Piazza E. Filiberto, 8/B – 24126 Bergamo
Tel. 035-335333 / Fax 035-4241733
e-mail : info@quasarservicesrl.com

ISTRUZIONI

INSTALLAZIONE, USO e MANUTENZIONE

Armadi pressurizzati serie QPS …

CE Ex II 3G – II 3(1)G – II 3(2)G - II 3D – II 3(1) D – II 3(2)D

Ex ia pzc IIB/B+H2/C T6/T5/T4/T3 Gc
Ex ia pzc [ia Ga/ib Gb] IIB/B+H2/C T6/T5/T4/T3 Gc
Ex ia pzc IIIA/B/C T85/T100/T135/T200°C Dc
Ex ia pzc [ia Da/ib Db] IIIA/B/C T85/T100/T135/T200°C Dc

Direttiva 2014/34/EU

Norme
EN IEC 60079-0:2018, EN 60079-2:2014,
EN 60079-11:2012, EN 60079-25 :2010

Eseguito	:	Quasar Service
Controllato	:	De Bernardi
Data	:	20/03/2020
Documento nr.	:	Q03/20-000-179/4
Revisione	:	0

SOMMARIO

a) ISTRUZIONI per la SICUREZZA
b) CONFORMITA' alla DIRETTIVA 2014/34/UE
c) CARATTERISTICHE NOMINALI (Esempio di targa)
d) INSTALLAZIONE
e) MESSA in SERVIZIO
f) FUNZIONAMENTO e RICERCA GUASTI
g) MANUTENZIONE
h) SMANTELLAMENTO

IMPORTANTE – LEGGERE CON ATTENZIONE

a) ISTRUZIONI DI SICUREZZA

Gli Armadi pressurizzati serie QPS … devono essere installati in accordo alle prescrizioni delle Norme Europee EN 60079-14 (Edizione in vigore) e le operazioni di manutenzione devono essere effettuate in accordo alle prescrizioni delle Norme Europee EN 60079-17 (Edizione in vigore). L'utilizzatore deve inoltre essere a conoscenza dei rischi dovuti alla corrente elettrica e alle caratteristiche chimiche e fisiche dei gas e/o vapori presenti nell'impianto.

Tutte le operazioni devono essere realizzate da personale istruito e qualificato.

b) CONFORMITÀ ALLA DIRETTIVA 2014/34/UE

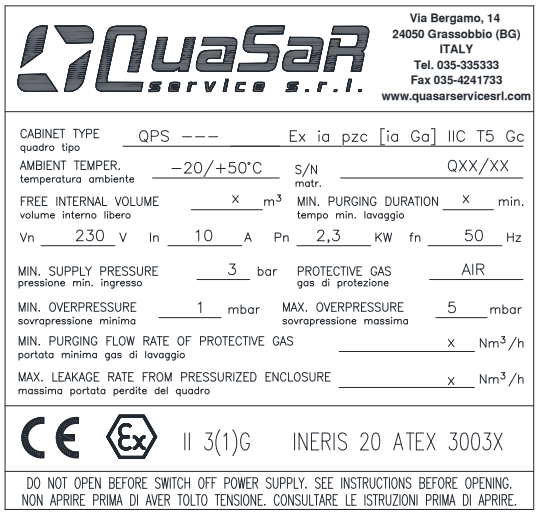
Gli Armadi pressurizzati serie QPS … sono conformi ai Requisiti Essenziali di Sicurezza previsti dalla Direttiva Europea 2014/34/UE; tale conformità è garantita dal rispetto delle Norme Europee IEC 60079-0:2018, EN 60079-2:2014, EN 60079-11:2012, EN 60079-25:2010, come riportato nella Dichiarazione UE di Conformità, rilasciata dal Costruttore, ed allegata alle presenti Istruzioni.

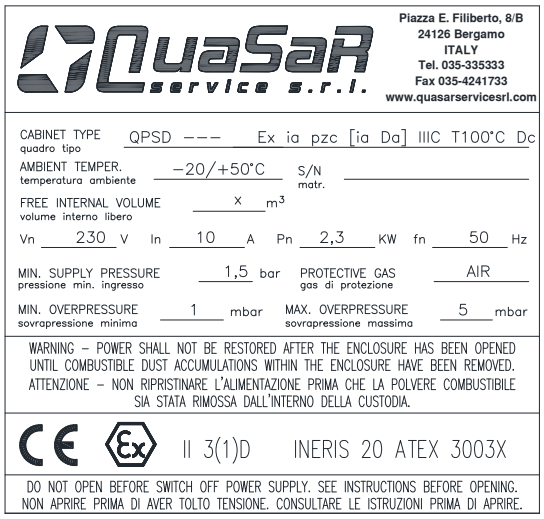
c) CARATTERISTICHE NOMINALI

Modo di protezione:	Ex ia pzc IIB/B+H2/C T6/T5/T4/T3 Gc
	Ex ia pzc [ia Ga/ib Gb] IIB/B+H2/C T6/T5/4/3 Gc
	Ex ia pzc IIIA/B/C T85/T100/T135/T200°C Dc
	Ex ia pzc [ia Da/ib Db] IIIA/B/C T85/T100/T135/T200°C Dc
Grado di protezione:	IP 55
Temperatura Ambiente:	- 40 °C ÷ + 60 °C ① ②
Tensione nominale max:	11000 V
Corrente nominale max:	1000A
Potenza nominale max:	1000kW
Frequenza nominale:	48 ÷ 62 Hz

① Per temperature inferiori a –5/-7 °C è necessario proteggere le unità US, UA e UC, con opportune protezioni (carter, carter coibentati, isolamento termico) e resistenze anticondensa termostatate adatte al luogo di installazione. Contattare l'Ufficio Tecnico della **QUASAR SERVICE s.r.l.** per queste realizzazioni.
② Vedere la targa per la temperatura d'uso.

Esempio di targa (gas e polveri)





d) INSTALLAZIONE

Quando una costruzione elettrica di sicurezza viene installata in un luogo con pericolo di esplosione, devono essere rispettate tutte le Norme e Leggi nazionali pertinenti, vigenti al momento dell'installazione. In mancanza di Norme e/o Leggi nazionali, all'interno della Unione Europea devono essere rispettate le prescrizioni delle norme EN 60079-14 ed EN 60079-17.

UNA NON CORRETTA INSTALLAZIONE DELL'ARMADIO PRESSURIZZATO INVALIDA LA GARANZIA.

d.1) SOLLEVAMENTO

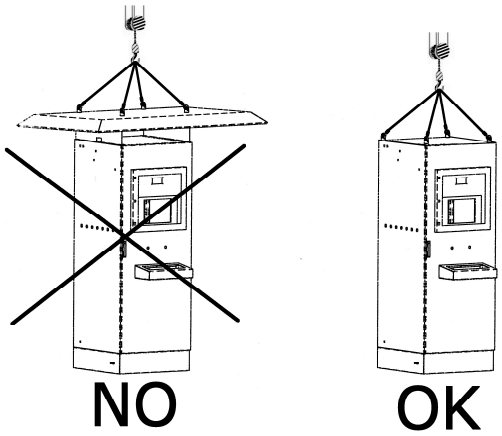


Fig. 1 *Esempio di sollevamento*

Il sollevamento dell'armadio deve essere preferibilmente eseguito con carro ponte o con gru mobile di portata adeguata (verificare le informazioni sul peso dell'armadio nella packing list o nella documentazione tecnica fornita a corredo del quadro).

Se necessario l'armadio può essere movimentato tramite rulli.

In tal caso sarà necessario interporre una adeguata piastra di lamiera tra i rulli e la base dell'armadio, al fine di evitare danneggiamenti alla struttura di base ed ai supporti per l'ancoraggio.

Terminata l'installazione rimuovere i golfari dalle proprie sedi, conservandoli per eventuali ulteriori spostamenti dell'armadio o per eventuali operazioni di manutenzione.

d.2) FISSAGGIO

Per una corretta installazione si devono considerare gli ingombri minimi dell'armadio, al fine di determinare lo spazio minimo richiesto davanti, dietro e sui fianchi per consentire un corretto e sicuro utilizzo dello stesso.
Di notevole importanza è lo spazio da lasciare libero sui lati muniti di porta.
Questo deve essere sufficiente a permettere la completa apertura della porta per le normali operazioni di manutenzione da effettuare sulle apparecchiature interne.
Deve essere inoltre sufficiente a garantire all'operatore una corretta visibilità e manovrabilità delle apparecchiature posizionate sulla parte dell'armadio.
Una adeguata distanza minima di fuga andrà inoltre prevista per i casi di emergenza, in ottemperanza alla legislazione e normativa vigente nel luogo di installazione.
Ad installazione ultimata l'armadio dovrà risultare saldamente ancorato al pavimento e accessibile correttamente senza ostacoli a distanza ravvicinata.
Di seguito, analizziamo i vari tipi di fissaggio possibili per gli armadi pressurizzati serie QPS, ricordando che per l'esatta foratura di fissaggio, va consultata la documentazione tecnica (layout) fornita con l'armadio.
Nei prossimi paragrafi, come esempio è stato utilizzato un armadio tutt'altezza, con zoccolo alto 100 mm.
Lo zoccolo, non essendo parte pressurizzata, può essere realizzato in qualsiasi forma e dimensione.
Qualsiasi forma abbia lo zoccolo, i tipi di fissaggio di seguito illustrati sono da ritenersi validi.

d.3) FONDAZIONI E PIANO DI FISSAGGIO

Il pavimento o la fondazione devono essere sufficientemente robusti per sopportare il peso dell'armadio senza deformazioni.
La fondazione deve essere piana e livellata in modo da consentire una corretta installazione.
L'armadio è munito di quattro o più fori di base predisposti per il fissaggio, aventi interasse e dimensioni reperibili sui disegni costruttivi forniti a corredo.

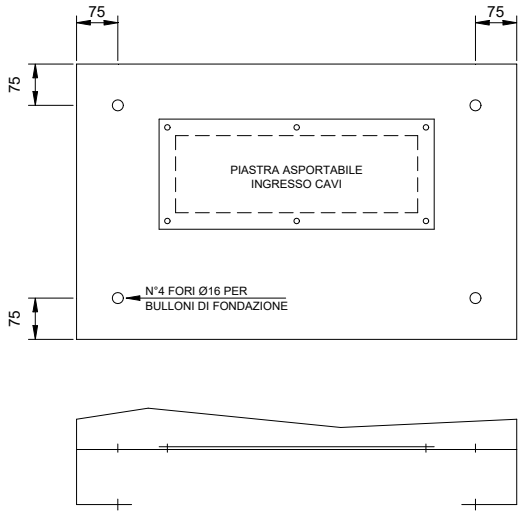


Fig. 2 *Esempio fori di fissaggio all'interno del quadro*

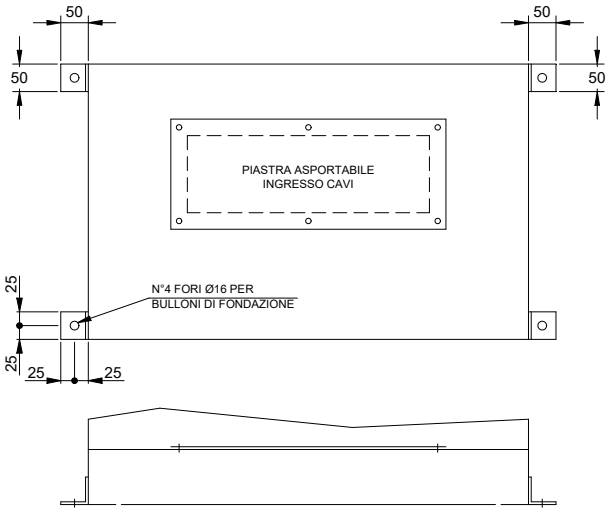


Fig. 3 *Esempio fori di fissaggio all'esterno del quadro*

La preparazione del piano di fondo deve essere eseguita accuratamente, pulendo la superficie di installazione e tracciando l'ingombro dell'armadio, verificando le distanze minime da lasciare tra esso e gli ostacoli presenti.
Sono possibili quattro tipi di ancoraggio:

- fissaggio a pavimento su pavimentazione in muratura
- fissaggio su skid o strutture in ferro
- fissaggio su controtelaio per pavimentazioni rialzate
- fissaggio a parete

d.4) FISSAGGIO A PAVIMENTO SU PAVIMENTAZIONI IN MURATURA

La pavimentazione deve essere preparata livellando in senso longitudinale e trasversale la superficie ammettendo una tolleranza massima del 2% di dislivello.
Successivamente è necessario forare il pavimento in corrispondenza dei punti di fissaggio previsti tramite un trapano a percussione (fig. 4), facendo riferimento ai disegni costruttivi dell'armadio, in modo da determinare le esatte distanze di interasse tra i fori.
Il diametro e la profondità dei fori deve essere adeguata per accogliere tasselli ad espansione di dimensioni opportune e comunque la profondità dei fori non deve essere inferiore ai 55mm.
Una volta installati i tasselli ad espansione nel pavimento posare l'armadio facendo corrispondere i fori di base con i tasselli, quindi predisporre e serrare i bulloni di ancoraggio assicurandosi che durante il serraggio si abbia una corretta espansione dei tasselli e un fissaggio corretto del quadro (fig. 5).

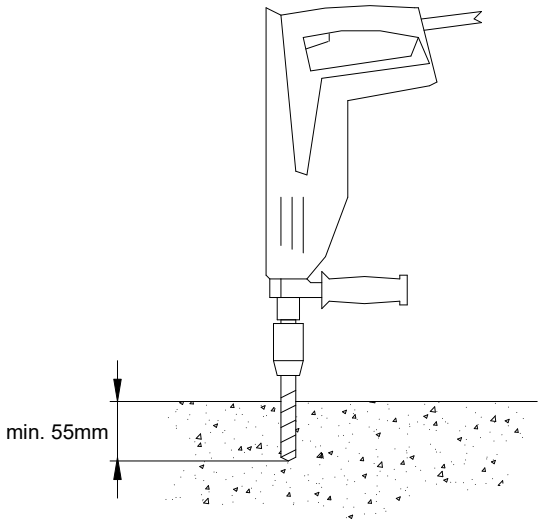


Fig. 4 *Foratura del pavimento*

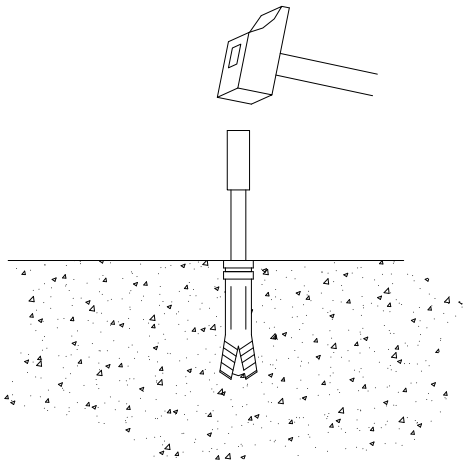


Fig. 5 *Espansione dei tasselli*

Il serraggio può avvenire sui fori nella parte bassa dello zoccolo a quota 00^{+} (fig. 6) quando l'armadio è provvisto di piastre asportabili per ingresso cavi, oppure a quota 100^{+}mm. (o superiore) (fig. 7) quando lo zoccolo non è accessibile (armadio privo di piastre asportabili).

Nel caso di fig. 6 vanno poi chiusi ermeticamente i fori a quota 100^+ per garantire il grado di protezione dell'armadio e la tenuta della pressurizzazione.
Nel caso di fig. 7 oltre al bullone e la rondella va prevista una guarnizione a quota 100^+mm. per garantire la tenuta della pressurizzazione.
Non avendo disponibili bulloni sufficientemente lunghi, possono anche essere utilizzate barre filettate con dado di serraggio.

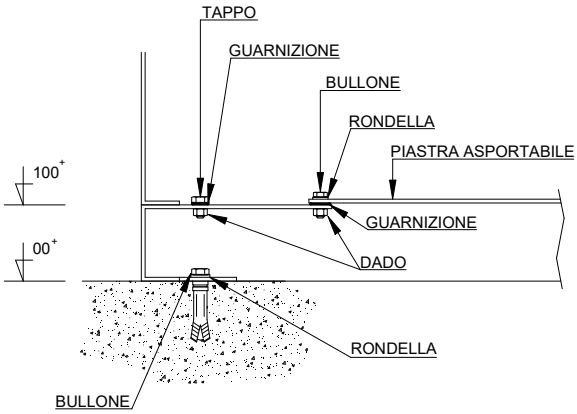


Fig. 6 *Serraggio a quota 00^+*

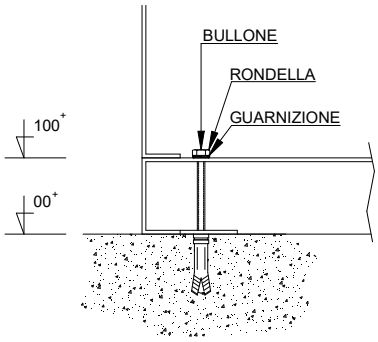


Fig. 7 *Serraggio a quota 100^+*

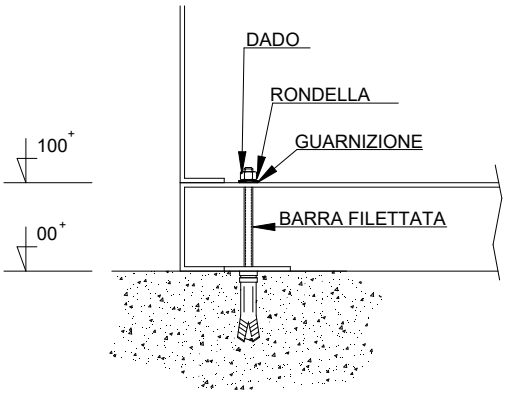


Fig. 8 *Serraggio su prigionieri avvitati*

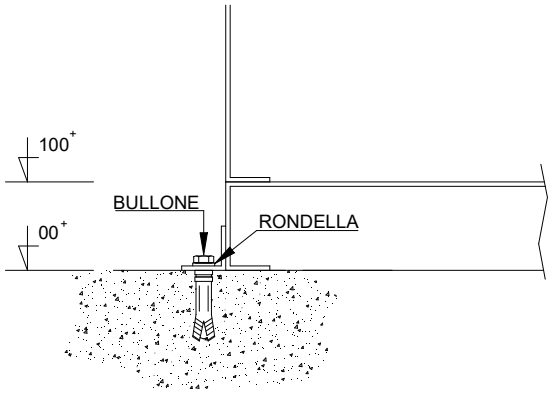


Fig. 9 *Serraggio est. zoccolo*

In questo caso andranno prima avvitati i prigionieri filettati, poi appoggiato l'armadio ed infine serrati i dadi completi di rondella e guarnizione.
Nel caso sia stato richiesto un fissaggio esterno allo zoccolo dell'armadio, realizzare l'ancoraggio come indicato in fig. 9.

d.5) FISSAGGIO SU SKID O STRUTTURE IN FERRO

La struttura in ferro o lo skid deve essere preparata in modo da ridurre al minimo il dislivello della superficie di appoggio del quadro.
Successivamente è necessario forare e filettare la struttura in corrispondenza dei punti di fissaggio previsti sui disegni costruttivi (fig. 10) oppure saldare dei prigionieri filettati lunghi 20mm. più dell'altezza dello zoccolo (fig. 11).
Per il posizionamento dell'armadio ed il serraggio fare riferimento a quanto indicato al punto d.4).

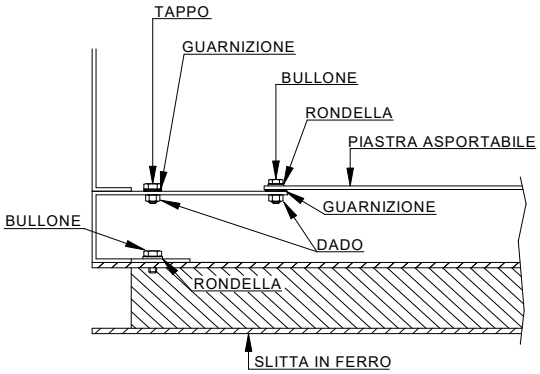


Fig. 10 *Serraggio con bullone*

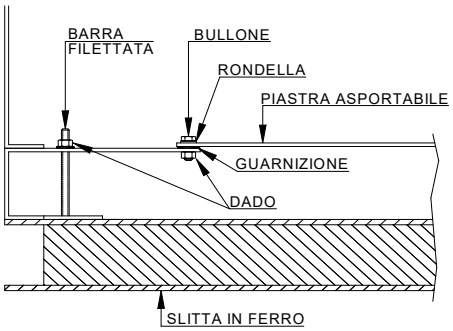


Fig. 11 *Serraggio con prigionieri*

Se la struttura su cui va posizionato l'armadio fosse soggetta a vibrazioni (per es. presenza di un compressore o di macchine industriali sulla stessa struttura o nelle immediate vicinanze) dovranno essere previsti dei supporti antivibranti per non trasmettere le vibrazioni all'armadio pressurizzato.

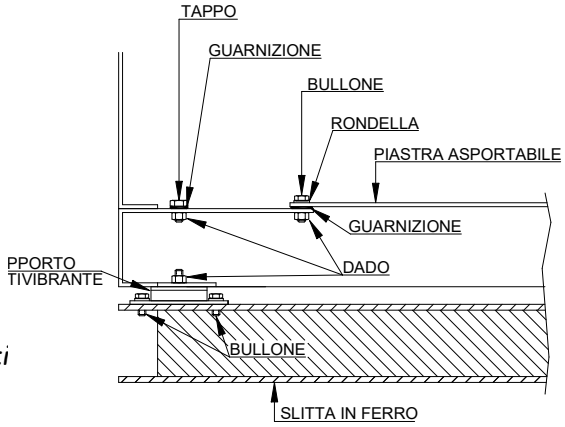


Fig. 12 *Fissaggio con antivibranti*

d.6) FISSAGGIO SU CONTROTELAIO PER PAVIMENTAZIONI RIALZATE

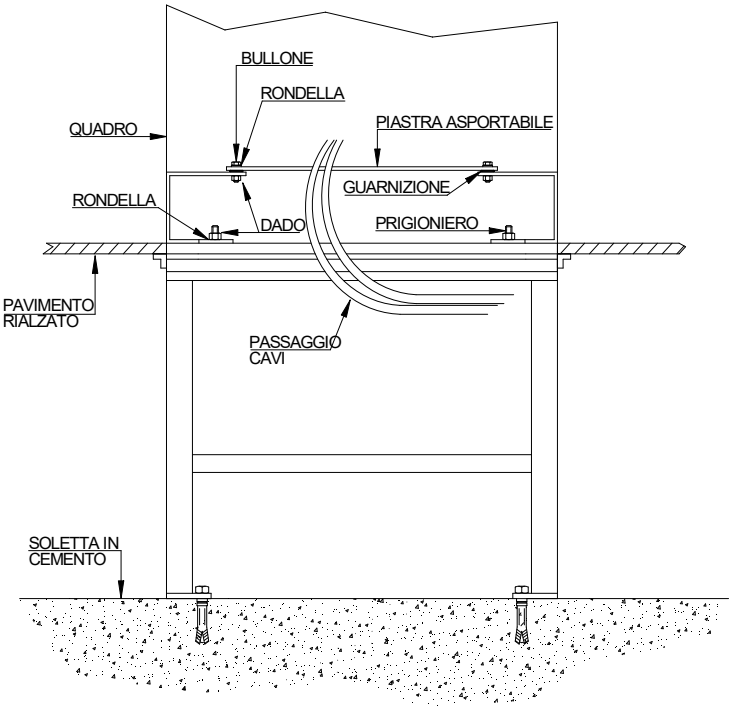


Fig. 13 *Ancoraggi tramite controtelaio*

È possibile realizzare un controtelaio in profilati di ferro per il fissaggio dell'armadio in modo da consentire la realizzazione di pavimentazioni rimovibili rialzate.
La struttura in ferro dovrà prevedere quattro o più prigionieri filettati e saldati in corrispondenza della foratura di base dell'armadio, al fine di consentirne l'ancoraggio.
Si dovrà predisporre il controtelaio in maniera tale che risulti essere pianeggiante sia longitudinalmente che trasversalmente.
Il controtelaio andrà fissato al pavimento tramite tasselli ad espansione, seguendo la procedura illustrata al punto d.4)

Una volta predisposto il controtelaio si dovrà appoggiare l'armadio facendo corrispondere i fori di base con i prigionieri approntati.
L'armadio verrà infine imbullonato tramite quattro o più dadi, muniti di apposite rondelle avvitati sui prigionieri.

d.7) FISSAGGIO A PARETE

Per armadi di dimensioni e peso contenuto è prevista la possibilità di fissaggio a parete. Gli armadi forniti con questa possibilità saranno dotati di quattro o più alette laterali di dimensioni 50x50mm. con al centro un foro solitamente da 16mm.
Per il fissaggio a parete, seguire la stessa procedura indicata al paragrafo d.4)

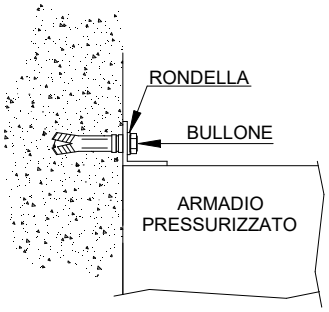


Fig. 14 *Fissaggio a parete*

d.8) CONNESSIONI ELETTRICHE

Le connessioni elettriche degli armadi pressurizzati, devono essere realizzate solo da personale specializzato, seguendo le indicazioni fornite dalla Norma di installazione EN 60079-14 "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)".
Per poter mantenere il modo di protezione, i conduttori devono essere connessi con particolare cura e protetti lungo il percorso come indicato nella Norma di installazione.
Verificare sempre che il filo da collegare sia adatto al morsetto previsto, che durante la spelatura non sia stato rovinato il conduttore e che l'isolamento protegga il conduttore sino al morsetto od al capocorda.
Sugli armadi pressurizzati possono essere presenti le seguenti tipologie di connessioni elettriche:

- Bullone di terra esterno
- Barra di terra
- Barra degli schermi
- Barra degli schermi a sicurezza intrinseca
- Connessione dei circuiti di potenza
- Connessione dei circuiti ausiliari

Oltre a quanto di seguito illustrato, consultare per questi collegamenti lo schema funzionale fornito con l'armadio.

d.8.1) BULLONE DI TERRA ESTERNO

All'esterno degli armadi pressurizzati, solitamente sul fianco dove viene posizionata l'unità UAS che gestisce la logica di lavaggio, nella parte bassa sullo zoccolo viene saldato un bullone in acciaio inox di dimensioni M10x30 per consentire la messa a terra della carpenteria, della custodia UAS e di altri apparecchi montati all'esterno dell'armadio.
Il cavo o la barra di collegamento a terra dovranno essere di dimensioni adeguate (fare riferimento alle Norme nazionali, es. CEI 64-8 per l'Italia) ed essere serrati opportunamente in modo da garantire la continuità del circuito di terra e prevenire allentamenti accidentali.

d.8.2) BARRA DI TERRA

All'interno dell'armadio e della custodia UAS è solitamente presente la barra di terra generalmente in rame (in alcune unità, viene previsto un bullone di terra saldato od avvitato sul corpo stesso dell'unità).
Alle sue estremità sono presenti dei fori per il collegamento con la rete di terra dell'impianto.
Le viti ed i bulloni di collegamento tra barra e cavi dovranno essere opportunamente serrati, in modo da garantire la continuità elettrica del circuito di terra ed in modo da prevenire allentamenti accidentali.
La connessione di terra deve essere la più breve possibile e deve essere dimensionata per sopportare la massima corrente di guasto prevista.
La barra è identificata con la sigla "**PE**" o con una colorazione giallo/verde.

d.8.3) BARRA DEGLI SCHERMI

All'interno dell'armadio, quando necessaria, viene montata la barra degli schermi generalmente in rame. Questa barra è isolata dalla carpenteria metallica e separata ed isolata dalla barra di terra.
Alle sue estremità sono presenti i fori per il collegamento con l'eventuale terra di riferimento dell'impianto.
Le viti ed i bulloni di collegamento tra barra e schermi dei cavi dovranno essere opportunamente serrati, in modo da garantire la continuità elettrica del circuito e prevenire allentamenti accidentali.
La barra degli schermi viene identificata con la sigla "**RE**".

d.12) BARRA DEGLI SCHERMI A SICUREZZA INTRINSECA

Quando nell'armadio sono presenti delle barriere o dei circuiti a sicurezza intrinseca che si interfacciano con segnali analogici provenienti dal campo, viene montata la barra degli schermi a sicurezza intrinseca.
Essa viene realizzata nello stesso modo della barra schermi descritta al paragrafo d.3.3) ma viene identificata con la sigla "**IE**" ed ai suoi capi viene posto del nastro identificativo blu.

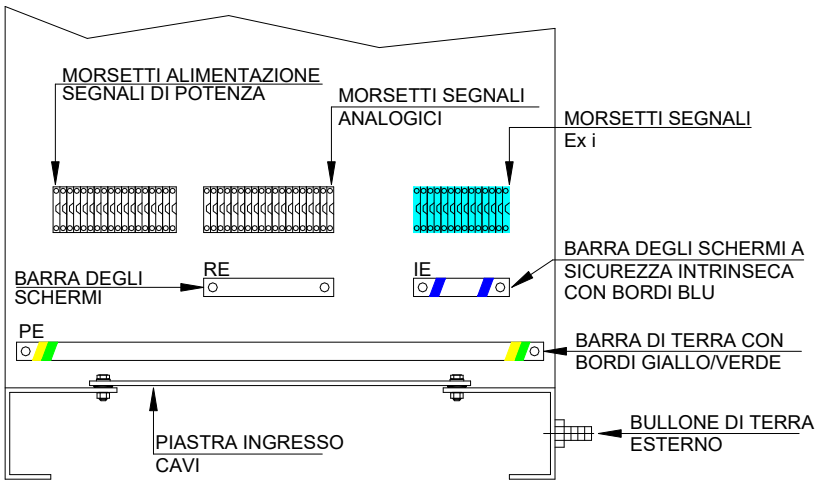


Fig. 15 *Esempio di montaggio morsetti e barre di terra*

d.8.5) CONNESSIONE DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALE

La sezione dei cavi di alimentazione dovrà essere adeguata alla potenza installata nell'armadio.
I cavi di alimentazione in arrivo all'armadio pressurizzato dovranno essere protetti:

- meccanicamente lungo il percorso con cunicoli, canaline, tubazioni, ecc.
- da cortocircuiti e sovraccarichi con protezione da prevedere nel punto di partenza delle linee

La connessione per l'alimentazione (o le alimentazioni) principale è prevista su una morsettiera dedicata (nel caso di alimentazione di grossa potenza, è consigliabile collegare direttamente i cavi di alimentazione al contattore di sezionamento ecc.) ed è posizionata dove è predisposto l'arrivo dell'alimentazione nell'unità **UAS**.
Normalmente essendo la logica di controllo (montata in custodia certificata) posizionata all'esterno su un fianco, il collegamento tra la custodia ed il quadro pressurizzato è già realizzato dalla **QUASAR SERVICE s.r.l.**.
Se la logica di controllo è invece realizzata in zona sicura oppure in custodia antideflagrante ma fornita separata dall'armadio, il collegamento tra la custodia ed il quadro pressurizzato deve essere eseguito facendo attenzione a collegare correttamente (seguire lo schema funzionale) le polarità dei circuiti in corrente continua ed i collegamenti di fase e neutro dei circuiti in corrente alternata, verificando inoltre che i valori della tensione di alimentazioni corrispondono con quanto indicato nello schema funzionale.
Dovrà inoltre essere previsto all'interno dell'armadio:

- un corretto ancoraggio dei cavi al fine di evitare strappi accidentali e sollecitazioni meccaniche ai morsetti di fissaggio
- un percorso di canaline in materiale plastico per evitare danneggiamenti all'isolamento dei conduttori

Comunque il percorso cavi dovrà essere il più lineare possibile evitando contatti con lamiere taglienti, spigoli, ecc.
Per la tipologia dei cavi da utilizzare per questi collegamenti, fare riferimento alla Norma 60079-14 ed altre Norme nazionali riguardanti i cavi e gli impianti in zona di pericolo.
Se l'armadio viene fornito solo con il sistema di pressurizzazione, il Cliente dovrà prevedere in ingresso, all'interno dell'armadio pressurizzato, adeguata protezione generale per cortocircuiti, sovraccarichi e contatti indiretti.

d.8.6) CONNESSIONE DEI CIRCUITI AUSILIARI

Analoghe precauzioni a quelle indicate al punto d.3.5) dovranno essere prese per le connessioni dei circuiti ausiliari.
Sono predisposti per queste connessioni morsetti (normalmente di sezioni pari a 2,5mm^2) idonei all'alloggiamento di cavi tramite l'uso di capicorda.
Le interconnessioni con le apparecchiature esterne dovranno essere eseguite facendo sempre riferimento allo schema funzionale dell'armadio, rispettando polarità e inserzioni degli strumenti di misura, al fine di non provocare danneggiamenti alle apparecchiature di misura e di protezione e di non falsare le indicazioni ed il funzionamento delle stesse.
Le connessioni ausiliarie possono essere suddivise principalmente in tre tipologie:

- **COLLEGAMENTO APPARECCHIATURE ALIMENTATE DALL'ARMADIO**
  Tutte le morsettiere inerenti questi collegamenti sono normalmente posizionate vicino alla piastra di ingresso cavi e sono realizzate con morsetti di sezione minima 2,5mm^2.
- **COLLEGAMENTO APPARECCHIATURE A SICUREZZA INTRINSECA**

Tutte le morsettiere inerenti questi collegamenti sono normalmente raggruppate in un'unica zona dell'armadio e sono ben distinguibili dal resto delle morsettiere perché realizzate con morsetti di colore blu (sez. 2,5mm²) e la canalina di ingresso cavi è di colore blu (se i morsetti non sono blu questa parte di morsetti deve riportare ben visibile la scritta "CIRCUITI Ex i").
In molti casi, per problemi di spazio o per evitare un doppio morsetto questi collegamenti sono realizzati direttamente sulla barriera a sicurezza intrinseca.
Per il collegamento di questi cavi e per le distanze da rispettare tra i cavi a sicurezza intrinseca e gli altri si faccia riferimento alla Norma EN 60079-11.

- **COLLEGAMENTO CON ALIMENTAZIONE DIVERSA DALLA GENERALE**
  Qualsiasi alimentazione, diversa da quella principale proveniente dall'esterno e che viene portata nell'armadio pressurizzato, non può essere collegata direttamente alla morsettiera interna all'armadio, ma dovrà essere sezionata come avviene per la principale all'interno dell'unità di controllo lavaggio (**UAS**).
  Tra questi segnaliamo: segnali 4÷20mA provenienti dall'esterno, seriali per PC, alimentazioni per segnali liberi da tensione disponibili nell'armadio.

NOTA: Per tutte le connessioni dell'armadio accertarsi che non siano alterate le superfici di contatto dei morsetti e delle barre, che non siano ossidate e che siano perfettamente ripulite da eventuali tracce di grasso o di impurità.

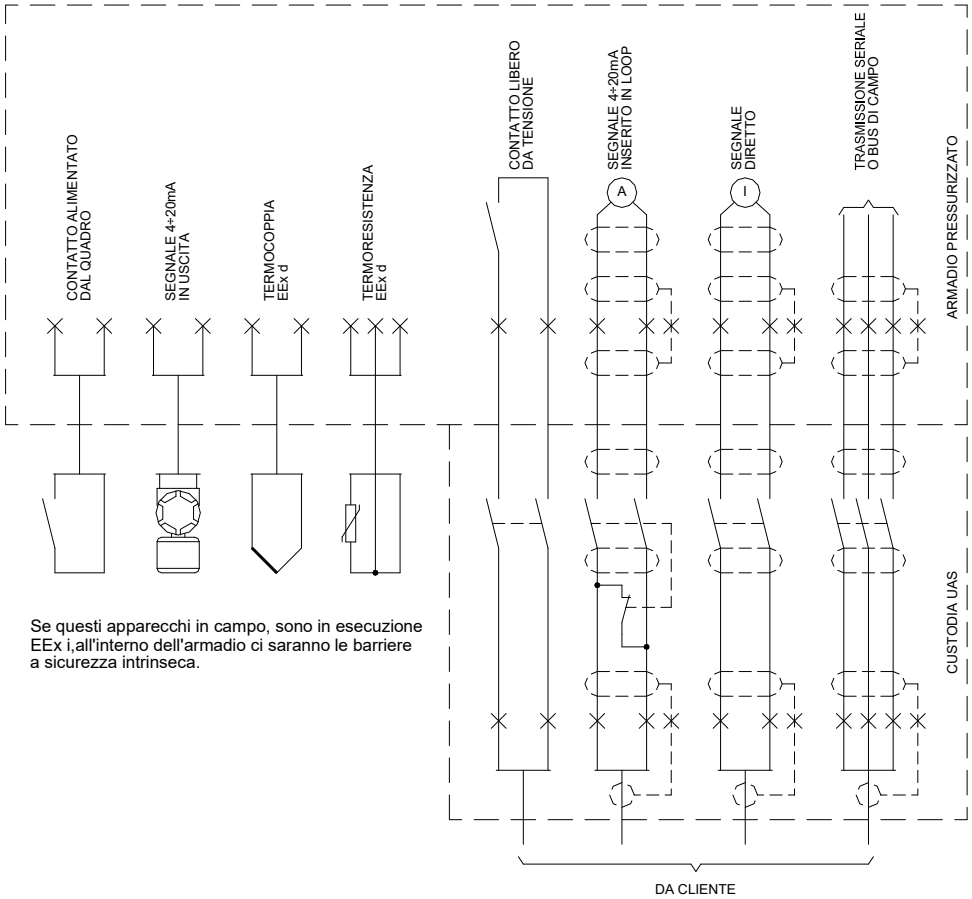


Fig. 16 *Esempio di segnali in ingresso/uscita dagli armadi pressurizzati*

d.8.7) INGRESSO CAVI

Devono essere osservate tutte le Norme applicabili per gli ingressi in cavo sulle custodie Ex p e sulla custodia contenente la logica di pressurizzazione (**UAS**) in zona di pericolo.
In particolare si segnala quanto indicato nella EN 60079-14 che descrive le tipologie di cavo utilizzabili, i tipi di condutture in tubo da utilizzare ed i sistemi di entrata cavo ammessi per tutti i modi di protezione.
Per mantenere la pressurizzazione nell'armadio, tutti gli imbocchi non utilizzati devono essere chiusi con tappi certificati completi di controdado e guarnizione (solitamente gli armadi QuaSaR Service vengono forniti con tutti gli imbocchi tappati).
Sugli armadi pressurizzati possiamo avere due tipi di ingresso cavi:

- ingresso con pressacavo
- ingresso con raccordo di bloccaggio

d.9) CONNESSIONI PNEUMATICHE

Le connessioni pneumatiche dell'armadio pressurizzato devono essere realizzate solo da personale specializzato, riferendosi alla documentazione allegata l'armadio ed alla regola dell'arte.
Per poter mantenere il modo di protezione le tubazioni devono essere connesse con particolare cura, verificando che non vi siano perdite di gas di protezione.
Il tubo di alimentazione, sarà dimensionato in relazione alla portata e alla pressione richieste ed alla distanza della fonte del gas di protezione.
Prima di collegare il tubo di alimentazione del gas di pressurizzazione, spurgare per almeno 10 secondi per ogni metro di lunghezza al fine di eliminare presenze di depositi al suo interno.
Verificare che la pressione di arrivo dal gas di protezione, sia superiore a quella minima richiesta per la pressurizzazione dell'armadio (generalmente 3,5 bar) e sia inferiore alla massima consentita dal filtro regolatore in ingresso (generalmente 7 bar).

d.10) SISTEMI DI RISCALDAMENTO A VAPORE E AD ACQUA CALDA

Quando si utilizzano i SISTEMI DI RISCALDAMENTO A VAPORE E AD ACQUA CALDA, la temperatura massima del fluido di riscaldamento (acqua o vapore) deve essere inferiore di 20 K al limite della classe di temperatura indicata in targa.

Classe di Temperatura	Temperatura massima del fluido per riscaldamento
T6/T85°C	65°C
T5 /T100°C	80°C
T4/ T135°C	115°C
T3 /T200°C	180°C

L'utente deve fornire un controllo adeguato per quanto riguarda la temperatura del fluido; quando si superano i limiti di temperatura superiori, l'alimentazione del fluido di riscaldamento deve essere interrotta.

e) MESSA IN SERVIZIO

La verifica iniziale deve essere dettagliata come riportato nella norma EN 60079-17 "Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)".

a) Prima di effettuare la messa in servizio di una costruzione elettrica a sicurezza inserita in un impianto, è necessario che l'utilizzatore ne verifichi la rispondenza ai dati progettuali e la corretta installazione.
b) Verificare che la costruzione elettrica a sicurezza sia appropriata alla classificazione del luogo pericoloso **(ATTENZIONE: La costruzione elettrica NON è idonea per zona 0-1 / zona 20-21).**
c) **ATTENZIONE per l'applicazione per polveri**: prima di utilizzare l'armadio e la sua unità di controllo, rimuovere eventuali accumuli di polvere all'interno.
d) Verificare che il gruppo della costruzione elettrica a sicurezza, e degli apparecchi/componenti installati sulla stessa, sia appropriato ai gas e/o vapori presenti.
e) Verificare che la classe di temperatura della costruzione elettrica a sicurezza, e degli apparecchi installati sulla stessa, sia appropriata ai gas e/o vapori presenti.
f) Verificare che alla costruzione elettrica a sicurezza sia assegnato il servizio per il quale è stata costruita (tensione, frequenza, sollecitazioni meccaniche e termiche entro i valori di progetto).
g) Verificare il perfetto serraggio delle connessioni elettriche e meccaniche.
h) Verificare l'integrità e la continuità dei conduttori di terra, di protezione o di equipotenzialità.
i) Verificare che non siano state in alcun modo apportate modifiche non espressamente autorizzate da **QUASAR SERVICE s.r.l.** o che comunque alterino la struttura e la funzionalità elettrica e meccanica della costruzione elettrica a sicurezza.
j) Le operazioni di ripristino di eventuali fusibili guasti od interruttori automatici scattati, dovranno essere effettuati nel più breve tempo possibile (l'apertura della porta dell'armadio, attiva, tramite il pressostato di minima un'allarme di pressurizzazione guasta).
k) In caso di allarme di pressurizzazione guasta, la pressurizzazione deve essere ripristinata minor tempo possibile; se non fosse possibile una veloce risoluzione del problema, l'armadio va messo fuori tensione e riavviato a problema risolto.

Eseguire poi i seguenti controlli:
Controlli visivi:

- eseguire un controllo visivo dell'interno e dell'esterno dell'armadio accertandosi che siano state eseguite correttamente le connessioni elettriche e pneumatiche e che tutte le apparecchiature installate non abbiano subito danneggiamenti
- rimuovere dall'interno dell'armadio attrezzi e strumentazioni utilizzate durante l'installazione
- eseguire una accurata pulizia dell'interno dell'armadio, avendo cura di rimuovere polvere, sporcizia ed eventuali spezzoni di conduttore rimasti dal collegamento dei cavi di interconnessione
- controllare il serraggio e la continuità dei circuiti di alimentazione e del circuito di terra

Controllo della resistenza di isolamento:

- misurare con un Megger (minimo 500 Vdc) la resistenza dei circuiti di potenza (fase-fase, fase-terra) e la resistenza di isolamento dei circuiti ausiliari.
  La resistenza di isolamento deve rimanere costante nel tempo, e l'armadio non deve comunque essere messo in funzione se il valore di resistenza di isolamento è inferiore a 1MΩ. In quest'ultimo caso verificare le connessioni delle apparecchiature e l'isolamento dei fili, oppure accertarsi che non si sia in presenza di umidità relativa dell'ambiente troppo elevata.

A questo punto seguendo le istruzioni riportate al paragrafo f) mettere in funzione l'armadio pressurizzato, verificare di non avere presenza di gas pericolosi, ed eseguire i seguenti controlli:
Controllo della funzionalità sistema di pressurizzazione:

- verificare le perdite del quadro nei punti critici (porte di accesso, piastre ingresso cavi, ecc.).
- verificare che non sia stata ostruita o limitata la portata di lavaggio.

Controllo delle alimentazioni:

eseguire l'alimentazione dei singoli circuiti di comando e verificarne la corretta operatività (come da schema funzionale).

- Controllo della funzionalità dei segnali in ingresso.

dal campo:

- controllare il corretto funzionamento dei sensori e degli attuatori (analogici e digitali) situati esternamente all'armadio, verificandone il corretto collegamento, il corretto dimensionamento dei parametri elettrici ed infine la corretta operatività.

Controllo della funzionalità dell'armadio :

- verificare il corretto funzionamento dell'armadio secondo lo schema funzionale.

f) f FUNZIONAMENTO E RICERCA GUASTI

f.1) GENERALITA'

La messa in funzione del sistema di pressurizzazione dell'armadio pressurizzato della QuaSaR Service deve essere eseguita da personale qualificato, in zona sicura oppure in momentanea assenza di pericolo, con l'unità di controllo **UAS** aperta per rendere maggiormente comprensibili i vari passaggi descritti nel presente paragrafo.
Si consiglia per una migliore comprensione di quanto qui descritto, di verificare i vari passaggi con l'ausilio dei diagrammi di flusso riportati al paragrafo f.4 (gas) e f.7 (polveri) e dello schema funzionale fornito con l'armadio.
Le sigle in neretto potrebbero essere diverse a seguito richiesta esplicita del Cliente.

f.2) SEQUENZA DI AVVIAMENTO (ESECUZIONE 3G)

1. Attivare l'alimentazione del gas di protezione, mediante l'apertura manuale della valvola di intercettazione **EBV** posta a monte del filtro regolatore **EFR** (settato a 3,5 bar) sull'unità **UA**.
   Se è così, procedere, altrimenti verificare:
   - la valvola è aperta?
   - la pressione a monte della valvola è presente?
   - il regolatore è settato correttamente?

2. Contemporaneamente inserire la tensione di alimentazione, mediante la chiusura del sezionatore generale **QS..** (posto sull'unità **UAS**) a cui corrisponderà l'accensione del segnalatore luminoso **HL1** (gemma gialla) ad indicare l'effettiva **"presenza tensione"**.
   Se così procedere, altrimenti verificare:
   - l'alimentazione elettrica è presente?
   - i fusibili di protezione sono guasti?
   - la lampada spia è guasta?

   Se le condizioni ai punti 1 e 2 sono soddisfatte, il sistema procede automaticamente (l'operatore dovrà verificare i vari passaggi) come di seguito descritto.

3. A questo punto l'adduzione del gas di protezione si ha attraverso l'ugello calibrato **D1** e non appena il pressostato **SPR** (posto nell'unità **UC**) giunge a rilevare una sovrapressione interna di 1 mbar, chiudendo il contatto (tramite la barriera **UD** ed il relè ausiliario **KA1**) fa eccitare l'elettrovalvola **YV**.
   Se é così, procedere, altrimenti verificare:
   - il pressostato è intervenuto?
   - la barriera ed il relè si sono eccitati?
   - i fusibili di protezione elettrovalvola sono guasti?
   - l'elettrovalvola è correttamente collegata?
   - l'ugello calibrato **D1** è ostruito?
   - l'armadio ha una buona tenuta?

4. Ad elettrovalvola eccitata si ha l'adduzione del gas di protezione contemporaneamente attraverso gli ugelli **D1** e **D2** (regolare il set del filtro regolatore sui 3 bar).
   La pressione interna dell'armadio aumenterà sino a superare i 5 mbar che determinano l'apertura della valvola di sfioro dell'unità **US** e si avrà così lo sfiato nell'atmosfera della totale portata di lavaggio nonché l'intervento del pressostato di lavaggio **SPRL**, che
   (tramite la barriera **UD**) da lo start al temporizzatore **KT1** predisposto per il conteggio del tempo di lavaggio.
   Contemporaneamente si avrà l'accensione del segnalatore luminoso **HL2** (gemma gialla) che rimarrà accesa per tutta la durata della fase di **"in lavaggio"**.
   Se é così, procedere, altrimenti verificare:
   - il pressostato è intervenuto?
   - il secondo canale della barriera si è eccitato?
   - il temporizzatore si è eccitato?
   - la lampada spia è guasta?
   - l'ugello **D2** è ostruito?

5. Alla fine del conteggio del tempo di lavaggio, nell'unità di controllo UAS viene dato il consenso per la messa in tensione dell'armadio pressurizzato. ③
   Una insufficiente alimentazione del gas di protezione durante la fase di lavaggio, verrebbe prontamente rilevata dal pressostato **SPRL** che, resettando il temporizzatore **KT1** (spegnimento di **HL2**), obbligherà la ripetizione del lavaggio come richiesto dalla Norma EN 60079-2.
   Tutto questo garantisce che l'inserzione del contattore e dei relè di sezionamento e la conseguente messa in tensione del contenitore sia possibile soltanto dopo che sia stato lavato con una quantità di gas pari almeno a 5 volte il suo volume libero.
   All'inserzione del contattore corrisponde la diseccitazione dell'elettrovalvola **YV** e pertanto il gas di protezione torna ad essere addotto unicamente attraverso l'ugello **D1** calibrato per la compensazione delle perdite.
   Contemporaneamente si avrà lo spegnimento della lampada **HL2** e l'accensione del segnalatore luminoso **HL3** (gemma verde) a confermare la condizione di **"pressurizzato"**.
   Se é così, procedere, altrimenti verificare:
   - il temporizzatore ha dato il consenso?
   - si è diseccitata l'elettrovalvola?
   - la lampada spia è guasta?

A questo punto l'unità **US** si sarà richiusa ermeticamente, il pressostato differenziale si sarà riaperto

e all'interno e dell'armadio si sarà stabilizzata la sovrapressione minima in servizio ad un valore (costantemente monitorato per mezzo del manometro differenziale **EDPI**) compreso tra 1 ÷ 5 mbar.
Per contenere i consumi, mantenendo la pressione compresa tra questi valori, è stata inserita sull'unità **UA** (versione completa con flussimetri) una vite di regolazione **VR** che limita la portata del gas di protezione durante il mantenimento nel caso di armadi con una buona tenuta.
Una sovrapressione minima di 1 mbar può apparire troppo elevata rispetto a quella di 0,5 mbar prescritta dalla Norma, ma in realtà essa tiene conto del progressivo deterioramento dei componenti di tenuta degli armadi quali: guarnizioni e compound sigillanti per porte od apparecchi montati ad incasso, pressacavi, ecc..
Pertanto qualora l'indicazione del manometro differenziale **EDPI** dovesse scendere al disotto di 1,5 mbar sarebbe senz'altro giunto il momento di controllare le tenute ripristinando i sigillanti e/o sostituendo i componenti deteriorati.

f.3) SEQUENZA DI PRESSURIZZAZIONE GUASTA (ESECUZIONE 3G)

Durante il normale funzionamento si possono verificare due condizioni di guasto:
1. Bassa pressione
2. Apertura porta armadio

1. La condizione di pressurizzato è controllata dal pressostato di minima **SPR** che riaprirà i suoi contatti non appena la pressione (causa un accidentale abbassamento o mancanza di pressione di alimentazione o per eccessive perdite delle tenute) abbia a scendere al disotto di 1 mbar.
   All'intervento del pressostato, si avrà l'accensione del segnalatore luminoso **HL4** (gemma rossa) per l'allarme ottico di **"pressurizzazione guasta"** ed inoltre la logica di controllo provvede alla commutazione di un contatto del relè **KA2** riportato a morsettiera, libero da tensione.
   Se ciò non avviene, verificare:
   - il pressostato è intervenuto?
   - il relè **KA2** è diseccitato?
   - la lampada spia è guasta?

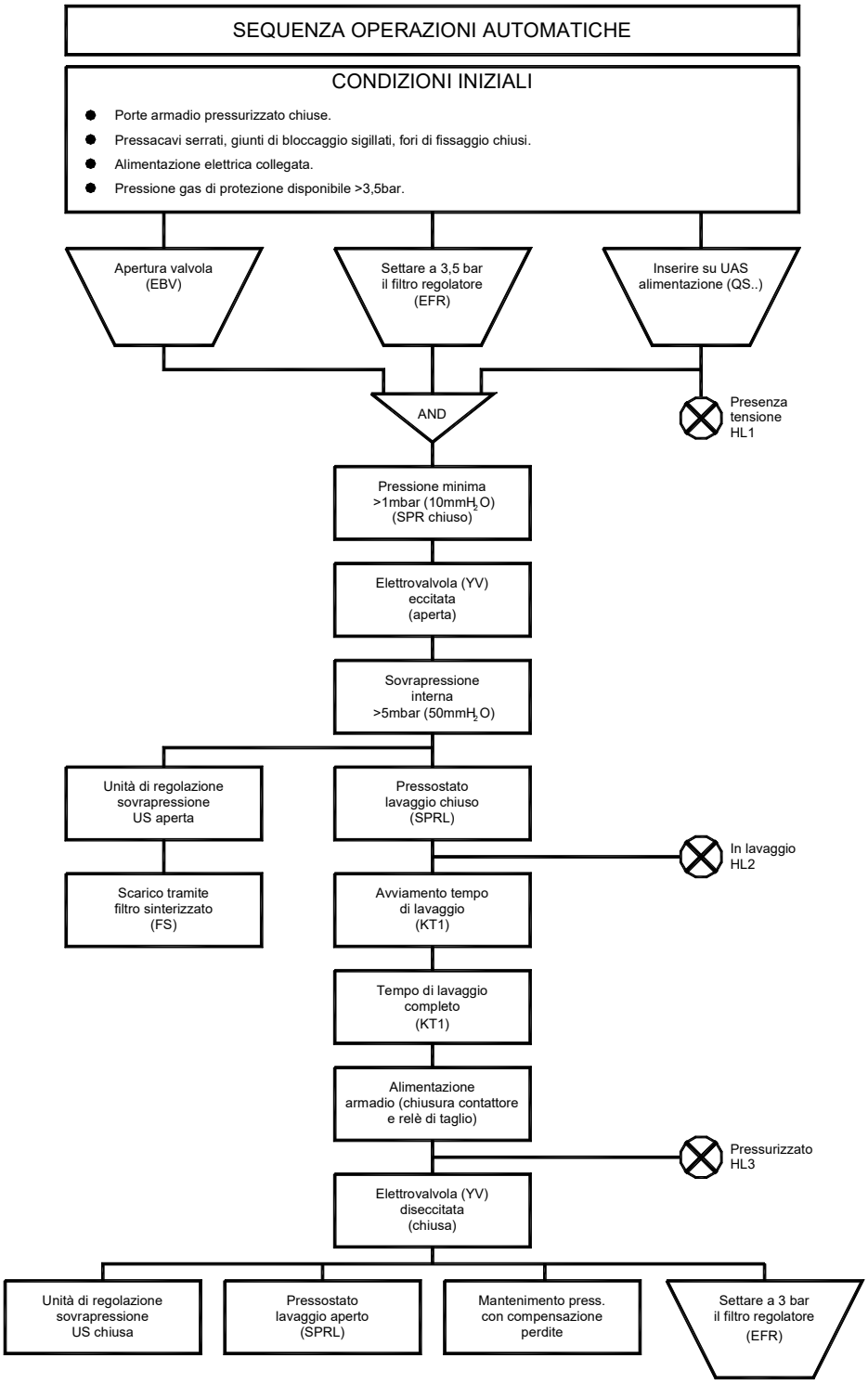
2. Nel caso di apertura di una delle porte dell'armadio pressurizzato si avrà la ripetizione di quanto descritto al punto 1.

NOTE

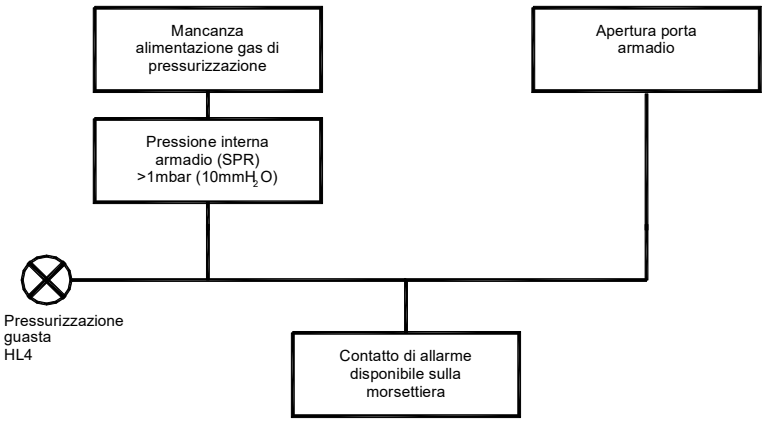
③ Questo consenso può inserire direttamente il contattore (contattori) di sezionamento dell'alimentazione (**KM1-KM2...**) e gli eventuali relè di sezionamento dei segnali alimentati dall'esterno oppure essere trasmesso ad un'altra custodia che contiene questi contattori e relè od essere dato al cliente che può realizzare questo sezionamento in zona sicura.
Per segnali alimentati dall'esterno si intendono tutti quei segnali (segnali 4-20mA, segnali in tensione o corrente, linee di trasmissione seriale, ecc.) che quando la custodia non è pressurizzata potrebbero portare all'interno di essa delle tensioni o quant'altro potrebbe provocare l'innesco di una eventuale miscela esplosiva (vedi fig. 16).

Nota: la procedura menzionata può anche essere eseguita manualmente.
In questo caso, l'operatore deve seguire tutti i passaggi indicati sull'etichetta pertinente fissata sull'armadio.

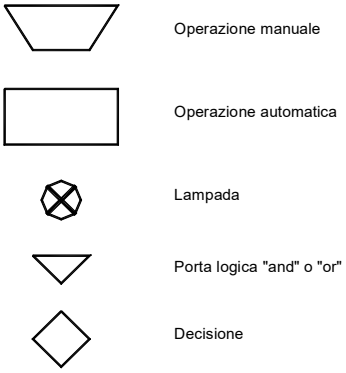
f.4) DIAGRAMMI DI FLUSSO (ESECUZIONE 3G)



SEQUENZA PRESSURIZZAZIONE GUASTA



LEGENDA



f.5) SEQUENZA DI AVVIAMENTO (ESECUZIONE 3D)

1. Prima di utilizzare l'armadio e la sua unità di controllo, rimuovere eventuali accumuli di polvere all'interno degli armadi.
2. Sull'unità **UA**: attivare l'alimentazione di gas di protezione, aprendo manualmente il rubinetto **EBV**, installato a monte del filtro-regolatore **EFR** (valore minimo impostato 1 bar).
3. Regolare la valvola a spillo **EVS**, (valore minimo sul manometro EDPI 1,5 mbar).
   Se cosi, procedere, altrimenti verificare:
   • la valvola **EBV** è aperta?
   • è presente la pressione a monte della valvola?
   • il regolatore è impostato correttamente?
   • la valvola a spillo **EVS** è impostata correttamente?
4. Inserire contemporaneamente l'alimentatore, chiudendo l'interruttore principale **QS** .. (posizionato sull'unità **UAS**), al quale corrisponderà l'accensione della spia gialla **HL1**, per mostrare l'effettiva "presenza tensione".
   Se cosi, procedere, altrimenti verificare:
   • l'alimentazione è veramente presente?
   • i fusibili di protezione sono rotti?
   • la spia **(HL1)** è guasta?

Se le condizioni ai punti 2 e 3 sono soddisfatte, il sistema procede automaticamente all'inserimento dell'alimentazione principale e dei circuiti ausiliari (relè di sezionamento dei segnali alimentati dall' esterno.

Una sovrapressione minima di 1 mbar può apparire troppo elevata rispetto a quella di 0,5 mbar prescritta dalla Norma, ma in realtà essa tiene conto del progressivo deterioramento dei componenti di tenuta degli armadi quali: guarnizioni e compound sigillanti per porte od apparecchi montati ad incasso, pressacavi, ecc..
Pertanto qualora l'indicazione del manometro differenziale **EDPI** dovesse scendere al disotto di 1,5 mbar sarebbe senz'altro giunto il momento di controllare le tenute ripristinando i sigillanti e/o sostituendo i componenti deteriorati.

f.6) SEQUENZA DI PRESSURIZZAZIONE GUASTA (ESECUZIONE 3D)

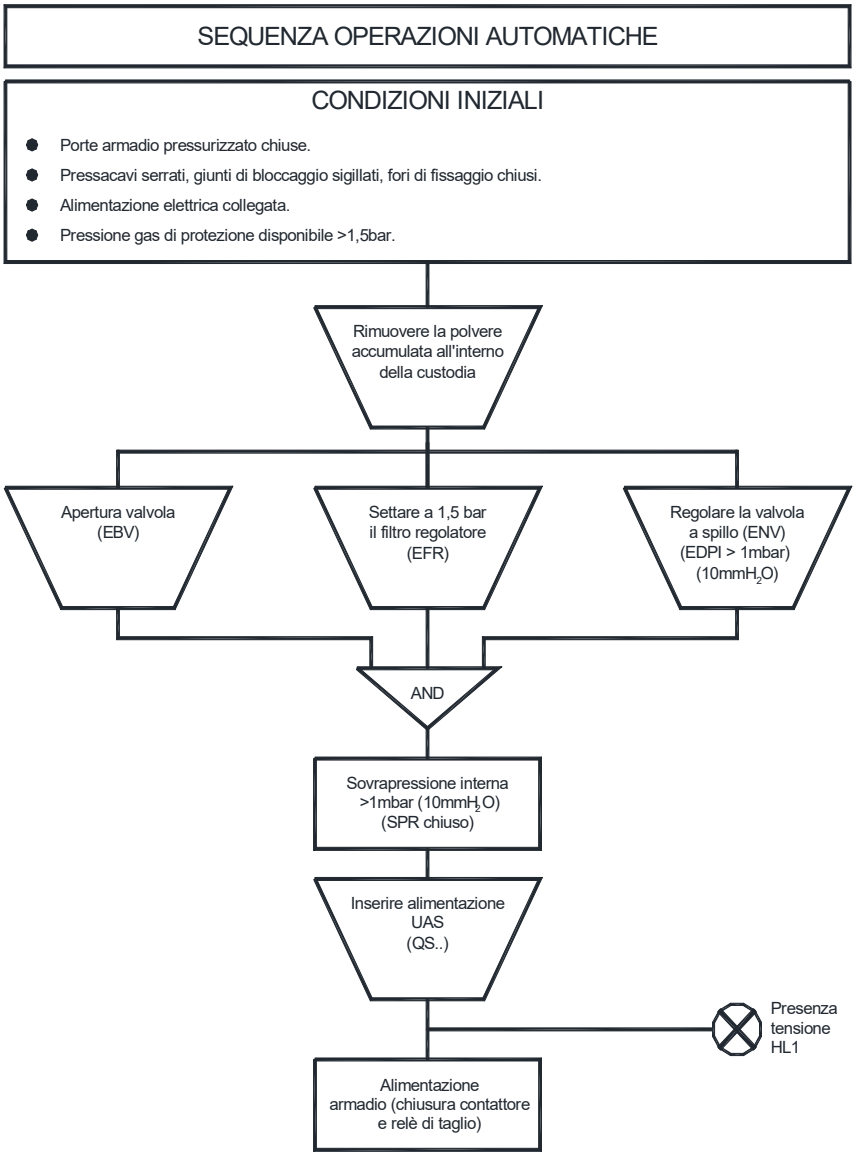
Durante il normale funzionamento si possono verificare due condizioni di guasto:
1. Bassa pressione
2. Apertura porta armadio

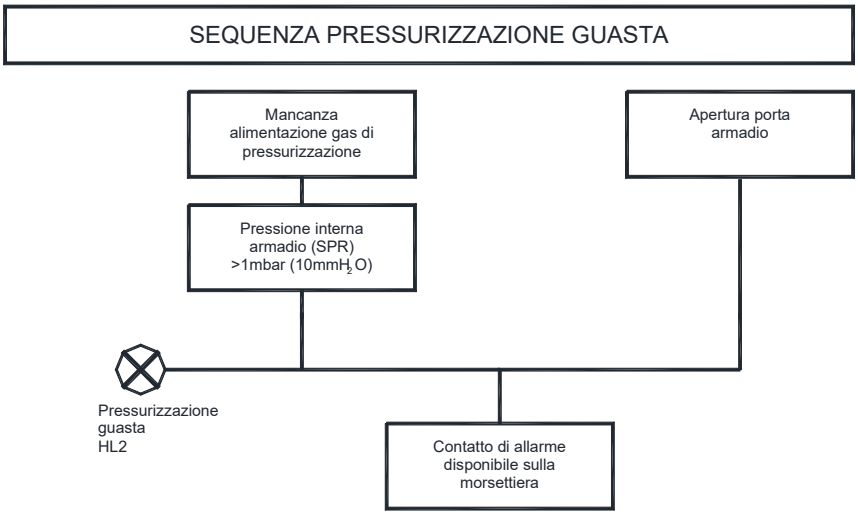
1. La condizione di pressurizzato è controllata dal pressostato di minima **SPR** che riaprirà i suoi contatti non appena la pressione (causa un accidentale abbassamento o mancanza di pressione di alimentazione o per eccessive perdite delle tenute) abbia a scendere al disotto di 1 mbar. All'intervento del pressostato, si avrà l'accensione del segnalatore luminoso **HL4** (gemma rossa) per l'allarme ottico di **"pressurizzazione guasta"** ed inoltre la logica di controllo provvede alla commutazione di un contatto del relè **KA2** riportato a morsettiera, libero da tensione.

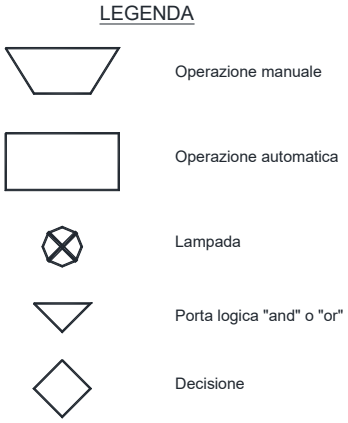
- Se ciò non avviene, verificare:
- il pressostato è intervenuto?
- il relè **KA2** è diseccitato?
- la lampada spia è guasta?

2. Nel caso di apertura di una delle porte dell'armadio pressurizzato si avrà la ripetizione di quanto descritto al punto 1.

f.7) DIAGRAMMI DI FLUSSO (ESECUZIONE 3D)







Seguendo scrupolosamente la procedura sopra descritta l'utilizzatore è in grado di eseguire tutte le verifiche necessarie sul sistema di pressurizzazione fornito con l'armadio.
Qualora si dovessero verificare condizioni anomale rispetto a quanto descritto in questo manuale contattare:

QUASAR SERVICE SRL - SERVIZIO CLIENTI
Piazza E. Filiberto, 8/B - 24126 Bergamo - Italy
Tel. +39 035 335333 - Fax. +39 035 4241733

Facendo riferimento a questo manuale, allo schema elettrico di funzionamento fornito con l'armadio, citando sempre il proprio numero d'ordine ed il numero di commessa della **QUASAR SERVICE s.r.l.**.
Per la messa in servizio delle rimanenti apparecchiature interne all'armadio fare riferimento allo schema funzionale fornito.

g) MANUTENZIONE

g.1) GENERALITÀ

1. La manutenzione è una combinazione di operazioni eseguite al fine di mantenere o ripristinare una costruzione elettrica a sicurezza nelle condizioni in cui sia in grado di soddisfare le prescrizioni delle specifiche pertinenti ed effettuare le funzioni richieste. Queste operazioni di manutenzione devono essere effettuate in accordo alle prescrizioni delle Norme Europee EN 60079-17 (Edizione in vigore).

2. Il mantenimento nel tempo delle caratteristiche iniziali delle costruzioni elettriche a sicurezza deve essere assicurato da un preciso programma di manutenzione, messo a punto e gestito da tecnici qualificati, che tenga in debito conto la tipologia delle costruzioni elettriche interessate, il servizio loro richiesto e le condizioni ambientali in cui esse operano.

3. La manutenzione è chiamata a garantire la funzionalità delle costruzioni elettriche in termini di sicurezza, e poiché la sicurezza è un obbligo giuridico tale è anche la conservazione di tutte le condizioni da cui essa dipende.

4. Le costruzioni elettriche a sicurezza, in tutte le loro parti costitutive, devono essere installate e mantenute in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi sotto tensione ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anormalità che si verifichino nel loro esercizio.

5. Le operazioni di manutenzione devono essere affidate a personale debitamente qualificato ed istruito sulle caratteristiche specifiche delle apparecchiature.

6. Qualora gli interventi esulino dalla normale manutenzione (ad es. non siano limitati a sostituzioni di parti con ricambi originali forniti da **QUASAR SERVICE s.r.l.**) per assumere il carattere di riparazioni riguardanti il modo di protezione, debbono essere presi opportuni accordi con **QUASAR SERVICE s.r.l.** sulla procedura da seguire sia per l'esecuzione dei lavori sia per le successive verifiche e prove individuali obbligatoriamente prescritte dalle Norme.

7. **L'uso di una costruzione elettrica a sicurezza oggetto di interventi non esplicitamente autorizzati da Quasar Service esclude ovviamente ogni responsabilità della stessa e causerà l'invalidazione della relativa Dichiarazione UE di Conformità e della garanzia contrattuale**.

8. Tutte le operazioni di manutenzione devono essere effettuate con la costruzione elettrica a sicurezza isolata da tutte le sorgenti d'energia.

9. Se la costruzione elettrica a sicurezza è soggetta a vibrazioni, verificare attentamente che i mezzi di unione e le entrate di tubo e/o cavo siano ben serrati, e che siano presenti i necessari dispositivi antiallentamento.

10. Verificare la corretta installazione e il corretto fissaggio degli accessori.

11. **Presenza della polvere**: dopo l'apertura degli armadi e / o dell'unità di controllo, prima di ripristinare l'alimentazione elettrica, rimuovere con attenzione tutta la polvere che si deposita all'interno.

12. ATTENZIONE: **In caso di brevi periodi di inattività dell'Armadio pressurizzato, mantenerlo chiuso, senza interrompere il flusso di aria.**

g.2) OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

(Vengono qui di seguito date istruzioni generali relative alla manutenzione dell'armadio, escludendo le singole apparecchiature per le quali si deve fare riferimento ai manuali d'uso e di manutenzione forniti dai singoli costruttori delle stesse).

STRUTTURA METALLICA

Per struttura metallica si intende definire l'insieme della struttura vera e propria dell'armadio e tutte le parti accessorie quali porte, cerniere, piastre asportabili, serrature, leveraggi ecc.
Normalmente queste parti o sono in acciaio inox oppure sono protette dagli agenti atmosferici tramite processi elettrolitici (quali zincatura o cromatura).
Le parti verniciate subiscono in fabbrica trattamento di sgrassaggio e di verniciatura tali da mantenere inalterata la struttura per periodi di tempo lunghi.
Può però a volte rendersi necessario l'intervento dell'operatore per eventuali ritocchi, dovuti ad abrasioni accidentali causate durante l'installazione dell'armadio.
Eventuali ritocchi vanno eseguiti con lo stesso tipo di vernice impiegata per la verniciatura dell'armadio, preparando la superficie da trattare tramite carta abrasiva e successivamente tramite solventi, che ne garantiscono lo sgrassaggio.
La vernice verrà quindi applicata previa la miscelazione della stessa con opportuni catalizzatori. Le normali operazioni di pulizia dell'armadio, vanno eseguite con sostanze non aggressive che non intacchino la verniciatura esterna evitando diluenti per vernici o solventi chimici.
Tutti i componenti e i particolari di montaggio, vengono sottoposti a processi chimici di passivazione, quali zincatura o cromatura.
Questi componenti necessitano solo una pulizia con un panno asciutto.
Nel caso in cui venga intaccato il metallo di dette parti accessorie, si dovrà provvedere al ripristino del trattamento galvanico.
A tal fine, è necessario rimuovere tutte le parti di ruggine o di ossido tramite carta abrasiva o spazzole di metallo e ripristinare il trattamento galvanico tramite appositi prodotti.
Provvedere infine ad una lubrificazione periodica delle cerniere delle porte e dei leverismi di chiusura, per evitare il logoramento e la rottura delle stesse.

CONNESSIONI E CIRCUITI ELETTRICI

Ispezionare regolarmente tutte le connessioni elettriche e le apparecchiature installate, controllando il serraggio dei morsetti, eventuali logorii dei materiali isolanti e l'integrità degli involucri di protezione delle apparecchiature.
Eseguire un controllo periodico sull'integrità delle apparecchiature di comando e di protezione (interruttori, basi portafusibili, selettori e pulsanti, relè ecc.) controllandone lo stato e provvedendo alla sostituzione delle apparecchiature usurate.

CONNESSIONI PNEUMATICHE

Ispezionare regolarmente tutte le connessioni pneumatiche e le apparecchiature con esse connesse per rilevare eventuali perdite di tenute, logorii dei materiali, integrità dei raccordi, ecc.
Eseguire un controllo periodico dell'integrità delle apparecchiature di alimentazione e scarico gas di protezione (filtro regolatore, manometro differenziale, flussimetri, valvola di sfiato, ecc.), controllandone lo stato e provvedendo alla eventuale sostituzione di apparecchiature guaste od usurate.

g.3) PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Viene di seguito illustrato un programma di manutenzione riferito a condizioni di installazione normali (umidità, temperatura, aggressività ecc.).
Se le condizioni effettive di funzionamento dovessero risultare più gravose, è opportuno intensificare i controlli sulle apparecchiature.
E' comunque indispensabile al corretto funzionamento ed alla durata dell'armadio delle apparecchiature installate, l'esecuzione di controlli e di interventi di manutenzione e pulizia periodici.
Per tutte le apparecchiature installate, fare riferimento al manuale d'uso e manutenzione del costruttore delle apparecchiature stesse.
E' infine consigliabile, durante il periodo di esercizio, svolgere controlli frequenti per rilevare eventuali anomalie dovute a difetti costruttivi o di installazione.

Struttura metallica:
- periodicità 12 mesi
- eseguire una pulizia interna ed esterna dell'armadio, provvedendo ad eliminare detriti o polvere. Provvedere inoltre al ritocco di graffi o abrasioni alle parti verniciate e alle parti accessorie trattate con procedimenti galvanici.

Cerniere, leverismi e serrature:
- periodicità 12 mesi
- eseguire una pulizia di tutte le parti soggette ad usura, provvedendo inoltre a lubrificare cerniere, leverismi e serrature.

Connessione di terra e barra di terra:
- periodicità 6 mesi
- eseguire un controllo dello stato delle connessioni di terra, verificando il serraggio dei bulloni e le condizioni dei materiali conduttori.

Resistenza di isolamento:
- periodicità 6 mesi
- verificare la misura della resistenza di isolamento tra fase e neutro e tra fase e fase, al fine di individuare cedimenti di isolamento.

Connessioni esterne, circuiti di potenza e ausiliari:
- periodicità 6 mesi
- eseguire un controllo dello stato delle connessioni, verificando il serraggio dei morsetti.

- eseguire un accurato controllo sui materiali isolanti facendo attenzione agli isolamenti dei conduttori.

Circuiti di controllo, comando e circuiti ausiliari:

- periodicità 6 mesi
- eseguire un controllo sui circuiti di comando e ausiliari, verificandone il funzionamento. ispezionare inoltre lo stato di apparecchiature, quali relè, interruttori, basi portafusibili ecc.
- controllare inoltre (se presente) il funzionamento del circuito prese, del circuito di illuminazione interna, del circuito di climatizzazione del quadro.

Segnalazioni:

- periodicità 6 mesi
- eseguire, tramite il pulsante di prova lampade, se presente, un controllo funzionale su tutte le lampadine e i dispositivi di segnalazione (indicatori a led ecc.), oppure simularne l'intervento.

Misure:

- periodicità 6 mesi
- eseguire un controllo su tutte le apparecchiature di misura, verificare l'integrità e il funzionamento tramite strumenti di prova (flussimetri, filtro regolatore, manometro, pressostato, ecc.).

h) SMANTELLAMENTO

Qualora l'armadio non venga più utilizzato e debba essere smantellato, dovranno essere osservate le normative nazionali sullo smantellamento delle apparecchiature elettriche.
QUASAR SERVICE SRL dispone di una struttura adatta per lo smaltimento di queste apparecchiature.

Contattare:

QUASAR SERVICE srl - CUSTOMER SERVICE
Piazza E. Filiberto, 8/B – 24126 Bergamo - Italy
Tel. +39 035 335333 - Fax. +39 035 4241733