

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO LAVORI - PARTE TECNICA

Lavori di Manutenzione Ordinaria 2017 / 2018 degli immobili ANAS:

Sede Compartimentale Lombardia - via Corradino D'Ascanio n.3 - 20142 Milano.

Sede Autoparco Lombardia - via G.B. Cassinis n.66 - 20138 Milano

ART. 1 DESCRIZIONE DELLE PRESTAZIONI DI APPALTO

Le prestazioni formanti oggetto del presente appalto possono sommariamente riassumersi come segue:

Conduzione e manutenzione programmata degli impianti tecnologici, riparazione guasti su chiamata , pronto intervento e manutenzione ordinaria dei fabbricati della sede Compartimentale e dell'Autoparco dell'Anas - Compartimento di Milano.

Gli impianti tecnologici oggetto del presente contratto sono quelli di seguito sommariamente elencati:

Impianti meccanici (termici, di ventilazione e condizionamento , antincendio, idrici e sanitari).

Impianti elettrici (illuminazione, forza motrice, quadri di distribuzione, cabine MT).

Impianti speciali (rilevamento incendi, allarmi, anti-intrusione, controllo accessi, video-sorveglianza, centrale di gestione informatizzata).

Impianti accessi automatizzati (porte automatiche, cancelli automatici e sbarre accessi carrai).

Si intendono pertanto esclusi dal presente contratto soltanto gli impianti di ascensori, gli impianti telefonici e gli impianti di trasmissione dati.

ART. 2 CONDUZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI

L'Appaltatore si dovrà far carico della conduzione degli impianti tecnologici

assicurandone la messa in esercizio, il controllo del regolare funzionamento degli organi di sicurezza, il controllo del funzionamento secondo le modalità previste dai costruttori e/o nel rispetto delle normative vigenti applicabili, DPR 412/93, norme UNI specifiche tra le quali le norme UNI 9182, UNI 8364, UNI 8065, UNI 10389, UNI 9317.

ART. 3 SPECIFICHE DI MANUTENZIONE E MODALITÀ DI INTERVENTO

1.0 Manutenzioni Programmate

Le manutenzioni dovranno svolgersi rispettando tassativamente le scadenze previste nel programma allegato al presente capitolato.

In caso di mancato intervento alle cadenze stabilite dal programma di manutenzione allegato, la D.L. effettuerà le opportune detrazioni sull'importo del corrispettivo dovuto. In caso di mancato intervento per due cadenze stabilite si procederà alla rescissione del contratto d'appalto.

Al fine di fornire riscontro degli interventi effettuati, il personale della ditta al momento dell'accesso nelle sedi ove svolgerà i lavori dovrà compilare e firmare il "*registro degli ingressi per gli interventi*" ove indicherà: data e ora d'ingresso, nominativo, ditta d'appartenenza, data e ora d'uscita, descrizione sintetica dei lavori eseguiti.

Il registro dovrà essere firmato per verifica dal personale della Reception o dal personale ANAS che consente l'accesso alle maestranze.

Non verranno riconosciuti interventi che non siano registrati nel suddetto "registro degli ingressi per gli interventi".

1.1 Impianti Meccanici

Gli interventi di manutenzione programmata che la ditta dovrà effettuare sono descritti nel piano di manutenzione allegato, facente parte integrante del presente atto, redatto dal progettista Advanced Engineering srl - Milano.

La ditta a l'obbligo della compilazione e tenuta del registro dei controlli.

1.1.1 Sistema di regolazione e controllo

L'impianto della Centrale termica è gestito da un sistema di regolazione e controllo di marca Tac Schneider.

L'architettura del sistema si basa sui seguenti componenti:

- n°1 Controllore programmabile marca Tac Schneider e modello Xenta 401;
- n°10 Moduli di I/O
- n°1 Pannello operatore modello Tac Xenta OP

Tutte le funzioni di avvio, spegnimento, commutazione stagionale, rilevazione delle condizioni di funzionamento e comando per l'attuazione delle strategie di controllo delle diverse sezioni di impianto sono attuate attraverso il sistema di controllo.

Più specificatamente il sistema di controllo gestisce, tra l'altro:

- la programmazione oraria di funzionamento dell'impianto, con possibilità di impostare vari programmi settimanali e di gestire le festività;
- la sequenza di avviamento, spegnimento, riavvio dopo guasto ecc.. dei diversi componenti dell'impianto (Pompe di calore, circolatori, ventilatori Uta ecc...);
- la cascata di avvio delle Pompe di calore (con possibilità di scelta della sequenza desiderata);
- la regolazione della portata dell'acqua estratta dal pozzo di presa, attraverso la modulazione dell'inverter
- la gestione degli allarmi;
- la regolazione dei parametri microclimatici (umidità e temperatura) dell'aria immessa dall'UTA;
- il funzionamento dei ventilatori di mandata ed estrazione dell'Uta
- la gestione dei segnali di temperatura alle pompe Grundfoss

La gestione delle portate d'acqua ai fan coils, ai termoarredi ecc.. è demandata al sistema di controllo presente a bordo delle pompe Grundfoss.

La programmazione di tali pompe avviene con l'utilizzo di opportuno telecomando.

La gestione del sistema di controllo avviene attraverso l'utilizzo del pannello operatore Tac Xenta OP.

L'appaltatore deve garantire personale qualificato e formato nell'utilizzo del pannello operatore Xenta OP e del telecomando di programmazione delle pompe Grundfoss.

Il sistema è basato su una architettura aperta e si interfaccia con apparecchiature di diversi produttori, nonché dovrà poter essere modificato / ampliato nel futuro. Lo schema dei diversi livelli di azione e delle relazioni di input /output da gestire sono riportate nei documenti della centrale.

Inoltre l'appaltatore dovrà garantire personale qualificato e formato per la gestione del software del sistema di controllo.

Più in dettaglio il sistema permette quanto di seguito riportato:

Il sistema di termoregolazione è previsto stand-alone ma predisposto alla comunicazione con un sistema generale e comunque integrabile con un sistema superiore di controllo generale.

Il sistema sarà dotato di WEB Server via TCP/IP per permettere una gestione dell'impianto attraverso una interfaccia grafica dinamizzata e di semplice uso. Sarà possibile collegarsi al sistema attraverso la rete aziendale TCP/IP da postazioni diverse utilizzando i browser più comuni.

La connessione deve essere protetta da password con criptatura a 128bit. Ogni utente deve avere, se richiesto, una propria password.

Il programma e le pagine grafiche devono essere residenti nel dispositivo WEB Server. Il sistema proposto deve avere la possibilità di memorizzare l'andamento

temporale delle variabili controllate con campionamento settabile secondo il seguente processo:

a cambio di stato/valore a tempo impostabile da 1 secondo a 1 ora o più.

Le registrazioni delle variabili devono essere mostrate sotto forma grafica a singola linea oppure multi linea (sovrapponendo più registrazioni sulla stessa tabella).

Le registrazioni devono poter essere scaricate a richiesta oppure a raggiungimento di saturazione della memoria. Il file che raccoglie le registrazioni devono essere inviate attraverso mail agli indirizzi di posta elettronica pre-impostati. Il formato di tale file deve essere “.csv”.

Il sistema ha un giornale degli allarmi con le seguenti combinazioni

Allarme in corso non riconosciuto dall'utente

Allarme in corso riconosciuto dall'utente

Allarme rientrato non riconosciuto dall'utente

Allarme rientrato riconosciuto dall'utente.

Il sistema è in grado di inviare una e-mail in caso di attivazione di un allarme con indicazione di:

Nomenclatura allarme;

descrizione allarme;

data/ora di avvenuto allarme;

data/ora di avvenuto riconoscimento allarme;

data/ora di rientro allarme.

La ditta di manutenzione dovrà tenere monitorato il sistema di controllo al fine di garantire tempestivamente l'eliminazione dell'eventuale anomalie dell'impianto.

1.2 Impianti Elettrici

N° 12 interventi di pulizia, revisione, cambio lampade, controllo delle apparecchiature ausiliarie degli impianti di illuminazione interna (mensile).

N° 6 interventi di pulizia, revisione, cambio lampade, controllo delle apparecchiature ausiliarie degli impianti di illuminazione di emergenza (biimestrale).

N° 12 interventi di pulizia, revisione, cambio lampade, controllo delle apparecchiature ausiliarie degli impianti di illuminazione esterna (mensile).

N° 2 interventi di pulizia, revisione e manutenzione dei quadri elettrici generali e di distribuzione; prova interruttori differenziali (semestrale).

N° 1 intervento di revisione e manutenzione dell'impianto di distribuzione forza motrice fino agli utilizzatori, con controlli dello stato d'uso, sostituzioni e riparazioni, anche preventive, atte a garantire un buon funzionamento degli impianti e tendenti a ridurre al minimo gli interventi per guasti (annuale).

N° 1 intervento di pulizia, controllo serraggio bulloneria conduttori e sbarre nelle cabine di media tensione (annuale).

N° 1 intervento di verifica degli impianti di protezione (messa a terra), (annuale).

N° 1 intervento di verifica alimentazioni da rete AEM (annuale).

Compilazione e tenuta del registro dei controlli.

1.3 Impianti Speciali

Impianti di rilevamento incendi, allarmi, anti-intrusione, controllo accessi, video-sorveglianza, centrale di gestione informatizzata.

1.3.1 Sede

N° 6 interventi di controllo, messa a punto e regolazione delle centrali di comando (bimestrale).

N° 2 interventi di controllo, messa a punto e regolazione delle matrici e dei videoregistratori (semestrale).

N° 6 interventi di controllo, messa a punto e regolazione del sistema informatico di supervisione (bimestrale).

N° 6 interventi di controllo, messa a punto e regolazione di tutti i rilevatori, telecamere, lettori di controllo accessi (bimestrale).

N° 2 interventi di controllo, messa a punto e regolazione degli attuatori di allarme (semestrale).

N° 4 interventi di controllo, messa a punto e regolazione dei comandi, quali : sblocco porte, blocco macchine, ecc. (trimestrale).

1.3.2 Autoparco

N° 2 interventi di controllo, messa a punto e regolazione delle matrici e dei videoregistratori (semestrale).

N° 6 interventi di controllo, messa a punto e regolazione di tutti i rilevatori, telecamere, lettori di controllo accessi (bimestrale).
Compilazione e tenuta del registro dei controlli.

1.4 Impianti porte automatiche

Impianti porte automatiche, cancelli automatici e sbarre accessi carrai.

1.4.1 Sede

N° 6 interventi di lubrificazione e verifica dello stato di usura di tutte le parti in movimento, verifica/rabbocco livello olio, pulizia dei vari apparati (bimestrale).

N° 2 interventi di controllo del corretto funzionamento delle fotocellule (semestrale).

N° 2 interventi di verifica di tutti i dispositivi di sicurezza, controllo e taratura del circuito antischiacciamento (semestrale).

N° 2 interventi di misurazione della curva d'impatto come da norme UNI EN 12445 - UNI EN 12453 (semestrale).

N° 2 interventi di verifica dei tempi di lavoro dell'apparecchiatura elettronica, dei dispositivi di segnalazione, dei comandi, dei pulsanti e del sistema radio (semestrale).

N° 2 interventi di controllo con eventuale ripristino dei collegamenti elettrici nei vari apparati e nelle scatole di derivazione, controllo dell'isolamento e dell'assorbimento del motore elettrico (semestrale).

Compilazione e tenuta del registro dei controlli.

1.4.2 Autoparco

N° 6 interventi di lubrificazione e verifica dello stato di usura di tutte le parti in movimento, verifica/rabbocco livello olio, pulizia dei vari apparati (bimestrale).

N° 2 interventi di controllo del corretto funzionamento delle fotocellule (semestrale).

N° 2 interventi di verifica di tutti i dispositivi di sicurezza, controllo e taratura del circuito antischiacciamento (semestrale).

N° 2 interventi di misurazione della curva d'impatto come da norme UNI EN 12445 - UNI EN 12453 (semestrale).

Compilazione e tenuta del registro dei controlli.

1.5 Dispositivi antincendio

1.5.1 Sede

Manutenzione delle attrezzature antincendio secondo le norme UNI 9994.

N° 2 controlli- estintori comprese eventuali ricariche e/o ricambi, ricollauda

ISPESL degli estintori a CO2 e rimessa in efficienza della bombola (semestrale).

N° 2 controlli - manichette idranti (semestrale).

Prova di tenuta, collaudo, statica di pressione, prova di portata. (annuale)

N° 2 verifiche di tutte le porte di accesso allo stabile e porte di emergenza (semestrale)

Annotazione dei controlli sul Registro Antincendio secondo il D.P.R. N°37/98.

1.5.2 Autoparco

Manutenzione delle attrezzature antincendio secondo le norme UNI 9994.

N° 2 controlli- estintori comprese eventuali ricariche e/o ricambi, ricollaudando

ISPESL degli estintori a CO2 e rimessa in efficienza della bombola (semestrale).

N° 2 controlli - manichette idranti (semestrale).

Prova di tenuta, collaudo, statica di pressione, prova di portata. (annuale)

N° 2 verifiche di tutte le porte di accesso allo stabile e porte di emergenza (semestrale)

Annotazione dei controlli sul Registro Antincendio secondo il D.P.R. N°37/98.

1.6 Impianto idrico - sanitari

N° 12 verifiche di tutti i bagni comprese eventuali riparazioni e/o ricambi necessari alla funzionalità dei locali (mensile).

N° 6 verifiche degli impianti idrici di servizio, controllo delle pompe a servizio dell'autoclave e verifica di funzionalità del compressore a servizio degli impianti, controllo pompe sommerse al piano secondo interrato per sollevamento acqua di falda e controllo dei galleggianti di allarme. (bimestrale).
Compilazione e tenuta del registro dei controlli.

1.7 Opere in verde

Dovranno essere mantenute con la frequenza necessaria per il massimo decoro tutte le opere in verde esterne della sede ANAS di via Corradino D'Ascanio n.3 Milano; quali: le aiuole interne alla recinzione, le aiuole ANAS esterne prospicienti il marciapiede comunale, le siepi i cespugli e le alberature poste nella proprietà ANAS, i vasi posti nei terrazzi esterni della proprietà ANAS. Detta manutenzione è comprensiva anche d'irrigazione delle suddette opere.

1.8 Servizio antigelo e sgombroneve

Dovranno essere mantenuti, con la necessaria frequenza, tutti i percorsi pedonali e carrabili della sede ANAS di via Corradino D'Ascanio n.3 Milano, compreso, come da regolamento comunale, i marciapiedi fronteggianti il fabbricato.

Dette zone dovranno sempre risultare sgombre da neve e ghiaccio, effettuando qualsiasi intervento necessario compresi i trattamenti preventivi. Solo il costo del sale impiegato per disgelo sarà a carico di ANAS.

2.0 Manutenzioni ordinarie

Interventi vari di manutenzione ordinaria dei fabbricati da effettuare su richiesta di Anas :

- Ricorsa del manto di copertura e dell'orditura del tetto, riparazione e sostituzione di comignoli, pluviali e grondaie.
- Ripristino delle facciate.
- Riparazione di balconi e terrazzi, rappezzi a parti pericolanti delle facciate.
- Riparazione e rifacimento dei manti di copertura dei terrazzi, della pavimentazione esterna di cortili, cavedi ecc.
- Riparazione e sostituzione degli infissi e dei serramenti esterni, dei portoni dei cancelli e delle serrande.
- Riparazione o sostituzione delle recinzioni.
- Riparazione e rifacimento delle pavimentazioni interne e rinforzo delle solette di calpestio.
- Riparazione e rifacimento degli intonaci e delle tinteggiature interne, riparazione e sostituzione di rivestimenti, infissi e serramenti interni.
- Apertura e chiusura di vani porta interni.
- Realizzazione di piccole opere murarie, quali pareti divisorie, tamponamenti interni ecc.

- Posa in opera di doppi vetri.
- Installazione e spostamento di pareti mobili.
- Riparazione, sostituzione e posa di apparecchi sanitari.
- Riparazione e sostituzione di impianti idraulici, igienico-sanitari e delle relative tubazioni, di impianti elettrici, di riscaldamento, di ventilazione e di fornitura del gas nonché delle canne fumarie.
- Riparazione e sostituzione delle canalizzazione della rete fognaria interna ed esterna entro il limite di proprietà.
- Installazione di citofoni e relative opere.
- Opere necessarie per mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti o per adeguarli alle esigenze di servizio e alle norme di sicurezza.

3.0 Reperibilità

3.1 Referenti unici delle manutenzioni

L'Appaltatore dovrà provvedere alla nomina di un Responsabile Tecnico (Project Manager) e di un Responsabile Operativo delle manutenzioni, referenti unici per tutti gli interventi di manutenzione, trasmettendo la nomina ad Anas S.p.S. completa dei recapiti telefonici, fax, e posta elettronica oltre ad un numero di telefonia mobile presso il quale il Responsabile Operativo dovrà essere sempre raggiungibile.

3.2 interventi su chiamata

L'Appaltatore, a seguito di chiamata di Anas dovrà garantire l'intervento di personale qualificato, fino a risoluzione del guasto, entro la seguente tempistica:

Entro 4 ore (Servizio di pronto intervento - 365 giorni su 365, per 24 ore al giorno) nel caso di blocco - impianto o guasto che comprometta la sicurezza o l'espletamento delle attività di Anas.

Entro 48 ore per tutti i guasti che non rientrano nel caso precedente.

Per il Servizio di Pronto Intervento, effettuato nella tempistica stabilita, verrà riconosciuto un diritto fisso di chiamata pari ad euro 300,00.

Nel corso dell'espletamento delle attività l'Appaltatore, al fine di garantire la buona conservazione dei fabbricati, dovrà segnalare tempestivamente la necessità di interventi di manutenzione anche se non elencati e/o non espressamente richiesti da Anas. L'Appaltatore è altresì tenuto ad effettuare tutti gli Interventi che pur non previsti specificatamente, risultino necessari a giudizio del Direttore dell'esecuzione del contratto o del Responsabile del procedimento per il corretto completamento e la piena funzionalità delle opere. Tutti gli interventi dovranno essere preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Il tempo per dare perfettamente ultimato ogni singolo intervento di manutenzione non potrà in nessun caso superare i 30 giorni consecutivi e continui dall'approvazione da parte del Direttore dell'esecuzione del contratto. Per ogni



giorno di ritardo nella ultimazione, in confronto al termine sopraffissato, sarà applicata una penale pari all'1,00 ‰ dell'importo netto contrattuale.

Nel caso di mancato rispetto della tempistica stabilita per gli **"interventi su chiamata"** verrà applicata una penale pari all'1,00 ‰ dell'importo netto contrattuale **per ogni giorno di ritardo**. Nel caso di mancato rispetto della tempistica stabilita per il **"Pronto intervento"** verrà applicata una penale pari all'2,00 ‰ dell'importo netto contrattuale **per ogni ora di ritardo**.

PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI

Allegato al

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO LAVORI - PARTE TECNICA

*Lavori di Manutenzione Ordinaria 2017 / 2018 degli immobili ANAS:
Sede Compartimentale Lombardia - via Corradino D'Ascanio n.3 - 20142 Milano.
Sede Autoparco Lombardia - via G.B. Cassinis n.66 - 20138 Milano*

SOMMARIO

1.	PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE	2
1.1.	SCOPO DELLA MANUTENZIONE.....	2
1.2.	FREQUENZA DEGLI INTERVENTI	3
1.3.	DOCUMENTAZIONE	3
1.4.	SCELTA DELLE MODALITA' D'INTERVENTO	3
1.5.	MANUTENZIONE CORRETTIVA.....	4
1.6.	MANUTENZIONE PREVENTIVA	4
2.	REQUISITI DA SODDISFARE PER LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE	5
2.1.	GENERALITA'.....	5
2.2.	OPERAZIONI SUI COMPONENTI	6
2.2.1.	Pompe di calore	7
2.2.2.	Scambiatore di calore a piastre.....	7
2.2.3.	Pompe di circolazione	8
2.2.4.	Unità centrali di trattamento aria	8
2.2.5.	Filtri per l'aria.....	8
2.2.6.	Umidificazione dell'aria	9
2.2.7.	Batterie di scambio termico.....	10
2.2.8.	Ventilatori.....	11
2.2.9.	Condotte d'aria ed eventuali silenziatori.....	11
2.2.10.	Prese d'aria esterna e griglie di espulsione.....	11
2.2.11.	Apparecchi terminali.....	11
2.3.	QUALIFICAZIONE E FORMAZIONE DEL PERSONALE	13
2.3.1.	GENERALITÀ	13
3.	SVOLGIMENTO DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE	15
3.1.	MANUTENZIONE.....	15
3.2.	ISPEZIONI	15
3.3.	RIPARAZIONI	16

1. PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE

1.1. SCOPO DELLA MANUTENZIONE

La Norma Uni 9910 (Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio) definisce la manutenzione come "la combinazione di tutte le azioni, tecniche e amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta".

Si ispira a questa definizione anche la Legge 109/1994, precisando che l'opera deve essere mantenuta o riportata nelle condizioni di svolgere la funzione "prevista dal provvedimento di approvazione del progetto".

Quale sia quindi lo scopo dell'attività di manutenzione è perfettamente definito già a livello normativo.

La manutenzione deve avere come scopo e finalità quello di garantire la "disponibilità" dell'impianto o apparecchiatura; queste entità, cioè devono essere messe in grado di svolgere la funzione richiesta, alle condizioni stabilite, durante un certo intervallo di tempo. La disponibilità dipende poi fondamentalmente a sua volta dalla manutenibilità, affidabilità e logistica della manutenzione, mentre i mezzi esterni necessari (eccezion fatta per la logistica) non la influenzano. Per avere una buona disponibilità, bisogna che il Tempo Operativo medio tra guasti (MTBF) sia il massimo possibile in rapporto al tempo medio necessario per le riparazioni (MRT).

Inoltre l'attività di manutenzione deve essere auspicabilmente e, in alcuni casi necessariamente, associata alla raccolta delle informazioni e dei dati che permettono di verificare e tenere sotto controllo come l'impianto si comporta nel tempo della sua vita utile, in modo da prevedere allungamenti o accorciamenti dell'MTBF.

Lo scopo della manutenzione è pertanto quello di: ridurre la velocità con la quale il bene si deteriora; prolungarne la vita operativa; raccogliere informazioni sui difetti o cause di deterioramento per eliminarli o prevenirli.

Fino a che punto valga la pena mantenere un bene piuttosto che sostituirlo, è oggetto di considerazioni specialistiche che coinvolgono il suo "costo del ciclo di vita". Poiché lo scopo della manutenzione è conservare o riportare una entità ad una condizione di lavoro accettabile, molta attenzione dovrà essere data alla definizione di progressivo deterioramento delle loro caratteristiche durante la loro vita operativa.

Ad un certo punto, questo conduce ad una "avaria" cioè ad una deviazione dai requisiti specificati che necessita di essere corretta perché si rientri nei limiti dell'accettabilità.

Una avaria non corretta può condurre ad un "guasto", cioè alla cessazione della funzione. Vale

l'osservazione che, mentre ogni guasto è un'avaria, non vale il viceversa. Il guasto rappresenta un evento, mentre l'avaria è uno stato.

La manutenzione ha a che fare sia con le avarie che con i guasti: in un caso è una manutenzione preventiva; nell'altro caso, è una manutenzione correttiva.

1.2. FREQUENZA DEGLI INTERVENTI

Gli impianti e le apparecchiature devono essere sottoposti a frequenti controlli volti ad accertarne lo stato di funzionamento. La periodicità viene stabilita confrontando le esigenze di disponibilità con i deterioramenti prevedibili.

Le condizioni che possono influire sulla periodicità sono molte e molto variabili; alcune sono le seguenti:

- le condizioni di lavoro (più o meno gravose);
- l'importanza del servizio;
- le condizioni ambientali;
- l'esistenza o meno di particolari priorità (a seconda dell'utenza);
- l'usura;
- l'osservanza di specifiche normative;
- la validità delle garanzie;
- le raccomandazioni del costruttore.

Nel capitolo 5 sono riportate le periodicità consigliate per le principali operazioni di manutenzione.

1.3. DOCUMENTAZIONE

Non si può svolgere correttamente l'attività di manutenzione degli impianti senza avere a disposizione una adeguata documentazione di impianto.

La norma UNI EN 12171 fornisce la procedura per la predisposizione della documentazione per gli impianti di riscaldamento, che richiedono o non richiedono personale qualificato per la conduzione. Occorrerà pertanto che l'Appaltatore predisponga la documentazione "as built" secondo tali linee guida.

1.4. SCELTA DELLE MODALITÀ D'INTERVENTO

Il Committente dovrà scegliere la modalità di effettuazione della manutenzione seguendo criteri di efficacia ed economicità di modo che le proprie esigenze siano soddisfatte.

In genere le operazioni di manutenzione si possono dividere in due gruppi; manutenzione correttiva e manutenzione preventiva.

1.5. MANUTENZIONE CORRETTIVA

Secondo UNI 9910, si tratta di manutenzione che viene effettuata quando si riscontra un'avaria. L'intervento conseguente serve a riportare l'entità nello stato in cui eseguirà la funzione richiesta.

In questo modo il Committente accetta la possibilità che avvengano rotture, danneggiamenti, interferenze con le funzioni che sono svolte dagli impianti in causa.

Tale modalità è applicabile in genere solo a piccoli impianti di modesta importanza, pertanto appare da escludere per gli impianti oggetto del presente Piano, oppure è una delle possibilità di intervento prevista all'interno di un più complesso contratto di manutenzione, che prevede anche e soprattutto la manutenzione preventiva.

Il costo della manutenzione correttiva è quasi sempre superiore a quello di un intervento preventivo, dovendosi aggiungere al costo dell'intervento stesso quello dovuto all'indisponibilità dell'impianto.

1.6. MANUTENZIONE PREVENTIVA

È stato mostrato dall'esperienza che "revisioni periodiche", consistenti nella sostituzione o riparazione di componenti o apparecchiature quando si ritiene che abbiano esaurito il loro ciclo di vita utile (ma non si siano guastati) sono in genere costose senza portare benefici particolari.

Una manutenzione efficace sarà quindi rivolta ad eliminare o prevenire le avarie.

Seguendo la prassi internazionale, le attività di manutenzione svolte periodicamente vengono chiamate "manutenzione preventiva".

Se si escludono dalla manutenzione preventiva le revisioni periodiche vere e proprie, le attività che le caratterizzano sono: ispezione e servizi.

L'attività di ispezione raccoglie informazioni sulle possibili avarie e sul deterioramento del bene, controllando la condizione dei componenti o il loro funzionamento.

L'attività di servizio consiste in tutto quanto serve a ridurre il deterioramento e prolungare la vita del componente: pulizia, lubrificazione ecc.

Un caso particolare di manutenzione preventiva è la manutenzione secondo condizione. È quella in cui si constata che la sostituzione preventiva di un elemento nuovo identico non migliora o addirittura peggiora il tasso di guasto (per esempio quando ci sono elementi con "difetti di gioventù" o la cui sostituzione introduce in un sistema una ulteriore possibilità di avaria).

In questo caso la manutenzione preventiva è subordinata al palesarsi di un tipo di avvenimento predeterminato, che diventa la spia della necessità di manutenzione (per esempi: usura, consumo di lubrificante, rilevazione di un sensore ecc.)

2. REQUISITI DA SODDISFARE PER LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

2.1. GENERALITA'

Tutti gli impianti ed in particolare i sistemi di condizionamento dell'aria e di ventilazione devono essere progettati, costruiti ed installati in modo tale da consentire la pulizia di tutte le superfici interne e di tutti i componenti, in conformità alle disposizioni della ENV 12097. Ciò costituisce premessa indispensabile affinché tali sistemi possano funzionare ed essere mantenuti in modo tale che i requisiti igienici siano permanentemente rispettati. A questo proposito devono essere effettuate ispezioni tecniche e manutentive regolari insieme a frequenti controlli igienici da parte di personale specializzato. Si raccomanda di prevedere l'istituzione di un Registro per la documentazione degli interventi di manutenzione, ordinari e straordinari, sugli impianti idrici e di climatizzazione.

Il primo controllo deve avvenire contestualmente all'attivazione dell'impianto al fine di accertare che lo stesso sia stato posto in opera pulito e, se necessario, sanificato (assenza di detriti e polvere di cantiere, ecc.)

I sistemi impiantistici devono essere controllati regolarmente e devono essere puliti, se necessario, da personale qualificato; un sistema può essere mantenuto pulito solo quando tutte le superfici del sistema (in particolare dei condotti d'aria) non presentano accumuli di particolato ritenuti non accettabili ($<1\text{g/m}^2$).

I filtri devono essere ispezionati regolarmente e, se vi è una evidente contaminazione devono essere rimpiazzati, senza considerare la loro vita utile.

La salvaguardia delle condizioni igieniche, per i sistemi impiantistici che utilizzano l'acqua, deve essere effettuata mediante regolari controlli e procedure di sanificazione, inclusa l'eventuale sterilizzazione dei componenti. La carica batterica (Metodo EN ISO 6222) nell'acqua delle sezioni di umidificazione non deve superare 1000 CFU/ml (10^6 CFU/l)

Il campionamento dell'acqua per la ricerca di Legionella, deve essere effettuato in un numero di siti che sia rappresentativo dell'impianto.

La qualità dell'acqua spruzzata nella sezione di umificazione deve essere periodicamente controllata, l'incremento della carica batterica deve essere prevenuto mediante pulizia dei sistemi oppure, se necessario, mediante sanificazione.

La sanificazione dell'impianto (intesa come pulizia, disinfezione o sterilizzazione, se necessaria) deve essere effettuata usando metodi fisici o chimici, con periodicità regolare. La sanificazione può essere effettuata solo utilizzando materiali biocidi la cui efficacia e assenza di tossicità siano state accertate. Dopo la sanificazione, tutte le componenti dell'impianto devono essere ispezionate per

assicurare che non sia incorso nessun danno all'impianto, e che le procedure di sanificazione siano state efficaci. Al termine della sanificazione deve essere assicurata l'eliminazione dall'impianto di ogni residuo (in particolare fluido) di materiali biocidi.

Le ispezioni devono prevedere controlli tecnici e test in accordo con la normativa vigente.

Le ispezioni periodiche devono includere le seguenti operazioni:

- visita di ispezione delle unità di trattamento dell'aria e degli ambienti da queste serviti per rilevare eventuali danneggiamenti, da effettuarsi insieme al responsabile della sicurezza e a un rappresentante del personale;
- registrazione dei parametri microclimatici (temperatura, umidità, velocità dell'aria) in punti significativi del sistema di condizionamento dell'aria e degli ambienti serviti;
- ispezione delle condizioni igieniche inclusi specifici test su filtri, umidificatori e batterie di scambio termico;
- controllo del conteggio batterico totale e, se ritenuto necessario, controllo della carica di Legionella;
- rapporto scritto sui risultati dell'ispezione insieme alle eventuali raccomandazioni richieste per le misure igieniche necessarie.

Le ispezioni igieniche dei sistemi di condizionamento dell'aria devono essere effettuate da personale tecnico competente nel settore:

- ogni anno nel caso di sistemi con umidificazione ad acqua;
- ogni due anni nel caso di sistemi con umidificazione a vapore;
- ogni tre anni per sistemi senza umidificazione.

2.2. OPERAZIONI SUI COMPONENTI

Le operazioni e le manutenzioni devono essere eseguite in accordo con le istruzioni fornite a tal scopo dal progettista dell'impianto e dai costruttori delle apparecchiature e dei componenti.

La manutenzione igienica dei sistemi impiantistici è descritta dalle operazioni individuate nel presente paragrafo 2 e anche riassunte in allegato che specifica anche le periodicità. La tipologia del personale coinvolto nelle attività di manutenzione è riportata nel paragrafo 3.

Le apparecchiature e i componenti devono essere lasciati adeguatamente puliti dopo ogni intervento su di essi, prima che il sistema venga rimesso in servizio. Dopo la procedura di sanificazione, prima di riavviare il sistema, occorre sincerarsi che nessuna sostanza tossica e/o nociva, biologicamente pericolosa o emanante odori possa essere introdotta nell'aria da inviare negli ambienti.

L'avvenuto controllo igienico e l'esecuzione della corretta sanificazione sul sistema impiantistico devono essere riportati su apposito registro facente parte di una documentazione predisposta per la certificazione. Tale documentazione va custodita dal responsabile della sicurezza.

2.2.1. Pompe di calore

Il luogo dove sono installate le unità e gli alloggiamenti delle apparecchiature deve essere pulito e sanificato a fondo prima dell'avvio iniziale. Le procedure di sanificazione consistono in una pulizia per aspirazione e, se necessario, nella disinfezione dei luoghi di installazione e degli alloggiamenti delle apparecchiature. Durante le successive operazioni, si devono eseguire regolari ispezioni per verificare la presenza di materiale contaminante, e quindi all'occorrenza bisogna provvedere alla relativa opera di sanificazione. Qualora si utilizzino metodi chimici per la pulizia o la disinfezione, deve essere assicurata al termine l'eliminazione dall'ambiente di ogni residuo di materiale impiegato (in particolare se fluido).

Tutte le parti soggette ad usura dovranno essere oggetto di periodica verifica di integrità secondo quanto specificato dal costruttore e comunque almeno una volta all'anno. In particolare dovrà essere prestata particolare cura al funzionamento dei compressori, del condensatore e dell'evaporatore.

Una volta al mese dovranno essere verificate le pressioni di lavoro del gas di ciascuna unità al fine di verificare i valori e individuare eventuali malfunzionamenti.

Periodicamente e comunque non meno di una volta all'anno si dovrà verificare lo stato e il quantitativo di gas refrigerante e oli presenti all'interno dell'unità intervenendo prontamente in caso non conformità alle indicazioni date dal costruttore.

2.2.2. Scambiatore di calore a piastre

Il luogo dove è installata l'unità deve essere pulito e sanificato a fondo prima dell'avvio iniziale. Le procedure di sanificazione consistono in una pulizia per aspirazione e, se necessario, nella disinfezione dei luoghi di installazione e degli alloggiamenti delle apparecchiature. Durante le successive operazioni, si devono eseguire regolari ispezioni per verificare la presenza di materiale contaminante, e quindi all'occorrenza bisogna provvedere alla relativa opera di sanificazione. Qualora si utilizzino metodi chimici per la pulizia o la disinfezione, deve essere assicurata al termine l'eliminazione dall'ambiente di ogni residuo di materiale impiegato (in particolare se fluido).

Tutte le parti soggette ad usura dovranno essere oggetto di periodica verifica di integrità secondo quanto specificato dal costruttore e comunque almeno una volta all'anno. In particolare dovrà essere prestata particolare cura alle guarnizioni del pacco piastre.

Mensilmente dovrà essere verificato e annotato su apposito registro il valore di pressione rilevato dai manometri posti sulle tubazioni di ingresso e uscita lato geotermico e ingresso e uscita lato impianto al fine di verificare il progressivo sporcamento dello scambiatore. Qualora il differenziale di pressione sia superiore del 50% rispetto a quello indicato in fase di avviamento dell'impianto è necessario provvedere alla pulizia dello scambiatore a mezzo di passaggio forzato di acqua o, nel

caso in cui tale procedura non si dimostri risolutiva attraverso l'apertura del pacco di piastre e la sua pulizia.

2.2.3. Pompe di circolazione

Il luogo dove sono installate le unità e gli alloggiamenti delle apparecchiature deve essere pulito e sanificato a fondo prima dell'avvio iniziale. Le procedure di sanificazione consistono in una pulizia per aspirazione e, se necessario, nella disinfezione dei luoghi di installazione e degli alloggiamenti delle apparecchiature. Durante le successive operazioni, si devono eseguire regolari ispezioni per verificare la presenza di materiale contaminante, e quindi all'occorrenza bisogna provvedere alla relativa opera di sanificazione. Qualora si utilizzino metodi chimici per la pulizia o la disinfezione, deve essere assicurata al termine l'eliminazione dall'ambiente di ogni residuo di materiale impiegato (in particolare se fluido).

Tutte le parti soggette ad usura dovranno essere oggetto di periodica verifica di integrità secondo quanto specificato dal costruttore e comunque almeno una volta all'anno. In particolare dovrà essere prestata particolare cura al funzionamento dei motori elettrici, dei relativi inverter e delle giranti con relativi componenti.

Una volta al mese dovranno essere verificate le pressioni di lavoro di ciascuna unità al fine di verificare i valori e individuare eventuali malfunzionamenti.

I valori differenziali rilevati dovranno essere adeguatamente trascritti su apposito registro al fine di permettere la progressiva verifica dello stato di efficienza delle pompe. Tali verifiche dovranno essere fatte considerando il regime di funzionamento standar.

2.2.4. Unità centrali di trattamento aria

I luoghi dove sono installate le unità e gli alloggiamenti delle apparecchiature devono essere puliti e sanificati a fondo prima dell'avvio iniziale. Le procedure di sanificazione consistono in una pulizia per aspirazione e, se necessario, nella disinfezione dei luoghi di installazione e degli alloggiamenti delle apparecchiature. Durante le successive operazioni, si devono eseguire regolari ispezioni per verificare la presenza di materiale contaminante, e quindi all'occorrenza bisogna provvedere alla relativa opera di sanificazione. Qualora si utilizzino metodi chimici per la pulizia o la disinfezione, deve essere assicurata al termine l'eliminazione dall'ambiente di ogni residuo di materiale impiegato (in particolare se fluido).

2.2.5. Filtri per l'aria

I filtri per l'aria devono mantenere la loro corretta efficienza per tutta la durata del loro servizio. Per assicurarne la funzionalità, i filtri devono essere ispezionati a intervalli regolari. Durante tali

ispezioni devono essere verificati e registrati separatamente per ciascun filtro i seguenti parametri:

- differenza di pressione a monte e a valle del filtro;
- tempo di esercizio;
- stato dei filtri (controllo delle perdite di materiale filtrante e della mancanza di tenuta del filtro);
- corrispondenza del valore di efficienza previsto in progetto.

I filtri per l'aria devono essere sostituiti se c'è una evidente contaminazione o se vi è una perdita; la contaminazione può essere accertata anche mediante prelievo di campioni dell'aria trasportata immediatamente a valle del filtro. Quando si raggiunge la differenza di pressione finale di immissione ammissibile, o se la funzionalità è inadeguata dal punto di vista tecnico o igienico, i filtri devono essere cambiati. Si raccomanda di evitare il lavaggio dei filtri. Inoltre è necessario cambiarli dopo eventuali lavori di installazione o di modifica del sistema di climatizzazione che possano aver determinato una perdita di efficienza. Un cambio anticipato, o intervalli di sostituzione di un elemento individuale di un pacco di filtri deve avvenire solo quando un singolo elemento è danneggiato, e solo nel caso in cui tale pacco non sia stato sostituito da più di sei mesi.

Montando nuovi filtri, occorre che sia assicurata la tenuta all'aria nella struttura portante. Le tasche dei filtri a tasca non devono essere bloccate o danneggiate. Tutte le tasche dei filtri devono essere libere di allinearsi nel verso di flusso dell'aria.

Durante la sostituzione dei filtri per l'aria si deve evitare la contaminazione a valle della sezione filtrante e negli ambienti da condizionare. Si raccomanda di fare in modo che i nuovi filtri da montare non siano contaminati dalla polvere dai vecchi filtri.

I filtri devono essere stoccati in camere senza polvere e in modo tale che non si verifichino danneggiamenti durante lo stoccaggio. I filtri non devono essere utilizzati oltre il termine massimo di durata stabilito dal costruttore.

2.2.6. Umidificazione dell'aria

Bisogna fare in modo che l'acqua non possa precipitare a condensare a valle della sezione di umidificazione, soprattutto nelle condizioni di portata d'aria variabile.

Tutte le parti a contatto con l'acqua devono essere regolarmente ispezionate, pulite con detergente e se necessario disinfettate.

Fermi restando gli adempimenti previsti dal titolo VIII del decreto legislativo 626/94 e successive modificazioni e integrazioni, si raccomanda di ispezionare regolarmente e mantenere in ordine gli apparecchi per misurare e controllare l'umidità, per garantirne la funzionalità in servizio.

L'acqua di alimentazione deve essere almeno in grado di limitare la deposizione di calcare sulle

superfici e pertanto va sottoposta a trattamento anticalcare. Si può prevenire un incremento nella contaminazione batterica con una regolare pulizia o sanificazione degli umidificatori, e con un'adeguata procedura di disinfezione dell'acqua.

La contaminazione batterica totale dell'acqua circolante non deve eccedere il valore di 1000 CFU/ml (10^6 CFU/l)

L'umidificatore deve arrestarsi automaticamente non appena il sistema di condizionamento dall'aria viene arrestato o si blocca.

Un sistema di controllo dell'arresto deve assicurare che la camera dell'umidificatore sia resa asciutta (prima dell'arresto).

Il test di funzionalità del sistema di controllo dell'arresto deve essere eseguito periodicamente e se necessario bisogna provvedere alle necessarie riparazioni.

Durante i periodi in cui non c'è richiesta di umidificazione dell'aria, le tubazioni dell'acqua devono essere svuotate e asciugate.

In Allegato sono indicati tipo e periodicità di ispezioni, pulizie e sanificazioni dagli umidificatori.

Si elencano ulteriori raccomandazioni da considerare:

- controllare i depositi di calcare negli ugelli atomizzatori con eventuale loro sostituzione;
- controllare la formazione di precipitati sul fondo con eventuale pulizia;
- controllare la formazione di incrostazioni visibili sul separatore di gocce con eventuale pulizia;
- verificare lo stato ed il funzionamento della pompa di circolazione;
- verificare lo stato ed il funzionamento del sistema di trattamento dell'acqua.

2.2.7. Batterie di scambio termico

Le batterie di scambio termico e i loro accessori devono essere periodicamente ispezionate per verificare eventuali contaminazioni, corrosioni o danneggiamenti, così come deve essere periodicamente ispezionata la tenuta della parete di separazione fra i due fluidi in presenza anche di lieve quantità di contaminazione, procedere alla pulizia.

Le perdite nella parete di separazione tra i fluidi devono essere immediatamente eliminate.

Se l'aspirazione o il soffiaggio in situ non sono sufficienti, le batterie devono essere estratte e pulite usando una pulitrice ad alta pressione. Se lo spazio permette la pulizia in situ, porre attenzione che la polvere o l'umidità rimossa non sia introdotta nei componenti del sistema che si trovano a valle.

Si raccomanda, durante ogni ispezione, di porre particolare attenzione alle superfici alettate ed, in particolare, alle bacinelle di raccolta della condensa che costituiscono i luoghi dove maggiormente proliferano microrganismi e muffe. Risulta pertanto necessario installare bacinelle inclinate in modo da evitare ristagni, e realizzarle con materiali anticorrosivi per agevolare la pulizia.

2.2.8. Ventilatori

I ventilatori e i motori devono essere periodicamente ispezionati, gli eventuali danneggiamenti prontamente riparati.

Se si deve eseguire una pulizia ad umido, il liquido che si produce può essere scaricato attraverso il drenaggio dell'acqua posto nel punto più basso dell'alloggiamento dei ventilatori.

La funzionalità di tale drenaggio deve essere controllata durante le ispezioni annuali.

2.2.9. Condotte d'aria ed eventuali silenziatori

Le condotte d'aria devono essere periodicamente ispezionate sia sul lato esterno sia sul lato interno, nei punti di ispezione definiti dal progettista e/o nei punti suggeriti dalla ENV 12097 in corrispondenza dei vari componenti (silenziatori, serrande di regolazione, serrande tagliafuoco, ecc.); le ispezioni suddette devono essere comunque non inferiori a due per tratti di lunghezza fino a 60 m, o essere stabilite in funzione del sistema di pulizia che si intende adottare (se già definito in sede di progetto).

Le condutture flessibili devono essere sostituite se sono diventate sede di depositi di materiale contaminante. Anche i silenziatori devono essere controllati periodicamente e ogni danneggiamento immediatamente riparato.

2.2.10. Prese d'aria esterna e griglie di espulsione

La periodicità degli interventi deve essere correlata all'inquinamento esterno ed effettuata con cadenze non superiori a quando riportato nelle schede. Se necessario se ne deve eseguire la pulizia o la riparazione.

Le griglie devono essere controllate, sanificate o sostituite, se necessario.

Deve essere effettuato un controllo a campione per verificare l'assenza di abrasioni.

Bisogna operare in modo che la funzionalità operativa non venga compromessa dalle ispezioni e dalle pulizie.

Le prese d'aria e le griglie di espulsione spesso mostrano depositi solidi sulla loro superficie visibile dopo lungo funzionamento. Tali superfici devono essere pulite periodicamente.

2.2.11. Apparecchi terminali

Gli apparecchi devono essere messi in esercizio solo in locali puliti. Due o tre mesi dopo l'avvio, a pulizia completa dell'edificio avvenuta e a seguito dell'accettazione e del collaudo, i filtri per la polvere devono essere rimossi e rimpiazzati. La pulizia e la operatività funzionale devono essere controllati contemporaneamente.

I requisiti igienici caratteristici dei componenti degli apparecchi terminali devono corrispondere almeno a quelli dei componenti dell'unità centrale di trattamento aria.

Si raccomanda di verificare che nelle vicinanze delle apparecchiature, particolarmente delle prese d'aria, non ci siano oggetti come arredi, piante, e simili che possano interferire con la loro corretta funzionalità, causando problemi igienici.

Nel caso di apparecchi senza filtri per l'aria di ricircolo, le batterie di scambio termico devono essere regolarmente controllate e periodicamente pulite.

Se sono montati dei filtri, essi devono essere regolarmente controllati e sottoposti a manutenzione e sostituiti se necessario. Il ciclo di vita per i filtri sull'aria esterna è più breve di quelle dei filtri sull'aria di ricircolo. Notevole presenza di pubblico, ambienti pieni di polvere o bassi rendimenti di filtrazione aumentano la necessità di pulire le batterie di scambio termico e di sostituire i filtri.

2.3. QUALIFICAZIONE E FORMAZIONE DEL PERSONALE

2.3.1. GENERALITÀ

La completa osservanza dei requisiti igienici e una buona gestione delle condizioni di funzionamento e di manutenzione previste, richiedono personale qualificato. Gli interventi operativi di manutenzione ma anche le ispezioni e le eventuali riparazioni devono essere effettuate da personale specializzato che abbia una completa e appropriata formazione o che abbia una equivalente esperienza tecnica adeguata alla specializzazione richiesta. Semplici compiti operativi come controlli, pulizia e alcune operazioni di manutenzione (ad esempio sostituzione dei filtri per l'aria) possono essere effettuati da personale all'uopo formato. Tale personale deve avere completa familiarità con le caratteristiche e le funzioni dei sistemi di ventilazione e di condizionamento d'aria e dei loro componenti.

Una formazione supplementare, sia teoria che pratica, relativa agli aspetti igienico-sanitari di base, è necessaria indipendentemente dal tipo di qualifica personale.

Il responsabile della manutenzione deve essere in grado di provare la formazione del personale operativo. In caso di convenzione o contratto con una società specializzata il responsabile della società deve garantire che il sistema sia fatto funzionare e sia "mantenuto" correttamente.

Il livello di formazione del personale può essere suddiviso in due categorie, B ed A, a ciascuna delle quali corrispondono le conoscenze sotto elencate.

Categoria B: formazione per operazioni semplici

Il personale che effettui semplici operazioni di igiene e ispezione sul sistema di condizionamento dell'aria deve dimostrare la conoscenza dei seguenti punti:

- necessità e importanza dell'igiene nel funzionamento dei sistemi di condizionamento dell'aria;
- problemi igienici di ogni apparecchiature di ventilazione nei sistemi di condizionamento dell'aria;
- manutenzione dei sistemi di condizionamento dell'aria, e influenza delle diverse variabili sulla definizione degli intervalli manutentivi;
- procedure di misura semplici per monitorare il sistema di condizionamento dell'aria;
- procedure per le sostanze pericolose per l'ambiente, incluso lo smaltimento;
- misure di protezione del personale, riguardo all'igiene, durante l'esercizio e la manutenzione;
- prescrizioni rilevanti (in particolare regolamentazione della prevenzione degli incidenti) e standard tecnici;
- metodologie di impiego degli agenti chimici per la pulizia e disinfestazione.

Categoria A: formazione dei responsabili dell'igiene

Per avere la responsabilità di incarichi di responsabilità circa il controllo dell'igiene e le ispezioni

sui sistemi impiantistici, il personale deve dimostrare una conoscenza supplementare nel campo specifico. In aggiunta ai requisiti della categoria B si richiedono conoscenze dei seguenti punti:

- principi base di igiene;
- l'importanza dell'igiene nei differenti processi di trattamento dell'aria;
- procedure di misura fisiche e chimiche e metodi di analisi biologiche e microbiologiche o tossicologiche;
- elementi di conoscenza sulle principali disposizioni esistenti in materia;
- problemi della sindrome dell'edificio malato (SBS); sintomi e possibili cause;
- regolamenti igienici e regolamenti tecnici riguardanti il funzionamento dei sistemi impiantistici.

Le analisi igienico-microbiologiche che vanno oltre le analisi di routine devono essere effettuate da un istituto d'igiene, da laboratori pubblici qualificati o da personale o da enti di pari qualificazione.

3. SVOLGIMENTO DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

L'esercizio degli impianti ed in particolare dei sistemi di condizionamento dell'aria riguarda principalmente i seguenti punti: avviamento, funzionamento, arresto, monitoraggio e correzione dei difetti. Il personale deve curare che il sistema lavori correttamente, osservi adeguate norme igieniche e che funzioni in condizioni di risparmio energetico.

La qualifica richiesta agli operatori è in relazione alla dimensione e alla complessità tecnica del sistema così come al suo utilizzo. Sistemi di condizionamento dell'aria semplici può essere gestito con personale preparato, anche senza speciali corsi di formazione. Sistemi di condizionamento dell'aria più sofisticati devono essere fatti funzionare da personale tecnico. In ogni caso, è necessario una formazione di categoria B.

3.1. MANUTENZIONE

La manutenzione può essere effettuata solo dal personale che sia stato istruito e formato a questo scopo. Il personale addetto deve osservare durante tutte le operazioni di manutenzione le opportune precauzioni previste dal responsabile della sicurezza e dalle Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi.

Un prerequisito per effettuare la manutenzione nei sistemi di condizionamento dell'aria è che coloro cui sono affidati questi compiti abbiano almeno una formazione lavorativa completa nel settore elettrico o meccanico e siano in grado di dimostrare un'esperienza pratica nell'impiantistica. Ad esempio, devono avere acquisito conoscenze nel campo della installazione di impianti, delle misure e delle regolazioni automatiche. I tecnici di questo tipo sono frequentemente considerati come installatori meccanici. Il lavoro nella manutenzione sugli impianti di condizionamento dell'aria richiede inoltre una formazione almeno di categoria B.

Per controlli e incarichi semplici come cambiare i filtri per l'aria si può utilizzare personale anche senza una specifica formazione lavorativa, ma che abbia una formazione supplementare di categoria B.

3.2. ISPEZIONI

Le ispezioni richiedono una particolare esperienza di lavoro o qualificazione tecnica (in certi casi di livello ingegneristico) nel campo dell'ingegneria impiantistica con formazione al livello della categoria A. Inoltre sono necessari diversi anni di esperienza nella pianificazione, progettazione, costruzione e avviamento dei sistemi, insieme a una ampia conoscenza delle tecniche di misura, con particolare riguardo alle ispezioni e alla valutazione dello stato dei sistemi impiantistici. Inoltre è necessaria la conoscenza dei regolamenti e degli standard tecnici. Analisi igieniche e

microbiologiche devono essere effettuate da istituti d'igiene o personale specializzato. Ispezioni regolari devono essere effettuate congiuntamente alla manutenzione e alla pulizia del sistema di condizionamento dell'aria da personale tecnico che utilizzi tecniche di misura in accordo con lo stato dell'arte. Queste ispezioni richiedono una formazione di categoria A.

3.3. RIPARAZIONI

I lavori di riparazione richiedono almeno la stessa qualifica di quelli di manutenzione.

APPENDICE A**Elenco non esaustivo delle principali azioni per la manutenzione degli impianti e loro periodicità**

	Azioni	Misure da prendere se necessarie	1 Mese	3 Mesi	6 Mesi	12 Mesi	Ispezioni igieniche
1	<u>Prese d'aria esterna e griglie espulsione</u>						
1.1	Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione)	Pulizie e riparazioni			x		
1.2	Controllo tensione cinghie			X			
2	<u>Unità centrale di trattamento dell'aria</u>						
2.1	Ispezione dell'uscita dell'aria (contaminazione, danneggiamento e corrosione)	Pulizie e riparazioni			x		
2.2	Ispezioni per la formazione d'acqua	Pulizia e individuazione della causa			X		
3	<u>Filtri per l'aria</u>						
3.1	Ispezioni (contaminazioni, danneggiamenti, perdite)	Sostituzione dei filtri difettosi (se la sostituzione più recente dello stadio è		X			

			stata entro i sei mesi) o sostituzione dell'intero stadio					
3.2	Controllo della pressione differenziale		Sostituzione dello stadio di filtrazione	X				
3.3	Ultimo cambio dei filtri (caso filtri non <i>rigenerabili</i>) oppure pulizia a fondo							
	Primo stadio di filtrazione					X		
	Secondo stadio di filtrazione					X		
3.4	Controllo delle condizioni igieniche				x			X
<u>4</u>	<u>Umidificatori dell'aria</u>		Vanno ispezionati regolarmente					
4.1	Umidificatori adiabatici							
	Azioni		Misure da prendere se necessarie	1 Mese	3 Mesi	6 Mesi	12 Mesi	Ispezioni igieniche
4.1.1	Ispezioni (contaminazione, danneggiamento e corrosione)		Pulizie e <i>riparazioni</i>	X				

4.1.2	Controllo del conteggio batterico acqua di umidificazione	Se maggiore di 1000 CFU/ml, lavaggio con agenti pulenti, risciacquo e asciugatura del serbatoio; disinfezione	Ogni 14 giorni			
4.1.3	Ispezione della <i>formazione di depositi negli ugelli</i> degli atomizzatori	Pulizia o sostituzione degli <i>ugelli</i>	X			
4.1.4	Ispezione <i>delle condizioni e del funzionamento dei sifoni</i>	Pulizie e <i>riparazioni</i>	X			
4.1.5	Controllo per la formazione di depositi <i>sul fondo della vasca</i> di raccolta dell'umidificatore	Pulizia <i>della vasca</i> di raccolta	X			
4.1.6	Controllo della pompa di ricircolo e del rivestimento della tubazione di ingresso	Pulizia del circuito della pompa	X			
4.1.7	Effettuazione di un test funzionale del dispositivo di troppo pieno	Regolazione del dispositivo di troppo pieno		X		
4.1.8	Effettuazione di un test funzionale della cella di misura della conduttività	1.1.1.1 <i>Riparazione</i>	X			
4.1.9	Effettuazione di un test funzionale per il sistema di sterilizzazione	1.1.1.2 <i>Riparazione</i>	X			
4.1.10	Pulizia dell'umidificatore dell'aria se è prevista	Lavaggio con agenti pulenti,	Se			

		una interruzione nell'esercizio di più di 48 ore	risciacquo e asciugatura	richiesto				
	4.1.11	Verifica delle condizioni termometriche			X			
	4.1.12	Controllo delle condizioni igieniche			X			X
4.2	4.2.1	<u>Deumidificatori</u>	Pulizia per mantenere la funzionalità	X				
		Azioni	Misure da prendere se necessarie	1 Mese	3 Mesi	6 Mesi	12 Mesi	Ispezioni igieniche
	4.2.2	Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione)	Pulizia per mantenere la funzionalità laddove vi siano incrostazioni visibili	X				
	4.2.3	Ispezioni del rivestimento						
		Controllo delle condizioni igieniche					X	X
5	5.1	<u>Batterie di scambio termico</u>	Pulizie e riparazioni		X			
	5.2	Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti, corrosione)	Riparazione		X			
	5.3	Ispezione della <i>batteria fredda condensante, della vasca di raccolta condensa e dei separatori di gocce</i> (contaminazioni, corrosione)	1.1.1.4 Riparazione		X			

5.4	Test funzionale dei sifoni							X			
5.5	Pulizia delle vasche e dei separatori di gocce								X		X
	Controllo delle condizioni igieniche							x			
<u>6</u>	<u>6.1</u>	<u>Ventilconvettori</u>									
	6.2	Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione)						x			
		Pulizia delle parti del ventilatore a contatto con l'aria e del drenaggio dell'acqua					x				
	5.3	Interventi di verifica temperatura e regolazione apparecchiature				X					
	5.4	Interventi di sostituzione filtri							X		
<u>7</u>	<u>7.1</u>	<u>Dispositivi per il recupero del calore</u>							X		
	7.2	Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione)							X		
	7.3	Controllo delle tenute tra aria in ingresso e aria in uscita							X		
		Azioni									
		Misure da prendere se necessarie									
										12 Mesi	Ispezioni igieniche
										6 Mesi	
										3 Mesi	
										1 Mese	

	7.4	Ispezione vasche di raccolta condensa e dei separatori di gocce	1.1.1.7 Riparazioni		X			
	7.5	Test funzionale dei sifoni			X			
	7.6	Pulizia delle vasche di raccolta condensa e dei separatori di gocce				X		X
		Controllo delle condizioni igieniche						
8	8.1	Condotti dell'aria e silenziatori	Riparazioni			X		
	8.2	Ispezione delle sezioni accessibili dei condotti dell'aria (danneggiamenti)	Determinazione della causa, pulizia delle relative sezioni dei condotti				X	
	8.3	Ispezione delle superfici interne dei condotti (contaminazione, corrosione in punti rappresentativi)	1.1.1.8 Riparazioni				X	
	8.4	Ispezione dei silenziatori (contaminazione, danneggiamenti e corrosione)	Determinazione delle cause, pulizia dei condotti				X	
		Controllo delle condizioni igieniche nei condotti dell'aria in punti rappresentativi						
9	9.1	Ingressi dell'aria	Pulizie o sostituzioni				X	
	9.2	Ispezione della eventuale contaminazione delle						X

		<i>piastre forate, della griglia e dei raccordi (a campione)</i>								
		Sostituzione dei pannelli dei filtri in caso di necessità							X	
		Filtro di classe < F9							X	
	9.3	Filtro classe > F9		Pulizia	Se richiesto					
	9.4	Ispezione della presenza di materiali solidi sulle immissioni dell'aria in ambiente e sulle riprese dell'aria							X	
		Pulizia dei componenti								
		Azioni		Misure da prendere se necessarie	1 Mese	3 Mesi	6 Mesi	12 Mesi		Ispezioni igieniche
<u>10</u>	<u>10.1</u>	<u>Pompe di calore</u>		Pulizie e riparazioni					X	
	10.2	Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti, corrosione)		Riparazione		X				

	10.3	Ispezione della funzionalità di compressori e valvole interne (contaminazioni, corrosione e funzionamento)	1.1.1.4 Riparazione			x		
	10.4	Test funzionale dei sifoni				X		
	10.5	Pulizia delle vasche e raccolta condensa					X	X
	10.6	Controllo delle condizioni igieniche					X	
<u>11</u>		<u>Impianto di espansione VRF Gas variabile (copertura)</u>						
	11.1	Interventi di verifica temperatura e regolazione apparecchiature	quindicennali		X			
	11.2	Verifica generale delle unità esterne (pompe di calore) e delle unità interne (venti convettori)	quindicennali		X			
<u>12</u>		<u>UTA aria primaria in copertura</u>						
	12.1	Interventi di verifica temperatura e regolazione apparecchiature			X			
	12.2	Controllo tensione cinghie – ventilatore di mandata e ventilatore di ripresa.			X			
	12.3	Interventi di sostituzione dei filtri					X	

<u>13</u>	<u>Refrigeratori d'acqua e pompa di calore raffreddati ad aria.</u>							
	13.1	Intervento di inversione stagionale				X		
	13.2	Verifica di presenza Glicole anti-gelo nel circuito degli impianti di condizionamento ed eventuale reintegro quando necessario				X		
<u>14</u>		<u>Gruppo addolcimento</u>						
	14.1	Interventi di controllo dell'addolcitore.				X		
		Azioni	Misure da prendere se necessarie	1 Mese	3 Mesi	6 Mesi	12 Mesi	Ispezioni igieniche
<u>15</u>		<u>Centrale termica</u>						
	16.1	Avviamento stagionale/commutazione estate-inverno della caldaia e del bruciatore, prove combustione bruciatore, avviamento stagionale	Riempimento circuito e sfogo dell'aria			X		
	16.2	Interventi di controllo temperatura e regolazione apparecchiature.			X			
	16.3	Assunzione della qualifica di terzo responsabile ai sensi della L. 10/91 e DPR 412/93	Tenuta e aggiornamento del libretto di centrale					

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
1																																				
2																																				
3																																				
4																																				
5																																				
6																																				
7																																				
8																																				
9																																				
10																																				
11																																				
12																																				

- interventi quindicinali
- interventi mensili
- interventi bimestrali
- interventi trimestrali
- interventi semestrali
- interventi annuali

Few

