

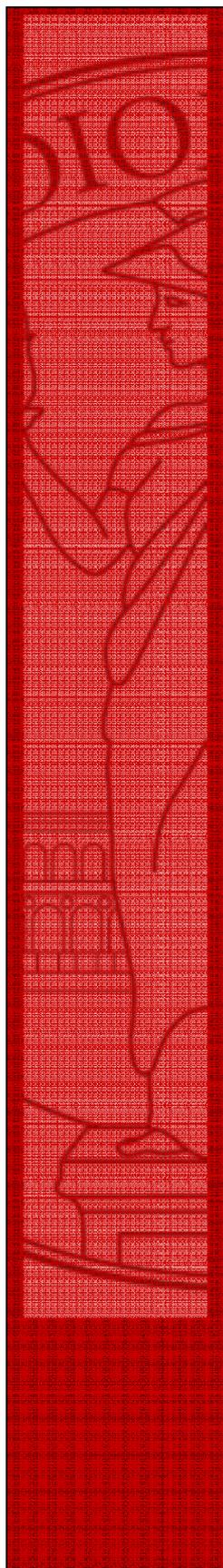


# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

AREA GESTIONE DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE E SERVIZI TECNICI  
DIVISIONE MANUTENZIONE EDILIZIA E IMPIANTISTICA

APPALTO PER L’AFFIDAMENTO DEI SERVIZI INTEGRATI  
PER LA MANUTENZIONE DEGLI EDIFICI DI PROPRIETÀ  
DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO PER IL  
PERIODO ..... - .....

CAPITOLATO TECNICO N.5  
Climatizzazione ambientale



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSE</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SERVIZIO</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE SERVIZI</b> .....	<b>5</b>
	<b>3.1 SERVIZIO 5A - CLIMATIZZAZIONE CON IMPIANTI ALIMENTATI A COMBUSTIBILE E TELERISCALD./CENTRALI TERMICHE</b> .....	<b>6</b>
	<b>3.2 SERVIZIO 5B - CLIMATIZZAZIONE CON IMPIANTI ALIMENTATI ELETTRICAMENTE/CENTRALI TERMICHE</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE PRESTAZIONI</b> .....	<b>9</b>
	<b>4.1 CLIMATIZZAZIONE CON IMPIANTI ALIMENTATI A COMBUSTIBILE LIQUIDO E GASSOSO E TELERISCALDAMENTO</b> .....	<b>9</b>
	<b>4.1.1 IMPIANTI SOGGETTI</b> .....	<b>9</b>
	4.1.1.1 Presa in consegna degli impianti .....	10
	4.1.1.2 Riconsegna dell'impianto termico .....	10
	4.1.1.3 Giacenza combustibile .....	11
	<b>4.1.2 VOLUMI CLIMATIZZATI</b> .....	<b>11</b>
	4.1.2.1 Variazione dei volumi riscaldati .....	12
	<b>4.1.3 PRESTAZIONI RICHIESTE</b> .....	<b>12</b>
	4.1.3.1 Ruolo di Terzo Responsabile dell'esercizio e della manutenzione .....	12
	4.1.3.2 Avvio degli impianti .....	14
	4.1.3.3 Durata della stagione di riscaldamento .....	15
	4.1.3.4 Conduzione .....	15
	4.1.3.5 Condizioni ambientali prescritte e orari di funzionamento .....	16
	4.1.3.6 Verifiche delle temperature.....	18
	4.1.3.7 Manutenzione programmata.....	18
	4.1.3.8 Misure e controlli.....	22
	4.1.3.9 Analisi di combustione.....	23
	4.1.3.10 Produzione acqua calda per usi igienico sanitari.....	24
	4.1.3.11 Forniture combustibili.....	25
	4.1.3.11.1 Combustibili liquidi.....	25
	4.1.3.11.2 Combustibili gassosi .....	27
	4.1.3.11.3 Variazione del combustibile.....	27
	<b>4.2 CLIMATIZZAZIONE CON IMPIANTI ALIMENTATI ELETTRICAMENTE / CENTRALI FRIGORIFERE</b> .....	<b>27</b>
	<b>4.2.1 IMPIANTI OGGETTO DEL SERVIZIO</b> .....	<b>27</b>
	4.2.1.1 Presa in consegna degli impianti.....	28
	4.2.1.2 Riconsegna dell'impianti .....	28
	<b>4.2.2 PRESTAZIONI</b> .....	<b>29</b>
	4.2.2.1 Avvio degli impianti .....	29
	4.2.2.2 Conduzione e Orari di funzionamento .....	29
	4.2.2.3 Manutenzione programmata.....	29
	<b>4.3 PRONTO INTERVENTO / REPERIBILITA'</b> .....	<b>35</b>

4.3.1	<i>INIZIO DEL SERVIZIO</i> .....	35
4.3.2	<i>RICONSEGNA IMPIANTI TECNOLOGICI</i> .....	36
<b>5</b>	<b>IMPORTI DEL SERVIZIO</b> .....	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>INFORMATIZZAZIONE DEL SERVIZIO</b> .....	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>ALLEGATI</b> .....	<b>37</b>

## 1 PREMESSE

Il presente volume ha lo scopo di descrivere i contenuti tecnici del Servizio n. 5 “Climatizzazione Ambientale”, si rimanda, in ogni caso, al Capitolato d’Oneri, propedeutico a tutto l’appalto, e introduttivo ai singoli Capitolati Tecnici relativi ai vari servizi.

La finalità del presente Capitolato è quella di disciplinare la disciplina normativa e contrattuale relativa all'erogazione dei servizi di comfort e di benessere climatici agli utenti presenti negli edifici di proprietà, in uso ed in affitto dell’Università degli Studi di Milano, comprendente ogni operazione, fornitura o prestazione necessaria per mantenere in efficienza ed in sicurezza gli stessi.

In particolare gli obiettivi principali dell’appalto sono quelli di :

- 9 Assicurare il comfort ambientale nel periodo, negli orari e nei modi stabiliti dalla normativa vigente e dal Committente relativamente ai diversi ambienti degli edifici in oggetto
- 9 Mantenere negli ambienti serviti dal solo impianto di riscaldamento le temperature prescritte e per gli ambienti serviti dagli impianti di condizionamento le condizioni climatiche prescritte
- 9 Assicurare la continuità dei servizi, l'efficienza, la sicurezza e la rispondenza normativa degli impianti mantenendo inalterate nel tempo le prestazioni caratteristiche degli impianti stessi.
- 9 Attuare una politica di miglioramento ai fini della riduzione dei costi di manutenzione ed esercizio, congiuntamente ad un aumento dei livelli di responsabilità.

## 2 DESCRIZIONE DEL SERVIZIO

Il Servizio “*Climatizzazione Ambientale*” comprende gli interventi relativi alla gestione, conduzione e manutenzione degli impianti termici distribuiti sul territorio universitario ed inseriti nel patrimonio immobiliare oggetto dell’appalto, finalizzata a mantenerne l’efficienza e l’idoneità all’uso, in sicurezza degli stessi *ed al mantenimento dei prefissati stati termigrometrici degli ambienti*, e si compone, a titolo esemplificativo e non esaustivo, dei seguenti Sottoservizi :

Centrali termiche
Centrali frigorifere
Impianti di condizionamento e/o termoventilazione
Sottostazioni termiche/teleriscaldamento

All'interno del Servizio Climatizzazione Ambientale dovranno essere fornite, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le seguenti prestazioni:

- 1) diagnosi energetica;
- 2) uso razionale dell'energia / assunzione ruolo «terzo responsabile»;
- 3) risparmio energetico.

Il servizio è comprensivo della fornitura del combustibile liquido (gasolio) mentre la fornitura del combustibile gassoso (metano) sarà a cura del Committente.

In particolare a titolo esemplificativo e non esaustivo sono compresi :

- a) nella **Gestione (Esercizio) degli impianti** :
- l'esecuzione delle manovre relative alla messa in funzione ed alla conseguente disattivazione necessarie per il raggiungimento degli obiettivi;
  - la fornitura dei prodotti di consumo necessari per il regolare funzionamento degli impianti;
  - le operazioni di misura e controllo di regolarità di funzionamento;
  - gli interventi di regolazione e correttivi finalizzati a realizzare e mantenere le condizioni richieste, compatibilmente con il conseguimento della massima economia di esercizio, della maggiore durata e disponibilità e della migliore utilizzazione degli impianti stessi;
  - il pronto intervento connesso con la sicurezza degli impianti, nonché le richieste di interventi esterni quali Vigili del Fuoco, Asl ecc..

Eventuali provvedimenti adottati dalle autorità per l'inadempienza a quanto previsto dalle normative vigenti saranno da ritenersi a carico dell'Assuntore

- b) nella **Condizione degli impianti** :
- l'avviamento, il corretto funzionamento ed il controllo di efficienza (sia nelle centrali che in tutti gli ambienti degli edifici) e la fermata (o disattivazione) all'occorrenza di tutti gli impianti tecnologici (qualora non avvengano in automatico), inclusa la conduzione dei generatori di calore delle centrali termiche a gasolio ed a metano.

A tale scopo l'Assuntore dovrà provvedere con mezzi propri e con proprio personale al controllo ed alla verifica delle apparecchiature e delle parti di impianti, allo scopo di garantire il tempestivo intervento del personale addetto per l'eliminazione e riparazione preventiva delle parti risultanti difettose ed allo scopo anche di prevenire eventuali anomalie.

### 3 DESCRIZIONE SERVIZI

Il Servizio risulta così suddiviso:

<b>5A</b>	<b>Climatizzazione con impianti alimentati a combustibile gasolio, gas metano e teleriscaldamento / Centrale termiche</b>
<b>5B</b>	<b>Climatizzazione con impianti alimentati elettricamente / Centrale frigorifere</b>

In particolare il servizio si riferisce alla climatizzazione, tanto invernale quanto estiva, degli ambienti, ed alla fornitura di acqua calda sanitaria negli edifici ed impianti citati nell'allegato C5A - "Elenco degli Edifici e Consistenza degli Impianti" al presente capitolato.

Tali servizi sono da intendersi come “integrali” o “globali” in quanto l’Assuntore assume l’incarico di ottemperare alla manutenzione degli impianti termotecnici, nonché alla loro conduzione intesa come regolazione delle temperature e degli altri parametri di esercizio influenti sul buon funzionamento delle macchine, sulla buona resa di trasformazione dell’energia e su quella di trasporto e di emissione finale del calore negli ambienti.

Il primo obiettivo di questo appalto è quello di assicurare negli immobili contemplati il comfort termico nel periodo, negli orari e nei modi stabiliti dalla normativa vigente e dal presente Capitolato Tecnico. Particolare attenzione deve essere rivolta alle specifiche destinazioni d’uso mantenendo le temperature prescritte e, per i locali serviti dagli impianti di condizionamento, le condizioni climatiche prescritte o comunque valori termo-igrometrici che assicurino il comfort per le persone presenti.

Il servizio, conformemente a quanto previsto dall’art. 1, comma 1, lett. p) del DPR n. 412/93, prevede anche l’esecuzione di interventi tecnologici finalizzati a garantire il miglioramento del rendimento globale medio degli impianti di generazione e di distribuzione dell’energia termica, nel pieno rispetto delle vigenti disposizioni in materia di uso razionale dell’energia, di sicurezza e di salvaguardia dell’ambiente.

### **3.1 SERVIZIO 5A - CLIMATIZZAZIONE CON IMPIANTI ALIMENTATI A COMBUSTIBILE E TELERISCALD./CENTRALI TERMICHE**

Il servizio interessa gli impianti preposti :

- alla *produzione di calore* nel periodo di riscaldamento previsto per le specifiche fasce climatiche (vedi anche l’allegato C5A - “**Elenco degli Edifici e Consistenza degli Impianti**“ al presente capitolato);
- alla *produzione di acqua calda sanitaria* per tutto l’anno.

Il servizio per l’esecuzione della gestione integrale degli impianti termici, comprendente le prestazioni di seguito esposte a titolo indicativo e non esaustivo:

- Fornitura dei combustibili (solo per quelli alimentati a gasolio) per gli impianti termici, con garanzia sulla conformità delle caratteristiche fisico-chimiche a quelle fissate dalla legislazione vigente, in quantità sufficiente al normale funzionamento delle macchine e con qualità compatibile agli impianti di destinazione.
- Fornitura di tutti i materiali e delle materie prime necessarie a garantire una corretta e costante erogazione del servizio.
- Conduzione degli impianti termici e delle relative apparecchiature.
- Pulizie dei generatori e dei sistemi fumari.
- Assunzione del ruolo di Terzo Responsabile.
- Predisposizione all'avviamento ed all'accensione delle apparecchiature da effettuarsi prima dell'inizio della Stagione di Riscaldamento mediante prove a caldo, come descritto nei paragrafi seguenti.
- Accensione, avviamento e spegnimento degli impianti.
- Messa a riposo delle apparecchiature da effettuarsi alla fine della Stagione di Riscaldamento.
- Sorveglianza tecnica delle centrali termiche.
- Garanzia della conduzione con personale qualificato o abilitato degli impianti termici (patentino), secondo quanto richiesto dalla normativa vigente.

- Sviluppo e consegna della Diagnosi Energetica ed indicazione degli eventuali interventi di riqualificazione energetica secondo quanto previsto nel presente Capitolato Tecnico.
- Predisposizione della documentazione tecnico-legale (Libretto di centrale o di impianto, pratiche ISPESL e quant'altro previsto dalle vigenti norme).
- Compilazione della documentazione di centrale conformemente alla legislazione vigente.
- Fornitura acqua calda sanitaria, ove presente, nel rispetto del limite di temperatura previsto all'art. 5, comma 7, del D.P.R. 412/93 e s.m.i., garantendone la produzione nei quantitativi richiesti dall'utenza e il rispetto dei parametri di igiene.

1. redazione diagnosi energetica del sistema edificio- impianto per la durata del contratto.

La diagnosi energetica è lo strumento conoscitivo delle caratteristiche termiche dell'intero "sistema edificio-impianto", ed è indispensabile per valutare la redditività degli investimenti che il futuro Assuntore dovrà eseguirvi per migliorarne l'efficienza energetica.

L'Assuntore, oltre agli altri oneri richiamati nel presente Capitolato Tecnico e nel Capitolato d'Oneri, deve consegnare, entro **12 mesi** dalla data di Affidamento del servizio, una Diagnosi Energetica per ogni edificio rientrante nell'ambito di applicazione dell'appalto.

Essa dovrà dare attuazione a quanto prescritto all'art. 31 c.2 della legge 10/91 e successive modificazioni, e pertanto dovrà contemplare:

- la valutazione dello stato attuale del "sistema edificio-impianto-utenze"
- analisi e calcolo delle dispersioni e dell'efficienza energetica
- analisi delle tecnologie di risparmio energetico applicabili
- analisi economica degli interventi e delle modalità di realizzazione
- analisi dei risparmi conseguibili con tempi di ritorno degli investimenti

Quanto sopra dovrà essere dettagliatamente descritto in una specifica relazione per ciascuna struttura redatta ai sensi delle norme vigenti, ed in particolare attraverso l'applicazione coordinata delle seguenti norme tecniche:

UNI EN 832:1998 – *Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali*

UNI EN ISO 13790:2004 – *Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Ogni tipologia di edificio*

UNI 10348 – *Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodi di calcolo*

CTI R 03/3 – *Prestazioni energetiche degli edifici – Climatizzazione invernale e preparazione di acqua calda per usi igienico-sanitari.*

La Diagnosi Energetica dovrà costituire uno strumento di lavoro al servizio del Committente, il quale lo potrà liberamente utilizzare.

Poiché tale attività dovrà comunque essere finalizzata al raggiungimento della Certificazione Energetica degli edifici, tutti i calcoli dovranno tenere conto dei parametri della legge 10/91, del D.Lgs. 192/2005 e successive modificazioni e della normativa della Regione Lombardia.

2. rilievo delle caratteristiche tipologiche e tecnologiche di ogni edificio per l'attribuzione del coefficiente di consumo specifico (kWh/mc/ GG ).

L'Assuntore dovrà provvedere, in corso d'opera, al rilievo delle caratteristiche tipologiche e tecnologiche degli immobili per l'attribuzione del coefficiente di consumo specifico espresso in kWh/mc GG, dedotto anche a seguito della diagnosi energetica (per GG si intendono i gradi giorno della località in cui è ubicato l'edificio).

Il coefficiente caratterizzerà l'andamento dei consumi e permetterà così di determinare gli effetti degli interventi di risparmio energetico progettati sul sistema edificio-impianto.

L'Assuntore quindi, al termine di ogni stagione di riscaldamento, dovrà provvedere alla determinazione del coefficiente di consumo specifico per ogni immobile e produrre idonea documentazione nella quale risulti la riduzione del consumo di energia da fonti non rinnovabili ottenuta, in termini significativi e oggettivamente misurabili, rispetto alla situazione esistente prima dell'esecuzione degli interventi realizzati sul sistema edificio / impianto. In tal senso l'andamento del coefficiente per la durata contrattuale caratterizzerà gli effetti prodotti sui consumi energetici.

3. indicazione degli interventi da effettuare sul sistema edificio impianto (ex art. 1 D.M. Industria 15/2/92)

4. obbligo di annotazione degli interventi sul libretto di centrale

L'Assuntore, assumendo il ruolo di "Terzo responsabile", è tenuto a compilare, aggiornare e conservare in centrale termica il **libretto di centrale** (per impianti termici di potenzialità superiore o uguale a 35 kW) o il **libretto di impianto** (per impianti termici di potenzialità inferiore ai 35 kW) debitamente compilato in ogni sua parte, redatto nella forma prevista dal Decreto Ministeriale Attività Produttive 17 marzo 2003 Aggiornamenti agli allegati F e G del D.P.R. 412/93 e successive modificazioni e della normativa della Regione Lombardia.

Il contenuto minimale del libretto di centrale o di impianto è quello previsto dalla normativa citata.

All'inizio della prima stagione di riscaldamento, dovrà essere consegnata copia completa dei libretti di centrale o di impianto; successivamente, al termine di ogni stagione di riscaldamento, dovrà essere consegnato la parte di libretto contenente gli aggiornamenti o le modifiche apportate nel corso dell'anno, con particolare riferimento ai punti n. 6,7,9,11,12 del libretto di centrale ed ai punti 7,9,10 del libretto di impianto. Si sottolinea l'obbligo di annotazione degli interventi effettuati previsti dal contratto servizio energia sul libretto di centrale.

Adeguata documentazione degli interventi effettuati deve essere messa a disposizione degli organi di controllo, in quanto il libretto di centrale diventa una prova documentale dell'avvenuta e corretta esecuzione degli interventi finalizzati al miglioramento per il raggiungimento degli obiettivi contrattuali.

Tutti gli interventi di risparmio energetico dovranno essere verificati con l'Energy Manager di questa Amministrazione.

Alla chiusura di ogni esercizio dovrà essere prodotto un consuntivo che indichi i risultati raggiunti in termini di risparmio energetico e prospetti le strategie future in attuazione del presente appalto, anche sulla base di eventuali indicazioni del Committente.

Dovranno inoltre essere forniti all'Energy Manager i dati di consumo di gasolio disaggregati per ogni impianto.

L'Assuntore, per il rispetto della Legge 10/91 e dei suoi regolamenti d'attuazione, deve nominare un proprio **“Responsabile per la conservazione e uso razionale dell'energia”** equivalente all'Energy Manager del Committente.

Relativamente ad ogni impianto termico, l'Assuntore dovrà trasmettere al Committente, entro il 31 Marzo di ogni anno, la **Relazione sui consumi degli impianti a gasolio**, redatta dal “responsabile per la conservazione e uso razionale dell'energia”, riferiti all'anno precedente.

### **3.2 SERVIZIO 5B - CLIMATIZZAZIONE CON IMPIANTI ALIMENTATI ELETTRICAMENTE/CENTRALI TERMICHE**

L'Assuntore dovrà condurre e svolgere la *manutenzione degli impianti di climatizzazione estiva* di cui all'allegato C5A - **“Elenco degli Edifici e Consistenza degli Impianti”** al presente Capitolato, che costituisce l'elenco degli impianti di climatizzazione ad energia elettrica.

Salvo diverse disposizioni, i periodi e gli orari di esercizio verranno comunicati dall'Energy Manager del Committente e potranno variare a seconda delle esigenze degli utenti.

Gli impianti di condizionamento a servizio dei centralini, delle sale server, degli uffici dei Servizi Informatici (C.E.D.), dovranno essere sempre mantenuti in funzione.

Nel presente sottoservizio sono comprese e remunerate nel prezzo a canone offerto le seguenti attività:

- Consulenza, preventivazione degli interventi operativi adeguati a risolvere tutte le problematiche connesse con l'efficienza del servizio in oggetto e ad ottemperare agli adempimenti prescritti dalla normativa;
- Esecuzione delle operazioni di manutenzione previsti dai costruttori delle apparecchiature nei libretti di uso e manutenzione. Qualora tali manuali non fossero reperibili presso il Committente, sarà cura dell'Assuntore ricercarli presso i costruttori.
- Interventi di manutenzione riparativa, con oneri compresi nel canone, da eseguirsi secondo le necessità per garantire il regolare funzionamento degli impianti.

Qualora fossero riscontrate inadempienze, il Responsabile del Procedimento o l'Energy Manager procederanno d'ufficio all'esecuzione degli interventi e le spese relative verranno addebitate all'Assuntore oltre alla penale del caso.

## **4 DESCRIZIONE DELLE PRESTAZIONI**

### **4.1 CLIMATIZZAZIONE CON IMPIANTI ALIMENTATI A COMBUSTIBILE LIQUIDO E GASSOSO E TELERISCALDAMENTO**

#### **4.1.1 IMPIANTI SOGGETTI**

Le prestazioni relative al servizio dovranno essere effettuate sugli impianti elencati nell'Allegato C5A - **“Elenco degli Edifici e Consistenza degli Impianti”** al presente Capitolato, dove inoltre sono descritte le caratteristiche delle centrali termiche comprese nell'appalto.

#### **4.1.1.1 Presa in consegna degli impianti**

Il Committente consegnerà le chiavi dei locali ove sono ubicate le Centrali Termiche, ed eventualmente altre necessarie per l'accesso alle stesse; esse dovranno essere custodite con la massima cura, ritenendosi responsabile l'Assuntore di ogni uso improprio.

Le chiavi dovranno essere riconsegnate al Committente a sua semplice richiesta, ed in ogni caso al termine dell'appalto.

Sono affidati alla cura dell'Assuntore tutti i locali di pertinenza degli impianti (locali caldaie, sottostazioni, locali scambiatori, locali serbatoi, locali filtro e percorsi di accesso ai locali stessi) e pertanto si dovrà provvedere alla loro accurata e costante pulizia.

Il Committente autorizza l'accesso ai dipendenti dell'Assuntore anche a quei locali e spazi dove sono installate le apparecchiature, tubazioni ed accessori necessari al funzionamento degli impianti.

Gli impianti vengono consegnati nelle condizioni di fatto in cui si trovano, nell'ambito della *Consegna degli immobili*, secondo quanto riportato al capitolo 6.1.3. del Capitolato d'Oneri.

Il *Verbale di consegna degli immobili* dovrà indicare, per ciascun immobile, un le principali apparecchiature, gli strumenti e gli accessori che compongono la centrale termica.

Con il suddetto verbale l'Assuntore :

- prende in carico gli impianti, le strumentazioni, i locali tecnici che le accolgono e le parti di edificio ove detti impianti si estendono;
- accetta il rendimento medio stagionale al momento della consegna avviando la gestione degli stessi.

Qualora l'Impianto Termico non risulti in regola con le norme vigenti, l'Assuntore deve indicare le difformità dell'impianto e predisporre a richiesta del responsabile del procedimento i conseguenti atti tecnici (perizia, progetto di adeguamento, certificazioni, ecc.).

L'Assuntore dovrà prendere comunque in consegna l'Impianto Termico, assumendosi l'onere della predisposizione immediata di tutta la documentazione necessaria di adeguamento normativo e di tutti gli interventi necessari all'ottenimento delle dichiarazioni di conformità alla normativa vigente, nonché provvedere all'espletamento delle procedure senza oneri aggiuntivi per il Committente e con tempistica concordata con il Committente stesso.

L'Assuntore, dopo aver ricevuto in consegna gli impianti, è tenuto ad effettuare, a sue spese ed entro l'avvio della prima stagione, una *prova di funzionamento* a caldo per ciascuno di essi.

Per l'effettuazione di dette prove l'Assuntore dovrà predisporre tempestivamente tutto il necessario e darne preventive comunicazioni al Responsabile del procedimento, tramite il Sistema Informativo.

Durante la prova a caldo, che avrà una durata minima di quattro ore, dovranno essere attivati tutti i bruciatori e le pompe di circolazione; si dovrà inoltre verificare il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature della centrale termica, delle eventuali sottostazioni e di tutti i componenti degli impianti, provvedendo ad eventuali riparazioni e/o sostituzioni.

Dovranno essere eseguite inoltre tutte le operazioni di controllo, di taratura e di adeguamento che si dovessero rendere necessarie per garantire il corretto avvio degli impianti.

#### **4.1.1.2 Riconsegna dell'impianto termico**

Gli impianti ed i loro accessori, nonché le relative parti di edificio, comprese le opere di adeguamento e miglioramento realizzate o installate nel corso della gestione dovranno essere

riconsegnati alla fine del rapporto contrattuale, nello stesso stato di conservazione, manutenzione e funzionalità in cui furono consegnati salvo il normale deperimento d'uso.

Tale riconsegna avverrà previa redazione, in contraddittorio tra il Committente e l'Assuntore, del Verbale di riconsegna attestante in particolare lo stato dell'impianto e le giacenze di combustibile misurate.

In tale verbale dovranno essere elencate le opere realizzate nell'ambito degli interventi di riqualificazione tecnologica ed eventuali altre successive modifiche autorizzate dal Committente.

Qualora l'impianto non risultasse funzionante ed a norma, l'Assuntore dovrà prevedere, a sua cura e spese, alle necessarie riparazioni e/o ripristini entro il termine che verrà stabilito dal Responsabile di Procedimento.

I serbatoi di combustibile dovranno essere consegnati puliti senza fondami.

All'atto della riconsegna sarà accuratamente verificato che:

- ogni impianto sia completo in ogni sua parte (con riferimento al verbale redatto al momento della consegna)
- siano state eseguite le operazioni di controllo, il ripristino e la pulizia previste dal presente Capitolato;
- l'eventuale usura delle apparecchiature sia solo quella derivante da normale invecchiamento e non da carente manutenzione;
- l'Assuntore abbia ottemperato alle prescrizioni del presente Capitolato ed abbia provveduto ad aggiornare i libretti di centrale ed i libretti di impianto di cui all'art. 11 del D.P.R. 412/93.

L'Assuntore sarà obbligato a sostituire tutte quelle parti che risultassero danneggiate per incuria o scarsa manutenzione e ad ottemperare alle eventuali richieste del Responsabile del procedimento. In difetto, le opere stesse saranno eseguite a cura del Responsabile del Procedimento ed i relativi oneri diretti ed indiretti saranno posti a carico dell'Assuntore.

#### **4.1.1.3 Giacenza combustibile**

Al momento della consegna degli impianti, dovranno essere rilevate tutte le eventuali giacenze di combustibili liquidi; la misurazione delle quantità avverrà in contraddittorio con l'Assuntore.

Le risultanze verranno riportate sui Verbali di Consegna dei relativi impianti. All'atto della presa in carico, le quantità di combustibile regolarmente iscritte nei verbali di consegna dovranno essere pagate dall'Assuntore al Committente.

Il combustibile da rimborsare sarà valutato con i prezzi correnti alla data del verbale di consegna degli impianti termici; i prezzi saranno desunti dal Listino prezzi medi provinciali dei prodotti petroliferi edito dalla CCIAA di Milano.

Al termine dell'incarico le giacenze rimaste nei serbatoi dovranno essere rimosse dall'Assuntore.

#### **4.1.2 VOLUMI CLIMATIZZATI**

Il Committente mette a disposizione il prospetto riepilogativo dei volumi degli immobili, come dall'allegato C5A - "**Elenco degli Edifici e Consistenza degli Impianti**" al presente Capitolato, avvertendo che non si assume alcuna responsabilità sull'esattezza dei dati e che eventuali scostamenti non potranno costituire motivo di rivalsa da parte dell'Assuntore.

#### **4.1.2.1 Variazione dei volumi riscaldati**

Nel corso dell'appalto potrebbe verificarsi l'eventualità che il patrimonio oggetto dell'appalto subisca un aumento oppure una diminuzione, anche temporanea, della cubatura lorda riscaldata rispetto a quella contrattuale.

I volumi eventualmente aggiunti o sottratti, anche temporaneamente, comporteranno il ricalcolo del canone annuo offerto in fase di gara per il Servizio secondo quanto riportato nell'art. 5 del capitolato d'Oneri.

#### **4.1.3 PRESTAZIONI RICHIESTE**

Le finalità specifiche del servizio possono essere così sintetizzate:

- *Esercizio, manutenzione e controllo degli impianti termici ai sensi del D.P.R. 412/1993;*
- *manutenzione ordinaria degli impianti termici ex art. 1 comma 1 lettera h) D.P.R. 412/1993;*
- *fornitura di combustibile liquido (gasolio);*
- *realizzazione di opere finalizzate al conseguimento di risparmio energetico;*
- *mantenimento e miglioramento delle condizioni di comfort termoigrometrico ambientale;*
- *miglioramento dei processi di trasformazione dell'energia, attraverso un uso razionale della stessa;*

Tutti gli interventi contenuti o ispirati dal presente Capitolato Tecnico, dovranno consentire di ottenere, all'atto della riconsegna finale, impianti con un rendimento globale medio superiore rispetto a quello accertato in contraddittorio all'atto dell'affidamento.

Per tutta la durata dell'appalto, è concesso all'Assuntore di apportare agli impianti, a sue cure e spese, e previa autorizzazione del Responsabile del procedimento e dell'Energy Manager del Committente, quelle modifiche che si ritenessero utili a migliorare il servizio nonché il processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia.

Tutti i materiali e le apparecchiature necessari per la realizzazione delle migliorie diverranno di proprietà del Committente ed al termine dell'appalto saranno consegnati in condizioni di efficienza senza pretesa di alcun compenso.

Nel caso di manutenzione straordinaria, l'Assuntore dovrà fornire al Responsabile del procedimento le certificazioni di omologazione, gli elaborati grafici e le relazioni tecniche relative alle modifiche o alle variazioni eventualmente apportate agli impianti. Gli elaborati e le relazioni dovranno essere redatti da un professionista abilitato, conformemente alle normative vigenti.

Si ribadisce che le indicazioni e le prescrizioni del presente Capitolato Tecnico hanno valore minimale e mai esaustivo.

#### **4.1.3.1 Ruolo di Terzo Responsabile dell'esercizio e della manutenzione**

L'Assuntore assumerà la responsabilità di cui all'art. 1 c. 1 lettera o) del D.P.R. 412/93, intendendosi per "terzo responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico" la persona fisica o giuridica che, essendo in possesso dei requisiti previsti dalle normative vigenti e comunque di idonea capacità tecnica, economica, organizzativa, è delegata dal proprietario ad

assumere la responsabilità dell'esercizio, della manutenzione e dell'adozione delle misure necessarie al contenimento dei consumi energetici.

L'Assuntore dovrà essere in possesso dei requisiti di cui all'art. 11 del D.P.R. 26.08.1993 n. 412 come modificato dal D.P.R. 21.12.1999 n. 551, e delle abilitazioni, per quanto di competenza, di cui alla Legge 5 marzo 1990, n. 46 ed assumerà il ruolo di "Terzo Responsabile" degli impianti in tutti gli edifici indicati nell'Allegato S4A1 al presente Capitolato.

L'Assuntore dovrà pertanto possedere i requisiti previsti dalle normative vigenti e comunque di capacità tecnica, economica ed organizzativa idonea a svolgere le attività di esercizio, manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, di controllo, conformemente alle norme tecniche UNI-CTI, UNI-CIG, UNI-CEI ecc.

Inoltre, considerata la presenza di impianti con potenza al focolare a 350 kW, l'Assuntore dovrà possedere gli "ulteriori requisiti del terzo responsabile" indicati dall'art. 7 del D.P.R. 551/99.

Come previsto dalla normativa citata, il "Terzo Responsabile" non può delegare ad altri le responsabilità assunte, fermo restando la propria diretta responsabilità ai sensi degli articoli 1667 e seguenti del codice civile.

La funzione di Terzo Responsabile che l'Assuntore assumerà verrà formalizzata mediante forma scritta, entro la data di consegna degli impianti e verrà trasmessa a carico dell'Assuntore all'Ente competente per i controlli previsti al comma 3 dell'art. 31 della Legge 10/91.

Sono a carico dell'Assuntore o:

- a) ogni sanzione dovuta per inosservanza delle norme di cui alla Legge 9.01.1991, n. 10 per tutta la durata del contratto;
- b) la produzione della documentazione tecnica a seguito di eventuali lavori di manutenzione degli impianti;
- c) la comunicazione al Committente di eventuali carenze degli impianti constatate nel corso dell'esercizio;
- d) l'esecuzione di tutte le operazioni legate all'esercizio ed alla manutenzione specificate dalle normative vigenti e dal presente Capitolato Tecnico.

L'Assuntore, in conformità all'art. 1, comma 1, lettera n, del D.P.R. 26.08.1993, n. 412, dovrà provvedere alla manutenzione degli impianti svolgendo il complesso di operazioni che comportano l'assunzione di responsabilità finalizzata alla gestione degli impianti includente l'esercizio, la manutenzione ordinaria, straordinaria ed il controllo, nel rispetto delle norme in materia di sicurezza, di contenimento dei consumi energetici e di salvaguardia ambientale, facendo particolare riferimento ai relativi regolamenti sanitari, laddove previsti.

Oltre a quanto sopra indicato in merito agli adempimenti generali del Terzo Responsabile l'Assuntore deve presentare, sotto la propria responsabilità la Dichiarazione in cui si impegna, durante il contratto, a farsi carico di ogni sanzione dovuta per inosservanza delle norme di cui all'art. 31 della legge 10/91.

Inoltre l'Assuntore ha l'onere di concordare con i tecnici dell'ISPESL, della ASL, dei VV.F e di altri Enti preposti al controllo, le modalità ed i tempi di esecuzione dei sopralluoghi agli impianti (centrali termiche, sottostazioni, centraline, ecc.), nonché alle apparecchiature e dispositivi soggetti a controllo (valvole di sicurezza, d'intercettazione combustibile, pressostati, ecc).

L'Assuntore, per le visite di controllo dei funzionari degli enti sopracitati, deve fornire l'assistenza necessaria per quanto richiesto dai Funzionari preposti al controllo e uniformare gli

impianti alle disposizioni da essi impartite, presenziare alle visite ispettive, provvedere al pagamento degli oneri ad essi dovuti.

Per i punti sotto indicati l'Assuntore dovrà provvedere con *certificazioni dirette*, rilasciate ai sensi di legge:

- Dichiarazione di rendimento di combustione, ai sensi dell'art. 11 del D.P.R. 412/93 per tutti gli impianti.
- Dichiarazione che gli impianti, gli apparecchi in pressione e gli impianti di sollevamento, sono stati verificati e controllati ai sensi della normativa vigente.
- Dichiarazione di conformità degli impianti, installazioni, dispositivi, ai sensi del D.Lgs 152/2006 e successivi provvedimenti di attuazione.
- Ogni altra documentazione dovuta in conformità ai regolamenti regionali e comunali vigenti da predisporre successivamente all'aggiudicazione.

L'Assuntore dovrà ottemperare anche alle seguenti prescrizioni:

- esporre, ai sensi dell'art. 9 comma 8 del D.P.R. 412/93, presso ogni centrale, una Tabella contenente le generalità, il domicilio ed i recapiti telefonici (incluso il numero del servizio di reperibilità e pronto intervento) del soggetto responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto stesso;
- calcolare, in conformità alle vigenti norme UNI, il rendimento globale medio stagionale (di cui all'art. 5 comma 2 del D.P.R. 412/93) di ciascun impianto termico, esclusi gli impianti autonomi.

L'Assuntore dovrà presentare al Responsabile del procedimento entro il 30 maggio di ogni anno una dettagliata *Relazione di calcolo del rendimento per ciascun impianto* termico in gestione. La relazione dovrà essere sottoscritta dal legale rappresentante o dal tecnico munito di regolare delega che assume la funzione di terzo responsabile.

- porre la migliore cura e attenzione nella gestione degli impianti per evitare emissioni di fumi che siano in contrasto con le norme di legge ed i regolamenti vigenti; l'Assuntore sarà ritenuto responsabile per qualsiasi trasgressione;
- provvedere alla revisione ed all'attivazione delle apparecchiature per la regolazione e la programmazione delle temperature ambiente e degli orari di erogazione del calore esistenti presso tutti gli impianti termici, compresi gli impianti autonomi. Le apparecchiature dovranno essere costantemente controllate e mantenute in perfetta efficienza;
- denunciare ai competenti organi di controllo (ISPESL), ai sensi del D.M. 1.12.1975, le modifiche e le variazioni apportate all'impianto nel corso dell'appalto. L'Energy Manager dovrà essere ufficialmente informato delle modifiche e delle variazioni realizzate.

Relativamente ad ogni impianto termico, l'Assuntore dovrà trasmettere annualmente al Committente la *Relazione*, che il "Responsabile per la conservazione e uso razionale dell'energia" avrà redatto, *sullo stato degli impianti, sulla conduzione e sulle azioni, interventi, procedure da attuare* per accrescere l'efficienza ed il rendimento dell'impianto termico e per ridurre le emissioni inquinanti.

#### **4.1.3.2 Avvio degli impianti**

Il governo delle caldaie e dei generatori di calore dovrà essere effettuato a mezzo di fuochisti specializzati e regolarmente patentati, secondo quanto disposto dall'art. 287 del D.Lgs 152/2006.

L'Assuntore è tenuto, per l'avviamento, a preparare gli impianti ciclicamente ogni anno, provvedendo al rabbocco con acqua eventualmente trattata, pressurizzando i vasi di espansione laddove esistenti, sfogando l'aria nei punti alti, ecc. e ad effettuare a proprie spese una PROVA A CALDO DELL'IMPIANTO, i cui risultati devono essere trascritti nei "libretti di centrale".

La prova a caldo deve avere una durata minima di 4 ore, con la messa in funzione di tutte le apparecchiature installate nelle centrali termiche e delle sottostazioni ove presenti.

L'Assuntore è tenuto a comunicare al Responsabile del Procedimento, tramite il Sistema Informatico in uso, la data di effettuazione delle prove suddette con congruo anticipo.

Eventuali disfunzioni rilevate nel corso delle prove, che potrebbero pregiudicare il buon andamento della gestione o ritardarne l'inizio, devono essere immediatamente segnalate per iscritto al Committente e verbalizzate secondo le disposizioni vigenti.

#### **4.1.3.3 Durata della stagione di riscaldamento**

Il periodo annuale di esercizio degli impianti termici per ogni singola stagione, corrisponderà al periodo della zona climatica cui appartiene ogni singolo edificio.

Di norma, la durata del periodo di fornitura di calore (riscaldamento) di ogni stagione invernale è di **183 giorni, dal 15 / 10 al 15 / 04**, dell'anno successivo, per tutti gli edifici oggetto dell'appalto, salvo diverse disposizioni legislative e/o esigenze specifiche della Stazione Appaltante.

Il periodo annuale di esercizio degli impianti termici potrà subire variazioni, in giornate, in più o in meno, rispetto alla durata base, in funzione delle condizioni meteorologiche e sulla base di Ordinanze emesse dalle Autorità competenti e/o su indicazione del responsabile del procedimento.

Il Responsabile del Procedimento si riserva la discrezionalità, nel rispetto delle norme di legge, per qualsiasi immobile incluso nel servizio, di dare disposizioni in merito senza che l'Assuntore abbia nulla da eccepire con riferimento agli artt. 9 e 10 del D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412.

#### **4.1.3.4 Conduzione**

E' facoltà del Committente :

- a) - Variare la durata della fornitura del calore, anticipandone o posticipandone l'inizio o il termine, dandone preavviso all'Assuntore mediante ordine di servizio scritto dal Responsabile del procedimento.
- b) - Prolungare, ridurre o sospendere l'orario normale giornaliero di funzionamento del riscaldamento, in uno o più edifici, o in parti o sezioni di impianto, purché tecnicamente sezionabili.

Nei casi di cui in a) e b), verranno applicate nei confronti dell'Assuntore, le riduzioni o maggiorazioni compensative, dovute al variare dell'orario giornaliero, con le modalità previste nel Capitolato d'Oneri.

Le variazioni dell'orario giornaliero di funzionamento dei sistemi di produzione calore verranno notificate mediante ordine di servizio scritto dal Responsabile del procedimento all'Assuntore ed al Tecnico da questi preposto per il coordinamento delle attività oggetto dell'appalto, che ne firmerà copia per ricevuta.

- c) - Includere o escludere uno o più' edifici dal servizio di conduzione, con le modalità e l'applicazione dei compensi tanto in più' quanto in meno stabiliti nel Capitolato d'Oneri. Anche in questo caso, le variazioni verranno notificate mediante ordine di servizio scritto dal Responsabile del procedimento all'Assuntore e al Tecnico coordinatore delle attività oggetto dell'appalto, che ne firmerà copia per ricevuta.
- d) - In occasione di eventi, quali scioperi, occupazioni o contingenze similari, sospendere il servizio di riscaldamento (purché tecnicamente sezionabili) in tutti o in parte degli edifici, in tal caso, nell'impossibilità di trasmettere immediatamente il regolare ordine di servizio, la sospensione, verrà comunicata con ordine verbale o telefonico, da parte del Committente a cui farà seguito comunicazione scritta, entro le 24 ore dalla comunicazione. Le riduzioni compensative, dovute al variare dei volumi da riscaldare verranno applicate con le modalità previste nel Capitolato d'oneri.

L'Energy Manager si riserva in qualsiasi momento la facoltà di far rilevare e controllare, dai suoi incaricati in sito, la temperatura degli ambienti, delle caldaie, dei collettori di andata e ritorno, delle reti di distribuzione e del fluido in uscita da eventuali scambiatori di calore.

Le apparecchiature di termoregolazione di controllo dovranno essere mantenute in efficienza e qualsiasi disfunzione dovrà essere immediatamente riparata.

In edifici particolari può essere necessario che, per garantire la temperatura prevista nei prescritti orari di funzionamento, si debba ricorrere a quanto previsto dall'art. 10 del D.P.R. 412/93 (estensione dell'orario e del periodo di riscaldamento); per tale fatto l'Assuntore non potrà avanzare alcuna eccezione o pretesa di compensi aggiuntivi.

#### **4.1.3.5 Condizioni ambientali prescritte e orari di funzionamento**

- a) - E' obbligo dell'Assuntore provvedere ad assicurare **tassativamente** per le diverse categorie di edifici e nei singoli ambienti la **temperatura di 20° C, dalle ore 07.30, alle ore 20.00**, per l'intero arco stagionale, anche festivi, con qualunque temperatura esterna.

La temperatura sopra stabilita si intende misurata ad ambienti vuoti, non occupati da personale, con le modalità stabilite dalle specifiche norme.

La tolleranza ammessa è di +/- 2 °C.

Qualora detta temperatura non possa essere raggiunta in determinati ambienti per cause non dipendenti dal modo di conduzione del servizio, l'Assuntore è tenuto a darne segnalazione al Committente.

Le temperature sopra stabilite si intendono verificate in ambienti non occupati da persone, all'altezza di ml. 1,50 dal pavimento e nel centro dei locali.

Nel periodo invernale di attivazione degli impianti di riscaldamento dovranno essere garantite le condizioni termiche di cui sopra, assicurando il mantenimento di tale valore anche in presenza dei ricambi d'aria minimi di legge.

Le temperature ambientali prescritte, al di sotto delle quali si configura la mancata osservanza delle disposizioni di Capitolato, devono essere assicurate in tutti i locali indipendentemente da eventuali particolari condizioni di esposizione e/o di orientamento degli stessi, nel rispetto delle tolleranze di cui all'art. 4 del DPR 26.8.93 n. 412 e delle norme UNI.

L'Assuntore, per il fatto di aver partecipato all'appalto, conosce gli impianti termici nello stato in cui si trovano e non potrà addurre l'insufficiente potenzialità di alcuni di essi, i difetti che vi riscontrasse ed il loro particolare stato d'uso a giustificazione della inosservanza delle prescrizioni del presente Capitolato; così pure si intende che conosce ed accetta tutte le condizioni in cui si trovano gli immobili e non potrà quindi invocare, a discolta dell'inadempienza degli obblighi contrattuali, l'insufficienza dei mezzi di chiusura o di altri particolari relativi alla dispersione di calore nei fabbricati o le modalità di utilizzo degli stessi.

L'Assuntore deve garantire il mantenimento di condizioni atte a prevenire i danni causati dal gelo, mettendo in atto gli opportuni accorgimenti nei periodi di inattività degli impianti.

Negli impianti che lo consentono verrà garantita l'erogazione di acqua calda sanitaria agli apparecchi utilizzatori alla temperatura di 48°C. Tale fornitura è compresa nell'importo a canone.

Il Committente si riserva di eseguire il controllo con suoi incaricati.

L'Assuntore dovrà altresì rispondere di qualsiasi contravvenzione eventualmente elevata dalle autorità competenti.

- b) - Assicurare che gli impianti di condizionamento e/o termoventilazione, nel normale loro funzionamento, **garantiscono** sempre nei locali la temperatura di 20°C, mediante le apparecchiature e/o macchinari adibiti a tale scopo, adottando gli opportuni accorgimenti tecnici atti a salvaguardare le condizioni di benessere termico dell'ambiente, ivi compreso il mantenimento in funzione delle centrali termiche sia pure in forma attenuata anche di notte, senza che l'Appaltatore possa richiedere speciali compensi.
- c) - Assicurare che gli impianti di condizionamento e/o di termoventilazione asserviti ad aree, zone e/o locali, **ove sussistono particolari esigenze di continuità di funzionamento e di condizioni termoigrometriche richieste** (esempio stabulari, laboratori biologici, radioattivi, spettrometri di massa e simili), **garantiscono** sempre ed in modo continuativo, per i periodi previsti ed in funzione delle specifiche esigenze funzionali dei locali, le condizioni succitate, mediante le apparecchiature e/o macchinari adibiti a tale scopo, adottando gli opportuni accorgimenti tecnici atti a salvaguardare l'attività della struttura e/o del singolo locale, ivi compreso il mantenimento in funzione delle centrali termiche anche di notte e dove tecnicamente possibile nei periodi diversi da quello invernale, senza che l'Appaltatore possa richiedere speciali compensi.
- d) - Assicurare che gli impianti di condizionamento, termoventilazione e/o di riscaldamento in genere, asserviti anche ad aree/zone e/o locali, ove sono presenti guardianie, appartamenti custodi, foresterie e simili, **garantiscono** le temperature ambiente citate, per i periodi prescritti e comunque mai inferiore **alle 14 (quattordici) ore** giornaliere e la produzione di acqua calda sanitaria per **365 giorni** all'anno, ivi compreso il mantenimento in funzione delle centrali termiche sia pure in forma attenuata anche di notte, senza che l'Appaltatore possa richiedere speciali compensi.
- e) - Assicurare che gli impianti di condizionamento, termoventilazione e/o di riscaldamento in genere, asserviti ad aree/zone e/o locali, ove sono presenti aule, sale riunioni, sale convegni e simili, **garantiscono** le temperature citate e/o le specifiche condizioni termoigrometriche nei locali, oltre che per i periodi prescritti (14 ore giorno per 183 giorni), anche nei casi dove le attività didattiche e di ricerca proprie della Stazione Appaltante, non devono essere interrotte o subire fermi indesiderati.  
In merito l'Appaltatore, dovrà a sua cura essere sempre aggiornato sull'andamento delle attività di cui sopra, per gli ambienti citati e nell'arco contrattuale **garantire** le condizioni

termoigrometriche previste e/o normalizzate mediante le apparecchiature e/o macchinari adibiti a tale scopo, ivi compreso il mantenimento in funzione delle centrali termiche anche di notte, salvaguardando lo svolgimento delle attività in corso, senza che possa richiedere speciali compensi.

- f) - Assicurare a sua cura e spese, al necessario periodo di messa a regime di tutti gli ambienti. La messa a regime dovrà essere di durata adeguata, affinché le temperature e/o le condizioni termoigrometriche prescritte e/o previste possano effettivamente essere riscontrate nell'arco della giornata, con particolare cura per la corretta messa a regime delle caldaie.
- Qualora si riscontrassero in aree, zone e/o locali, valori di temperatura e/o condizioni termoigrometriche difformi da quelle prescritte e/o previste si provvederà ad esaminare, in contraddittorio con l'Appaltatore, le cause e se ne stenderà regolare verbale.
- Nell'eventualità di riconosciuti, fondati motivi tecnici, **non imputabili all'Appaltatore**, la Stazione Appaltante potrà accettare il mantenimento nelle aree, zone e/o locali con valori difformi, rispetto a quelle prescritte e/o normalizzate, provvedendo nei modi che la stessa riterrà più opportuno, per l'eliminazione delle cause ed all'immediato ripristino del regolare funzionamento degli impianti.
- Nell'eventualità di riconosciuti, fondati motivi tecnici, **imputabili all'Appaltatore**, questi dovrà a sua cura e spese, eliminarne le cause del disservizio, consentendo l'immediato ripristino del regolare funzionamento degli impianti.

#### 4.1.3.6 Verifiche delle temperature

L'Assuntore dovrà fornire all'Energy Manager del Committente, per una verifica puntuale delle temperature, n. 2 *termografi* e relativo materiale di consumo e quanto necessario per il perfetto funzionamento per tutta la durata dell'appalto.

Nel caso di malfunzionamento, tali termografi dovranno essere sostituiti immediatamente; la manutenzione degli stessi dovrà essere fatta a cura e spese dell'Assuntore, comprese le operazioni di taratura.

L'Assuntore dovrà inoltre fornire, alle stesse condizioni, un *termometro digitale* completo.

La rilevazione delle condizioni ambientali potrà avvenire con il posizionamento del termografo negli ambienti che il Responsabile del procedimento riterrà di sottoporre a controllo, anche in assenza dell'Assuntore o di suo personale.

#### 4.1.3.7 Manutenzione programmata

Le prestazioni connesse alle attività di manutenzione devono essere effettuate da soggetti abilitati in conformità a quanto previsto all'art. 11, comma 3, del DPR 412/93.

Dovrà essere inoltre fornito un adeguato servizio da parte di tecnici bruciatoristi, elettricisti ed idraulici.

L'Assuntore dovrà curare la più scrupolosa manutenzione di tutti gli impianti presi in consegna in modo da assicurare la migliore conservazione e il più efficiente grado di funzionamento degli stessi ed avrà l'obbligo della diligente manutenzione e conservazione dei locali, con relative attrezzature e materiali che avrà ricevuto in consegna, ed in particolare:

- di tutte le parti costituenti gli impianti di riscaldamento e di distribuzione dell'acqua calda per usi igienico-sanitari;
- dei motori, delle trasmissioni, delle linee elettriche a partire dai quadri di centrale termica;

- delle caldaie, bruciatori, vasi di espansione, valvolame e di tutti gli accessori in genere.

L'Assuntore avrà, inoltre, l'obbligo di eseguire tutte le operazioni di seguito riportate; dette operazioni sono da ritenersi *prestazioni minime* indicative e non esaustive.

Non sono pertanto alternative a quelle previste dalle norme UNI 8364/84, UNI 9317/89, UNI 10435/95 che vanno comunque applicate.

È data inoltre all'Assuntore la facoltà di integrare ulteriormente il seguente piano guida di manutenzione programmata secondo le proprie esperienze e le proprie necessità organizzative:

- provvedere con regolarità e, comunque, all'inizio di ogni stagione di riscaldamento, alla pulizia delle caldaie, al controllo della taratura dei termostati di regolazione e di sicurezza, delle sonde di temperatura esterna, dei pressostati di sicurezza, delle valvole di sicurezza, delle valvole di scarico termico e/o delle valvole di intercettazione del combustibile i cui interventi debbono verificarsi alle temperature ed alle pressioni previste;
- provvedere al controllo dei termometri e dei manometri mediante apparecchi campione;
- verificare il regolare funzionamento della valvola a galleggiante per i vasi di espansione di tipo aperto e della taratura delle valvole di reintegro per gli impianti con vaso di espansione chiuso nonché della presenza nei vasi stessi del cuscinio d'aria o di gas;
- prevedere con regolarità e, comunque, all'inizio di ogni stagione di riscaldamento, alla manutenzione e messa a punto dei bruciatori, ed in particolare, alla pulizia degli ugelli, dei filtri e della testata di combustione, alla regolazione della fiamma e del suo corretto sviluppo entro la camera di combustione della caldaia, al controllo della pressione di alimentazione del combustibile, alla revisione generale dell'apparecchio in relazione al totale delle ore di funzionamento, con particolare riguardo ai cuscinetti del motore;
- provvedere con regolarità e, comunque, all'inizio di ogni stagione di riscaldamento, alla taratura delle apparecchiature di regolazione automatica ed alla verifica del loro corretto funzionamento;
- provvedere con regolarità e, comunque all'inizio di ogni stagione di riscaldamento, alla verifica e messa a punto delle elettropompe di circolazione e, in particolare, al controllo della prevalenza manometrica, alla sostituzione, se necessario, dei premistoppa oppure delle tenute degli organi meccanici rotanti, allo smontaggio e pulizia e sostituzione dei cuscinetti del motore in relazione al totale delle ore di funzionamento.

Si specifica che per manutenzione si intende anche l'esecuzione delle operazioni specificatamente previste nei libretti d'uso e la manutenzione degli apparecchi e dei componenti che possono essere effettuate in loco con strumenti ed attrezzature di corredo degli apparecchi e componenti stessi e che comportano l'impiego di attrezzature e materiali di consumo di uso corrente, così come definito all'art. 1, comma 1, lettera h) del DPR 412/1993.

La finalità di tale manutenzione è il mantenimento in buono stato di funzionamento degli impianti.

L'Assuntore dovrà sottoporre ad assiduo controllo e sorveglianza tutti i dispositivi di sicurezza (valvole di sicurezza delle caldaie, termostati, pressostati, fotocellule, dispositivi elettrici in genere, rilevatori fughe gas, ecc.), accertarne la perfetta rispondenza alle norme di legge e, qualora vi fossero delle carenze, dovrà immediatamente provvedere a sua cura e spese al ripristino o alla loro sostituzione.

All'inizio della stagione di riscaldamento si dovrà verificare il tiraggio all'ingresso delle camere di combustione ed alla base del camino.

L'Assuntore dovrà comprendere nel prezzo a canone anche tutti gli oneri derivanti dalla manutenzione preventiva periodica e ordinaria degli impianti oggetto dell'Appalto.

Dovrà inoltre compiere la manutenzione di tutti gli organi della centrale termica durante tutto il periodo della gestione.

Le apparecchiature delle quali bisogna eseguire la manutenzione con revisione e controllo delle stesse secondo le UNI 8364/84, UNI 9317/89, UNI 10435/95 sono in particolare:

- caldaie e tutti i loro componenti;
- bruciatori e tutti i loro componenti;
- elettropompe;
- apparecchiature di regolazione e sicurezza,
- vasi di espansione;
- tutte le saracinesche di intercettazione;
- impianto di termoregolazione;
- impianto e quadro elettrico;
- cisterne e loro accessori;
- tubazioni e isolamento delle stesse;
- addolcitori negli impianti dove installati;
- scambiatori
- scaricatori di condensa;
- valvole riduttrici;
- impianti di condizionamento e refrigerazione dove installati.

Alla fine di ogni anno di riscaldamento e quando si renderà necessario dovranno essere effettuate le pulizie di tutti gli organi delle centrali termiche e delle sottostazioni, ed in particolare:

- pulizia accurata esterna e interna di tutte le caldaie;
- revisione delle elettropompe;
- revisione delle saracinesche di intercettazione;
- revisione e sostituzione dei mattoni refrattari in caldaia ove esistenti;
- revisione e controllo delle apparecchiature dell'impianto elettrico in centrale termica;
- revisione e controllo di tutte le apparecchiature di regolazione e sicurezza;
- revisione e controllo dei vasi di espansione;
- revisione e controllo dei bruciatori e di tutte le loro apparecchiature;
- revisione, controllo e pulizia delle cisterne di combustibile con asportazione dei fondami;
- pulizia di tutti i locali delle centrali termiche;
- revisione e pulizia scambiatori;
- livello dell'acqua e del liquido antigelo negli impianti, provvedendo ad eventuali ripristini;
- controllo revisione delle apparecchiature di depurazione o di addolcimento dell'acqua da immettere nell'impianto, se presenti, compresa la fornitura dei prodotti necessari per il funzionamento delle stesse apparecchiature;

- analisi, ogni 2 stagioni, a propria cura e spese, delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua in circolo; l'Assuntore ha l'obbligo di produrre gli esiti delle analisi ed inserirli nel Sistema informativo;
- tenuta dei circuiti idraulici, provvedendo all'eventuale sostituzione di premistoppa e guarnizioni a causa di possibili trafilamenti;
- controllo delle linee di alimentazione gas secondo UNI 10435/95 e s.m.i. e secondo UNI 9317/89 e s.m.i.;
- sfogo dell'aria e regolazioni dell'impianto in genere (centrali termiche, rete, sottostazioni, radiatori), onde consentire il regolare funzionamento dello stesso;
- regolazione dell'impianto per la riequilibratura della temperatura ambiente nei diversi locali;
- funzionalità dell'impianto elettrico, compresa l'eventuale sostituzione di fusibili, revisione di contatti e relativa pulizia;
- funzionamento delle apparecchiature di termoregolazione, ove presenti;
- tubazioni gas e parti ferrose (verniciatura parti esposte) nelle centrali termiche;
- generatori di calore (manutenzione, controllo, pulizia, messa a punto) secondo UNI 9317/89;
- bruciatori (operazioni di manutenzione e controllo) con periodicità ordinaria e straordinaria secondo UNI 8042, UNI 8125, UNI 8364/84, UNI 10435/95 e s.m.i.;
- analisi di combustione (secondo scadenze DPR 412/93);
- focolari, casse fumi, raccordi fumi, camini (pulizia periodica);
- vasi espansione a membrana (manutenzione controllo e ricarica) secondo UNI 8364/84 e UNI 9317/89 e s.m.i.;

Tutte le apparecchiature di termoregolazione devono essere tenute sotto tensione anche nei periodi d'inattività ed i motori elettrici devono essere saltuariamente eccitati.

Nel corso della stagione di riscaldamento le operazioni di cui al presente paragrafo dovranno essere eseguite con la frequenza prescritta dalla vigente normativa tecnica o dalle case costruttrici e comunque quando se ne presenti la necessità, per garantire il buon funzionamento degli impianti e la prestazione di un regolare servizio.

Al termine della stagione di riscaldamento, l'Assuntore dovrà iniziare subito le operazioni di pulizia, manutenzione, controllo e revisione degli impianti; dette operazioni dovranno essere eseguite a regola d'arte ed i componenti che non dovessero più garantire un sufficiente livello di efficienza e/o di sicurezza dovranno essere sostituiti.

Qualsiasi disfunzione individuata durante le operazioni prescritte nel presente paragrafo dovrà essere tempestivamente eliminata e, in presenza di situazioni anomale, l'Assuntore dovrà provvedere immediatamente all'esecuzione delle opere rientranti tra le attività disciplinate ed alla segnalazione al Responsabile delle Procedure, accompagnata dalla prescritta stima preventiva delle eventuali opere necessarie non ricadenti tra quelle disciplinate.

I lavori di manutenzione che comportino la sospensione dell'esercizio, dovranno essere eseguiti dall'Assuntore immediatamente anche con lavoro notturno e festivo.

Fra gli oneri di pertinenza dell'Assuntore s'intendono esplicitamente compresi:

- la manutenzione e la riparazione o la sostituzione di tutte le apparecchiature preposte ad assicurare il regolare funzionamento degli impianti; nel caso di apparecchiature non riparabili, l'Assuntore provvederà alla sostituzione delle apparecchiature in avaria; la qualità di eventuali particolari sostitutivi dovrà corrispondere rigorosamente alle caratteristiche di quelli preesistenti;
- la fornitura dei materiali di consumo, l'impiego ed il nolo delle attrezzature, utensili e strumenti occorrenti per il razionale espletamento dei controlli, misurazioni, riparazioni, ecc.;
- l'intervento urgente di tecnici specializzati e muniti, se necessario, dei titoli abilitativi, in caso di guasto, arresto o irregolarità di funzionamento degli impianti e relative apparecchiature oggetto del contratto, onde ripristinare le regolari condizioni di esercizio; il personale dovrà sempre risultare disponibile, adeguatamente attrezzato ed intervenire entro un tempo massimo di due ore su richiesta del Committente;
- svuotamento e riempimento dei circuiti, su richiesta del Responsabile del Procedimento o dell'Energy Manager, per necessità dovute ad intervento sugli impianti da parte di ditte terze, compreso lo sfogo dell'aria.

Tutte le opere realizzate dall'Assuntore devono essere garantite per la durata di 24 mesi e comunque nelle forme e per la durata previste dalle vigenti leggi; l'Assuntore consegnerà al Committente specifica certificazione di conformità prevista dalle vigenti leggi per ogni lavoro eseguito.

La programmazione di tutti gli interventi di cui sopra dovrà essere comunicata al Responsabile del Procedimento tramite il Servizio Informativo.

Gli interventi devono essere effettuati possibilmente nelle ore concordate con i *Referenti dell'attività all'interno dell'edificio*.

Il piano della manutenzione programmata va desunto dalle operazioni sopra descritte e da quanto riportato nell'Allegato C5B "Prescrizioni tecniche".

#### **4.1.3.8 Misure e controlli**

Al fine di garantire la sicurezza e la qualità del servizio devono essere effettuati tutti i controlli e le misure previste dalla normativa e legislazione vigente prima, durante e dopo ogni stagione invernale; tali operazioni devono essere registrate sul libretto di centrale.

I rapporti devono essere redatti con riferimento alle norme UNI 10345/95 e UNI 10436/96.

Gli elementi da sottoporre a verifica periodica e le misure da effettuare sono quelli riportati nel libretto di centrale. Tali verifiche e misure vanno effettuate almeno una volta all'anno, normalmente prima dell'inizio del periodo di riscaldamento.

L'Assuntore deve assicurare la costante verifica dello stato complessivo degli impianti ai fini della sicurezza e della funzionalità per quanto riguarda:

- le centrali termiche
- le sottostazioni
- i serbatoi
- le tubazioni in genere riguardanti centrali e sottostazioni
- i camini

- i cunicoli
- le ispezioni
- le aperture grigliate
- le apparecchiature che vengono manovrate saltuariamente (interruttore generale, pulsanti di sgancio, ecc.),

con l'obbligo di segnalare ogni anomalia o stato di pericolo al Responsabile del Procedimento.

L'Assuntore dovrà garantire il mantenimento in funzionamento della strumentazione per l'analisi ed il controllo dei fumi; qualsiasi disfunzione di dette strumentazioni deve essere tempestivamente segnalata al Responsabile del procedimento e l'Assuntore dovrà prendere i provvedimenti volti a garantire l'effettuazione delle misure.

In considerazione dell'ubicazione, tramite l'Assuntore, è obbligato alla tenuta in efficienza dei mezzi antincendio delle centrali termiche, in particolare per gli estintori per i quali si deve provvedere alla verifica periodica ed alla ricarica.

L'Assuntore deve assicurarsi, per gli impianti a gasolio. La disponibilità di un deposito di carburante in provincia di Milano di almeno 100 m<sup>3</sup>.

Inoltre:

- I controlli dovranno essere conformi a quanto indicato nelle norme UNI-CTI, UNI-CIG e CEI vigenti.
- Le misure di temperatura dell'aria nei locali degli edifici deve essere effettuata secondo quanto indicato nelle norme UNI 5364.
- Le misure del rendimento di combustione dei generatori di calore devono essere effettuate secondo le normative UNI.

L'Assuntore dovrà effettuare le analisi delle principali caratteristiche dell'acqua che circola nell'impianto, allo scopo di poter prendere provvedimenti nel caso in cui si riscontrino condizioni atte a determinare incrostazioni o corrosioni; sono a suo carico la fornitura e posa in opera di resine, sali e quant'altro necessario per mantenere in perfetta efficienza addolcitori e circuiti primari.

#### **4.1.3.9 Analisi di combustione**

Secondo i disposti della normativa vigente, l'Assuntore dovrà garantire in qualsiasi tempo una perfetta combustione.

Secondo i disposti dell'art. 4, c. 4 della Legge 10/91 e del D.P.R. 412/93, l'Assuntore dovrà provvedere ad accertare, conformemente alle norme tecniche UNI, il rendimento di combustione dei generatori di calore, di qualunque potenzialità, degli impianti termici in gestione.

Le verifiche dovranno essere effettuate con la frequenza indicata ai commi 12 e 13 dell'art. 11 del DPR 412/93.

I controlli dovranno essere effettuati secondo quanto previsto nell'allegato H del D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 551.

Eventuali rendimenti di combustione inferiori a quelli prescritti dalle normative vigenti comporteranno l'obbligo per l'Assuntore di eseguire tutti gli interventi di manutenzione riparativa necessari per ricondurre i generatori di calore al valore di rendimento di combustione prescritto. Tali interventi non daranno luogo a nessun compenso extra. Nell'impossibilità di rientrare nei valori prescritti mediante operazioni di manutenzione riparativa, l'Assuntore dovrà fare una proposta quantificata per provvedere alla loro sostituzione.

La loro programmazione, da inserirsi nel Sistema Informativo, compete all'Assuntore che dovrà tuttavia darne preavviso al Responsabile del procedimento, al fine di permettere agli incaricati dello stesso di presenziare alle operazioni di verifica.

I rendimenti di combustione dovranno essere riportati nei "libretti di centrale" o nei "libretti di impianto" prescritti dal D.P.R. 412/93.

In ogni caso l'Assuntore è tenuto a gestire gli impianti nello stato in cui gli sono stati consegnati, anche nelle more del cambio dei generatori di rendimento non soddisfacente, attivandosi per ottenere il massimo rendimento possibile.

I nuovi generatori dovranno essere del tipo ad alto rendimento.

Per ciascuna verifica realizzata, oltre alla prescritta compilazione dei "libretti di centrale" o dei "libretti di impianto" si dovrà redigere un *Verbale* sottoscritto dal terzo responsabile consegnato al Responsabile del Procedimento.

I compensi per l'esecuzione delle verifiche del rendimento di combustione si ritengono inclusi nel prezzo a canone.

La mancata effettuazione delle verifiche disposte dalle norme, ferme restando le responsabilità che derivano all'Assuntore in qualità di terzo responsabile, determinerà l'applicazione delle penali previste.

L'Assuntore dovrà inoltre provvedere alla pulizia periodica di tutti i condotti da fumo; i residui dovranno essere rimossi secondo le leggi in tema di smaltimento dei rifiuti.

La verifica/misura del rendimento di combustione deve essere effettuata :

- per i *generatori di calore di potenza maggiore di 350 kW*, almeno due volte l'anno, all'inizio ed alla metà del periodo di riscaldamento;
- per i *generatori di potenza minore di 350 kW*, almeno una volta l'anno;
- per i *generatori di potenza minore di 35 kW*, ogni due anni.

I valori devono essere registrati :

- nei "libretti di centrale" per i generatori di potenza superiore ai 35 kW
- nel "libretto di impianto" per i generatori di potenza inferiore ai 35 kW.

#### **4.1.3.10 Produzione acqua calda per usi igienico sanitari**

Per tutti gli edifici interessati il servizio di produzione e di fornitura dell'acqua calda sanitaria che viene prestato dall'Assuntore, sia tramite generatori centralizzati che bollitori autonomi a gas, non verrà retribuito in quanto già compreso negli importi a canone.

L'acqua calda sanitaria dovrà essere immessa nella rete di distribuzione ad una temperatura non inferiore a 48°C.

La temperatura di erogazione dell'acqua calda per usi igienico-sanitari, misurata nel punto di immissione nella rete, come previsto dal D.P.R. 412/93 e s.m.i., non dovrà superare i 48°C+ 5°C di tolleranza.

Sarà cura dell'assuntore anche monitorare, con idonei strumenti, la proliferazione del batterio della legionellosi attraverso un servizio di prelievo a campione sulle varie bocche di erogazione dell'acqua calda sanitaria e successiva analisi presso laboratorio specializzato.

L'attività dovrà essere svolta su almeno 50 bocche distribuite sui vari edifici di proprietà e/o disponibilità dell'Università degli studi di Milano con successiva consegna del rapporto di analisi (con pubblicazione sul sistema informativo).

Nei casi di positività riscontrata, l'assuntore, in accordo con i responsabili tecnici preposti del committente, dovrà mettere in atto tutte le azioni necessarie e finalizzate alla risoluzione problema.

#### **4.1.3.11 Forniture combustibili**

I combustibili da usare sono quelli per i quali i singoli impianti sono predisposti all'atto della loro consegna.

La qualità e le caratteristiche di ogni combustibile dovranno essere quelle contemplate dalla legislazione vigente, ed in particolare:

- L. 13/07/66 n. 615 Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico
- D.P.R. 22/12/70 n. 1391 Regolamento per l'esecuzione della legge 13/07/66, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici.
- D.P.C.M. 2/10/95 Disciplina delle caratteristiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione.
- D.P.C.M. 14/11/95 Recepimento della direttiva 93/12/CEE relativa al tenore dello zolfo di taluni combustibili liquidi

Dovranno essere rispettate le disposizioni contenute nel D.Lgs. 27.01.1992 n. 97 e nel decreto del Ministero dell'Ambiente del 12.11.1992.

Qualora nel periodo di validità del contratto venissero predisposte caldaie con l'impiego di combustibili diversi da quelli in uso all'atto della consegna, o impianti che utilizzino fonti energetiche non tradizionali, l'Assuntore dovrà adeguarvisi non appena saranno a disposizione.

L'Assuntore sarà tenuto alla scrupolosa osservanza di tutte le disposizioni di legge vigenti; in caso di non osservanza sarà soggetto alle sanzioni che le norme legislative prevedono.

Il Committente, infatti, si riserva la più ampia facoltà di fare prelievi di campioni dei combustibili impiegati in ciascuno degli edifici compresi nell'appalto.

I campioni prelevati saranno sottoposti ad analisi in laboratori autorizzati (prescelti dal Committente) e le spese di prelievo e di analisi saranno a carico dell'Assuntore. L'Assuntore inoltre sarà tenuto all'immediata e totale sostituzione dei combustibili contestati.

Si precisa che le operazioni di prelievo dei campioni di combustibile adoperato si intenderanno a tutti gli effetti eseguite in contraddittorio con l'Assuntore, anche qualora non vi presenzino dipendenti dell'Impresa medesima.

I combustibili impiegati si presentano in due stati:

- **Combustibili liquidi**
- **Combustibili gassosi**

##### **4.1.3.11.1 Combustibili liquidi**

L'Assuntore dovrà provvedere, nel rispetto delle leggi e delle norme vigenti in materia, alla compilazione dei registri di carico e di scarico dei serbatoi, che dovranno essere informatizzati ed inseriti nel Sistema Informativo.

I combustibili liquidi dovranno

- essere certificati dal punto di vista chimico-fisico con la documentazione tecnica conservata in centrale termica;
- essere utilizzati e movimentati senza arrecare danni, né all'immobile né agli utenti, ed ogni loro versamento dovrà essere immediatamente eliminato;
- corrispondere alle leggi vigenti in materia e comunque essere conformi ad eventuali provvedimenti emanati dalle autorità competenti, anche durante il periodo di vigenza del contratto.

Ogni versamento di combustibile al di fuori delle cisterne deve essere immediatamente eliminato e trattato in base alle vigenti normative.

Le responsabilità civili e penali sono a carico dell'Assuntore.

### **In particolare per il combustibile liquido:**

#### **Gasolio**

- Peso specifico 15° C	gr.820 / 850
- Viscosità Engler 50°C	1.25 / 1.50
- Zolfo in peso massimo %	0.2
- Potere calorifero inferiore	Kcal / Kg. 10.200

L'Assuntore è tenuto tempestivamente, a svolgere di propria iniziativa e a proprie spese, tutte le pratiche e gli adempimenti necessari a garantire l'approvvigionamento regolare e continuo del combustibile per l'intera stagione invernale, anche nel caso in cui questo fosse soggetto a particolari disposizioni di assegnazione e difficoltà di reperimento.

Prima dell'inizio della stagione invernale tutti i serbatoi di deposito del combustibile, asserviti alle centrali termiche, dovranno essere completamente riempiti.

Dovrà inoltre, provvedere periodicamente e tempestivamente al rifornimento necessario a compensare i vari consumi, al riguardo non verrà ammessa alcuna eccezione o ritardo per eventuali difficoltà di trasporto dovuto ad eventi climatici eccezionali ad o qualsiasi altro motivo contingente.

In merito, all'approvvigionamento e riempimento dei serbatoi, poiché la situazione viabilistica interna all'Università, risulta in diverse aree, in generale molto difficile nei giorni e negli orari di esercizio delle attività didattiche, è obbligo dell'Assuntore provvedere ai rifornimenti delle centrali in periodi diversi dal normale orario di lavoro senza che possa richiedere speciali compensi.

L'Assuntore assume formale e preciso impegno di impiegare combustibili che non possano comunque danneggiare le caldaie e le altre parti degli impianti a contatto con i fumi, che rispondano alle leggi, regolamenti e normative in materia di provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.

Dovrà inoltre evitare emissioni in atmosfera di fumi da combustione delle centrali termiche in gestione, che siano in contrasto con le norme vigenti ed i regolamenti in vigore, rimanendo unica responsabile per qualsiasi trasgressione in merito.

L'assuntore dovrà eseguire tutti gli interventi di verifica sui serbatoi interrati ancora in uso, segnalando al responsabile del procedimento le eventuali opere di risanamento e/o adeguamento

impiantistico come prescritto dalla normativa vigente riguardante i requisiti tecnici per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei serbatoi interrati (D.M. 24/5/1999, n. 246), ed inoltre dovrà esaminare (caratteristiche tecniche, anno ecc.) della registrazione e la denuncia degli stessi serbatoi attualmente agli atti dell'Università e provvedere ad un eventuale aggiornamento.

#### **4.1.3.11.2 Combustibili gassosi**

**Per il combustibile gassoso :**

##### **Metano**

A cura e fornitura dell'Azienda Erogatrice, pertanto escluso dall'appalto.

#### **4.1.3.11.3 Variazione del combustibile**

Se durante la durata dell'appalto fossero realizzate trasformazioni di centrali con variazione del tipo di combustibile (gasolio, gas metano) si procederà alla modifica del corrispettivo secondo quanto riportato nell'art. 5 del Capitolato d'Oneri.

Qualora nel corso dell'appalto, per facoltà della Stazione Appaltante o per sopravvenute nuove disposizioni legislative e normative, venissero disposte modifiche alle centrali termiche per diverso utilizzo di combustibile (es. trasformazione da gasolio a metano), l'Assuntore avrà l'obbligo di garantire la conduzione e la manutenzione programmata degli impianti oggetto dell'appalto, adeguandosi alle disposizioni legislative o della Stazione Appaltante, in tempi e modalità che verranno concordati ed approvati dal Responsabile del procedimento.

All'Assuntore verrà pertanto riconosciuto al termine dell'adeguamento, il solo servizio di conduzione e manutenzione programmata, esercitando le detrazioni relative alla fornitura di combustibile come disposto nel Capitolato d'Oneri.

## **4.2 CLIMATIZZAZIONE CON IMPIANTI ALIMENTATI ELETTRICAMENTE / CENTRALI FRIGORIFERE**

Gli impianti oggetto del presente servizio saranno consegnati all'Assuntore nelle condizioni in cui si trovano.

Alla scadenza dell'appalto, gli impianti ed i locali interessati, comprese le opere di adeguamento e miglioramento realizzate nel corso dell'appalto, dovranno essere riconsegnati al Committente nello stesso stato di conservazione, manutenzione e funzionalità in cui furono consegnati salvo il normale deperimento d'uso.

I componenti che risultassero danneggiati per incuria o scarsa manutenzione dovranno essere sostituiti a totale carico dell'Assuntore.

### **4.2.1 IMPIANTI OGGETTO DEL SERVIZIO**

L'elenco degli impianti di climatizzazione alimentati con energia elettrica è contenuto nell'Allegato C5A – “**Elenco degli Edifici e Consistenza degli Impianti**” al presente Capitolato.

Tutti gli impianti che dovessero essere presenti e funzionanti al momento dell'avvio del servizio, dovranno comunque essere presi in carico senza che tale fatto possa costituire rivalsa economica da parte dell'Assuntore.

#### **4.2.1.1 Presa in consegna degli impianti**

Il Committente consegnerà le chiavi dei locali Tecnici ove sono ubicati, ed eventualmente altre necessarie per l'accesso agli stessi; esse dovranno essere custodite con la massima cura, ritenendosi responsabile l'Assuntore di ogni uso improprio.

Le chiavi dovranno essere riconsegnate al Committente a sua semplice richiesta, ed in ogni caso al termine dell'appalto.

Sono affidati alla cura dell'Assuntore tutti i locali di pertinenza degli impianti, pertanto si dovrà provvedere alla loro accurata e costante pulizia.

Il Committente autorizza l'accesso ai dipendenti dell'Assuntore anche a quei locali e spazi dove sono installate le apparecchiature, tubazioni ed accessori necessari al funzionamento degli impianti.

L'Assuntore, prima di formulare l'offerta, è tenuto a verificare lo stato complessivo dell'impianto.

Gli impianti vengono consegnati nelle condizioni di fatto in cui si trovano, nell'ambito della *Consegna degli immobili*, secondo quanto riportato al capitolo 6.1.3. del Capitolato d'Oneri.

Il *Verbale di consegna degli immobili* dovrà indicare, per ciascun immobile, un le principali apparecchiature, gli strumenti e gli accessori che compongono la centrale frigorifera.

Con il verbale suddetto l'Assuntore prende in carico le macchine ed i relativi accessori.

Qualora fossero rilevate situazioni non conformi alle norme, l'Assuntore dovrà indicare le difformità dell'impianto e predisporre a richiesta del Responsabile del procedimento i conseguenti atti tecnici (perizia, progetto di adeguamento, certificazioni, ecc.).

Dovranno essere eseguite inoltre tutte le operazioni di controllo, di taratura e di adeguamento che si dovessero rendere necessarie per garantire il corretto avvio e funzionamento delle apparecchiature.

#### **4.2.1.2 Riconsegna dell'impianti**

Gli impianti ed i loro accessori, nonché le relative parti di edificio, comprese le opere di adeguamento e miglioramento realizzate o installate nel corso della gestione dovranno essere riconsegnati alla fine del rapporto contrattuale, nello stesso stato di conservazione, manutenzione e funzionalità in cui furono consegnati salvo il normale deperimento d'uso.

Qualora l'impianto non risultasse funzionante e a norma, l'Assuntore dovrà prevedere a sua cura e spese alle necessarie riparazioni e/o ripristini entro il termine che verrà stabilito dal Responsabile di Procedimento.

All'atto della riconsegna sarà accuratamente verificato che:

- ogni impianto sia completo in ogni sua parte (con riferimento al verbale redatto al momento della consegna)
- siano state eseguite le operazioni di controllo, il ripristino e la pulizia previste dal presente Capitolato

- l'eventuale usura delle apparecchiature sia solo quella derivante da normale invecchiamento e non da carente manutenzione

L'Assuntore sarà obbligato a sostituire tutte quelle parti che risultassero danneggiate per incuria o scarsa manutenzione e ad ottemperare alle eventuali richieste del Responsabile del procedimento o del Collaudatore designato in ordine alle prescrizioni di Capitolato. In difetto, le opere stesse saranno eseguite a cura del Responsabile del Procedimento ed i relativi oneri diretti ed indiretti saranno posti a carico dell'Assuntore.

## **4.2.2 PRESTAZIONI**

I periodi di attivazione degli impianti dovranno essere adeguati alle esigenze dell'utenza.

Per quanto riguarda il servizio di assistenza e manutenzione, l'importo contrattuale si intende valido per tutta la durata l'anno solare indipendentemente dal periodo di funzionamento delle apparecchiature.

### **4.2.2.1 Avvio degli impianti**

L'Assuntore è tenuto, per l'avviamento, ove necessario, a preparare gli impianti ciclicamente ogni anno, provvedendo al rabbocco del fluido refrigerante, pressurizzando i vasi di espansione laddove esistenti, sfogando l'aria nei punti alti, e ad eseguire una prova di buon funzionamento

Eventuali disfunzioni rilevate nel corso delle prove, che potrebbero pregiudicare il buon andamento della gestione o ritardarne l'inizio, devono essere immediatamente segnalate per iscritto al Committente e verbalizzate secondo le disposizioni vigenti.

### **4.2.2.2 Conduzione e Orari di funzionamento**

Ove necessario, gli orari saranno specificati dall'Energy Manager del Committente o in alternativa dal responsabile del procedimento.

Le operazioni dovranno essere rendicontate con la compilazione dei rapporti di lavoro con l'inserimento nel Sistema Informativo.

### **4.2.2.3 Manutenzione programmata**

L'Assuntore dovrà eseguire scrupolosamente la manutenzione di tutti gli impianti presi in consegna in modo da assicurare la migliore conservazione ed il più efficiente grado di funzionamento degli stessi; avrà inoltre l'obbligo della diligente manutenzione e conservazione dei locali, con relative attrezzature e materiali che avrà ricevuto in consegna.

L'Assuntore avrà, inoltre, l'obbligo di rispettare il Provv. Conferenza Permanente Stato Regioni del 5 Ottobre 2006, n° 2636 (S.O: G.U. n° 256 dle 03/11/2006) riguardante le linee guida per la manutenzione degli impianti di climatizzazione, e di eseguire tutte le operazioni di seguito riportate; dette operazioni sono da ritenersi prestazioni minime indicative e non esaustive:

- livello dell'acqua negli impianti, provvedendo ad eventuali ripristini;
- tenuta dei circuiti idraulici, provvedendo all'eventuale sostituzione di premistoppa e guarnizioni causa di possibili trafileamenti;

- sfogo dell'aria e regolazioni dell'impianto in genere onde consentire il regolare funzionamento dello stesso;
- regolazione dell'impianto per la riequilibratura della temperatura ambiente nei diversi locali;
- funzionalità dell'impianto elettrico, compresa l'eventuale sostituzione di fusibili, revisione di contatti e relativa pulizia;
- stato delle cinghie di trasmissione, provvedendo ove necessario al tensionamento o sostituzione;
- funzionamento delle apparecchiature di termoregolazione ove presenti;
- commutazione inverno/estate degli impianti di climatizzazione;
- conduzione e sorveglianza tecnica delle centrali frigorifere con personale qualificato, con reperibilità immediata nelle ore di funzionamento.

Qualsiasi disfunzione deve essere tempestivamente eliminata.

Fra gli oneri di pertinenza dell'Assuntore si intendono esplicitamente compresi:

- la manutenzione e riparazione o sostituzione di tutte le apparecchiature preposte ad assicurare il regolare funzionamento degli impianti nell'ambito della manutenzione riparativa;
- la fornitura dei materiali di consumo, l'impiego ed il nolo delle attrezzature, utensili e strumenti occorrenti per il razionale espletamento dei controlli, misurazioni, riparazioni, ecc.;
- l'intervento urgente di tecnici specializzati e muniti, se necessario, dei titoli abilitativi, in caso di guasto, arresto o irregolarità di funzionamento degli impianti e relative apparecchiature oggetto del contratto, onde ripristinare le regolari condizioni di esercizio; il personale dovrà sempre risultare disponibile, adeguatamente attrezzato ed intervenire entro un tempo massimo di un'ora su richiesta dell'Amministrazione.

Con frequenza indicata nell'allegato C5B – “**Prescrizioni tecniche**” si dovrà procedere ad un'accurata verifica degli impianti, ed in particolare di:

- batterie di scambio termico (pulizia periodica)
- materassini filtri aria (pulizia o sostituzione)
- vasi espansione a membrana (controllo e ricarica)
- scambiatori di calore (lavaggio)
- apparecchiature di regolazione (taratura e pulizia)
- premistoppa valvole (controllo o sostituzione)

In presenza di situazioni anomale l'Assuntore dovrà provvedere immediatamente alla esecuzione delle opere rientranti tra le attività disciplinate nella manutenzione ripartiva ed alla segnalazione al Responsabile delle Procedure, accompagnata dalla prescritta stima preventiva, delle eventuali opere necessarie eccedenti tale disciplina.

In particolare sono da eseguirsi le seguenti operazioni minimali:

#### **valvole e reti tubazioni:**

- verifica premistoppa ed eventuale rifacimento;
- controllo tenuta ed eventuale sostituzione guarnizioni;
- verifica efficienza ed eventuale ripristino delle valvole di sfiato;

#### **valvole motorizzate**

- controllo funzionalità servomotori;
- verifica della corsa degli organi di regolazione delle valvole;
- lubrificazione steli valvole;
- controllo dei premistoppa;

#### **quadri elettrici**

- verifica e pulizia dei contatti e delle morsettiere;
- verifica ed eventuale sostituzione di lampade spia fusibili;
- verifica delle tarature e controllo degli apparecchi di protezione e controllo.

#### **vasi di espansione**

- controllo vasi di espansione chiusi;
- verifica scarichi e gruppi di riempimento;

#### **elettropompe**

- pulizia ed ingrassaggio;
- verifica alberi, cuscinetti e giunti ed eventuale sostituzione;
- verifica ed eventuale rifacimento dei premistoppa;
- controllo dell'assorbimento elettrico;

#### **centrali frigorifere**

- livello del fluido refrigerante (compresi rabbocchi o sostituzioni);
- controllo e taratura di termostati (limite di funzionamento), pressostati (di bassa e di alta), pressostati differenziali olio;
- controllo stato del condensatore attraverso il salto di temperatura dell'acqua di raffreddamento;

#### **torri evaporative**

- pulizia dei filtri e degli ugelli;
- controllo e lubrificazione cuscinetti, verifica manometri e loro eventuale sostituzione;
- verifica dello stato di tensione delle cinghie dei ventilatori;
- messa a riposo : svuotamento dell'acqua del circuito torre, previa disinserzione del dispositivo automatico di pulizia, lubrificazione e protezione dei motori elettrici con teli di plastica sigillati con nastro adesivo;

### **mobiletti ventilconvettori**

- pulizia sia interna che esterna;
- pulizia dei filtri ed eventuale sostituzione;
- verifica dei termostati;

### **condizionatori**

- smontaggio frontale del condizionatore;
- pulizia della batteria evaporante;
- pulizia sezione ventilante-evaporante;
- pulizia batteria condensante;
- pulizia o eventuale sostituzione filtro aria;
- controllo e serraggio cablaggi elettrici ;
- controllo ed eventuale ripristino della carica di refrigerante;
- controllo generale del funzionamento.

## ***UNITA' TRATTAMENTO ARIA***

### **filtri aria**

- controllo celle filtranti e grado intasamento materassino e pulizia delle stesse;

### **ventilatori**

- controllo giranti, ingrassaggio cuscinetti, regolazione cinghie e controllo usura;
- controllo funzionamento e senso di rotazione del motore elettrico
- verifica collegamenti elettrici e bloccaggio morsetti;

### **batterie riscaldanti ad acqua**

- controllo del pacco alettato;
- controllo tenuta;

### **umidificatori**

- verifica ugelli spruzzatori;
- controllo vasca raccolta e scarico di fondo
- verifica funzionamento elettrovalvole di vaporizzazione acqua;
- ricerca incrostazioni su separatori di gocce;

### **serrande aria**

- verifica funzionamento;
- lubrificazione snodi tiranti;
- verifica, pulizia e lubrificazione servomotori;

### **struttura macchina**

- controllo dello stato delle pareti interne in lamiera;
- verifica delle guarnizioni delle portelle di ispezione;

### **griglie**

- pulizia esterna;

## ***IMPIANTI ESTRAZIONE ARIA***

### **torrini e ventilatori di aspirazione:**

- controllo giranti;
- verifica funzionalità e collegamenti elettrici;
- controllo stato corrosione della carpenteria e protezioni;
- pulizia griglie e serrande.

## ***IMPIANTI IDRONICI***

### **Gruppi frigoriferi, unità split e multisplit, unità di trattamento aria, ventilconvettori e cassette idroniche:**

- messa in funzione degli impianti, esecuzione delle operazioni di manutenzione ordinaria previste dal costruttore o dalla normativa, compresa la fornitura dei materiali di consumo necessari;
- lavaggio ed igienizzazione dei filtri e delle bocchette negli altri impianti sempre in funzione compreso nei locali server della Divisione sistemi Informativi, questo intervento deve avere cadenza almeno quadrimestrale);
- pulizia e disincrostazione esterna delle batterie alettate con liquido detergente e rimozione dei depositi con apposita attrezzatura;
- controllo dello stato di usura e della rumorosità dei cuscinetti dei motori e dei ventilatori;
- verifica del funzionamento dei levismi delle serrande;
- sostituzione e/o serraggio delle cinghie di trasmissione;
- pulizia delle alette delle batterie radianti dei ventilconvettori mediante l'uso di una spazzola a pennello ed aspiratore;
- predisposizione al funzionamento estivo con commutazione di tutte le valvole di scambio e delle pompe di circolazione;
- controllo ed impostazione delle regolazioni estive;
- attivazione delle apparecchiature di trattamento acqua, compresa la verifica di corretto funzionamento e la fornitura dei prodotti chimici necessari;
- riempimento con acqua e relativo sfogo aria dell'impianto;
- riempimento con acqua e relativo sfogo aria del circuito evaporatore;

- controllo ed eventuale eliminazione di piccole perdite d'acqua dei circuiti evaporativi e dei condensatori mediante serraggio tenute, controllo del livello dell'acqua dell'evaporatore o della pressione idrostatica del circuito;
- verifica del corretto funzionamento delle unità di trattamento aria e dei gruppi frigoriferi, nonché eventuale pulizia meccanica o lavaggio delle unità filtranti e delle batterie alettate;
- pulizia filtri di qualsiasi apparecchiatura relativa agli impianti di climatizzazione;
- controllo efficienza condensatori,
- controllo pressioni, temperature e livello olio dei compressori con eventuale ripristino del fluido refrigerante;
- predisposizione al funzionamento invernale degli impianti mediante la commutazione di tutte le valvole di scambio e delle pompe di circolazione;
- nelle apparecchiature ubicate all'esterno, pompaggio nei condensatori di tutta la carica di liquido refrigerante e svuotamento dei circuiti del condensatore e dell'evaporatore;
- disattivazione dell'alimentazione elettrica di tutte le apparecchiature costituenti l'impianto di condizionamento.

## **APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE E STRUMENTAZIONE**

### **verifica delle soglie di intervento sui rispettivi organi finali**

- regolatori di temperatura delle batterie e relative sonde aria mandata;
- umidostati o regolatori di umidità e relative sonde;
- relativi comandi chiusura serrande e disinserimento ventilatori;
- termostati di limite per disinserimento ventilatori (se esistenti);
- termostati di limite per disinserimento umidificatori (se esistenti);
- regolatori di entalpia (se esistenti);

### **controllo della taratura**

- termometri - manometri - igrometri;
- pulizia delle apparecchiature;

### **quadri elettrici**

- verifica degli organi di protezione, fusibili termici controllo delle singole tarature;
- verifica contatti relais e teleruttori;
- verifica serraggio morsetti;
- controllo ed eventuale sostituzione lampade di segnalazione;
- verifica degli interruttori generali bloccaporta;

Il piano della manutenzione programmata va desunto dalle operazioni sopra descritte e da quanto riportato nell'Allegato C5B - **"Prescrizioni Tecniche"**.

Inoltre l'Assuntore avrà l'obbligo di implementare il Sistema Informativo per tutte le operazioni di manutenzione programmata.

### 4.3 PRONTO INTERVENTO / REPERIBILITA'

L'Assuntore ha l'obbligo di organizzare una struttura adeguata a mantenere un alto livello di efficienza operativa che consenta di eseguire tutti i servizi e gli interventi richiesti dal Direttore Tecnico o dai suoi collaboratori, compreso un servizio di «pronto intervento» per ogni situazione di pericolo, di emergenza e comunque in grado di rispondere alle più impellenti necessità degli utenti delle Strutture Universitarie.

Pertanto l'Assuntore dovrà organizzare un “**Servizio di pronto intervento**” per garantire, nei casi di emergenza, l'intervento con soluzione di continuità, delle proprie maestranze sugli impianti oggetto del presente contratto, anche negli orari non coperti dall'assistenza continuativa e notturni (24 ore su 24), per 365 (trecentosessantacinque) giorni all'anno, e ciò al fine di ripristinare le condizioni di sicurezza e funzionalità degli impianti stessi e di organizzare tempestivamente tutte le operazioni di riparazione necessarie per assicurare la continuità di esercizio di ogni fabbricato.

**Il tempo di intervento dei tecnici, calcolato dalla chiamata (telefonica o da altri sistemi di chiamata previsti dal contratto), dovrà essere inferiore a :**

- **1 ora (60 minuti primi);**

Ogni ora o frazione di ora di ritardo nell'intervento sarà sanzionata con l'applicazione di penali, così come previsti dai Capitolati del presente appalto.

#### 4.3.1 INIZIO DEL SERVIZIO

Prima dell'inizio del servizio, con lo scopo di consentire una adeguata conoscenza di tutti gli impianti presenti nell'ambito dell'Università degli Studi e delle problematiche ad essi annessi, la Ditta aggiudicataria dovrà provvedere ad un periodo di affiancamento (Comunicato dal committente) con la Ditta appaltatrice uscente. Durante tale periodo la Ditta aggiudicataria dovrà garantire la presenza del Responsabile tecnico della struttura organizzativa per l'esecuzione dell'appalto e di addetti alle operazioni di gestione e manutenzione degli impianti, in sovrapposizione alla Ditta appaltatrice uscente, che resterà responsabile della gestione, manutenzione e assistenza tecnica agli impianti oggetto dell'appalto fino al termine del proprio contratto. Gli oneri e spese connessi con il periodo di affiancamento sono a carico della Ditta aggiudicataria e già remunerati nel corrispettivo d'appalto.

L'inizio del servizio avverrà con comunicazione scritta da parte della Stazione Appaltante.

Con l'inizio del servizio, l'Assuntore assumerà immediatamente tutte le obbligazioni derivanti dal contratto.

In caso contrario, il Committente ha facoltà di procedere alla risoluzione del contratto e conseguentemente all'incameramento della cauzione definitiva, salvo il diritto di far valere ogni ragione o compenso per danni subiti.

L'Assuntore assumerà la piena conoscenza dei servizi appaltati mediante appositi sopralluoghi eseguiti congiuntamente al Direttore Tecnico del Committente o suoi delegati.

Di tali sopralluoghi sarà redatto apposito verbale controfirmato dall'Assuntore e dal Committente in cui saranno riportati gli scostamenti significativi dei dati indicati nell'Allegato C5A - “**Elenco**

**degli edifici e consistenza degli impianti”** e le eventuali annotazioni tecniche che da una sommaria visita possono essere ritenute utili per segnalare la necessità di interventi di emergenza e/o situazioni anormali rispetto a quelle contemplate nel Capitolato.

**Tali sopralluoghi dovranno essere completati entro 30 giorni dall'inizio del servizio.**

Gli eventuali ritardi o mancate sottoscrizioni dei verbali comporterà la piena accettazione dello stato degli impianti, per cui eventuali o successive osservazioni e/o eccezioni non saranno tenute in considerazione dalla stazione appaltante, senza che l'Appaltatore possa formulare eccezione alcuna.

#### **4.3.2 RICONSEGNA IMPIANTI TECNOLOGICI**

Il termine di riconsegna degli edifici oggetto dell'appalto è fissato al 30.11.2015; entro tale termine l'Assuntore dovrà:

- a) consegnare i registri previsti per le attività di manutenzione programmata e straordinaria di limitata entità;
- b) segnalare la data di effettiva ultimazione lavori di opere in corso e richieste dalla Stazione Appaltante;

## **5 IMPORTI DEL SERVIZIO**

L'importo complessivo a base di gara per l'espletamento del Servizio N. 5 - *Climatizzazione Ambientale* è pari a €. .... I.V.A. esclusa, valutato per un periodo di **5 (cinque) anni**, pari pertanto a **Euro/anno** ..... I.V.A. esclusa.

Il Servizio viene compensato come previsto nell'art. 3.1 del Capitolato d'Oneri.

## **6 INFORMATIZZAZIONE DEL SERVIZIO**

Al fine di assicurare la completa uniformità metodologica, mantenere la stessa interfaccia degli applicativi, consolidare le conoscenze acquisite e soprattutto garantire l'integrità e la sicurezza degli archivi esistenti, il Committente ritiene indispensabile che l'Assuntore utilizzi il Sistema informativo – informatico, così come indicato in modo più dettagliato nel Capitolato Tecnico N. 1 – Gestione Tecnica.

Sarà cura dell'Assuntore caricare in modo continuativo nel sistema i dati relativi agli interventi eseguiti, sviluppando moduli appositi per la rendicontazione nonché per la contabilizzazione dei lavori a misura.

Il sistema informativo dovrà garantire la possibilità di gestione di tutte le informazioni, ed in particolare garantire la fornitura tempestiva di tutti i dati che il Responsabile del Procedimento riterrà necessario per avere:

- ¾ la documentazione degli interventi richiesti ed eseguiti;
- ¾ le tabelle di sintesi degli interventi (tempi d'intervento, risorse impegnate, ecc.);
- ¾ la più rapida adattabilità e l'aggiornamento continuo dei programmi e dei progetti
- ¾ altri elementi desumibili attraverso l'elaborazione dei dati inseriti nel sistema.

Per quanto riguarda la registrazione di verifiche e controlli previsti dalla normativa (compilazione dei libretti di impianto o rilascio di documentazione cartacea con apposite firme da mantenersi in locale macchina o in locale adibito), risulta onere dell'Assuntore il rilascio di buoni di lavoro descrittivi in modo esauriente degli interventi periodici eseguiti.

I moduli dovranno essere compilati e firmati per ogni singolo intervento e dovranno essere caricati in apposito modulo del sistema informativo.

## **7 ALLEGATI**

Allegati:

- C.5.A – Elenco edifici e consistenza impianti;
- C.5.B – Prescrizioni tecniche;
- C.5.C – Modello “Stato funzionamento giornaliero sistemi produzione calore”;
- C.5.D – Modello “Tabella manutenzione programmata impianti”;





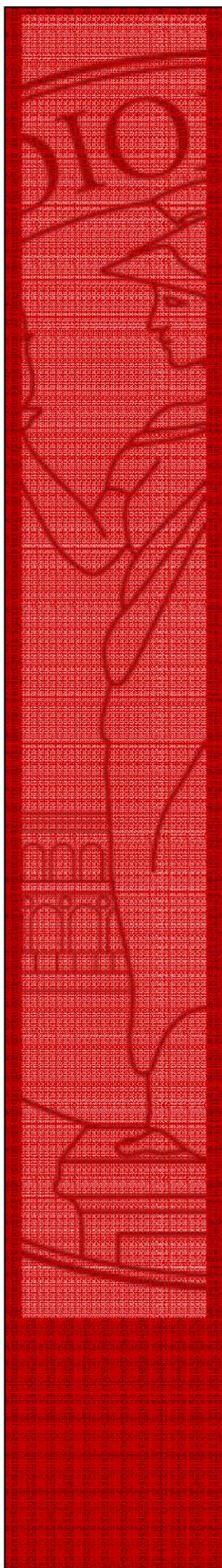
# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

AREA GESTIONE DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE E SERVIZI TECNICI  
DIVISIONE MANUTENZIONE EDILIZIA E IMPIANTISTICA

APPALTO PER L’AFFIDAMENTO DEI SERVIZI INTEGRATI  
PER LA MANUTENZIONE DEGLI EDIFICI DI PROPRIETÀ  
DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO PER IL  
PERIODO ..... - .....

CAPITOLATO TECNICO N.5  
Climatizzazione ambientale

Allegato A  
ELENCO DEGLI EDIFICI E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI



**INDICE**

Pag.

---

- 1 GENERALITA'
- 2 ELENCO DEGLI EDIFICI COSTITUENTI IL SETTORE
- 3 EDIFICI E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

## 1- GENERALITA'

---

Nell'elenco di seguito descritto vengono riportati, l'identificazione dell'edificio, la tipologia e in forma generalizzata la consistenza degli impianti tecnologici.

Nel prospetto allegato vengono riportati in modo indicativo le superfici degli edifici oggetto dell'appalto.

## 2 - ELENCO DEGLI EDIFICI

---



### 3 - EDIFICI E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

---

Onde agevolare l'identificazione degli edifici, l'Appaltatore avrà a disposizione per il settore, una serie di planimetrie generali, dove sono riportate per la maggior parte degli edifici e/o complesso di edifici, il numero civico, il numero identificativo del complesso dei fabbricati e la sua ubicazione, ed una numerazione identificativa dei fabbricati del complesso.

**EDIFICIO**

**Costituzione impianti meccanici ed elettrici a servizio**













EDIFICIO				CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI FUNZIONANTI A GASOLIO					
POS.	ZONA	DENOMINAZIONE	VIA N° CIVICO	TIPO CALDAIA	POTENZA kcal/h	TIPO IMPIANTO	TIPO BRUCIATORE	VOLUMETRIA DA RISCALDARE	NOTE









EDIFICIO				CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI CON TELERISCALDAMENTO				
POS.	ZONA	DENOMINAZIONE	VIA , N° CIVICO	TIPO SCAMBIATORE	POTENZA kcal/h	TIPO IMPIANTO	VOLUMETRIA DA RISCALDARE	NOTE



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

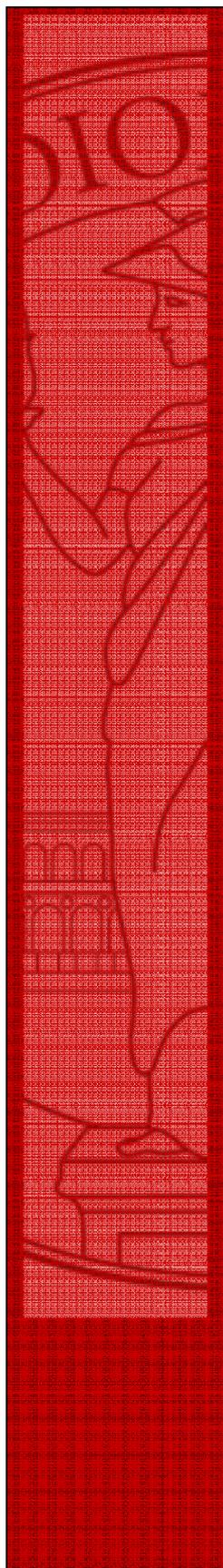
AREA GESTIONE DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE E SERVIZI TECNICI  
DIVISIONE MANUTENZIONE EDILIZIA E IMPIANTISTICA

APPALTO PER L’AFFIDAMENTO DEI SERVIZI INTEGRATI  
PER LA MANUTENZIONE DEGLI EDIFICI DI PROPRIETÀ  
DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO PER IL  
PERIODO ..... - .....

CAPITOLATO TECNICO N.5  
Climatizzazione ambientale

Allegato B  
PRESCRIZIONI TECNICHE

PER CONDUZIONE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA  
DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI FISSI MECCANICI ED ELETTRICI  
INSTALLATI NELLE STRUTTURE EDILIZIE UNIVERSITARIE



**INDICE****PAG.**


---

<b>1 GENERALITA'</b>	<b>5</b>
1.1 TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI	5
1.2 CONDUZIONE	6
1.3 MANUTENZIONE PROGRAMMATA	6
1.4 MANUTENZIONE STRAORDINARIA (EMERGENZA E MODIFICHE)	6
1.5 ESCLUSIONI	7
<b>2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	<b>8</b>
<b>3 DOCUMENTAZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO</b>	<b>11</b>
<b>4 PRESCRIZIONI PER LA CONDUZIONE E LA MANUTENZIONE PROGRAMMATA</b>	<b>12</b>
4.1 CENTRALE TERMICA	12
4.2 CENTRALE FRIGORIFERA	12
4.3 CENTRALE IDRICA	13
4.4 IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO	13
4.5 IMPIANTI DI TERMOVENTILAZIONE	13
4.6 IMPIANTI ESTRAZIONE ARIA AMBIENTE	13
4.7 IMPIANTO IDRICO SANITARIO	13
4.8 CAPPE DI ASPIRAZIONE CHIMICHE	13
4.9 IMPIANTO ANTINCENDIO	14
4.10 IMPIANTI GAS TECNICI	14
4.11 IMPIANTO GAS METANO	14
4.12 IMPIANTI ARIA COMPRESSA	14
4.13 CAMERE TERMOSTATATE	14
4.14 GRUPPI ELETTROGENI	14
4.15 QUADRI DI MEDIA TENSIONE	14
4.16 TRASFORMATORI IN OLIO	14
4.17 TRASFORMATORI IN ARIA E/O INCAPSULATI IN RESINA	15
4.18 QUADRI DI BASSA TENSIONE	15
4.19 QUADRI AUSILIARI IN C.C.	15
4.20 QUADRI DI RIFASAMENTO	15
4.21 DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE	15
4.22 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA	16
4.23 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	16
4.24 IMPIANTI DI TERRA	16
4.25 IMPIANTI DI CAPTAZIONE DELLE SCARICHE ATMOSFERICHE	16
4.26 IMPIANTI DI RIVELAZIONE FUMI	16
4.27 IMPIANTI DI RILEVAZIONE FUGHE GAS	16
4.28 AUTOMAZIONE CANCELLI E CONTROLLO ACCESSI	16
<b>5 RACCOMANDAZIONI PER MANUTENZIONE STRAORDINARIA (EMERGENZA E MODIFICHE)</b>	<b>17</b>
<b>6 MODALITA' DI CONDUZIONE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA</b>	<b>18</b>
<b>6.1 MODALITA' DI ESECUZIONE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEGLI IMPIANTI MECCANICI</b>	<b>19</b>
.1 GENERATORI A TUBI DI FUMO E A TUBI DI ACQUA PER VAPORE E ACQUA SURRISCALDATA	20
.2 GENERATORI A TUBI DI FUMO PER ACQUA CALDA	23

.3	GENERATORI IN GHISA PER ACQUA CALDA AD ELEMENTI SCOMPONIBILI	25
.4	BRUCIATORI "MONARCH TIPO M"	27
.5	BRUCIATORI "MONARCH TIPO WL-WLR-WM"	30
.6	DEPURATORI DI FUMO	34
.7	POMPE CENTRIFUGHE	35
.8	POMPE CENTRIFUGHE CON CUSCINETTI AUTOLUBRIFICANTI E TENUTA MECCANICA	37
.9	VALVOLE E SARACINESCHE	38
.10	VALVOLE DI SICUREZZA	39
.11	ELIMINATORI D'ARIA AUTOMATICI PER IMPIANTI DI RISCALDAMENTO (ACQUA CALDA O SURRISCALDATA)	40
.12	BOLLITORI	41
.13	DOSATORI DI POLIFOSFATI (VEDERE ISTRUZIONI COSTRUTTORE)	42
.14	ADDOLCITORI ACQUA	43
.15	SCAMBIATORI DI CALORE	44
.16	VASI DI ESPANDIONE APERTI	45
.17	VASI DI ESPANSIONE CHIUSI	46
.18	VASI DI ESPANSIONE CHIUSI AUTOPRESSURIZZATI (VEDERE ISTRUZIONI COSTRUTTORE)	47
.19	FILTRI A Y PER TUBAZIONI DI ACQUA, OLIO ARIA COMPRESSA, GAS	48
.20	RUBINETTI A TRE VIE DI COMUNICAZIONE STAGIONALE	49
.21	SCARICATORI DI CONDENSA A GALLEGGIANTE O A SECCHIELLO ROVESCiato(PER VAPORE E ARIA COMPRESSA)	50
.22	SCAMBIATORI DI CONDENSA TERMODINAMICI	51
.23	SCAMBIATORI DI CONDENSA ED ELIMINATORI D'ARIA TERMOSTATICI A DILATAZIONE DI LIQUIDO	52
.24	SERBATOI DI SERVIZIO E DI ACCUMULO NAFTA/GASOLIO	53
.25	TERMOCONVETTORI	55
.26	AEROTERMI AD ACQUA ED A VAPORE	56
.27	IMPIANTI FRIGORIFERI - REFRIGERATORI D'ACQUA ALLAGATI A R22	58
.28	IMPIANTI FRIGORIFERI - REFRIGERATORI D'ACQUA AD ESPANSIONE SECCA (DRY-EX) A R22	62
.29	REFRIGERATORI D'ACQUA CON MOTOCOMPRESSORI APERTI E SEMIERMETICI	66
.30	TORRI DI RAFFREDDAMENTO	69
.31	CONDENSATORI RAFFREDDATI AD ARIA	71
.32	VENTILATORI	73
.33	BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA FUNZIONANTI AD ACQUA FREDDA, CALDA, VAPORE	74
.34	BANCHI DI UMIDIFICAZIONE	75
.35	SERRANDE	76
.36	CONDIZIONATORI AD ARMADIO	77
.37	MOBILETTI AD INDUZIONE - FAN-COIL	79
.38	FILTRI PER ARIA IN FIBRA E METALLICI	81
.39	FILTRI D'ARIA ELETTROSTATICI AUTOMATICI	83
.40	FILTRI D'ARIA A MATERIALE RINNOVABILE	88
.41	CASSETTE MISCELATRICI PER IMPIANTI A DOPPIO CANALE	90
.42	AUTOCLAVI E SERBATOI IN PRESSIONE	91
.43	COMPRESSORI DI ARIA	92
.44	POMPE SOLLEVAMENTO LIQUAME	93
.45	IMPIANTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA-PNEUMATICA	94
.46	REGOLAZIONI AUTOMATICHE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE	96
.47	ANTINCENDIO	98
.48	DISTRIBUZIONE GAS	102
.49	CAMERE TERMOSTATE	103
.50	CAPPE CHIMICHE DI ASPIRAZIONE	104
<b>6.2</b>	<b>MODALITA' DI ESECUZIONE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>	<b>105</b>
.1	GRUPPI ELETTROGENI	106
.2	QUADRO MEDIA TENSIONE	108

.3	TRASFORMATORI IN OLIO	109
.4	TRASFORMATORI IN ARIA E/O INCAPSULATI IN RESINA	111
.5	QUADRO DI BASSA TENSIONE	112
.6	QUADRO AUSILIARI IN C.C.	113
.7	QUADRO DI RIFASAMENTO	114
.8	QUADRI ELETTRICI DI COMANDO	115
.9	DISTRIBUZIONE F. M.	117
.10	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE - EMERGENZA - SICUREZZA	118
.11	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	119
.12	IMPIANTI DI TERRA	120
.13	IMPIANTI DI PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	121
.14	IMPIANTI DI RILEVAZIONE FUMI	122
.15	IMPIANTI DI RILEVAZIONE FUGHE GAS	123
.16	MACCHINE SINCRONE, ASINCRONE, IN CORRENTE CONTINUA	124
.17	STRUMENTI DI MISURA	125
.18	LAMPADE GERMICIDE	127
.19	GRUPPI DI CONTINUITA'	128
7	TABELLA DI FREQUENZA OPERAZIONI DI CONDUZIONE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEGLI IMPIANTI MECCANICI	129
8	TABELLA DI FREQUENZA OPERAZIONI DI CONDUZIONE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	132

## **1 - GENERALITA'**

---

Le presenti prescrizioni tecniche definiscono le attività di conduzione e manutenzione degli impianti ed apparecchiature meccaniche ed elettriche installate negli edifici universitari meglio elencati nell'allegato **"Elenco degli edifici e consistenza degli impianti"**.

Nello stesso allegato sono elencati e sommariamente descritti gli impianti che si intendono affidare per la conduzione-manutenzione programmata, come in seguito meglio precisato.

In merito all'elenco degli impianti di seguito riportato, l'Appaltatore è tenuto a verificare la rispondenza, all'occorrenza completarlo e a segnalare alla Stazione Appaltante quegli impianti non espressamente menzionati, ma oggetto del servizio di conduzione e manutenzione programmata, senza che l'Appaltatore possa richiedere speciali compensi.

La descrizione degli impianti é in parte contenuta in schede apposite, relative agli impianti dei vari edifici, dove sono trascritte le caratteristiche dei componenti e delle apparecchiature principali, costituenti ciascun impianto e negli elaborati grafici disponibili in una raccolta depositata presso la Divisione Manutenzione Edilizia ed Impiantistica dell'Università.

### **1.1 - TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI**

Gli impianti installati negli edifici e per i quali dovranno essere eseguiti gli interventi oggetto dell'Appalto, sono quelli appartenenti alle tipologie sotto elencate per le categorie generali di impianti meccanici ed elettrici.

#### **a - Impianti meccanici**

## **b - Impianti elettrici**

### **1.2 - CONDUZIONE**

Il servizio di conduzione dovrà assicurare l'avviamento, il controllo di corretto funzionamento, (sia nelle centrali sia ai piani dell'edificio) e la fermata (o disattivazione) di tutti gli impianti tecnologici qualora non avvengano in automatico o ad espressa cura del personale Universitario di custodia (es. CDZ da finestra,).

E' altresì inclusa nel servizio per le centrali termiche alimentate a gasolio la fornitura di calore.

Il servizio di conduzione dovrà svolgersi in base alle modalità di cui al capitolo 6 e successivi delle presenti prescrizioni.

### **1.3 - MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

Per tutti gli impianti elencati **al paragrafo 1.1**, dovranno essere effettuate tutte le operazioni di manutenzione programmata volte a mantenere in efficienza le parti costituenti l'impianto, tutto il macchinario, le apparecchiature, gli equipaggiamenti principali e a verificare il regolare funzionamento dell'impianto.

Le attività di manutenzione programmata dovranno sempre salvaguardare nei casi di impianti in funzione la continuità di esercizio e dovrà svolgersi in base alle modalità di cui al **capitolo 6** e successivi delle presenti prescrizioni.

### **1.4 - MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI PICCOLA ENTITA' E DI EMERGENZA E/O MODIFICHE**

Sono intesi come interventi di manutenzione straordinaria quelle operazioni da eseguirsi in situazioni impreviste, emergenza, che richiedono interventi immediati, finalizzati a garantire o ripristinare la continuità di esercizio.

Rientrano in questa categoria gli interventi determinati da guasti.

Sono inoltre assimilabili a questi interventi, in quanto non prevedibili inizialmente, quelli eseguiti per attuare limitate modifiche rese necessarie, anche temporaneamente, per rendere gli impianti adeguati a nuove esigenze del sistema (ampliamenti) o a nuove prescrizioni normative o di legge, e autorizzate dalla Divisione Edilizia dell'Università.

## **1.5 - ESCLUSIONI**

Sono esclusi dal servizio di conduzione, manutenzione programmata, gli impianti e/o sistemi di seguito precisati:

- impianti trasmissione dati (reti informatiche);
- impianti telefonici di proprietà Telecom;
- impianti TVCC;
- impianti antintrusione ed antieffrazione;
- impianti audiovisivi e fonici;
- impianti di sollevamento ascensori e montacarichi;
- i condizionatori da finestra;

Per gli impianti e/o sistemi di cui sopra, si dovrà garantire il regolare funzionamento delle reti elettriche di alimentazione delle apparecchiature, (punti fissi di allacciamento elettrico) e gli interventi su specifica richiesta concordanti con la Stazione Appaltante.

## 2 - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

---

Tutte le attività e/o operazioni oggetto delle presenti prescrizioni, dovranno far riferimento alle Leggi e/o normative vigenti in materia, in particolare di dovrà far riferimento alle prescrizioni richiamate o disposte nelle seguenti Leggi, normative e/o raccomandazioni (comprese le successive modifiche e varianti) di carattere generale:

### **Norme e raccomandazioni CEI e in particolare:**

- Norme generali per gli impianti elettrici:	11-1
- Norme per gli impianti di messa a terra:	11-8
- Norme per gli impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica linee in cavo:	11-17
- Norme per apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 KV:	17-6
- Norme per apparecchiature costruite in fabbrica ACF:	17-13
- Norme per gli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione di incendio:	31-25
- Norme per gli impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico:	64-52
- Norme per impianti elettrici utilizzatori:	64-8
- Norme per gli impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo:	64-54
- Guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili per uso residenziale e terziario:	64 - 12
Norme per la protezione contro i fulmini:	81-1

### **Leggi e prescrizioni e in particolare:**

#### - Per la sicurezza e l'igiene ambientale

D.P.R.	27.4.55 n° 547
D.P.R.	19.3.56 n° 303
D.P.R.	13.2.64 n° 185
D.P.R.	5.12.69 n° 1303
D.M.	14.7.70
D.L.	19.9.94 n° 626

Norme igienico sanitarie del Comune di Milano e della Regione Lombardia.

#### - Per il contenimento dell'inquinamento ambientale

Legge	13. 7.66 n° 615
D.P.R.	22.12.70 n° 1391
D.P.R.	15. 4.71 n° 322
Legge	10. 5.76 n° 319
Legge	8.10.76 n° 690
D.P.R.	25. 5.88 n° 203

Norme igienico sanitarie del Comune di Milano e della Regione Lombardia.

#### - Per il controllo della rumorosità

UNI	8199
D.M.	18.12.1975

Norme igienico sanitarie del Comune di Milano e della Regione Lombardia.

- Per la prevenzione incendi

Legge 26. 7.65 n° 966  
D.M. 16. 2.82  
D.P.R. 29. 7.82 n° 577  
Legge 7.10.84 n° 818  
D.M. 27. 3.85  
D.M. 31.07.34

- Per il risparmio energetico

Legge 9.1.91 n° 9  
Legge 9.1.91 n° 10

- Per gli impianti tecnologici

Legge 1. 3.68 n° 186  
Legge 5. 3.90 n° 46  
D.P.R. 6.12.91 n° 447

- Per l'edilizia universitaria

D.M. 26 agosto 1992

Si dovranno considerare in aggiunta tutte le prescrizioni di Legge che dettano norme tecniche relative a specifiche attività.

Ad integrazione delle normative di Legge, sia che siano esplicitamente richiamate o che si debbano intendere come Norme di realizzazione a regola d'arte, si dovrà fare riferimento alle seguenti normative ove e per quanto naturalmente le stesse siano applicabili:

- Per gli impianti idrosanitari

Norme UNI  
Norme ASSISTAL  
Norme Idrosanitarie Italiane  
Norme Igienico Sanitarie del Comune di Milano  
Norme Igienico Sanitarie della Regione Lombardia

- Per la distribuzione di gas di laboratorio

Norme UNI-CIG

- Per gli impianti meccanici e di condizionamento aria

Norme ISPELS (ex ANCC) per serbatoi in pressione  
Norme ISPELS (EX ENPI) per protezioni e sicurezza  
Norme UNI-CIG per reti gas-metano  
Norme UNI Raccomandazioni ASHRAE  
Raccomandazioni ARI STANDARD  
Raccomandazioni SMACNA STANDARD

### Norme Igienico Sanitarie del Comune di Milano e della Regione Lombardia

Il rispetto delle norme sopra elencate dovrà essere inteso nel senso più restrittivo.

In caso di emissione di nuove Leggi o Norme, l'Appaltatore, è tenuto a comunicarlo in maniera tempestiva alla Stazione Appaltante.

Dovranno inoltre essere rispettate le prescrizioni del Capitolato speciale di appalto e degli elaborati costituenti i documenti di gara anche se eccedenti i limiti minimi consentiti dalle Norme.

Sarà a carico dell'Appaltatore il controllo della rispondenza alle Norme di quanto esposto nei documenti di gara.

Inoltre si farà riferimento per i singoli componenti alle norme specifiche.

### 3 - DOCUMENTAZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO

---

Le documentazioni (disegni e altri dati) riguardanti gli impianti sono raccolte presso la Divisione Manutenzione Edilizia ed impiantistica e a disposizione dell'Offerente, così dicasi per le schede di censimento degli impianti la cui raccolta sarà pure a disposizione dell'offerente.

La documentazione dovrà essere verificata a cura dell'Offerente con sopralluoghi in modo da identificare adeguatamente l'oggetto del servizio.

In mancanza di documentazioni ritenute indispensabili, queste dovranno essere predisposte o integrate a cura dell'Appaltatore nel corso dell'esecuzione del contratto (compreso eventuale ritarghettatura con dati tecnici delle apparecchiature e/o componenti dove mancante o occorrente).

Salvo maggiori documentazioni e dettagli richiesti da casi specifici e o richiamati nei documenti contrattuali, le documentazioni tecniche indispensabili alla conoscenza dell'impianto e alle attività oggetto delle presenti prescrizioni, comprenderanno sempre:

- a- Planimetria generale d'area (scala almeno 1:200).
- b- Pianta e sezioni quotate degli impianti e dei locali che li ospitano, con alzati ed eventuali particolari rilevanti (scala 1:50 o 1:20).
- c- Schemi unifilari con dimensionamento e caratteristiche dei componenti.
- d- Schemi funzionali con dati di taratura.
- e- Elenco delle apparecchiature e componenti con identificazione di marca, tipo e anno di installazione.

## **4 - PRESCRIZIONI PER LA CONDUZIONE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

---

Vengono di seguito elencati, per ogni tipologia d'impianto di cui al paragrafo 1.1, e con riferimento a quelle parti essenziali costituenti il sistema, una serie di attività ritenute necessarie od opportune al mantenimento della funzionalità degli impianti.

Tali attività eseguite di norma con ispezioni e controlli, pulizie, sostituzioni, ecc., saranno quelle utili a eliminare cause di inconvenienti e di guasti.

Le presenti prescrizioni sono da intendersi come livello minimo essenziale a cui vuole essere mantenuta la manutenzione programmata.

L'Appaltatore per ciascun impianto particolare dovrà proporre sulla base della propria esperienza e giudizio, il piano dettagliato di manutenzione programmata, coerente con le indicazioni generali sopradette e alle linee guida di seguito riportate, con facoltà di introdurre scostamenti delle frequenze di intervento periodico o dalle operazioni qui proposte in relazione all'importanza dello specifico impianto, allo stato dei componenti alle loro caratteristiche costruttive, alle prospettive di vita dell'impianto esistente, in modo da commisurare gli interventi alle finalità generali e alla ottimizzazione del costo/beneficio.

I piani dovranno essere accompagnati dall'illustrazione dell'organizzazione dei lavori, della manodopera messa a disposizione, dalle modalità operative gestionali, ed essere approvati dalla Stazione Appaltante.

### **4.1 - CENTRALE TERMICA**

- controllo caldaia con pulizia tubi di fumo e spurgo scarichi;
- controllo bruciatore con pulizia filtro ed ugelli;
- controllo pompe e commutazione funzionamento;
- controllo regolazione e lubrificazione steli valvole motorizzate;
- controllo saracinesche e pulizia filtri sulle tubazioni;
- controllo vaso di espansione e gruppo di riempimento impianto;
- controllo e pulizia quadro elettrico di comando;
- controllo serbatoio gasolio (per centrali a gasolio);
- controllo contatore e valvole esterne (per centr. a gas);
- controllo valvole di sicurezza;
- controllo e pulizia quadro elettrico di comando.

### **4.2 - CENTRALE FRIGORIFERA**

- pulizia esterna gruppi frigoriferi;
- controllo funzionamento e controllo tenuta circuito refrigerante con lampada;
- controllo funzionamento torri evaporative, pulizia ugelli e bacino di raccolta, controllo cinghie ventilatori e lubrificazione supporti;
- controllo pompe e commutazione funzionamento;
- controllo regolazione e lubrificazione steli valvole motorizzate;
- controllo saracinesche e pulizia filtri sulle tubazioni;
- controllo vaso di espansione e gruppo di riempimento impianto;

- controllo e pulizia quadro elettrico di comando.

### **4.3 - CENTRALE IDRICA**

- controllo serbatoi autoclave;
- controllo compressori aria con pulizia filtro aspirazione, verifica livello olio e rabbocchi, verifica valvole di sicurezza.
- controllo pompe e commutazione funzionamento;
- controllo saracinesche e filtri sulle tubazioni;
- controllo e pulizia quadro elettrico di comando.

### **4.4 - IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO**

- controllo e pulizia filtri aria;
- controllo ventilatori, cinghie di trasmissione e lubrificazione supporti;
- controllo banchi di umidificazione con pulizia filtro acqua e valvola di fondo, pulizia ugelli e vasca di contenimento acqua, controllo pompa di umidificazione;
- pulizia e disincrostazione batterie;
- controllo regolazione con lubrificazione steli valvole motorizzate serrande;
- controllo saracinesche;
- controllo e pulizia quadro elettrico di comando.

### **4.5 - IMPIANTI DI TERMOVENTILAZIONE**

- controllo pulizia e filtri aria;
- controllo ventilatori, cinghie e supporti;
- pulizia batterie;
- controllo regolazione cpd;
- controllo saracinesche;
- controllo e pulizia quadro elettrico di comando.

### **4.6 - IMPIANTI ESTRAZIONE ARIA**

- controllo e pulizia griglie di espulsione;
- controllo ventilatori, cinghie e supporti.

### **4.7 - IMPIANTO IDRICO SANITARIO**

- controllo saracinesche, colonne montanti e contatore acqua;
- controllo sistemi di pressurizzazione.

### **4.8 - CAPPE CHIMICA DI ASPIRAZIONE**

- controllo efficienza aspirazione, pulizia condotti di aspirazione;
- controllo dispositivi di sicurezza;
- controllo impianto elettrico e di comando;
- controllo efficienza filtri e sostituzione filtri.

#### **4.9 - IMPIANTO ANTINCENDIO**

- controllo attacco autopompa, valvola di sicurezza, idranti e sprinkler;
- controllo estinzione automatica ad inergen e/o diversi.

#### **4.10 - IMPIANTI GAS TECNICI**

- controllo rampe, valvole, riduttori di 1° e 2° stadio, prese.

#### **4.11 - IMPIANTO GAS METANO**

- controllo valvole, elettrovalvole e prese ai laboratori.

#### **4.12 - IMPIANTO ARIA COMPRESSA**

- controllo compressore con scarico condensa, verifica del livello olio, verifica riduttori e valvole di sicurezza, pulizia filtro aria aspirazione, pulizia filtri di linea.

#### **4.13 - CAMERE TERMOSTATATE**

- verifica del sistema climatico (condizioni termoigrometriche).

#### **4.14 - GRUPPI ELETTROGENI**

- verifica livello dell'olio e del liquido refrigerante;
- verifica tensione;
- verifica potenza erogata;
- verifica filtri;
- verifica messa a terra (conduttore di protezione);
- verifica resistenza d'isolamento.

#### **4.15 - QUADRO DI MEDIA TENSIONE**

- verifica sistema principale di sbarre e connessioni;
- verifica interruttori V.O.R;
- verifica sezionatori sottocarico
- verifica trasformatori di tensione e di corrente per interno;
- verifica apparecchi di misura, relè, ecc;
- pulizia;
- verifica resistenza di isolamento;
- verifica serraggio bulloneria.

#### **4.16 - TRASFORMATORI IN OLIO**

- verifica livello dell'olio;
- verifica temperature dell'ambiente, dell'olio e degli avvolgimenti;
- verifica della corrente di carico;
- verifica della tensione;
- verifica dei relè di protezione;
- verifica della messa a terra;
- verifica della valvola di sicurezza;

- prove di rigidità, ispezioni sottocoperchio;
- comando dei ventilatori e/o estrattori aria locali;
- verifica dei filtri
- pulizia generale.

#### **4.17 - TRASFORMATORE IN ARIA E/O INCAPSULATO IN RESINA**

- controllo temperatura degli avvolgimenti MT/BT;
- verifica temperatura ambiente;
- verifica carico in ampere;
- verifica della tensione;
- verifica isolamento degli avvolgimenti;
- pulizia generale;
- verifica comando dei ventilatori e/o estrattori aria locali;
- verifica della messa a terra.

#### **4.18 - QUADRO DI BASSA TENSIONE**

- verifica sistemi principali di sbarre e connessioni;
- verifica interruttori, sezionatori;
- verifica strumentazione, relè, ecc.;
- verifica resistenza d'isolamento;
- verifica continuità di terra;
- pulizia generale.

#### **4.19 - QUADRO AUSILIARIO IN C.C.**

- verifica sistemi di connessione;
- verifica stato di carica degli accumulatori;
- controllo delle tensioni;
- verifica interruttore, strumentazione, relè, ecc.;
- verifica resistenza d'isolamento;
- pulizia generale.

#### **4.20 - QUADRO DI RIFASAMENTO**

- verifica delle connessioni;
- controllo temperatura dei contenitori;
- pulizia generale.

#### **4.21 - DISTRIBUZIONE F.M.**

- verifica corretto dimensionamento cavi;
- verifica continuità del conduttore di protezione;
- verifica grado di protezione utenze (prese, quadri sottodistribuzione, ecc).

#### **4.22 - IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE INTERNA**

- controllo visivo e qualitativo;
- pulizia corpi illuminanti.

**4.23 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA**

- controllo visivo;
- pulizia corpi illuminanti.

**4.24 - IMPIANTO DI TERRA**

- controllo visivo;
- verifica serraggi ed ingrassaggi;
- verifica continuità elettrica;
- verifica misure di resistenza.

**4.25 - IMPIANTO DI CAPTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE**

- controllo visivo;
- verifica serraggi ed ingrassaggi;
- verifica continuità elettrica;
- misura della resistenza di terra del dispersore.

**4.26 - IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI**

- controllo visivo;
- pulizia;
- prove funzionali.

**4.27 - IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUGHE GAS**

- controllo visivo;
- pulizia;
- prove funzionali.

**4.28 - AUTOMAZIONE CANCELLI E CONTROLLO ACCESSI**

- controllo visivo;
- pulizia;
- prove funzionali.

## **5 - RACCOMANDAZIONI PER MANUTENZIONI STRAORDINARIE (EMERGENZA E MODIFICHE)**

---

In caso di guasto dovranno essere fatti gli interventi riparatori essenziali per il ripristino della funzionalità e per limitare eventuali danni conseguenti al guasto.

Di ciascun intervento dovrà essere fatta relazione sintetica con l'identificazione delle cause dinamiche di guasto più probabili.

Dove utile si allegherà documentazione fotografica.

Le modifiche dovranno sempre essere autorizzate sulla base di motivazione adeguata e preventivo analitico.

Nel prezzo deve ritenersi incluso il lavoro necessario all'aggiornamento della documentazione tecnica relativa all'impianto modificato.

La richiesta delle modifiche da parte della Stazione Appaltante lascia intatta la responsabilità dell'Appaltatore di verificare la fattibilità tecnica nel rispetto delle normative.

Dopo le riparazioni, così come dopo le modifiche, si dovranno effettuare i controlli e/o le prove tecniche consigliabili prima della ripresa del servizio, oltre a rilasciare la Dichiarazione di Conformità.

Ogni intervento oggetto delle presenti prescrizioni, dovranno essere scrupolosamente riportati sugli appositi registri.

## 6 - MODALITA' DI CONDUZIONE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA

---

Le modalità di conduzione e manutenzione programmata di seguito riportate sono intese come indicative per l'esecuzione della conduzione e per la proposta dei programmi dettagliati di manutenzione.

In esse sono descritte le frequenze e i contenuti degli interventi programmati.

Le frequenze con cui verranno attuati gli interventi saranno quelle previste nelle tabelle di cui ai capitoli 7 ed 8, l'Appaltatore potrà sulla base delle proprie esperienze proporre per ogni impianto di ciascun edificio il relativo piano dettagliato di manutenzione ordinaria programmata e accettato o modificato dalla Stazione Appaltante.

Per le attività di conduzione dove non sono state evidenziate le frequenze d'intervento, l'Appaltatore dovrà precisare la frequenza in funzione delle caratteristiche dell'impianto e/o dei componenti.

Le modalità divise per tipo d'impianto vengono sistematicamente riportate su delle tabelle (meccaniche ed elettriche), le quali evidenziano, la descrizione delle apparecchiature costituenti l'impianto, la descrizione dei tipi di intervento, le frequenze d'intervento ed un numero indicante la descrizione delle operazioni corrispondenti.

6.1 MODALITA' DI CONDUZIONE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA  
MPIANTI MECCANICI

---

## **1 - GENERATORI A TUBI DI FUMO E A TUBI DI ACQUA PER VAPORE E ACQUA SURRISCALDATA**

---

### **A - AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE**

#### **Avviamento**

- A1 Controllare gli indicatori di livello per accertarsi che tutti i rubinetti siano aperti e che l'acqua sia al giusto livello.
- A2 Controllare che le valvole di scarico siano chiuse
- A3 Lubrificare gli apparecchi di alimentazione ed accertarsi del loro perfetto funzionamento. Controllare gli eventuali apparecchi accessori, applicati ad eventuali preriscaldatori d'aria od economizzatori.
- A4 Prima di procedere all'accensione del bruciatore, aprire la serranda del camino e far funzionare l'aspiratore meccanico (se previsto), per eliminare i vapori o i residui di gas eventualmente rimasti nella camera di combustione, spesso causa di esplosioni.

#### **Arresto**

- A5 Pulire accuratamente i tubi, le piastre tubiere, le casse a fumo, gli eventuali preriscaldatori d'aria ed economizzatori.
- A6 Pulire accuratamente i condotti di fumo e del camino
- A7 Lubrificare i tubi e le piastre mediante uno straccio imbevuto di olio minerale
- A8 Mantenere il generatore pieno d'acqua
- A9 Tenere ventilato l'interno del generatore mediante l'apertura delle portine, affinché non si formi umidità ed eventualmente introdurre nel generatore cassette di calce viva onde assorbire tale umidità
- A10 Pulire a fondo l'indicatore ed il regolatore di livello

### **B - CONDUZIONE**

- B1 Controllare il funzionamento del manometro ed accertarsi che funzioni regolarmente.
- B2 Verificare il funzionamento degli indicatori di livello, scaricandoli frequentemente. Se gli indicatori di livello sono otturati, occorre interrompere immediatamente il funzionamento.
- B3 Controllare periodicamente il funzionamento del regolatore di livello ed eseguire lo spurgo della camera del galleggiante.
- B4 E' pericoloso e proibito dalla legge sovraccaricare le valvole

- B5 Quando la pressione ha raggiunto il valore per il quale è stato costruito il generatore, le valvole di sicurezza devono soffiare regolarmente.
- B6 Se una valvola non funziona, non si dovrà mai forzarla battendola col martello, ma si userà solo una leva di sollevamento
- B7 I generatori equipaggiati con alimentatori di tipo continuo (Copes e simili) devono essere alimentati da acqua in modo continuo ed uniforme.
- B8 In caso di bruciatore a controllo manuale modificare il tiraggio e l'alimentazione del combustibile parallelamente al variare del carico.
- B9 Aprire la valvola di presa del vapore sempre in modo graduale e non improvviso; si eviterà così di aspirare vapore misto ad acqua, con abbassamenti immediati sia del livello del generatore sia della pressione
- B10 Occorre eliminare ogni perdita di vapore o di acqua sia dal generatore sia dalle tubazioni o dagli apparecchi di alimentazione
- B11 Azionare periodicamente i soffiatori di fuliggine o le lance di lavaggio dove questi dispositivi siano impiegati.
- B12 Controllare l'efficienza delle valvole di sicurezza sollevando l'estremità delle leve.
- B13 Pulire il focolare, il fascio tubiero e le piastre facendo uso degli appositi attrezzi in dotazione al conduttore.  
Nell'eseguire tale operazione, il frontale della caldaia va aperto completamente e vanno pure tolte le portine di ispezione della cassa di fumo posteriore.  
Dal focolare vanno tolte tutte le incrostazioni, la fuliggine che si è formata ed eventuali depositi di zolfo che si presentano nella caldaia sottoforma di chiazze gialle.
- B14 I tubi, dopo aver tolto i turbolatori (se esistono), vanno scovolati e la fuliggine dovrà essere raccolta mediante un foglio di carta appoggiato sul pavimento.  
Se nel focolare vi fosse una formazione di sostanze carboniose dovranno essere controllati gli ugelli del bruciatore verificando l'angolo di polverizzazione.
- B15 Pulire i turbolatori (se esistono).  
Nel rimontare i turbolatori verificare la distanza dal frontale caldaia.
- B16 Controllare il cono del bruciatore ed eliminare le sostanze carboniose eventualmente depositatesi su di esso.

## **C - MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

- C1 Controllare le superfici interne di riscaldamento.  
La formazione di incrostazioni interne, indica che l'acqua di alimentazione non sufficientemente depurata.
- C2 Controllare il bruciatore (v. bruciatori).
- C3 Controllare lo stato delle murature e quindi di tutta la parte in refrattario della caldaia.

L'involucro murario interno deve essere verificato accertandosi che non vi siano delle discontinuità.

Ci si assicuri che i passaggi dei gas siano liberi e che le serrande si muovano a loro agio.

- C4 Controllare lo stato del materiale isolante che riveste esternamente le tubazioni di vapore o di acqua e sostituire le parti deteriorate.
  - C5 Controllare lo stato delle guarnizioni e sostituire quelle che presentano dubbia tenuta.
  - C6 Controllare il funzionamento del pressostato di sicurezza e ritamarlo se necessario.
  - C7 Periodicamente smontare e pulire a fondo gli indicatori ed il regolatore di livello.
  - C8 Pulire il camino
- Effettuare una pulizia periodica del camino, affidandosi a personale specializzato.  
La frequenza di tale operazione dipende da vari fattori quali, ad esempio, il perfetto tiraggio, l'altezza del camino, la qualità del combustibile, ecc. e sarà per tanto suggerita sia dall'esperienza che dal particolare impianto effettuato.

## 2 - GENERATORI A TUBI DI FUMO PER ACQUA CALDA

---

### A - AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

- A1 Controllare che la caldaia sia piena di acqua e che l'impianto servito sia al livello di esercizio (vedere idrometro).
- A2 Controllare, se esistenti, che le saracinesche sull'entrata e sull'uscita siano completamente aperte.
- A3 Prima di procedere all'accensione del bruciatore, aprire la serranda del camino far funzionare l'aspiratore meccanico, (se previsto), per eliminare i vapori o i residui di gas nella camera di combustione.
- A4 Mettere in funzione le pompe di circolazione dell'acqua.
- A5 Dopo che stato inserito il bruciatore, il preriscaldato e della nafta deve portare il combustibile alla temperatura prestabilita; raggiunto tale vapore, un termostato chiude il circuito di accensione del bruciatore (vedi istruzioni per l'uso e manutenzione dei bruciatori).

#### Arresto

- A6 Pulire accuratamente i tubi, le piastre tubiere e le camere a fumo.
- A7 Pulire accuratamente i condotti di fumo ed il camino.
- A8 Lubrificare i tubi e le piastre tubiere mediante uno straccio imbevuto di olio minerale.
- A9 Mantenere l'impianto ed il generatore pieni d'acqua (il loro svuotamento porterebbe a forti ossidazioni delle superfici interne).
- A10 Tenere ventilato l'interno del generatore mediante l'apertura delle portine, al fine di impedire il formarsi di eccessiva umidità ed eventualmente introdurre nel generatore cassette di calce viva onde assorbire tale umidità.

### B CONDUZIONE

- B1 Se il generatore equipaggiato con bruciatore automatico, accertarsi giornalmente del regolare funzionamento dei dispositivi di regolazione.
- B2 Eliminare immediatamente qualsiasi perdita di acqua si dovesse manifestare, al fine di evitare più onerose e lunghe riparazioni.
- B3 Ove installata, controllare l'efficienza della valvola di sicurezza sollevando a mano l'estremità della leva.
- B4 Controllare di tanto in tanto i termometri posti sulle tubazioni di caldaia.

B5 Pulire il focolare, il fascio tubiero e le piastre facendo uso degli appositi attrezzi in dotazione al conduttore.

Nell'eseguire tale operazione, il frontale della caldaia va aperto completamente e vanno pure tolte le portine di ispezione della cassa di fumo posteriore.

Dal focolare vanno tolte tutte le incrostazioni, la fuliggine che si è formata ed eventuali depositi di zolfo che si presentano nella caldaia sottoforma di chiazze gialle.

B6 I tubi, dopo aver tolto i turbolatori (se esistono), vanno scovolati e la fuliggine dovrà essere raccolta mediante un foglio di carta appoggiato sul pavimento.

Se nel focolare vi fosse una formazione di sostanze carboniose dovranno essere controllati gli ugelli del bruciatore verificando l'angolo di polverizzazione.

B7 Pulire i turbolatori (se esistono).

Nel rimontare i turbolatori verificare la distanza dal frontale caldaia.

B8 Controllare il cono del bruciatore ed eliminare le sostanze carboniose eventualmente depositatesi su di esso.

## **C MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

C1 Controllare le superfici interne di riscaldamento.

La formazione di incrostazioni interne, indica che l'acqua di alimentazione non sufficientemente depurata.

C2 Controllare il bruciatore (v. bruciatori).

C3 Controllare lo stato delle murature e quindi di tutta la parte in refrattario della caldaia.

L'involucro murario interno deve essere verificato accertandosi che vi siano delle discontinuità.

Ci si assicuri che i passaggi dei gas siano liberi e che le serrande si muovano a loro agio.

C4 Controllare il funzionamento del termostato di sicurezza, e, se necessario, ritamarlo.

C5 Pulire il camino.

- Effettuare una pulizia periodica del camino, affidandosi a personale specializzato.

La frequenza di tale operazione dipende da vari fattori quali, ad esempio, il perfetto tiraggio, l'altezza del camino, la qualità del combustibile, ecc. e sarà pertanto suggerita sia dall'esperienza che dal particolare impianto effettuato.

### 3 - GENERATORI IN GHISA PER ACQUA CALDA AD ELEMENTI SCOMPONIBILI

---

#### A AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

##### Avviamento

- A1 Controllare che la caldaia sia piena di acqua e che l'impianto servito sia al livello di esercizio (vedere idrometro).
- A2 Controllare, se esistenti, che le saracinesche sull'entrata e sull'uscita siano completamente aperte.
- A3 Prima di procedere all'accensione del bruciatore, aprire la serranda del camino far funzionare l'aspiratore meccanico, (se previsto), per eliminare i vapori di nafta o i residui di gas nella camera di combustione.
- A4 Mettere in funzione le pompe di circolazione dell'acqua.
- A5 Dopo che è stato inserito il bruciatore, il preriscaldatore della nafta deve portare il combustibile alla temperatura prestabilita; raggiunto tale vapore, un termostato chiude il circuito di accensione del bruciatore (vedi istruzioni per l'uso e manutenzione dei bruciatori).

##### Arresto

- A6 Pulire accuratamente i tubi, le piastre tubiere e le camere a fumo.
- A7 Pulire accuratamente i condotti di fumo ed il camino.
- A8 Mantenere l'impianto ed il generatore pieni d'acqua (il loro svuotamento porterebbe a forti ossidazioni delle superfici interne)
- A9 Tenere ventilato l'interno del generatore mediante l'apertura delle portine, al fine di impedire il formarsi di eccessiva umidità ed eventualmente introdurre nel generatore cassette di calce viva onde assorbire tale umidità

#### B CONDUZIONE

- B1 Se il generatore equipaggiato con bruciatore automatico, accertarsi giornalmente del regolare funzionamento dei dispositivi di regolazione.  
Nel caso di bruciatori a controllo manuale, regolare il tiraggio e l'alimentazione in funzione del carico richiesto dall'impianto.

Riferirsi alle norme relative ai bruciatori ed agli eventuali depuratori di fumo per la conduzione degli stessi.

- B2 Eliminare immediatamente qualsiasi perdita di acqua si dovesse manifestare, al fine di evitare più onerose e lunghe riparazioni.
- B3 Se installata, controllare l'efficienza della valvola di sicurezza sollevando a mano l'estremità della leva.
- B4 Controllare di tanto in tanto i termometri posti sulle tubazioni di caldaia.
- B5 Pulire il focolare, i giri del fumo facendo uso degli appositi attrezzi in dotazione al conduttore. Nell'eseguire tale operazione aprire le portine di ispezione. Dal focolare vanno tolte tutte le incrostazioni, la fuliggine che si è formata ed eventuali depositi di zolfo che si presentano nella caldaia sottoforma di chiazze gialle.
- B6 Se nel focolare vi fosse una formazione di sostanze carboniose dovranno essere controllati gli ugelli del bruciatore verificando l'angolo di polverizzazione.
- B7 Controllare il cono del bruciatore ed eliminare le sostanze carboniose eventualmente depositatesi su di esso.

## **C MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

- C1 Controllare le superfici interne di riscaldamento. La formazione di incrostazioni interne, indica che l'acqua di alimentazione non è sufficientemente depurata.
- C2 Controllare il bruciatore (v. bruciatori)
- C3 Controllare lo stato delle murature e quindi di tutta la parte in refrattario della caldaia. L'involucro murario interno deve essere verificato accertandosi che vi siano delle discontinuità. Ci si assicuri che i passaggi dei gas siano liberi e che le serrande si muovano a loro agio.
- C4 Controllare il funzionamento del termostato di sicurezza, e, se necessario, ritamarlo.
- C5 Pulire il camino  
Effettuare una pulizia periodica del camino, affidandosi a personale specializzato. La frequenza di tale operazione dipende da vari fattori quali, ad esempio, il perfetto tiraggio, l'altezza del camino, la qualità del combustibile, ecc. e sarà pertanto suggerita sia dall'esperienza che dal particolare impianto effettuato.

## 4 - BRUCIATORI "MONARCH TIPO M"

---

### A AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

- A1 Assicurarsi che il livello del combustibile sia tale da assicurare il deflusso, controllando se esista combustibile nel serbatoio principale ed in quello di servizio (se l'impianto ne è dotato) e se l'elettropompa di travaso sia inserita.
- A2 Controllare che la camera di combustione sia in buono stato e la caldaia e l'impianto siano pieni d'acqua; nel caso di caldaia a vapore assicurarsi che il livello d'acqua, controllabile dall'indicatore posto sulla caldaia, sia quello prescritto.
- A3 Aprire la valvola a farfalla della caldaia e le relative serrande sul camino, se ci sono, e regolarle su una posizione media, in modo da permettere l'evacuazione dei fumi.
- A4 Aprire l'entrata dell'aria nel locale caldaia.
- A5 Regolare i termostati sui valori di taratura; nel caso di impianto a vapore controllare il pressostato.
- A6 Aprire le saracinesche poste sulla tubazione di andata e ritorno (se esiste) dell'olio combustibile.
- A7 Inserire l'interruttore principale e l'interruttore di comando del bruciatore.  
Attenzione : il bruciatore non funziona subito, ma dopo che il termostato del riscaldatore abbia dato il consenso, vale a dire che la temperatura dell'olio combustibile abbia raggiunto un livello che permette il buon funzionamento del bruciatore.  
Il periodo di attesa è di circa 10-15 minuti.
- A8 Non appena il combustibile si sarà riscaldato il motore si avvierà, mettendo in azione la ventola ed effettuando così un prelavaggio della camera di combustione e nello stesso tempo scoccherà l'arco tra gli elettrodi.
- A9 Dopo 5 secondi dall'avvio del motore (15 secondi per i bruciatori con portate oltre i 30 Kg/h) si apre la valvola elettromagnetica, la quale permetterà il passaggio del combustibile all'ugello.
- A10 Se non si ha l'accensione, la fotoresistenza, attraverso il quadro di comando, metterà in posizione di blocco il bruciatore non appena trascorso il tempo di sicurezza che è di circa 15 secondi, successivi tentativi di avviamento possono essere effettuati dopo aver premuto il pulsante rosso di blocco sulla apparecchiatura di comando; fra un tentativo di accensione e l'altro si raccomanda di lasciar trascorrere 4 minuti e di non insistere dopo il terzo o il quarto tentativo consecutivo, segno evidente che esiste qualche inconveniente.
- A11 Se la fiamma si spegne durante il funzionamento, avviene un subitaneo tentativo di riaccensione (nel caso dei bruciatori con portata fino a 30 Kg/h).

Se perdura il motivo per cui la fiamma non viene a formarsi, il bruciatore si pone in posizione di blocco, come già detto precedentemente, dopo 15 secondi circa.

A12 Per il bruciatore con portata superiore a 30 Kg/h, quando la fiamma si spegne durante il funzionamento, si determina l'arresto del bruciatore.

Un nuovo tentativo di accensione ha luogo automaticamente non appena sono trascorsi 60 secondi di attesa.

Nel caso che questo tentativo non provocasse la formazione di fiamma, la fotoresistenza, attraverso l'apparecchiatura di comando, pone in posizione di blocco il bruciatore dopo il tempo di sicurezza di 20 secondi circa.

### **Arresto**

A13 Lasciare aperti i portelli della caldaia in modo che si abbia areazione nell'interno.

A14 Con una chiave fissa togliere il tappo del filtro nafta e raccogliere il contenuto di melma che dovrà essere poi allontanato.

A15 Togliere le quattro viti a testa cava del coperchio del filtro e sfilare l'elemento filtrante.

A16 Lavare con gasolio, petrolio o trielina sia l'elemento filtrante che il contenitore.

A17 Rimontare il tappo del filtro e riempire fino a metà di gasolio.

A18 Rimontare il coperchio.

A19 Aprire il bruciatore, come descritto al punto C1a.

A20 Coprire il bruciatore, in modo da preservarlo dalla polvere e dall'umidità; se il bruciatore trovasi in luogo particolarmente umido o soggetto ad allagamenti, si consiglia di staccare il bruciatore dall'impianto e di trasferirlo in altro locale.

A21 Chiudere le saracinesche sulla tubazione di adduzione del combustibile.

A22 Disinserire i vari interruttori e particolarmente quello principale.

## **B CONDUZIONE**

B1 Verificare il funzionamento del bruciatore controllando opportunamente le caratteristiche dei gas di combustione.

B2 Regolare l'eccesso d'aria mediante l'apposito disco.

B3 Verificare se gli organi di regolazione come il termostato caldaia, il termostato ambiente, la pompa di circolazione comandata dal bruciatore, sono inseriti e regolarmente funzionanti e regolati perfettamente.

B4 Verificare la polverizzazione; se difettosa controllare l'ugello.

## **C MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

C1 Pulizia dell'ugello; per effettuare tale operazione occorre seguire le seguenti fasi :

- a. aprire il bruciatore (nelle caldaie StU basta aprire il fronte caldaia) togliendo uno spinotto dalla flangia e facendo ruotare il bruciatore sull'altro; si presenterà così il gruppo di accensione scoperto comprendente gli elettrodi e l'ugello;
- b. Con una chiave fissa svitare l'ugello su cui è previsto un apposito esagono, avendo cura di tener fisso con una seconda chiave il canotto su cui l'ugello avvitato;
- c. Tolto l'ugello dalla sua sede, svitare il filtro in bronzo, o a rete se c'è, e con un cacciavite, estrarre il polverizzatore interno;
- d. Lavare le due parti con gasolio, petrolio o trielina; controllare che il foro dello spruzzatore non sia otturato, ma non introdurre alcuna punta metallica; per verificare se il foro dello spruzzatore è effettivamente libero necessario riempire di liquido la cavità e quindi fare pressione con un dito, in modo che detto liquido fuoriesca dal foro dell'ugello;
- e. Rimontare il polverizzatore ed il filtro, e quindi il tutto, sulla propria sede.

C2 Pulizia elettrodi.

- a. Aprire il bruciatore come indicato al punto C1 a
- b. Verificare lo stato di pulizia degli elettrodi e pulirli con uno straccio imbevuto di gasolio, petrolio o trielina; non usare abrasivi, o punte metalliche; questa pulizia deve essere fatta in modo che la posizione degli elettrodi non venga mutata.

C3 Pulizia della fotoresistenza (o fotocellula).

- a. Sulla parte laterale sinistra, sopra l'apparecchiatura elettrica, è posta la sonda o fotoresistenza (o fotocellula); detta sonda può estrarsi semplicemente dal suo alloggiamento con attacco a baionetta.
- b. Esaminare la pulizia del vetro e, se necessario, pulirlo con un panno.
- c. Pulizia filtro combustibile; durante il periodo di funzionamento del bruciatore è sufficiente ruotare giornalmente la manopola posta sul filtro, in modo che questo automaticamente si libererà dalle impurità raccolte.

## 5 - BRUCIATORI "MONARCH TIPO WL-WLR-WM"

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

- A1 Assicurarsi che il livello del combustibile sia tale da assicurare il deflusso.  
Controllare quindi se esiste combustibile nel deposito principale ed in quello di servizio, se l'impianto dotato di una elettropompa di traverso, questa deve essere inserita in modo da riempire le tubazioni ed il serbatoio di servizio.
- A2 Controllare la camera di combustione se in buono stato e se la caldaia e l'impianto sono pieni d'acqua.  
Ci può essere controllato attraverso un idrometro posto sul circuito della caldaia.  
Per le caldaie a vapore assicurarsi che il livello d'acqua, controllabile dall'indicatore posto sulla caldaia, sia quello prescritto.
- A3 Aprire la valvola a farfalla della caldaia e le relative serrande sul camino, se ci sono, e regolarle su una posizione media, in modo da permettere l'evacuazione dei fumi.
- A4 Aprire l'entrata d'aria del locale caldaia.
- A5 Regolare i termostati ed i pressostati sui valori stabiliti.
- A6 Aprire le saracinesche poste sulla tubazione di andata e ritorno (se quest'ultima esiste) che portano il combustibile al bruciatore.

#### Per i bruciatori tipo "WL" e "WLR".

- A7 Chiudere l'interruttore di linea dando inizio alle seguenti operazioni:
- Il trasformatore d'accensione viene inserito e scocca l'arco elettrico tra gli elettrodi; il tempo di preaccensione (variabile in funzione della tensione di rete e della temperatura ambiente rispettivamente 220V e 20ø) di 20 secondi.
  - Il motore del bruciatore, e quindi la pompa si avvia; il combustibile polverizzato dall'ugello deve accendersi entro il tempo di sicurezza (20 secondi); non appena si forma la fiamma, si interrompe la scintilla agli elettrodi ed il bruciatore entra sotto il controllo della fotoresistenza; se invece la fiamma non si forma, trascorso il tempo di sicurezza, il bruciatore si pone in stato di blocco e si accende la lampada posta sotto il pulsante in plastica che si trova nel bruciatore; per rimettere in moto il bruciatore necessario premere questo pulsante.

**Per i bruciatori tipo "WM"**

- A8 Chiudere l'interruttore di linea dando inizio alle seguenti operazioni :
- a. Si avvia il preriscaldatore del combustibile e fintanto che la temperatura non ha raggiunto il valore prefissato, il bruciatore non si avvia per effetto del termostato di minima (Klixon)
  - b. Si pone sotto tensione il trasformatore di accensione e scocca l'arco tra gli elettrodi; questa fase avviene non appena la temperatura del combustibile abbia raggiunto il valore stabilito e abbia dato il consenso il termostato di minima; il tempo di preaccensione varia in funzione della tensione di rete e della temperatura ambiente; in condizioni normali (220V e 20x C) di 10 secondi.
  - c. Si avvia il motore ed entra in funzione la ventola; si effettua così un prelavaggio della camera di combustione e, nello stesso tempo, la pompa di alimentazione, anch'essa in funzione, fa circolare il combustibile nei tubi di andata e di ritorno creando davanti all'ugello, che rimane chiuso dalla valvola a pressione, un cuscinetto di combustibile caldo.
  - d. Si forma la fiamma.  
Trascorsi 10 secondi, la valvola elettromagnetica si apre facendo uscire il combustibile attraverso l'ugello che lo polverizza e genera la fiamma; se la fiamma non si forma entro il tempo di sicurezza (20 secondi) il bruciatore si pone in stato di blocco e si accende la lampada rossa posta sotto il pulsante in plastica che si trova sul bruciatore; per rimettere in moto il bruciatore necessario premere il pulsante; se la fiamma si forma regolarmente entro il termine di sicurezza la scintilla agli elettrodi si interrompe ed il funzionamento del bruciatore continuerà regolarmente, assoggettato al controllo della fotoresistenza; se la fiamma si spegne durante il funzionamento si inserisce l'accensione automatica; perdurando il motivo per cui la fiamma non viene a formarsi il bruciatore si pone in posizione di blocco dopo il periodo di sicurezza di 20 secondi

**Arresto**

- A9 Lasciare aperti i portelli della caldaia in modo che si abbia aerazione nell'interno
- A10 Con una chiave fissa togliere il tappo del filtro a nafta e raccogliere il contenuto di melma che dovrà essere poi allontanato
- A11 Togliere le quattro viti a testa cava del coperchio del filtro e sfilare l'elemento filtrante
- A12 Lavare con gasolio, petrolio o trielina sia l'elemento filtrante che il contenitore
- A13 Rimontare il tappo del filtro e riempire fino a metà di gasolio
- A14 Rimontare il coperchio
- A15 Aprire il bruciatore come descritto al punto C1 a
- A16 Coprire il bruciatore, in modo da preservarlo dalla polvere e dall'umidità; se il bruciatore trovasi in luogo particolarmente umido o soggetto ad allagamenti, si consiglia di staccare il bruciatore dall'impianto e di trasferirlo in altro locale
- A17 Chiudere le saracinesche sulla tubazione dell'olio combustibile
- A18 Disinserire i vari interruttori e particolarmente quello principale

## B. CONDUZIONE

### Bruciatori "WL" e "WM"

- B1 Verificare il funzionamento del bruciatore controllando opportunamente le caratteristiche dei gas di combustione
- B2 Regolare l'eccesso d'aria agendo sull'apposito disco
- B3 Verificare se gli organi di regolazione come il termostato caldaia, il termostato ambiente, la pompa di circolazione comandata dal bruciatore siano inseriti e regolarmente funzionanti
- B4 Verificare la polverizzazione; se risulta difettosa, controllare l'ugello

IMPIANTI MECCANICI - 5 - PAG. 2

### Bruciatori "WRL"

- B5 Il bruciatore Weishaupt WLR dotato di un dispositivo di regolazione della portata. Il dispositivo di regolazione agisce sulla pressione di polverizzazione fra 8 e 14 Kg/cm<sup>2</sup>; una manopola graduata è collegata alla vite di pressione della pompa e permette di ottenere questo risultato.

La manopola graduata del regolatore della portata ha una gradazione che va da 0 a 10. Queste posizioni indicano i valori delle portate in funzione dell'ugello utilizzato:

posizione 0 = bruciatore fermo

posizione 1 = si chiude il contatto dell'interruttore a camme incorporato nella manopola. Il bruciatore si accende alla portata minima

posizione 1 + 10 = portate intermedie tra la minima e la massima in funzione dell'ugello utilizzato

posizione 10 = massima portata

- B6 La regolazione dell'aria di combustione è invariabile. L'aria di combustione regolata per la massima portata in funzione dell'ugello utilizzato e per la pressione di polverizzazione di 14/Kg/cm<sup>2</sup>

## C MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- C1 Pulizia dell'ugello.

Per effettuare tale operazione occorre seguire le seguenti fasi :

- a. Aprire il bruciatore; si presenterà così il gruppo di accensione scoperto comprendente gli elettrodi e l'ugello.
- b. Con apposito attrezzo, svitare l'ugello (su cui è apprestato appositamente un esagono), avendo cura di tener fisso il canotto su cui l'ugello è avvitato.

- c. Tolto l'ugello dalla sua sede, svitare il filtro in bronzo, o a rete se c'è, e, con un cacciavite, estrarre il polverizzatore interno.
- d. Lavarne le parti con gasolio, petrolio o trielina; controllare che il foro dello spruzzatore non sia otturato, ma non introdurre alcuna punta metallica; per verificare se il foro dello spruzzatore è effettivamente libero è necessario riempire di liquido la cavità e quindi fare pressione con un dito, in modo che detto liquido fuoriesca dal foro dell'ugello.
- e. Rimontare il polverizzatore ed il filtro, e quindi il tutto nella sede.

## C2 Pulizia degli elettrodi

- a. Aprire il bruciatore come indicato al punto C1 a
- b. Verificare il grado di pulizia e pulirli con uno straccio imbevuto di gasolio, petrolio o trielina; non usare abrasivi, o punte metalliche; questa pulizia deve essere fatta in modo che la posizione degli elettrodi non venga mutata.

## C3 Pulizia della fotoresistenza (fotocellula)

- a. Sfilare la fotoresistenza dalla sua sede; la fotoresistenza è infilata nella carcassa del bruciatore, la parte posteriore della resistenza deve essere a filo della sua sede; introducendo più profondamente la resistenza si rischia il suo deterioramento da parte del ventilatore.
- b. Esaminare lo stato di pulizia del vetro e, se necessario, pulirlo con un panno.
- c. Introdurre la sonda nella propria sede con il vetro rivolto verso la caldaia, solo in questo modo l'attacco a baionetta riceverà la sonda.

## C4 Pulizia filtro del combustibile; durante il periodo di funzionamento del bruciatore è sufficiente ruotare la manopola posta sul filtro, in modo che questo si liberi dalle impurità raccolte.

## **6 - DEPURATORI DI FUMO**

---

### **A AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE**

#### **Avviamento**

- A1 Controllare che l'apparecchio sia predisposto per il funzionamento (serrande in posizine di funzionamento, ventilatore collegato e cinghie del ventilatore alla giusta tensione).
- A2 Controllare che il depuratore sia stato pulito alla fine della stagione precedente, in caso contrario procedere alla pulizia.

#### **Arresto**

- A3 Pulire accuratamente ed in ogni sua parte il depuratore con uno scovolo o, meglio, con aria compressa.

### **B CONDUZIONE**

- B1 Verificare una volta al mese lo stato di pulizia del depuratore.
- B2 Scaricare periodicamente la fuliggine raccolta.
- B3 Controllare una volta al mese la lubrificazione dei cuscinetti del ventilatore.

### **C MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

- C1 Nel caso che la fuliggine raccolta sia secca, si dovrà effettuare la pulizia dell'interno del depuratore due volte per stagione.
- C2 Nel caso la fuliggine raccolta sia umida e rischiosa l'operazione di pulizia dell'interno del depuratore dovrà essere fatto quattro o più volte nel corso della stagione.
- C3 Lubrificare periodicamente il supporto della girante del ventilatore usando apposito grasso per alte temperature (p.e. Mobiltemp n. 1 della MOBIL OIL).
- C4 Verificare periodicamente la tensione della cinghia.

## 7 - POMPE CENTRIFUGHE

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

- A1 Verificare che le saracinesche a monte ed a valle della pompa siano aperte.
- A2 Smuovere a mano la girante della pompa così da assicurarsi che nulla ne ostacoli il movimento.
- A3 Mettere in funzione la pompa inserendo il salvamotore.

#### Arresto

- A4 Nessun provvedimento deve essere preso all'atto dell'arresto stagionale, tranne nel caso in cui la pompa corra pericolo di gelo.  
In tal caso deve essere vuotata sia del fluido principale che di quello di raffreddamento del premistoppa.

### B. CONDUZIONE

- B1 Non far girare mai la pompa senz'acqua o con le saracinesche completamente chiuse.
- B2 Verificare periodicamente la tenuta dei premistoppa; l'acqua deve uscirne a goccia.
- B3 Verificare periodicamente la lubrificazione dei cuscinetti.
- B4 Verificare periodicamente la temperatura dei cuscinetti.  
Per le pompe con supporti raffreddati ad acqua, regolare opportunamente la portata dell'acqua di raffreddamento ai corpi dei supporti.  
La temperatura dell'acqua di raffreddamento all'uscita non deve superare i 60° C.
- B5 Verificare che il funzionamento della pompa avvenga senza vibrazioni.
- B6 Verificare che la pressione nel corpo della pompa non aumenti oltre i limiti consentiti.
- B7 Nel caso che nel corso delle verifiche precedenti si riscontrino delle irregolarità, provvedere alla loro eliminazione.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- C1 La lubrificazione dei cuscinetti delle pompe dotate di cuscinetti sigillati deve essere effettuata solo se si riscontra mancanza di lubrificante.  
Il consumo di quest'ultimo dipende dal numero di ore di funzionamento; comunque opportuno verificarne il livello almeno ogni tre mesi.

Si deve usare il lubrificante consigliato dal costruttore e nel caso di cuscinetti in scatola di grasso, questo non deve essere compresso in quanto, se in eccesso, può portare al riscaldamento dei cuscinetti.

## **8 - POMPE CENTRIFUGHE CON CUSCINETTI AUTOLUBRIFICANTI E TENUTA MECCANICA**

---

### **A. CONDUZIONE**

- A1 Non fare girare mai la pompa senza acqua o con le saracinesche completamente chiuse.
- A2 Periodicamente provvedere alla commutazione di funzionamento.

### **B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

- B1 Verificare che le saracinesche a monte e a valle delle pompe siano aperte.
- B2 Smuovere a mano la girante della pompa.
- B3 Mettere in funzione la pompa inserendo il salvamotore.

## **9 - VALVOLE E SARACINESCHE**

---

### **A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

- A1 Controllare che non vi siano perdite ne di tenuta a valvola chiusa ne verso l'esterno ed eliminare le perdite eventualmente riscontrate.
- A2 Controllare periodicamente il premistoppa; nel caso vi siano perdite verso l'esterno aggiungere un giro di treccia nella camera del premistoppa.  
Questa operazione non deve essere effettuata sulle valvole dotate di anello elastico di tenuta in materiale resistente all'usura.

## **10 - VALVOLE DI SICUREZZA**

---

### **A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

- A1 Smuovere, almeno una volta al mese, la valvola e controllarne l'efficienza.  
Per le valvole di sicurezza non montate su caldaie, questa operazione può essere eseguita una volta al mese.
- A2 Smontare, disincrostare le sedi, lubrificare lo stelo e ritarare periodicamente.

## **11 - ELIMINAZIONE D'ARIA AUTOMATICA PER IMPIANTI DI RISCALDAMENTO (ACQUA CALDA O SURRISCALDATA)**

---

### **A. CONDUZIONE**

A1 Controllare, periodicamente, il funzionamento dell'eliminatore e lo stato del filtro a Y di protezione eventuale.

### **B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

B1 Ispezionare l'eliminatore togliendone la sporcizia accumulatasi nel corpo.

B2 Pulire lo spillo otturatore e la sede sostituendo i particolari logorati.

B3 Sostituire le guarnizioni se necessario.

B4 Pulire l'eventuale filtro a Y di protezione.

## **12 - BOLLITORI**

---

### **A. CONDUZIONE**

A1 Verificare periodicamente il buon funzionamento e la resa dell'apparecchio.

A2 Pulire, una volta all'anno, l'interno del bollitore ed il serpentino.

## **13 - DOSATORI DI POLIFOSFATI**

---

### **A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

Consultare il manuale tecnico del costruttore.

Si raccomanda di fare eseguire le operazioni di manutenzione da personale specializzato, o da servizio di assistenza della casa fornitrice.

## 14 - ADDOLCITORI

---

### A. AVVIAMENTO

- A1 Verificare che le saracinesche a monte e a valle dell'apparecchiatura siano aperte.
- A2 Verificare lo stato di intasamento del filtro installato a monte dell' addolcitore (se esiste). Pulirlo ed eventualmente sostituirlo.
- A3 Controllare, con l'apposito Kit a corredo, il grado di durezza dell'acqua in uscita dell' addolcitore. Eseguire la prova prelevando un campione dal rubinetto installato mediamente a valle dell'apparecchio.  
In caso di durezza eccessiva procedere alla rigenerazione.
- A4 Procedere alla utilizzazione dell'acqua trattata.

### B. CONDUZIONE

- B1 Effettuare la rigenerazione delle resine ogni 20 mc. di acqua trattata o anche prima qualora se ne riscontrasse la necessità.  
Dare tensione all'apparecchio e ruotare in senso orario l'apposita manopola.  
Il ciclo di rigenerazione avviene in modo completamente automatico e ha durata di circa un'ora e mezzo.  
Effettuare quindi un primo spillamento (un secchio) a mezzo del rubinetto posto immediatamente a valle dell'addolcitore.  
Controllare il grado di durezza dell'acqua.
- B2 Ogni mese, indipendentemente dalla quantità di acqua consumata, controllare il grado di durezza dell'acqua ed in caso effettuare la rigenerazione delle resine
- B3 Mantenere il livello del cloruro di sodio all'interno del cilindro di contenimento, entro i limiti indicati provvedendo ad un periodico rabbocco.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Consultare il manuale tecnico dei costruttori.  
Si raccomanda di fare eseguire le operazioni di manutenzione da personale specializzato, o da servizio di assistenza della casa fornitrice.

## 15 - SCAMBIATORI DI CALORE

---

### A. CONDUZIONE

Per questa categoria di impianto non sono previste particolari istruzioni.

### B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

#### B1 Pulire i filtri raccoglitori di impurità

Per tale operazione vedere norme di manutenzione dei filtri "Y" per tubazioni.

#### B2 Verificare l'efficienza degli strumenti di misura e regolazione installati sullo scambiatore di calore facendo riferimento alle relative norme di manutenzione.

#### B3 Eseguire una volta all'anno una spazzolatura esterna del fascio tubiero.

Disincrostazione del fascio tubiero.

L'operazione di disincrostazione del fascio tubiero deve essere eseguita da personale specializzato e con mezzi adeguati al tipo ed all'entità dell'incrostazione.  
Generalmente è consigliabile rivolgersi a ditte specializzate in tali tipi di operazioni.

## 16 - VASI DI ESPANSIONE APERTI

---

### A. CONDUZIONE

- A1 Controllare che il livello si mantenga entro i limiti delle normali escursioni dovute all'espansione dell'acqua.
- A2 Verificare il regolare funzionamento della valvola a galleggiante.  
Il mancato funzionamento di queste valvole porta ad una continua alimentazione del serbatoio, con relativa fuoriuscita di acqua dal troppopieno e al pericolo di formare incrostazioni nell'impianto.
- A3 Assicurarsi che gli attacchi di espansione, di sicurezza, di troppo pieno e di spia non siano ostruiti.

### B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- B1 Smontare la valvola a galleggiante per pulire lo spillo otturatore e la sua sede e verificare l'efficienza dei levismi (operazione da eseguirsi trimestralmente).
- B2 Quando necessita, togliere i depositi formati sul fondo.
- B3 Ripristinare con vernice allo zinco le parti arrugginite, e ripristinare l'eventuale rivestimento quando è danneggiato.

## 17 - VASI DI ESPANSIONE CHIUSI

---

### A. CONDUZIONE

- A1 Controllare mensilmente la pressione dell'impianto ed immettere azoto se la pressione è troppo bassa.
- A2 Controllare mensilmente la valvola di sicurezza facendola scaricare.
- A3 Immettere acqua fino al livello massimo d'esercizio.

### B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- B1 Verificare le valvole di sicurezza, se necessita smontare e pulire.

## **18 - VASI DI ESPANSIONE CHIUSI PRESSURIZZATI**

---

### **A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

Consultare il manuale tecnico del costruttore.

Si consiglia di far eseguire le Operazioni di manutenzione da personale specializzato o da servizio tecnico della casa fornitrice.

## **19 - FILTRI A Y PER TUBAZIONI DI ACQUA, VAPORE, OLIO, ARIA COMPRESSA, GAS.**

---

### **A CONDUZIONE**

- A1 Controllare lo stato di pulizia del corpo filtrante.
- A2 Controllare che non vi siano perdite.
- A3 Pulire periodicamente (a seconda del fluido e dello stato dell'impianto) il filtro togliendone il tappo e lasciando sgorgare per un certo tempo il fluido liberante.
- A4 Se l'operazione B3 si rileva insufficiente, estrarre il corpo filtrante e pulirlo con aria compressa e con una spazzola di acciaio.

### **B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

N.B. "I filtri ad "Y" in genere non richiedono una manutenzione particolare e deve essere effettuata semplicemente alla sostituzione della reticella filtrante qualora risulti danneggiata o comunque non più in grado di filtrare il fluido".

## **20 - RUBINETTI A TRE VIE DI COMUNICAZIONE STAGIONALE**

---

### **A. CONDUZIONE**

A1 Periodicamente, ad impianto fermo, compiere due o tre manovre consecutive di inversione, per evitare che si formino depositi calcarei nelle sedi dei rubinetti.

Al riavviamento posizionare la maniglia in corrispondenza del riferimento relativo alla stagione considerata.

## **21 - SCARICATORI DI CONDENZA A GALLEGGIANTE O A SECCHIELLO ROVESCiato (PER VAPORE E ARIA COMPRESSA)**

---

### **A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

- A1 Pulire il filtro a Y di protezione
- A2 Pulire il corpo dello scaricatore
- A3 Pulire lo spillo otturatore, la sua sede
- A4 Verificare l'elemento termostatico se presente
- A5 Verificare la tenuta delle guarnizioni
- A6 Controllare, periodicamente, che il funzionamento sia corretto.

## **22 - SCARICATORI DI CONDENZA TERMODINAMICI**

---

### **A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

- A1 Pulire il disco otturatore.
- A2 Pulire il filtro di protezione.
- A3 Lubrificare la filettatura del coperchio ed il piano di appoggio del diamante di tenuta (lubrificante speciale al silicone con bisolfuro di molibdeno).
- A4 Controllare, periodicamente, che il funzionamento sia corretto.

## **23 - SCARICATORI DI CONDENZA ED ELIMINATORI D'ARIA TERMOSTATICI A DILATAZIONE DI LIQUIDO**

---

### **A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

A1 Pulire il filtro a Y.

A2 Pulire la sede dell'otturatore.

A3 Controllare, periodicamente, che il funzionamento sia corretto.

## 24 - SERBATOI DI SERVIZIO E DI ACCUMULO NAFTA/GASOLIO

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO

#### Avviamento

La fase di avviamento di un serbatoio di accumulo di nafta/gasolio può essere considerata quella del suo riempimento.

In tale occasione verificare che :

- A1 Il tubo di sfogo aria non sia ostruito, poichè impedirebbe in carimento.
- A2 Nel serbatoio non vi sia dell'acqua o del vapore d'acqua, che giungerebbe senz'altro al bruciatore, ove produrrebbe i ben noti inconvenienti.  
Provvedere alla sua eventuale evacuazione aprendo il rubinetto di scarico.

#### Arresto

L'arresto di un serbatoio di accumulo nafta/gasolio si verifica qualora l'impianto dovesse essere fermato per motivi quali la pulizia del serbatoio, le eventuali manutenzioni alle raccorderie e/o agli strumenti di misura installati; la manutenzione del bruciatore o l'arresto stagionale.

Nell'arrestare il serbatoio per uno di questi motivi, dovrà provvedersi alla chiusura di tutte le valvole ed i rubinetti installati a valle del punto in cui deve essere effettuata la manutenzione.

### B. CONDUZIONE

- B1 Verificare l'efficienza dei dispositivi di misura di livello, installati sul serbatoio od in centrale.
- B2 Scaricare periodicamente la valvola di fondo del serbatoio.  
Tale operazione favorisce lo spurgo di eventuali depositi stratificatesi sul fondo.
- B3 Aprire rubinetto di spurgo acqua del filtro nafta.  
Se si verificasse la presenza continua di acqua nel filtro, occorre verificare il serpentino preriscaldatore, il quale potrebbe avere subito delle rotture o dissaldature.
- B4 Nel caso di serbatoio con preriscaldatore elettrico, verificare ogni mese l'efficienza, il grado di pulizia della resistenza e dei suoi contatti elettrici.

## C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

C1 Ogni due anni eseguire la pulizia interna del serbatoio.

Per tale operazione occorre :

- a) scaricare il combustibile contenuto nel serbatoio in una autobotte e successivamente aprire la valvola di fondo per eliminare gli eventuali residui ;
- b) volendo effettuare una più accurata pulizia del serbatoio, aprire il passo d'uomo ed entrare muniti di secchio ed attrezzi necessari per l'asportazione di quei depositi di difficile estrazione coi mezzi normali.
- c) togliere il serpentino di pre-riscaldamento nafta (nel caso di serbatoi con serpentino incorporato) che potrebbe essere danneggiato durante le operazioni di pulizia.

C2 Smontare e pulire il filtro combustibile.

In occasione della manutenzione straordinaria del serbatoio, è bene pulire accuratamente anche il filtro nafta e verificare se non occorre cambiare la reticella (vedi modalità per filtri a "Y" per tubazioni).

C3 Verniciatura esterna del serbatoio.

La verniciatura esterna del serbatoio e delle sue tubazioni ad esso collegate, presentano punti intaccati dalla ruggine o mancanti di vernice, può essere facilmente effettuata in questo periodo di arresto del serbatoio.

C4 Ultimate le operazioni di pulizia sopra citate, rimontare il serpentino, il filtro, chiudere il passo d'uomo e procedere al caricamento del serbatoio, seguendo quanto indicato nella voce "Avviamento".

## 25 - TERMOVENTILATORI

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO

Nessuna particolare istruzione.

All'atto dell'avviamento stagionale, sarà comunque bene accertarsi che :

- A1 La valvola di intercettazione sia aperta.
- A2 La serranda di regolazione sia aperta e regolata al punto desiderato.
- A3 I tubi alettati, costituenti l'elemento riscaldante, siano sufficientemente puliti (v. Manutenzione).
- A4 Chiudere la serranda all'atto dell'arresto stagionale dell'impianto, per evitare l'accumulo di polvere sui tubi alettati.

### B. CONDUZIONE

- B1 Se durante il corso della stagione è sentita la necessità di regolare il flusso dell'aria, è sufficiente agire sulla erranda di regolazione.
- B2 Accertarsi che non ci sia accumulo di aria nell'apparecchio e nell'impianto.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Eeguire una pulizia completa ad ogni fine stagione nel seguente modo:

- C1 Asportare il pannello frontale disimpegnandolo dai sistemi di bloccaggio.
- C2 Togliere lo zoccolo griglia inferiore, dietro del quale si presenterà la batteria da pulire.
- C3 Effettuare la pulizia della batteria.

Usare un apposito pennello o, per una migliore pulizia, effettuare tale operazione con un aspirapolvere.

- C4 Pulire internamente il mobile convettore.

In occasione della pulizia annuale, si consiglia di effettuare una pulizia interna del mobile convettore, con la quale si aumenterà la resa termica dell'apparecchio ottenendo allo stesso tempo una miglior durata dello stesso.

## 26 - AEROTERMI AD ACQUA ED A VAPORE

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO

#### Avviamento

L'avviamento degli aerotermi deve avvenire non appena in caldaia si sia raggiunta la temperatura o la pressione di regime.

Questo avverrà quindi premendo energizzando l'impianto ad aerotermi.

#### Arresto

L'arresto degli aerotermi o dell'impianto ad aerotermi, avviene premendo il loro pulsante o l'eventuale pulsante generale, all'atto dell'arresto della caldaia.

### B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

#### B1 Periodicamente effettuare la lubrificazione del motore.

In tale occasione togliere il grasso e la polvere dall'esterno del motore, effettuare la sua pulizia interna e verificare i collegamenti elettrici ed i controlli automatici.

La lubrificazione può variare a seconda che il motore sia montato su cuscinetti a sfere o su bronzine; si ha quindi quanto segue:

##### a) motore montato a sfere

I motori in genere sono spediti lubrificati per un anno di lavoro ; comunque, dopo una stagione di funzionamento effettuare il riempimento della camera dei cuscinetti di grasso, avendo cura di non lubrificare eccessivamente.

In tale occasione verificare l'eventuale esistenza di parti logore e sostituirle.

##### b) motore montato su bronzine

Riempire la coppa dell'olio.

I cuscinetti a bronzine sono alimentati a stoppino e necessitano di poco olio.

La lubrificazione deve avere luogo ogni tre mesi, avendo cura di non eccedere nella lubrificazione.

In tale occasione, verificare il gioco dell'albero; se eccessivo sostituire gli anelli di spinta.

##### c) motore su bronzine autolubrificanti

Gli aerotermi con motore di questo tipo non necessitano di manutenzione salvo che di una pulizia generale da effettuarsi al termine della stagione di funzionamento.

#### B2 Pulire il radiatore una volta all'anno.

Aumentare tale frequenza se esposto in atmosfera particolarmente sfavorevole.

Questa operazione è molto importante in quanto da essa dipende la resa dell'aeroterma; perciò se il radiatore contiene una eccessiva quantità di polvere, fibre o grasso, la sua originale potenzialità termica risulterà notevolmente ridotta.

### **Metodi per la pulizia del radiatore :**

- a) togliere la polvere spazzolando le alette sul lato in cui entra l'aria nel radiatore e successivamente mettere in marcia il ventilatore in modo da soffiare fuori la polvere.
- b) usare un getto d'aria ad alta pressione per espellere la polvere mediante soffiatura dal lato dove l'aria esce dal radiatore.  
Se si vuole ottenere una più completa pulizia del radiatore, si consiglia di smontare il motore, spruzzare il radiatore con una soluzione alcalina, e di risciacquarlo con acqua calda dopo pochi minuti.

N.B. : gli aerotermi funzionanti in atmosfera particolarmente inquinata devono essere verificati e puliti frequentemente

### **B3 Pulire la cassa dell'aeroterma una volta all'anno.**

Si raccomanda di effettuare tale pulitura poiché la polvere il grasso e le sostanze corrosive potrebbero rovinare la rifinitura dell'apparecchio.

Le parti arrugginite o corrose, devono essere pulite e ridipinte.

N.B. : in tale occasione, verificare che il ventilatore abbia l'aggiustaggio necessario, ruoti liberamente e sia rigidamente connesso all'albero.

### **B4 Pulire i filtri posti prima dello scaricatore.**

Per i soli aerotermi a vapore :

quando lo scaricatore non funziona la condensa si accumula nel serpentino, provocando colpi d'ariete che possono causare la rottura del serpentino stesso.

## 27 - IMPIANTI FRIGORIFERI - REFRIGERATORI D'ACQUA ALLAGATI A R22

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

- A1 Aprire tutti i rubinetti del circuito del refrigerante ( premente - aspirante - uscita condensatore - recupero olio ).
- A2 Inserire la resistenza di riscaldamento dell'olio del carter almeno tre ore prima dell'avviamento del compressore.
- A3 Controllare il livello dell'olio nel carter ; deve essere visibile a metà spia.
- A4 Per le sole macchine provviste di filtro autopulitore, ruotare di due giri a destra o a sinistra la manopola del filtro.
- A5 Controllare che tutti gli interruttori siano in posizione di "automatico":
- a) ventilatori in funzione
  - b) regolazione automatica alimentata
- A6 Accertarsi che il condensatore del frigorifero sia regolarmente alimentato (saracinesche aperte, pompe pozzo, o pompe torre refrigerante e relativo ventilatore in funzione).
- A7 Accertarsi della regolare circolazione dell'acqua refrigerata (pompe in funzione, saracinesche aperte).
- A8 Controllare la temperatura dell'olio nel carter (non avviare con olio freddo).
- A9 Avviare il compressore e controllare :
- a) assorbimento elettrico
  - b) temperatura (dai manometri) di condensazione e di evaporazione
  - c) pressione olio (quando installato il manometro) ; la pressione letta deve essere superiore di almeno 40 PSI a quella di aspirazione
  - d) la macchina non deve denunciare rumorosità o vibrazioni anormali, in caso affermativo fermare immediatamente e ricercare le cause
  - e) la temperatura dei supporti e del premistoppa.
- A10 Verificare il funzionamento del barilotto separatori di olio (resistenza, solenoide, ritorno olio).

N.B.- L'intervento delle apparecchiature di sicurezza provoca l'arresto della macchina ; il pressostato differenziale dell'olio ed il pressostato di massima non permettono il riavviamento automatico del gruppo e devono essere ricaricati a mano.

In quest'ultimo caso, prima di riavviare il gruppo, si devono ricercare le cause che hanno provocato l'intervento delle sicurezze.

### **Arresto stagionale**

A11 Aprire l'interruttore generale sul quadro.

Chiudere i circuiti idraulici del condensatore e dell'evaporatore e togliere i fusibili sull'alimentazione del compressore al fine di evitare avviamenti intempestivi.

A12 Chiudere tutti i rubinetti del circuito del refrigerante (premente - aspirante - recupero olio ed uscita liquido dal condensatore).

A13 Controllare con la lampada cercafughe che non vi siano perdite.

A14 Controllare che non vi siano perdite generali.

## **B. CONDUZIONE**

B1 Avviare il compressore secondo quanto specificato da A3 a A9

B2 Registrare periodicamente i valori indicati dai tre manometri di controllo (aspirazione, compressione ed olio) ; questi dati servono quale termine di confronto per stabilire se la macchina funziona regolarmente.

I valori limite che non devono essere superati, sono i seguenti :

- aspirazione non meno di

3,9 Kg/cm<sup>2</sup> - 1° C - 56 PSI

- compressione non oltre

16,8 Kg/cm<sup>2</sup> - 45° C - 240 PSI

- olio non meno di 30-40 PSI al di sopra della pressione di aspirazione.

B3 Controllare frequentemente che non si verifichino surriscaldamenti delle testate dei cilindri, della tubazione di mandata e del premistoppa.

B4 Per l'arresto del compressore è sufficiente eseguire le seguenti manovre:

a) aprire l'interruttore del gruppo frigorifero (posizione O) lasciando inseriti i riscaldatori dell'olio nella posizione di automatico.

b) fermare l'acqua di alimentazione del condensatore (per i gruppi con valvola regolatrice dell'acqua, la chiusura è automatica).

- B5 Tenuta del circuito frigorifero, da eseguirsi con lampada cercafughe ad alcool o a gas liquido, con particolare riguardo al premistoppa del compressore.

Attenzione, macchie di olio in corrispondenza di giunti, flange o saldature del circuito frigorifero, sono indice sicuro di perdite di gas che devono essere eliminate.  
Nei primi mesi di funzionamento il controllo deve essere accurato.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Verificare periodicamente:

- C1 La tensione delle cinghie di trasmissione, tenendo presente che le cinghie devono essere tese quanto basta ad evitare slittamenti all'avviamento del gruppo (un tiro di cinghia eccessivo può danneggiare i supporti del compressore).  
Per i gruppi con accoppiamento diretto, verificare lo stato del giunto elastico.

- C2 La quantità di carica a mezzo delle spie montate sull'evaporatore; con la macchina funzionante a pieno carico il freon evaporante deve affiorare dal fascio tubiero.

- C3 Lo stato di usura dei contatti del teleruttore che comanda il compressore ed eseguire la pulizia degli stessi; se necessario, sostituire tutta la serie dei contatti fissi e mobili.

- C4 Il quadro elettrico : vedi modalità per quadri elettrici.

- C5 L'intervento dei dispositivi di sicurezza

Verificare ad ogni inizio di stagione:

- a) pressostato di massima
- b) pressostato di minima
- c) pressostato differenziale olio
- d) regolazione pressostatica dell'aspirazione (se usata)
- e) regolazione automatica di capacità
- f) regolazione della condensazione (se usata)
- g) termostato di minima temperatura acqua
- h) flussostato sull'acqua refrigerata
- i) flussostato sull'acqua del condensatore
- l) termostato di controllo temperatura olio nel barilotto separatore

- C6 Cuscinetti del motore:

- stato di usura, grado di pulizia e lubrificazione

C7 Cambiare l'olio del compressore e del barilotto separatore qualora si rendesse necessario.

N.B.- Queste ultime operazioni devono essere eseguite da personale qualificato e se vengono riscontrate anomalie di funzionamento, specie delle apparecchiature di sicurezza, si consiglia di richiedere l'intervento di un frigorista specializzato.

E' consigliabile che almeno una volta all'anno, la macchina venga controllata da frigoristi specializzati; in questa occasione potrebbero essere eseguite le verifiche sopra descritte.

Attenzione, non aprire mai alcuna parte dell'impianto senza prima aver equilibrato la pressione della parte a cui si deve accedere alla pressione atmosferica.

## 28 - IMPIANTI FRIGORIFERI - REFRIGERATORI D'ACQUA AD ESPANSIONE SECCA (DRY-EX) A R22

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

- A1 Aprire tutti i rubinetti del circuito del refrigerante (premente - aspirante - uscita del liquido dal condensatore).
- A2 Inserire la resistenza di riscaldamento dell'olio del carter almeno tre ore prima dell'avviamento del compressore.
- A3 Controllare il livello dell'olio nel carter ; deve essere visibile a metà spia.
- A4 Per le sole macchine provviste di filtro autopulitore, ruotare di due giri a destra o sinistra la manopola del filtro.
- A5 Controllare che tutti gli interruttori siano in posizione di "automatico";
- a) ventilatori in funzione
  - b) regolazione automatica alimentata
- A6 Accertarsi che il condensatore del frigorifero sia regolarmente alimentato (saracinesche aperte, pompe pozzo, o pompe torre refrigerante e relativo ventilatore in funzione).
- A7 Accertarsi della regolare circolazione dell'acqua refrigerata (pompe in funzione, saracinesche aperte).
- A8 Controllare la temperatura dell'olio nel carter (non avviare con olio freddo).
- A9 Avviare il compressore e controllare :
- a) assorbimento elettrico
  - b) temperatura (dai manometri) di condensazione e di evaporazione
  - c) pressione olio (quando installato il manometro); la pressione letta deve essere superiore di almeno 40 PSI a quella di aspirazione
  - d) la macchina non deve denunciare rumorosità o vibrazioni anormali in caso affermativo, fermare immediatamente e ricercare le cause
  - e) la temperatura dei supporti e del premistoppa.

N.B: L'intervento delle apparecchiature di sicurezza provoca l'arresto della macchina; il pressostato differenziale dell'olio ed il pressostato di massima non permettono il riavviamento automatico del gruppo e devono essere ricaricati a mano.

In quest'ultimo caso, prima di riavviare il gruppo, si devono ricercare le cause che hanno provocato l'intervento delle sicurezze.

### **Arresto stagionale**

- A10 Immagazzinare la carica di freon nel condensatore.
- A11 Aprire l'interruttore generale del quadro.  
Chiudere i circuiti idraulici del condensatore e dell'evaporatore e togliere i fusibili sull'alimentazione del compressore al fine di evitare avviamenti intempestivi.
- A12 Chiudere tutti i rubinetti del circuito del refrigerante (premente - aspirante - recupero olio ed uscita liquido dal condensatore).
- A13 Controllare con la lampada cercafughe che non vi siano perdite.
- A14 Controllare che non vi siano perdite generali.

## **B. CONDUZIONE**

- B1 Avviare il compressore secondo quanto specificato da A3 a A9
- B2 Registrare periodicamente i valori indicati dai tre manometri di controllo (aspirazione, compressione ed olio) ; questi dati servono quale termine di confronto per stabilire se la macchina funziona regolarmente.  
I valori limite che non devono essere superati, sono i seguenti :
  - aspirazione non meno di  
3,9 Kg/cm<sup>°</sup> - 1° C - 56 PSI
  - compressione non oltre  
6,8 Kg/cm<sup>°</sup> - 45° C - 240 PSI
  - Olio non meno di 30-40 PSI al di sopra della pressione di aspirazione.
- B3 Controllare frequentemente che non si verifichino surriscaldamenti delle testate dei cilindri, della tubazione di andata e del premistoppa.
- B4 Per l'arresto del compressore é sufficiente eseguire le seguenti manovre:
  - a) Aprire l'interruttore del gruppo frigorifero (posizione O) lasciando inseriti i riscaldatori dell'olio nella posizione di automatico.
  - b) fermare l'acqua di alimentazione del condensatore (per i gruppi con valvola regolatrice dell'acqua, la chiusura è automatica).
- B5 Tenuta del circuito frigorifero, da eseguirsi con lampada cercafughe ad alcool o a gas liquido, con particolare riguardo al premistoppa del compressore.

Attenzione : macchie di olio in corrispondenza di giunti, flange o saldature del circuito frigorifero, sono indice sicuro di perdite di gas che devono essere eliminate.  
Nei primi mesi di funzionamento il controllo deve essere accurato.

## C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Verificare periodicamente:

- C1 La tensione delle cinghie di trasmissione, tenendo presente che le cinghie devono essere tese quanto basta ad evitare slittamenti all'avviamento del gruppo (un tiro di cinghia eccessivo può danneggiare i supporti del compressore).  
Per i gruppi con accoppiamento diretto, verificare lo stato del giunto elastico.
- C2 La quantità di carica a mezzo delle spie montate sull'evaporatore; con la macchina funzionante a pieno carico il freon evaporante deve affiorare dal fascio tubiero.
- C3 Lo stato di usura dei contatti del teleruttore che comanda il compressore ed eseguire la pulizia degli stessi; se necessario, sostituire tutta la serie dei contatti fissi e mobili.
- C4 Il quadro elettrico : vedi modalità per quadri elettrici.

Verificare ad ogni inizio di stagione:

- C5 L'intervento dei dispositivi di sicurezza
  - a) pressostato di massima
  - b) pressostato di minima
  - c) pressostato differenziale olio
  - d) regolazione pressostatica dell'aspirazione (se usata)
  - e) regolazione automatica di capacità
  - f) regolazione della condensazione (se usata)
  - g) termostato di minima temperatura acqua
  - h) flussostato sull'acqua refrigerata
  - i) flussostato sull'acqua del condensatore
- C6 Cuscinetti del motore:
  - stato di usura, grado di pulizia e lubrificazione
- C7 Cambiare l'olio del compressore e del barilotto separatore qualora si rendesse necessario.

N.B: Queste ultime operazioni devono essere eseguite da personale qualificato e se vengono riscontrate anomalie di funzionamento, specie delle apparecchiature di sicurezza, si consiglia di richiedere l'intervento di un frigorista specializzato.

E' consigliabile che almeno una volta all'anno, la macchina venga controllata da frigoristi specializzati; in questa occasione potrebbero essere eseguite le verifiche sopra descritte.

Attenzione : Non aprire mai alcuna parte dell'impianto senza prima aver equilibrato la pressione della parte a cui si deve accedere alla pressione atmosferica.

#### **MODALITA' PARTICOLARI PER GRUPPI FUNZIONANTI CON ACQUA DI TORRE:**

Se il circuito di raffreddamento alimentato con acqua non trattata o particolarmente dura, indispensabile procedere ad una radicale pulizia dei tubi del condensatore al termine di ogni stagione.

La pulizia può essere eseguita meccanicamente a mezzo di scovoli in rame o bronzo di diametro adatto, o meglio chimicamente.

In caso di pulizia chimica si devono usare prodotti a bassa aggressività e procedere successivamente ad una efficace passivazione (molto usata una soluzione al 50% di acido acetico ricircolata a mezzo di pompa nel condensatore).

Per circuiti alimentati con acqua trattata, la frequenza dell'operazione di pulizia sarà dettata dalla pratica di esercizio.

## 29 - REFRIGERATORI D'ACQUA CON MOTOPRESSORI APERTI E SEMIERMETICI

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

- A1 Verificare l'intero impianto, accertandosi che non vi siano fughe di refrigerante.
- A2 Tarare il termostato di regolazione alla temperatura desiderata.
- A3 Agire sulla valvola automatica di regolazione dell'acqua (se presente), in modo da ottenere la pressione di mandata desiderata.
- A4 Verificare che nel circuito di condensazione non si abbiano perdite d'acqua, ed accertarsi che le valvole siano regolate in modo corretto.
- A5 Accertarsi che l'impianto di condizionamento sia pronto ad entrare in funzione.
- A6 Aprire la valvola posta sulla linea del liquido del condensatore, le valvole d'intercettazione sulle linee dei manometri nonché i rubinetti di servizio del compressore.
- A7 Premere il pulsante di reinserzione del pressostato differenziale dell'olio e quello del pressostato di primo stadio, nonchè chiudere tutti gli interruttori elettrici dell'impianto.

Qualora le letture dei manometri ed il livello dell'olio nel compressore non siano conformi ai dati specificati, arrestare immediatamente la macchina e compiere gli interventi necessari prima di procedere oltre.

#### Olio nel compressore

Durante la messa in marcia iniziale dell'impianto si dovrà controllare frequentemente il livello dell'olio nel compressore, se necessario aggiungerne dell'altro. In regime di funzionamento, il livello dell'olio nel compressore dovrebbe coprire la metà del vetro spia e stabilizzarsi su tale livello.

#### Arresto stagionale

Per evitare un logorio inutile del macchinario nel corso dei lunghi periodi di inattività propri delle mezze stagioni, il refrigerante dell'impianto dovrà essere raccolto - mediante pompaggio del compressore - nel condensatore o ricevitore di liquido.

Questa operazione è bene che sia eseguita da personale specializzato.

- A9 Lasciare riposare l'impianto per qualche minuto.  
E' possibile che nel lato bassa pressione si verifichi un aumento momentaneo della pressione dovuto al refrigerante che evapora dall'olio presente nel carter del compressore.

- A10 Ripetere la procedura di svuotamento del refrigerante fino a che, a compressore fermo, la pressione si mantenga intorno ai 0,15 Kg/cm<sup>2</sup>.
- A11 Aprire l'interruttore generale dell'impianto, assicurandosi che lo stesso non possa venire rinchiuso durante il periodo d'inattività dell'impianto stesso.
- A12 Se l'impianto è munito di condensatore raffreddato ad acqua, prendere le seguenti misure di sicurezza:
- Verificare che il condensatore non accusi delle fughe di refrigerante.
  - Se durante il periodo d'arresto l'impianto esposto al pericolo di gelo, svuotare il condensatore e relative tubazioni, immettendovi una soluzione anticongelante.
  - Se viene fatto uso di una torre di raffreddamento, drenare l'impianto e chiudere la valvola di alimentazione dell'acqua di reintegro.  
Lavare con un tubo flessibile la bacinella ed il pacco di scambio.  
Qualora si riscontrino delle tracce di ruggine o corrosione, pulire e riverniciare.
- A13 Se viene fatto uso di un condensatore raffreddato ad aria, isolare questo ed il ricevitore dal resto dell'impianto, verificando che non presentino perdite.
- A14 Se viene fatto uso di un evaporatore a fascio tubiero e lo stesso è esposto ai rigori invernali, seguire il trattamento consigliato per il condensatore raffreddato ad acqua.

## **B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

Verificare periodicamente con intervalli mensili:

- B1 Il livello dell'olio nel compressore. Prima di aggiungerne eventualmente dell'altro, lasciare funzionare ininterrottamente il compressore per tre o quattro ore, controllando il livello dell'olio ogni mezz'ora.  
Se il livello non ritorna al valore appropriato, aggiungere olio.
- B2 La pressione dell'olio e la pressione di mandata del refrigerante.
- B3 Il refrigerante, il cui flusso può essere osservato attraverso il vetro spia posto sulla linea del liquido, non deve contenere bolle.  
La loro eventuale presenza denota una scarsità di refrigerante, dovuta probabilmente ad una fuga.  
Riparare e aggiungere refrigerante.
- B4 Fermare il compressore e controllare che sull'organo di tenuta dell'albero non si manifesti una fuoriuscita eccessiva di olio.  
In caso affermativo verificare che attraverso detto organo non avvengano delle fughe di refrigerante.
- B5 Ispezionare l'intero impianto onde rilevare la presenza di condizioni di funzionamento anormali.

Due volte all'anno

- B6 Eseguire le stesse operazioni di manutenzione da compiersi settimanalmente.
- B7 Ispezionare i contatti dell'aviatore del motore e dei sezionatori.
- B8 Qualora l'impianto comprenda in condensatore raffreddato ad acqua, svuotare completamente il circuito relativo.  
Ispezionare tutte le valvole, i rubinetti, le tubazioni, ecc.  
Pulire se necessario, i tubi interni del condensatore
- B9 Pulire eventualmente le alette della batteria del condensatore raffreddato ad aria e/o della batteria ad espansione diretta.

## 30 - TORRI DI RAFFREDDAMENTO

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

- A1 Verificare che le saracinesche di intercettazione dell'acqua siano tutte aperte.
- A2 Accertarsi che tutto il circuito di acqua ed il bacino di raccolta della torre, siano pieni di acqua.
- A3 Controllare che tutti i supporti delle parti rotanti siano regolarmente lubrificati.
- A4 Avviare la pompa di circolazione dell'acqua ed il ventilatore e controllare se tutti gli ugelli spruzzano regolarmente o, per i tipi a braccio rotante; verificare che il braccio giri liberamente a 15-25 giri per minuto.

#### Arresto

- A5 Quando la torre messa fuori servizio si deve eseguire lo svuotamento del bacino, e del circuito idraulico.  
Si consiglia inoltre di ricoprirla completamente con un telone impermeabile.

### B. CONDUZIONE

- B1 Eseguire l'avviamento e l'arresto giornaliero della torre senza agire sulla saracinesche e lasciando sempre pieno il bacini ed aperto il rubinetto di alimentazione a galleggiante.
- B2 Scaricare il circuito della torre e del condensatore una volta alla settimana, al fine di evitare la formazione di alghe e depositi di fanghi sulle superfici di scambio, e riempire nuovamente con acqua pulita.
- B3 Almeno una volta al mese, smontare tutti gli ugelli polverizzatori e pulirne l'orifizio (questa operazione deve essere eseguita con cura e delicatezza, al fine di evitare che risulti danneggiato il profilo del foro, perché, in tal caso, si avrebbe una polverizzazione difettosa); controllare pure che l'alimentatore a galleggiante funzioni regolarmente.  
Nelle torri con distribuzioni dell'acqua a braccio rotante o a piano forato pulire, una volta al mese, le fessure o i fori di distribuzione.
- B4 Controllare, almeno una volta ogni tre mesi, la tensione delle cinghie di trasmissione del ventilatore e sostituirle se usurate.
- B5 Una volta all'anno eseguire una pulizia a fondo (e, se necessario, una disin cristazione) di tutti i circuiti idraulici e del bacino della torre.

B6 Controllare periodicamente e pulire, se necessario, il filtro a rete posto sull'aspirazione dell'acqua del bacino.

**C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

C1 E' buona norma, specie in zone con atmosfera particolarmente aggressiva (nelle grandi città o in prossimità di zone industriali), riverniciare, una volta all'anno, il bacino e la struttura ed il rivestimento della torre.

## 31 - CONDENSATORI RAFFREDDATI AD ARIA

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

- A1 Verificare che le prese d'aria siano completamente libere.
- A2 Prima di avviare il gruppo assicurarsi che il motore ed il ventilatore girino liberamente. La direzione di rotazione è data dalla freccia direzionale appositamente riportata su di essi
- A3 Accertarsi che il condensatore entri in funzione all'avviamento del gruppo frigorifero.

#### Arresto

- A4 Nessun provvedimento deve essere preso all'atto dell'arresto del condensatore, che dovrà avvenire all'atto dell'arresto del gruppo frigorifero.
- A5 A fine stagione, effettuare una pulizia generale del gruppo, e, in tale occasione, verificare che gli avvolgimenti dei motori ed i contatti elettrici siano in buono stato.
- A6 In località con atmosfera invernale particolarmente inquinata, si consiglia di ricoprire il condensatore con una tela impermeabile od equivalente.

### B. CONDUZIONE

Per la conduzione di questi gruppi non è prescritta nessuna particolare istruzione, e, per il loro buon funzionamento, è consigliabile seguire quanto specificato nella voce "Manutenzione".

- N.B: Durante le prime 100 ore di funzionamento, le cinghie a "V" si dilatano del 2÷4% della loro lunghezza; successivamente non si ha nessuna ulteriore dilatazione.  
Dopo tale periodo di rodaggio è necessario quindi provvedere alla regolazione delle cinghie.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- C1 Verificare, almeno una volta ogni tre mesi l'allineamento del motore e la tensione delle cinghie. Le cinghie devono essere ben tese per impedire il loro slittamento all'avviamento. Una eccessiva tensione però causerà un rapido consumo delle cinghie e dei cuscinetti ed un inutile sovraccarico del motore.
- C2 Verificare ogni sei mesi, lo stato di usura delle cinghie. Le cinghie sono la parte del gruppo più soggetta ad usura e a deterioramento, per cui ogni anno o due occorrerà provvedere alla loro sostituzione.

Nel caso in cui siano impiegate due o pi cinghie, queste devono essere sostituite in gruppo e non singolarmente.

- C3 Ogni sei mesi verificare e lubrificare tutti i cuscinetti a sfera del motore e del ventilatore. E' consigliabile lubrificarli con grasso tipo "Aeroshell grease T/a" o con equivalenti.
- C4 Ogni sei mesi effettuare la pulizia delle batterie di condensazione.  
Allo scopo di avere una resa massima del gruppo di condensazione, le batterie devono essere tenute pulite.  
La pulizia delle batterie può essere effettuata con il metodo ritenuto più conveniente quale, ad esempio, con un' aspirapolvere, con aria compressa, con una spazzola o mediante lavaggio con acqua.  
Le batterie di condensazione non hanno parti in movimento o sostituibili e se dovessero essere danneggiate seriamente occorre sostituirle nel loro insieme.
- C5 Nel caso di condensatori raffreddati ad aria muniti di serrande, lubrificare, una volta all'anno, i giunti a sfera dei levismi di collegamento del motore di regolazione e delle serrande.  
E' consigliabile effettuare la lubrificazione con grasso tipo "Aeroshell grease 7/A" o con altri similari.  
Le serrande di regolazione della pressione di condensazione sono montate e girano su bronzine grafitate ed oleate.  
Questo sistema non richiede quindi una lubrificazione periodica.

## 32 - VENTILATORI

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

- A1 Prima di avviare il ventilatore accertarsi che la tensione sia quella di targa del motore.
- A2 Accertarsi che il ventilatore giri nel giusto senso di rotazione.
- A3 Accertarsi che la tensione delle cinghie sia corretta.
- A4 Controllare, se esiste un amperometro, che la corrente assorbita non superi il valore di targa.

#### Arresto

- A5 Nessuna operazione deve essere compiuta.

### B. CONDUZIONE

- B1 Accertarsi che il ventilatore funzioni regolarmente e non presenti vibrazioni anormali.
- B2 Controllare di frequente che i cuscinetti non surriscaldino.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- C1 Lubrificare i cuscinetti con intervento trimestrale.

La lubrificazione dei cuscinetti deve essere effettuata con appositi lubrificanti e si deve evitare l'eccessivo riempimento dei supporti.

- C2 Verificare la tensione delle cinghie, ed il parallelismo delle pulegge.
- C3 Pulire la girante una volta all'anno (per i ventilatori di espulsione, ogni 6 mesi).

### **33 - BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA FUNZIONANTI AD ACQUA FREDDA, CALDA, VAPORE**

---

#### **B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

- B1 Controllare una volta al mese lo stato di pulizia della batteria.
- B2 Pulire quando necessario, e almeno una volta all'anno il pacco batteria, mediante spazzolatura o getto di aria compressa se si hanno depositi prevalentemente polverosi e mediante lavaggio con soluzione disincrostante se si hanno depositi grassi o incrostanti : quest'ultima operazione dovrà essere seguita da un energico risciacquo con acqua pura.
- B3 Disincrostazione interna della batteria

Qualora si rendesse necessaria, una disincrostazione interna delle tubazioni costituenti la batteria, la disincrostazione del fascio tubiero deve essere eseguita da personale specializzato e con mezzi adeguati al tipo e all'entità dell'incrostazione.

## **34 - BANCHI DI UMIDIFICAZIONE**

---

### **A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE**

#### **Avviamento**

- A1 Controllare il funzionamento della pompa o della valvola a solenoide.
- A2 Verificare l'efficienza degli ugelli.
- A3 Controllare lo scarico di troppopieno.
- A4 Verificare la pulizia della vasca.
- A5 Verificare il funzionamento del rubinetto a galleggiante.
- A6 Verificare l'apertura dello scarico continuo.

#### **Arresto**

- A7 Eseguire la manutenzione ordinaria.
- A8 Asciugare accuratamente gli ugelli.

### **B. CONDUZIONE**

- B1 Controllare l'efficienza degli ugelli e dello scarico di troppopieno.
- B2 Pulire il filtro a Y e la valvola di fondo.

### **C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

- C1 Smontare e pulire gli ugelli una volta ogni 3 mesi.
- C2 Svuotare e pulire una volta ogni 3 mesi la vaschetta.
- C3 Eseguire la manutenzione dell'eventuale pompa.

## **35 - SERRANDE**

---

### **A. CONDUZIONE**

A1 Controllare la scorrevolezza dei perni e dei levismi, all'avviamento stagionale.

### **B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

B1 Lubrificare ogni mese i perni ed i levismi.

B2 Registrare gli accoppiamenti una volta ogni sei mesi.

B3 Togliere la polvere una volta ogni sei mesi e comunque ogni qualvolta occorra.

## 36 - CONDIZIONATORI AD ARMADIO

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

- A1 Prima di avviare l'impianto accertarsi che siano completamente aperte le saracinesche nel circuito di raffreddamento del condensatore e che sia completamente pieno d'acqua il circuito per le unità funzionanti con torre refrigerante.
- A2 Controllare che sia stata regolarmente eseguita l'ordinaria manutenzione (pulizia filtri, lubrificazione cuscinetti, pulizie condensatore e valvola regolatrice d'acqua, pulizia circuito torre, pulizia e regolazione contatti elettrici, regolazione cinghie, ecc.).
- A3 Avviare il ventilatore (commutatore su ventilazione) controllandone, per alcuni minuti, il funzionamento; se si rilevano rumorosità anormali è bene fermare subito la macchina e ricercarne le cause.
- A4 Avviare il compressore portando il commutatore su "rafferddamento" e controllare come sopra la rumorosità.
- A5 Quando si mette fuori servizio la macchina per fine stagione, si devono eseguire tutte le ordinarie manutenzioni più avanti indicate.

### B. CONDUZIONE

- B1 L'avviamento e l'arresto giornalieri della macchina non richiedono particolari accorgimenti ed è perciò sufficiente agire sugli interruttori di comando delle apparecchiature (condizionatore, compressore, eventuali torri di raffreddamento e batterie elettriche di post- riscaldamento)

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- C1 Verificare periodicamente i cuscinetti del ventilatore e lubrificarli almeno una volta all'anno.
- C2 Controllare la tensione della cinghia del ventilatore e regolarla se necessario (la cinghia premuta con il pollice nella zona mediana deve cadere di circa 1 cm).  
Sostituire la cinghia se usurata.  
Una volta all'anno (a fine stagione) :
- C3 Pulire, periodicamente, i filtri d'aria.  
La pulizia deve essere eseguita per sbattimento o con getti d'aria; non lavare mai con acqua i filtri con bordo di cartone.  
Il ventilatore non deve mai funzionare senza filtri o con filtri molto sporchi.  
Sostituire i filtri danneggiati o inefficienti.
- C4 Eseguire una completa pulizia interna del condizionatore (bacinella raccolta condensa, batteria di raffreddamento, girante del ventilatore, superfici interne dei pannelli isolanti, motore ventilatore e compressore frigorifero).

- C5 Controllare l'apparecchiatura elettrica con particolare riguardo ai contatti dei teleruttori che devono essere sostituiti se usurati.
- C6 Eseguire una pulizia interna del condensatore e, se necessario, una disincrostazione (quest'ultimo lavoro deve essere eseguito da personale specializzato).
- C7 Accertarsi del regolare funzionamento dei seguenti apparecchi di regolazione e controllo :
- 1°) termostato di comando del compressore
  - 2°) valvola regolatrice acqua, se installata
  - 3°) pressostato di massima
  - 4°) relè termici di protezione del ventilatore e del compressore.

Queste verifiche vanno eseguite da personale specializzato.

## 37 - MOBILETTI AD INDUZIONE - FAN COIL

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

- A1 -Verificare che sia stata eseguita la manutenzione ordinaria ; in caso contrario eseguirla.
- Verificare la pressione dell'aria primaria in uscita; se è il caso, tararla.
- Assicurarsi che gli scarichi di condensa non siano intasati; eventualmente sturare le tubazioni.
- Se esiste la regolazione automatica, assicurarsi che l'alimentazione sia regolare.
- Controllare la pressione dell'aria agli ugelli e, se necessario, ritatarle.

#### Arresto

- A2 Non è richiesta alcuna operazione.

### B. CONDUZIONE

- B1 Non è richiesta alcuna operazione perché gli apparecchi entrano in funzione all'avviamento del condizionatore centrale.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- C1 Pulire il filtro, la batteria e tutta la parte interna del mobiletto una volta al mese.
- C2 Pulire internamente con apposito spazzolino gli ugelli induttori - una volta all'anno. Questa operazione deve essere eseguita con uno spazzolino cilindrico del diametro di 15 mm. circa il quale deve essere introdotto in ogni ugello di ciascun mobiletto. Detta operazione deve essere eseguita con l'impianto in funzione.
- C3 Lubrificare lo stelo della valvola automatica una volta al mese.
- C4 Controllare il premistoppa dei rubinetti di arresto una volta all'anno.

#### FAN-COIL

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Pulire il filtro, la batteria e la parte interna del mobiletto semestralmente
  
- A2 Una volta all'anno controllare :

- il funzionamento del commutatore di velocità
  - il serraggio delle viti connessioni elettriche.
- Oliare le bronzine dei motorini
- il funzionamento e taratura del termostato
  - il premistoppa rubinetti di arresto

## 38 - FILTRI PER ARIA IN FIBRA E METALLICI

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

A1 Verificare lo stato dei filtri ed eseguire la manutenzione ordinaria se necessario.

#### Arresto

A2 Eseguire la manutenzione ordinaria.

### B. CONDUZIONE

B1 Controllare lo stato di pulizia dei filtri.

B2 Filtri in fibra :

a. Se i filtri sono lavabili, lavarli con acqua calda (60° C) con detersivo o spruzzarli con getto a pressione di acqua od aria.  
Risciacquare ed asciugare bene in modo che non restino tracce di detersivo.

b. Se i filtri sono a perdere sostituirli.

B3 Filtri metallici a bagno d'olio:

a. Lavare i filtri con soluzione al 5% di acqua calda e soda, lasciandoli immersi per 20 minuti; quindi risciacquarli e lasciarli asciugare bene.

b. Mettere i filtri per un minuto circa nella vasca di inibimento contenente olio per trasformatori oppure :

- olio di vaselina ESSO STANDARD 700/1

(punto di infiammabilità 182° C, viscosità 2,1° E a 50° C) per filtri funzionanti tra -20 e 0° C.

- MOBIL ALMO OIL/1 (punto di infiammabilità 177° C, viscosità 3,3° E a 50° C) per filtri funzionanti tra 0 e 20° C.

- olio adesivo REINACH "8D" (punto di infiammabilità 200° C, viscosità 20° e 50° C) per filtri funzionanti tra 20 e 50° C.

Dopo la l'oleatura i filtri dovranno sgocciolare per :

- 14 ore circa se l'olio impiegato ha un alto grado di viscosità ;

- 12 ore circa se l'olio impiegato ha un basso grado di viscosità.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

N.B: I filtri in genere non richiedono una manutenzione e devono essere semplicemente sostituiti con altri nuovi quando risultino danneggiati o comunque non rigenerabili.

## 39 - FILTRI D'ARIA ELETTROSTATICI AUTOMATICI

---

(Istruzioni valide per filtri tipo "Roll -o - Tron" o simili)

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

L'avviamento di questi filtri d'aria elettrostatici è automatica e, praticamente, iniziano la loro funzione con l'avviamento dell'impianto di condizionamento in cui sono installati.

La rotazione del motore non é continua, ma avviene per mezzo di opportuni temporizzatori, che determinano l'avanzamento del materassino filtrante.

#### Arresto

L'arresto dei filtri d'aria elettrostatici avviene automaticamente per intervento di un circuito di controllo che blocca il funzionamento del filtro, quando il rullo di materassino filtrante é terminato.

Prima che avvenga il bloccaggio del filtro, un contatto elettrico interviene azionando una segnalazione acustica a distanza o luminosa, che segnala automaticamente che il rullo di materiale filtrante sta per esaurirsi.

### B. CONDUZIONE

Per la fase conduzione, questi filtri automatici non richiedono particolari istruzioni, ma riteniamo opportuno accennare quanto segue :

#### B1 Controllo manuale dell'avanzamento del materassino filtrante e della rotazione del motore di traino.

E' previsto un pulsante per il comando manuale dell'avanzamento che può essere usato sia in fase di installazione per controllare il senso di rotazione del motore che per il controllo del buon funzionamento del motore stesso e del regolare avanzamento del materassino filtrante, con apparecchiatura già montata, in occasione di prove e controlli di funzionamento.

Il pulsante chiude il circuito in parallelo al temporizzatore e pertanto invia direttamente tensione al motore indipendentemente dalla posizione del temporizzatore stesso.

Con questo pulsante, è consigliabile far avanzare il materassino filtrante quando, per una ragione qualsiasi, esso sia stato sottoposto ad un carico anormale dato ad aria particolarmente ricca di polveri.

#### B2 Avanzamento del materassino filtrante

L'avanzamento del materassino filtrante avviene tramite il temporizzatore, il cui quadrante compie un giro ogni 48 ore.

Il trascinarsi del materassino filtrante è dovuto all'intervento di microinterruttori, fatti scattare dai cavalieri sistemati sul quadrante del temporizzatore.

L'avanzamento medio, in condizioni normali di lavoro (presenza di polveri non eccessiva) deve essere tale che il materassino venga completamente rinnovato entro un periodo medio di 6 - 8 settimane.

In presenza di atmosfera particolarmente carica di impurità esso deve essere fatto avanzare con maggiore frequenza.

Qualora volesse aumentare il tempo di esposizione del materassino, baster togliere dei cavalieri dal quadrante del temporizzatore.

### B3 Arresto del motore di trascinamento - Interruttore di fine corsa e lampada di segnalazione.

Al fine di impedire che il motore di traino possa ricevere ulteriori impulsi e quindi ruoti ancora dopo che il materassino filtrante è esaurito, è stato previsto un interruttore di fine corsa ed un sistema di segnalazione luminosa.

Questo interruttore formato da un braccio di leva che appoggia sul rullo di materassino; quando il rullo è esaurito il braccio di leva fa scattare il microinterruttore che apre il circuito del temporizzatore impedendo in tal modo che il motore possa venire riavviato.

Contemporaneamente il microinterruttore fa accendere una lampadina di segnalazione posta sul Control Box che indica l'esaurimento del rullo.

### B4 Controllare l'alimentatore e le lampade di segnalazione.

L'alimentatore deve essere provato giornalmente e deve essere controllato il funzionamento delle lampade di segnalazione.

La mancata accensione di queste può anche essere dovuta ad un momentaneo sovraccarico che ha fatto scattare il relè di protezione; assicurarsi quindi, premendo il pulsante di carico, che il relè non sia scattato.

### B5 Qualche occasionale formazione di archi attraverso le placche è normale, continui archi in uno stesso punto possono essere causati da depositi di impurità tra una placca e l'altra.

Quando succede questo staccare l'alimentazione all'alimentatore e provvedere come segue :

- esaminare accuratamente le placche nel punto in cui si forma l'arco, controllare che le placche stesse non siano avvicinate o spiegate

- controllare che no esistano anormali depositi di impurità sui cavi e, nel caso rimuoverli.

## C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

### C1 Controllare gli alimentatori ad alta tensione.

Gli alimentatori ad alta tensione devono essere controllati frequentemente, in modo da essere sempre sicuri del loro corretto funzionamento.

Il controllo consiste nell'accertarsi che le valvole termoioniche siano regolarmente accese con intensità luminosa normale.

### C2 Controllare periodicamente il grado di pulizia dei cavi di alta tensione e degli ionizzatori.

I cavi di alta tensione devono essere controllati periodicamente al fine di accertarsi delle loro buone condizioni.

Basterebbe infatti un piccolo pezzo di materiali conduttore attraverso l sbarre di collegamento per causare un corto circuito.

Le cause più comuni di guasti sugli ionizzatori sono pertanto dovute a :

- a) anormale deposito di polvere e sporco tra le placche che riducono le distanze di isolamento e possono provocare vibrazioni agli ionizzatori od archi tra le placche
- b) grossi insetti o grosse particelle di sporco o di altro materiale entro il precipitatore
- c) gocce d'acqua o fiocchi di neve che provocano formazioni d'archi tra gli ionizzatori e le placche
- d) piegatura accidentale delle placche provocata da un errato o frettoloso montaggio.

#### C3 Verificare l'esistenza di ionizzatori spezzati.

Gli ionizzatori che si spezzano durante il funzionamento, generalmente causano un corto circuito che è indicato sull'alimentatore e normalmente fanno intervenire l'interruttore magnetico di protezione.

Gli ionizzatori spezzati devono essere sostituiti immediatamente.

Qualora il filtro funzioni con parte degli ionizzatori fuori uso, piccole particelle di polvere ed il fumo passano attraverso la zona in avaria, riducendo sensibilmente l'efficacia del filtro.

#### C4 Sostituire gli ionizzatori spezzati o piegati.

Gli ionizzatori necessari per il filtro installato, vengono forniti dal costruttore in lunghezza appropriata e muniti di occhielli per il fissaggio.

##### a. Per installare uno ionizzatore consigliabile seguire questa procedura:

-togliere tensione all'alimentatore ;

-allacciare la parte finale dello ionizzatore alla bobina su cui avvolto e fissare il cappio alla molla di tensione superiore.

Svolgere lo ionizzatore facendo ruotare la bobina, mantenendolo leggermente teso per prevenire piegamenti.

Quando lo ionizzatore sarà completamente svolto, liberarlo dalla bobina, tirarlo verso il basso, tendere verso l'alto la molla di tensione inferiore e contemporaneamente fissare il cappio inferiore dello ionizzatore alla molla inferiore.

Attenzione :Non legare gli ionizzatori alle molle.

Quando i cavi sono montati correttamente e con la tensione esatta, essi devono essere liberi di vibrare leggermente.

#### C5 Pulire gli ionizzatori.

Normalmente è sufficiente spazzolare ed asciugare la parte inferiore degli ionizzatori e la lamiera di base attraverso cui essi passano.

E' necessario fare molta attenzione per non danneggiare ne gli ionizzatori ne le molle di tensione.

Il periodo di tempo tra una pulizia e l'altra degli ionizzatori, varia a seconda del luogo di installazione, della stagione, ecc.

Comunque, tra una pulizia e l'altra, è bene non superare le 2000 ore di funzionamento.

a. Assicurarsi che dopo la pulizia degli ionizzatori siano intatti.

- Dopo ogni operazione di pulizia, è bene assicurarsi che tutti gli ionizzatori siano intatti ; i cavi piegati o danneggiati dovranno essere immediatamente sostituiti (vedi paragrafo C4)

C6 Pulire le placche.

Normalmente è sufficiente lavare periodicamente le placche con un getto di acqua, facendole successivamente asciugare completamente prima di ridare tensione al filtro.

In caso di eccessivi accumuli di sporcizia o presenza di corpi estranei voluminosi, è necessario provvedere alla rimozione degli stessi, avendo cura di non deformare le placche.

C7 Scarsa efficienza del filtro.

Il filtro "Roll - o - Tron", quando è installato appropriamente e viene sottoposto ad una buona manutenzione, ha un ottimo funzionamento per lungo tempo.

E' bene comunque verificare che:

a. I tubi elettronici raddrizzatori non siano fuori uso, se necessario, sostituirli

b. Il basso valore di tensione di alimentazione

- Rilevando le cause e ridare la tensione necessaria

c. I cavi ionizzati danneggiati, se necessario, sostituirli

d. Le sbarre collettrici, se non collegate alla sorgente di alta tensione, provvedere al collegamento

e. L'eccessivo flusso di aria da trattare

- eseguire taratura del volume dell'aria da trattare al filtro installato

f. La velocità dell'aria attraverso il filtro, se mal distribuita

g. Le fughe d'aria nel condotto ed intorno al filtro, eliminando le eventuali perdite

h. Gli eccessivi depositi di impurità sulle piastre o sui cavi ionizzatori, se necessario procedere ad idonee pulizie

C8 Lampade di segnalazione

- Controllare che queste non siano difettose

- Controllare che i tubi elettronici non siano difettosi

C9 Verificare il corretto funzionamento del relè di protezione, in caso di funzionamento anomalo, scollegare il filtro dall'alimentatore e controllare:

- gli ionizzatori
- gli isolatori
- lo spazio fra le placche del filtro.
- l'esistenza di un eventuale corto circuito sui condensatori
- l'esistenza di un eventuale massa sul trasformatore di alta tensione.

Attenzione : Tenere sempre presenti le norme di sicurezza indicate sulla targhetta dell'alimentatore.

N.B: Le presenti norme hanno solo valore integrativo ; attenersi sempre alle istruzioni del costruttore.

## 40 - FILTRI D'ARIA A MATERIALE RINNOVABILE

---

(Istruzioni valide per filtri tipo "Roll-o- matic" o simili)

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

#### Avviamento

L'avviamento dei filtri d'aria a materiale filtrante rinnovabile, è automatico e, praticamente, iniziano la loro funzione con l'avviamento dell'impianto di condizionamento in cui sono installati. Il materiale filtrante, fornito in rulli e sistemato in due bobine, passa davanti ad una struttura metallica che costituisce il "pannello di filtraggio".

Lo svolgimento di nuovo materiale filtrante avviene a regolari intervalli, per intervento del pressostato differenziale che aziona il motorino a cui sono collegate le bobine del materiale filtrante.

Contemporaneamente sul rullo inferiore si riavvolge il materiale saturato dalla polvere.

#### Arresto

L'arresto dei filtri d'aria a materiale rinnovabile avviene automaticamente per intervento di un circuito di controllo che blocca il funzionamento del filtro, quando il rullo di materassino filtrante è terminato.

Prima che avvenga il bloccaggio del filtro, un contatto elettrico interviene azionando una segnalazione acustica a distanza o luminosa, che segnala automaticamente che il rullo di materiale filtrante sta per esaurirsi.

### B. CONDUZIONE

Per la fase conduzione, questi filtri automatici non richiedono particolari istruzioni, ma riteniamo opportuno accennare quanto segue :

#### B1 Controllo manuale dell'avanzamento del materassino filtrante e della rotazione del motore di traino.

E' previsto un pulsante per il comando manuale dell'avanzamento che può essere usato sia in fase di installazione per controllare il senso di rotazione del motore che per il controllo del buon funzionamento del motore stesso e del regolare avanzamento del materassino filtrante, con apparecchiatura già montata, in occasione di prove e controlli di funzionamento.

Il pulsante chiude il circuito in parallelo al temporizzatore e pertanto invia direttamente tensione al motore indipendentemente dalla posizione del temporizzatore stesso.

Con questo pulsante, è consigliabile far avanzare il materassino filtrante quando, per una ragione qualsiasi, esso sia stato sottoposto ad un carico anormale dato ad aria particolarmente ricca di polveri.

#### B2 Avanzamento del materassino filtrante

L'avanzamento del materassino filtrante avviene tramite il pressostato differenziale, che lavora da un campo di pressione minima di 6 mm. (a filtro pulito), a una pressione massima di 13 mm. (avanzamento del rullo filtrante)

- B3 Arresto del motore di trascinamento - Interruttore di fine corsa e lampada di segnalazione.  
Al fine di impedire che il motore di traino possa ricevere ulteriori impulsi e quindi ruoti ancora dopo che il materassino filtrante è esaurito, è stato previsto un interruttore di fine corsa ed un sistema di segnalazione luminosa.  
Questo interruttore è formato da un braccio di leva che appoggia sul rullo di materassino ; quando il rullo è esaurito il braccio di leva fa scattare il microinterruttore che apre il circuito del temporizzatore impedendo in tal modo che il motore possa venire riavviato.  
Contemporaneamente il microinterruttore fa accendere una lampadina di segnalazione posta sul Control Box che indica l'esaurimento del rullo.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Data la particolare costituzione di questi filtri d'aria, non sono richieste delle dettagliate norme di manutenzione.

Suggeriamo pertanto di effettuare le seguenti verifiche :

- C1 Oliare periodicamente il motorino del meccanismo di trasmissione, la catena ed il riduttore.
- C2 Effettuare periodicamente una pulizia generale del gruppo, usando un apposito pennello per asportare la polvere depositatasi.
- C3 Ispezionare periodicamente il Control-Box ed effettuare una pulizia generale pulendo principalmente i contatti, e tutto ciò da cui può dipendere il regolare funzionamento del dispositivo di regolazione e quindi del filtro.

N.B: Le presenti norme hanno solo valore integrativo; attenersi sempre alle istruzioni del costruttore.

## 41 - CASSETTE MISCELATRICI PER IMPIANTI A DOPPIO CANALE

---

### A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE

Nessuna particolare istruzione.

### B. CONDUZIONE

Nessuna particolare istruzione.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Sebbene il meccanismo delle cassette miscelatrici non richieda una vera e propria manutenzione, suggeriamo di eseguire una volta all'anno le seguenti operazioni :

#### C1 Pulire il regolatore volumetrico.

Per tale operazione occorre :

- a. Smontare la portina che permette di accedere al regolatore volumetrico e svitare i galletti che assicurano questo meccanismo alla cassetta vera e propria.
- b. Togliere la polvere depositatasi sui levismi e sul regolatore in generale, facendo uso di pennello o di un getto di aria compressa.

#### C2 Verificare i levismi che costituiscono il regolatore al fine di riscontrare eventuali danni subiti ; quindi provvedere alla riparazione dei guasti verificatesi.

#### C3 Agendo sul termostato, azionare il disco di regolazione raggiungendo le due posizioni estreme accertandosi che il movimento avvenga regolarmente e che faccia una buona chiusura sui condotti caldo o freddo.

## **42 - AUTOCLAVI E SERBATOI IN PRESSIONE**

---

### **A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE**

#### **Avviamento**

- A1 Controllare la corretta esecuzione della manutenzione ordinaria.
- A2 Portare la pressione dell'aria alla metà del valore d'esercizio.
- A3 Immettere acqua fino al livello massimo d'esercizio.
- A4 Portare la pressione dell'aria al valore di esercizio.
- A5 Verificare il funzionamento della valvola di sicurezza.

#### **Arresto**

- A6 Eseguire la manutenzione ordinaria.

### **B. CONDUZIONE**

- B1 Controllare giornalmente il livello dell'acqua ed immettere aria se questo è troppo alto (normalmente : 1/3 acqua, 2/3 aria)
- B2 Controllare mensilmente la valvola di sicurezza facendola scaricare.

### **C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA (una volta all'anno)**

- C1 Smontare e pulire la valvola di sicurezza
- C2 Eliminare le eventuali perdite
- C3 Pulire il serbatoio
- C4 Cambiare la guarnizione del passo d'uomo se necessario

## **43 - COMPRESSORI DI ARIA**

---

### **A. AVVIAMENTO ED ARRESTO STAGIONALE**

#### **Avviamento**

- A1 Controllare il livello dell'olio nel carter.
- A2 Inserire l'alimentazione elettrica.
- A3 Controllare il senso di rotazione.
- A4 Controllare l'intervento del pressostato.
- A5 Controllare il riduttore di pressione.

#### **Arresto**

- A6 Eseguire la manutenzione ordinaria.

### **B. CONDUZIONE**

- B1 Controllare frequentemente il livello dell'olio nel carter.
- B2 Scaricare frequentemente la condensa raccolta nel serbatoio o nell'equilizzatore.

### **C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

- C1 Pulire frequentemente i contatti del pressostato e dell'interruttore automatico.
- C2 Pulire mensilmente i filtri dell'aria sull'aspirazione e sulla mandata.
- C3 Smontare e pulire una volta all'anno, la valvola di sicurezza.
- C4 Smontare e pulire una volta all'anno, la valvola di ritegno.
- C5 Verificare frequentemente il funzionamento della valvola di sicurezza e dei riduttori di pressione

N.B: Se esiste un compressore di riserva, invertire mensilmente il funzionamento.

## 44 - POMPE SOLLEVAMENTO LIQUAME

---

### A. AVVIAMENTO

#### Avviamento

- A1 Verificare il buon funzionamento degli interruttori a galleggiante.
- A2 Dare tensione al quadro.  
La pompa o le pompe interverranno automaticamente non appena il liquido in vasca avrà raggiunto il livello determinato dagli interruttori a galleggiante.

### B. CONDUZIONE

- B1 Non fare girare mai le pompe senza acqua.
- B2 Controllare giornalmente la spia rossa del quadro di comando.  
Illuminandosi tale spia con lo spegnimento contemporaneo di quella del funzionamento color verde, arrestare la corrispondente pompa, estrarla dalla vasca e procedere alla sostituzione dell'olio di sbarramento.  
Questa operazione si rende necessaria normalmente ogni 1- 2 anni di funzionamento.
- B3 Evitare lunghi periodi di interruzione del funzionamento delle pompe.  
Provvedere al loro funzionamento normale ogni 15 giorni previo accertamento che sia in vasca una quantità di liquido sufficiente almeno a coprire le pompe.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- C1 Blocco della girante.  
Arrestare la pompa, estrarla dalla vasca e procedere alla rimozione della causa di intasamento.

## 45 - IMPIANTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA-PNEUMATICA

---

### A. CONDUZIONE

- A1 Accertarsi che la rete pneumatica sia alimentata con aria priva di umidità (in pratica è necessario scaricare regolarmente la condensa degli appositi spurghi), alla giusta pressione

(15 PSI ovvero 1,1 Kg/cm<sup>2</sup>)

(20 PSI ovvero 1,4 Kg/cm<sup>2</sup>)

dove sia previsto, efficacemente filtrata (vedere istruzioni dei compressori d'aria).

- A2 All'avviamento dell'impianto verificare che tutti gli apparecchi di regolazione risultino regolarmente alimentati e che i pistoni di comando delle serrande compiano regolarmente e completamente la loro corsa.
- A3 Effettuare le eventuali manovre di commutatori o regolatori graduali pneumatici previste per la stagione o per le condizioni di funzionamento.

### B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- B1 Lubrificare periodicamente gli steli dei pistoni di comando delle serrande e gli steli delle valvole motorizzate.
- B2 Ove previsto, almeno una volta al mese spurgare la condensa alla base delle tubazioni montanti e nei punti bassi della rete di distribuzione.
- B3 Almeno una volta ogni 6 mesi eseguire una revisione degli apparecchi; detta revisione comporta (per gli apparecchi di uso più comune) le seguenti operazioni :
- a. togliere il coperchio dell'apparecchio ed eliminare con un pennello morbido o con un leggero getto d'aria, la polvere e la sporcizia accumulatasi sulle parti interne dello strumento.
  - b. controllare la taratura dello strumento
  - c. pulire con alcool o tetracoloro di carbonio l'elemento sensibile degli umidostati e successivamente, lasciando trascorrere un certo tempo per permettere la stabilizzazione dell'elemento di misura, eseguirne la taratura.
  - d. verificare l'esistenza di rotture o perdite di carica degli elementi sensibili (capillare, bulbi e capsule) ;
  - e. verificare l'ostruzione dei fori e dei condotti capillari interni ;
  - f. verificare l'esistenza di rottura di membrana in gomma dei pistoni, delle valvole e dei rel pneumatici;
  - g. verificare eventuali perdite nella rete.

N.B: Si raccomanda vivamente di far eseguire le operazioni da personale specializzato.

Tutte le operazioni che si rendono necessarie per eliminare quanto sopra elencato, devono essere eseguite da personale specializzato.

In genere è consigliabile tenere a scorta come ricambio alcuni degli apparecchi principali dell'impianto di regolazione in modo tale che in caso di avaria di uno strumento sia sufficiente eseguirne la sostituzione ; l'operazione di sostituzione può essere eseguita dal personale addetto alla conduzione dell'impianto, purché sia in grado di effettuare la taratura (anche approssimata) dello strumento sostituito.

## 46 - REGOLAZIONI AUTOMATICHE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE

---

### A. AVVIAMENTO

- A1 Chiudere l'apposito interruttore previsto sul quadro elettrico; non sono richieste altre operazioni per la messa in funzione della regolazione.

### B. CONDUZIONE

- B1 E' buona norma tenere l'interruttore di alimentazione delle regolazioni automatiche sempre inserito anche nei periodi in cui l'impianto è fermo, così facendo si evita il pericolo di ossidazioni per deposito di umidità all'interno delle apparecchiature di regolazione.  
Agire sugli appositi commutatori o potenziometri manuali previsti per la commutazione stagionale o per le condizioni di funzionamento dell'impianto.

### C. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- C1 Lubrificare periodicamente gli steli delle valvole motorizzate.
- C2 Almeno una volta ogni 6 mesi eseguire una revisione degli strumenti e dei servomotori di regolazione; detta revisione comporta (per gli apparecchi di uso più comune) le seguenti operazioni :
- a. aprire gli strumenti ed i servocomandi e togliere, con un pennello morbido (o con un leggero getto d'aria) la polvere e la sporcizia accumulate negli apparecchi
  - b. pulire con alcool o tetracloruro di carbonio il potenziometro dei termostati e dei servocomandi
  - c. pulire con carta abrasiva finissima i contatti dei relè di bilanciamento dei servomotori di regolazione e dei pannelli elettronici ed i contatti degli apparecchi a due posizioni con contatti di rottura in aria
  - d. pulire con alcool o tetracloruro di carbonio l'elemento sensibile degli umidostati
  - e. eseguire, con adatti strumenti campione la taratura degli apparecchi di regolazione.
  - f. controllare gli organi di protezione (interruttori, fusibili), il corretto funzionamento del trasformatore di alimentazione;
  - g. controllare eventuali rotture o perdite della carica degli elementi sensibili (capillare, bulbi e capsule) ;
  - h. controllare eventuale ossidazioni od interruzioni dei potenziometri o degli interruttori di regolazione ;
  - i. controllare eventuale ossidazione od incollatura dei contatti dei relè di bilanciamento o di comando ;

- l. controllare gli accoppiamenti tra motore e valvole ;
- m. controllare la funzionalità delle valvole termoioniche dei pannelli elettronici.

Tutte le operazioni che si rendono necessarie per eliminare quanto sopra elencato, devono essere eseguite da personale specializzato.

In genere è consigliabile tenere a scorta come ricambio alcuni degli apparecchi principali dell'impianto di regolazione in modo tale che in caso di avaria di uno strumento sia sufficiente eseguirne la sostituzione ; l'operazione di sostituzione può essere eseguita dal personale addetto alla conduzione dell'impianto, purché sia in grado di effettuare la taratura (anche approssimata) dello strumento sostituito.

## 47 - IMPIANTI ANTINCENDIO

---

### A. CONDUZIONE

Per gli impianti antincendio non sono previste particolari prescrizioni per la conduzione.

### B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Verificare semestralmente quanto segue :

#### B1 Idranti a cassette

- controllo della tenuta dei rubinetti idranti con spurgo dell'acqua;
- misurazione della pressione dell'acqua ai rubinetti idranti;
- controllo della lancia di erogazione con particolare riguardo alle guarnizioni di tenuta;
- controllo dello stato di consumazione della macchinetta, dei raccordi con particolare riguardo alle guarnizioni di tenuta e legature ;
- controllo dello stato di conservazione della cassetta

#### B2 Idranti e colonne

- verificare la tenuta della sede della colonna idranti con lo spurgo dell'acqua ;
- controllare la tenuta del dispositivo di sezionamento (sfere);
- misurazione di pressione dell'acqua all'uscita delle bocche ;
- controllo dello scarico automatico ;
- ingrassaggio della testata e delle parti filettate esterne.

Al termine delle operazioni aggiornare i cartellini comprovanti l'avvenuta verifica.

#### B3 Estinzione automatica ad HALON 1301

- controllo visivo dello stato di conca (pressione) dei contenitori ;
- controllo dell'intervento delle elettrovalvole e pressostati ;
- controllo del corretto funzionamento dei rilevatori di fumo e dei pulsanti manuali ;
- controllo del corretto funzionamento dei segnalatori ottico/acustici;

- controllo dello stato di carica della batteria (circuito di autoalimentazione) ;
- eseguire accurata pulizia dei rilevatori e del quadro di comando e controllo con le modalità più opportune ;
- al termine dei controlli, ripristinare l'impianto ed eseguire le prove funzionali ( quest'ultima con contenitori scollegati)

#### B4 Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia (Sprinkler)

Ogni impianto in esercizio deve essere sottoposto almeno due volte all'anno, con intervallo non minore di 5 mesi, ad un'ispezione, allo scopo di verificare lo stato di efficienza del sistema. L'accertamento deve essere formalizzato nell'apposito registro ed eventualmente mediante certificato di ispezione, evidenziando in particolare :

- le eventuali variazioni riscontrate, sia nell'impianto sia nell'area protetta, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente ;
- le eventuali deficienze riscontrate.

#### **A - Per tutti i tipi di impianto durante l'ispezione devono essere eseguite le seguenti operazioni :**

- a) esame generale dell'intero impianto (comprese le alimentazioni) allo scopo di verificare lo stato apparente di tutti i componenti e le caratteristiche delle aree protette ai fini della loro classificazione ;
- b) rilevamento delle pressioni alla stazione di controllo (o al manometro di prova della stazione pompe), verifica dello stato delle valvole di controllo e allarme e prova di funzionamento dei segnalatori di allarme ;
- c) prova di tenuta di tutte le valvole di non-ritorno ;
- d) controllo della posizione di apertura delle valvole di intercettazione e relativo bloccaggio ;
- e) prova della alimentazioni ;
- f) verifica delle scorte

Nota - Nel caso di impianti con più di tre stazioni di controllo è ammesso eseguire la prova delle stesse a rotazione verificandone almeno tre.

#### **Per impianti alimentati da serbatoi a gravità.**

**B - Oltre a quelle descritte per tutti i tipi d'impianto devono essere eseguite le seguenti operazioni :**

- a) verifica dello stato dei serbatoi ;
- b) verifica del livello e delle condizioni dell'acqua nei serbatoi ;
- c) prove di funzionamento degli indicatori di livello, del rinalzo o reintegro e delle relative valvole a galleggiante, nonché di ogni altra apparecchiatura ausiliaria.

**Per impianti alimentati da pompe****C - Oltre a quelle descritte per tutti i tipi d'impianto devono essere eseguite anche le seguenti operazioni :**

- a) verifica : dello stato delle vasche o dei serbatoi di accumulo o di disgiunzione; del livello e delle condizioni dell'acqua in questi; prove di funzionamento dei relativi indicatori di livelli, dei rinalzi, dei reintegri e delle loro valvole a galleggiante e delle apparecchiature ausiliarie;
- b) verifica del livello e prova di funzionamento del rinalzo, dei dispositivi di controllo ed eventuali regolatori di livello dei serbatoi di adescamento di pompe installate soprabattente ;
- c) prova di avviamento automatico e funzionamento delle pompe ; il funzionamento delle motopompe deve essere protratto per non meno di 30 min. ;
- d) prova di rialzamento manuale delle pompe, con valvola di prova completamente aperta, immediatamente dopo l'arresto.

Si deve verificare il livello dell'olio lubrificante nel motore, quello del carburante e quello dell'elettrolita nelle batterie di avviamento e di alimentazione delle motopompe, (effettuando i relativi rabbocchi, se necessari) nonché la densità dell'elettrolita stesso mediante densimetro; se la massa volumica di questo risulta insufficiente, anche se il funzionamento dell'apparecchio di ricarica è regolare, la batteria deve essere immediatamente sostituita.

**Per impianti alimentati da serbatoi a pressione****D - Oltre alle operazioni descritte per tutti i tipi di impianto devono essere eseguite :**

- a) prove di funzionamento delle alimentazioni d'acqua e d'aria compressa, nonché dei relativi dispositivi automatici di controllo ;
- b) prove di funzionamento delle valvole di sicurezza.

**Per impianti a secco, alternativi o a preallarme****E - Oltre alle operazioni descritte per tutti i tipi di impianto devono essere eseguite :**

- a) prove di funzionamento delle alimentazioni d'aria compressa e dei relativi dispositivi automatici di controllo ;
- b) se l'impianto è alimentato a pompa, si deve rilevare alla stazione di controllo la pressione dell'aria a valle della valvola di controllo al momento dell'avviamento della pompa.

**F - Controllo delle alimentazioni**

Il controllo delle alimentazioni devono essere ripetute almeno una volta all'anno, allo scopo di verificare che le alimentazioni dell'impianto non abbiano subito nel frattempo deterioramenti nelle loro prestazioni che diano luogo ad una riduzione di portata maggiore al 10% di quella di progetto richiesta dall'impianto.

N.B: Per quanto altro qui non richiamato è bene consultare le prescrizioni del costruttore e/o attenersi a quelle richiamate nelle norme specifiche.

## 48 - DISTRIBUZIONE GAS

---

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

#### Gas tecnici

- A1 Verificare semestralmente lo stato di efficienza delle rampe installate nei Buneker gas tecnici, in particolare la tenuta delle valvole, delle flange, degli attacchi alle bombole e delle linee di partenza (distribuzione), con le modalità più opportune.
- A2 Verificare la funzionalità dei riduttori di 1° stadio e degli strumenti indicatori con opportune manovre (aumento o diminuzione della pressione).  
Attenzione : tali manovre devono essere eseguite compatibilmente con le attività di ricerca e di didattica in corso nell'edificio, previo avviso agli utenti.
- A3 Verificare le funzionalità dei riduttori di 2° stadio con le modalità e avvertenze di cui al punto A2.  
Sono escluse dalle verifiche le utenze a valle del riduttore.
- A4 Verificare la funzionalità e la tenuta delle intercettazioni manuali, sulle tubazioni di adduzione gas presenti sia ai piani che nei locali.

#### Gas di rete

- A5 Verificare annualmente la funzionalità e la tenuta delle valvole d'intercettazione posta a valle dei contatori e degli organi d'intercettazione secondari (by-pass, sezionamenti parziali delle reti di distribuzione, ecc.) con le modalità più opportune (es. soluzione di sapone).  
Attenzione : tali operazioni devono essere eseguite compatibilmente con le attività di ricerca e di didattica in corso nell'edificio e previo avviso agli utenti.
- A6 Verificare la funzionalità e la tenuta della valvola d'intercettazione manuale posta sulla tubazione di adduzione gas, presente nelle immediate vicinanze degli ingressi ai locali.  
Operazione da eseguirsi con le osservanze di cui al punto A5.  
Sono escluse dalle verifiche le utenze a valle del sezionamento locale.

## **49 - CAMERE TERMOSTATICHE**

---

### **A. CONDUZIONE PROGRAMMATA**

Per questa categoria di impianto non sono previste particolari prescrizioni per la conduzione.

### **B. MANUTENZIONE**

Per i singoli componenti e per gli impianti facenti parte delle camere termostatiche, attenersi a quanto già esposto nei capitoli precedenti e/o seguenti (esempio: gruppo frigo; quadro di comando e controllo; ecc) salvo diverse o maggiori prescrizioni fornite dalla ditta costruttrice.

## 50 - CAPPE CHIMICHE DI ASPIRAZIONE

---

### A MANUTENZIONE PROGRAMMATA

#### A1 VERIFICA EFFICIENZA ASPIRAZIONE CAPPAA

Questa comprende il controllo una volta l'anno dell'efficienza dell'aspirazione su n. 5 punti ortogonali con apertura del saliscendi frontale a cm 40, delle sigillature dei punti di giunzione delle tubazione di aspirazione, degli aspiratori a servizio delle cappe e la pulizia accurata dei condotti di aspirazione.

#### A2 VERIFICA DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Questa comprende il controllo una volta l'anno dell'efficienza cavi in acciaio, delle guide di scorrimento del cristallo, delle carrucole di scorrimento dei cavi, delle staffe a U di sostegno delle carrucole, delle guide di scorrimento dei pesi, dell'integrità dei cristalli.

#### A3 VERIFVICA IMPIANTO E ELETTRICO E DI COMANDO

Questa comprende il controllo una volta l'anno dell'efficienza dei dispositivi salvamotore, degli interruttori termici, dei cuscinetti, della morsetteria e cablaggi elettrici, dei pulsanti di avviamento e teleruttori.

#### A4 VERIFICA EFFICIENZA FILTRI

Questa comprende il controllo ogni sei mesi dell'efficienza dei filtri.

6.2- MODALITA' DI CONDUZIONE E MANUTENZIONE PROGRAMMATA DEGLI  
IMPIANTI ELETTRICI -

---

## 1 - GRUPPI ELETTROGENI

---

### A MANUTENZIONE PROGRAMMATA

A1 Effettuare periodicamente i controlli e le verifiche sulle parti costituenti l'impianto, in particolare sarà controllato.

- che il motore non presenti perdite di olio lubrificante, di combustibile e di liquido refrigerante (motori raffreddati ad acqua)
- che le teste dei cilindri siano calde (motori raffreddati ad acqua)
- che la coppa dell'olio del motore sia calda (motori raffreddati ad aria)
- che il livello dell'olio di lubrificazione sia in prossimità della tacca max dell'asta (motore fermo) eventualmente provvedere al ripristino del livello.
- che il livello del liquido refrigerante sia nei limiti previsti (motori con radiatore a tappo); eventualmente provvedere al ripristino del livello
- che il livello del combustibile nel serbatoio di servizio sia regolare (da indicatore di livello)
- che la temperatura dei cuscinetti del supporto volano e delle macchine elettriche a rotazione continua non sia eccessiva.

La temperatura non deve superare di 30°C la temperatura ambiente (gruppo di continuità)

- controllare l'efficienza delle segnalazioni ottiche sul quadro comando.

A2 Controllare il funzionamento del diesel avviandolo in prova.

Dopo aver constatato il buon funzionamento dell'impianto predisporre il G.E. per il funzionamento automatico o commutazione rete/G.E., avviamento G.E. e la presa del carico da parte di quest'ultimo.

La prova funzionale di durata non inferiore a 2 ore dovrà permettere di controllare :

- la tensione e frequenza del generatore
- la potenza erogata dal gruppo
- la temperatura e pressione dell'olio lubrificante
- le perdite di gas di scarico, dell'olio lubrificante, del liquido refrigerante, del combustibile
- la ritrasmissione delle segnalazioni di funzionamento del G.E. su eventuale apposito quadretto ubicato a distanza
- il riempimento del serbatoio di servizio

A3 Verificare periodicamente la densità ed il livello dell'elettrolito delle batterie di accumulatori di avviamento (per le sole batterie ad elettrolito libero) ed eventualmente ripristinare quest'ultimo

- verificare la tensione dei singoli monoblocchi delle batterie accumulatori di avviamento
- verificare la presenza di ossido sui morsetti di collegamento delle batterie di avviamento provvedendo eventualmente ad eliminarla
- verificare il rinnovo del grasso lubrificante dei cuscinetti dei supporti volano e delle macchine elettriche
- verificare annualmente le corrette segnalazioni d'allarme, con relativa ritrasmissione, per :
  - scatto interruttori automatici (prova con GE fermo)
  - basso livello combustibile (prova con GE fermo)
  - alta temperatura olio
- la resistenza d'isolamento del GE. del quadro di comando e delle linee in sbarre e/o cavi.
- la solidità delle connessioni elettriche con accurata ispezione dei serraggi

- la continuità elettrica del conduttore di protezione (messa a terra)

A4 Periodicamente verificare la pulizia dei filtri olio; combustibile ; aria.  
Eventuale sostituzione se necessaria.

## 2 - QUADRI DI MEDIA TENSIONE

---

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Verificare una volta all'anno i sistemi principali di sbarre e connessioni.  
Questa comprende un controllo visivo volto ad accertare lo stato di efficienza delle sbarre e delle connessioni.  
Si dovrà provvedere all'eliminazione di eventuali accumuli di polvere, di formazione di muffe, di corpi estranei, utilizzando metodi adeguati (aspirapolvere, pennelli e/o stracci asciutti)  
Si verificheranno le connessioni delle sbarre, dei cavi di potenza ed ausiliari, il serraggio di tutte le giunzioni.  
La continuità elettrica delle sbarre del quadro e la continuità elettrica delle sbarre di terra alle reti generali di terra.
- A2 Annualmente deve essere verificato lo stato di efficienza degli interruttori V.O.R. degli interruttori di manovra sezionatori, ecc..  
Saranno controllati con una serie di manovre il funzionamento dei dispositivi di blocco meccanico ed elettrico, lo stato delle superfici di contatto, il corretto scorrimento delle serrande di segregazione degli scomparti, il corretto funzionamento dei carrelli di estrazione, la sfilabilità dei componenti in esecuzione estraibili.  
Sarà verificato con opportune prove funzionali (prove in bianco) l'apertura dei componenti tramite intervento delle protezioni (sganciatori di max corrente, di minima tensione, ecc.).
- A3 Verificare annualmente che sui trasformatori di tensione e di corrente i circuiti primari e secondari siano propriamente e saldamente collegati, puliti e serrati.  
Controllare che uno dei terminali di ciascun avvolgimento secondario sia saldamente connesso a terra.  
Controllare periodicamente la superficie isolante.
- A4 Verificare periodicamente le apparecchiature di misura, relè, ecc.  
Controllare che le connessioni ed i contatti siano puliti, la funzionalità degli strumenti e dei relè.  
Se necessario sostituirli.
- A5 Al termine delle verifiche periodiche annuali deve essere effettuata una prova della resistenza di isolamento su tutte le parti e/o componenti costituenti il quadro di media tensione.
- A6 Le operazioni di serraggio devono essere eseguite secondo le prescrizioni del costruttore, dove necessario utilizzare per gli ingrassaggi idoneo materiale.

### 3 - TRASFORMATORI IN OLIO

---

#### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Verificare periodicamente il livello dell'olio prestando attenzione a che il livello stesso non sia danneggiato.  
Le tacche che indicano il livello vanno mantenute pulite per effettuare una corretta lettura.
- A2 Verificare periodicamente (registrandoli) i valori di temperatura dell'ambiente, dell'olio e degli avvolgimenti onde permettere di controllare il corretto funzionamento degli organi di raffreddamento.
- A3 Verificare periodicamente il carico in Ampere del trasformatore con appropriato strumento registratore.  
Questa operazione permette di stabilire la possibilità o meno di caricare ulteriormente il trasformatore
- A4 Verificare periodicamente il valore della tensione secondaria del trasformatore in modo da stabilire se il commutatore di tensione sulla giusta posizione.
- A5 Verificare almeno una volta all'anno i relè.  
Sotto tale voce sono compresi tutti i relè e/o apparecchiature di protezione (relè differenziali, di max corrente, ecc.) ed anche il relè Buchholz.  
Queste apparecchiature devono essere mantenute sempre in efficienza, occorre quindi oltre ad un controllo visivo anche una prova funzionale.
- A6 Controllare una volta all'anno l'isolamento degli avvolgimenti fra loro e verso massa.  
Provvedere nel caso di valori non a norme ad adeguato essiccamento.
- A7 L'impianto di messa a terra della carcassa del trasformatore deve essere accuratamente controllato.  
Il controllo comprende un esame visivo dei vari collegamenti posti sulla carcassa fino agli spandenti o prese di terra.  
Inoltre ogni due anni si dovranno eseguire misure del valore della resistenza di terra da trascrivere su apposita scheda "Modello B" e da presentare alle autorità competenti.
- A8 Nel giro di controllo trimestrale deve essere verificata l'integrità delle valvole di sicurezza installate sul coperchio del trasformatore, in particolare il diaframma posto alle sue estremità.
- A9 Prelevare e verificare una volta all'anno un campione di olio ed eseguire le prove di rigidità onde appurare che lo stesso non abbia assorbito umidità dall'ambiente.  
Se necessario provvedere essiccamento e/o alla sostituzione.  
Quando si sostituisce l'olio le parti interne ed il fondo del cassone devono essere accuratamente puliti, tutte le operazioni riguardanti l'olio (prelievi, travasi, filtrature) devono essere fatte con recipienti accuratamente e rigorosamente puliti.

- A10 Verificare periodicamente lo stato di efficienza dei ventilatori e/o estrattori aria ambiente, tale verifica comprende anche il controllo visivo sugli organi di comando e protezione (quadro), sui motori, sulla condotta d'aria, la prova funzionale onde accertare anche il corretto intervento delle protezioni (termici) e dei segnali di allarme (ottico/acustici).  
Inoltre la verifica delle resistenze d'isolamento degli avvolgimenti del motore/i, il controllo della connessione del conduttore di protezione (messa a terra), l'ingrassaggio dei cuscinetti se non autolubrificanti.
- A11 Verificare periodicamente lo stato di pulizia dei filtri, pulirli se necessario con il metodo più conveniente (aria compressa, lavaggio).
- A12 Al termine delle verifiche annuali e/o ogni fermata si eseguirà sul trasformatore e/o sulle apparecchiature a corredo, un'accurata pulizia e disincrostazione con il metodo ritenuto più conveniente, quali piccoli aspirapolvere, aria compressa, spazzole, stracci, ecc.

#### 4 - TRASFORMATORI IN ARIA E/O INCAPSULATI IN RESINA

---

##### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Verificare periodicamente (registrandoli), i valori di temperatura dell'ambiente e degli avvolgimenti.  
Controllare il corretto funzionamento delle termosonde, verificare che i livelli impostati di allarme siano conformi alle prescrizioni del costruttore.
- A2 Verificare periodicamente il carico in Ampere dei trasformatori, con appropriato strumento registratore, questa operazione permette di stabilire la possibilità o meno di caricare ulteriormente il trasformatore.
- A3 Verificare periodicamente il valore della tensione secondaria del trasformatore, in modo da stabilire il corretto rapporto di regolazione.  
Eventualmente agire sulle regolazioni, operazione questa da effettuare con macchine disattivate.
- A4 Verificare una volta all'anno l'isolamento degli avvolgimenti fra loro e massa.  
Provvedere nel caso di valori non a norma ad adeguato essiccamento.
- A5 L'impianto di messa a terra del trasformatore deve essere accuratamente controllato.  
Il controllo comprende un esame a vista dei vari collegamenti costituenti il sistema.  
Inoltre ogni due anni si dovranno eseguire misure del valore di resistenza di terra da trascrivere su apposita scheda "Modello B" e da presentare alle autorità competenti.
- A6 Verificare periodicamente lo stato di efficienza dei ventilatori sia a corredo della macchina sia in ambiente.  
La verifica comprende il controllo visivo delle parti : quadro, organi di comando e protezione, motori, condutture, cavi, condotta d'aria, ecc.  
Sui motori sarà necessario una volta all'anno eseguire anche una accurata pulizia e la verifica della resistenza d'isolamento, nonché, una prova funzionale atta ad accertare il corretto intervento delle protezioni e dei segnali d'allarme.
- A7 Verificare una volta al mese lo stato di pulizia dei filtri.  
Pulirli se necessario con il metodo più conveniente (aria compressa, lavaggio).
- A8 Al termine delle verifiche annuali si eseguirà sulle macchine un'accurata pulizia e disincrostazione, con il metodo più conveniente, quali piccoli aspirapolvere, aria compressa, spazzole, stracci, ecc.
- A9 Al termine degli interventi annuali e prima di rienergizzare i trasformatori sarà anche eseguita una ispezione visiva sulle connessioni, onde verificare che tutte le parti siano correttamente e saldamente serrate.

## 5 - QUADRI DI BASSA TENSIONE

---

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Verificare i sistemi principali di sbarre e connessioni.  
Questa comprende un controllo visivo volto ad accertare lo stato di efficienza delle sbarre e delle connessioni.  
Si dovrà provvedere all'eliminazione di eventuali accumuli di polvere, di formazione di muffe, di corpi estranei, utilizzando metodi adeguati (aspirapolvere, pennelli e/o stracci asciutti)  
Si verificheranno le connessioni delle sbarre, dei cavi di potenza ed ausiliari, il serraggio di tutte le giunzioni.  
La continuità elettrica delle sbarre del quadro e la continuità elettrica delle sbarre di terra alla rete generale di terra.
- A2 Verificare lo stato di efficienza degli organi di protezione e comando e l'adeguato dimensionamento.  
Saranno controllati con una serie di operazioni i leverismi, il funzionamento dei dispositivi di blocco (meccanico ed elettrico)  
Ispezionati i contatti e rimosso l'annerimento delle superfici con alcool e ricoperti con uno strato di vaselina.  
Ispezionati i blocchi scatolati isolanti degli interruttori e/o sezionatori e i giunti alle sbarre e/o cavi.  
Verificati funzionalmente l'apertura dei componenti tramite l'intervento delle protezioni (sganciatori minima tensione, differenziali, in particolare alle apparecchiature dotate di relè e/o sistema di intervento differenziale, ecc..
- A3 Verificare periodicamente le apparecchiature di misura, i relè, le segnalazioni, ecc.  
Controllare che le connessioni ed i contatti siano puliti, la funzionalità degli strumenti e delle segnalazioni, se necessario sostituirli.
- A4 Verificare l'assorbimento delle singole utenze e controllare l'adeguatezza degli interruttori di protezione.
- A5 Al termine delle verifiche periodiche annuali, dovrà essere verificata la continuità elettrica delle connessioni di terra (dal quadro alla rete generale) e la resistenza d'isolamento sulle parti costituenti il quadro.  
Dove presenti controllare funzionalmente i resistori.
- A6 Prima di riattivare il / i quadri, eseguire una accurata pulizia, qualora si rendesse necessario ripristinare il grado di protezione meccanico.

## 6 - QUADRI AUSILIARI IN C.C.

---

### A MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Verificare i sistemi principali di connessione controllandone l'efficienza, provvedere all'eliminazione di accumuli di polvere e/o corpi estranei con metodo adeguato.  
Controllare la continuità elettrica ed il serraggio delle connessioni relative al conduttore di protezione (terra)
- A2 Verificare l'efficienza degli organi di protezione
- A3 Verificare periodicamente le apparecchiature di misura, i relè, le segnalazioni controllando le connessioni e la loro corretta funzionalità, in particolare alle apparecchiature dotate di relè e/o sistema di intervento differenziale.
- A4 Controllare periodicamente, lo stato di carica degli elementi costituenti la batteria di accumulatori con adeguata strumentazione. La densità ed il livello dell'elettrolito degli accumulatori (per batterie ad elettrolito libero), eventuale ripristino e/o sostituzione.
- A5 Controllare le tensioni sia del singolo elemento sia della batteria.
- A6 Eseguire al termine degli interventi un'accurata pulizia del quadro, con adeguati metodi (stracci, aspirapolvere, ecc.)
- A7 Verificare annualmente la resistenza d'isolamento del quadro e della componentistica.

## 7 - QUADRI DI RIFASAMENTO

---

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Verificare ogni sei mesi lo stato di efficienza delle connessioni.  
Si verificherà che le sbarre e/o cavi siano saldamente connessi, siano pulite e non vi siano corpi estranei, inoltre la corretta connessione della messa a terra e la sua continuità.  
Saranno verificate le funzionalità dei relè degli organi di protezione e comando, in particolare le apparecchiature dotate relè e/o sistema di intervento differenziale
- A2 Verificare periodicamente la temperatura dei contenitori dei condensatori, tale operazione permette di verificare lo stato dei condensatori, un elevata temperatura può significare che l'unità è difettosa, se necessario sostituirla.
- A3 Verificare la funzionalità del sistema di raffreddamento.
- A4 Mantenere con interventi semestrali sempre efficacemente pulito il quadro ed in particolare i condensatori e gli isolatori.

## 8 - QUADRI ELETTRICI DI COMANDO

---

### A. CONDUZIONE

- A1 Avviare a mezzo degli appositi pulsanti od interruttori; le macchine alimentate dal quadro, controllando, dove previsto, gli assorbimenti elettrici a mezzo degli amperometri.
- A2 Controllare di tanto in tanto le lampade spia del quadro per accertarsi che tutto l'impianto funzioni regolarmente.

### B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- B1 Controllare periodicamente i contatti ed i caminetti spegni arco dei teleruttori di potenza e pulire o sostituire le parti che risultassero ossidate o danneggiate.
- B2 Almeno una volta all'anno eseguire una revisione completa del quadro ; detta revisione deve comprendere le seguenti operazioni :
- a. asportazione con pennello morbido o getto d'aria la polvere e/o la sporcizia accumulatasi sulle apparecchiature
  - b. controllo del serraggio di tutti i morsetti, cavi, valvole fusibili ed apparecchiature
  - c. sostituzione dei contatti fissi e mobili dei teleruttori di potenza sottoposti a carichi induttivi e controllo della pressione dei contatti (per i teleruttori di piccola potenza può essere sufficiente eseguire una accurata pulizia dei contatti usando carta abrasiva fine)
  - d. controllo dell'efficienza dei relè termici di protezione e dei relè ausiliari ; quest'ultima operazione richiede attenzione e competenza da parte di chi la segue.  
Se presenti controllare l'efficienza dei dispositivi di protezione con intervento differenziale.
  - e. controllare la tensione di alimentazione elettrica, gli organi di protezione (interruttori e fusibili) il funzionamento del trasformatore di alimentazione ;
  - f. controllare eventuali rotture o perdite della carica degli elementi sensibili (capillare, bulbi e capsule) ;
  - g. controllare eventuali rotture, ossidazioni od interruzioni dei potenziometri o degli interruttori di regolazione;
  - h. controllare eventuale ossidazione od incollatura dei contatti dei relè di bilanciamento o di comando ;
  - i. controllare gli accoppiamenti tra motore e valvole ;
  - l. controllare il funzionamento delle valvole termoioniche dei pannelli elettronici.

Tutte le operazioni che si rendono necessarie per eliminare quanto sopra elencato, devono essere eseguite da personale specializzato.

N.B: In genere è consigliabile tenere a scorta come ricambio alcuni degli apparecchi principali dell'impianto di regolazione in modo tale che in caso di avaria di uno strumento sia sufficiente eseguirne la sostituzione ; l'operazione di sostituzione può essere eseguita dal personale addetto alla conduzione dell'impianto, purché sia in grado di effettuare la taratura (anche approssimata) dello strumento sostituito.

## 9 - DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE

---

### A MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Accertarsi sempre e dopo ogni intervento di tipo modificativo e/o aggiuntivo, della continuità elettrica dei conduttori di protezione (messa a terra) ripristinando eventuali interruzioni.
- A2 Verifica dell'efficienza del grado di protezione meccanico in ingresso e/o uscita dalle utenze (quadri, prese, corpi illuminanti, ecc.) delle linee di distribuzione, ogni qualvolta vengono riscontrate deficienze del grado di protezione.  
Ispezione visiva delle condutture con controllo sull'idoneità del grado di protezione meccanico e adeguatezza delle medesime in relazione al luogo d'installazione.  
Se necessario ripristinare il grado di protezione meccanico

## 10 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA

---

Per questa categoria d'impianto, la manutenzione sarà eseguita solo per i corpi illuminanti di tipo Uscita di Sicurezza e/o Emergenza.

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Verificare il grado di illuminamento nelle varie zone e/o ambienti, controllandone l'idoneità alle normative.
- A2 Verificare il grado di protezione meccanico, che deve essere adeguato al luogo di installazione e conforme alle normative
- A3 Verificare periodicamente lo stato dei corpi illuminanti, non dovranno apparire al controllo visivo danneggiate e/o malfunzionanti, se necessario sostituirle e/o ripristinarne l'efficienza.
- A4 Provvedere in occasione delle sostituzioni delle lampade, ad un'accurata pulizia dei corpi illuminanti con adeguata modalità (stracci, lavaggio, ecc.).

## 11 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNO

---

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Verificare semestralmente lo stato dei corpi illuminanti, non devono apparire al controllo visivo danneggiati e/o malfunzionanti se necessario ripristinarne l'efficienza.  
(Qualora debba essersi la sostituzione, questa deve essere preventivamente segnalata prima di eseguire l'operazione.
- A2 Verificare il grado di protezione meccanico, questo deve essere adeguato al luogo di installazione e conforme alle normative.
- A3 Provvedere in occasione delle sostituzioni delle lampade, ad un'accurata pulizia dei corpi illuminanti con adeguata modalità (stracci, lavaggio, ecc.)
- A4 Verificare la continuità del conduttore di protezione (messa a terra) sia del corpo illuminante, sia del componente di supporto se in materiale ferroso.  
Proteggere opportunamente il punto di connessione della messa a terra con grasso e/o vaselina.

## 12 - IMPIANTO DI TERRA

---

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Controllo visivo sulle parti costituenti il sistema.  
Non devono rilevarsi interruzioni e/o manomissioni, ripristinare eventuali anomalie.  
Verifica di tutte le giunzioni (ove possibile) che devono risultare saldamente connesse.
- A2 Verificare ogni due anni la resistenza di terra con le modalità descritte nella norma specifica.  
Registrare i dati rilevati, compilare il modulo di denuncia e presentarlo alle autorità competenti.
- A3 Ricoprire opportunamente (grasso) tutte le giunzioni del l'impianto.  
Sostituire i componenti e/o le parti d'impianto risultate non adeguate.

## 13 - IMPIANTO DI CAPTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

---

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Controllo visivo sulle parti costituenti il sistema.  
Non devono rilevarsi interruzioni e/o manomissioni.  
Ripristinare eventuali anomalie.
- A2 Verificare annualmente la continuità elettrica del sistema (misure voltamperometriche)
- A3 Verificare ogni due anni l'impianto, in particolare il controllo della resistenza di terra del dispersore, il valore non deve presentare significativi aumenti rispetto al valore della prima verifica.  
A verifica avvenuta e a registrazione dei dati, compilare modulo di denuncia da presentare all'autorità competente.
- A4 Controllare annualmente lo stato dei giunti, degli ancoraggi e dei sostegni, sostituire le parti che non risultassero adeguate.

## 14 - IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI

---

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Verificare periodicamente l'impianto in tutte le sue parti (quadro generale, sensori, pulsanti, segnalazioni ottiche/acustiche)  
Il controllo visivo deve appurare che i componenti dell'impianto siano in ottimo stato e funzionanti.  
In caso contrario, l'impianto dovrà essere rimesso in servizio intervenendo tempestivamente a ripristinare e/o sostituire gli elementi fuori servizio o manomessi.
- A2 Provvedere ogni sei mesi ad un'accurata pulizia dei sensori (rilevatori) nelle aree dove installati.  
Controllare la funzionalità delle segnalazioni ottiche della centrale (lampade e/o led).
- A3 Eseguire ogni sei mesi le prove funzionali del sistema, con le modalità prescritte dal costruttore.  
La prova permetterà di controllare che :
- si attivino i sistemi ottico/acustici sia sulla centrale sia nelle zone sorvegliate
  - intervengano le attuazioni elettriche di sicurezza quali blocco elettrovalvole, blocco energia elettrica, attivazione di estinzione automatica, ecc.
  - Intervengano le apparecchiature per inoltro a distanza degli allarmi (dove presenti)
  - la corretta commutazione del sistema di autoalimentazione (batterie) lo stato di carica degli elementi.
- Qualora si riscontrassero malfunzionamenti e/o anomalie, intervenire opportunamente a ristabilire le condizioni normali di esercizio.

## 15 - IMPIANTI DI RILEVAZIONE FUGHE GAS

---

### A. MANUTENZIONE

- A1 Verificare ogni tre mesi l'impianto in tutte le sue parti (quadro generale, sensori, pulsanti, segnalazioni ottiche/acustiche)  
Il controllo visivo deve appurare che i componenti dell'impianto siano in ottimo stato e funzionanti.  
In caso contrario, l'impianto dovrà essere rimesso in servizio intervenendo tempestivamente a ripristinare e/o sostituire gli elementi fuori servizio o manomessi.
- A2 Provvedere ogni sei mesi ad un'accurata pulizia dei sensori (rilevatori) nelle aree dove installati.  
Controllare la funzionalità delle segnalazioni ottiche della centrale (lampade e/o led)
- A3 Eseguire ogni sei mesi le prove funzionali del sistema, con le modalità prescritte dal costruttore.  
La prova permetterà di controllare che :  
- si attivino i sistemi ottico/acustici sia sulla centrale sia nelle zone sorvegliate  
- intervengano le attuazioni elettriche di sicurezza quali blocco elettrovalvole, blocco energia elettrica, attivazione di estinzione automatica, ecc.  
- Intervengano le apparecchiature per inoltro a distanza degli allarmi (dove presenti)  
- la corretta commutazione del sistema di autoalimentazione (batterie) e lo stato di carica degli elementi  
Qualora si riscontrassero malfunzionamenti e/o anomalie intervenire opportunamente a ristabilire le condizioni normali di esercizio.

## 16 - MOTORI (Sincroni, asincroni, in corrente continua)

---

### PREMESSA

Le operazioni da eseguire sui motori si riducono essenzialmente a controlli sulle parti costituenti le macchine.

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

A.1 Verificare semestralmente il buono stato del motore se necessario pulire accuratamente la carcassa.

A.2 Una volta all'anno eseguire :

- le verifiche delle connessioni (il serraggio dei conduttori di alimentazione devono risultare saldamente e correttamente connessi)
- il valore della corrente di assorbimento (deve corrispondere ai dati di targa)
- il valore della resistenza di isolamento

Qualora dovessero rilevarsi bassi valori dell'isolamento provvedere ad una accurata pulizia interna dei motori, al ripristino dell'isolante, procedendo successivamente ad essiccazione delle parti.

La continuità elettrica del conduttore di protezione (messa a terra) sia nelle morsettiere sia della carcassa

A.3 Verificare ogni sei mesi la lubrificazione dei cuscinetti (dove non autolubrificanti) utilizzando adeguati lubrificanti, prestare attenzione a non eccedere in quanto questo porterebbe surriscaldare i cuscinetti.

## 17 - STRUMENTI DI MISURA

---

### PREMESSA

Sotto la voce "Strumenti di misura" si intende comprendere tutta la gamma di strumenti di misura a lettura diretta ad indicatore e quelli a registratore.

Quanto di seguito esposto è da intendere valevole per gli indicatori di temperatura, portata, pressione, livello, fumi, tensioni, correnti, resistenze, potenze, ed apparecchiature similari.

### A. CONDUZIONE

- A1 Accertarsi del regolare funzionamento degli indici e degli strumenti.
- A2 Assicurarsi dell'esistenza del disco di carta diagrammata nell'apposito porta disco dei registratori giornalieri.
- A3 Assicurarsi dell'esistenza di sufficiente carta diagrammata nel registratore (caso di registratore a funzionamento periodico)
- A4 Rinnovare il rotolo di carta diagrammata nel caso di registratore a funzionamento continuo
- A5 Assicurarsi del sufficiente riempimento del recipiente contenente l'inchiostro o del pennino (caso di registratore a funzionamento periodico)
- A6 Controllare il riempimento del recipiente dell'inchiostro una volta alla settimana.
  - Rpulire almeno quattro volte all'anno l'eventuale recipiente e sostituire il pennino.
- A7 Caricare il movimento ad orologeria due volte alla settimana dei registratori che ne sono muniti.
  - Questa avvertenza è superflua nel caso di movimento ad orologeria a motorino sincrono.
- A8 Assicurarsi che sia stato effettuato il caricamento ad orologeria (caso di registratori a funzionamento periodico).
- A9 Controllare la corrente di misura dell'apparecchio.
  - In alcuni trasmettitori di misura (p.e. % di CO<sup>2</sup>) è talvolta richiesto di controllare la corrente di misura all'amperometro del trasmettitore, e, se all'atto di tale controllo si rivelasse eccessiva, si dovrà procedere alla sua messa a punto sul contrassegno rosso.
- A10 Verificare periodicamente (caso di indicatori di fumo), la presenza di eventuali otturazioni lungo le tubazioni che portano al dispositivo misuratore.
- A11 Controllare la messa a punto elettrica dello zero.

- Qualora occorresse ritirare la messa a punto dello zero, si dovrà procedere come indicato dalle particolari norme della casa costruttrice dello strumento.

A12 Controllare il buon funzionamento delle parti trasmettentrici di misura dello strumento.

- Valori diversi da quelli indicati dalla casa costruttrice indicano un sicuro guasto di tali parti, che dovranno essere semplicemente pulite, riparate o sostituite quali organi usurati.

## **B. MANUTENZIONE PROGRAMMATA**

B1 Periodicamente eseguire una revisione generale degli strumenti di misura.  
Per gli strumenti più comuni, detta revisione comporta le seguenti operazioni:

- a. taratura dello strumento mediante strumento campione ;
- b. pulizia dei contatti dei relè, delle termocoppie, o degli organi trasmettitori delle misure mediante carta abrasiva finissima o con alcool o tetracloruro di carbonio ;
- c. asportazione della polvere accumulatasi internamente all'apparecchio mediante pannello morbido o con un leggero getto d'aria
- d. lubrificazione con adatto lubrificante degli organi in movimento ;
- e. pulizia degli eventuali filtri installati e di tutti i raccordi ;
- f. verifica delle tenute dell'apparecchio ;
- g. pulizia interna delle parti in vetro.

N.B: Si raccomanda di far eseguire le suddette operazioni da personale specializzato.  
Le presenti norme hanno solo valore integrativo; vedere sempre le istruzioni del costruttore.

## 18 - LAMPADE GERMICIDE

---

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Per le lampade germicide non è richiesta una particolare manutenzione.

L'elemento importante ed indispensabile per ottenere delle costanti prestazioni è la pulizia delle lampade stesse e degli organi che ne permettono la loro accensione.

#### A1 Pulire le lampade ed i riflettori

- L'eccessivo accumulo di polvere sulle lampade germicide riduce ovviamente il loro potere luminoso e quindi antibatterico.

Al fine di mantenere pressoché costanti le loro caratteristiche, sarà sufficiente asportarne la polvere depositatasi servendosi di un apposito pennello o di adatto panno.

#### A2 Pulire gli attacchi delle lampade e gli starter.

- In occasione della pulizia generale delle lampade, sarà bene effettuare una pulizia anche ai relativi contatti.

#### A3 Qualora si rendesse necessario, sostituire le lampade attenendosi alle istruzioni del costruttore.

## 19 - GRUPPI STATICI DI CONTINUITA'

---

### A. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

- A1 Eseguire periodicamente la verifica dei contatti del teleruttore per controllarne l'eventuale usura e provvedere all'eliminazione degli eventuali depositi di polvere sui radiatori dei diodi di Silicio utilizzando un getto d'aria compressa, secca e a bassa pressione, questa operazione dovrà essere effettuata per evitare che, creandosi ostacoli alla libera circolazione dell'aria si possano verificare surriscaldamenti pericolosi.

Ove presenti filtri antipolvere sulla macchina deve essere periodicamente pulito con un getto di aria compressa; quando questo non sarà più possibile, sostituirlo e, controllare periodicamente lo stato di carica della batteria.

Prospetto A)

# IMPIANTI MECCANICI

## MANUTENZIONE PROGRAMMATA FREQUENZE DI INTERVENTO

N.B. : Dove non è prevista la frequenza di intervento la Ditta dovrà sempre garantire la completa efficienza dell'impianto.

N RIF.	APPARECCHIATURA	TIPO D'INTERVENTO	FREQUENZA D'INTERVENTO																	
			CONDUZIONE			MANUTENZIONE														
			1 g.	1 mesi	6 mesi	1 g	7 gg	1 mese	3 mesi	6 mesi	1 anno	2 anni								
1\2\3	Generatori per acqua calda, surriscaldata, vapore.	Pulizia tubi e giri di fumo, Spurgo scarichi.								x										
4\5	Bruciatori.	Controllo e pulizia ugelli.						x												
6	Depuratori di fumo meccanici.	Scarico fuliggine, Pulizia interna; Ventilatore (V.Ventilatori);						x												
7\8	Pompe.	Commutazione funzionamento; Controllo premistoppa, Lubrificazione; Rifacimento premistoppa;						x											x	
9	Valvole e saracinesche.	Controllo premistoppa; Rifacimento premistoppa;								x									x	
10	Valvole di sicurezza.	Controllo funzionamento; Smontaggio lubrificazione, ritaratura.						x											x	
11	Eliminatori d'aria automatici.	Controllo funzionamento; Verifica e pulitura.						x												
								x												
12	Bollitori.	Pulizia interna (disincrostaz).																	x	
13\14	Dosatori ed addolcit. di acqua.	Controllo grado di durezza acqua.							x											
15	Scambiatori di calore.	Pulizia fascio tubiero.																	x	
16	Vasi di espans.aperti.	Rubinetto e galleggiante, pulizia otturatore, pulizia generale.																	x	
17	Vasi di espansione a membrana.	Controllo pressione.							x											
18	Vasi di espansione autopressurizzati.	Controllo livello acqua.							x											
19	Filtri a y in genere.	Pulizia.																		
20	Rubineti a 3 vie.	Controllo funzionamento.							x											
21\22\23	Scaricatori di condensa.	Controllo funzionamento; Verifica e pulizia.							x										x	
										x										
24	Serb.nafta/gasolio.	Controllo																		x

N RIF.	APPARECCHIATURA	TIPO D'INTERVENTO	FREQUENZA D'INTERVENTO									
			CONDUZIONE			MANUTENZIONE						
			1 g.	1 mesi	6 mesi	1 g	7 gg	1 mese	3 mesi	6 mesi	1 anno	2 anni
25	Termoconvettori.	Pulizia generale.									x	
26	Aerotermini.	Lubrificazione motore, pulizia batteria.									x	
27/28/29	Gruppi frigoriferi.	Pulizia esterna, controllo tenuta con lampada.										
30	Torri di raffreddam.	Pulizia bacino, pulizia ugelli e bracci rotanti.						x				
31	Condensatore frigorif. raffreddato ad aria.	Registrazione tensione cinghie; Lubrificazione cuscinetti motore e ventilatore; Pulizia delle batterie di condensatori; Lubrificazione serrande; Pulizia generale.							x			
										x		
											x	
												x
												x
32	Ventilatori.	Registrazione tensione cinghie; Lubrificazione supporti; Pulizia girante.							x			
									x			
											x	
33	Batterie di scambio termico.	Controllo pulizia; pulizia batteria.							x			
											x	
34	Banchi di umidificaz.	Pulizia filtro e valvola di fondo, smontaggio e pulizia ugelli; Smontaggio e pulizia pompa; Scarico e pulizia vasca.							x			
										x		
									x			
35	Serrande.	Lubrificazione leverismi; Registrazione leverismi e pulizia.							x			
										x		
36	Condizionatori armadio.	Pulizia interna; Pulizia filtro.								x		
									x			
37	Condiz. ad induzione, fan-coil.	Pulizia filtro; Pulizia batteria e mobile (interno); Pulizia ugelli (interno).							x			
									x			
											x	
38	Filtri aria in genere.	Pulizia.										
39	Filtri aria elettrost. automatici.	Controllo funzionamento.							x			



Prospetto B)

# IMPIANTI ELETTRICI

## MANUTENZIONE PROGRAMMATA FREQUENZE DI INTERVENTO

N.B. : Dove non è prevista la frequenza di intervento la Ditta dovrà sempre garantire la completa efficienza dell'impianto.

N RIF.	APPARECCHIATURA	TIPO D'INTERVENTO	FREQUENZA D'INTERVENTO											
			CONDUZIONE			MANUTENZIONE								
			1 g.	1 mesi	6 mesi	1 g	7 gg	1 mese	3 mesi	6 mesi	1 anno	2 anni		
1	Gruppi elettrogeni.	Controllo liv. e perdita di olio fluido refrigerante e combustibile; Pulizia e sostituz.filtri olio, carburante, aria; Controllo batterie di accumulatori; Prove funzionali e contr. Verifiche delle segnalazioni ed interventi degli allarmi; Resistenza d'isolamento; Serraggi.												
									x					
												x		
									x					
												x		
												x		
												x		
2	Quadro M.T.	Sistema principale di sbarre e connessioni; Interruttori V.O.R.; Interruttori generali; Sezionatori; Trasf. di tens. e di corr.; Apparecchi di misura, rele', ecc. ; Resist. di isolamento; Serraggi, ingrassaggi.									x			
												x		
													x	
													x	
													x	
											x			
													x	
													x	
3	Trasformatori in olio.	Livello olio; Temperat.ambiente, olio e avvolgimenti; Carico in Ampere; Tensione; Rele'; Resist. d'isolamento; Messa a terra; Valvole di sicurezza; Prove rigidita' olio; Comando ventilatori e\o estrattori ; Verifica dei filtri ; Pulizia generale.							x					
										x				
										x				
										x				
													x	
													x	
													x	
														x
														x
4	Trasformatori in aria e/o incapsulati in resina.	Temp. Avvolgimenti; Verifica termosonde, temperatura ambiente; Carico in Ampere; Tensione; Resist. d'isolamento; Messa a terra; Comando dei ventilatori; Verifiche dei filtri; Pulizia generale.							x					
										x				
										x				
										x				
													x	
													x	
														x
														x

N RIF.	APPARECCHIATURA	TIPO D'INTERVENTO	FREQUENZA D'INTERVENTO											
			CONDUZIONE			MANUTENZIONE								
			1 g.	1 mesi	6 mesi	1 g	7 gg	1 mese	3 mesi	6 mesi	1 anno	2 anni		
5	Quadro di bassa tensione.	Sistemi princip. di sbarre e connessioni; Interruttori; Sezionatori; Strumentazione, relè; Resistenza d'isolamento; Continuità di terra; Pulizia.												
													X	
													X	
													X	
													X	
													X	
													X	
6	Quadri ausiliari in CC.	Sistemi di connessioni; Interruttori; Strumentazione, relè; Stato carica accumulato; Controllo Tensioni; Resistenza d'isolamento; Pulizia.											X	
													X	
									X					
											X			
											X			
													X	
													X	
7	Quadro di Rifasamento.	Verifica delle connessioni; Controllo temperatura contenitori; Pulizia.									X			
											X			
											X			
8	Quadro di comando e controllo.	Prove funzionali; Pulizia.									X			
											X			
9	Distribuzioni F.M.	Verifica continuità conduttori di protezione; Verifica grado protezione utenze.											X	
10	Impianto Illuminazione interna.	Verifica stato corpi illuminanti; Verifica grado protezione meccanica; Pulizia; Verifica illuminamento.										X		
											X			
									X					
											X			
11	Impianto Illuminazione.	Verifica stato corpi Illuminanti; Verifica grado di protezione meccanica; Pulizia.									X			
											X			
									X					
12	Impianto di terra.	Controllo visivo; Verifica continuità di terra; Misure di resistenza ; Serraggi, ingrassaggi.										X		
											X			
													X	
												X		





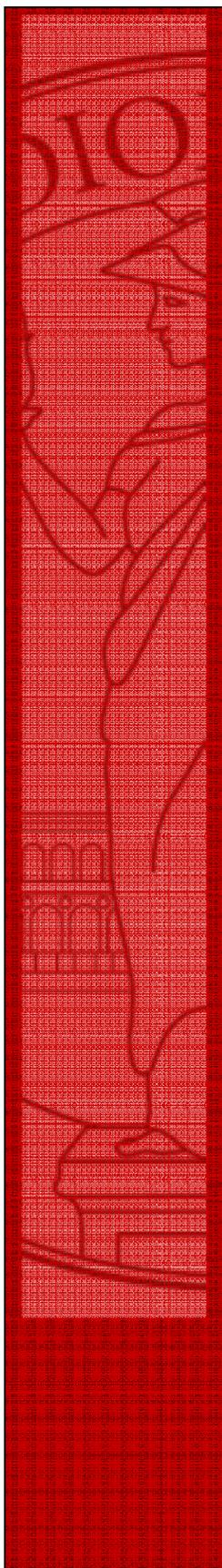
# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

AREA GESTIONE DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE E SERVIZI TECNICI  
DIVISIONE MANUTENZIONE EDILIZIA E IMPIANTISTICA

APPALTO PER L’AFFIDAMENTO DEI SERVIZI INTEGRATI  
PER LA MANUTENZIONE DEGLI EDIFICI DI PROPRIETÀ  
DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO PER IL  
PERIODO ..... - .....

CAPITOLATO TECNICO N.5  
Climatizzazione ambientale

Allegato C  
MODELLO “STATO DI FUNZIONAMENTO GIORNALIERO SISTEMI  
PRODUZIONE CALORE”







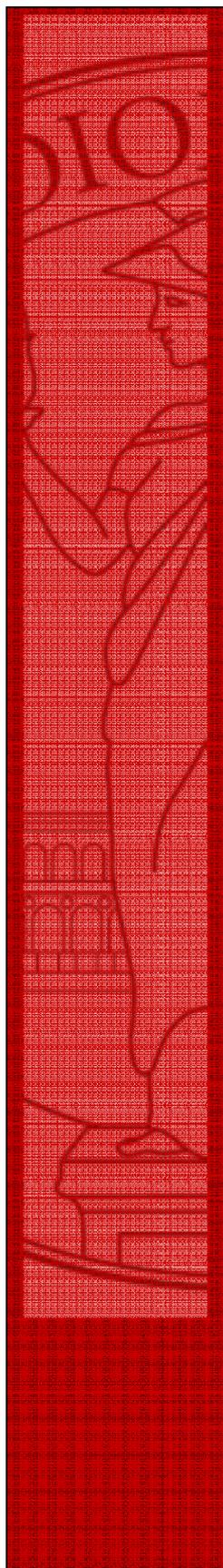
# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

AREA GESTIONE DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE E SERVIZI TECNICI  
DIVISIONE MANUTENZIONE EDILIZIA E IMPIANTISTICA

APPALTO PER L’AFFIDAMENTO DEI SERVIZI INTEGRATI  
PER LA MANUTENZIONE DEGLI EDIFICI DI PROPRIETÀ  
DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO PER IL  
PERIODO ..... - .....

CAPITOLATO TECNICO N.5  
Climatizzazione ambientale

Allegato D  
MODELLO “TABELLE FREQUENZE DI INTERVENTO MANUTENZIONE  
PROGRAMMATA”





# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

AREA GESTIONE DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE E SERVIZI TECNICI  
DIVISIONE MANUTENZIONE EDILIZIA E IMPIANTISTICA

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI MILANO

DIVISIONE MANUTENZIONE EDILIZIA ED IMPIANTISTICA  
VIA S. ANTONIO 12 - MILANO

TABELLA FREQUENZE DI INTERVENTO MANUTENZIONE PROGRAMMATA IMPIANTI  
MECCANICI N°

APPALTO PER L’AFFIDAMENTO DEI SERVIZI INTEGRATI PER LA MANUTENZIONE  
DEGLI EDIFICI DI PROPRIETÀ DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO PER IL  
PERIODO ..... - .....

## Servizio di Gestione e Manutenzione Impianti

Appaltatore: .....

Contratto: .....

Dal giorno: .....

A tutto il giorno: .....

visto: PER LA DIREZIONE TECNICA

.....

DOCUMENTO FAC-SIMILE



**TABELLA FREQUENZE DI INTERVENTO MANUTENZIONE PROGRAMMATA IMPIANTI  
ELETTRICI N°**

**APPALTO PER L’AFFIDAMENTO DEI SERVIZI INTEGRATI PER LA MANUTENZIONE  
DEGLI EDIFICI DI PROPRIETÀ DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO PER IL  
PERIODO ..... - .....**

**Servizio di Gestione e Manutenzione Impianti**

Appaltatore: .....

Contratto: .....

Dal giorno: .....

A tutto il giorno: .....

**visto: PER LA DIREZIONE TECNICA**

.....

