98,98	99			
cos Ø = 0.8	3/4 %	98,61	98,8	98,93	98,99	99,07	99,11	99,16	99,14	99,17	99,17	99,17	99,18	99,18	99,2			
75° C	2/4 %	98,87	99,02	99,12	99,17	99,23	99,26	99,31	99,31	99,33	99,34	99,34	99,35	99,35	99,37			
le/In		18	18	17	17	15	15	13	12	12	10	9	9	9	9			
T	sec.	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,08	0,09	0,09	0,1	0,1			
In sec.	A	144	231	361	455	577	722	909	909	1155	1443	1804	2309	2887	3608			
Icc	A	3600	5775	9025	11375	14425	18050	22725	15150	19250	24050	30067	38483	48117	60133			
RI (75° C)	%	1,25	1,06	0,94	0,89	0,81	0,78	0,73	0,76	0,75	0,76	0,76	0,75	0,75	0,74			
XI	%	3,8	3,86	3,89	3,9	3,92	3,92	3,93	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95			
DV cos Ø = 1	4/4 %	1,32	1,14	1,02	0,96	0,89	0,86	0,81	0,94	0,93	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92			
DV cos Ø = 0.9	4/4 %	2,82	2,68	2,59	2,55	2,49	2,46	2,42	3,41	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,39			
DV cos Ø = 0.8	4/4 %	3,31	3,19	3,12	3,08	3,03	3,01	2,98	4,27	4,26	4,27	4,27	4,26	4,26	4,26			
Qo	kVAR	2,1	2,9	3,1	3,9	4,2	5,2	6	5,4	6,5	7,6	8,2	8,9	8,2	10,3			
Qf	kVAR	3,2	5,4	8,6	10,9	14,1	17,7	22,6	35,3	44,7	55,8	69,8	89,4	111,8	139,9			

Legenda

Sn = Potenza
 Po = Perdite a vuoto
 Pcc = Perdite a carico
 Vcc = Tensione di corto circuito
 Io = Corrente a vuoto
 Lwa = Potenza sonora
 Lpa = Pressione acustica
 η = Rendimento
 le/In = Corrente di inserzione
 T = Costante di tempo le/In
 In sec. = Corrente
 Icc = Corrente di corto circuito
 RI = Componente attiva della Vcc
 XI = Componente reattiva della Vcc
 DV = Caduta di tensione
 Qo = Potenza reattiva a vuoto
 Qf = Potenza reattiva a carico
 Pt = Peso trasformatore
 Pa = Peso armadio
 P BT = Portata terminali BT
 P MT = Portata terminali MT

Tutte le caratteristiche tecniche riportate nel presente catalogo si riferiscono a trasformatori trifasi di distribuzione, con frequenza 50 Hz e temperatura ambiente di 40° C.

Costruzioni in accordo a Norme IEC60076 Std.
 Caratteristiche e dati tecnici non sono impegnativi e possono essere variati senza preavviso.

(*) A richiesta

Erläuterung

Sn = Nennleistung
 Po = Leerlaufverlusten
 Pcc = Kurzschlußverlusten
 Vcc = Kurzschlußspannung
 Io = Leerlaufstrom
 Lwa = Schalleistungspegel
 Lpa = Schalldruckpegel
 η = Wirkungsgrad
 le/In = Einschaltstrom
 T = Zeitkonstante le/In
 In sec. = Sekundärseit
 Icc = Kurzschluss - Strom
 RI = Wirkleistungsalteil UK
 XI = Blindleistungsalteil UK
 DV = Spannungsabfall
 Qo = Kompensation im Leerlauf
 Qf = Kompensation unter Last
 Pt = Gewicht Transformatoren
 Pa = Gewicht Schutzgehäuse
 P BT = US Stromfähigkeit
 P MT = OS Stromfähigkeit

Alle in diesem Katalog angegebenen Technischen Daten Drehstrom-verteiwungs-transformatoren, mit eines Frequenz von 50 Hz und Umgebungstemperatur von 40° C.

Herstellungen gemäß IEC60076 Std.
 Die technischen Daten sind nicht bindend; diese können ohne Mitteilung verändert werden.

(*) zu Anfrage

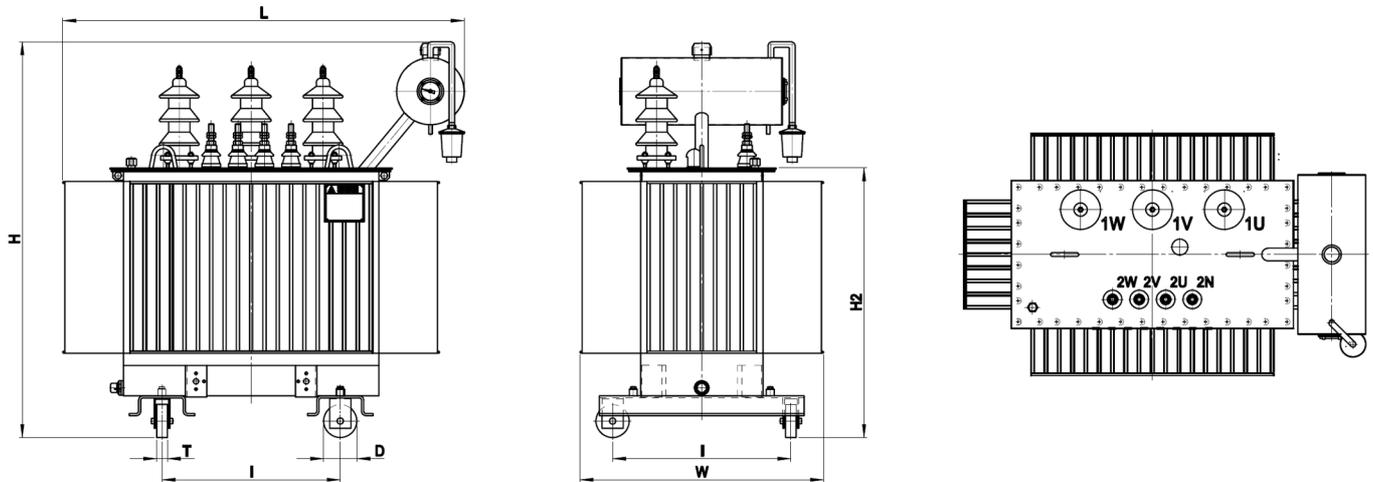
Legend

Sn = Rating capacity
 Po = No - load losses
 Pcc = Load losses
 Vcc = Impedance voltage
 Io = No - load current
 Lwa = Sound power level
 Lpa = Sound pressure level
 η = Efficiency
 le/In = In - rush current
 T = Time constant le/In
 In sec. = Secondary side current
 Icc = Short circuit current
 RI = Active part of Vcc
 XI = Reactive part of Vcc
 DV = Voltage drop
 Qo = No - load reactive power
 Qf = Full load reactive power
 Pt = Weight transformer
 Pa = Weight enclosure
 P BT = LV terminals max current
 P MT = MT terminals max current

All the technical characteristics given in this catalogue are referred to threephase transformers, with frequency of 50 Hz and ambient temperature of 40° C.

Construction according to IEC60076 Std.
 Characteristics and technical data are quoted without commitment; modifications reserved without prior notice.

(*) On request



Dati Elettrici - Elektrische Daten - Electrical Data

Sn	kVA	100	160	250	315	400	500	630	630	800	1000	1250	1600	2000	2500			
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	--	--	--

Trasformatore con Conservatore - Transformator mit Ausdehnungsgefäß - Transformier with Conservator

L	mm	1150	1190	1280	1310	1370	1400	1430	1470	1540	1760	1750	2000	2070	2150			
W	mm	660	735	760	850	850	850	910	885	980	1000	1000	1100	1280	1280			
H	mm	1240	1350	1550	1510	1640	1640	1650	1760	1750	1900	1970	2100	2300	2550			
OW	kg	130	155	210	245	280	360	330	360	410	515	535	700	725	960			
TW	kg	730	940	1220	1460	1670	2020	2220	2300	2520	2940	2930	3900	4450	5360			

Dati Comuni - Allgemeine Daten - Common Data

H2	mm	880	900	1060	1030	1150	1160	1260	1260	1280	1360	1430	1510	1700	1860			
I	mm	520	520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1070	1070			
D	mm	125	125	125	125	125	125	125	125	125	150	150	150	200	200			
T	mm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	60	60	60	70	70			

Terminali - Anschlüssen - Terminals

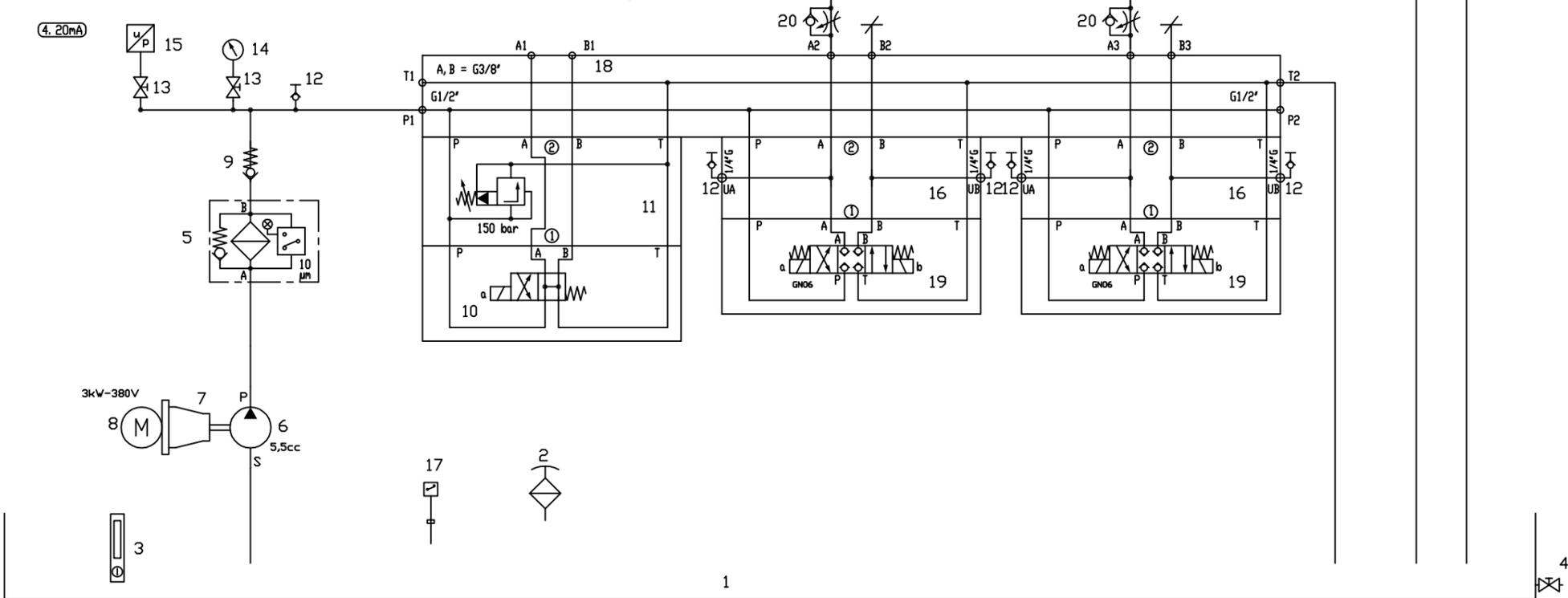
P BT	A	250	250	630	630	630	1250	1250	1250	1250	2000	2000	3150	3150	2000			
P MT	A	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250			
P Neutro	A	250	250	630	630	630	1250	1250	1250	1250	2000	2000	3150	3150	4000			

1U - 1V - 1W	12 kV / 250 A	36 kV / 250 A	2W - 2U - 2V - 2N	1kV/250A	1kV/630A	1 kV / 1250 A	1 kV / 2000 A
	24 kV / 250 A						
				1 kV / 3150 A	2 x 1 kV / 2000 A	2 x 1 kV / 3150 A	

Allegato 4

Impianto PELOS 2

- Movimentazione singola di:
- N° 02 paratoia con singolo cilindro montato in verticale con stelo rivolto verso il basso.
 - Cilindro semplice o doppio effetto, alesaggio Ø130mm, stelo Ø60mm, corsa 3.000mm.
 - Uscita stelo per gravità con elettrovalvola eccitata.
 - Prevista come opzione (in caso per gravità ci fossero problemi) l'uscita dello stelo tramite pressione idraulica con gruppo motore pompa ed elettrovalvola eccitata (circuito tubi da modificare).
 - Tempo minimo (solo x gravità) x eseguire tutta la corsa uscita stelo dipende dalla massa applicata circa 300 sec.
 - Tempo minimo (con motore pompa) x eseguire tutta la corsa uscita stelo circa 300 sec.
 - Tempo minimo x eseguire tutta la corsa rientro stelo circa 250 sec.
 - Pressione di lavoro lato stelo massimo 150 bar.
 - Pressione di lavoro (solo x gravità) lato alesaggio dipende dalla massa applicata.
 - Pressione di lavoro (con motore pompa) lato alesaggio massimo 150 bar. I cilindri non hanno fermate in posizione intermedie, per cui sono sempre completamente aperti o completamente chiusi.
 - In mancanza di corrente entrambi i cilindri resteranno fermi in posizione.



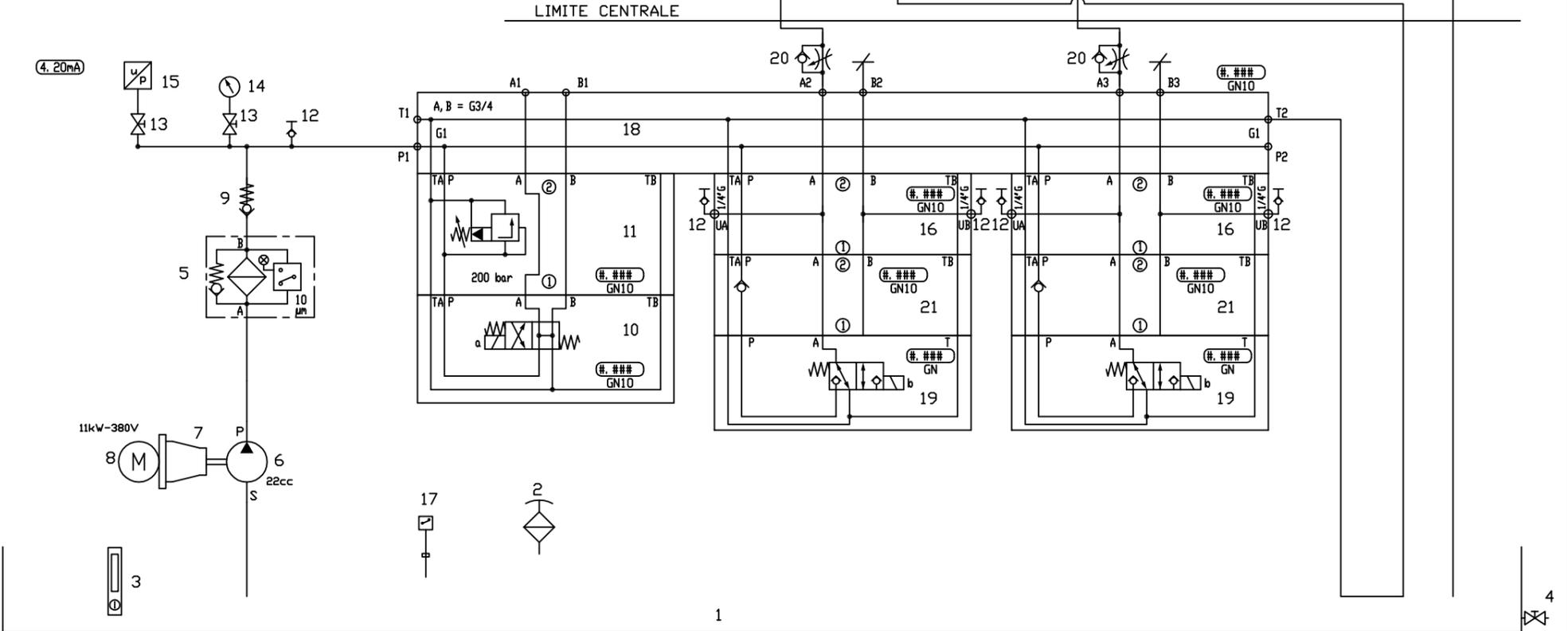
DATA/DATUM/DATE/DATE	28.04.2010	DISEGNATO/GEZEICHNET/DESIGNED BY/ELABORE PAR	Daniele Fonsatti	CONTR. DA/KONTR. VON/CHECKED BY/CONTR. PAR	Davide Zuliani	COMMESSA/AUFTRAG/ORDER/COMMANDE	Impianto idraulico comando paratoie s.e. di macchina a valle
CLIENTE/KUNDE/KUSTOM/CLIENT	Tschurtschenthaler Paul		DISEGNO/ZEICHNUNG/DRAWING/PLAN	CEN-0950-10 Paratoie macchina a valle		DESCRIZIONE/BENENNUNG/DESCRIPTION/DENOMINATION	Centralina oleodinamica
			VERSIONE/VERSION/VERSION/VERSION	0001		SCALA/MASSTAB/SCALE/ECHELLE	NOTE/NOTE/NOTES/NOTES
	OLEODINAMICA FONSATTI S.r.L. Via Giotto, 3 39100 BOLZANO (BZ) tel. 0471 918900 fax 0471 918911 www.gpfbz.it info@gpfbz.it		TOLLERANZE/MASSTOLLERANZ/TOLERANCE/TOLERANCE	...		Pressione massima 150 bar	RAL 5021
	<small>Responsabilità: gli schemi oleodinamici hanno valore puramente informativo. L'acquirente è tenuto a controllare e vagliare la rispondenza delle ns. informazioni rispetto alle sue esigenze. Fluido: si raccomanda l'impiego di fluidi idraulici di ottima qualità, con una viscosità da 19 a 29 CST (2.8-3.9 E) a 50 cc per una temperatura di funzionamento compresa tra 15-55°C con proprietà antisciuma uguali o superiori a quelle dei lubrificanti rispondenti alle specifiche DIN 51524 parte 2-3. Per condizioni di funzionamento diverse e per flussi infiammabili (petroli o contenenti acqua) consultare il nostro UFFICIO TECNICO. Per la messa in marcia, il filtraggio, la pulizia dell'impianto e altre raccomandazioni, richiedere il MANUALE DI USO E MANUTENZIONE. Assorbimenti in CA: allo spunto 130/550 VA, in tenuta circa 36/90 VA, in CC circa 26W/35W, per elettrovalvole 4WE6/4WE10.</small>						

POS	DESCRIZIONE / BESCHREIBUNG DESCRIPTION / DESCRIPTION	MARCA / MARKE MAKE / MARCARE	QUANT. MENGE	CODICE / CODEX CODE / CODE
36				
35				
34				
33				
32				
31				
30				
29				
28				
27				
26				
25				
24				
23				
22				
21				
20	Regolatori di flusso unidir.	Stauff	04	DRV-3/8"
19	Elettrovalvola a sede GN6	Rexroth	02	4SEC-6-E-1X/420-CG24N9K4
18	Blocco	2Mp	01	Base n°03 GN6 A-B=3/8"
17	Livello elettrico minima olio	Elettrotec	01	LM2-BTP(1") L=350
16	Blocco	2Mp	02	Blocchetto minimes su A e B
15	Trasduttore di pressione	Wika	01	A-10 0...250bar 4...20mA G1/4"
14	Manometro	Wika	01	MAN-213.53.063 0...250 bar rad
13	Esclusore	Fluidpress	03	FPEA-1G-1/4
12	Presse minimes	MCS	05	AK-04-GDR
11	Valvola di massima pressione	Rexroth	01	ZDB-6-VP2-1X/315V
10	Elettrovalvola GN10	Rexroth	01	4WE-6-HA-6X/EG24N9K4
09	Valvola di ritegno in linea	Stucchi	01	VU-12
08	Motore elettrico trifase	ABB	01	3KW-4P-B5-400V
07	Accoppiamento	Hydr-app	01	HL-9L + HE-20
06	Pompa ad ingranaggi	Rexroth	01	Cod. 0510325025 AZPF-12-005RH030KB
05	Filtro olio	Hydac	01	MDF-BN-0060-G10-A-B
04	Rubinetto bassa pressione	Aignep	01	6067-3/4"
03	Livello visivo + termometro	Stauff	01	SNA-254-B-S-T-12
02	Tappo di carico	FBN	01	TP1.02601
01	Serbatoio	GPF	01	SBL-150

DATA/DATUM/DATE/DATE	28.04.2010	DISEGNATO/GEZEICHNET/DESIGNED BY/ELABORE PAR	Daniele Fonsatti	CONTR. DA/KONTR. VON/CHECKED BY/CONTR. PAR	Davide Zuliani	COMMESSA/AUFTRAG/ORDER/COMMANDE	Impianto idraulico comando paratoie s.e. di macchina a valle
CLIENTE/KUNDE/KUSTOM/CLIENT	Tschurtschenthaler Paul		DISEGNO/ZEICHNUNG/DRAWING/PLAN	CEN-0950-10 Paratoie macchina a valle		DESCRIZIONE/BENENNUNG/DESCRIPTION/DENOMINATION	Centralina oleodinamica
			VERSIONE/VERSION/VERSION/VERSION	0001		SCALA/MASSTAB/SCALE/ECHELLE	NOTE/NOTE/NOTES/NOTES
	OLEODINAMICA FONSATTI S.r.L. Via Giotto, 3 39100 BOLZANO (BZ) tel. 0471 918900 fax 0471 918911 www.gpfbz.it info@gpfbz.it		TOLLERANZE/MASSTOLLERANZ/TOLERANCE/TOLERANCE	...		Pressione massima 200 bar	RAL 5021
	<small>Responsabilità: gli schemi oleodinamici hanno valore puramente informativo. L'acquirente è tenuto a controllare e vagliare la rispondenza delle ns. informazioni rispetto alle sue esigenze. Fluido: si raccomanda l'impiego di fluidi idraulici di ottima qualità, con una viscosità da 19 a 29 CST (2.8-3.9 E) a 50 cc per una temperatura di funzionamento compresa tra 15-55°C con proprietà antisciuma uguali o superiori a quelle dei lubrificanti rispondenti alle specifiche DIN 51524 parte 2-3. Per condizioni di funzionamento diverse e per flussi infiammabili (petroli o contenenti acqua) consultare il nostro UFFICIO TECNICO. Per la messa in marcia, il filtraggio, la pulizia dell'impianto e altre raccomandazioni, richiedere il MANUALE DI USO E MANUTENZIONE. Assorbimenti in CA: allo spunto 130/550 VA, in tenuta circa 36/90 VA, in CC circa 26W/35W, per elettrovalvole 4WE6/4WE10.</small>						

Impianto PELOS 2

- Movimentazione singola di:
- N° 02 paratoia con singolo cilindro montato in verticale con stelo rivolto verso il basso.
 - Cilindro semplice effetto, alesaggio Ø130mm, stelo Ø60mm, corsa 4.550mm.
 - Uscita stelo per gravità.
 - Tempo minimo x eseguire tutta la corsa uscita stelo dipende dalla massa applicata.
 - Tempo minimo x eseguire tutta la corsa rientro stelo circa 122 - 125 sec.
 - Pressione di lavoro lato stelo massimo 200 bar.
 - Pressione di lavoro lato alesaggio dipende dalla massa applicata
 - I cilindri non hanno fermate in posizione intermedie, per cui sono sempre completamente aperti o completamente chiusi.
 - In mancanza di corrente entrambi i cilindri devono avere lo stelo che esce per gravità tramite il peso delle paratoie stesse.
 - CDN CIRCA 32 L/MIN L'ELETTRIVALVOLA A TENUTA A SEDE DISSIPATA CIRCA 10 BAR.



DATA/DATUM/DATE/DATE	28.04.2010	DISEGNATO/GEZEICHNET/DESIGNED BY/ELABORE PAR	Daniele Fonsatti	CONTR. DA/KONTR. VON/CHECKED BY/CONTR. PAR	Davide Zuliani	COMMESSA/AUFTRAG/ORDER/COMMANDE	Impianto idraulico comando paratoie s.e. di macchina a monte
CLIENTE/KUNDE/KUSTOM/CLIENT	Tschurtschenthaler Paul		DISEGNO/ZEICHNUNG/DRAWING/PLAN	CEN-0950-10		DESCRIZIONE/BENENNUNG/DESCRIPTION/DENOMINATION	Paratoie macchina a monte
			VERSIONE/VERSION/VERSION/VERSION	0001		SCALA/MASSTAB/SCALE/ECHELLE	...
			TOLLERANZE/MASSTOLLERANZ/TOLERANCE/TOLERANCE	...		NOTE/NOTE/NOTES/NOTES	Pressione massima 200 bar
							RAL 5021

POS	DESCRIZIONE / BESCHREIBUNG DESCRIPTION / DESCRIPTION	MARCA / MARKE MAKE / MARCARE	QUANT. MENGE	CODICE / CODEX CODE / CODE
36				
35				
34				
33				
32				
31				
30				
29				
28				
27				
26				
25				
24				
23				
22				
21	Valvola di ritegno su P GN10	Rexroth	02	Z1S-10-P1-3X/V
20	Regolatori di flusso unidir.	Stauff	04	DRV-1/2"
19	Elettrovalvola a sede GN10	Rexroth	02	M-3SED-10-CK1X/350CG24N9K4
18	Blocco	2Mp	01	Base n°03 GN10 A-B=3/4"
17	Livello elettrico minima olio	Elettrotec	01	LM2-BTP(1') L=400
16	Blocco	2Mp	02	Blocchetto minimes su A e B
15	Trasduttore di pressione	Wika	01	A-10 0...250bar 4...20mA G1/4"
14	Manometro	Wika	01	MAN-213.53.063 0...250 bar rad
13	Esclusore	Fluidpress	03	FPEA-1G-1/4
12	Presse minimes	MCS	05	AK-04-GDR
11	Valvola di massima pressione	Rexroth	01	ZDB-10-VP2-4X/315V
10	Elettrovalvola GN10	Rexroth	01	4WE-10-HA3X/CG24N9K4
09	Valvola di ritegno in linea	Stucchi	01	VU-12
08	Motore elettrico trifase	ABB	01	11KW-4P-B5-400V
07	Accoppiamento	Hydr-app	01	HL-15 + HE-33
06	Pompa ad ingranaggi	Rexroth	01	Cod. 0510725112 AZPF-22-022RH030KB
05	Filtro olio	Rexroth	01	MDF-BN-0110-G-10-A-B
04	Rubinetto bassa pressione	Aignep	01	6067-3/4"
03	Livello visivo + termometro	Stauf	01	SNA-254-B-S-T-12
02	Tappo di carico	FBN	01	TP1.02601
01	Serbatoio	GPF	01	SBL-200

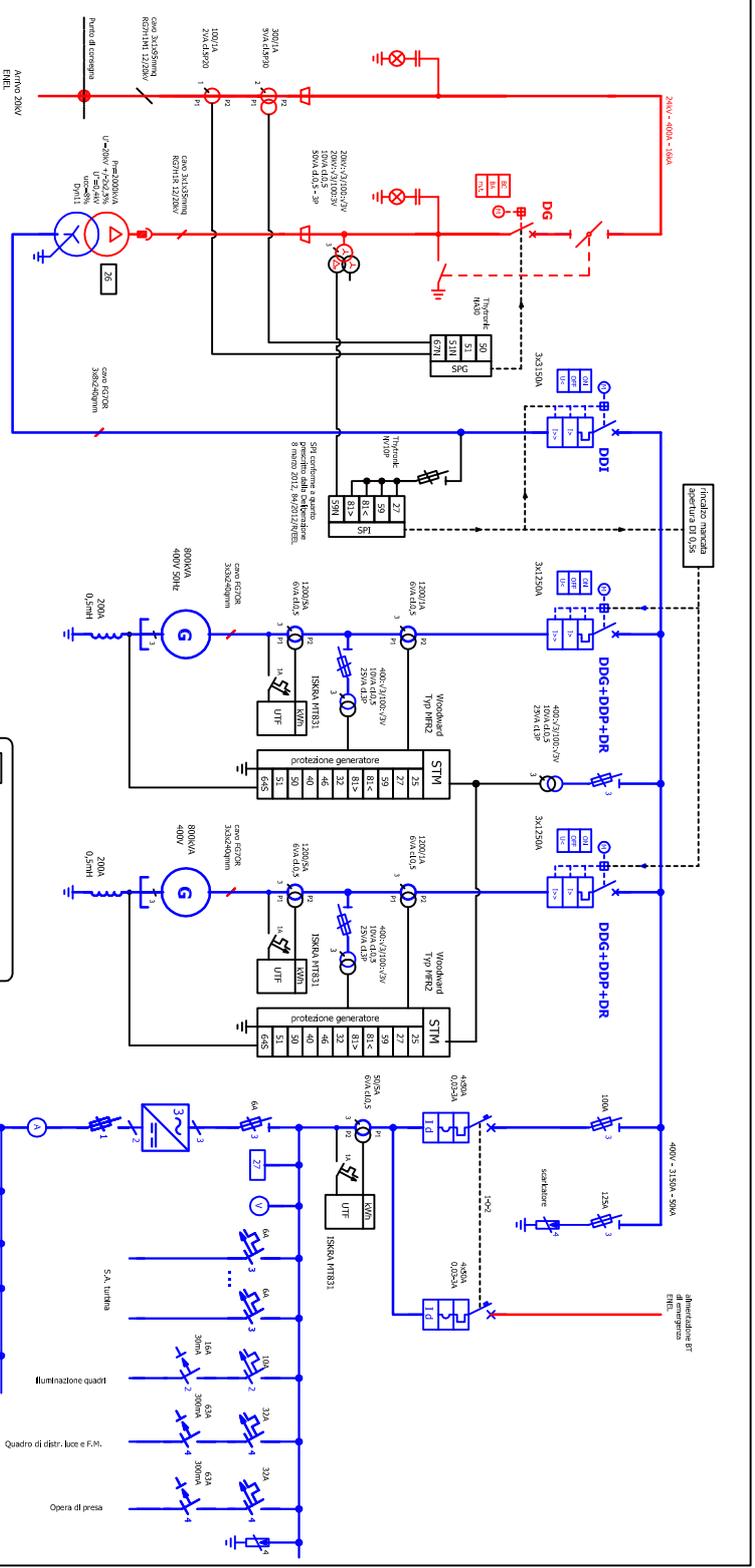
DATA/DATUM/DATE/DATE	28.04.2010	DISEGNATO/GEZEICHNET/DESIGNED BY/ELABORE PAR	Daniele Fonsatti	CONTR. DA/KONTR. VON/CHECKED BY/CONTR. PAR	Davide Zuliani	COMMESSA/AUFTRAG/ORDER/COMMANDE	Impianto idraulico comando paratoie s.e. di macchina a monte
CLIENTE/KUNDE/KUSTOM/CLIENT	Tschurtschenthaler Paul		DISEGNO/ZEICHNUNG/DRAWING/PLAN	CEN-0950-10		DESCRIZIONE/BENENNUNG/DESCRIPTION/DENOMINATION	Paratoie macchina a monte
			VERSIONE/VERSION/VERSION/VERSION	0001		SCALA/MASSTAB/SCALE/ECHELLE	...
			TOLLERANZE/MASSTOLLERANZ/TOLERANCE/TOLERANCE	...		NOTE/NOTE/NOTES/NOTES	Pressione massima 200 bar
							RAL 5021

Il presente disegno è di proprietà della ditta GPF che ne vieta ogni riproduzione e cessioni a terzi a termini di legge. This draw is GPF's property, duplications without the permission of GPF are prohibited.

Allegato 5

Impianto Idroelettrico di PELOS 2 – OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l.

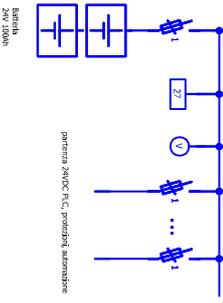
SCHEMA Unifilare ELETTRICO



- DG = dispositivo generale
- DR = dispositivo di ricalco
- DDG = dispositivo di interaccia
- DDP = dispositivo di parallelo
- UDS = unità di sincronizzazione
- SPG = sistema protezione generale
- SPI = sistema protezione macchina
- STM = strumento multifunzionale

- ZS = parallelo automatico
- Z6 = mess. temperatura trasformatore
- Z7 = minima tensione
- Z8 = potenza inversa
- Z9 = sottocaricatura
- 46 = carichi scullinati
- 50S1 = massima corrente
- 50 = massima tensione
- 52N1 = massima tensione compolare
- 52N = terra stazione
- 62N1 = direzionale di terra
- 62K = minima frequenza
- 81K = massima frequenza

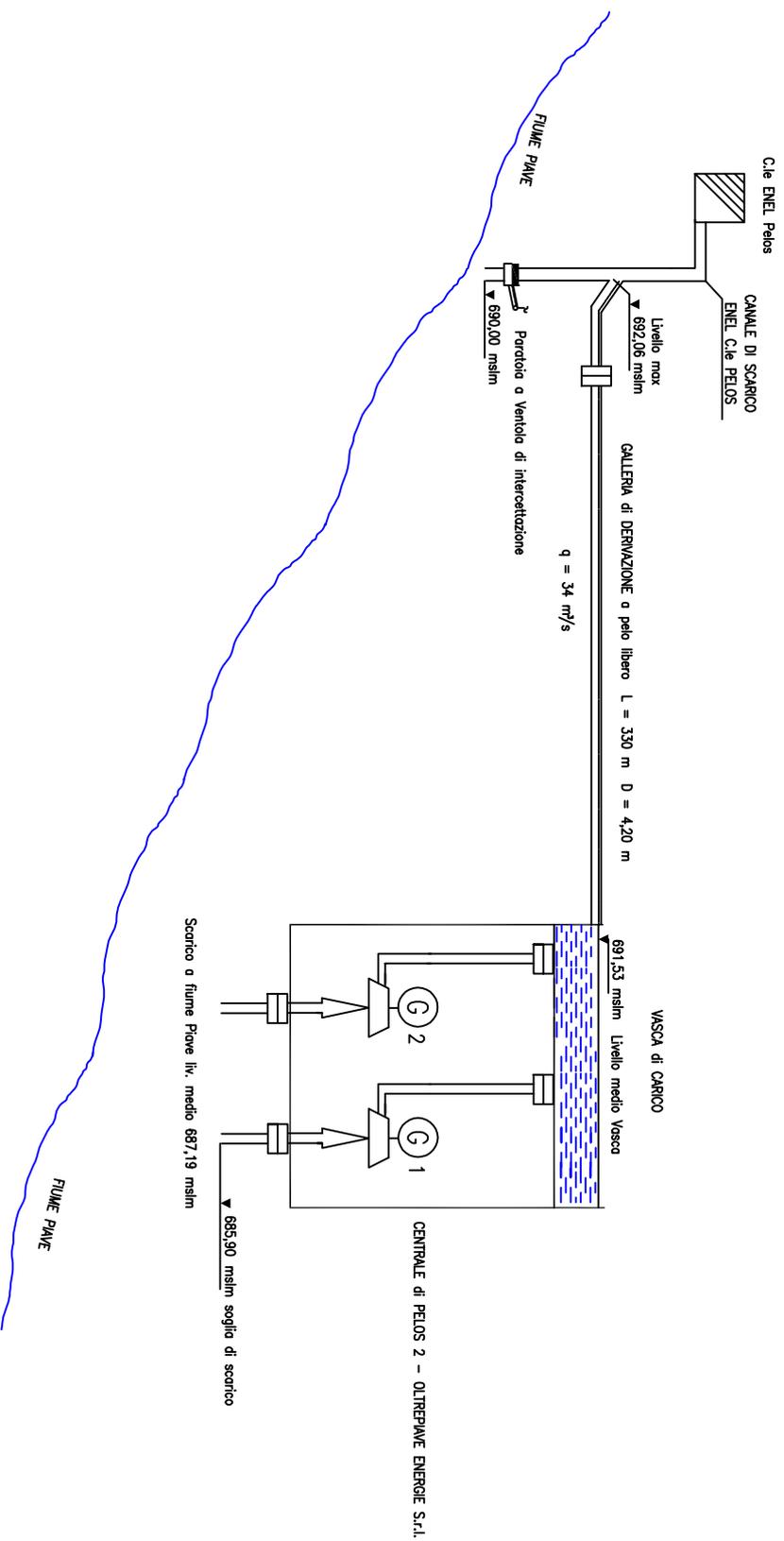
GRUPPO	MACCHINA	POTENZA (kVA)	TENSIONE (kV)	CORRENTE (A)	VELOCITA' (rpm)
1	Alternatore	800	0,4	1156	200
2	Alternatore	800	0,4	1156	200
TR	Trasformatore	2000	0,4/20	2890/57,80	



Allegato 6

Impianto Idroelettrico di PELOS 2 – OLTREPIAVE ENERGIE S.r.l.

SCHEMA IDRAULICO



GR	MACCHINA	COSTRUTTORE	POTENZA [MW]	SALTO [m]	PORTATA [m ³ /s]	VELOCITA' [giri/min]
1	KAPLAN	VAIECH	0,750	5,70	17	200
2	KAPLAN	VAIECH	0,750	5,70	17	200

Allegato 7

MU-C Trasmittitore di Livello



Funzionamento

Il trasmettitore di livello tipo MU-C è un trasmettitore di livello ad ultrasuoni altamente sviluppato che fornisce una misura di livello non a contatto per una vasta gamma di applicazioni per liquidi e solidi. Il suo design unico permette entrambe le configurazioni a 3 fili e 2 fili (loop di corrente) utilizzando la stessa unità.

Facile taratura e libero da manutenzione "installa e dimentica", queste prestazioni permettono di installare il MU-C trasmettitore di livello rapidamente e con confidenza. Quando è collegato come apparecchiatura a 3 fili fornisce anche due relè, con setpoints completamente programmabili, che possono essere entrambi configurati per allarme o funzione di controllo. Indicazione di guasto sull'uscita analogica in mA su entrambe le configurazioni a 3 fili e 2 fili. Il MU-C funziona sul principio degli echi ricevuti da un'impulso ad ultrasuoni trasmesso in aria, e utilizza un'avanzata tecnologia per l'estrazione dell'eco.

L'MU-C viene fornito in tre modelli:

- MU-C3 con un campo di lavoro da 0.15m a 3.00m
- MU-C6 con un campo di lavoro da 0.3m a 6.00m
- MU-C10 con un campo di lavoro da 0.3m a 10.00m

Il MU-C può visualizzare sul display: il **livello**, lo **spazio** o la **distanza**. I relè possono essere programmati per dare un contatto "ON" o "OFF" per un controllo esterno. L'uscita analogica 4÷20mA (non isolata nella configurazione a 3 fili) può essere collegata ad un registratore remoto o ad un PLC, ed in funzione del modo di misura selezionato può monitorare o il livello, o lo spazio o la distanza, inoltre è previsto anche un'allarme, 3.5mA o 22mA, per una "condizione di guasto".

Il MU-C ha una protezione IP65, un display LCD integrale e 4 pulsanti i quali sono utilizzati per la programmazione in Modo Program mentre in Modo Run forniscono informazioni supplementari.

Trasmettitore di livello, volume e portata a ultrasuoni

Esecuzione tutto in uno : il CompactRanger MUC contiene sia il trasduttore a ultrasuoni che il processore per l'analisi dell'eco.

Esecuzione multifunzione : il CompactRanger MUC può essere configurato per il funzionamento

- a due fili: Misura
- a due fili IS: Misura a Sicurezza Intrinseca a norme Atex (su richiesta)
- a tre fili: Misura e controllo. Nella configurazione trifilare gestisce 2 relé SPDT indipendenti

Minima zona morta : 125mm per misure fino a 3m e 300mm per misure fino a 10m

Facile da installare : può essere facilmente montato, avvitandolo in un manicotto da 1 1/2" o da 2" Gas Cil, secondo modello. Su richiesta è disponibile un adattatore da 1 1/2" a 2"

Programmazione : L'apparecchio può essere programmato in campo via tastiera, oppure via PC e software dedicato fornito su richiesta. Se si utilizza il PC è possibile visualizzare i parametri di programmazione, il profilo dell'eco ed eventualmente scaricare il file di configurazione per successive tarature.

Campo di lavoro : CompactRanger MU-C può essere fornito per campi di lavoro di 3m, 6m e 10m

Applicazioni : Il CompactRanger MU-C può essere utilizzato su tutti i solidi o liquidi altobollenti, ovunque sia necessario avere una misura affidabile e ripetibile non a contatto. L'elaborazione digitale dell'eco è perfetta per solidi o liquidi. Può essere installato su una qualsiasi cisterna, vasca, pozzo, serbatoio, silos, ovunque necessiti una visualizzazione del livello, o di un'uscita analogica da interfacciare al vostro sistema di acquisizione dati o di visualizzazione. E' inoltre in grado di convertire la misura di livello in misura di volume o di portata.

Caratteristiche : CompactRanger MU-C ha dimensioni ridotte, un'altezza totale di 175mm con un diametro di 130mm. E' provvisto di pressacavi. Un'alta potenza di trasmissione ed un cono di trasmissione molto stretto, insieme all'elaborazione digitale dell'eco, rendono il CompactRanger MU-C ideale per molte applicazioni "difficili" come ambienti polverosi, in presenza di schiume o nei serbatoi con presenza di ostacoli. Il display integrale permette una programmazione estremamente agevolata dello strumento. CompactRanger MU-C può essere completamente programmato senza compromettere il suo grado di protezione, utilizzando solo la tastiera integrale esterna, oppure può essere configurato con un PC e con il software dedicato, opzionale, che permette una taratura fine e il salvataggio del file di configurazione da utilizzare su applicazioni simili. CompactRanger MU-C misura e compensa la temperatura e le uscite analogiche o digitali sono in funzione del tipo di collegamento effettuato. Il SW dedicato, opzionale, estende la capacità del CompactRanger MU-C e permette di scaricare, analizzare e memorizzare il profilo dell'eco. L'analisi del profilo dell'eco è un modo per vedere esattamente cosa sta succedendo nell'applicazione, ed effettuare regolazioni fini per prestazioni estreme. Le schermate visualizzano tutti i parametri di programmazione.

Misura di volume o di portata : Nel CompactRanger MU-C sono memorizzate le più comuni geometrie dei serbatoi ed è quindi facile convertire la semplice misura di livello in una misura di volume. Nel caso di serbatoi particolari è possibile convertire la misura di livello in volume utilizzando una curva di linearizzazione a 11 punti liberamente programmabile. Attraverso il software può essere aggiunta una curva di portata e il CompactRanger MU-C si può così trasformare da una semplice misura di livello in una misura di portata, completa di relativi allarmi, ma senza totalizzazione.




Terry Ferraris & C.
Misure per l'automazione

Specifiche tecniche

Meccaniche

- Dimensioni: 175mm (altezza totale) x 130mm (diametro)
- Entrata cavi: 2 pressacavi M16x1.5, adatti per cavi Ø4.5÷10mm
- Mounting: 1 ½" BSP (solo versioni 3 e 6m), 2" BSP solo per la versione 10m
- Peso: circa 1Kg

Condizioni ambientali

- Temperatura Ambiente: -40 a +65°C
- Temperatura Trasduttore: -40 a +80°C
- IP67

Prestazioni

- Elaborazione digitale dell'eco
- Alimentazione: 11÷30Vcc
- Uscita in corrente: 3.8÷22mA
- Campo di misura: 150mm a 10000mm, (in funzione del modello) precisione ±0.25% o 6 (comunque il più grande)
- Risoluzione uscita 4÷20mA: 5µA
- **2 fili uscita isolata**
- **3 fili uscita non isolata**
- Compensazione temperatura: digitale, via sensore di temperatura interno precisione ±0.5
- Assorbimento – funzionamento a 3 fili: max 60mA
- Lettura stabile: max 30 secondi dall'inizio dell'alimentazione

Caratteristiche generali

- Protocollo di comunicazione (porta RJ11) RS232 per diagnostica e aggiornamenti softw
- Display LCD 4 Digit
- Tastiera con 4 pulsanti per la programmazione

Caratteristiche supplementari - 3 fili

- Display LCD retroilluminato
- Uscita analogica 0÷10V
- 2 relè SPDT 1A @ 30Vcc/ca

Interfaccia PC

- Software dedicato opzionale che permette di accedere e modificare tutti i parametri
- Visualizzazione traccia dell'eco

Alimentazione

Il MU-C funziona con un'alimentazione in tensione continua da 11÷30Vcc e assorbe tipicamente meno di 0.06A.



Tutti i prodotti elettronici sono suscettibili di shock elettrostatici, eseguire le opportune procedure di messa a terra durant el'installazione.

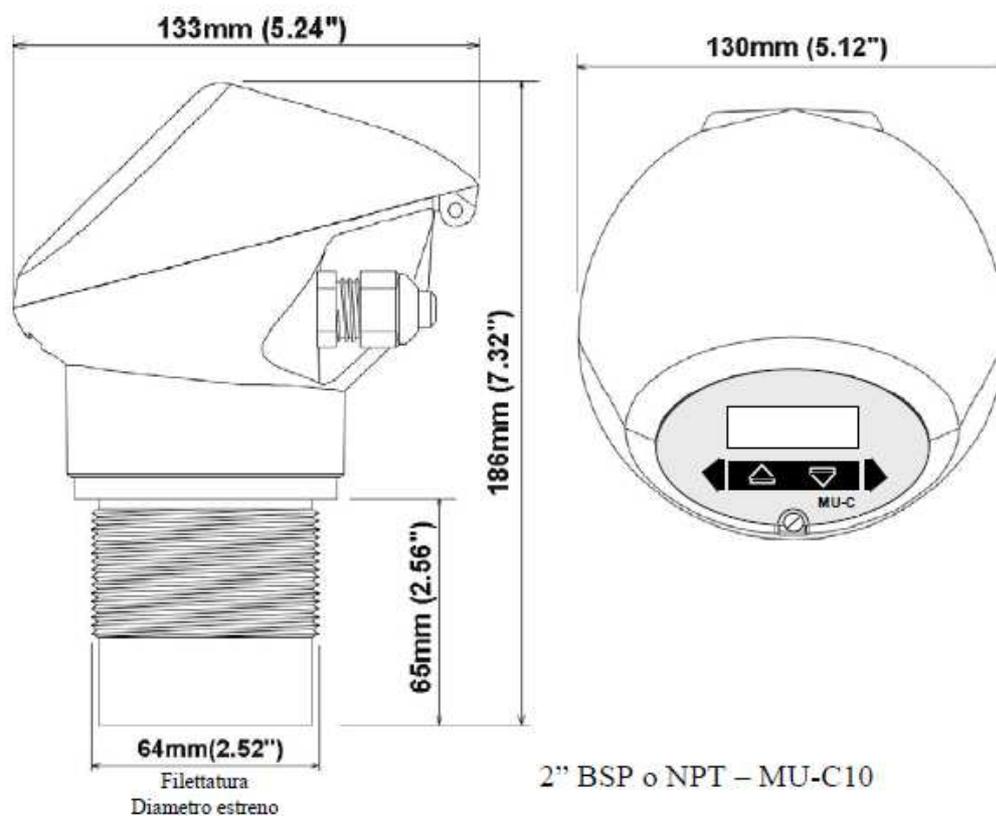
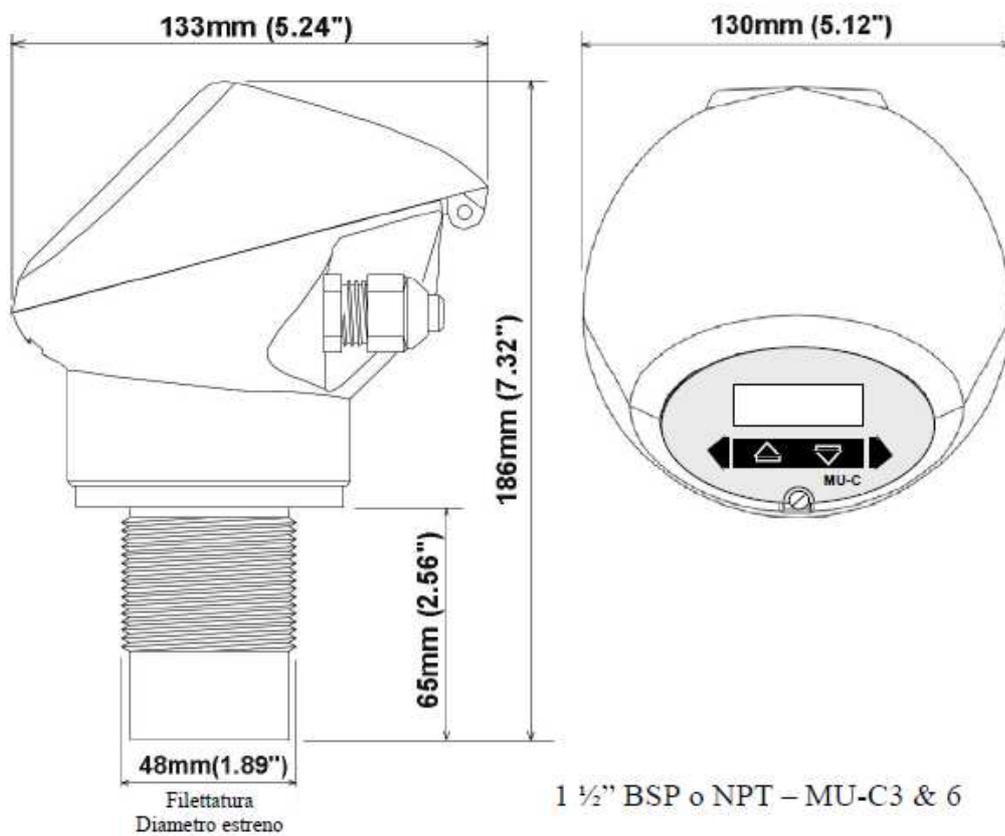
Il trasmettitore compatto "tutto in uno" MU-C può essere facilmente montato utilizzando il suo raccordo filettato integrale (1 ½" o 2" BSP o NPT, in funzione del modello).

Quando si sceglie la posizione di montaggio del MU-C, tenere presente le seguenti considerazioni:

- Si raccomanda di montare l'apparecchio in un area facilmente accessibile, in maniera tale da poter accedere facilmente al display LCD e ai pulsanti di programmazione posti sul frontale.
- Per evitare falsi echi, installare il trasduttore in modo che il percorso dell'ultrasuono non possa essere interrotto da prodotto caricato o da infrastrutture interne
- Il MU-C3 dovrebbe essere montato almeno 12.5cm sopra il massimo livello raggiungibile del prodotto e perpendicolare alla sua superficie. Mentre il MU-C3 e 10 dovrebbe essere montato almeno 30cm sopra il massimo livello raggiungibile del prodotto e perpendicolare alla sua superficie.
- La temperatura ambiente deve essere compresa tra -40°C e 65°C.
- Si consiglia di tenere il MU-C lontano da cavi di alta tensione o di potenza, da teleruttori, da drive di controllo SCR, da inverter.

Dimensioni

Di seguito sono illustrate le dimensioni del MU-C.

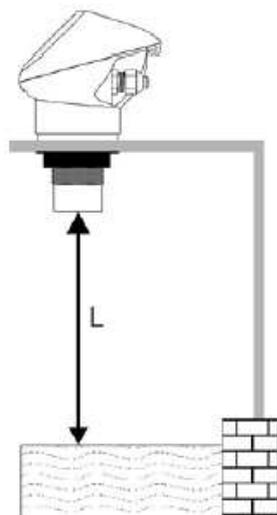


Installazioni all'aperto ed in serbatoi a cielo aperti

Il MU-C può essere semplicemente montato su di una staffa, idonea alla propria applicazione, e bloccato utilizzando la ghiera a corredo (1 ½" o 2" BSP o NPT, in funzione del modello).

Per evitare errori nella misura della temperatura ambiente, prestare attenzione e assicurarsi che il MU-C non sia installato direttamente sotto il sole ma proteggerlo con una tettoia parasole/pioggia.

In forti condizioni ventose, vanno presi degli accorgimenti, quando si monta l'unità per evitare funzionamenti anomali.



MU-C Modello	Campo di lavoro	L = Zona morta
MU-C3	3 metri	150mm
MU-C6	6 metri	300mm
MU-C10	10 metri	300mm

La zona morta "L" dovrebbe essere come quella riportata nella tabella soprastante, ma se richiesta questa può essere maggiore.

Installazione in serbatoi a cielo chiusi

La zona morta "L" dovrebbe essere come quella riportata nella tabella soprastante, ma se richiesta questa può essere maggiore. Il MU-C può essere semplicemente avvitato nella flangia e bloccato utilizzando la ghiera a corredo (1 ½" o 2" BSP o NPT, in funzione del modello).

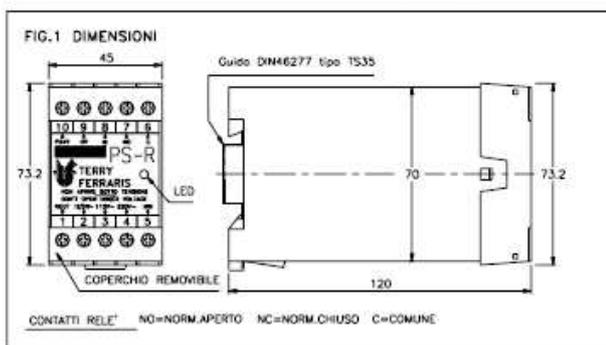
Dove è possibile utilizzare una flangia in materiale plastico tipo PVC, nei casi in cui viene utilizzata una flangia in metallo si consiglia di montare una guarnizione tra la flangia del MU-C e l'attacco al serbatoio.

PS - R Modulo di alimentazione/allarme



Specifiche tecniche

Alimentazione su richiesta	115 o 230V 50/60hz \pm 10%
Uscita mod.1	24Vcc (regolabile 18 \div 30Vcc) carico max 40mA (trasmettitori a 2 fili/CAPTA)
Uscita mod.2	carico max 0.2A (trasmettitori a 3 fili)
Ingresso su richiesta	4 \div 20mA (250 Ω) standard 0 \div 20mA (250 Ω) 0 \div 5V, 1 \div 5V, 0,15 \div 10V, 0 \div 10V (>100K Ω)
Uscita	1relé SPDT 5A 220Vca non induttivi
Linearità	\pm 0.25% del campo d'ingresso
Ripetibilità	\pm 0.2% del fondo scala
Coefficiente di temp.	< 0,01 del campo sul punto di allarme per una variazione di temperatura di 1°C
Isteresi	1% del campo fissa
Settabilità allarme ritardo	\pm 0.2% 0 \div 20 secondi
Settabilità allarme su richiesta	0 \div 1 minuto
Allarme	n.1 allarme configurabile fra max e min o n.1 comando pompa configurabile per comando pompa salita o discesa
Temperatura	- 20 \div 60°C
Custodia	policarbonato
Protezione custodia morsetti	IP40
Protezione custodia morsetti	IP10
Dimensioni	vedi fig.1
Tropicalizzazione	su richiesta
Certificazione	CE



Taratura

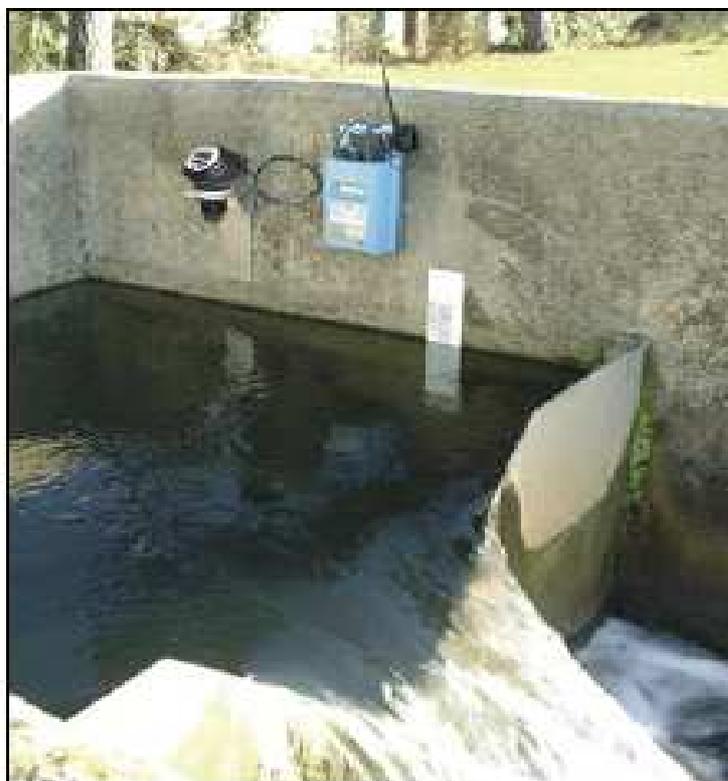
Nota: il segnale analogico in ingresso viene convertito in un segnale proporzionale 0 \div 10V = 0 \div 100%

Esempio 1. Allarme di max livello

Configurare il modulo PS - R come da fig.3. Allarme di max livello allarme 85%=8.5V. Collegare un voltmetro digitale ai test -point TP1(-) e TP4(+). Ruotare il potenziometro P3 (set-point) fino a leggere sul voltmetro 8.50V. La risposta può essere ritardata da 0 \div 20 secondi agendo sul potenziometro P4. La taratura è completata.

Esempio 2. Allarme di min livello

Configurare il modulo PS - R come da fig.3. Allarme di min livello allarme 5% = 0.5V. Collegare un voltmetro digitale ai test-point TP1(-) e TP4(+). Ruotare il potenziometro P3 (set-point) fino a leggere sul voltmetro 0.50V. La risposta può essere ritardata da 0 \div 20 secondi, agendo sul potenziometro P4. La taratura è completata.



Apparecchiature installate in vasca

Allegato 8

CompactRanger MU - C

Misura di livello, Volume, Portata

Trasmettitore di livello, volume e portata a ultrasuoni

Esecuzione tutto in uno : il CompactRanger MUC contiene sia il trasduttore a ultrasuoni che il processore per l'analisi dell'eco.

Esecuzione multifunzione : il CompactRanger MUC può essere configurato per il funzionamento

- a due fili: Misura
- a due fili IS: Misura a Sicurezza Intrinseca a norme Atex (su richiesta)
- a tre fili: Misura e controllo. Nella configurazione trifilare gestisce 2 relé SPDT indipendenti

Minima zona morta : 125mm per misure fino a 3m e 300mm per misure fino a 10m

Facile da installare : può essere facilmente montato, avvitandolo in un manicotto da 1 1/2" o da 2" Gas Cil, secondo modello. Su richiesta è disponibile un adattatore da 1 1/2" a 2"

Programmazione : L'apparecchio può essere programmato in campo via tastiera, oppure via PC e software dedicato fornito su richiesta. Se si utilizza il PC è possibile visualizzare i parametri di programmazione, il profilo dell'eco ed eventualmente scaricare il file di configurazione per successive tarature.

Campo di lavoro : CompactRanger MU-C può essere fornito per campi di lavoro di 3m, 6m e 10m

Applicazioni : Il CompactRanger MU-C può essere utilizzato su tutti i solidi o liquidi altobollenti, ovunque sia necessario avere una misura affidabile e ripetibile non a contatto. L'elaborazione digitale dell'eco è perfetta per solidi o liquidi. Può essere installato su una qualsiasi cisterna, vasca, pozzo, serbatoio, silos, ovunque necessiti una visualizzazione del livello, o di un'uscita analogica da interfacciare al vostro sistema di acquisizione dati o di visualizzazione. E' inoltre in grado di convertire la misura di livello in misura di volume o di portata.

Caratteristiche : CompactRanger MU-C ha dimensioni ridotte, un'altezza totale di 175mm con un diametro di 130mm. E' provvisto di pressacavi. Un'alta potenza di trasmissione ed un cono di trasmissione molto stretto, insieme all'elaborazione digitale dell'eco, rendono il CompactRanger MU-C ideale per molte applicazioni "difficili" come ambienti polverosi, in presenza di schiume o nei serbatoi con presenza di ostacoli. Il display integrale permette una programmazione estremamente agevolata dello strumento. CompactRanger MU-C può essere completamente programmato senza compromettere il suo grado di protezione, utilizzando solo la tastiera integrale esterna, oppure può essere configurato con un PC e con il software dedicato, opzionale, che permette una taratura fine e il salvataggio del file di configurazione da utilizzare su applicazioni simili. CompactRanger MU-C misura e compensa la temperatura e le uscite analogiche o digitali sono in funzione del tipo di collegamento effettuato. Il SW dedicato, opzionale, estende la capacità del CompactRanger MU-C e permette di scaricare, analizzare e memorizzare il profilo dell'eco. L'analisi del profilo dell'eco è un modo per vedere esattamente cosa sta succedendo nell'applicazione, ed effettuare regolazioni fini per prestazioni estreme. Le schermate visualizzano tutti i parametri di programmazione.

Misura di volume o di portata : Nel CompactRanger MU-C sono memorizzate le più comuni geometrie dei serbatoi ed è quindi facile convertire la semplice misura di livello in una misura di volume. Nel caso di serbatoi particolari è possibile convertire la misura di livello in volume utilizzando una curva di linearizzazione a 11 punti liberamente programmabile. Attraverso il software può essere aggiunta una curva di portata e il CompactRanger MU-C si può così trasformare da una semplice misura di livello in una misura di portata, completa di relativi allarmi, ma senza totalizzazione.




Terry Ferraris & C.
Misure per l'automazione

Specifiche Tecniche

Caratteristiche meccaniche	Dimensioni:	175mm (altezza totale) x 130mm (diametro)	
	Ingresso cavi:	2 pressacavi IP67 M16 x 1,5 per cavi Ø4.5 ÷ 10mm	
Condizioni ambientali	Montaggio:	solo versioni 3m e 6m 1 1/2" o 2" Gas Cil. (BSP) o NPT solo per versione 10m 2" Gas Cil. (BSP) o NPT	
	Peso:	~1Kg	
CompactRanger Modelli	Materiale:	per liquidi non aggressivi Valox 357 su richiesta PVDF (KYNAR) per aggressivi chimici compatibili	
	Temperatura processo:	-40 ÷ 80° (-40 ÷ 75°C per la versione IS)	
MU-C3	Temperatura ambiente:	-40 ÷ 65°C	
	Protezione:	elettronica IP67 (IP68 su richiesta), trasduttore IP68	
Angolo d'apertura (-3dB)	MU-C6	MU-C10	
	10°	10°	
Frequenza di funzionamento	125KHz	75KHz	41KHz
	0.125 ÷ 3m	0.3 ÷ 6m	0.3 ÷ 10m
Caratteristiche generali	Elaborazione digitale dell'eco		
	Alimentazione:	11 ÷ 30Vcc (17 ÷ 30Vcc per la versione IS), 3.8 ÷ 22mA	
	Precisione:	±0.25% o 6mm (dei due il più grande)	
	Risoluzione:	±0.1% o 2mm (dei due il più grande)	
	Uscita 4 ÷ 20mA:	risoluzione 5µA	
	Compensazione temp.:	via sensore di temperatura interno (precisione ±0.5°C)	



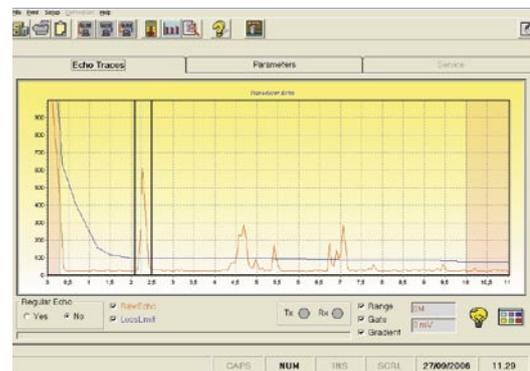
Cablaggio

CompactRanger MUC può essere cablato per il funzionamento a 2 o a tre fili con le seguenti caratteristiche:

Configurazione 2 fili	(in aggiunta alle caratteristiche generali) RS232 (porta RJ 11) per diagnostica e aggiornamenti software Display a 4 digit LCD, 4 tasti per la programmazione Assorbimento: 3.8 ÷ 22mA
Configurazione 3 fili + relé	(in aggiunta alle caratteristiche generali e alla configurazione 2 fili) Display LCD retroilluminato Uscita analogica 0 ÷ 10Vcc, 2relé SPDT 1A @ 30Vcc/ca Assorbimento: <60mA con i relé eccitati
Configurazione 2 fili IS	Alimentazione: 17 ÷ 30Vcc da barriera zener MTL788+ o equivalente Sicurezza Intrinseca (IS) a norme ATEX II 1G EEx ia IIC T4 Certif. Sira 06Atex2014X

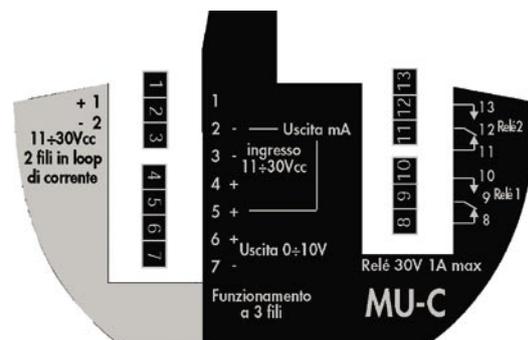


SW: visualizzazione traccia



SW: Programmazione

Accessori: Su richiesta è disponibile il software dedicato per PC che permette di accedere e modificare tutti i parametri; la traccia dell'eco può essere visualizzata sullo schermo del PC.



Terry Ferraris & C.
Misure per l'automazione