

PROGETTO ARCHITETTONICO E DIREZIONE LAVORI

ARCHITETTO GUALTIERO OBERTI

Via degli Assonica, 3 - 24010 Sorisole (Bg)
tel / fax 035 573 120 - info@gualtieroberti.it

ARCHITETTO LUCIA OBERTI

Via degli Assonica, 3 - 24010 Sorisole (Bg)
tel / fax 035 573 120 - oberti.lucia@gmail.com

ARCHITETTO MAURIZIO RONZONI

Via Giuseppe Verdi, 36 - 24030 Presezzo (Bg)
tel / fax 035 616 782 - ronzoni.maurizio@virgilio.it

COLLABORATORI:

Simone Arrighetti
Claudio Bonfanti
Giulia Bosio
Roberta Ronzoni

COMUNE DI:

PONTE SAN PIETRO

PROVINCIA DI:

BERGAMO

COMMITTENTE:

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

OPERA:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA
NELL'AREA DEL CENTRO "LA PROPOSTA" DI VIA SAN MARCO
(LOCALITÀ BRIOLO)**

AGGIORNAMENTO

FASCICOLO:

**PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA, CAPITOLATO SPECIALE
PRESCRIZIONI ESECUTIVE E PIANO DI MANUTENZIONE**

DATA:

OTTOBRE 2018

SCALA:

DISEGNATORE:

CONTROLLO:

MODIFICA:

1

ARCHIVIO:

137

**RELAZIONE TECNICA,
CAPITOLATO SPECIALE
PRESCRIZIONI ESECUTIVE E
PIANO DI MANUTENZIONE**

SERIE	1 ARCHITETTONICO	2 STRUTTURE	3 OPERE ESTERNE	4abc IMPIANTI	5 ARREDO	6 SICUREZZA
STATO PROGETTO	PRELIMINARE		DEFINITIVO		ESECUTIVO	

COMUNE DI PONTE SAN PIETRO
PROVINCIA DI BERGAMO

NUOVA PALESTRA
CENTRO LA PROPOSTA

IMPIANTI MECCANICI

- RELAZIONE TECNICA
- Capitolato speciale: PRESCRIZIONI ESECUTIVE
- PIANO DI MANUTENZIONE

MAR 2018

IL TECNICO

1 - IMPIANTO TERMICO E DI RINNOVO ARIA

L' impianto termico, destinato al riscaldamento invernale dei locali palestra e spogliatoi e servizi ed alla produzione di acqua calda di consumo, prevede la installazione in centrale termica di una caldaia murale a gas metano, tipo a condensazione con camera stagna, con scarico dei fumi del tipo coassiale sopra la copertura della centrale, da installare nel rispetto della vigente normativa antincendio per impianti superiori a 35 kW a gas metano.

Si prevede inoltre la installazione, all' esterno ed in prossimità della centrale termica, con accorgimenti tali da ridurre l' impatto visivo, di una pompa di calore elettrica aria-acqua destinata al funzionamento contemporaneo con la caldaia a gas, in grado di fornire la quota di energia rinnovabile prevista dalla normativa vigente.

Sempre in centrale termica si prevede l' installazione di un serbatoio inerziale a stratificazione (puffer), nella cui parte bassa circolerà in modo continuativo l' acqua a temperatura inferiore prodotta dalla pompa di calore, mentre nella parte alta circolerà l' acqua a temperatura superiore prodotta dalla caldaia, controllata quest' ultima in modo che l' acqua uscente dallo stesso serbatoio sia mantenuta a una temperatura di 55-60 °C, per l' alimentazione del collettore di mandata dei circuiti riscaldamento.

Il riscaldamento della palestra è previsto mediante pannelli radianti a pavimento, mentre quello degli spogliatoi e servizi è previsto mediante recuperatori di calore aria-aria con batteria ad acqua calda a bordo degli stessi.

L' alimentazione del circuito riscaldamento palestra sarà controllata mediante termoregolazione con valvola miscelatrice a 3 vie e sonde da interno e da esterno, mentre quella del circuito riscaldamento spogliatoi e servizi avverrà in modo diretto, con termoregolazione finale alla batteria mediante valvola miscelatrice a 3 vie, in

funzione della temperatura ambiente e della temperatura di mandata dell' aria.

I recuperatori aria-aria provvederanno anche al rinnovo d' aria dei locali spogliatoi e servizi nella misura prevista dalla normativa in materia.

La ventilazione della palestra, oltre che del tipo naturale mediante la possibile apertura delle finestre, sarà garantita da 2 estrattori a parete aventi come portata massima la quantità d' aria prescritta per il suo rinnovo, dotati di regolatori di velocità tali da adeguare la quantità d' aria estratta in funzione del numero di persone presenti.

Sempre in centrale termica si prevede l' installazione di serbatoio di accumulo acqua calda di consumo, dotato di scambiatore inferiore alimentato dall' acqua riscaldata dai collettori solari posti sulla copertura della palestra e di scambiatore superiore di integrazione termica alimentato dalla caldaia, in modo da mantenere la temperatura dell' accumulo a 60-65°C.

Immediatamente a valle della caldaia in centrale termica si prevede l' installazione di compensatore idraulico e collettore, al quale saranno collegati i 2 circolatori che alimentano uno il serpentino superiore dell' accumulatore acqua calda di consumo e l' altro la circolazione nella parte superiore dell' accumulatore inerziale (puffer).

Il primo sarà controllato in funzione della temperatura di accumulo, mentre il secondo sarà controllato in funzione della temperatura di alimentazione dei circuiti di riscaldamento palestra e spogliatoi, con previsione di arresto temporaneo di quest' ultimo nel caso la temperatura dell' acqua calda di consumo destinata agli spogliatoi scendesse sotto il valore minimo di 45 °C.

Tutti i circolatori, le cui caratteristiche di funzionamento sono riportate nello schema della centrale termica, sono previsti del tipo elettronico ad alta efficienza, con portata e prevalenza variabile.

L' impianto solare, previsto per la copertura della quota di energia rinnovabile richiesta dalla normativa per la produzione di acqua calda di consumo, comprende 8

collettori solari vetrati piani, aventi superficie totale di 18.8 mq circa, posti sulla copertura, orientamento sud, nonchè la centrale solare in centrale termica, completa di circolatore, regolatore con sonde, vaso di espansione chiuso, apparecchi di controllo e sicurezza.

Le tubazioni in centrale termica sono previste in acciaio FM, con due mani di vernice antiruggine e coibentate con coppelle di lana di vetro rivestite con fogli di PVC, collarini alle testate, spessore 50 mm.

Le tubazioni di alimentazione dei collettori dei pannelli a pavimento della palestra e delle batterie dei recuperatori sono previste del tipo multistrato, correnti all' interno della controsoffittatura degli spazi distributivi, coibentate con coppelle di lana di vetro e fogli di PVC, spessore 40 mm, con derivazioni finali sottotraccia nei pavimenti e/o nei tavolato, coibentati con guaine di polietilene e/o gomma espansa, spessore 12 mm.

Dette tubazioni dovranno essere posate con gli accorgimenti idonei a consentire e controllare le normali dilatazioni, dovute alle variazioni di temperatura rispetto alla temperatura di posa delle stesse.

La regolazione avverrà per zone, nel senso che sia la palestra, sia gli spogliatoi e servizi saranno dotati ciascuno di propria termoregolazione, in funzione dei tempi e della temperatura di conduzione prevista.

In centrale termica o in altro locale idoneo allo scopo sarà installato il quadro di regolazione generale dell' impianto, tale da consentire la programmazione e la gestione degli stessi da un unico punto.

L' impianto di adduzione del gas alla centrale termica è previsto mediante tubazioni interrate in PEAD e tubazioni a vista in acciaio zincato FM, verniciato giallo, posate nel rispetto della normativa vigente e dotate degli appositi giunti dielettrici e di transizione, nonchè di valvole di intercettazione esterna ed interna.

2 - IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E ANTINCENDIO

L' impianto idrico-sanitario e antincendio comprende la fornitura e la installazione delle tubazioni per la distribuzione dell' acqua calda, fredda e di ricircolo, gli apparecchi utilizzatori, le rubinetterie e gli isolamenti termici.

Le tubazioni esterne a partire dai contatori sanitario e antincendio sono previste in tubazioni in PEAD PN 16, poste su letto di sabbia lavata e ricoperte con terra priva di pietre.

Insieme a detti contatori, in apposito chiusino interrato, opportunamente segnalato, sarà posto l' attacco motopompa VV.F. DN 50.

Le tubazioni sanitarie di acqua calda interne, correnti in controsoffitto per quanto riguarda la distribuzione principale e sottotraccia nel pavimento e/o nei tavolati, sono previste in tubo multistrato, adeguatamente coibentate con guaine di polietilene e/o gomma espansa, spessore 12 mm, queste ultime, mediante coppelle di lana di vetro, spessore 40 mm, rivestite con fogli di PVC le prime.

Tutte le tubazioni di acqua fredda, saranno coibentate con guaine di polietilene e/o gomma espansa, in spessore 12 mm quelle in controsoffitto, 9 mm quelle sottotraccia e/o in vista.

All' ingresso nei vari spogliatoi e servizi le tubazioni calda e fredda saranno intercettate con rubinetti di arresto da incasso.

Il ricircolo dell' acqua calda miscelata in centrale termica è previsto fino all' ingresso nei vari blocchi di spogliatoi.

A valle dell' accumulatore solare/termico in centrale termica si prevede la miscelazione dell' acqua calda di consumo, in modo da inviarla ai vari blocchi a 50 °C

circa, completo di dispositivo antilegionella.

All' interno degli spogliatoi, a monte dei gruppi di docce comuni, è prevista l' installazione di ulteriore miscelatore regolabile alla temperatura di erogazione, prevista di 40 °C circa.

Detta erogazione è poi prevista ad ogni punto doccia mediante rubinetto a tempo a pulsante, durata del ciclo 15-30 secondi.

Le tubazioni di scarico dei vari apparecchi fino alle colonne o collettori principali sono previste in polietilene duro a bassa pressione tipo PEh Geberit o equivalenti.

I collegamenti dalle tubazioni esterne in PEAD ai vari naspi, da realizzare in modo che non ci siano passaggi sotto il pavimento radiante, sono previste in acciaio zincato FM a vista, sulle pareti interne della palestra, rivestite con opportuna guaina anticondensa, spessore 9 mm.

Nelle posizioni riportate sulla tavola antincendio saranno installati 5 naspi UNI25 con cassetta opportunamente corredata, in grado di erogare 25 lt/min ciascuno i 2 più sfavoriti, come indicato dal comando VV.F. di Bergamo, nonché 10 estintori portatili a polveri da 9 kg, classe 13A 89B.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- legge 10 / 1991
- DPR 412 / 1993
- D.Lgs. 192/05
- DGR 3868/2015 Regione Lombardia
- DGR 6480/2015 Regione Lombardia
- D.Lgs. 28/2011
- norma UNI-En 1264
- norme UNI 10339
- norme UNI 9182 – 9186
- norma UNI-En 806
- DM 174/2004
- DM 18/03/1996
- norme UNI 11079
- DM 12/4/1996
- DM 01/12/1975
- D.M. 37/2008

DATI TECNICI ALLA BASE DEI CALCOLI

- temperatura esterna minima - 5 °C
- temperatura ambienti riscaldati + 20 / 22 °C
- ricambio d' aria 6.5 lt/sec per persona nella palestra
8 vol/h nei locali spogliatoi e servizi
12 vol/h nei servizi interclusi

POTENZA TERMICA INSTALLATA

- 1 caldaia murale a gas metano a condensazione, avente potenza termica di 100 kW
- 1 pompa di calore elettrica aria-acqua, avente potenza termica nominale di 60 kW
- 8 collettori solari piani vetrati, superficie 18.8 mq circa

CARATTERISTICHE DEI FLUIDI previste

- temperatura max acqua caldaia: 70-75 °C
- temperatura max acqua pompa di calore 45-50 °C
- A-R acqua rete riscaldamento pannelli 40 / 30 °C
- A-R acqua rete riscaldamento recuperatori 55 / 50 °C
- temperatura acqua accumulatore inerziale 55 °C
- temperatura acqua accumulatore solare/termico 60-65 °C
- temperatura miscelazione acqua sanitaria 50 °C
- temperatura miscelazione docce comuni 40 °C

ELENCO CASE COSTRUTTRICI PRINCIPALI APPARECCHIATURE PREVISTE

- CALDAIA	VAILLANT
- POMPA DI CALORE	AERMEC
- STRUMENTI DI SICUREZZA	CALEFFI
- PANNELLI RADIANTI	RBM
- RECUPERATORI ARIA-ARIA	AERMEC
- ACCUMULATORI	VAILLANT
- TUBI ACCIAIO FM	DALMINE
- TUBI MULTISTRATO	VALSIR
- TUBI PEh	VALSIR
- TUBI PREISOLATI	WATTS
- MISCELATORI TERMOSTATICI	CALEFFI
- GUAINE ISOLANTI	K FLEX
- APPARECCHIATURE ANTINCENDIO	MANFREDI

PRESCRIZIONI ESECUTIVE

Le condutture dovranno essere installate in controsoffitto e sottotraccia a pavimento e/o entro appositi incavi praticati nelle murature, su indicazione della ditta assuntrice delle opere murarie, avendo cura di usare gli opportuni accorgimenti dovuti alla dilatazione senza pregiudizio per le opere murarie.

Esse dovranno seguire il minimo percorso, rispettando le pendenze necessarie allo sfogo dell'aria compatibilmente con il miglior funzionamento dell'impianto ed essere disposte in modo non ingombrante, facilmente ispezionabili e comunque secondo le direttive della D.L.

Saranno munite di adeguati dispositivi di sostegno, dei necessari giunti di dilatazione e del rivestimento isolante nello spessore previsto dal DPR 26/8/93 n. 412.

Le diramazioni dovranno essere eseguite con invito, al fine di ridurre le perdite di carico.

Prima del rivestimento isolante e della chiusura delle tracce, saranno provate a pressione secondo le modalità stabilite dalla D.L.

Tutte le parti in ferro non zincato dovranno essere accuratamente verniciate, dopo la posa in opera, con due mani di vernice antiruggine.

Le apparecchiature fornite già verniciate dovranno essere protette in modo che alla fine dei lavori non presentino alterazioni di sorta.

Gli isolamenti termici e anticondensa dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, in modo che le dilatazioni delle tubazioni non causino screpolature od alterazioni dello stesso.

In corrispondenza delle giunzioni dovrà essere apposto nastro adesivo per evitare il contatto diretto delle tubazioni con l'aria.

Le tubazioni multistrato dovranno essere protette, subito dopo la posa, al fine di evitare danneggiamenti che potrebbero compromettere il buon funzionamento dell'impianto.

Le valvole di intercettazione, salvo diversa prescrizione, del tipo a sfera a passaggio totale, in ottone nichelato esternamente, tenuta in PTFE, sfera in ottone cromato, complete di leva o farfalla di manovra, della migliore qualità e comunque gradite alla D.L.

Gli apparecchi sanitari dovranno essere del tipo indicato nell'elenco dei materiali, di prima qualità. Dovranno presentare superficie perfettamente liscia, priva di screpolature ed essere esenti da difetti di qualsiasi genere. le mensole degli apparecchi dovranno essere murate con cemento.

Per gli apparecchi da fissare con tasselli si potranno usare soltanto tasselli di piombo, bronzo o acciaio e viti in ottone.

Le rubinetterie dovranno corrispondere a quanto indicato nell' elenco dei materiali ed essere approvate dalla D.L. Dovranno risultare perfettamente allineate, equidistanti e a livello.

Dopo il lavaggio dell' impianto dovranno essere controllate le guarnizioni di ogni rubinetto, pulite ed eventualmente sostituite. le bocche dei rubinetti dei lavabi dovranno essere munite di rompigitto.

Le tubazioni in acciaio saranno del tipo senza saldatura (Mannesmann) o con saldatura longitudinale (F.M.), serie media o pesante, nelle dimensioni indicate. La raccorderia sarà del tipo unificato in ghisa malleabile con estremità a saldare. Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati si useranno giunti a flange o bocchettoni a tre pezzi. E' ammesso di piegare direttamente il tubo solo per diametri inferiori a 1"1/4. Il tubo piegato non dovrà presentare corrugamenti o stiramenti, diversamente non sarà accettato. Qualora richiesto si useranno tubazioni catramate esternamente e internamente; in questo caso la catramatura dovrà essere ripresa anche nelle zone danneggiate dalla saldatura. L' installazione delle tubazioni dovrà d' arte, con le dovute pendenze per lo sfogo dell' aria e i necessari dilatatori per compensare le variazioni di lunghezza, evitando lesioni alle strutture murarie ed agli intonaci. avvenire a regola Prima di essere murate o isolate le tubazioni dovranno essere assoggettate a prova idraulica di tenuta ad una pressione di almeno 2.5 bar superiore a quella di esercizio prevista.

Diffusori anemostatici : saranno del tipo circolare, salvo diversa indicazione della D.L., in alluminio verniciato, completi di tronchetto di fissaggio, griglia equalizzatrice dispositivo di regolazione del flusso dell' aria ed avranno le dimensioni indicate sui disegni. La scelta del modello e del colore sarà sottoposta al giudizio della D.L., per cui la Ditta installatrice è tenuta a mostrare un campione prima della scelta definitiva.

Bocchette : salvo diversa prescrizione saranno in alluminio verniciato a doppio rango di alette, singolarmente orientabili, complete di serrandina di taratura e di eventuale telaio di fissaggio a parete o a canale.

Canali : saranno in lamiera di acciaio zincata e realizzati in modo che risultino sufficientemente rigidi, a perfetta tenuta dell' aria e sigillati alle giunzioni, siano queste a flangia o a baionetta. Essi saranno realizzati in modo da contenere al minimo le perdite di carico per variazioni di forma , dimensione e direzione, adottando gli opportuni accorgimenti (curve

larghe, curve con deflettori, raddrizzatori, captatori, ecc.). I canali dovranno essere posati a regola d' arte, essere diritti a piombo o a livello, secondo l' ubicazione.

Le tubazioni e le canalizzazioni dovranno essere sostenute da apposite mensole realizzate in modo da consentirne l' esatto posizionamento. Le mensole saranno poste ad una distanza non superiore a 2.5 m l' una dall' altra e a non più di 50 cm da ogni cambio di direzione. Saranno realizzate in modo da permettere l' isolamento termico continuo, la libera dilatazione ed il bloccaggio delle tubazioni in corrispondenza dei punti fissi e che sia evitato il contatto delle stesse con strutture e murature. La Ditta installatrice dovrà sottoporre all' approvazione della D.L. il tipo di supporto ed il sistema di ancoraggio che intende utilizzare.

I tubi di polietilene rigido (PEh) dovranno essere installati rispettando scrupolosamente le prescrizioni del costruttore. La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare con saldatura del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura) o con manicotto a resistenza. le tubazioni verticali dovranno prevedere punti fissi nell' attraversamento di ogni solaio con manicotto di dilatazione posto al di sopra di detti punti e collari di scorrimento assiale. Le tubazioni orizzontali saranno supportate con collari con interasse pari a 10 diametri o, preferibilmente, poste in canale di lamiera opportunamente ancorato alle strutture. Il collegamento agli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo di polietilene con guarnizioni a lamelle multiple di gomma. Saranno usate di preferenza curve a 45° con interposto tratto rettilineo anzichè curve a 90°. Il collegamento dei tubi in PEh con altro materiale dovrà essere realizzato con pezzi speciali previsti dalle case costruttrici. Tutte le tubazioni aventi percorsi orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere assoggettate, dopo l' applicazione delle mensole, a prova idraulica per garantirne la perfetta tenuta, con le seguenti modalità:

- applicazione di tappi a tenuta ermetica sulle diramazioni non allacciate;
- riempimento dell' impianto e mantenimento dello stesso per non meno di 48 ore ad una pressione concordata con la D.L. e tale da poter accertare in modo sicuro la tenuta delle giunzioni.

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) saranno adatte per fluidi in pressione, tipo 312 (acqua potabile e fluidi alimentari) secondo UNI 7611/76, PN6-10-16 secondo quanto specificato nell' elenco materiali. La raccorderia, conforme alle norme sopra citate, sarà del tipo a saldare o del tipo a compressione con coni e ghiere filettate in ottone. Tutte le giunzioni poste sotto traccia saranno comunque del tipo a saldare; la saldatura sarà del tipo a specchio, eseguita

con apposita attrezzatura elettrica, seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore. Per il collegamento di tubazioni in PEAD si useranno giunti a vite e manicotto metallici o giunzioni a flange per diametri superiori a 4".

La ditta appaltatrice è tenuta a consegnare, a fine lavori, copia cartacea e copia su supporto informatico dei disegni aggiornati degli impianti.

PIANO DI MANUTENZIONE

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•

MANUTENZIONE

Tutte le prestazioni relative alla manutenzione, come meglio indicate ai paragrafi successivi dovranno essere erogate a favore degli impianti meccanici (comprensivi di apparecchiature e accessori costituenti parte integrante degli stessi) che sono a servizio dell'edificio oggetto del progetto.

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 degli impianti meccanici 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 .

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

CIRCUITI IDRAULICI E TUBAZIONI

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. E'

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

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.

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.

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.

RECUPERATORI DI CALORE

Nel caso di scambiatori aria/aria a flusso incrociato od in controcorrente, per la pulizia, si usa aria compressa. Questi recuperatori spesso sono impiegati su flussi d'aria che non devono venire in contatto fra loro; in questi casi è opportuno verificare che non vi siano comunicazioni fra i due circuiti mettendone uno in pressione e verificando che la conservi. Nel caso di recuperatori rotanti occorre

pulire il settore di spurgo ed il pacco alveolare con getto d'acqua, vapore, aria compressa, avendo cura di evitare getti con pressione tale da deformare il profilo degli alveoli. Occorre controllare la tensione della cinghia di trascinamento rotore, spesso generata dal basculamento del motore; nel caso la cinghia si sia troppo allungata è necessario riportarla alla corretta lunghezza. Per evitare che ci sia un eccessivo trafilamento di aria non trattata e di miscela fra aria in ingresso ed aria in uscita è necessario che i feltri di tenuta siano controllati sia per quanto riguarda la loro corretta sistemazione che per quanto riguarda la loro integrità. Le operazioni di manutenzione dei recuperatori di calore possono indicativamente avere frequenza biennale.

FILTRI

Devono essere controllati, cambiati nel caso di filtri a perdere, lavati con acqua e detersivi nel caso di filtri lavabili. Questa operazione si può effettuare per due o tre volte, successivamente i filtri devono essere sostituiti. - I filtri a sacco possono essere puliti con getto di aria compressa avendo cura di non recare danno al tessuto filtrante ed aspirazione della polvere con flusso di aria contrario a quello di funzionamento. Anche questi filtri devono essere sostituiti quando la perdita di carico, ad operazione compiuta, rimane eccessiva rispetto a quella di filtro nuovo. - I filtri assoluti devono essere sostituiti quando le perdite di carico hanno superato i limiti consentiti ed indicati dal costruttore. - La ricollocazione delle celle filtranti nella macchina comporta la massima cura nel garantire la tenuta fra i telai delle celle e l'intelaiatura di sostegno dei filtri, ad evitare passaggi anomali di aria non filtrata. - La manutenzione dei filtri rotativi comporta, secondo le indicazioni del costruttore, oltre la sostituzione dei rulli filtranti, dopo che hanno esaurito la loro funzione, anche il controllo delle apparecchiature di avanzamento automatico del rullo, quali motoriduttore, pressostato differenziale, lampade di segnalazione, quadretto elettrico e collegamenti. - I filtri a perdere o lavabili devono, di massima, essere puliti o sostituiti con frequenza bimestrale, i filtri a tasche indicativamente ogni sei mesi e comunque secondo quanto indicato dal produttore. **NOTA** - Non rimettere in funzione l'apparecchiatura con filtri bagnati Non lasciare che gli apparecchi funzionino senza filtri.

BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO

Verificare visivamente lo stato delle batterie di scambio termico. Pulire 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. La pulizia può essere ulteriormente implementata con l'utilizzo di vapore. Nel caso le batterie interne di

trattamento aria si presentino sporche o con detriti controllare lo stato dei filtri e loro alloggiamento. Si consiglia queste operazioni con cadenza annuale al fine di evitare la stratificazione di sostanze polverose e/o altri residui.

GRUPPI VENTILANTI DI MANDATA ED ESTRAZIONE

La manutenzione dei gruppi ventilanti comporta principalmente l'ingrassaggio dei cuscinetti di ventilatori e motori qualora lo richiedano, quando cioè siano muniti di apposito ingrassatore. Inoltre occorre controllare che siano esenti da eccessiva rumorosità strutturale, indice spesso dell'operare in un punto della curva caratteristica lontano dalle condizioni di progetto; nel caso è necessario ricercarne le cause. Eccessive vibrazioni autoindotte possono essere indice di squilibri della girante, del motore o delle pulegge. La girante in tal caso deve essere pulita da possibili depositi incrostanti a mezzo di spazzola metallica; per evidenziare eventuali squilibri, il motore può essere messo in funzione senza le cinghie. Infine non è escluso che si renda necessaria la riequilibratura di tutto il sistema. È importante controllare la tensione delle cinghie di trasmissione, il loro stato di usura e, se del caso, provvedere alla loro sostituzione, che si attua con il togliere il carter di protezione ove esistente, allentare i bulloni di ancoraggio del motore, operare sul tendicinghie per avvicinare il motore al ventilatore, effettuare la sostituzione delle cinghie che devono avere le stesse sigle, appartenere alla stessa partita di produzione ed avere la stessa lunghezza. Infine si cura l'allineamento delle pulegge, si effettua il tiraggio delle cinghie, l'ancoraggio del motore e si rimonta la protezione.

VENTILATORI DI ESPULSIONE ZONE BAGNI O ALTRO

Seguono le stesse manutenzioni necessarie per i gruppi ventilanti e per gli involucri delle unità di trattamento aria.

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 sporcamento

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

GIUNTI ANTIVIBRANTI I giunti antivibranti vanno ispezionati ed in casi di necessità puliti attraverso aspirazione del residuo polveroso e la pulizia con prodotto pulente e sanificante appositamente studiato.

IGIENIZZAZIONE PERIODICA DELLE CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA

Per evitare la proliferazione di colonie microbiologiche potenzialmente pericolose è consigliato effettuare semestralmente un'igienizzazione periodica delle condotte stesse. Per l'effettuazione di questo servizio è necessario il confinamento dei locali serviti dall'impianto fino al ricambio totale dell'aria interna. Il servizio avviene attraverso apparecchiatura speciale che crea una finissima nebulizzazione di prodotto igienizzante ad ampio spettro. Con la ventilazione creata normalmente dalle unità di trattamento aria, detta soluzione igienizzata viene spinta per tutto il sistema di distribuzione.

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.

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 sensore, 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 psicrometro 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 coniugate.

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 diagrammabile 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 diagrammabile, che la molla sia stata caricata (motori con carica giornaliera o con carica settimanale). **NOTA** - E' 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.

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.

VERIFICHE PERIODICHE

CALDAIA E POMPA DI CALORE:

Si devono seguire le indicazioni in merito fornite dalle relative ditte costruttrici

PRESE D'ARIA ESTERNA E GRIGLIE DI ESPULSIONE

Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) ogni 1 mesi

FILTRI PER L'ARIA

Ispezioni (contaminazioni, danneggiamenti, perdite) ogni 3 mesi

Controllo della pressione differenziale ogni 1 mesi

BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO

Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) ogni 3 mesi

Controllo delle condizioni igieniche ogni 3 mesi

VENTILATORI

Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) ogni 6 mesi

Pulizia delle parti del ventilatore a contatto con l'aria ogni 12 mesi

DISPOSITIVI PER IL RECUPERO DEL CALORE

Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) ogni 3 mesi

Controllo delle tenute tra aria in ingresso e aria in uscita ogni 3 mesi

Ispezioni delle condizioni e del funzionamento dei sifoni ogni 3 mesi

Pulizia delle vasche e dei separatori di gocce ogni 6 mesi

Controllo del drenaggio condensa ogni 3 mesi

Controllo delle condizioni igieniche ogni 3 mesi

CONDOTTI DELL'ARIA

Ispezioni delle sezioni accessibili dei condotti dell'aria (danneggiamenti) ogni 6 mesi

Ispezione delle superfici interne dei condotti ogni 6 mesi

Ispezione dei silenziatori (contaminazione, corrosione) ogni 6 mesi

Controllo delle condizioni igieniche nei condotti dell'aria ogni 6 mesi

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 $\leq F9$	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
DISPOSITIVI TERMINALI	
Ispezioni della eventuale contaminazione delle apparecchiature terminali con filtro dell'aria in uscita	ogni 3 mesi
Ispezioni della eventuale contaminazione delle apparecchiature terminali con filtro sull'aria di ricircolo	ogni 6 mesi
Ispezione dello sporcamento delle batterie di scambio termico in apparecchiature terminali senza filtri	ogni 3 mesi
Pulizia dei componenti	ogni 3 mesi
Sostituzione dei filtri per l'aria	ogni 6 mesi
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
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 mesi
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

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

Controllo integrità ed eliminazione eventuali perdite quando necessario
ogni 2 mesi

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, valvole di intercettazione combustibile, livellostati
ogni anno

CONTROLLO DEGLI APPARECCHI INDICATORI

Termometri mediante un termometro campione nei pozzetti
ogni anno

Manometri mediante un manometro campione
ogni anno

Termometri dei fumi mediante un termometro campione
ogni anno

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 3 mesi

Lubrificare i cuscinetti•
ogni anno

Controllo della prevalenza attraverso controllo pressione di aspirazione e mandata
ogni anno

APPARECCHIATURE ELETTRICHE A CORREDO DEGLI IMPIANTI MECCANICI Effettuare la
pulizia delle apparecchiature elettriche

Effettuare il controllo delle condizioni delle apparecchiature: ogni anno

Contati mobili;•

Conduttori e loro isolamento;•

Serraggio morsetto;•

Apparecchi di protezione (con controllo taratura e tempo• intervento);

Apparecchi indicatori (volmetri, amperometri)•

Controllo degli isolamenti degli apparecchi elettrici ogni anno

Controllo della messa a terra di tutte le masse metalliche ogni anno

APPARECCHI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

Effettuare la manutenzione mediante: ogni anno

Lubrificazione steli o perni valvole (se non autolubrificanti o a• lubrificazione permanente);

Pulizia e serraggio morsetti;• gni anno

Sostituzione conduttori danneggiati;• ogni anno

TERMOREGOLAZIONE A DUE POSIZIONI

Verifica comandi agendo lentamente su dispositivi ogni 6 mesi (o primo avviamento stagionale)

VALVOLE SERVOCOMANDATE A MOVIMENTO ROTATIVO

Verifica manuale della rotazione valvole ogni 6 mesi

Alimentare il sistema e provarne la risposta (senso e ampiezza rotazione fine corsa) manipolando l'impostazione dei valori prescritti; ogni 6 mesi

Verifica assenze di trafilamento sullo stelo ogni 6 mesi

(o primo avv. stagionale)

TERMOREGOLAZIONE A DUE POSIZIONI

Verifica comando di arresto a temperatura prefissata con tolleranza +1°C ogni 6 mesi

Verifica comando di marcia con un differenziale minore o massimo uguale a quello prescritto ogni 6 mesi

Effettuare le verifiche di cui sopra in ognuna delle configurazioni previste (normale, ridotto, ecc)

ogni 6 mesi

(o primo avv. stagionale)

TERMOREGOLAZIONE PROGRESSIVA

Verifica comando di arresto a temperatura prefissata con tolleranza +1°C ogni 6 mesi

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

ogni 6 mesi

(o primo avv. stagionale)

VALVOLAME

Manovrare tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, non forzando sulle posizioni estreme;

ogni anno

Lubrificare le parti abbisognanti (come prevede costruttore);

ogni anno

Controllare che non si presentino perdite negli attacchi e attorno agli steli (regolare serraggi);

ogni anno

Verificare l'assenza di trafilatura ad otturatore chiuso e, ove necessario, smontare per pulire o sostituire le parti danneggiate

ogni anno

CANALIZZAZIONI E TERMINALI ARIA (ISPEZIONABILI)

Verifica dello staffaggio di sostegno con eventuale ripristino

ogni anno

Controllo ermeticità con eventuale ripristino dei sigillanti

ogni anno

Eventuale ripresa della verniciatura

ogni anno

Giunto antivibrante

ogni anno

Controllo del materiale antivibrante ed eventuale riparazione

ogni anno

Controllo efficienza tenuta d'aria

ogni anno

Controllo efficienza ed eventuale taratura meccanismi di comando

ogni anno

Pulitura della griglia e della eventuale serranda con verifica della taratura

Controllo portata, velocità e direzione dell'aria ed eventuale ripristino delle condizioni di distribuzione ottimale dell'aria trattata

ogni anno

TUBAZIONI

Controllo della tenuta dei raccordi

ogni anno

Controllo della tenuta dei raccordi dilatatori o giunti elastici;

ogni anno

Controllo della tenuta dei raccordi delle congiunzioni a flangia

ogni anno

Controllo dei sostegni e punti fissi

ogni anno

Controllo di assenza di inflessioni delle tubazioni

ogni anno

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

RECUPERATORI

Controllo e pulitura filtro aria ed eventuale sostituzione se pervenuto alla massima usura ogni 1 mesi

Controllo stato e livello di rumorosità dei ventilatori ed eventuale lubrificazione dei relativi cuscinetti ogni 2 mesi

Controllo integrità e stato conservazione della batteria di scambio termico e pulitura della stessa con spazzatura delle alette ogni anno

Controllo tenuta degli attacchi idraulici ed eliminazione di eventuali perdite d'acqua ogni 2 mesi

Verifica efficienza delle valvole di intercettazione acqua ogni anno

Pulitura della bacinella raccolta condensa e del relativo scarico ogni anno

Controllo assorbimento elettrico con trascrizione dei valori anomali su foglio prestazioni ogni anno

Controllo integrità ed efficienza delle protezioni e dei dispositivi di comando (servocomandi e termostati) con eventuale sostituzione di componenti difettosi o mancanti ogni anno

Verifica integrità dei conduttori e del loro isolamento ogni anno

Controllo integrità e pulitura interna ed esterna della carenatura ogni anno

CORPI SCALDANTI

Controllo tenuta dell'acqua ed eliminazione di eventuali perdite che si dovessero riscontrare alle valvole, ai detentori, agli attacchi ai collettori ogni 2 mesi

Verifica del funzionamento termico ed eventuale sfiato dell'aria residua ogni anno

CIRCUITO IDRICO

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

Serbatoi di accumulo: Controllo integrità rivestimenti termici ed eventuale ripristino	ogni anno
Verifica efficienza dello scarico	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

APPARECCHI SANITARI

Vaso igienico: Verifica e sistemazione dell'ancoraggio Verifica e sistemazione del collegamento con le strutture di scarico Verifica del funzionamento dei dispositivi di scarico di qualsiasi tipo con sostituzione delle parti non più riparabili Verifica, sistemazione e/o sostituzione del sedile coprivaso
secondo necessità

Lavabo/Bidet : Verifica e sistemazione dell'ancoraggio Spurgo e riparazione dei sifoni di qualsiasi tipo Sostituzione della guarnizione del sifone Rimozione del calcare Riparazione ed eventuale sostituzione dei raccordi esterni di scarico Verifica della rubinetteria Sostituzione guarnizione rubinetterie
secondo necessità

N.B.: per le macchine e apparecchiature non espressamente citate si dovranno seguire le regole e raccomandazioni delle vigenti norme in materia.