



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 2.1
"RIGENERAZIONE URBANA" (Codice misura M5C2I2.1)



Città di Lucca

Amministrazione comunale

Dirigente
Ing. Antonella Giannini
Responsabile Unico del Procedimento
Geom. Marco Acampora
Ufficio impiantistica sportiva
Ing. Agnese Caturegli

PALESTRA SAN LORENZO A VACCOLI,
VIA PER S.LORENZO A VACCOLI, RISANAMENTO CONSERVATIVO E
ADEGUAMENTO SISMICO - CUP J63D21000490004

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

ALLEGATO N.

TAVOLA N.

SCALA

IM

12

OGGETTO ELABORATO

PIANO MESSA IN ESERCIZIO E MANUTENZIONE

DATA

GENNAIO 2023

REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione
00	24 Dicembre 2021	Prima emissione
01	02 Maggio 2022	Seconda emissione
02	30 Gennaio 2023	Terza emissione

PROGETTISTI



SICURING SRL
DIRETTORE TECNICO
DOTT. ING. CARLO LA FERLITA

GEOLOGIA
GEOL. LUCA TOFACCHI

Sommario

CIRCUITO SOLARE	1
1) Messa in esercizio	1
A) Pulire il circuito solare	1
B) Controllo della tenuta	2
2) Lista di controllo: installazione dell'impianto solare	2
3) Check List per la messa in esercizio	2
4) Manutenzione	3
a. Controlli regolari.....	3
b. Lavori sporadici di manutenzione.....	4
c. Guasti al funzionamento	4
5) Protocollo di manutenzione.....	6
IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....	7
ANOMALIE RICONTRABILI	7
CORROSIONE	7
DIFETTI ALLE VALVOLE	7
INCROSTAZIONI	7
INTERRUZIONE DEL FLUIDO DI ALIMENTAZIONE	7
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	8
MANUTENZIONE	8
MODALITA' DI EROGAZIONE DEI SERVIZI DI MANUTENZIONE.....	8
CIRCUITI IDRAULICI E TUBAZIONI	9
VALVOLAME	9
VALVOLE DI SICUREZZA	10
ELETTROPOMPE	10
GRUPPO RIEMPIMENTO AUTOMATICO IMPIANTO	10
VASI DI ESPANSIONE CHIUSI.....	11
RECUPERATORI DI CALORE.....	11
FILTRI	11

CIRCUITO SOLARE

1) Messa in esercizio

Per mettere in esercizio l'impianto si seguiranno i seguenti passi:

A) Pulire il circuito solare

Per la pulizia e il riempimento si utilizzano due rubinetti, uno di riempimento e l'altro di scarico. Un terzo rubinetto di intercettazione viene usato per scollegarli tra di loro. I rubinetti sono da posizionare nel punto più basso del circuito solare.

☐ **Eseguire questa operazione solo se le condizioni atmosferiche non presentano rischio di gelo, altrimenti si potrebbe gelare l'impianto.**

Se i collettori non vengono messi in esercizio per lunghi periodi e vengono quindi scollegati dal resto dell'impianto bisognerebbe proteggerli per mezzo di un tappo dall'umidità che potrebbe entrare. L'acqua di condensa in condizioni di gelo può gelare i collettori.

B) Controllo della tenuta

B1) Concludere la fase di risciacquo e far salire la pressione all'interno del circuito solare fino a raggiungere una pressione di almeno 4 bar (sempre che questo non superi la pressione ammissibile per le diverse componenti).

B2) Aprire il rubinetto di intercettazione. Far partire dalla centralina la pompa del circuito solare e attraverso lo sfiato far uscire tutta l'aria dal circuito solare.

B3) Controllare a vista accuratamente tutti i tubi e i raccordi.

B4) Se si desidera e se le condizioni atmosferiche lo permettono l'impianto può essere fatto funzionare per un periodo in prova con solo acqua in circolo.

2) Lista di controllo: installazione dell'impianto solare

	ok
Sono state rispettate le indicazioni del produttore per l'installazione del collettore?	
E' stato rispettato l'orientamento previsto per il collettore?	
L'ancoraggio dei collettori è sufficiente contro le folate di vento e i carichi di neve?	
Il collettore è accessibile per la manutenzione?	
Sono state scelte le pressioni d'esercizio giuste per l'impianto solare?	
E' stata prevista una protezione dai fulmini (messa a terra per collettori e circuito dei collettori)?	
Il sensore del collettore è stato montato al posto giusto e non si trova mai in ombra?	
E' stata collegata una protezione da sovratensioni per il sensore del collettore?	
Il sensore del collettore è posizionato bene e fissato sufficientemente?	
Il collettore e il sensore del serbatoio sono collegati correttamente alla centralina di regolazione?	
Il fluido termovettore che dovesse uscire dallo sfiato viene raccolto in un contenitore?	
La mandata e il ritorno del circuito del collettore sono collegati correttamente?	
La pompa è stata installata nel circuito di ritorno (parte fredda)?	
La coibentazione dei tubi all'esterno è protetta dalle beccate degli uccelli, impermeabile e resistente alle alte temperature e ai raggi UV?	
I fori di passaggio nel tetto per le tubazioni sono stati impermeabilizzati?	
E' stata controllata l'impermeabilizzazione del tetto?	
E' garantita la limitazione della temperatura nelle tubazioni dell'acqua sanitaria a 60 °C massimo?	
C'è abbastanza antigelo?	
Sono state fornite le istruzioni per l'uso e per la manutenzione?	

3) Check List per la messa in esercizio

	ok
Riempimento dell'impianto	

Risciacquo dell'impianto	
Prova della tenuta a pressione a bar	
Produttore del fluido termovettore:	
Quantità di riempimento l, miscela %, verificata fino a - °C	
Pressione preimpostata al vaso di espansione bar	
Pressione di esercizio dell'impianto bar a °C di temperatura di mandata	
Pressione di intervento della valvola di sicurezza bar	
Le fuoriuscite dalla valvola di sicurezza vengono convogliate in un contenitore?	
Sfiatamento del circuito dei collettori	
Rubinetto dello sfiato automatico chiuso?	
Anodo anticorrosione in funzione?	
Pompa	
Controllo del verso di funzionamento	
Flusso l/h	
Valvola di non ritorno in posizione di funzionamento	
Centralina di regolazione	
Differenziale della temperatura di inserimento del regolatore del circuito solare K	
Differenziale di temperatura di spegnimento del regolatore del circuito solare K	
Controllo del funzionamento del regolatore eseguito	
Temperatura della parte di acqua calda a disposizione..... °C	
Limitazione della temperatura massima nell'accumulo °C	
Posizionamento del miscelatore °C (max 60 °C)	
Indicazioni per il gestore dell'impianto	
Funzionamento e gestione della centralina di regolazione	
Funzione e utilizzo del riscaldamento ausiliario	
Funzione dell'anodo anticorrosione	
Intervalli di manutenzione	
Consegna documentazione dell'impianto solare	
Consegna istruzioni per l'uso	

4) Manutenzione

Negli ultimi anni gli impianti solari si sono dimostrati affidabili e di norma necessitano solo di un minimo impegno di manutenzione.

Tuttavia bisogna in ogni caso verificare di tanto in tanto il buon funzionamento dell'impianto.

Alcuni controlli devono essere eseguiti con regolarità, anche dal proprietario dell'impianto, in modo da riconoscere subito un eventuale malfunzionamento.

a. Controlli regolari

- Controllare se la pressione dell'impianto rimanga costante
- Controllare se la differenza di temperatura tra la mandata e il ritorno del collettore sia sempre e soprattutto per forti insolazioni al di sotto dei 30 o dei 60 K
- Controllare se la temperatura della mandata del collettore (linea calda) corrisponda circa alla

temperatura del collettore

- Controllare se la pompa entri in funzione in presenza di radiazione solare
- Controllare se di notte e con cielo fortemente nuvoloso la pompa sia ferma e sia la mandata che il ritorno dell'impianto solare siano freddi
- Controllare se si sentano dei rumori all'interno delle condutture, causati dalla presenza di aria nell'impianto

b. Lavori sporadici di manutenzione

- Pulire i vetri di copertura se questi sono molto sporchi.
- Controllare la concentrazione dell'antigelo (ogni 2 anni)
- Controllare il valore pH della miscela di acqua e glicolo (ogni 2 anni). Se scende sotto al 6,6 il fluido diventa corrosivo e deve essere sostituito.
- Controllo dell'anodo anticorrosione nel serbatoio dell'acqua sanitaria.

c. Guasti al funzionamento

La tabella seguente fornisce spiegazioni sulle possibili cause dei guasti al funzionamento.

Guasto	Causa possibile
Perdita di pressione nel circuito dei collettori	<ul style="list-style-type: none">– Perdite di acqua nel circuito– In un giorno di sole intenso l'impianto si ferma. A causa di un errato dimensionamento, di un guasto o della errata pressione preimpostata del vaso di espansione, non è stata recepita una quantità sufficiente di fluido. La valvola di sicurezza è intervenuta e il fluido è uscito dal circuito del collettore.– Danni provocati dal gelo dopo un periodo di freddo.
La pompa non si inserisce automaticamente	<ul style="list-style-type: none">– Non c'è corrente, la centralina è spenta– La temperatura massima del serbatoio è stata raggiunta.– Il sensore della temperatura è guasto– La pompa è bloccata o guasta
La pompa è in funzione ma non arriva calore dal collettore	<ul style="list-style-type: none">– La valvola di intercettazione o la valvola di non ritorno a cerniera sono chiuse– C'è aria nel circuito del collettore– Formazione di vapore all'interno del collettore poiché la pompa è partita troppo tardi oppure la portata è troppo bassa– Sporczia del vetro
La pompa entra in funzione con ritardo	<ul style="list-style-type: none">– Impostazioni della regolazione– Il sensore del collettore è guasto– Il sensore del collettore fa cattivo contatto con l'assorbitore
Il serbatoio si raffredda velocemente	<ul style="list-style-type: none">– La coibentazione è stata eseguita con poca cura– Le condutture che portano al serbatoio non sono coibentate o sono coibentate male (Effetto ricircolo in tubi che escono verso l'alto)– Raffreddamento causato dal circuito del collettore in funzione durante la notte, valvola di non ritorno a cerniera aperta o guasta

I Circolatori hanno problemi di funzionamento	<ul style="list-style-type: none">- Mancanza o disfunzioni di alimentazione- Problemi diretti al circolatore- Taratura non idonea della centralina solare
---	---

5) Protocollo di manutenzione

	ok
Circuito del collettore	
Pressione di esercizio dell'impianto bar a °C di temperatura di mandata	
Verificata tenuta del circuito dei collettori	
Verificata valvola di sicurezza	
Antigelo verificato fino a - °C	
Valore pH del fluido termovettore pH	
Sfiatamento circuito collettori	
Verificato flusso l/h	
Valvola di non ritorno funzionante	
Pulizia filtro (se esistente)	
Collettori solari	
Verifica a vista dei collettori	
Pulizia dei collettori, se necessaria	
Verifica a vista dell'ancoraggio dei collettori	
Verifica a vista dell'impermeabilità del tetto	
Verifica a vista della coibentazione	
Serbatoio di accumulo smaltato	
Corrente di protezione dell'anodo anticorrosione mA	
Luce di controllo dell'anodo anticorrosione è verde	
Centralina di regolazione	
Verifica funzionamento della pompa nelle posizioni On/Off/Automatico	
Verifica dei display di tutti i sensori della temperatura	
Temperatura nominale desiderata nella parte di serbatoio a disposizione viene mantenuta	
Verifica del funzionamento del miscelatore dell'acqua sanitaria	
Contatore di calore/Controllo di funzionamento	
Produzione del circuito solare kWh dal al	
Numero di ore di esercizio h dal al	

IMPIANTO IDRICO SANITARIO

L'impianto è costituito dai seguenti elementi tecnici:

- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- apparecchi sanitari che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

ANOMALIE RISCONTRABILI

CORROSIONE

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

DIFETTI ALLE VALVOLE

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

INCROSTAZIONI

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

INTERRUZIONE DEL FLUIDO DI ALIMENTAZIONE

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

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 delle centrale, da installare nel rispetto della vigente normativa antincendio per impianti superiori a 35 kW a gas metano.

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. Si precisa che la custodia del Generatore di Calore e tutti gli adempimenti da espletare sono anche previsti dal D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74. Infatti si rimanda al Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

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 15 - 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 17 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.