POLITECNICO DI TORINO

AREA EDILIZIA E LOGISTICA
C.SO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO

ID_Intervento **000111_01NC_TO_CIT22_NUOVE AULE**
Sub_Intervento **001_2017_AULE-TEMPORANEE**

REALIZZAZIONE DI NUOVI SPAZI PER LA DIDATTICA AD USO TEMPORANEO PRESSO LA CITTADELLA POLITECNICA

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Dott. Ing. C. Dal Cason

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Arch. C. Corradino
P.I. 11259930011
via dei Mille, 26
10123 Torino

Iscritto Ordine Architetti
Provincia di Asti - n. 227

PROGETTO ARCHITETTONICO
AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Arch. M. Garis

Con la collaborazione di:
Arch. T. Longo
Arch. D. Cametti
Ing. C. Arnò

Iscritta Ordine Architetti
Provincia di Torino - n. 5260

Consulenti progetto architettonico:
Prof. Arch. M. Berta
Prof. Arch. D. Rolfo

DAD - Dipartimento di Architettura e Design

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

Ing. F. Facelli
P.I. IT01840110041
via F. Vigo, 3
12084 Mondovì (CN)

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Cuneo - n. 674

PROGETTO STRUTTURALE

Ing. E. Crosetta

Con la collaborazione di:
Arch. W. Ceretto

Iscritta Ordine Ingegneri
Provincia di Asti - n. 787

Consulente progetto strutturale:
Prof. Ing. P. Napoli

DAD - Dipartimento di Architettura e Design

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Ing. F. Tonda Roc

CON LA COLLABORAZIONE DI:
Per. Ind. G. Raia

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Torino - n. 9423

Ing. R. Parizia

CON LA COLLABORAZIONE DI:
Dott. Ing. D. D'Auria

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Torino - n. 291

PROGETTO IMPIANTI ANTINCENDIO

Ing. A. Alvigini
P.I. 09786280017
via Cordero di Pamparato, 9
10143 Torino

Iscritto Ordine Ingegneri
Provincia di Torino - n. 6556

REVISIONI

N°	Descrizione	Data
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.

Data Redazione	19/06/2017	Verifica Redazione	
Data Emissione	19/06/2017	Verifica Emissione	
Nome file	000111_001_ESE_SET_TIP_nnn_TESTALINO.dwg		
File stile di stampa (ctb)	000000_000_STG_CAD_CTB_2014-standard_edilizia.ctb		
Modello	M03_CARTIGLIO	N° Revisione 00	Data Revisione 19/06/2017

000111_001_ESE_IME_PMO_001 -

Piano di manutenzione dell'opera
impianti meccanici

IME
PMO
001

A TERMINE DI LEGGE IL POLITECNICO DI TORINO SI RISERVA LA PROPRIETA' DI QUESTO DOCUMENTO CHE NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O COMUNICATO A TERZI SENZA SPECIFICA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

SOMMARIO

ART. 1 - PREMESSA **3**

OPERE IDRO-TERMICHE **5**

ART. 2 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PERIODICI **7**

2.1) Unità Roof top - sezione gruppo frigorifero **7**

2.2) Unità Roof top - sezione centrale di trattamento aria **8**

2.3) Regolazione automatica **10**

2.4) Controllori digitali di tipo DDC e regolazione automatica elettronica analogica **10**

2.5) Impianti idrosanitari **12**

2.5.1) Rete di distribuzione **12**

2.5.2) Boiler elettrici **12**

2.5.3) Apparecchi sanitari **12**

Art. 1 - PREMESSA

Il presente piano di manutenzione dell'opera è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali e delle opere effettivamente realizzate, l'attività di manutenzione finalizzata a mantenere - entro limiti accettabili per tutta la vita utile delle strutture edilizie e delle apparecchiature installate - la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera realizzata.

Alla fine dei lavori il presente fascicolo dovrà essere integrato con tutti i manuali di uso e manutenzione specifici delle apparecchiature installate.

Gli impianti e determinati componenti edilizi in uso devono essere sottoposti ad opportuni controlli ed ispezioni volte ad accertarne lo stato di funzionamento nonché a revisioni periodiche atte a correggere eventuali anomalie.

Tutte le operazioni di controllo e manutenzione dei dispositivi e degli impianti oggetto del presente capitolato devono essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche per l'uso e la manutenzione elaborate dal costruttore dell'impianto.

Qualora non siano disponibili le istruzioni particolari, le operazioni di controllo e manutenzione degli impianti tecnici devono essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche del fabbricante relative allo specifico modello o in alternativa secondo le prescrizioni e con la periodicità prevista dalle vigenti normative UNI e CEI per lo specifico elemento, apparecchio o dispositivo.

Per ogni componente sono riportate le descrizioni delle modalità di intervento per effettuare le principali operazioni di manutenzione, al fondo del paragrafo è riportata le periodicità previste per l'operazione con la seguente codifica:

St = Settimanale

M = Mensile

B = Bimestrale

T = Trimestrale

S = Semestrale

A = Annuale

OPERE IDRO-TERMICHE

Art. 2 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PERIODICI

Quanto di seguito riportato costituisce la base per l'esecuzione dell'attività di verifica, conduzione e di manutenzione degli impianti termici. Esso non è esaustivo e sarà di volta in volta implementato ed integrato per adattarlo alle mutate esigenze ed alle varie situazioni specifiche che si possono presentare nel corso dell'uso.

2.1) Unità Roof top - sezione gruppo frigorifero

Pulizia e ordine generale - verifica perdite olio macchine

Verificare tutti i componenti del gruppo (compressori, tubazioni valvole, accessori…) siano puliti e privi di polvere. Ciò permette una più facile individuazione specie di perdite di olio, indice solitamente di perdite di refrigerante. Fare attenzione a che i capillari e i fili elettrici siano ordinati, senza piegature strette, ben fissati e privi di vibrazioni.

Controllo impianto generale

Verificare il regolare funzionamento e manutenzione dell'impianto generale.

È importante che venga tenuto sotto controllo e ci si tenga informati sullo stato dell'impianto generale e sopratutto che l'acqua refrigerata circoli regolarmente.

Pulizia batterie aria esterna

Le batterie sull'aria esterna vanno ispezionate almeno settimanalmente e liberate da depositi (foglie, lanuggine ecc…). La pulizia può essere fatta con scope e spazzole a setola lunga e getto d'aria compressa in controcorrente o con getti di acqua mediante idropulitrice.

Verifica software di bordo macchina

Eseguire la "routine di controllo" prevista dal manuale del fornitore dell'apparecchiatura di controllo.

Stato, coibentazioni e pannellature

Verificare sulla strutture, sulle tubazioni e sui componenti la presenza di eventuali ossidazioni, sverniciature, danni alle coibentazioni.

Nel caso di macchine pannellate controllare lo stato dei pannelli di chiusura (ammaccature, graffi, pannelli acustici e coibentazioni termiche ecc) e ripristinare appena ci siano cenni di degrado.

Pulizia e stato dei quadri elettrici di comando e controllo

Pulire l'interno dei quadri elettrici con getto d'aria compressa e ove necessario con pennelli e stracci puliti rimuovendo polvere e detriti.

Controllare il serraggio delle connessioni dell'impianto elettrico, sia all'interno dei quadri stessi sia alle utenze (compressori, motori, organi di sicurezza ecc…).

Esaminare lo stato dei contatti elettrici teleruttori e relè, non devono presentare erosioni o sfiammature.

PERIODICITA' DEGLI INTERVENTI	St	M	B	T	S	A
CENTRALE FRIGORIFERA						
Giro ispezione	X					
Ispezione esterna dei generatori di calore, collettori, termometri, ecc.	X					
Pulizia locali (dai soli residui delle lavorazioni)					X	
Ordine e pulizia generale – verifica perdite olio macchine					X	
Stato, coibentazioni e pannellature			X			
Ver. e taratura software controllo a bordo macchina			X			
Pulizia e stato quadro(i) elettr. di comando e controllo						X
Serraggio morsetti elettr. quadro e alle utenze fuori quadro						X
Stato contatti elerttrici, teleruttori, relé						X

2.2) Unità Roof top - sezione centrale di trattamento aria

La manutenzione di queste macchine avviene, per la massima parte, dall'interno delle stesse. Il personale che opera deve avere, per proteggersi da eventuali parti sporgenti o taglienti, un abbigliamento appropriato con scarpe antinfortunistiche, guanti, elmetto ed occhiali.

La macchina deve essere scollegata dalla alimentazione elettrica.

Le operazioni di manutenzione, secondo gli schemi più frequenti che coprono la maggior parte delle macchine, riguardano essenzialmente:

Filtri

Devono essere controllati, cambiati nel caso di filtri a perdere, lavati con acqua e detergenti nel caso di filtri lavabili. Questa operazione si può effettuare per dieci - dodici volte, successivamente i filtri devono essere sostituiti.

La ricollocazione delle celle filtranti nella macchina comporta la massima cura nel garantire la tenuta fra i telai delle celle e l'intelaiatura di sostegno dei filtri, ad evitare passaggi anomali di aria non filtrata.

I filtri a perdere, quali ad esempio i filtri a tasche, devono essere sostituiti indicativamente ogni sei mesi e comunque quando la perdita di carico risulta eccessiva rispetto a quella del filtro nuovo, secondo quanto indicato dal produttore.

NOTA - *Non rimettere in funzione l'apparecchiatura con filtri bagnati*
Non lasciare che gli apparecchi funzionino senza filtri.

Quadro elettrico di comando

Verifica visiva annuale. Sostituzione spie bruciate.

Soffiatura con aria compressa di tutte le apparecchiature elettriche di potenza ed ausiliarie. Operazioni da eseguire con apparati non in tensione.

Batterie di scambio termico

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

Queste operazioni devono essere eseguite con cadenza annuale al fine di evitare la stratificazione di sostanze polverose e/o altri residui.

Recuperatori di calore

I sistemi di recupero del calore sono del tipo a flusso incrociato.

Nel caso di scambiatori aria/aria a flusso incrociato, per la pulizia, si usa aria compressa.

Le operazioni di manutenzione dei recuperatori di calore devono avere frequenza annuale al fine di evitare la stratificazione di sostanze polverose e/o altri residui.

Gruppi ventilanti di mandata ed estrazione tipo plug fan

La manutenzione dei gruppi ventilanti comporta principalmente l'ingrassaggio dei cuscinetti dei ventilatori e dei motori, qualora lo richiedano. Occorre controllare, inoltre, che siano esenti da eccessiva rumorosità strutturale; nel caso è necessario ricercarne le cause.

Eccessive vibrazioni autoindotte possono essere indice di squilibri della girante, del motore o delle pulegge. La girante in tal caso deve essere pulita da possibili depositi incrostanti a mezzo di spazzola metallica; per evidenziare eventuali squilibri, il motore può essere messo in funzione senza le cinghie. Non è escluso infine che si renda necessaria la riequilibratura di tutto il sistema.

Annualmente va effettuata una pulizia approfondita dei ventilatori e dei vani che li contengono al fine di evitare l'accumulo di inquinanti e per eliminare la polvere depositata. Dopo l'approfondita pulizia con prodotti appositi ed il risciacquo, facendo attenzione ad evitare che i motori possano prendere acqua, eseguire un'approfondita igienizzazione con apposito prodotto, al fine di abbattere la presenza di colonie potenzialmente nocive. Tutte le operazioni di pulizia devono essere eseguite con apparecchiature non in tensione.

Involucro dell'Unità di trattamento aria

Controllare lo stato di pulizia, sia esterno che interno, della carpenteria costituente l'involucro dell'Unità di trattamento aria, controllare che non siano presenti deformazioni nei componenti della struttura che possano dar luogo a trafilamenti di aria sia in aspirazione che in mandata. Effettuare la pulizia esterna ed interna con panno umido e detergente ove la struttura lo consente, oppure pulire con aspirapolvere ed aria compressa.

PERIODICITA' DEGLI INTERVENTI	St	M	B	T	S	A
CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA						
Unità trattamento aria						
Giro ispezione da parte di conduttore		X				
Pulizia chiocciola e girante ventilatore						X
Lavaggio batterie di scambio termico e pulizia interna UTA						X
Sostituzione filtri a tasche					X	
Sostituzione filtri piani						X
Lavaggio filtri piani		X				
Verifica funzionamento e taratura serrande			X			
Verifica funzionamento servocomandi			X			
Taratura set-point su sistema di regolazione automatico			X			
Controllo assorbimento motore elettrico						X
Sostituzione spie bruciate su fronte quadro						X
Soffiaggio componenti interni dei quadri elettrici con aria compressa						X
Lettura termometri			X			
Pulizia griglia presa aria esterna						X
Pulizia griglie espulsione						X
Pulizia sifoni scarichi condensa						X

2.3) Regolazione automatica

2.4) Controllori digitali di tipo DDC e regolazione automatica elettronica analogica

La manutenzione dei sistemi di regolazione elettronici, analogici o DDC, consiste essenzialmente nella verifica del funzionamento secondo determinate sequenze, e nella pulizia e cura degli apparecchi su campo, cioè dei sensori e degli elementi finali di regolazione (valvole e serrande).

È essenziale, per la verifica del funzionamento, disporre degli schemi funzionali e delle descrizioni di funzionamento aggiornati.

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

Nel primo caso occorrono delle verifiche tradizionali sui componenti (verifica integrità, continuità elettrica, isolamento, ecc.); nel secondo caso si richiede una analisi del programma mediante adeguata documentazione, e con intervento di personale specializzato della casa costruttrice.

Controllo alimentazione elettrica

Controllare periodicamente le apparecchiature di alimentazione elettrica (trasformatori, alimentatori), e l'integrità dei fusibili di protezione e lo stato di carica delle eventuali batterie di back–up.

Taratura termostati

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

Verifica servocomandi elettrici

Controllare periodicamente lo stato degli steli delle valvole di regolazione, e procedere, se necessario, alla loro lubrificazione secondo le istruzioni del costruttore. Se vi sono accumuli di sporcizia o di calcare occorre pulire accuratamente lo stelo. Verificare lo stato del collegamento meccanico valvola – servocomando. Far eseguire al servocomando alcune corse complete, verificando l'intervento corretto dei contatti di fine corsa.

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

Pulizia apparecchiature

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

PERIODICITA' DEGLI INTERVENTI	St	M	B	T	S	A
REGOLAZIONE AUTOMATICA						
Controllo alimentazione elettrica						X
Taratura apparecchi a 2 posizioni					X	
Verifica valvole di regolazione						X
Verifica serrande						X
Pulizia apparecchi						

2.5) Impianti idrosanitari

Si riportano nel seguito, per le singole unità fondamentali, un elenco di attività esemplificativo e non limitativo dei lavori che dovranno essere effettuati.

2.5.1) Rete di distribuzione

Tubazioni

Verifica di perdite di acqua dalle tubazioni di distribuzione. Il controllo della tenuta delle tubazioni deve essere eseguito sull'intero tratto di tubazioni a vista; effettuare una verifica visiva allo scopo di constatare che non siano presenti perdite e/o gocciolamenti.

Coibentazione

L'operatore incaricato dovrà accertarsi che gli isolamenti termici non siano deteriorati e che non siano presenti gocciolamenti dovuti a fenomeni di condensazione.

Organi di intercettazione principali

Verifica di funzionalità delle valvole di intercettazione. Manovrare periodicamente tutti gli organi di intercettazione, allo scopo di evitare che questi si possano bloccare e non rispondere alla funzione prevista.

Contatori volumetrici

Registrazione periodica delle letture dei contatori per confrontare i valori di fabbisogno d'acqua nel tempo ed evidenziare eventuali perdite. Pulire periodicamente il vetro del quadrante del contatore in modo da consentire una facile lettura dell'apparecchiatura. Controllare che il mulinello giri regolarmente e che non venga impedito da eventuali depositi di sporcizia.

Pulire il filtro di linea, ove presente.

2.5.2) Boiler elettrici

Al fine di ottenere un buon rendimento dell'apparecchio è opportuno procedere almeno ogni due anni alla disincrostazione della resistenza. L'operazione sarà effettuata sbriciolando la crosta di calcare facendo attenzione a non danneggiare la corazza della resistenza. L'anodo di magnesio (per i modelli in cui è previsto) deve essere sostituito ogni due anni.

Verificare almeno una volta all'anno l'interruttore termico di sicurezza: il dispositivo deve essere fatto funzionare in modo tale da evitare che esso venga bloccato da depositi di calcare.

2.5.3) Apparecchi sanitari

Gli apparecchi igienico-sanitari e la relativa rubinetteria sono soggetti ad eventuali perdite d'acqua, gocciolamenti, trafilamenti, intasamenti, rotture, ecc. abitualmente di carattere accidentale e difficilmente programmabili. Ciò rende necessario la richiesta di intervento del tecnico per la riparazione del componente o la sostituzione dell'apparecchio stesso.

Interventi di ripristino

Si intendono come tali quegli interventi, non previsti nelle attività programmate da effettuarsi sugli impianti idrico/sanitari. Tali interventi saranno segnalati direttamente dal personale dipendente oppure dagli addetti alle pulizie che provvederanno a compilare opportuni

moduli prestampati con indicazione della zona da intervenire e una descrizione sintetica del problema riscontrato.

Tali interventi non necessitano di preventiva autorizzazione da parte della Direzione Lavori, ma dovranno comunque essere consuntivati al termine degli stessi da parte dell'operatore che effettua le operazioni di ripristino.

PERIODICITA' DEGLI INTERVENTI	St	M	B	T	S	A
IMPIANTI IDROSANITARI						
Rete di distribuzione						
Ispezione visiva e verifica perdite			X			
Verifica coibentazione			X			
Manovra organi di intercettazione principali						X
Lettura contatori volumetrici					X	
Bollitori						
Verifica e sostituzione se necessario guarnizioni di tenuta						X
Verifica funzionamento valvola di sicurezza					X	
Controllo interno ed asportazioni di incrostazioni						X
Pulizia resistenza elettrica						X