

MANUALE D'ISTRUZIONI

Indicatore di Livello Resistivo ELG

1 Descrizione Generale

OFFICINE OROBICHE ELG è un misuratore di livello elettronico progettato specificatamente per misurare il livello di acqua all'interno di serbatoi caratterizzati da alte pressioni e temperature. Comprende una serie di sensori (ELG-P) montati su una colonna (ELG-C) connessa al serbatoio e a un'unità elettronica (ELG-E); come accessori opzionali si possono connettere uno o due display in remoto (ELG-R 4-20 or ELG-R 4-20 DI).

I sensori sono composti da due parti metalliche isolate da una parte ceramica. L'unità elettronica misura la conducibilità del fluido attorno alla parte metallica e la scelta tra acqua e vapore è basata sui loro diversi valori di conducibilità. Ciascun sensore è connesso all'unità di controllo per mezzo di un paio di connettori per garantire la continuità operativa in caso di anomalie nel segnale.

L'unità elettronica è posta in una custodia GRP IP66 (Fig. 1) che può essere installata all'esterno, tipicamente su un muro.

Fig. 1



Il Sistema ELG divide i sensori in due gruppi:

- **Canali dispari (gruppo A).**
- **Canali pari (gruppo B)**

Ogni gruppo ha propria sorgente e cavi di alimentazione: può continuare a lavorare anche in caso di un guasto nell'altro gruppo. I due gruppi (pari e dispari) non sono perfettamente allineati, per via di distanze tra i sensori, ma siccome la distanza è adatta per le soluzioni comunemente necessarie, ogni sensore può essere considerato come se avesse ridondanza uguale a 1, con sensibilità ridotta.

All'interno dell'unità di controllo elettronico ELG-E si trovano due sezioni completamente indipendenti:

1. La sezione di rilevamento dei sensori è effettuata da solamente circuiti analogici, questo garantisce continuità operativa anche nel caso di guasto di uno o più canali. Ciascun canale ha il proprio relè di allarme con contatto di sicurezza tipicamente usato per mandare lo stato dei sensori a un display remoto. La condizione di Acqua o Vapore di ogni sensore è mostrata attraverso LED bicolori sul pannello frontale: VERDI in presenza di Acqua, ROSSI con Vapore. L'assenza di software si conforma ai severi requisiti delle apparecchiature di Sicurezza.
2. La sezione di elaborazione ha 2 microprocessori che lavorano indipendentemente: uno è associato ai sensori dispari (Gruppo A), l'altro a quelli pari (Gruppo B). Tuttavia entrambi i microprocessori leggono i segnali di tutti i sensori (pari e dispari), approfittando dunque della sensibilità della misura completa. Ogni

microprocessore ha il suo output di allarme indipendente e un segnale loop di corrente 4-20 mA. Attraverso dei dip-switch è possibile impostare allarmi per ogni gruppo A/B. Un progetto accurato ha isolato i microprocessori dai circuiti di misura: nessun guasto di uno dei processori può invalidare la misura principale, che rimane perfettamente valida anche se la sezione digitale è fuori servizio. Allo stesso modo il microprocessore A può funzionare anche se B è fuori servizio o vice versa.

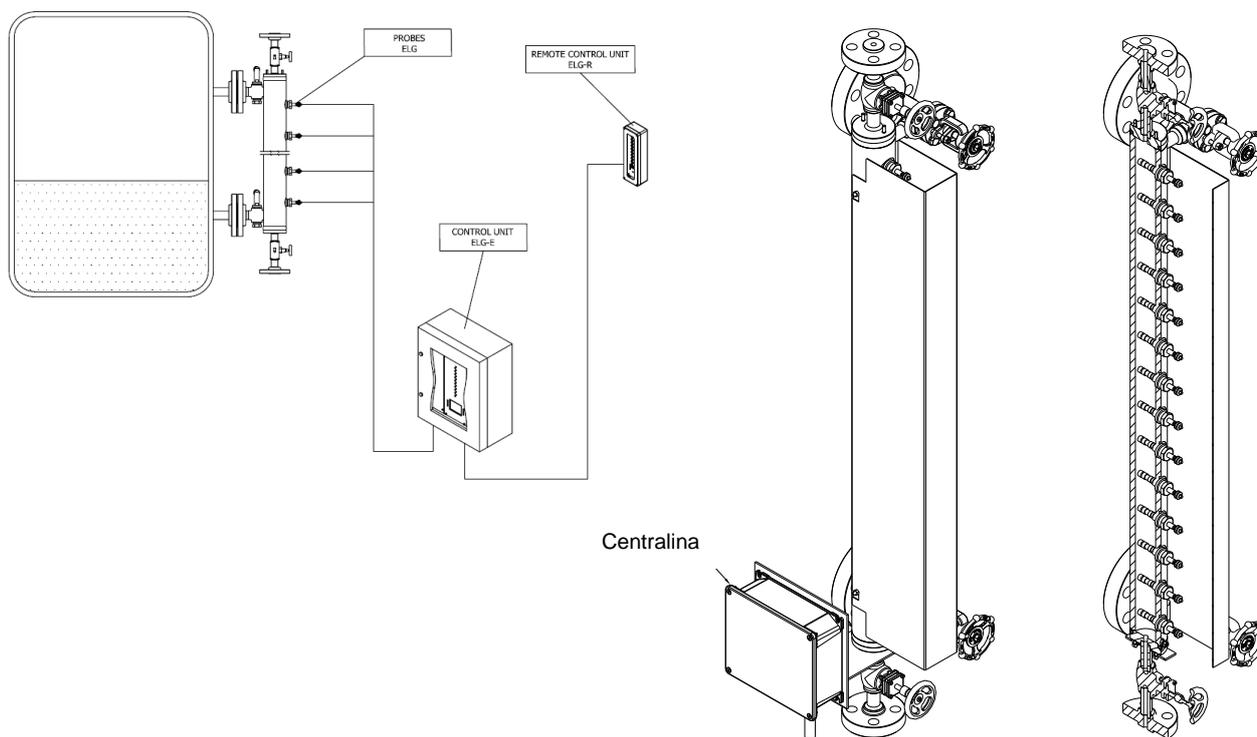
Ciascun microprocessore:

- Verifica la congruità del segnale della misura e rileva situazioni anomale mostrandone lo stato sul display;
- Produce un output analogico 4-20 mA (circuito di corrente A/B) proporzionale al livello di acqua interfacciandosi con gli indicatori remoti o DCS;
- Controlla gli allarmi di livello usando i suoi relè fail-safe SPDT, uno per Alto Livello (High) e uno per Basso Livello (Low). La posizione di livello Alto o Basso può essere configurata usando i Dio-Switch sull'unità ELG-E;
- Controlla gli allarmi di sistema usando i suoi relè fail-safe SPDT (Alarm).

L'allarme è impostato, con 30 secondi di ritardo per evitare false segnalazioni, quando il limite di livello è stato superato da almeno due sensori o più. Sul display grafico sono mostrati lo stato operativo dei sensori, il livello e una chiara descrizione delle anomalie.

1.1 Architettura del sistema

Il Sistema ELG può adattarsi a differenti requisiti di applicazione.



1.1.1 Applicazioni con affidabilità molto alta

Questo riguarda tipicamente installazioni controllate da DCS ridondante, dove le funzioni avvengono via logica 2/3 o anche 3/4, come per esempio stazioni termoelettriche. In questo caso si usa connettere direttamente tutti gli output di allarme dell'unità ELG agli input digitali del DCS, assicurandosi di distribuirli su una unità I/O separata. La relativamente alta complessità del cablaggio è ripagata dall'affidabilità molto alta che può essere raggiunta. Questo deriva dall'uso di un circuito analogico indipendente che non necessita l'uso di software.

1.1.2 Applicazioni semplici

Molti sistemi semplici non sono equipaggiati con controllo DCS, ma necessitano comunque di affidabilità e misure facilmente gestibili; nello specifico semplici bollitori. Questo consente di pre-impostare la configurazione corretta (acqua o vapore nei punti giusti) e ottenere un singolo segnale degli allarmi quando si rileva qualcosa di insolito; questo causerebbe tipicamente lo spegnimento del bollitore. L'uso di due sezioni di processo indipendenti garantisce un'affidabilità molto alta, in particolare la totale conformità al criterio A della compatibilità elettromagnetica garantisce l'assenza di allarmi falsi o assenti anche in presenza di forti disturbi elettromagnetici o scariche elettrostatiche.

2 Mechanical installation and maintenance

2.1 Colonna e sensori

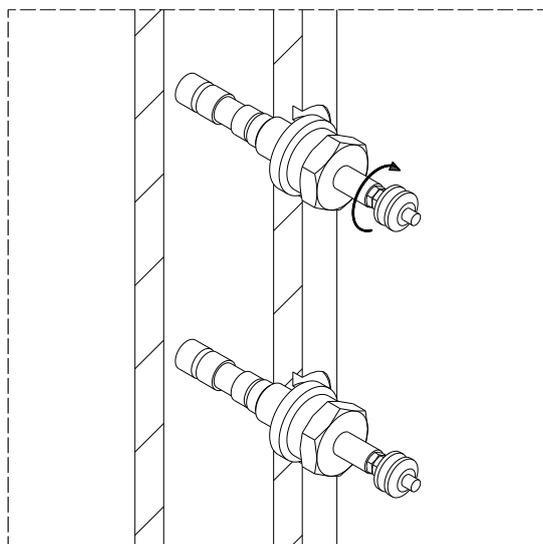
La parte meccanica dell'indicatore consiste in una colonna sulla quale sono installati i sensori. La colonna è predisposta per connettersi a un bollitore e può essere anche equipaggiata con connessioni di dreno e sfiato. I sensori e i cavi di connessione sono protetti da una copertura in acciaio inox.

2.1.1 Installazione

L'installazione deve essere effettuata da personale qualificato. Per prevenire deformazioni della struttura dell'indicatore, prima dell'installazione accertarsi di:

- Installare l'indicatore in modo che non debba sostenere il peso della tubazione;
- Supportare l'indicatore di livello quando il suo peso supera i 50 Kg o è più lungo di 1.5m, specialmente in presenza di vibrazioni;
- Supportare adeguatamente l'indicatore di livello se ci si aspetta stress dovuto a carichi sismici o del vento. Officine Orobiche può fornire, su richiesta, i dati necessari per il calcolo,
- Prevenire i disallineamenti delle connessioni tra l'indicatore e il serbatoio o caldaia.
- Controllare che la distanza centro-centro delle connessioni dell'indicatore (CC) coincidano con quelle del serbatoio o caldaia.
- Prevenire le espansioni termiche tra l'indicatore e il serbatoio che potrebbero generare carichi meccanici alla struttura dell'indicatore. Per ridurre questi effetti installare un giunto di dilatazione o una sezione di tubazione tra il serbatoio o caldaia e la lunghezza dell'indicatore per minimizzare le deformazioni.
- Installare sempre valvole di intercettazione tra l'indicatore di livello e il serbatoio o caldaia. Queste valvole permettono anche di isolare l'indicatore quando è richiesta manutenzione.
- Controllare la coppia di serraggio dei sensori (90 Nm) con una chiave dinamometrica (vedere Fig. 3.1). Questo controllo deve essere condotto perché il carico iniziale dato alle guarnizioni può essere sottoposto a variazioni dopo un certo periodo di tempo.

Fig. 3.1



2.1.2 Manutenzione

La manutenzione dell'indicatore ELG deve essere fatta da personale qualificato che ha letto e capito i contenuti di questo manuale. Deve essere seguita la seguente programmazione di manutenzione:

- Ogni due anni verificare e eventualmente sostituire i sensori;
- Ogni due anni verificare e eventualmente sostituire i cavi di connessione di ogni sensore.

ATTENZIONE: Non effettuare nessuna manutenzione prima di aver controllato che:

- La pressione all'interno dell'indicatore è stata ridotta a quella atmosferica. Non affidarsi al valore segnalato dall'indicatore di pressione per assicurarsi con certezza l'attuale depressurizzazione dello strumento.
- La temperatura dell'indicatore non sia sufficiente bassa da evitare ustioni. Valutare l'uso di guanti, occhiali di sicurezza o altri dispositivi di protezione individuale se necessari.

La manutenzione deve essere condotta mettendo immediatamente fuori funzione l'indicatore di livello quando:

- Si notano perdite, anche minime, attraverso le connessioni tra l'indicatore di livello e le unità d'intercetto.
- Si notano segni di corrosione o infiltrazioni dalle saldature esterne al corpo dell'indicatore di livello.
- Si notano perdite, anche minime, dalle guarnizioni dei sensori.

ATTENZIONE: L'utente deve creare rapporti d'ispezione basati sulla sua esperienza e conoscenza dell'impianto. Rapporti d'ispezione e manutenzione realistici possono essere determinati solo con la completa conoscenza del fluido e dell'ambiente per il prodotto è stato progettato.

2.1.3 Smontaggio

1. Sconnettere l'indicatore di livello dal macchinario, chiudendo le valvole chiave per intercettare il fluido di processo tra il serbatoio o bollitore e l'indicatore di livello, controllare poi la tenuta delle valvole.
2. Rilasciare la pressione all'interno dell'indicatore usando le valvole di scarico e scaricare ogni fluido residuo all'interno dell'indicatore, assicurandosi di prevenire danni a persone o cose.
3. Rimuovere la copertura di protezione
4. Disconnettere i cavi dai sensori che devono essere smontati
5. Rimuovere i sensori
6. Rimontare
7. Dopo aver ricevuto i sensori e le relative parti di ricambio da Officine Orobiche, appoggiare le nuove guarnizioni sui nuovi sensori e avvitare i sensori nei loro alloggi. Controllare che la coppia di serraggio dei sensori sia 90 Nm (vedere Fig. 3.1)
8. Riconnettere i cavi connettori ai sensori (ogni sensore è connesso con due cavi)
9. Rimontare la copertura di protezione sull'indicatore per prevenire danni a sensori e cavi

2.1.5 Vita lavorativa

L'indicatore di livello ELG ha una vita lavorativa di 5 anni, se usato in condizioni d'esercizio come dichiarato sulla targhetta.

2.2 Unità elettronica

L'unità elettronica standard ELG-E è contenuta in una custodia in poliestere vetro riempito (GRP) (L=340 H=430 W=180 mm) con un grado di protezione IP66 (EN60529), adatta all'installazione in esterno. Viene fornito con un colore grigio RAL 9002 e spedito con supporti per montaggio a muro. La custodia ha 2 fori M20 per l'alimentazione e cavi di connessione I/O. Sono forniti su richiesta adattatori, passacavi o fori speciali. Raccomandiamo come cavi d'ingresso, accessori minimo IP66. Usare passacavi adatti al diametro dei cavi per evitare di perdere la classe di protezione IP. Possono essere montati su richiesta adattatori filettati per passacavi o canali d'ingresso.

2.2.1 Cavi speciali per i sensori

I cavi dei sensori sono composti da due cavi a polo singolo, e sono stati assemblati sul lato della colonna dal sensore stesso alla centralina fissata al corpo dell'indicatore di livello e non devono essere modificati dall'utilizzatore finale. I cavi dei sensori devono essere connessi alla custodia dell'unità ELG-E con cavi multipolo attraverso passacavi e morsetti all'interno della custodia.

Caratteristiche dei sensori:

Dai sensori alla centralina a bordo: cavi unipolari PFA ad alta temperatura:

- Temperatura d'esercizio da -65°C a -260°C
- Tensione d'esercizio 600V
- Buona Resistenza alla fiamma

Dalla centralina all'unità ELG-E:

- Temperatura d'esercizio da -60°C a 180°C
- Temperatura per brevi periodi 200°C
- Tensione d'esercizio 300/500 V
- Tensione di test 2000V
- Buona resistenza alla fiamma

3 Installazione elettrica

L'indicatore di livello ELG è stato progettato per garantire la massima versatilità d'uso, consentendo l'adozione di un grosso numero di diagrammi di cablaggio a seconda della richiesta. L'alimentazione principale deve essere connessa al quadro elettrico all'interno dell'unità di controllo ELG-E, accessibile attraverso due passacavi M20 posizionati sulla parte inferiore della custodia. I morsetti (ridondanti rispetto ai connettori esterni) sono anche presenti per connettere l'alimentazione 24V e l'output analogico 4-20 mA. La custodia una volta aperta non è più protetta: prestare attenzione a folgorazioni e ingresso di acqua e polvere. Chiudere attentamente la custodia dopo ogni intervento. Possono essere realizzate su richiesta differenti configurazioni delle connessioni elettriche. Fare riferimento allo schema elettrico specifico dell'ordine.

3.1 Alimentazione

L'alimentazione è ridondante (i.e. è completamente indipendente da entrambe le sezioni dell'attrezzatura. Se sono usati indipendentemente due alimentatori AC/DC, una sezione può continuare a operare anche in presenza di un guasto all'alimentazione dell'altra sezione. Naturalmente con una sola sorgente le due sezioni possono essere connesse in parallelo a discapito della ridondanza. L'alimentazione può essere fornita a 115/230Vac 50/60Hz connessa al terminale input del quadro elettrico o a 24Vdc direttamente al terminale output del quadro elettrico.

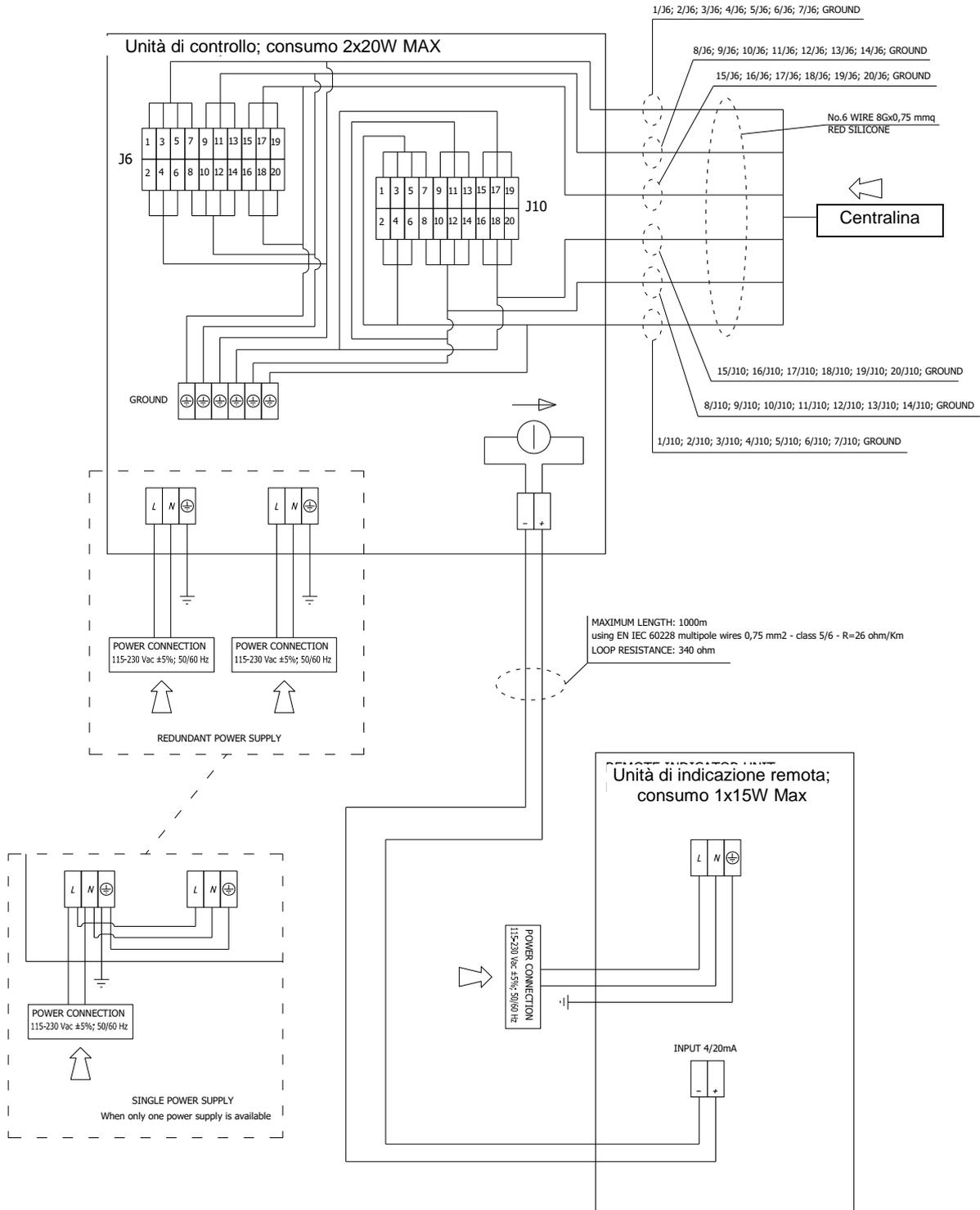
Notare che non è possibile alimentare entrambe le sezioni allo stesso modo.

Notare che per l'alimentazione a 24Vdc, il polo negativo (0Vdc) coincide con la connessione a Terra (GND) del dispositivo e della colonna misuratrice. Un'alimentazione di 24V può essere connessa ai terminali sul quadro elettrico o ai terminali di output sull'alimentatore. Tutte queste connessioni sono in parallelo; assicurarsi di rispettare la polarità.

Per dettagli riferirsi agli schemi elettrici allegati e alle specifiche tecniche.

Per l'ingresso dei cavi usare passacavi adeguati.

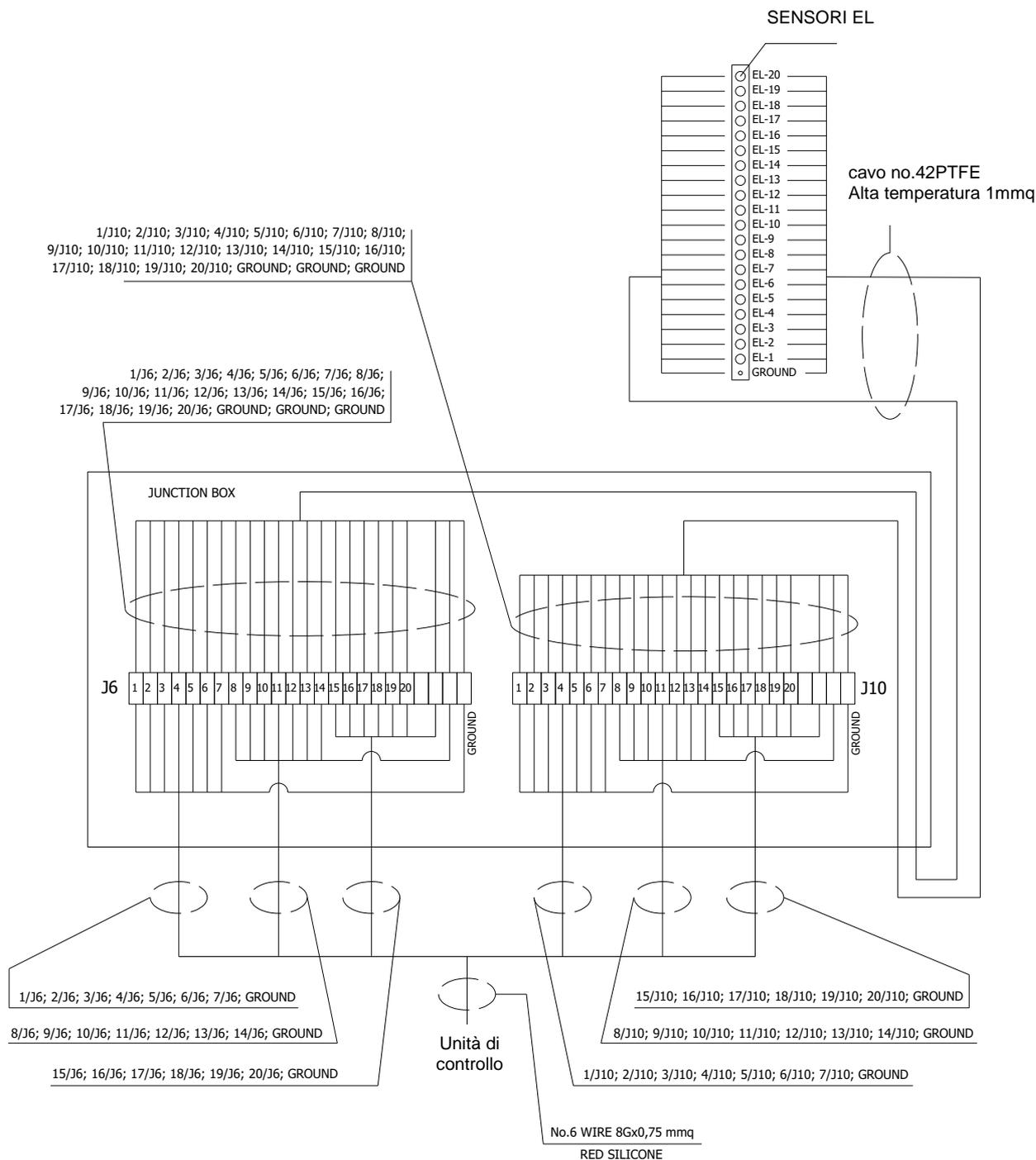
DIAGRAMMA DI CABLAGGIO UNITÀ DI CONTROLLO & UNITÀ DI CONTROLLO REMOTO



3.2 Sensori

La colonna di sensori è normalmente alimentata da 2 cavi per sensore collegati alla centralina. Sull'unità di controllo i cavi laterali sono pre-connessi con passacavi. Questo rende impossibili gli errori di cablaggio e accelera l'installazione. I sensori dei cavi sono identificati da una targhetta J6 e J10 numerati da 1 a 20 o meno, a seconda del numero di sensori. Attenzione: non fissare i cavi alla colonna o ad altre parti calde.

DIAGRAMMA DI CABLAGGIO COLONNA D'ACQUA E CENTRALINA



allarme sono disponibili in JP1(dispari) e JP2 (pari) output di allarme blocco terminale numerato da 4 a 12. Riferirsi al paragrafo seguente per la configurazione degli allarmi.



- HH Alarm
- 7 - Com
- 9 - NC
- 5 - NA
- LL Alarm
- 4 - Com
- 12 - NC
- 11 - NO
- Generic Alarm
- 8 - Com
- 10 - NC
- 6 - NO

4 Configurazione Allarmi

ELG-E viene fornita con due microprocessori interni che leggono lo status del circuito di misura analogico. Ogni sezione del microprocessore legge indipendentemente lo stato di tutti i canali per controllare la correttezza delle condizioni d'esercizio. Ogni microprocessore controlla il suo stesso relè d'allarme. I relè sono energizzati quando in condizioni normali, de-energizzati quando in stato di allarme. Ci sono 4 LED su ogni sezione per segnalare lo stato del sistema:

- OK - LED verde - Stato Sezione HIGH -
- LED giallo - Livello allarme High LOW -
- LED giallo- Livello allarme Low ALARM -
- LED rosso - Allarme generale

LED verde OK è acceso quando la sezione lavora correttamente. Ogni microprocessore controlla l'allarme di livello controllando i suoi stessi relè SPDT fail-safe e accendendo i LED corrispondenti. Se il livello acqua va sotto il minimo, è attivato l'allarme di livello LOW. Se l'acqua supera una posizione dove ci si aspetta vapore, è attivato l'allarme di livello HIGH. L'allarme generale è impostato quando i limiti di livello sono stati superati da almeno due sensori. Quando un gruppo (dispari A o pari B) perde energia il LED ALARM rosso di entrambi i gruppi è attivato e il controllo del livello passa all'altro gruppo che continua a leggere i sui sensori (dispari o pari). La posizione di allarme di livello alto o basso può essere configurata usando i dip-Switch sull'unità ELG-E con tre posizioni in ogni canale (vedi sotto):

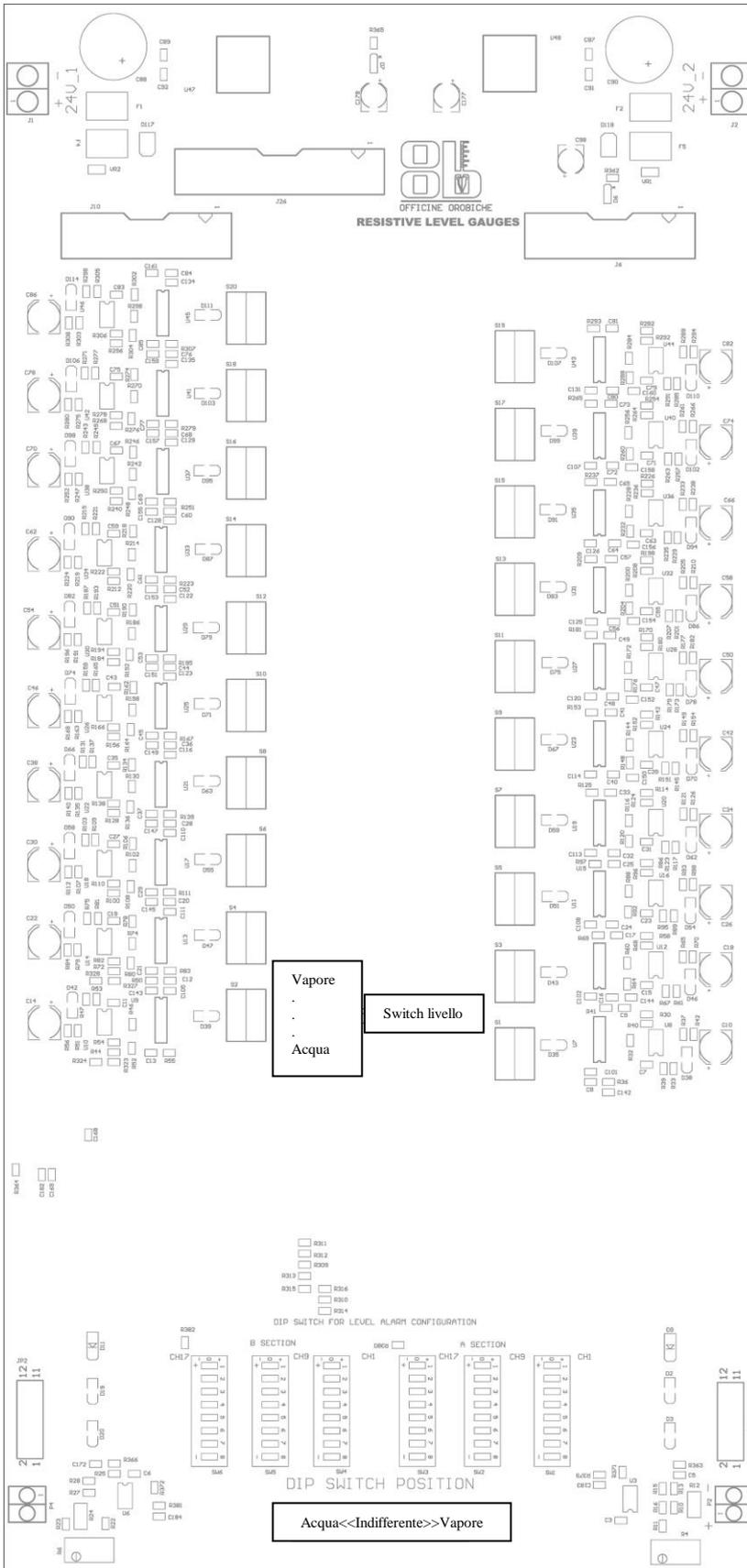


Acqua ← Indifferente → Vapore



ACQUA: Normalmente Acqua ->Condizione di allarme se Vapore
INDIFFERENTE: Nessun allarme in questo canale
VAPORE: Normalmente Vapore -> Condizione di allarme se acqua

Per ogni canale, muovere semplicemente il selettore sulla condizione considerata normale. Se viene misurata una condizione differente da quella configurata, l'unità di controllo attiverà un allarme. In molti casi, i quattro sensori inferiori della colonna saranno configurati come "ACQUA" e i quattro superiori come "VAPORE"; quelli nel mezzo, dove il livello può variare senza pericolo durante l'esercizio, rimarranno nella posizione "INDIFFERENTE". Riferirsi ai disegni della scheda madre ELG-E.



5 Unità di controllo e display remoto

L'unità di controllo ELG-E può funzionare in solitario: modalità "STAND ALONE" (senza display remoto). Alternativamente può essere connessa a un indicatore di livello digitale remoto 4-20 mA.

6 Avvertimenti finali

Conservare questo manuale e renderlo disponibile al personale manutenzione. Assicurarsi che il personale manutenzione legga questo manuale prima di ogni uso o operazione di manutenzione. Se questo manuale dovesse venir perso o in caso di ulteriori informazioni, contattare Officine Orobiche.

9 Specifiche tecniche

Sensori:

- Temperature di progetto: 374°C
- Pressione di progetto: 220 bar
- Pressione di test a temperatura ambiente: 420 bar

Colonna:

- Temperatura di progetto: 374°C
- Pressione di progetto: 220 bar
- Pressione di test a temperatura ambiente: 420 bar Min Pitch 50 mm

Unità di controllo ELG-E:

- Poliestere vetro-riempito, RAL 9002
- Dimensioni finestra anteriore: 340 x 430 x 180 mm -
- Peso < 4 Kg Montato a muro con i ganci fornite
- IP66
- Display remoto ELG-R
- Alluminio verniciato

Alimentazione (ac Input)

- 100-240Vac nominali – 50/60Hz (auto-switch)
- Doppia unità di alimentazione (ridondante)
- Output 24Vdc nominali - connesso negativamente a GND
- Potenza assorbita < 2 x 20W

Alimentazione (dc Input)

- 1x 40W min - 24Vdc nominali +/- 10 % - connesso negativamente a GND o ridondante)
- 2x 20W - 24Vdc nominali +/- 10 % - connesso negativamente a GND
- Output e contatti di allarme Channel Relays
- Contatti Standard Relays SPST (NO-C). Capacità massima contatti: 48Vdc – 1A

Relè di allarme

- Contatti Standard Relays SPDT (NC-C-NO). Capacità massima contatti: 48Vdc – 1A Optional pannello relè SPDT
- Contatti (NC-C-NO). Capacità massima contatti: 250V AC – 1.5A

Output analogico

- Doppio output analogico 4-20 mA (corrente circuito). Tensione circuito aperto: 21.5 V
- Drive capability: 800 ohm
- Impostato a 3.5 mA in caso di allarme

Indicazione livello

- Un LED bicolore per ogni canale, verde per acqua e rosso per vapore
- Un display LCD – Bianco/blu retroilluminato – risoluzione 128x64 segnalazione allarmi
- LED verde per funzione normale. LED giallo per allarme livello. LED rosso per allarme Sistema.

Display remoto ELG-R:

- Alimentazione: 24 Vdc +/-10 % nominali - connesso negativamente a GND. Può venire alimentato direttamente dall'unità di controllo ELG-E
- Resistenza circuito: 340 ohm
- Distanza: (Usando EN IEC 60228 cavo multipolo 0.75 mm² - classe 5/6 – R= 26 ohm/Km) massima suggerita 1000 mt.

- (Contattare l'ufficio tecnico Officine Orobiche per un calcolo dettagliato della distanza).

Ambiente:

- Compatibile con gli ambienti industriali standard. Range di temperature unità di controllo: $-20 \div +60$ °C

10 Indicatore Display Digitale Remoto

Officine Orobiche ELG è fornito con un Indicatore Display Digitale Remoto (ELG-R). Può ricevere un segnale loop di corrente 4-20 mA (ELG-R 4-20) o sia un loop di corrente 4-20 mA e un segnale digitale (ELG-R 4-20 DI). Il segnale analogico opera anche se in caso di guasto dei due microprocessori, fornendo grande affidabilità al sistema. Può indicare allarmi di Alto o Basso livello e in caso di allarme si accenderanno due LED rossi e il display indicherà 000.

Tutti i terminali sono connessi con connessioni 1:1. Riferirsi allo schema 1: diagramma di cablaggio tra ELG-E e ELG-R.

Gli output dell'unità di controllo ELG-E sono i seguenti:

- 2 indipendenti output loop 4-20 mA (loop A - Loop B)
- Stato dei sensori (20 o meno a seconda della configurazione specifica)
- Stato del sistema di allarme contatti puliti

Usare preferibilmente 2 cavi schermati multipolo (non forniti) con una sezione minima di 0.75 mm². La lunghezza massima suggerita è 1000 m.

Specifiche tecniche

Alimentazione: 24 Vdc ± 10 % nominali - 115/230 VAC - 47/63 Hz

Massima Potenza consumata: 5W

Resistenza loop: 340 ohm

Distanza: (Usando cavi multipolo EN IEC 60228 0.75 mm² - classe 5/6 - R= 26 ohm/Km) massima suggerita 1000 m (Contattare l'ufficio tecnico Officine Orobiche per un calcolo dettagliato della distanza)

Loop 4-20 mA passive o attivo

Ambiente: compatibile con gli ambienti industriali standard. Range di temperatura dell'unità di controllo: $-20 \div +60$ °C

Stato sensori

La morsettiera d'allarme riceve lo stato di ogni sensore.

Lo stato atteso di ogni sensore (Acqua/Vapore) può essere configurato usando i selettori Acqua/Vapore posti sul quadro di ELG-E. Notare che i contatti relè dei sensori sono chiusi quando lo stato del sensore è corretto, che è:

- Acqua se è atteso acqua,
- Vapore se è atteso vapore.

Lo stato del sensore è indicato con un piccolo LED verde sul lato destro del pannello frontale dell'unità ELG-R: il LED verde del sensore è acceso se lo stato del sensore corrispondente è corretto.

Attenzione: è possibile forzare l'accensione di ogni LED verde usando i dip-switch visibili sul lato posteriore del PCB dell'unità ELG-R.



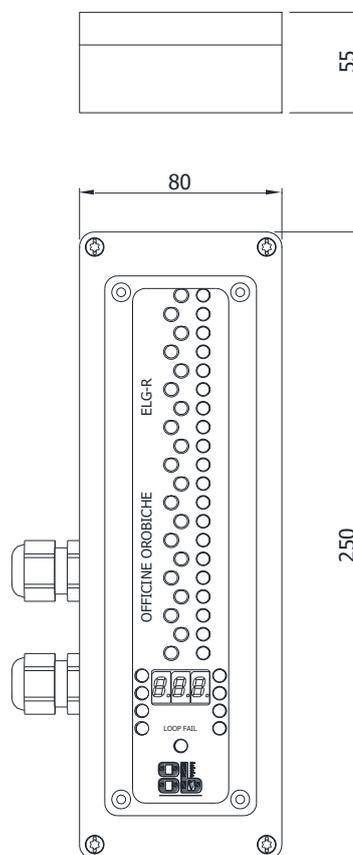
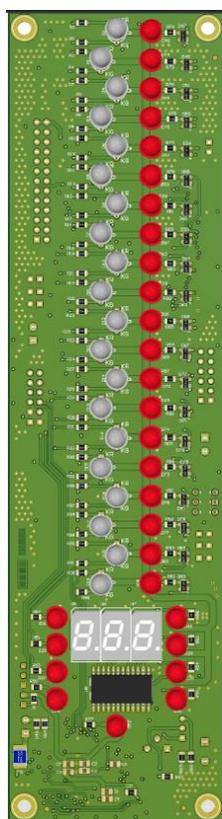
Livello Alto/Basso e Stato di allarme del Sistema

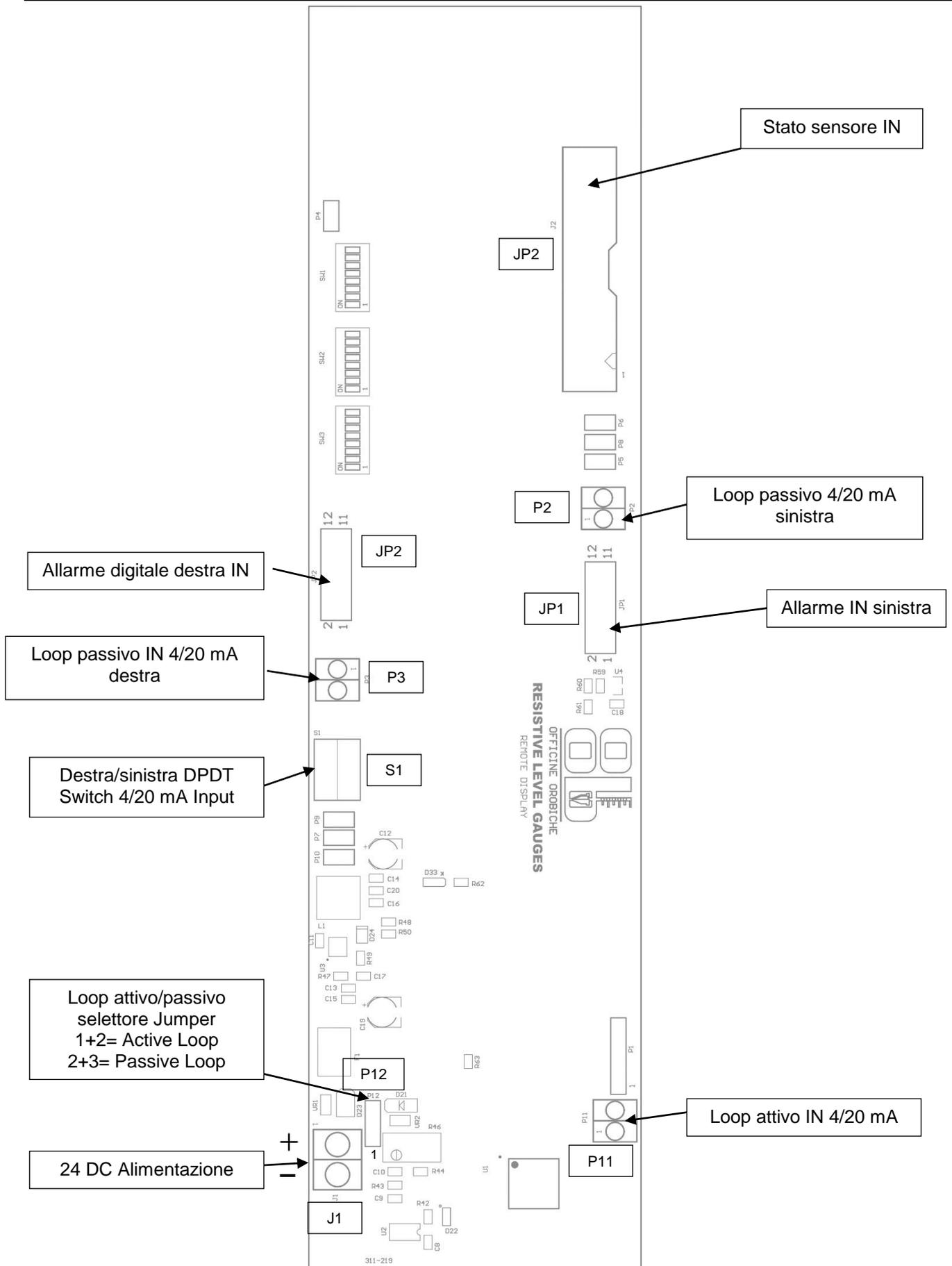
I connettori loop/allarme/alimentazione ricevono lo stato di allarme come l'alimentazione 24Vdc e il segnale 4-20 mA.

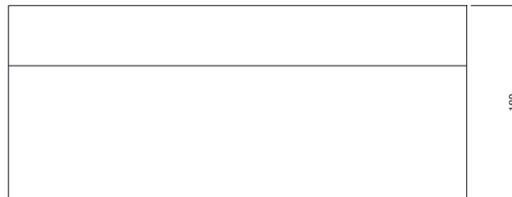
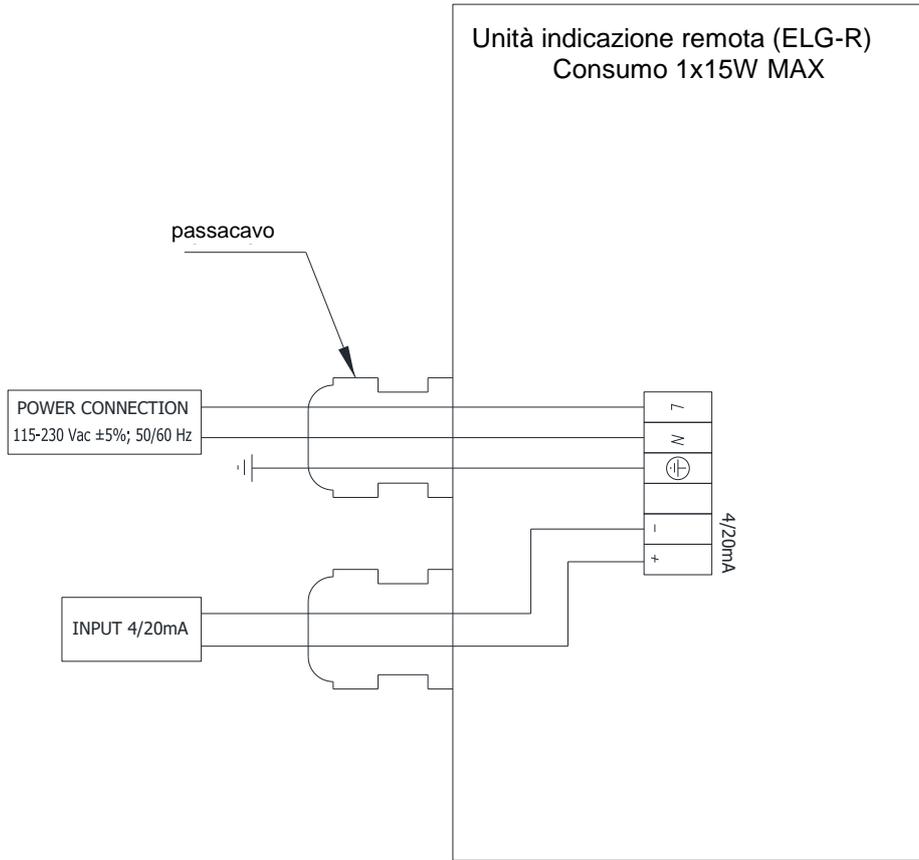
Lo stato di allarme è mostrato sul pannello a LED frontale:

- Verde - nessun allarme
- Rosso - allarme di sistema
- Giallo - allarme di alto o basso livello

L'output 4-20 mA è letto dall'unità ELG-R e il livello acqua è mostrato sulla colonna di led Rossi/Verdi sul pannello frontale. ELG-R accende il LED giallo in basso (LOOP FAIL) quando il segnale 4-20 mA manca, fuori portata o c'è un allarme più importante sull'unità di controllo ELG-E. Un selettore, posto sul retro di ELG-R, è per selezionare il segnale 4-20 mA e l'alimentazione dalla sezione "A" (loop A e 24 VA) o "B" (loop B e 24 VB) di ELG-E







ELG-R 4-20 DI

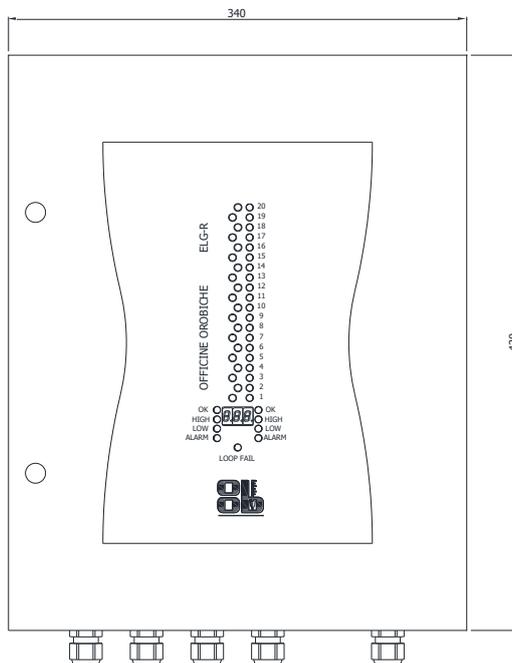


Diagramma cablaggio ELG-E / ELG-R 4-20
DI

