

APPENDICE B
PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI

INDICE

| | <u>Pagina</u> |
|--|---------------|
| 1 PREMESSA | 1 |
| 1.1 L'ARTICOLAZIONE DEL PIANO DI MANUTENZIONE | 1 |
| 1.2 TECNICHE DI ORGANIZZAZIONE DELLA MANUTENZIONE PREVENTIVA | 2 |
| 1.3 INDICI DI CRITICITÀ | 3 |
| 1.3.1 Indice di Affidabilità Complessivo dell'Impianto | 4 |
| 1.3.2 Indice di Manutenibilità Complessivo dell'Immobile o dell'Impianto | 4 |
| 1.3.3 Indice Funzionale-Energetico Complessivo dell'Impianto | 5 |
| 1.4 SCHEDE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE | 5 |
| 1.5 PIANIFICAZIONE DEL PIANO DI MANUTENZIONE | 6 |
| 1.5.1 Schede del programma di manutenzione | 6 |
| 1.6 MONITORAGGIO CANALIZZAZIONI DELLE U.T.A. INSTALLATE | 7 |
| 1.6.1 Metodologie Adottate | 7 |
| 1.6.2 Pulizia | 8 |
| 2 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE PER SINGOLO IMPIANTO | 9 |

1 PREMESSA

L'intento del presente documento è illustrare gli aspetti metodologici che saranno perseguiti per definire in maniera precisa ed attendibile la conoscenza dei Beni da gestire.

Una pianificazione corretta e puntuale delle attività manutentive è tanto più funzionale quanto più è esatta ed estesa l'attività conoscitiva dei complessi immobiliari, intesi nella loro globalità come sistemi tecnologici.

Per il raggiungimento di tale scopo, le metodologie sono basate sulla fase di "conoscenza", intesa come:

- aggiornamento dell'inventario ed anagrafe degli immobili ed impianti;
- individuazione delle varie attività esercitate e dei centri di costo pertinenti;
- effettuazione/aggiornamento dei rilievi grafici, in formato elettronico;
- predisposizione di un sistema di codifica dei sistemi tecnologici ed elementi tecnici;
- raccolta della documentazione autorizzativa di Legge;
- rilevazione della situazione normativa e di sicurezza;
- rilevazione della situazione manutentiva delle varie unità tecnologiche.

L'intero processo di conoscenza sarà supportato ed integrato all'interno di un Sistema Informativo dedicato.

1.1 L'ARTICOLAZIONE DEL PIANO DI MANUTENZIONE

Il presente piano di manutenzione costituisce il principale strumento di gestione delle attività manutentive, programma nel tempo gli interventi, individua ed alloca le risorse necessarie, in attuazione delle strategie immobiliari predeterminate dalla Commitente.

In fase di elaborazione del piano di manutenzione l'obiettivo è quello di ottimizzare l'affidabilità complessiva di ogni immobile (o parte di esso) dato in gestione e di ogni suo singolo componente, mediante la definizione dei tipi di manutenzione da effettuare, unitamente all'individuazione delle frequenze ottimali degli interventi.

Il piano di manutenzione si articola secondo la scomposizione del sistema edilizio operata al momento della costituzione dell'anagrafica e definirà:

- la combinazione delle migliori strategie manutentive da applicare;
- le modalità di ispezione periodica, con frequenze adeguate alle criticità di funzionamento ed alle possibili conseguenze (rischi, disagi) derivanti da malfunzionamenti;
- le modalità di esecuzione degli interventi con il relativo piano di sicurezza (determinazione dei materiali, degli strumenti e dei mezzi d'opera);
- gli operatori addetti all'esecuzione degli interventi;
- i criteri di misurazione e di controllo delle attività;
- i costi preventivi di manutenzione in relazione ai costi preventivi totali.

La Legge Quadro 109/94 introduce per la prima volta, a livello legislativo centrale, con l'Art. 16, "Il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti" tra gli elaborati previsti per il Progetto Esecutivo. Le indicazioni in esso contenute vengono ulteriormente ampliate e precisate nel Regolamento Attuativo (DPR 554/99) in cui si individuano tra le norme generali di progettazione la limitazione delle alterazioni e delle modificazioni dello stato fisico e funzionale dell'opera che si producono nel tempo, ed il controllo del comportamento

nel tempo. I criteri progettuali specificatamente indicati sono la manutenibilità, la curabilità dei materiali e dei componenti, la sostituibilità degli elementi e la compatibilità dei materiali.

Nella fattispecie, il presente piano di manutenzione fa suo detto articolo, così come la norma UNI 10874 “Criteri di stesura dei manuali d’uso e di manutenzione”, con cui vengono individuati ed illustrati i documenti operativi e costitutivi del piano di manutenzione finalizzato al mantenimento della qualità dell’opera realizzata nel suo ciclo di vita utile. Tali documenti sono, nell’ordine:

- il manuale d’uso;
- il manuale di manutenzione;
- il programma di manutenzione.

Nel dettaglio:

Il Manuale d’uso viene inteso come un manuale di istruzioni destinato agli utenti finali, con l’obiettivo di:

- evitare-limitare modi d’uso impropri;
- far conoscere le corrette modalità di funzionamento;
- istruire a svolgere correttamente le operazioni di manutenzione che non richiedono competenze tecniche specialistiche;
- favorire una corretta gestione che eviti un degrado anticipato;
- permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo, da segnalare ai tecnici responsabili.

Il manuale di manutenzione fornisce agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione, utilizzando linguaggio ed indicazioni tecniche adeguati. Il manuale può avere come oggetto una unità tecnologica, o specifici componenti che costituiscono un sistema tecnologico.

Il programma di manutenzione viene inteso come uno strumento che prevede un sistema di controlli e di interventi di manutenzione da eseguire a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

1.2 TECNICHE DI ORGANIZZAZIONE DELLA MANUTENZIONE PREVENTIVA

Nell’espletare il servizio manutentivo è necessario fare riferimento a tre differenti livelli operativi. La classificazione di tali livelli trae origine da quella relativa agli “oggetti” della manutenzione.

Tali oggetti sono così definiti:

- molto influenti quando comportano numerose e lunghe interruzioni di servizio per la loro manutenzione e pregiudicano la qualità del servizio;
- poco influenti quando comportano interventi nel corso dell’anno di modesta entità e non pregiudicano la qualità del servizio.

Una graduatoria per criticità è stata introdotta, allo scopo di stabilire le conseguenze dell’indisponibilità di un impianto a seguito del manifestarsi, in qualsiasi momento, dell’esigenza imprevista di un intervento.

La classificazione per criticità è principalmente basata su parametri di tipo statistico, derivanti dall'esperienza, quali:

- effetto dei guasti sulla attività della struttura;
- continuità del servizio da garantire;
- sicurezza per gli utenti delle aree.

I risultati dell'analisi condotta sugli impianti progettati sono stati utilizzati per pianificarne la manutenzione. Si è creata una graduatoria per importanza e criticità dei componenti d'impianto, si sono individuate tre classi di manutenzione a cui riferire distinte modalità operative di gestione della manutenzione, con conseguente adattamento e personalizzazione delle attività oggetto di pianificazione/programmazione/controllo.

1. Manutenzione di livello 1

Si tratta di interventi di elevata importanza (che generano lunghe interruzioni dei servizi per manutenzione) ed elevata criticità (conseguente indisponibilità di un impianto essenziale allo svolgimento delle attività).

2. Manutenzione di livello 2

Si tratta di interventi di elevata importanza (che generano lunghe interruzioni dei servizi per manutenzione) e scarsa criticità (conseguente indisponibilità di un impianto essenziale allo svolgimento delle attività).

3. Manutenzione di livello 3

Attiene ad interventi di modesta importanza e criticità.

1.3 INDICI DI CRITICITÀ

Le considerazioni appena evidenziate hanno condotto alla definizione, per le principali apparecchiature, di particolari indici numerici, variabili tra 0 ed 1, denominati indici di criticità elementari.

In particolare si definiscono:

- indice di affidabilità I_a in relazione allo stato di conservazione del componente rilevabile da una prima indagine di tipo visivo;
- indice di manutenibilità I_m in relazione sia a considerazioni di accessibilità dell'apparechiatura che di sicurezza nell'operare su essa;
- indice funzionale-energetico I_{fe} in relazione sia allo stato di usura del componente che dell'efficienza energetica di funzionamento.

Determinati per ciascun impianto i tre valori numerici appena definiti, è possibile calcolare il valore medio pesato di essi meglio definito come indice complessivo di criticità I_c .

L'indice complessivo di criticità è ottenuto dal prodotto degli indici calcolati in precedenza secondo i pesi:

| | | |
|--|----------|-----|
| Indice complessivo di affidabilità | I_a | 40% |
| Indice complessivo di manutenibilità | I_m | 15% |
| Indice complessivo funzionale-energetico | I_{fe} | 45% |

Risulta infatti essere:

$$I_c = I_a \cdot \frac{40}{100} + I_m \cdot \frac{15}{100} + I_{fe} \cdot \frac{45}{100}$$

Dove:

- l'indice complessivo di affidabilità è dato dalla media degli indici di affidabilità riferiti ai componenti più significativi dell'impianto o strutturali;
- l'indice complessivo di manutenibilità è dato dalla media degli indici di manutenibilità riferiti ai componenti più significativi dell'impianto o dell'immobile;
- l'indice complessivo funzionale-energetico è dato dalla media degli indici funzionali-energetici riferiti ai componenti più significativi dell'impianto o dell'immobile.

I programmi di manutenzione differenziati come definito in precedenza, vengono quindi abbinati al sistema impianto in base alle seguenti considerazioni:

| | | |
|---------------------------|-------------------|---------------------------|
| $0 \leq I_a \leq 0,3$ | Criticità massima | Manutenzione di livello 1 |
| $0,3 \leq I_m \leq 0,75$ | Criticità media | Manutenzione di livello 2 |
| $0,75 \leq I_{fe} \leq 1$ | Criticità minima | Manutenzione di livello 3 |

Ogni indice, di affidabilità, di manutenibilità, funzionale-energetico, porta comunque a considerazioni di carattere manutentivo particolareggiate, come meglio definito nel seguito.

1.3.1 Indice di Affidabilità Complessivo dell'Impianto

Dalla media delle singole analisi effettuate per i componenti dell'impianto in oggetto, si ottiene, mediante una media algebrica, l'indice di affidabilità complessivo I_a .

Tale indice permette di definire la strategia manutentiva più adatta all'impianto in oggetto, onde perseguire gli obiettivi delle politiche di manutenzione preventiva:

- allungare la vita utile dei componenti;
- garantire le condizioni ottimali di efficienza e funzionalità;
- diminuire i fermo-impianto sia nel numero che nella durata.

Si sono individuate tre strategie manutentive in base all'indice di affidabilità:

| | | |
|--------------------------|-------------------|----------------------|
| $0 \leq I_a \leq 0,4$ | Criticità massima | Rifunzionalizzazione |
| $0,4 \leq I_a \leq 0,75$ | Criticità media | Miglioramento |
| $0,75 \leq I_a \leq 1$ | Criticità minima | Mantenimento |

Si intende:

- rifunzionalizzazione: intervento di manutenzione straordinaria che permetta il ripristino delle condizioni di funzionalità ed affidabilità dell'impianto;
- miglioramento: spostamento dell'incidenza degli interventi consigliati sul ripristino delle apparecchiature, sulla piccola manutenzione e sul monitoraggio;
- mantenimento: interventi di livello 3, quali piccola manutenzione e monitoraggio, relegando interventi di ripristino a di sostituzione solo al verificarsi di eventi di natura eccezionale, quali rotture improvvise di un componente.

1.3.2 Indice di Manutenibilità Complessivo dell'Immobile o dell'Impianto

Dalla media delle singole analisi effettuate per i componenti dell'impianto in oggetto, si ottiene, mediante una media algebrica, l'indice di manutenibilità complessivo I_m .

Le strategie ed i piani manutentivi possono essere applicati con efficacia solo se le apparecchiature da mantenere sono facilmente accessibili, e se non vi sono evidenti rischi per l'incolumità dell'operatore.

L'indice di manutenibilità è dato dalla combinazione matematica (media algebrica) dei seguenti fattori:

- accesso alle apparecchiature;
- grado di sicurezza dell'operatore.

I due fattori sono stati riassunti in un indice unico, in quanto fortemente correlati. Tali fattori incidono sulle attività di manutenzione a livello di accessibilità e sicurezza.

1.3.3 Indice Funzionale-Energetico Complessivo dell'Impianto

Dalla media delle singole analisi effettuate per i componenti dell'impianto in oggetto, si ottiene, mediante una media algebrica, l'indice complessivo funzionale energetico dell'impianto I_{fe} .

Tale indice riassume in unico valore i seguenti fattori:

- funzionalità – vita utile;
- rendimento energetico.

L'indice rappresenta un parametro di giudizio sulla funzionalità e sull'efficienza energetica dell'impianto e dell'immobile, quindi permette di eseguire considerazioni sugli interventi che meglio permettono di ottimizzarle. Le strategie in base al valore dell'indice sono:

| Valore dell'indice | Convenienza all'intervento | Tipo di intervento |
|-----------------------------|--|--------------------|
| $0 \leq I_{fe} \leq 0,4$ | Massima convenienza per interventi di riqualificazione | Sostituzione |
| $0,4 \leq I_{fe} \leq 0,75$ | Media convenienza per interventi di riqualificazione | Ripristino |
| $0,75 \leq I_{fe} \leq 1$ | Minima convenienza per interventi di riqualificazione | Taratura |

1.4 SCHEDE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE

Tutti i componenti che costituiscono i diversi impianti dovranno essere censiti e riportati in un database, costruendo, per ognuno di essi, una scheda componente dinamica nella quale viene inserito un coefficiente pesato di criticità individuale. A fronte dell'entità della criticità verrà elaborato un programma manutentivo o di interventi ad hoc. Nella scheda sono inoltre indicate:

- caratteristiche tecniche;
- ubicazione;
- codifica;
- grado di accessibilità;
- grado di sicurezza dell'operatore;
- indice di affidabilità.

1.5 PIANIFICAZIONE DEL PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione comprende la pianificazione delle attività di manutenzione.

Si programma così un calendario annuale delle attività di manutenzione (cronoprogramma checklist), esteso a tutti i componenti che costituiscono gli impianti meccanici.

La programmazione della manutenzione dovrà essere informatizzata in modo da garantire i seguenti vantaggi:

- monte ore delle attività manutentive da svolgere;
- produttività dei singoli operatori intese come numero di ore lavorative giornaliere che potranno dedicare allo svolgimento delle attività manutentive, al netto di tempi morti, spostamenti, ecc.

Grazie a questi due elementi sarà possibile programmare tutte le attività di manutenzione, garantendo:

- estrema concretezza della procedura di pianificazione, che basandosi su risorse fisiche è un'ulteriore garanzia di effettuazione delle operazioni e raggiungimento di risultati;
- inserimento in pianificazione di tutte le attività previste, facendo in modo che nel corso dell'anno vengano sempre rispettate le scadenze delle periodicità fissate;
- ottimizzazione delle risorse umane da utilizzare. Viene infatti individuato il numero di operatori per ciascuna mansione che deve essere utilizzato per consentire l'effettuazione di tutte le attività entro i termini previsti, tenendo conto, come annunciato, della produttività effettiva del singolo operatore.

La registrazione nella base di dati informatizzata delle attività di manutenzione svolte e desumibili dalle checklist compilate dagli operatori, permette inoltre l'autoaggiornamento della pianificazione sulla base delle attività effettivamente svolte.

Altro aspetto di grande utilità ai fini pratici è che la segnalazione in pianificazione delle attività avviene con un certo anticipo rispetto alla scadenza effettiva, al fine di impedire che detta scadenza venga superata, e per permettere una razionalizzazione dell'esecuzione delle attività di manutenzione.

Si sottolinea inoltre l'estrema flessibilità del sistema che permette di effettuare in maniera molto semplice sia l'aggiornamento delle basi di dati qualora ciò si rendesse necessario in seguito a chiusura e/o demolizione d'impianti e/o componenti censiti, o ad aggiunta di nuovi, sia per quanto riguarda i dati del censimento che per l'inserimento o rimozione della pianificazione delle attività manutentive

1.5.1 Schede del Programma di Manutenzione

Lo strumento base per l'individuazione e la pianificazione delle attività di manutenzione è costituito dalle "schede del programma di manutenzione", all'interno delle schede sono riportate le attività da svolgere per mantenere in perfetta efficienza ogni singolo tipo di componente d'impianto.

Sulla base degli impianti meccanici a progetto installati si individuano tutti i tipi di componenti presenti nel parco impiantistico. Le schede del manuale di manutenzione relative a ciascun tipo di componente censito contengono i seguenti elementi:

- tipo di componente e relativa codifica;
- ubicazione (locale);
- frequenza e durata delle attività di manutenzione;

- attività manutentiva da svolgere;
- risorsa umana che deve svolgere la singola attività manutentiva.

1.6 MONITORAGGIO CANALIZZAZIONI DELLE U.T.A. INSTALLATE

La conoscenza ormai diffusa delle problematiche correlate al controllo della qualità dell'aria in ambienti confinati, ha evidenziato come, nel caso in cui non vengano attuati interventi finalizzati alla verifica ed al controllo delle condizioni igienico-sanitarie degli impianti di condizionamento e dei relativi sistemi di distribuzione dell'aria, possa più facilmente verificarsi una contaminazione dell'aria che generi stati di insalubrità degli ambienti e scarso comfort negli occupanti con conseguenze per la loro salute. I riferimenti normativi sono il D.L. 626/94 e la norma UNI 10339.

I sistemi aerulici ricoprono un ruolo di fondamentale importanza in quanto essi possono, fra le altre funzioni, anche svolgere quella di controllo della qualità dell'aria, così come in particolari condizioni, avere un impatto negativo sulla qualità dell'aria indoor attraverso due distinti meccanismi:

- trasporto in aree occupate dalle persone di contaminati generati da sorgenti presenti nell'edificio e/o da sorgenti esterne;
- generazione di contaminati all'interno dell'impianto e loro diffusione.

Il programma di indagine presentato di seguito consiste nella verifica delle condizioni igieniche degli impianti degli impianti di aerazione attraverso ispezioni visive ed indagini chimiche e microbiologiche al sistema di trattamento dell'aria ed al sistema di distribuzione dell'aria dei vari impianti, ed inoltre propone indagini di approfondimento e mantenimento, finalizzate allo studio della qualità dell'aria in termini di contaminazione chimica e microbica.

1.6.1 Metodologie Adottate

L'intervento di controllo si divide in varie fasi:

- fase ispettiva: si invia una telecamera attraverso la rete di condotte con l'obiettivo di identificare e documentare, attraverso le riprese, lo stato di pulizia e contaminazione dell'impianto e, se coibentato internamente, lo stato dell'isolamento;
- fase di campionamento: il campionamento viene effettuato prelevando ed analizzando polveri, acqua e aria a campione dagli ambienti o direttamente dalle canalizzazioni;
- fase di analisi: analisi delle ispezioni televisive e dei risultati di laboratorio dei campionamenti.

Successivamente all'intervento di controllo a campione offerto dalla scrivente, con tempi, modo e compensi che verranno in seguito concordati con la Committente, si potranno eseguire gli interventi di bonifica che si suddividono in:

- fase del piano di intervento: si stabilisce la strategia per la pulizia, i trattamenti e la disinfezione e si concordano i tempi e le modalità d'intervento;
- fase di bonifica: si pulisce, si tratta e si decontamina l'intero sistema, i condotti di ventilazione, le unità di trattamento aria, le prese d'aria, i diffusori, le griglie, ecc.;
- fase di verifica: si invia nuovamente la telecamera per la verifica dei risultati della pulizia;

- fase di controllo e mantenimento: si programmano a scadenze differenziate controlli fisici al sistema e controlli alla qualità dell'aria erogata in ambiente attraverso analisi chimiche e microbiologiche.

1.6.2 Pulizia

Le parti dell'impianto di seguito considerate sono quelle normalmente sottoposte a trattamento di pulizia e bonifica:

- presa dell'aria esterna;
- dispositivo di ventilazione meccanica controllata;
- canali di mandata orizzontali e verticali;
- diffusori di aerazione.

L'intervento è costituito più due fasi distinte:

- pulizia e disinfezione delle griglie di presa aria esterne;
- pulizia di tutte le parti accessibili interne all'unità di ventilazione meccanica controllata;
- disinfezione dei vani dell'unità di ventilazione meccanica controllata;
- intervento di bonifica con attrezzature altamente specializzate delle canalizzazioni di mandata dell'aria per i tratti orizzontali e verticali;
- disinfezione dell'intero sistema di canalizzazioni;
- pulizia e disinfezione dei diffusori di mandata dell'aria;
- monitoraggio conclusivo a documentazione dell'avvenuta bonifica attraverso l'esecuzione di campionamenti e successive analisi per la certificazione della buona riuscita dell'intervento di bonifica;
- realizzazione e rilascio di una dettagliata relazione tecnica, con documentazione fotografica delle parti bonificate, a certificazione degli interventi svolti.

Il prodotto disinfestante normalmente utilizzato è in grado di inibire la crescita batterica ed è specifico per la bonifica di sistemi di aerazione. In particolar modo il prodotto utilizzato controlla e previene la proliferazione batterica, specialmente della Legionella Pneumophila.

2 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE PER SINGOLO IMPIANTO

In allegato si riporta sintesi tabellare del programma di manutenzione dei diversi impianti meccanici di nuova installazione al servizio del Campus.

Le tabelle devono assumere carattere prescrittivo minimo e dovranno essere integrate con le schede di manutenzione previste da eventuale contratto di manutenzione e gestione calore in essere presso il Campus, nonché da specifiche indicazioni fornite dai fornitori delle apparecchiature effettivamente installate.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – IMPIANTI DI RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO MULTISPLIT

| DESCRIZIONE SISTEMA/IMPIANTO SU CUI INTERVENIRE | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Verifiche da eseguire mediante personale specializzato | | | | | | | | | | | | |
| Prova di regolare funzionamento | | | | | X | | | | | X | | |
| Controllo unità esterne e interne e verifica circuiti gas refrigerante | | | | | | | | | | X | | |
| Controllo dell'assorbimento dei motori elettrici | | | | | | | | | | X | | |
| Pulizia periodica delle batterie (evaporatore/condensatore) | | | | | X | | | | | X | | |
| Pulizia vaschette raccolta condensa con utilizzo di prodotto sanificante | | | | | X | | | | | X | | |
| Pulizia periodica dei filtri con lavaggio/sostituzione | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Controllo rete scarico di condensa | | | | | X | | | | | X | | |

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

| DESCRIZIONE SISTEMA/IMPIANTO SU CUI INTERVENIRE | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Verifiche da eseguire mediante personale specializzato | | | | | | | | | | | | |
| Prova di regolare funzionamento | | | | | X | | | | | X | | |
| Verifica, pulizia e disinfezione | | | | | X | | | | | X | | |
| Controllo dell'assorbimento dei motori elettrici | | | | | X | | | | | X | | |
| Pulizia periodica dei filtri con lavaggio/sostituzione | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Controllo rete scarico di condensa | | | | | X | | | | | X | | |

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – IMPIANTO CSP

| DESCRIZIONE SISTEMA/IMPIANTO SU CUI INTERVENIRE | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Verifiche da eseguire mediante personale specializzato | | | | | | | | | | | | |
| Verifica valvole e intercettazioni idrauliche sui circuiti | | | | | | | | | | X | | |
| Controllo dell'assorbimento dei motori elettrici dei circolatori | | | | | X | | | | | X | | |
| Inversione dei circolatori gemellari | | | | | X | | | | | X | | |
| Svuotamento del bollitore dell'impianto CSP | | | | | X | | | | | X | | |
| Verifica dello stato di conservazione delle serpentine | | | | | | | | | | X | | |

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – IMPIANTO CSP

| DESCRIZIONE SISTEMA/IMPIANTO SU CUI INTERVENIRE | 4000 h di funzionamento | 40000 h di funzionamento |
|--|--------------------------------|---------------------------------|
| Verifiche da eseguire mediante centro assistenza | | |
| Manutenzione periodica ordinaria prevista dal costruttore | X | |
| Manutenzione straordinaria prevista dal costruttore | | X |

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – IMPIANTO MICROCOGENERAZIONE

| DESCRIZIONE SISTEMA/IMPIANTO SU CUI INTERVENIRE | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic. |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Verifiche da eseguire mediante personale specializzato | | | | | | | | | | | | |
| Controllo visivo della macchina | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Controllo livello acqua motore | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Controllo livello olio motore | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Verifica temperature acqua motore | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Controllo del circuito di raffreddamento | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Controllare il buon funzionamento dell'impianto di scarico gas e della condensa | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Pulizia dei mantelli | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Verifica valvole e intercettazioni idrauliche sui circuiti | | | | | | | | | | X | | |
| Controllo dell'assorbimento dei motori elettrici dei circolatori | | | | | X | | | | | X | | |
| Inversione dei circolatori gemellari | | | | | X | | | | | X | | |
| Verifica del corretto funzionamento delle valvole di intercettazione motorizzate | | | | | X | | | | | X | | |
| Inversione stagionale dell'impianto (teleriscaldamento/assorbitore biblioteca) | | | | | X | | | | | X | | |
| Rilevazione delle ore di funzionamento totalizzate | X | | | | X | | | | | X | | X |

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – IMPIANTO MICROCOGENERAZIONE

| DESCRIZIONE SISTEMA/IMPIANTO SU CUI INTERVENIRE | 6000 h di funzionamento | 30000 h di funzionamento |
|--|--------------------------------|---------------------------------|
| Verifiche da eseguire mediante centro assistenza | | |
| Manutenzione periodica ordinaria prevista dal costruttore | X | |
| Manutenzione straordinaria prevista dal costruttore | | X |

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – IMPIANTO FRIGORIFERO AD ASSORBIMENTO

| DESCRIZIONE SISTEMA/IMPIANTO SU CUI INTERVENIRE | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Verifiche da eseguire mediante personale specializzato | | | | | | | | | | | | |
| Controllo visivo della macchina | | | | | X | | | X | | X | | |
| Controllo dell'olio della pompa a vuoto | | | | | X | | | X | | X | | |
| Verifica valvole e intercettazioni idrauliche sui circuiti | | | | | | | | | | X | | |
| Controllo dell'assorbimento dei motori elettrici dei circolatori | | | | | X | | | | | X | | |
| Inversione dei circolatori gemellari | | | | | X | | | | | X | | |
| Inversione stagionale dell'impianto (teleriscaldamento/assorbitore biblioteca) | | | | | X | | | | | X | | |
| Predisposizione stagionale dei circuiti idraulici caldo/freddo. | | | | | X | | | | | X | | |

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – IMPIANTO FRIGORIFERO AD ASSORBIMENTO

| DESCRIZIONE SISTEMA/IMPIANTO SU CUI INTERVENIRE | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic. |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Verifiche da eseguire mediante centro assistenza | | | | | | | | | | | | |
| Verifica valvole vuoto e coperchi | | | | | X | | | | | | | |
| Verifica funzionamento autospurgo | | | | | X | | | | | | | |
| Controllo del vuoto | | | | | X | | | | | | | |
| Verifica stato soluzione | | | | | X | | | | | | | |
| Verifica stato soluzione e se necessario la rigenerazione negli standard, con controllo visivo della densità e limpidezza, e aggiunta di additivi mancanti | | | | | X | | | | | | | |
| Verifica pressioni acqua impianto, acqua torre e dei manometri | | | | | X | | | | | | | |
| Verifica delle sonde | | | | | X | | | | | | | |
| Controllo flussostati acqua impianto B1, B2, B3 | | | | | X | | | | | | | |
| Controllo flusso acqua torre | | | | | X | | | | | | | |
| Controllo sonda HSG | | | | | X | | | | | | | |
| Sonda livello refrigerante: controllo tramite spia vetro se il livello è corretto | | | | | X | | | | | | | |
| Controllo sensori temperatura: acqua torre, cristallizzazione. | | | | | X | | | | | | | |
| Prelievo della soluzione, completamente diluita e correzione in funzione dell'analisi chimica | | | | | X | | | | | | | |
| Controllo e manutenzione inverter | | | | | X | | | | | | | |

| DESCRIZIONE SISTEMA/IMPIANTO SU CUI INTERVENIRE | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Verifiche da eseguire mediante centro assistenza | | | | | | | | | | | | |
| Rimozione dei coperchi e dei filtri per le operazioni di pulizia | | | | | X | | | | | | | |
| Controllo dei principali componenti elettrici ed elettronici | | | | | X | | | | | | | |
| Vuoto incondensabili e Main Shell (circuito principale) | | | | | X | | | | | | | |
| Pulizia filtri | | | | | X | | | | | | | |
| Pulizia torre evaporativa | | | | | X | | | | | X | | |

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE – IMPIANTO TRATTAMENTO DELL'ACQUA

| DESCRIZIONE SISTEMA/IMPIANTO SU CUI INTERVENIRE | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Sett. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Verifiche da eseguire mediante personale specializzato | | | | | | | | | | | | |
| Controllo dei livelli sale addolcitore e prodotti condizionanti | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| Controllo del sistema di dosaggio | | | | | X | | | | | X | | |
| Misura della durezza dell'acqua e della concentrazione di prodotti condizionanti e annotazione | | | | | X | | | | | X | | |