

# Comune di Belluno

RISTRUTTURAZIONE  
SCUOLA GABELLI



## Progetto Esecutivo

Committente  
Comune di Belluno

### Raggruppamento temporaneo progettisti

Progettazione architettonica e coordinamento  
Mario Cucinella Architects Srl  
via F. Flora, 6 40129 Bologna Italia  
T +39 051 631 3381 F +39 051 631 3316  
mca@mcarchitects.it  
www.mcarchitects.it  
Certif. UNI EN ISO 9001:2008 n°91580



Progettazione paesaggistica  
Arch. Marco Sardella  
Arch. Rossana Atena  
via Scalfaro 3/5  
Roma  
Tel +39 3395791017  
info@atenastudio.it



Progettazione strutture e sicurezza  
Ing. Marco Redolfi  
via Carrera 6  
Belluno  
Tel +39 043726535  
m.redolfi@redolfiingegneria.it

Progettazione impiantistica  
STIEM ENGINEERING Soc. Coop. aR.L.  
via Giuseppe Brini 45/C  
Bologna  
Tel +39 05119980170  
info@stiem-engineering.it



N.	Descrizione	Data
00.	Prima Emissione	27/07/2018

### Titolo tavola

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI  
MANUALE D'USO E  
MANUTENZIONE

Codice consegna	Dis.	Contr.	Appr.
-----------------	------	--------	-------

SGB_E_IM_MN	LB	LB	MC
-------------	----	----	----

Data	Scala	Tipo	Rev	N. tavola
------	-------	------	-----	-----------

27/07/2018	----	IM	00	5006
------------	------	----	----	------



## Ristrutturazione Scuola Gabelli

# MANUALE D'USO E MANUTENZIONE IMPIANTI TERMOMECCANICI

3			<i>PAGINA DI</i> <b>1 37</b>
2			
1			
0	27/07/2018	EMISSIONE	
REV.	DATA DATE	DESCRIZIONE DESCRIPTION	

Il presente documento è di proprietà della **STIEM Engineering**. A termini di legge ogni diritto è riservato.

## INDICE GENERALE

<b>1</b>	<b>PREMESSA GENERALE.....</b>	<b>4</b>
1.1	FOGLIO DESCRITTIVO INTERVENTI .....	5
1.2	DIARIO DI MANUTENZIONE .....	5
<b>2</b>	<b>OGGETTO E SCOPO DELLA MANUTENZIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>TERMINI E DEFINIZIONI.....</b>	<b>7</b>
3.1	APPARECCHIATURE - BENI D'USO - IMPIANTI - MACCHINE.....	7
3.2	ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO .....	7
3.3	ESPERTO IN PROBLEMI DI SICUREZZA .....	7
3.4	MANUTENZIONE.....	7
3.5	SISTEMA DI MANUTENZIONE .....	8
3.6	MODALITA' DI EROGAZIONE DEI SERVIZI DI MANUTENZIONE .....	8
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>10</b>
4.1	CIRCUITI IDRAULICI .....	10
4.2	ELETTROPOMPE.....	11
4.3	GRUPPO RIEMPIMENTO AUTOMATICO IMPIANTO .....	13
4.4	VASI DI ESPANSIONE CHIUSI.....	13
4.5	BOLLITORI.....	13
4.6	UNITÀ TERMINALI.....	14
4.7	CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA .....	16
4.8	ELEMENTI TERMINALI PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ARIA.....	18
4.9	CASSETTE MISCELATRICI.....	18
4.10	COIBENTAZIONE TUBI, VALVOLE, SERBATOI .....	19
4.11	REGOLAZIONE AUTOMATICA DDC .....	19
4.12	REGOLAZIONE AUTOMATICA PNEUMATICA .....	20
4.13	STRUMENTI DI MISURA .....	22
4.14	DOSATORE DI POLIFOSFATI .....	22
4.15	POMPE DOSATRICI PRODOTTI CONDIZIONATI.....	23
4.16	FILTRO AUTOPULENTE .....	23
4.17	COMPRESSORI D'ARIA .....	23
<b>5</b>	<b>VERIFICHE PERIODICHE.....</b>	<b>25</b>
5.1	PREMESSA.....	25
5.2	FILTRI PER L'ARIA .....	25
5.3	PRESE D'ARIA ESTERNA E GRIGLIE DI ESPULSIONE .....	25
5.4	VENTILATORI .....	25
5.5	CONDOTTI DELL'ARIA E SILENZIATORI.....	26

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>SHEET</b> <b>2</b>	<b>OF</b> <b>37</b>

5.6	INGRESSI DELL'ARIA.....	26
5.7	SCAMBIATORI DI CALORE .....	26
5.8	VASI DI ESPANSIONE CHIUSI.....	27
5.9	APPARECCHIATURE CENTRALIZZATE DI ADDITIVAZIONE DELL'ACQUA .....	27
5.10	APPARECCHIATURE CENTRALIZZATE DI ADDOLCIMENTO DELL'ACQUA.....	27
5.11	APPARECCHIATURE DI DEMINERALIZZAZIONE DELL'ACQUA .....	28
5.12	SERBATOI DI ACCUMULO .....	28
5.13	ORGANI DI SICUREZZA E DI PROTEZIONE .....	28
5.14	CONTROLLO DEGLI APPARECCHI INDICATORI .....	28
5.15	POMPE, CIRCOLATORI.....	29
5.16	APPARECCHIATURE ELETTRICHE A CORREDO DEGLI IMPIANTI MECCANICI.....	29
5.17	APPARECCHI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA .....	29
5.18	VALVOLAME.....	31
5.19	TUBAZIONI .....	31
5.20	RIVESTIMENTI ISOLANTI.....	31
5.21	VASI DI ESPANSIONE CHIUSI CON DIAFRAMMA .....	32
5.22	GRUPPI FRIGORIFERI .....	33
5.23	TORRI EVAPORATIVE .....	35
5.24	CIRCUITO IDRICO .....	36
5.25	RETE FOGNARIA.....	37

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>3</b>	<b>37</b>

# **1      PREMESSA GENERALE**

Quanto qui di seguito riportato vuole essere un riferimento base per la stesura di un piano di verifica, conduzione e di buona manutenzione da effettuarsi a carico dell'impresa esecutrice al termine dei lavori, come prescritto dalle vigenti normative.

Le indicazioni e le scansioni temporali degli interventi di seguito previsti risultano essere il minimo valore prescritto e richiesto.

Esso non è esaustivo e necessita di volta in volta di essere modificato e integrato per adattarlo alle effettive apparecchiature proposte ed installate dalla ditta esecutrice degli impianti meccanici.

A questo scopo è essenziale lo studio preventivo delle istruzioni che i costruttori di ogni singola apparecchiatura sono tenuti a riportare chiaramente ed **in lingua italiana** nei manuali di uso e manutenzione forniti con le apparecchiature stesse redatti secondo le direttive CE.

Si ritiene opportuno richiamare l'attenzione sull'importanza che la qualità dell'aria assume in merito al benessere ambientale.

Pertanto tutte le apparecchiature del circuito dell'aria degli impianti di climatizzazione, canali di presa aria, di mandata e di ripresa coibentati e non, unità di trattamento aria, silenziatori in macchina, terminali di riduzione della pressione devono diventare oggetto di particolare attenzione.

Allo scopo si fa riferimento anche all'elaborato CTI 5716 "Requisiti igienici per le operazioni di manutenzione degli impianti di climatizzazione" che qui si propone come parte integrante della presente.

È utile predisporre e raccogliere nel manuale generale di manutenzione dell'impianto un "foglio descrittivo" di individuazione di ogni macchina o componente importante dell'impianto stesso: es. gruppo frigorifero, pompe, scambiatori di calore, condizionatore, estrattore, apparecchiature speciali di controllo, quadri centrali di alimentazione elettrica, di comando e controllo ecc.

A tal proposito si riporta di seguito un esempio tipico delle schede che la ditta installatrice dovrà predisporre per ogni componente impiantistica installata:

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No  <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA SHEET <b>4</b>	DI OF <b>37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			

## 1.1 FOGLIO DESCRITTIVO INTERVENTI

Tipo di macchina ..... Costruttore.....  
Modello..... Numero di serie .....  
Anno di costruzione .....  
Venditore ..... Ordine Numero.....del.....

Termine della garanzia.....il.....

Avviamento fatto il.....da .....

Pezzi di ricambio:

- acquistabili presso.....
- a magazzino: locale.....scaffale.....

Manutenzione preventiva: secondo scheda N°....  
allegata a pg.....

Manutentori autorizzati:

- Parte XXX(es.Gruppo frigorifero):sig..... Qualifica.....
- Parte YYY(es. elettronica) sig..... Qualifica.....
- Parte ZZZ(es. quadri elettrici):sig.....Qualifica.....
- Attrezzi speciali richiesti .....
- .....
- .....
- Materiali di consumo speciali richiesti.....

## 1.2 DIARIO DI MANUTENZIONE

Data .....

Tipo di sintomo riscontrato.....

Persone intervenute.....

Tecnici intervenuti :

Interni.....

Esterni.....

Descrizione della azione di manutenzione effettuata.....  
.....

Tempo dell'intervento:

da parte di interni.....

da parte di esterni.....

Intervento in garanzia :    ☐ SI        ☐ NO

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>5</b>	<b>37</b>

## 2 **OGGETTO E SCOPO DELLA MANUTENZIONE**

Scopi della manutenzione sono:

- il mantenimento dei livelli prestazionali dei prodotti e dei beni d'uso;
- il mantenimento in stato di efficienza dei prodotti e dei beni d'uso;
- la riparazione dei prodotti e dei beni d'uso in avaria;

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No  <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA DI SHEET OF <b>6 37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE		



### **3** **TERMINI E DEFINIZIONI**

#### **3.1 APPARECCHIATURE - BENI D'USO - IMPIANTI - MACCHINE**

Sono tutti termini da considerare equivalenti per indicare i materiali oggetto dei lavori di manutenzione.

#### **3.2 ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1 p.to n) "il complesso di operazioni che comporta l'assunzione di responsabilità finalizzata alla gestione dell'impianto, attraverso le attività di conduzione, manutenzione ordinaria, straordinaria, controllo, nel rispetto delle norme in materia di sicurezza, di uso razionale dell'energia e di salvaguardia ambientale".

#### **3.3 ESPERTO IN PROBLEMI DI SICUREZZA**

Persona delegata dall'Assuntore a fornire il supporto specialistico in relazione ai problemi di sicurezza e igiene ambientale.

#### **3.4 MANUTENZIONE**

Il servizio di manutenzione comprende tutti i tipi di manutenzione necessari e pertanto sia la cosiddetta "manutenzione ordinaria" e quella "straordinaria" e più precisamente:

☐ **MANUTENZIONE A GUASTO**

La manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

☐ **MANUTENZIONE CICLICA**

Manutenzione preventiva periodica in base a cicli di utilizzo predeterminati.

☐ **MANUTENZIONE MIGLIORATIVA**

Insieme delle azioni volte alla prevenzione, al miglioramento continuo e al trasferimento di funzioni elementari di manutenzione al conduttore dell'entità, avvalendosi del rilevamento di dati e della diagnostica sull'entità da mantenere.

☐ **MANUTENZIONE ORDINARIA**

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1 p.to h), si intende l'esecuzione delle operazioni specificamente previste nei libretti d'uso e manutenzione degli apparecchi e componenti che possono essere effettuate in luogo con strumenti ed attrezzature di corredo agli apparecchi e componenti stessi e che comportano l'impiego di attrezzature e di materiali di consumo di uso corrente. (Lubrificanti, disincrostanti, comuni guarnizioni, viteria, bulloneria ecc.) Non è pertanto compresa nella manutenzione ordinaria la sostituzione di parti vetuste e/o obsolete.

☐ **MANUTENZIONE PREVENTIVA**

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA DI SHEET OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>7 37</b>

La manutenzione eseguita ad intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità.

□ **MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1. P.to i) si intendono gli interventi atti a ricondurre il funzionamento dell'impianto a quello previsto dal progetto e/o dalla normativa vigente mediante il ricorso, in tutto o in parte, a mezzi, attrezzature, strumentazioni, riparazioni, ricambi di parti, ripristini, revisione o sostituzione di apparecchi o componenti dell'impianto.

### **3.5 SISTEMA DI MANUTENZIONE**

Struttura organizzativa, responsabilità e risorse, processi e procedure, necessari per attuare la politica di manutenzione.

### **3.6 MODALITA' DI EROGAZIONE DEI SERVIZI DI MANUTENZIONE**

Il manutentore dovrà eseguire la manutenzione di tutti i beni, prodotti ed impianti ad esso affidati con lo scopo di garantire ininterrottamente:

- il mantenimento in stato di efficienza di tutti i prodotti e beni d'uso;
- riportare i prodotti e beni d'uso da uno stato di inefficienza o da uno stato di efficienza indefinita ad uno stato di efficienza definita che consenta il rispetto delle normative e leggi vigenti ed il raggiungimento dei livelli prestazionali previsti.
- la riparazione di prodotti o beni d'uso guasti.

Il servizio di manutenzione comprende indistintamente la cosiddetta "manutenzione ordinaria" e quella "straordinaria" ed in particolar modo:

- la manutenzione preventiva;
- la manutenzione a guasto;
- gli interventi tampone;
- la manutenzione ciclica
- la manutenzione secondo condizione;
- la manutenzione migliorativa;

I servizi di manutenzione come sopra indicati dovranno essere erogati a favore dei seguenti impianti comprensivi di apparecchiature e accessori costituenti parte integrante degli stessi.

N.B. Per ogni intervento di manutenzione dovrà essere riportato su apposito registro :

- la data
- il tipo di intervento
- gli eventuali commenti
- il nome del manutentore

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>8</b>	<b>37</b>

Di seguito vengono riportate le tempistiche indicative e le operazioni generali per le principali componenti degli impianti meccanici presenti nel progetto in appalto.

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No  <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA DI SHEET OF <b>9 37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE		

## 4 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

### 4.1 CIRCUITI IDRAULICI

#### □ TUBAZIONI PER RETI ESTERNE

Il controllo della tenuta delle tubazioni deve essere eseguito sull'intero tratto di tubazioni a vista; in modo particolare si dovranno esaminare i tratti in corrispondenza di raccordi speciali tra spezzoni di tubo, tra questi e organi di linea interposti nelle distribuzioni, tra i tratti terminali di allaccio alle diverse apparecchiature che utilizzano i fluidi convogliati dalle tubazioni.

Nelle distribuzioni di tubi che contengono acqua o altri liquidi in generale, occorre effettuare una verifica visiva allo scopo di constatare che:

- La tenuta delle congiunzioni a flangia e filettate non presenti perdite e/o gocciolamenti.
- Lo stato degli eventuali dilatatori e di giunti elastici sia idoneo al regolare funzionamento di esercizio previsto nel progetto, effettuando, se necessario, la sostituzione delle parti deteriorate.
- I sostegni e gli eventuali punti fissi assicurino stabilità al sistema tubi e non presentino cedimenti o deformazioni
- Non sussistono inflessioni nelle tubazioni, sia per eventuali dilatazioni termiche non controllate o per distanza eccessiva fra i punti di appoggio e/o sostegno
- Gli isolamenti termici non siano deteriorati o presentino gocciolamenti dovuti a fenomeni di condensazione (tubazioni percorse da fluidi freddi).

Oltre a quanto sopra specificato, negli impianti contenenti gas è necessario verificare la tenuta delle congiunzioni utilizzando lampade cerca fughe o liquidi particolari da versare sopra i giunti. Se necessario dovranno essere ripristinate tutte le verniciature previste a protezione delle tubazioni, degli staffaggi e degli isolamenti termici.

#### □ VALVOLAME

La verifica di tutto il valvolame, sia di linea che sulle utenze, consiste nel manovrare periodicamente tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, allo scopo di evitare che questi si possano bloccare e non rispondere alla funzione prevista. L'apertura e la chiusura devono essere eseguite senza alcuna forzatura nelle posizioni di aperto e chiuso, meglio manovrando l'otturatore con rotazione finale di una frazione di giro in senso contrario. Alcuni rubinetti a maschio abbisognano di lubrificazione e così pure la filettatura esterna di alcune valvole e saracinesche. L'operazione deve essere eseguita impiegando soltanto i lubrificanti prescritti dal costruttore, nella misura e con le modalità da esso indicate.

È importante controllare durante la manutenzione l'assenza di perdite di fluido in corrispondenza delle flange e dello stelo degli otturatori. Se dopo chiusura e apertura

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>10</b>	<b>37</b>

compare un trasudamento sulla parte inferiore del dado o del premistoppa, si deve regolare il serraggio con una chiave opportuna. Quando, dopo ripetute regolazioni, il premistoppa raggiunge il fine corsa occorre sostituire la baderna in esso contenuta. A tale scopo si deve intercettare la valvola e allentare gradatamente il premistoppa fino a scaricare tutta la pressione, a questo punto è possibile estrarre la baderna, che costituisce la guarnizione dello stelo, e sostituirla. Si procede: poi al rimontaggio del premistoppa ed alla sua registrazione. Nel caso in cui si verifichi il passaggio del fluido a otturatore chiuso, occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei. Nel caso in cui la trafilatura continui, occorre smontare l'organo interessato provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione.

#### □ VALVOLE DI SICUREZZA

Verificare che la pressione di lavoro dell'impianto sia almeno del 5% inferiore alla pressione di richiusura della valvola di sicurezza, per assicurare un minimo margine per il corretto riposizionamento della sede e la relativa tenuta. Qualora si verificasse una lieve perdita per depositi tra sede e otturatore, pulire le superfici azionando la leva di sollevamento e provocare lo scarico della valvola. Se l'inconveniente non viene eliminato significa che probabilmente l'otturatore e la sede sono danneggiati; le riparazioni devono essere eseguite presso il fornitore della valvola. È buona norma azionare di tanto in tanto la valvola di sicurezza a mezzo della leva di azionamento manuale, allo scopo di evitare l'accumulo di depositi che potrebbero pregiudicare un corretto funzionamento. La frequenza con cui è necessario intervenire nei controlli dipende in gran parte dalle condizioni operative e dal tipo di applicazione; maggior frequenza ed attenzione è richiesta per valvole che intervengono spesso, essendo sottoposte ad una maggiore usura negli organi di otturazione.

## 4.2 ELETTROPOMPE

Prima di accedere alla elettropompa per la manutenzione si deve sezionarla dall'impianto elettrico, agendo sul sezionatore di linea o fusibili o teleruttori di quadro, e dall'impianto idraulico, agendo sulle valvole di intercettazione. Essenzialmente la manutenzione è rivolta al controllo degli organi di tenuta ed alla verifica dell'assenza di vibrazioni. Le pompe con tenuta meccanica, non devono avere perdite d'acqua; in caso contrario occorre provvedere alla sostituzione dell'anello di tenuta. Piccole perdite in fase di avviamento sono comunque da considerarsi normalmente accettabili. Le pompe con tenuta a baderna devono avere una leggera fuoriuscita di fluido costante in modo da effettuare una azione lubrificante e raffreddante; la regolazione della tensione dei premistoppa non deve essere eccessiva in quanto si potrebbe verificare un surriscaldamento dell'albero di trasmissione con conseguente rigatura della sede di scorrimento in corrispondenza della tenuta. Quando, dopo ripetute regolazioni, il premistoppa raggiunge il fine corsa occorre sostituire la baderna in esso contenuta. A tale scopo si deve allentare gradatamente il premistoppa fino a scaricare tutta la pressione e successivamente estrarre l'organo di tenuta dell'albero, provvedendo alla sua sostituzione ed alla nuova registrazione.

Periodicamente occorre controllare che:

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>11</b> SHEET	<b>37</b> OF

- il corpo pompa e le flange di accoppiamento non presentino alcuna perdita
- la girante della pompa ruoti liberamente; la pompa non funzioni a secco; l'aria sia spurgata; il senso di rotazione sia corretto.
- il funzionamento della pompa sia silenzioso e senza vibrazioni; in caso di anomalie occorre sostituire i cuscinetti a sfere al fine di rientrare nei limiti di tollerabilità.
- i manometri sull'aspirazione e sul premente riportino le pressioni previste in base alla prevalenza di progetto.
- l'assorbimento del motore elettrico sia conforme al valore di progetto.

#### ☐ POMPE A ROTORE BAGNATO

Queste pompe ermetiche e raffreddate ad acqua non necessitano di particolari manutenzioni funzionali.

#### ☐ CONTROLLO QUADRI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Verificare ogni tre mesi dello stato dei quadri elettrici, pulizia, serraggio morsetti, contatti teleruttori e relé. Così pure all'inizio di stagione che i collegamenti siano regolarmente posizionati e ben fermi.

#### ☐ REVISIONE GENERALE INTERNA

Ogni anno di effettivo funzionamento occorre provvedere alla completa revisione delle parti interne. Si smonterà la pompa, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti, che devono essere sostituiti se si notano segni di rumorosità e vibrazioni. Nell'eseguire il lavoro seguire le istruzioni del costruttore.

#### ☐ POMPE APERTE.

##### ☐ ALLINEAMENTO GIUNTO ACCOPPIAMENTO

Verificare e mettere a punto, se del caso, l'allineamento del giunto di accoppiamento utilizzando righello e comparatore secondo i dati del costruttore. Spinotti, bussole e quant'altro siano in condizioni di usura dubbia si sostituiscano.

##### ☐ CONTROLLO TENUTA SULL'ALBERO DI COMANDO

Le tenute e i premistoppa devono essere sostituite quando si notano perdite consistenti. Piccole perdite sono da considerarsi normali. Il premistoppa non deve essere serrato eccessivamente.

##### ☐ LUBRIFICAZIONE CUSCINETTI

Se i cuscinetti sono del tipo da lubrificare o a valvola grasso, eseguire l'operazione ogni tre mesi o secondo istruzioni del costruttore.

##### ☐ CONTROLLO GIOCO ASSIALE

Controllare (a giunto sciolto) il gioco assiale del rotore spostandolo nei due sensi. Esso deve essere minimo in modo da impedire assolutamente che la girante possa venire in contatto con il corpo pompa.

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>12</b> SHEET	<b>37</b> OF

□ **CONTROLLO PREVALENZA**

Dopo ogni revisione e nel caso di anomalie nella circolazione, verificare la pressione all'aspirazione e alla mandata della pompa, mediante i rispettivi manometri, la portata e la loro conformità ai dati specificati nel progetto.

### **4.3 GRUPPO RIEMPIMENTO AUTOMATICO IMPIANTO**

Verificare periodicamente attraverso i manometri che il gruppo lavori con i parametri di progetto; in genere la taratura avviene ad una pressione non inferiore a quella che si ottiene sommando alla pressione idrostatica 0,3 bar. Il meccanismo interno regola automaticamente la pressione chiudendo l'alimentazione al raggiungimento del valore impostato. È consigliabile chiudere il rubinetto di intercettazione ad avvenuto riempimento, riaprendolo quando si renderà necessario un reintegro di acqua.

Verificare lo stato della membrana e la sede di tenuta.

Verificare e pulire periodicamente il filtro all'ingresso del gruppo di riempimento, estraendo la relativa cartuccia in modo di effettuare anche la pulizia interna, eliminando eventuali depositi di calcare che ne potrebbero provocare malfunzionamenti. Controllare la funzionalità della valvola di ritegno incorporata nel gruppo. Dopo lo smontaggio è buona norma ritarare l'apparecchio.

### **4.4 VASI DI ESPANSIONE CHIUSI**

È buona norma controllare mensilmente se ci sono perdite nell'impianto, effettuando una verifica visiva e annotando i valori dei manometri di riferimento. Con la stessa frequenza è necessario verificare il regolare funzionamento della valvola di sicurezza a protezione del sistema vaso – impianto (vedere descrizione "valvolame") ed il sistema di riempimento automatico impianto (vedere descrizione "gruppo riempimento automatico impianto"). Periodicamente, almeno ogni sei mesi, è necessario verificare il diaframma di separazione aria – fluido, allo scopo di controllarne la regolare tenuta. È anche opportuno controllare a caldo la pressione di funzionamento dell'impianto ed a freddo la pressione di precarica del vaso di espansione, verificando i dati dei manometri di riferimento, accertandosi che gli stessi funzionino regolarmente. Ove necessario ripristinare le verniciature.

### **4.5 BOLLITORI**

□ **BOLLITORI**

Periodicamente occorre effettuare le seguenti operazioni:

- Controllo ed eventuale sostituzione delle guarnizioni di tenuta
- Controllo delle valvole di sicurezza, con azionamento manuale; la pressione di taratura della valvola non deve superare la pressione massima di esercizio del bollitore
- Controllo delle condizioni del fascio tubiero, con smontaggio dello stesso, lavaggio con prodotti suggeriti dal Costruttore e successivo rimontaggio

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	SHEET	OF
	DESCRIPTION	DATE		<b>13</b>	<b>37</b>

- Controllo all'interno dei serbatoi di eventuali corrosioni e ripristini adeguati delle superfici
- Pulizia dei serbatoi con asportazione di eventuali incrostazioni
- Verifica, attraverso le apposite apparecchiature, della protezione catodica contro la corrosione, con l'eventuale sostituzione degli elementi di protezione installati

## 4.6 UNITÀ TERMINALI

### □ FAN-COILS

La scheda di manutenzione dei ventilconvettori è bene sia corredata dalle istruzioni d'uso e manutenzione del costruttore. Prima di intervenire sugli apparecchi è necessario togliere l'alimentazione dell'energia elettrica. Togliere la schermatura e controllare che ci sia circolazione d'acqua confrontando le temperature d'ingresso ed uscita dalle batterie che devono avere approssimativamente le differenze previste in progetto. Nel periodo invernale occorre porre attenzione per evitare scottature. Controllare che i motori funzionino regolarmente a tutte le velocità; nel caso di anomalie non dipendenti dai collegamenti elettrici, si rende necessaria la sostituzione dei motori. È preferibile sostituire tutto il gruppo ventilante in quanto la sostituzione del solo motore comporta squilibri difficilmente correggibili senza adeguata attrezzatura. Non lasciare che gli apparecchi funzionino senza filtri; i filtri, lavabili con acqua e detergente si possono riutilizzare due o tre volte, i filtri a gettare sono solo sostituibili. Pulire le batterie con aria compressa e spazzole che non danneggino le alette. Controllare che le bacinelle di raccolta condensa scarichino regolarmente; occorre comunque pulirle con cura, a mezzo di spazzolatura, ad evitare accumuli di incrostazioni che possano generare inquinanti. Controllare che il materiale isolante e fonoassorbente degli apparecchi non sia deteriorato, che non si sfaldi e non venga disperso in ambiente. In caso di pericolo si rende necessario un intervento di ripristino con prodotti aggreganti idonei o con la sostituzione. Controllare che le messe a terra, le scatole dei comandi elettrici ed i relativi collegamenti siano in ordine, come dovranno esserlo eventuali apparati di regolazione automatica della temperatura. Il controllo del funzionamento dei ventilatori potrebbe essere mensile, la pulizia dei filtri trimestrale, la pulizia delle bacinelle ai cambi stagionali, la pulizia delle batterie biennale.

#### - Pulizia generale macchina

Con l'aspirapolvere asportare da tutti i vani accessibili eventuali residui di polvere o lanugine presenti.

#### - Pulizia e/o sostituzione filtri

I filtri lavabili con acqua e detergente apposito si possono riutilizzare due o tre volte. I filtri a gettare sono solo sostituibili.

**NOTA -** *Non rimettere in funzione l'apparecchiatura con filtri bagnati*

*Non lasciare che gli apparecchi funzionino senza filtri.*

#### - Stato è pulizia batterie di scambio termico interne ed esterne

Verificare visivamente lo stato delle batterie di scambio termico. Pulite con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere al fine di asportare i residui polverosi e di lanugine. Spruzzare prodotto pulente/sanificante su pacco alettato, attendere l'effetto e sciacquare con acqua. Raddrizzare le alette acciaccate con appositi "pettini" forniti dal costruttore o da negozi di accessori di aeraulica. Nel caso le batterie interne di

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>14</b>	<b>37</b>



trattamento aria si presentino sporche o con detriti controllare lo stato dei filtri e loro alloggiamento.

- **Pulizia bacinella raccolta condensa e libero drenaggio**

Pulire la bacinella raccogli condensa dei sedimenti con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere. Spruzzare prodotto pulente-sanificante in vasca raccogli condensa, lasciare agire e sciacquare con acqua. Verificare il foro scarico acqua dalla bacinella e la linea di drenaggio. Verificare che i sifoni siano efficienti e che il drenaggio scarichi liberamente.

- **Gestione bacinella raccolta condensa**

Inserire in bacinella raccolta condensa tavoletta contenente agente batteriostatico a ampio spettro che previene la formazione di alghe, mucillagini e limo mantenendo puliti gli scarichi, evitando la formazione di occlusioni ed odori fastidiosi.

- **Controllo materiale isolante**

Controllare che il materiale isolante e fonoassorbente non sia in via di deterioramento, che non si sfaldi e non venga disperso in ambiente. In caso di pericolo si rende necessario un intervento di ripristino con prodotti aggreganti idonei o con la sostituzione.

- **Sanificazione completa**

Nebulizzazione di prodotto sanificante su tutte le superfici interne ed esterne dell'apparecchiatura.

❑ **RADIATORI**

Periodicamente deve essere controllata la tenuta di tutti i corpi scaldanti, eliminando le eventuali perdite che si dovessero verificare sulle valvole, sui detentori, sugli attacchi e tra gli elementi. Si deve provvedere alla ripresa della verniciatura dei corpi scaldanti, soprattutto se installati in locali umidi. Controllare che la circolazione del fluido scaldante avviene in tutti gli elementi. Nel caso di valvole termostatiche, verificare l'effettiva regolazione del fluido scaldante

❑ **AEROTERMI ELICOIDALI**

Prima di effettuare qualsiasi pulizia e manutenzione isolare l'apparecchio dalla fonte di energia. Gli aerotermi con motori di tipo chiuso, con cuscinetti autolubrificanti, non richiedono alcun intervento manutentivo. Le batterie di scambio termico devono essere mantenute in perfetto stato per garantire le caratteristiche tecniche di progetto. A tale scopo controllare ogni tre mesi che il pacco alettato non presenti ostruzioni al passaggio dell'aria. Se necessario pulire utilizzando un getto di aria, acqua o di vapore a bassa pressione, avendo cura di proteggere il motore elettrico, per evitare danneggiamenti. Elettroventilatore: nel caso vengano avvertiti rumori o vibrazioni del ventilatore, verificare il serraggio dei bulloni di fissaggio del motore, del supporto e della ventola. Nel caso di sostituzione del motore verificare il senso di rotazione. Verniciare le parti se necessario.

❑ **BATTERIE DA CANALE**

Verifica del regolare funzionamento di scambio termico in relazione alle condizioni di progetto. Controllo del sistema di regolazione automatica secondo i parametri di taratura. Le batterie di scambio termico devono essere mantenute in perfetto stato per garantire le caratteristiche tecniche di progetto. A tale scopo controllare ogni tre mesi che il pacco alettato non presenti ostruzioni al passaggio dell'aria. Se necessario pulire utilizzando un getto di aria, acqua o di vapore a bassa pressione, avendo cura di proteggere le parti

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>15</b>	<b>37</b>

adiacenti, per evitare danneggiamenti. Verificare la tenuta con le connessioni dei fluidi impiegati. Verificare la tenuta delle flange di congiunzione batteria – canale. Controllare lo stato del pacco delle alette ed intervenire per eventuali raddrizzamenti delle stesse.

**- Bonifica delle batterie di post-riscaldamento – pulizia ed igienizzazione –**

Verificare visivamente lo stato delle batterie di scambio termico. Pulite con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere al fine di asportare i residui polverosi e di lanugine. Spruzzare prodotto pulente/sanificante su pacco alettato, attendere l'effetto e sciacquare con acqua. Raddrizzare le alette acciaccate con appositi "pettini" forniti dal costruttore o da negozi di accessori di aeraulica.

#### **4.7 CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA**

Il sistema di distribuzione aria è composto da molteplici componenti: condotte di mandata, condotte di ripresa, condotte di espulsione, serrande di taratura, serrande tagliafuoco, silenziatori, batterie di post riscaldamento, accessori alla diffusione (bocchette, diffusori, griglie, ...). ogni elemento va verificato e mantenuto in perfetto stato di funzionamento e di pulizia. Di seguito indichiamo le principali azioni di manutenzione:

□ **ISPEZIONE SISTEMA DI CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA**

Ispezionare con l'ausilio di sonda/unità video ad alta definizione. L'ispezione va effettuata a campione e dovrà essere rilasciata regolare relazione tecnica completa di filmato registrato all'interno delle condotte titolato al fine di determinare con maggiore chiarezza i punti più critici per lo sporco dell'impianto di distribuzione aria. L'ispezione video dovrà comprendere anche la verifica microbiologica da laboratorio certificato. Le verifiche richieste per le cariche microbiologiche saranno le seguenti: carica batterica totale, carica muffe/lieviti totale e solo in presenza di acqua – umidificazione e/o raccolta condensa – legionella. I valori di riferimento saranno per i primi due parametri quelli stabiliti da NADCA. I parametri NADCA vengono applicati anche per la quantità ammissibile di deposito di particolato all'interno delle condotte. Per legionella il parametro di accettabilità è l'assenza di colonie. Nel caso di presenza di legionella e/o di cariche microbiologiche fuori dai parametri e/o di presenza di particolato fuori dai parametri sarà necessario effettuare la bonifica delle condotte (pulizia ed igienizzazione). L'ispezione video viene consigliata ogni tre anni a scopo di monitoraggio, fino al momento dell'effettuazione della bonifica. Dopo l'effettuazione della bonifica sarà l'azienda che ha eseguito questo servizio a proporre un piano di manutenzione delle condotte appropriato.

□ **BONIFICA CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA – PULIZIA ED IGIENIZZAZIONE -**

I metodi di pulizia dei canali d'aria possono essere di 3 tipi:

- a) aspiratori sottovuoto
- b) sistemi ad aria compressa
- c) spazzole rotanti

Vengono anche utilizzate apparecchiature per l'applicazione di trattamenti superficiali liquidi.

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>16</b>	<b>37</b>

### **a) Aspiratori sottovuoto**

- l'apparecchiatura consiste in una testa aspirante con spazzola rotante, collegata con un tubo flessibile a un aspiratore sottovuoto con filtro HEPA.

### **b) Sistemi ad aria compressa**

Pulizia delle condotte di mandata e/o ripresa/espulsione compresi stacchi, curve, raccordi macchina, derivazioni e calate verticali costituenti l'impianto di distribuzione aria climatizzata di sezione rettangolare e/o rotonda, mediante l'utilizzo di sistema combinante l'azione di una serie di testine ad aria compressa da utilizzare in funzione delle condizioni tecniche e della geometria delle condotte stesse.

Le testine da utilizzare devono poter sopportare una pressione massima di lavoro fino a 20 bar e una portata di almeno 2700 l/min. Le testine da utilizzare saranno le seguenti, a seconda del tipo di canale:

- per pulizia condotte rettangolari
- per pulizia condotte rotonde
- fissa a getto anteriore
- per piccole condotte
- per igienizzazione condotte

L'azione delle testine dovrà essere efficiente in un raggio fino a mt. 25/30 in orizzontale e fino a mt. 8 in verticale. Il sistema di raccolta dei depositi asportati deve essere a ciclo chiuso, compatto ed a perfetta tenuta, dotato di componenti adeguati alla raccolta ed al trattamento del materiale distaccato dalle pareti interne delle condotte, senza spargimenti di alcun genere ed entità. L'apparecchiatura d'aspirazione e raccolta deve essere di elevata potenza e dotata di tre stadi di filtrazione dell'aria proveniente dalle condotte. L'ultimo stadio deve essere equipaggiato con filtro assoluto ULPA ad efficienza del 99,999% a 0,12 micron. Il sistema d'aspirazione deve avere una capacità di almeno 56.600 l/min. con una pressione idrostatica negativa di almeno 10,7 mm ed una pressione idrodinamica di 6,4 mm. L'igienizzazione delle condotte deve avvenire attraverso l'apposita testina che nebulizza finemente prodotto igienizzante liquido ad ampio spettro.

### **c) Spazzole rotanti**

- l'intervento sarà eseguito su tratti di canale di lunghezza non superiore a 20-30 metri, partendo dalla UTA e procedendo verso la parte terminale, comprendendo anche UTA, griglie e bocchette
- il sistema di canalizzazione verrà via via sezionato a mezzo palloni gonfiabili in gomma posti alle estremità del tratto da pulire, sigillando eventuali bocchette presenti in quel tratto
- sul tratto sezionato si individuano due aperture, una per l'introduzione del sistema pulente, l'altra per il collegamento, a mezzo tubo flessibile, a un

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>17</b>	<b>37</b>

- aspiratore di potenza adeguata, munito di filtro assoluto, che mantiene in depressione il canale e convoglia l'aria e i materiali rimossi nell'aspiratore
- la pulizia viene eseguita a mezzo spazzole rotanti, di differente durezza e di dimensioni adeguate alla sezione del canale, collegate a un cavo flessibile comandato da un motore esterno; le spazzole si muovono all'interno del canale, in direzione dell'estremità collegata all'aspiratore, con un moto destrorso-sinistrorso e rimuovono il particolato e i contaminanti dalle pareti del canale.
  - in alcuni casi, le spazzole possono essere sostituite da fruste pneumatiche, realizzate in materiale molto morbido e flessibile che si muovono battendo contro le pareti con effetto "battitappeto"
  - per canali di sezione maggiore le spazzole vengono montate su robot a ruote o a cingoli, muniti anche di telecamera e lampada, che percorrono il tratto di canale in direzione dell'estremità collegata all'aspiratore, per rimuovere i depositi
  - al termine delle operazioni di pulizia è possibile realizzare due tipi di trattamenti: una sanificazione ottenuta nebulizzando all'interno del canale un prodotto disinfettante registrato con proprietà battericide fungicide o un rivestimento protettivo fungicida, in grado di formare un film aderente alla superficie interna del canale, resistente all'abrasione e al passaggio dell'aria; tale rivestimento ha lo scopo di ridurre o impedire l'ulteriore proliferazione di muffe o batteri, aumentando la vita utile del sistema di canalizzazioni e riducendo i successivi interventi di manutenzione Questi trattamenti sono effettuati con l'uso di un ugello manuale o montato su robot, collegato a una pompa airless nel caso del rivestimento protettivo.
  - eventuali aperture praticate nei canali verranno chiuse a intervento finito con portelli di chiusura a tenuta.

#### 4.8 ELEMENTI TERMINALI PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

Diffusori, bocchette di mandata e ripresa dell'aria presentano spesso depositi di polvere ed incrostazioni che, sicuramente antiestetiche, possono essere anche ricettacolo di inquinanti patogeni. È necessario provvedere periodicamente alla pulizia con aspirazione della polvere ed anche con lavaggio a mezzo acqua e detergente previo smontaggio. Nel caso sia deteriorato anche lo strato protettivo di vernice, si deve effettuare la riverniciatura.

L'operazione di smontaggio, lavaggio e sanificazione con prodotto apposito e ricollocamento in sede degli accessori alla distribuzione va effettuato con cadenze variabili dai 12 mesi ai 4 anni.

#### 4.9 CASSETTE MISCELATRICI

È necessario controllare periodicamente il corretto funzionamento delle cassette di riduzione della pressione, in particolare che non presentino rumorosità anomale e vibrazioni di componenti interni che possono derivare da materiale portato dall'aria, deterioramento e sfaldamento della coibentazione, allentamenti nei collegamenti meccanici degli elementi regolatori della pressione e della portata dell'aria. Si deve, in tal

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>18</b>	<b>37</b>

caso, accedere all'interno della cassetta ed eseguire gli interventi necessari ad eliminare gli inconvenienti cambiando anche, ove necessario, i componenti non riparabili. L'operazione di controllo, verifica e messa a punto riguarda anche gli apparecchi di regolazione automatica a corredo quali termostati, pressostati e relative reti di alimentazione. Oltre ad avere un controllo funzionale, annualmente vanno pulite attraverso l'asportazione dei residui polverosi ed igienizzate con prodotto spray.

#### 4.10 COIBENTAZIONE TUBI, VALVOLE, SERBATOI

Controllo visivo di tutti i rivestimenti termici delle reti di tubazioni, dei serbatoi, del valvolame, delle elettropompe, dei collettori, dei condotti fumari ecc. in particolar modo nei punti soggetti a dilatazioni. Controllo della idoneità del rivestimento in funzione anticondensa; individuazione di eventuali punti soggetti a gocciolamento o di materiale deteriorato a seguito di perdite. Interventi di ripristino all'occorrenza, con eventuali verniciature e/o indicazioni colorate o scritte, per l'individuazione del senso del fluido e del relativo circuito. Riverniciatura eventuali trattamenti protettivo di anticondensa. Se necessario, ripristino fascette terminali di alluminio; eventuali rifacimenti rivestimenti di alluminio, in caso di schiacciamenti o aperture nei giunti longitudinali e trasversali.

#### 4.11 REGOLAZIONE AUTOMATICA DDC

**NOTA** – *La manutenzione dei sistemi di regolazione elettronici, analogici o DDC, consiste essenzialmente nella verifica del funzionamento secondo le sequenze prescritte, e nella pulizia e cura degli apparecchi su campo, cioè dei sensori e degli elementi finali di regolazione (valvole e serrande). È essenziale, per la verifica del funzionamento, disporre degli schemi funzionali e delle descrizioni di funzionamento aggiornati.*

*Nel caso di funzionamento irregolare, è necessario distinguere, nei sistemi DDC, se si tratta di un problema "hardware", cioè dei componenti fisici del sistema, oppure di un problema "software", cioè della programmazione.*

*Nel primo caso occorrono delle verifiche tradizionali sui componenti (verifica integrità, continuità elettrica, isolamento, ecc.); nel secondo caso si richiede una analisi del programma mediante adeguata documentazione, ed in genere con intervento di specialisti.*

Controllare periodicamente le apparecchiature di alimentazione elettrica (trasformatori, alimentatori), e l'integrità dei fusibili di protezione, lo stato di carica delle eventuali batterie di back-up, le variazioni della tensione di alimentazione da vuoto al carico massimo. Le variazioni di tensione non devono superare quelle ammesse dal costruttore.

Controllare periodicamente lo stato di pulizia interna ed esterna delle apparecchiature di regolazione, e togliere gli accumuli di polvere dalle parti interne usando un pennello morbido o un leggero getto d'aria.

Controllare periodicamente tutti i sensori passivi (cioè in pratica quelli con resistenza termometrica), scollegandoli dal circuito e misurando il valore di resistenza del

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>19</b>	<b>37</b>

sensores, con tester digitale. Confrontare il valore misurato con le tabelle per dedurre la temperatura equivalente, e quindi misurare la stessa con un termometro di precisione posto nella stessa ubicazione. Se ciò non fosse possibile, estrarre il sensore (nel caso di sonda ad inserzione) e lasciare che assuma la temperatura ambiente prima di misurarne la resistenza, e quindi misurare la temperatura ambiente con uno strumento campione.

Controllare periodicamente tutti i sensori attivi, cioè quelli che forniscono un segnale elettrico (in Volt o mA), confrontando tale segnale con le tabelle fornite dal costruttore e misurando la variabile con adatto strumento campione (igrometro o psicometro nel caso di U.R., manometro nel caso di pressione, ecc.). Alcuni sensori, o trasmettitori, sono dotati di taratura di zero e di campo (span): nel caso, ritoccare la taratura seguendo le istruzioni del costruttore. Nel caso un trasmettitore fosse starato e non vi sia possibilità di ritaratura, sostituirlo. Nel caso di trasmettitori con potenziometro, controllare lo stato di pulizia delle spire e del cursore, e nel caso pulire delicatamente con pennello morbido, con batuffolo di cotone e alcool, o meglio con gli appositi disossidanti spray.

Controllare periodicamente lo stato e la taratura delle apparecchiature di regolazione a due posizioni (termostati antigelo, termostati ambiente, pressostati di sicurezza, ecc.) assicurandosi che il funzionamento sia sicuro e preciso. La taratura di tali apparecchi è normalmente regolabile, quindi, nel caso di staratura, si può facilmente ripristinare quella corretta. Nel caso sia impossibile controllare l'intervento dell'apparecchio ai valori di taratura, non potendo far assumere alle variabili tali valori (es., termostati antigelo), ottenere l'intervento ai valori possibili, e ritarare lo strumento riferendosi alla sua scala.

Controllare periodicamente lo stato degli steli delle valvole di regolazione, e procedere, se necessario, alla loro lubrificazione secondo le istruzioni del costruttore. Se vi sono accumuli di sporcizia o di calcare dovuti a perdite dal premistoppa, procedere alla sostituzione del medesimo secondo le istruzioni del costruttore ed usando materiali originali, avendo prima pulito accuratamente lo stelo. Verificare lo stato del collegamento meccanico valvola – servocomando, e lubrificare le parti che lo richiedono. Far eseguire al servocomando alcune corse complete, verificando l'intervento corretto dei contatti di fine corsa.

Controllare periodicamente il funzionamento delle serrande servocomandate, ed in particolare gli attriti dei perni delle serrande, lubrificandoli se necessario; controllare l'eventuale allentamento di giunti o leve di collegamento, e la corsa regolare del servocomando; controllare anche, nel caso di serrande coniugate, che vi sia sincronismo tra l'apertura di una serranda e la chiusura proporzionale della coniugata.

#### 4.12 REGOLAZIONE AUTOMATICA PNEUMATICA

Verificare periodicamente che non vi sia accumulo di condensa nel serbatoio del compressore d'aria.

Controllare periodicamente lo stato del filtro sull'aspirazione del compressore d'aria

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>20</b> SHEET	<b>37</b> OF

Controllare periodicamente la pulizia del filtro del riduttore di pressione. Nel caso, sostituirlo (se del tipo a perdere) o lavarlo (se del tipo lavabile).

Scaricare l'eventuale accumulo di condensa formatasi all'interno della tazza del filtro del riduttore; se il riduttore è munito di scarico automatico della condensa, verificare periodicamente il corretto funzionamento dello scaricatore.

Controllare periodicamente la corretta taratura del riduttore di pressione. Il valore generalmente più adatto è di 18 – 20 psi, pari a 1.25 – 1.4 bar.

Controllare periodicamente che non vi siano perdite sulla linea di distribuzione dell'aria compressa, mediante acqua saponata; se possibile, intercettare tratti di linea e lasciarli in pressione senza alimentazione, e misurare il tempo che impiega la pressione a scendere a valori troppo bassi (> 1.0 bar). Una buona tenuta mantiene la pressione sufficiente per almeno 6 ore.

Controllare periodicamente lo stato di pulizia interna ed esterna delle apparecchiature di regolazione. Togliere gli accumuli di polvere dalle parti interne usando un pennello morbido; in caso di apparecchiature convenzionali a sfiato d'aria (termostati, umidostati, pressostati, trasmettitori, ricevitori-regolatori) controllare la pulizia dell'ugello di sfiato e lo stato dell'elemento sensibile. Se l'elemento sensibile è quello di un umidostato o di un trasmettitore di U.R. (in materiale organico o plastico), pulirlo con un pennello morbidissimo o con un leggerissimo getto d'aria. Se è un bimetallo, pulirlo con un pennello, e se è ossidato o unto, pulirlo con un batuffolo di cotone imbevuto di alcool. Se è un bulbo a carica di liquido o di gas, pulire la guaina di contenimento del bulbo (se esistente), togliere i depositi di sporco dal bulbo con un batuffolo di cotone imbevuto d'alcool e i depositi di ossido o di calcare con una carta abrasiva molto fine.

Controllare periodicamente le valvole servocomandate e lubrificarle se necessario. Controllare in particolare che le valvole effettuino senza difficoltà tutta la corsa, e controllare l'intervallo del segnale di comando necessario per eseguirla. Nel caso di sequenza di valvole senza posizionario, controllare accuratamente che la sequenza avvenga con la prescritta zona morta. Se vi è sovrapposizione, anche minima, nel funzionamento in sequenza caldo-freddo, procedere immediatamente alla ritaratura (regolazione o sostituzione delle molle ai servocomandi). Nel caso di valvole con posizionario, ritoccare eventualmente la taratura dei medesimi per assicurare la sequenza con la prescritta zona morta.

Controllare periodicamente la taratura dei regolatori seguendo le istruzioni del costruttore. I valori di taratura dei set point devono trovarsi nella documentazione dell'impianto, come pure i valori delle autorità delle compensazioni, delle zone morte delle sequenze, dei valori di banda proporzionale e di tempo integrale tarati nella messa in servizio. Questi valori possono essere modificati in funzione di nuove esigenze o nella ricerca della taratura ottimale, che raramente viene fatta nella fase di messa in servizio dell'impianto. Se si modificano i valori di taratura, è indispensabile riportarli sulla documentazione dell'impianto, magari indicandone la motivazione.

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>21</b>	<b>37</b>

#### 4.13 STRUMENTI DI MISURA

Controllare periodicamente che l'indice dello strumento o il display digitale funzionino correttamente.

Controllare periodicamente lo zero dello strumento

Controllare periodicamente, nel caso di strumento a lettura diretta, la pulizia dell'elemento sensibile, del tubetto (o dei tubetti) di presa della del fluido di processo e dell'eventuale rubinetto di intercettazione

Controllare periodicamente, in caso di strumento dotato di trasmettitore pneumatico, elettrico o elettronico, lo stato dell'elemento sensibile e delle prese di processo.

Controllare periodicamente, nel caso di strumento alimentato elettricamente, il valore della tensione di alimentazione o lo stato di carica delle batterie, lo stato dei collegamenti e dei contatti elettrici, l'efficienza delle eventuali protezioni dello strumento.

Controllare periodicamente, nel caso di strumento registratore, che i punti che richiedono lubrificazione siano correttamente lubrificati e puliti, che la carta diagrammale non sia bloccata o esaurita, che i pennini siano alimentati di inchiostro e che non vi siano incrostazioni.

Controllare periodicamente, in caso di registratore con motore a molla della carta diagrammale, che la molla sia stata caricata (motori con carica giornaliera o con carica settimanale).

**NOTA -** *È molto importante che gli strumenti di misura siano di precisione sufficiente. Occorre periodicamente accertarsi che tale precisione sia mantenuta nel tempo, provvedendo, oltre alle operazioni di normale manutenzione sopra menzionate, ad un controllo della taratura presso un laboratorio, preferibilmente quello del costruttore dello strumento, quando vi siano dubbi sulla attendibilità delle misure, e comunque ad intervalli non superiori a due anni.*

#### 4.14 DOSATORE DI POLIFOSFATI

☐ CONTROLLO QUANTITÀ DI POLIFOSFATI ED EVENTUALE RABBOCCO

Controllo mensile quantità polifosfati ed eventuale rabbocco, indicando su scheda le quantità ed il periodo intercorso dall'ultimo rabbocco. Verificare la tenuta dei raccordi ed eventuali perdite nei giunti

☐ REVISIONE GENERALE CON SMONTAGGIO PARTI INTERNE

Almeno una volta all'anno smontare tutte le parti del dosatore e procedere ad una accurata pulizia delle stesse. Nel caso di usura od anomalie di funzionamento, effettuare le sostituzioni necessarie.

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No  <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA SHEET <b>22</b>	DI OF <b>37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			



#### 4.15 POMPE DOSATRICI PRODOTTI CONDIZIONATI

☐ CON FREQUENZA SETTIMANALE:

Ispezione visiva e controllo del regolare funzionamento  
Controllo livello prodotto condizionante ed eventuale reintegro additivi

☐ CON FREQUENZA MENSILE:

Verifica funzionamento manuale della pompa  
Verifica consumi acqua da contatore ed analisi sul consumo dei prodotti utilizzati  
Aggiornamento della scheda con i dati rilevati

☐ CON FREQUENZA PERIODICA SU BASE SEMESTRALE O ANNUALE:

Pulizia delle valvole di mandata e aspirazione, del filtro di fondo e verifica tenuta valvola di ritegno, per il formarsi di depositi cristallini      Eliminazione depositi cristallini secondo le procedure indicate dal costruttore  
Sostituzione organi di tenuta in funzione del tipo di additivo utilizzato – non dosare mai additivi diversi con la stessa pompa dosatrice senza aver flussato la stessa con acqua  
Verifica ed intervento delle apparecchiature elettriche di protezione, con serraggio contatti elettrici  
Controllo visivo della messa a terra  
Pulizia interna della testata e dell'iniettore  
Prova di funzionamento degli organi di comando, misura e regolazione

#### 4.16 FILTRO AUTOPULENTE

☐ OPERAZIONI CON FREQUENZA MENSILE:

Verifica visiva delle tenute dei giunti e del coperchio ed eventuali interventi necessari  
Controllo della pressione di entrata e di uscita del fluido e annotazione sulla scheda, accertandosi della corretta funzionalità dei manometri, allo scopo di verificare la caduta di pressione dell'acqua e quindi dell'intasamento del materiale filtrante

☐ OPERAZIONI CON FREQUENZA PERIODICA:

Verifica delle eventuali soluzioni chimiche coagulanti e ossidanti utilizzate per accelerare il processo di coagulazione; controllo del gruppo valvole e dei punti di iniezione delle soluzioni chimiche  
Lavaggio in controcorrente ed in equi corrente per espellere tutte le particelle di torbidità e le sostanze organiche trattenute  
Verniciatura delle parti ove necessario

#### 4.17 COMPRESSORI D'ARIA

☐ CON FREQUENZA MENSILE È OPPORTUNO EFFETTUARE LE SEGUENTI OPERAZIONI:

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>23</b>	<b>37</b>
	DESCRIPTION	DATE			

Controllo del funzionamento di tutte le apparecchiature di sicurezza ed esercizio

Verificando i valori d'intervento rispetto a quelli di taratura

Controllo livello olio, eventuali rabbocchi e verifiche perdite

Controllo essiccatore e punto di rugiada

Pulizia filtri di aspirazione

Verifica integrità giunti accoppiamento motore-compressore e controllo di eventuali rumori anomali o vibrazioni particolari

Verifica spurgo e drenaggi e controllo umidità serbatoio

☐ CON FREQUENZA TRIMESTRALE:

Verifica tenute in genere e controllo idoneità giunti flessibili sulle tubazioni di collegamento e supporti antivibranti del basamento

☐ CON FREQUENZA PERIODICA SEMESTRALE-ANNUALE:

Sostituzione delle cartucce filtranti al raggiungimento dell'intasamento

Sostituzione olio

Controllo collegamenti elettrici e prove di funzionamento strumentazione di regolazione

Controllo messa a terra

Pulizia esterna ed eventuale riverniciatura

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>24</b>	<b>37</b>

## **5**      **VERIFICHE PERIODICHE**

### **5.1    PREMESSA**

Quanto qui di seguito riportato vuole essere un riferimento base per la stesura di un piano di verifica, conduzione e di buona manutenzione da parte dei manutentori, proprietari, committenti.

Esso non è esaustivo e necessita di volta in volta di essere modificato e integrato per adattarlo all'impianto specifico. A questo scopo è essenziale lo studio preventivo delle istruzioni che i costruttori di ogni singola apparecchiatura sono tenuti a riportare chiaramente e nella lingua locale nei manuali di uso e manutenzione forniti con le apparecchiature stesse redatti secondo le direttive CE. La scadenza indicata per ogni operazione è suggerita e sempre soggetta a modifica in funzione di quanto riportato sul manuale di manutenzione del costruttore. Le scadenze possono essere anche controlli per decidere se intervenire.

### **5.2    FILTRI PER L'ARIA**

- ☐ Ispezioni (contaminazioni, danneggiamenti, perdite) **ogni 3 mesi**
- ☐ Controllo della pressione differenziale **ogni 1 mesi**

### **5.3    PRESE D'ARIA ESTERNA E GRIGLIE DI ESPULSIONE**

La manutenzione ordinaria comporta la pulizia e l'individuazione della causa

- ☐ Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) **ogni 1 mesi**

### **5.4    VENTILATORI**

- ☐ Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) **ogni 6mesi**
- ☐ Pulizia delle parti del ventilatore a contatto con l'aria e del drenaggio dell'acqua **ogni 12 mesi**

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No  <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA SHEET <b>25</b>	DI OF <b>37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			

## 5.5 CONDOTTI DELL'ARIA E SILENZIATORI

- ☐ Ispezioni delle sezioni accessibili dei condotti dell'aria (danneggiamenti) **ogni 6 mesi**
- ☐ Ispezione delle superfici interne dei condotti (contaminazione, corrosione in punti rappresentativi) **ogni 6 mesi**
- ☐ Ispezione dei silenziatori (contaminazione, corrosione in punti rappresentativi) **ogni 6 mesi**
- ☐ Controllo delle condizioni igieniche nei condotti dell'aria in punti rappresentativi **ogni 6mesi**

## 5.6 INGRESSI DELL'ARIA

- ☐ Ispezioni della eventuale contaminazione delle piastre forate, delle griglie e dei raccordi (a campione) **ogni 6 mesi**
- ☐ Sostituzione dei pannelli dei filtri in caso di filtro di classe <F9 **ogni 6 mesi**
- ☐ Sostituzione dei pannelli dei filtri in caso di filtro di classe >F9 **ogni 12 mesi**
- ☐ Ispezione della presenza di materiali solidi sulle immissioni dell'aria in ambiente e sulle riprese dell'aria **ogni 12 mesi**
- ☐ Pulizia dei componenti **ogni 6 mesi**

## 5.7 SCAMBIATORI DI CALORE

- ☐ Verifica dell'efficienza del rivestimento isolante; **ogni anno**
- ☐ Disincrostazione e pulizia con solvente del mantello esterno ; **ogni anno**
- ☐ Controllo ed eventuale sostituzione di parti avariate del quadro elettrico di comando e protezione degli scambiatori; **ogni 6 mesi**
- ☐ Controllo dei pressostati e termostati di lavoro e sicurezza; **ogni mese**

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA SHEET <b>26</b>	DI OF <b>37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			

## 5.8 VASI DI ESPANSIONE CHIUSI

- ☐ Controllare la tenuta delle valvole di sicurezza fino alla temperatura massima di esercizio; **ogni anno**
- ☐ Controllare che la pressione a valle della valvola di riduzione per il rabbocco automatico sia pari a quella di progetto e che sia inferiore alla pressione della valvola di sicurezza; **ogni anno**
- ☐ Verificare l'integrità del diaframma; **ogni anno**
- ☐ Verificare il corretto funzionamento dei pressostati di esercizio e di sicurezza **ogni 3 mese**

## 5.9 APPARECCHIATURE CENTRALIZZATE DI ADDITIVAZIONE DELL'ACQUA

- ☐ Pulizia dei serbatoi di contenimento dei prodotti additivi; **ogni 6 mesi**
- ☐ Pulizia degli iniettori; **ogni 3 mesi**
- ☐ Verifica corretto funzionamento delle pompe di dosaggio e manutenzione delle stesse **ogni 2 mesi**

## 5.10 APPARECCHIATURE CENTRALIZZATE DI ADDOLCIMENTO DELL'ACQUA

- ☐ Verifica funzionale dell'apparecchiatura **ogni 2 mesi**
- ☐ Prova PH e durezza dell'acqua trattata con trascrizione dei valori su foglio prestazioni **ogni 6 mesi**
- ☐ Controllo della corretta rigenerazione delle resine **ogni anno**
- ☐ Controllo del livello ed eventuale rabbocco dei sali **ogni anno**
- ☐ Verifica funzionale delle elettrovalvole con eventuale pulizia delle stesse **ogni anno**

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No  <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA SHEET <b>27</b>	DI OF <b>37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			

### 5.11 APPARECCHIATURE DI DEMINERALIZZAZIONE DELL'ACQUA

- Controllo della pressione a monte e a valle del filtro ad osmosi **ogni mese**
- Controllo del corretto funzionamento delle pompe con imposizione dell'alternanza del funzionamento delle stesse per equilibrarne l'usura **ogni mese**

### 5.12 SERBATOI DI ACCUMULO

- Controllo integrità rivestimenti atermici con eventuale ripristino **ogni anno**
- Verifica efficienza dello scarico del serbatoio **ogni anno**
- Verifica efficienza del gruppo di livello **ogni anno**
- Rifacimento delle guarnizioni passo d'uomo in occasione della visita funzionari ISPESL **quando necessario**
- Controllo integrità ed eliminazione eventuali perdite **ogni 2 mesi**

### 5.13 ORGANI DI SICUREZZA E DI PROTEZIONE

- Prova valvole di sicurezza ad impianto inattivo e poi in esercizio; **ogni anno**
- Ispezione tubi di sicurezza; **ogni anno**
- Prova termostati di regolazione e di blocco, livellostati; **ogni anno**
- Prove dei dispositivi di protezione contro la mancanza di fiamma; **ogni anno**

### 5.14 CONTROLLO DEGLI APPARECCHI INDICATORI

- Termometri mediante un termometro campione nei pozzetti; **ogni anno**
- Manometri mediante un manometro campione; **ogni anno**

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA SHEET <b>28</b>	DI OF <b>37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			

### 5.15 POMPE, CIRCOLATORI

- Serraggio o sostituzione (ove necessario) delle tenute meccaniche; **ogni anno**
- Prima di un periodo di funzionamento assicurarsi che:
  - La girante ruoti liberamente (anche dopo operazioni su tenute); **ogni anno**
  - La pompa non funzioni a secco; **ogni settimana**
  - L'aria sia spurgata; **ogni anno**
  - Il senso di rotazione sia corretto; **ogni anno**
  - Lubrificare i cuscinetti **ogni anno**
- Inversione delle funzioni delle pompe ogni qualvolta si rendesse necessario o comunque per alterare il funzionamento ed equilibrarne l'usura; **ogni 3 mesi**
- Controllo della prevalenza attraverso controllo pressione di aspirazione e mandata **ogni anno**

### 5.16 APPARECCHIATURE ELETTRICHE A CORREDO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

- Effettuare la pulizia delle apparecchiature elettriche; **ogni anno**
- Effettuare il controllo delle condizioni delle apparecchiature:
  - Contati mobili; **ogni anno**
  - Conduttori e loro isolamento; **ogni anno**
  - Serraggio morsetto; **ogni anno**
  - Apparecchi di protezione (con controllo taratura e tempo intervento); **ogni anno**
  - Apparecchi indicatori (volmetri, amperometri) **ogni anno**
- Controllo degli isolamenti degli apparecchi elettrici; **ogni anno**
- Controllo della messa a terra di tutte le masse metalliche **ogni anno**

### 5.17 APPARECCHI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

- Effettuare la manutenzione mediante:
  - Lubrificazione steli o perni valvole (se non autolubrificanti o a lubrificazione permanente); **ogni anno**
  - Pulizia e serraggio morsetti; **ogni anno**
  - Sostituzione conduttori danneggiati; **ogni anno**

- TERMOREGOLAZIONE A DUE POSIZIONI

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No  <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA SHEET <b>29</b>	DI OF <b>37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			

- ☐ Verifica comandi agendo lentamente su dispositivi
 **ogni 6 mesi  
(o primo  
avviamento  
stagionale)**
  
- ☐ VALVOLE SERVOCOMANDATE A MOVIMENTO ROTATIVO
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
- ☐ Verifica manuale della rotazione valvole;
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
- ☐ Alimentare il sistema e provarne la risposta (senso e ampiezza rotazione fine corsa) manipolando l'impostazione dei valori prescritti;
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
- ☐ Verifica assenze di trafilamento sullo stelo
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
  
- ☐ VALVOLE SERVOCOMANDATE A MOVIMENTO RETTILINEO
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
- ☐ A sistema alimentato, verificare la risposta manipolando l'impostazione dei valori prescritti (2 escursioni per ogni senso di marcia);
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
- ☐ Verifica assenze di trafilamento sullo stelo
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
  
- ☐ SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
- ☐ Verifica funzionamento secondo le istruzioni del costruttore;
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
  
- ☐ TERMOREGOLAZIONE A DUE POSIZIONI
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
- ☐ Verifica comando di arresto a temperatura prefissata con tolleranza +1°C;
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
- ☐ Verifica comando di marcia con un differenziale minore o massimo uguale a quello prescritto;
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
- ☐ Effettuare le verifiche di cui sopra in ognuna delle configurazioni previste (normale, ridotto, ecc)
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**
  
- ☐ TERMOREGOLAZIONE PROGRESSIVA
 **ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>30</b>	<b>37</b>



- ❑ Verifica comando di arresto a temperatura prefissata con tolleranza +1°C;
- ❑ Verifica comando di marcia con un differenziale minore o massimo uguale a quello prescritto;
- ❑ Effettuare le verifiche di cui sopra in ognuna delle configurazioni previste (normale, ridotto, ecc)

**ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)  
ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)  
ogni 6 mesi  
(o primo avv.  
stagionale)**

## **5.18 VALVOLAME**

- ❑ Manovrare tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, non forzando sulle posizioni estreme;
- ❑ Lubrificare le parti abbisognanti (come prevede costruttore);
- ❑ Controllare che non si presintino perdite negli attacchi e attorno agli steli (regolare serraggi);
- ❑ Verificare l'assenza di trafilatura ad otturatore chiuso e, ove necessario, smontare per pulire o sostituire le parti danneggiate

**ogni anno**

**ogni anno**

**ogni anno**

**ogni anno**

## **5.19 TUBAZIONI**

- ❑ Controllo della tenuta dei raccordi;
- ❑ Controllo della tenuta dei raccordi dilatatori o giunti elastici;
- ❑ Controllo della tenuta dei raccordi delle congiunzioni a flangia;
- ❑ Controllo dei sostegni e punti fissi;
- ❑ Controllo di assenza di inflessioni delle tubazioni

**ogni anno**

**ogni anno**

**ogni anno**

**ogni anno**

**ogni anno**

## **5.20 RIVESTIMENTI ISOLANTI**

- ❑ Ispezionare l'integrità di tutti i rivestimenti isolanti delle reti di distribuzione dei fluidi e ripristinare i rivestimenti isolanti deteriorati e delle finiture superficiali ove presenti

**ogni anno**

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>31</b>	<b>37</b>

## 5.21 VASI DI ESPANSIONE CHIUSI CON DIAFRAMMA

- Controllo della tenuta della valvola di sicurezza fino alla temperatura massima di esercizio **ogni anno**
- Controllo della pressione a valle della valvola di riduzione per il rabbocco automatico che dovrà essere pari a quella di progetto e che sia inferiore alla pressione della valvola di sicurezza **ogni anno**
- Verifica dell'integrità del diaframma **ogni anno**

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No  <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA SHEET <b>32</b>	DI OF <b>37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			

## 5.22 GRUPPI FRIGORIFERI

❑ Controllare le indicazioni del display del pannello di comando e controllo	<b>ogni anno</b>
❑ Controllare la pressione dell'olio ai cuscinetti;	<b>ogni anno</b>
❑ Controllare il livello dell'olio nel serbatoio;	<b>ogni giorno</b>
❑ Controllare che le temperature e le pressioni dell'acqua entrante ed uscente dal condensatore risultino conformi alle condizioni di progetto;	<b>ogni giorno</b>
❑ Controllare che le temperature e le pressioni del fluido entrante ed uscente dall'evaporatore risultino conformi alle condizioni di progetto;	<b>ogni giorno</b>
❑ Controllare la temperatura satura di condensazione	<b>ogni giorno</b>
❑ Controllare la temperatura di mandata del compressore	<b>ogni giorno</b>
❑ Controllare la corrente assorbita dal motore del compressore	<b>ogni giorno</b>
❑ Controllare che i tubi del condensatore non denuncino sintomi di sporcamento e/o di incrostazione	<b>ogni giorno</b>
❑ Controllare la carica di refrigerante	<b>ogni settimana</b>
❑ Eseguire un'analisi chimica dell'olio	<b>ogni 3 mesi</b>
❑ Eseguire una ricerca delle fughe eliminando immediatamente ogni fuga eventualmente scoperta	<b>ogni 3 mesi</b>
❑ Ispezionare e sostituire l'elemento filtrante del filtro dell'olio del compressore	<b>ogni 6 mesi</b>
❑ Controllare il circuito di recupero dell'olio	<b>ogni 6 mesi</b>
❑ Controllare l'ugello dell'eiettore eliminando ogni corpo estraneo eventualmente presente	<b>ogni 6 mesi</b>
❑ Controllare la funzionalità dei controlli e delle sicurezze	<b>ogni 6 mesi</b>
❑ Verifica di corretto funzionamento ed eventuale messa a punto e taratura di tutte le apparecchiature di lavoro quali pressostati, termostati e controllo dello stato delle apparecchiature di sicurezza	<b>ogni 6 mesi</b>
❑ Drenare e sostituire l'olio contenuto nel serbatoio	<b>ogni anno</b>

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>33</b>	<b>37</b>

- ❑ Ispezionare e pulire i filtri dell'acqua dell'evaporatore e del condensatore **ogni anno**
- ❑ Ispezionare i tubi dell'evaporatore e del condensatore **ogni anno**
- ❑ Ispezionare le piastre tubiere dell'evaporatore e del condensatore **ogni anno**
- ❑ Pulire i passaggi dell'aria e gli avvolgimenti del motore del compressore **ogni anno**
- ❑ Controllare l'isolamento degli avvolgimenti del motore del compressore **ogni anno**
- ❑ Lubrificare i cuscinetti a sfere del motore del compressore **ogni anno**
- ❑ Ispezionare e mantenere secondo necessità tutte le parti elettriche **ogni anno**
- ❑ Eseguire un'analisi dell'olio di lubrificazione **ogni anno**
- ❑ Verifica del corretto funzionamento dell'inverter **ogni anno**
- ❑ Verifica del corretto funzionamento del filtro armonico attivo **ogni anno**
- ❑ Verifica del corretto funzionamento del pannello grafico di interfaccia operatore **ogni anno**
- ❑ Ritocchi a quelle parti verniciate delle macchine frigorifere che si presentino deteriorate o arrugginite **secondo necessità**

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No  <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA SHEET <b>34</b>	DI OF <b>37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			

### 5.23 TORRI EVAPORATIVE

<input type="checkbox"/>	Ispezione condizioni generali	<b>ogni mese</b>
<input type="checkbox"/>	Pulizia e rimozione residui	<b>ogni mese</b>
<input type="checkbox"/>	Pulizia e lavaggio vasca	<b>ogni mese</b>
<input type="checkbox"/>	Pulizia filtro acqua	<b>ogni mese</b>
<input type="checkbox"/>	Regolazione livello acqua	<b>ogni mese</b>
<input type="checkbox"/>	Ispezione superficie scambio termico	<b>ogni mese</b>
<input type="checkbox"/>	Ispezione spruzzatori	<b>ogni mese</b>
<input type="checkbox"/>	Regolazione tensione cinghie	<b>ogni mese</b>
<input type="checkbox"/>	Controllo e regolazione acqua di spurgo	<b>ogni mese</b>
<input type="checkbox"/>	Controllo valvola reintegro	<b>ogni mese</b>
<input type="checkbox"/>	Controllo rumori o vibrazioni	<b>ogni mese</b>
<input type="checkbox"/>	Controllo collari cuscinetti	<b>ogni 6 mesi</b>
<input type="checkbox"/>	Controllo voltaggio ed assorbimento	<b>ogni 6 mesi</b>
<input type="checkbox"/>	Lubrificazione cuscinetti	<b>ogni 6 mesi</b>
<input type="checkbox"/>	Controllo libera rotazione ventole	<b>ogni anno</b>
<input type="checkbox"/>	Controllo senso rotazione ventola	<b>ogni anno</b>
<input type="checkbox"/>	Drenaggio vasche e tubi	<b>ogni anno</b>
<input type="checkbox"/>	Ispezione verniciatura	<b>ogni anno</b>

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA SHEET <b>35</b>	DI OF <b>37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			

## 5.24 CIRCUITO IDRICO

### Tubazioni ispezionabili

- ☐ Controllo integrità della struttura portante della rete di distribuzione con eventuali interventi di saldatura e verniciatura **ogni anno**
- ☐ Verifica integrità ed eliminazione di eventuali perdite su giunzioni a flangia e raccordi **ogni anno**
- ☐ Controllo integrità rivestimenti termici ed eventuale ripristino **ogni anno**

### Valvole

- ☐ Controllo manovrabilità e tenuta all'acqua con eventuale riattivazione della manovrabilità e/o sostituzione del materiale di tenuta **ogni 2 anni**

### Serbatoio di accumulo

- ☐ Controllo integrità rivestimenti termici ed eventuale ripristino **ogni anno**
- ☐ Verifica efficienza dello scarico del serbatoio **ogni anno**
- ☐ Controllo integrità ed eliminazione di eventuali perdite **ogni 2 mesi**

### Liquido antigelo

- ☐ Verifica del dosaggio **ogni anno**

### Dosatore di polifosfati

- ☐ Controllo del livello dei polifosfati con eventuale ripristino **ogni anno**
- ☐ Controllo funzionamento del circuito idrico previo smontaggio del dosatore, lavaggio del contenitore e controllo funzionamento della membrana in gomma con eventuale sostituzione della stessa **ogni anno**

### Vaso espansione chiuso

- ☐ Controllo corretto funzionamento della valvola di sicurezza e dei relativi organi **ogni anno**
- ☐ Controllo corretto funzionamento del gruppo di alimentazione ed in particolare delle valvole di riduzione e di rabbocco automatico **ogni anno**
- ☐ Verifica integrità del diaframma **ogni anno**
- ☐ Verifica della rispondenza della pressione di precarica a quella di progetto **ogni anno**

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE	<b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	<b>36</b>	<b>37</b>

## 5.25 RETE FOGNARIA

- Pulizia delle fognature orizzontali, che dovrà essere effettuata sia a mezzo di tubazioni d'acqua a forte pressione, sia con strumenti idonei per l'asportazione di ogni incrostazione o residuo, e dovrà estendersi fino all'imbocco dei condotti delle fognature comunali esterne alla zona (onde evitare danni agli impianti si dovrà usare particolare cura specie in prossimità dei sifoni, dei gomiti e di tutti i raccordi speciali) **ogni anno**
- Accurate verifiche per controllare la perfetta efficienza e la funzionalità dei manufatti di canalizzazioni orizzontale per lo smaltimento delle acque meteoriche in modo da eliminare, ove possibile, ogni rischio di danni a persone ed a cose e qualsiasi infiltrazione di acqua e difetto di tenuta **ogni anno**

1	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No  <b>SGB_E_IM_MN_5006</b>	PAGINA SHEET <b>37</b>	DI OF <b>37</b>
REV.	DESCRIZIONE DESCRIPTION	DATA DATE			