

Allegato 3

Piano delle manutenzioni.

Allegato al capitolato speciale di
appalto della gara GEPS-2021.

IL RUP

Dott. Geol. Giuseppe Canepa

Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale

PALAZZO SAN GIORGIO - VIA DELLA MERCANZIA 2 - 16124 GENOVA

TEL. +39 010 24 11 - FAX +39 010 24 12 382

[HTTPS://WWW.PORTSOFGENOA.COM/IT/](https://www.portsofgenoa.com/it/)

Sommario

Articolo 1 - Premessa.....	3
Articolo 2 - Manutenzione degli impianti di illuminazione esterna	3
2.1 Operazioni di manutenzione	3
2.1.1 Apparecchi illuminanti.....	3
2.1.2 Torri faro a corona mobile.....	4
2.1.3 Torri faro a piattaforma fissa.....	4
2.1.4 Torri faro (sia a piattaforma fissa sia a corona mobile anche in base all'applicabilità)	4
2.1.5 Sostegni	6
Articolo 3 - Manutenzione degli impianti elettrici	6
3.1 Operazioni di manutenzione	6
3.1.1 Cabine elettriche	6
3.1.2 Trasformatori.....	7
3.1.3 Quadro di rifasamento di BT	8
3.1.4 Quadri elettrici MT	10
3.1.5 Quadri elettrici BT.....	11
3.1.6 Quadri di distribuzione	12
3.1.7 Distribuzione elettrica	13
3.1.8 Interruttori e sistemi di protezione	13
3.1.9 Rete di distribuzione	14
3.1.10 Strumenti per misure, regolazione e sicurezza	14
3.1.11 Rete di terra.....	15
3.1.12 Gruppi elettrogeni	15
3.1.13 Gruppi statici di continuità (UPS)	16
3.1.14 Impianti fotovoltaici	17
Articolo 4 - Manutenzione degli impianti di climatizzazione	18
4.1 Operazioni di manutenzione	18
4.1.1 Compressori.....	18
4.1.2 Circuiti Gas.....	19
4.1.3 Torri evaporative	19
4.1.4 Motori e pompe.....	19
4.1.5 UTA, presa aria esterna	20
4.1.6 UTA, filtri.....	21
4.1.7 UTA, batterie di scambio termico.....	21
4.1.8 UTA, dispositivi di umidificazione.....	21
4.1.9 UTA, canali plenum.....	21

4.1.10 UTA	22
4.1.11 Rete di distribuzione acqua e aria	22
4.1.12 Analisi qualità dell'aria e delle condotte	22
4.1.13 Ventilatori.....	23
4.1.14 Ventilconvettori.....	23
4.1.15 Unità ad aria ed acqua.....	23
4.1.16 Unità interna ed esterna split/multisplit e motocondensanti.....	24
4.1.17 Travi fredde (frenger)	24
4.1.18 Torrino estrazione aria	24
4.1.19 Strumenti per misure, regolazione e sicurezza	24
Articolo 5 - Manutenzione degli impianti di controllo degli accessi ed assimilabili.....	24
5.1 Operazioni di manutenzione	24
5.1.1 Impianto anti intrusione.....	24
5.1.2 Lettori di badge.....	25
5.1.3 Tornelli per accesso agli ai presidi.....	25
5.1.4 Elettroserrature	25
5.1.5 Cancelli, porte scorrevoli, saracinesche e sbarre motorizzati	26

Articolo 1 - Premessa

1. Le attività descritte nel presente allegato in termini di tipologia e frequenza di operazione rappresentano un elenco minimo e non necessariamente esaustivo degli interventi di manutenzione da effettuarsi sugli impianti gestiti.
2. In ragione delle diverse tipologie di impianto e dell'offerta tecnica presentata, le attività di manutenzione devono essere integrate dai programmi di manutenzione elaborati dal costruttore di impianto (laddove presenti), dai programmi di manutenzione indicati nelle schede tecniche degli apparati costituenti l'impianto (laddove presenti) e sempre nel rispetto della normativa vigente in materia di manutenzione di impianti elettrici e delle obbligazioni contrattualmente previste.
3. Le manutenzioni, coerentemente con le disposizioni del capitolato ed in applicazione dell'offerta tecnica presentata, devono essere documentate. Le misurazioni devono essere trascritte, le operazioni effettuate descritte, le criticità segnalate; complementariamente deve essere attestato se si rilevano situazioni nella norma.
4. A seguito di attività che richiedano l'intervento di professionisti abilitati (per esempio gli ingegneri per le verifiche strutturali e delle fondazioni), devono essere resi disponibili i verbali di verifica firmati;

Articolo 2 - Manutenzione degli impianti di illuminazione esterna

2.1 Operazioni di manutenzione

2.1.1 Apparecchi illuminanti

2.1.1.1 *Preventiva – bisettimanale*

1. Verifica dello stato delle lampade;
2. Verifica del funzionamento dei crepuscolari;
3. Verifica della programmazione degli astronomici;
4. Verifica dello stato generale dei quadri e dei pannelli locali;
5. Verifica visiva dell'integrità generale del corpo torre, ballatoi e scale;
6. Verifica dello stato delle linee aeree e relativi cavidotti di facciata;
7. Verifica dello stato del quadro locale;

2.1.1.2 *Preventiva – mensile*

1. Verifica dell'accensione e dell'efficacia di illuminazione;

2.1.1.3 *Preventiva – annuale*

1. Pulizia involucro esterno
2. Verifica funzionale dell'involucro esterno
3. Pulizia dei riflettori e rifrattori
4. Verifica della chiusura e dell'integrità dei rifrattori/riflettori
5. Pulizia diffusori
6. Verifica della chiusura e dell'integrità dei rifrattori/riflettori
7. Pulizia dei diffusori
8. Pulizia di coppe di chiusura
9. Verifica della chiusura e dell'integrità delle coppe di chiusura
10. Verifica stato di usura dei portalampada ed eventuale sostituzione di quelli ossidati o danneggiati

2.1.2 Torri faro a corona mobile

2.1.2.1 Preventiva – annuale

1. Controllare il funzionamento della serratura – portella;
2. Pulizia esterna delle lampade;
3. Controllo della programmazione plc ed orologio astronomico.
4. Controllare tutti i collegamenti elettrici della presa interbloccata;
5. Controllare che l'elemento di sicurezza sia agganciato correttamente;
6. Controllare il fissaggio dei cavi di acciaio e che questi non siano attorcigliati all'interno della torre;
7. Controllare il fissaggio dei cavi elettrici e che questi non siano attorcigliati all'interno della torre;
8. Controllare lo stato di usura e di deformazione delle balestre d'aggancio;
9. Controllare lo stato di usura e di deformazione dei perni e delle forcelle di centraggio;
10. Controllare il serraggio e lo stato di corrosione degli elementi di fissaggio e dei tiranti di ancoraggio;
11. Controllare che i cablaggi elettrici non presentino tracce di ossidazione o corrosione tali da compromettere la funzionalità dei collegamenti (proiettori e reattori esclusi);
12. Controllare il cinematismo del freno (se in dotazione) ed effettuare, se necessario, la relativa regolazione;
13. Controllare che la corona portaproiettori sia perfettamente bilanciata;
14. Prova di accensione a terra dei proiettori;
15. Controllare che il meccanismo di sgancio/aggancio della corona avvenga in modo regolare;
16. Controllo del corretto funzionamento del fine corsa di prossimità;
17. Controllo del corretto collegamento e il serraggio del cavo di messa a terra;
18. Controllo visivo dello stato del fusto e della corona di base;
19. Controllo visivo dello stato dei tirafondi, per la parte esterna;
20. Controllo delle infiltrazioni e di pulizia generale.

2.1.3 Torri faro a piattaforma fissa

2.1.3.1 Preventiva – annuale

1. Controllo del fissaggio della piattaforma fissa;
2. Controllo dello stato e del fissaggio della scala di accesso, della sua gabbia e degli eventuali ballatoi;
3. Controllo del fissaggio dei proiettori e dei loro supporti;
4. Controllo del fissaggio e dello stato delle vie cavi lungo il fusto e sulla piattaforma;
5. Prova di accensione dei proiettori;
6. Controllo del corretto collegamento e serraggio del cavo di messa a terra;
7. Controllo visivo dello stato del fusto e della corona di base;
8. Controllo visivo dello stato dei tirafondi, per la parte esterna;
9. Controllo delle infiltrazioni e di pulizia generale.

2.1.4 Torri faro (sia a piattaforma fissa sia a corona mobile anche in base all'applicabilità)

A conclusione delle seguenti attività dovranno essere resi disponibili il verbale di verifica strutturale e della fondazione, a firma di Ingegnere abilitato ed il verbale di manutenzione meccanica della torre faro con il dettaglio delle lavorazioni eseguite.

2.1.4.1 Preventiva – Dopo i primi 10 anni e, successivamente, ogni 5 anni.

1. Analisi visiva dei vari componenti costituenti il sistema torre faro;
2. Controllo visivo con ausilio di piattaforma area della testa di trascinamento sommità palo;
3. Pulizia con solventi adeguati degli escrementi presenti sulle parti piane;
4. Applicazione di uno strato di zinco a pennello prima e successivamente di catramina per la protezione delle lamiere a copertura della testa;

5. Controllo dei rullini porta cavo e delle pulegge dei cavi in acciaio;
6. Lubrificazione con apposito grasso;
7. Verifica ed eventuale regolazione della coppia di serraggio minima necessaria della bulloneria della testa di trascinamento e bulloneria flangia accoppiamento testa palo/sistema con chiave dinamometrica.
8. Prova di carbonatazione su plinto;
9. Rilievo delle caratteristiche degli elementi indagati per mezzo di pacometro oppure in corrispondenza di saggi sul calcestruzzo;
10. Verifica video-endoscopica per la valutazione visiva degli elementi strutturali e della stratigrafia;
11. Ripristino con Geolite Magma 20 Kerakoll o materiale equivalente dei fori eseguiti per la verifica.
12. Verifica mediante metodologie non distruttive UNI EN 9712:2012 per la ricerca di eventuali difettologie nelle saldature di base/testa e lungo le saldature longitudinali; si utilizzeranno metodi UT-MT;
13. Verifica con spessimetro dello spessore della lamiera e della zincatura;
14. Verifica a vista e ultrasonora dello stato dei tirafondi;
15. Misura della velocità e del potenziale di corrosione in corrispondenza della sezione di base sia dall'interno che dall'esterno del fusto;
16. Rottura del cemento alla base della torre faro per effettuare le verifiche strumentali dello stato dei tirafondi e della flangia di base; ad esito positivo delle verifiche:
 - a. pulizia delle tracce di ossidazione con sabbiatura;
 - b. applicazione di zinco a pennello;
 - c. applicazione di catramina liquida;
 - d. ripristino della rottura calcestruzzo, ove possibile si effettuerà uno scasso alla base del plinto per il posizionamento di tubi di drenaggio per lo scarico della condensa all'interno del fusto con successivo ripristino, per i ripristini sarà utilizzato il Geolite Magma 20 Kerakoll o perfettamente simile.
17. Sostituzione funi in acciaio inox AISI 316, diametro 6 mm, formazione 7x19 (133 fili) carico di rottura minimo 19,80 kN, certificata;
18. Sostituzione accessori di fissaggio funi:
 - a. terminale a occhiello per fune inox completi di dadi e rondelle inox A2;
 - b. morsetti a cavallotto inox A2
 - c. redance.
19. Controllo e serraggio delle bullonerie componenti il sistema corona mobile con chiave dinamometrica con regolazione della coppia di serraggio minima necessaria;
20. Sostituzione della bulloneria non conforme;
21. Controllo del funzionamento della serratura-portella;
22. Controllo dello stato degli elementi di sicurezza (tornichetti);
23. Controllo del fissaggio dei cavi elettrici e che non siano attorcigliati all'interno della torre;
24. Sostituzione balestre d'aggancio con accessori;
25. Controllo dello stato di usura e di deformazione dei perni e delle forcelle di centraggio;
26. Controllo che i bracci portaproiettori e i supporti dei reattori siano conformi e correttamente fissati alla corona portaproiettori;
27. Controllo dello stato di usura dei cablaggi elettrici;
28. Controllo che le cassette di derivazione non presentino incrinature che possano comprometterne il grado di protezione;
29. Controllo del bilanciamento della corona portaproiettori dopo la sostituzione delle cordine;

30. Prova di accensione a terra dei proiettori;
31. Controllo che il meccanismo di sgancio/aggancio della corona avvenga correttamente;
32. Controllo della noce di rinvio alla base del palo;
33. Controllo del corretto funzionamento del fine corsa di prossimità;
34. Controllo del corretto collegamento di massa e contatto alla base del palo.

2.1.5 Sostegni

2.1.5.1 Preventiva – mensile

1. Verifica dell'esistenza di carichi statici esogeni
2. Verifica delle condizioni di sicurezza statica

2.1.5.2 Preventiva – semestrale

1. Verifica delle basi, in vicinanza della sezione di incastro
2. Verifica dello stato degli attacchi degli sbracci e delle paline installati a muro e su pali C.A.C.
3. Verifica della copertura dell'armatura dei pali C.A.C.
4. Verifica dell'allineamento dell'asse rispetto alla verticale
5. Verifica condizioni di sicurezza statica

2.1.5.3 Preventiva – annuale

1. Controllo e verifica dello stato di usura della verniciatura ed eventuale ripristino della stessa
2. Verifica attacchi delle sospensioni
3. Verifica stato funi e ganci
4. Verificare che gli sportelli, apribili o asportabili con chiave o attrezzo, posti ad altezza <2,50 m dal suolo, che danno accesso a parti attive, siano integri, inaccessibili al dito di prova e che tra questo e la parte attiva vi sia una ulteriore griglia o isolamento
5. Per gli impianti realizzati in classe di isolamento I verificare la continuità dei collegamenti di protezione su ciascun sostegno metallico e/o componente di classe di isolamento I

2.1.5.4 Preventiva – ogni 4 anni

1. Riverniciatura completa

Articolo 3 - Manutenzione degli impianti elettrici

3.1 Operazioni di manutenzione

3.1.1 Cabine elettriche

3.1.1.1 Preventiva – frequenza mensile

Il servizio di conduzione cabine elettriche comprende:

2. Il monitoraggio dello stato di esercizio delle cabine;
3. La messa in servizio a rotazione, con cadenza mensile e ove possibile, di tutti i trasformatori MT/BT;
4. Il controllo dell'equilibrio di correnti sulle fasi;
5. Il controllo della simmetria delle tensioni concatenate e stellate;
6. Il controllo della funzionalità delle apparecchiature per il rifasamento;
7. Il controllo della funzionalità delle apparecchiature UPS;
8. Il controllo della funzionalità dei gruppi elettrogeni e delle apparecchiature elettriche associate;
9. Il controllo della funzionalità dei sistemi di commutazione rete-gruppo di soccorso;
10. Il controllo della segnaletica di sicurezza;
11. Il controllo della presenza delle dotazioni di sicurezza;
12. Il controllo della presenza degli schemi elettrici unifilari della cabina e di tutti i quadri;
13. Il controllo dell'efficienza delle apparecchiature per la ventilazione;

14. L'annotazione delle eventuali segnalazioni di allarme;
15. Il rilievo dei consumi di energia attiva e reattiva segnati dai contatori;
16. Il controllo di tutti i quadri elettrici di MT e BT
17. Il controllo dello stato delle segnalazioni delle protezioni MT e BT;
18. Il ripristino degli interruttori MT e BT in seguito a segnalazioni di guasto;
19. La messa in sicurezza di impianti e macchinari e le operazioni di piccola manutenzione (sostituzione di fusibili, di lampade spia, ripristino dei relè termici, rimozione dell'ossidazione ecc.);
20. La rimozione degli eventuali materiali in deposito non attinenti agli impianti ed esecuzione della pulizia del locale;
21. Il controllo dello stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti: reti, cancelli, plexiglas ecc.
22. La verifica dell'integrità dei dispositivi di blocco che impediscono l'accesso alle parti in tensione: serrature di sicurezza, ecc.
23. Il controllo del serraggio dei collegamenti elettrici agli isolatori
24. Verificare l'efficienza degli interblocchi meccanici e/o elettrici tra sezionatore di linea e sezionatore di terra.
25. La sostituzione di eventuali lampade guaste in cabina.

3.1.2 Trasformatori

3.1.2.1 *Predittiva – frequenza almeno mensile*

1. Rilievo e annotazione della corrente erogata sulle fasi e del corrispondente valore della temperatura del trasformatore e dell'ambiente.
2. Verifica del funzionamento dei dispositivi di segnalazione ed allarme.
3. Ove accessibili, eseguire il controllo a vista delle condutture di alimentazione.
4. controllare lo stato di conservazione della verniciatura del cassonetto, dei radiatori e dei cassonetti ingresso cavi; se si riscontrano segni evidenti di corrosione, programmare un intervento per la verniciatura parziale o totale
5. È necessario aumentare la frequenza, anche fino a giornaliera, nei momenti di maggiore carico.

3.1.2.2 *Preventiva – frequenza semestrale*

1. controllare che il livello dell'olio non sia sotto il minimo, eventuali rabbocchi dovranno essere effettuati con olio dielettrico dello stesso tipo e provato.
2. controllare che non vi siano perdite di olio e verificare la manovrabilità di tutta la rubinetteria installata sui circuiti;
3. controllare l'efficienza della vasca e del pozzetto raccolta dell'olio verificando che il tubo di collegamento tra questi non sia intasato ed eliminare l'eventuale acqua accumulatasi nel pozzetto
4. effettuare la pulizia ed il controllo visivo per verificare lo stato di conservazione del livellostato;
5. verificare il perfetto serraggio dei conduttori del livellostato;
6. dopo aver rialimentato i circuiti ausiliari, causare l'intervento del livellostato e verificare che lo stesso provochi l'intervento di allarme;
7. Controllare che i sali al gel di silice presentino una colorazione decisamente azzurra; nel caso la colorazione tendesse al rosa, provvedere alla loro sostituzione.

8. eseguire la pulizia degli isolatori passanti e dei relativi cassonetti di contenimento controllandone l'integrità, l'assenza di rotture, di incrinature e di tracce di scariche superficiali che potrebbero comprometterne l'efficienza;
9. controllare il serraggio dei cavi di potenza sui relativi passanti con chiave dinamometrica come da indicazione del costruttore eliminare le eventuali ossidazioni dai morsetti di potenza e proteggere gli stessi con prodotto specifico
10. controllare il serraggio dei bulloni, la pulizia delle connessioni, la continuità dei conduttori di messa a terra e sostituire gli eventuali morsetti e conduttori deteriorati
11. verificare l'efficienza del dispositivo di blocco del comando del variatore di tensione a vuoto
12. effettuare la pulizia della cassetta dei circuiti ausiliari
13. verificare il serraggio dei conduttori
14. proteggere la morsettiera con prodotto specifico
15. effettuare la pulizia ed il controllo visivo del termostato per verificare lo stato di conservazione dell'apparecchiatura
16. dopo aver rialimentato i circuiti ausiliari, causare l'intervento di allarme e di blocco del termostato, impostando il set di taratura fino a farlo coincidere con l'indicazione dello strumento stesso;
17. per il termostato, verificare che l'intervento dei vari livelli provochi l'intervento di allarme e/o l'apertura degli interruttori a monte e a valle del trasformatore come previsto nel manuale di istruzione del costruttore;
18. dopo aver effettuate le verifiche, riportare i set di taratura del termostato ai valori prefissati;
19. effettuare la pulizia ed il controllo visivo per verificare lo stato di conservazione dei relè di Bucholz
20. dopo aver rialimentato i circuiti ausiliari, causare l'intervento di allarme e di blocco dei relè di Bucholz, agendo sull'apposito pulsante di prova;
21. per i relè di Bucholz verificare che l'intervento dei vari livelli provochi l'intervento di allarme e/o l'apertura degli interruttori a monte e a valle del trasformatore come previsto nel manuale di istruzione del costruttore;

3.1.2.3 Preventiva – frequenza annuale

1. Prelevare un campione di olio per sottoporlo alla prova di scarica secondo le modalità previste nel Capitolo V° Fascicolo 344 delle norme CEI.02.07
2. Qualora la tensione di perforazione risultasse inferiore a 30 KV segnalare la circostanza sulla scheda ed avvertire la Struttura Sanitaria della necessità di provvedere al trattamento secondo le modalità dell'art. 4.2.10 delle norme CEI.
3. La tensione di perforazione dell'olio trattato non dovrà risultare inferiore a 50 KV.

3.1.3 Quadro di rifasamento di BT

3.1.3.1 Preventiva – frequenza trimestrale

1. eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura
2. ove accessibili, eseguire il controllo visivo delle condutture di alimentazione

3.1.3.2 Preventiva – frequenza semestrale

1. eseguire la pulizia interna ed esterna

2. controllare lo stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti (schermi metallici, plexiglas, ecc.)
3. controllare il serraggio dei bulloni e pulire le connessioni
4. verificare la continuità dei conduttori di messa a terra delle strutture metalliche (quadri, portelle, schermi, e reti di protezione) e delle apparecchiature installate
5. sostituire i morsetti ed i conduttori deteriorati
6. verificare l'efficienza dei dispositivi di blocco
7. verificare il serraggio delle connessioni di potenza
8. controllare ed eventualmente sostituire le guarnizioni delle porte
9. eseguire la pulizia dei componenti soffiando aria secca a bassa pressione e usando stracci puliti ed asciutti
10. smontare le camere di interruzione (ove esistenti), pulirle ed eseguire una verifica visiva dell'integrità; rimontarle perfettamente alloggiate nelle loro sedi (riferirsi anche al manuale del costruttore)
11. controllare lo stato di usura dei contatti fissi, mobili e spegni arco (ove esistenti) avendo cura di eliminare ossidazioni, bruciature o perlinature usando tela smeriglio fine e antiossidante; in caso di bruciature o perlinature prossime ad uno stato di usura maggiore/uguale del 50% è necessaria la sostituzione dei contatti fissi e mobili (riferirsi anche al manuale del costruttore)
12. verificare che i setti separatori delle fasi siano integri e fissati
13. verificare l'efficienza della bobina ed il suo ancoraggio e che non presenti segni di surriscaldamento
14. verificare l'efficienza e la funzionalità dei contatti ausiliari e delle bobine
15. controllare lo stato di conservazione dei conduttori elettrici
16. eseguire il serraggio dei morsetti
17. eseguire qualche manovra e verificare con il tester l'effettivo stato dei circuiti di potenza (aperto/chiuso) e delle bobine (eccitata/diseccitata)
18. con riferimento alle protezioni BT, effettuare il controllo visivo del buono stato di conservazione delle protezioni (fusibili, relè termici, interruttori automatici;
19. per i fusibili verificare le caratteristiche elettriche di progetto
20. per i relè verificare le tarature di sovraccarico di progetto
21. per gli interruttori automatici verificare le tarature e le caratteristiche elettriche di progetto
22. per le protezioni di tipo indiretto (ove esistono) verificare il corretto intervento delle protezioni di massima corrente e di terra utilizzando l'apposito strumento
23. per i relè e gli interruttori differenziali verificare il corretto intervento utilizzando l'apposito strumento
24. per i condensatori eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura
25. eliminare la polvere dai condensatori e dalle eventuali resistenze di scarica
26. per i condensatori verificare lo stato dei collegamenti elettrici, degli isolatori e dei morsetti
27. per i condensatori verificare lo stato degli isolatori
28. per i condensatori verificare lo stato dei morsetti
29. per i condensatori verificare il serraggio dei collegamenti
30. per i condensatori proteggere i morsetti con prodotti specifici
31. per i condensatori verificare lo stato delle eventuali cuffie di protezione
32. controllare il serraggio dei collegamenti elettrici dei circuiti ausiliari
33. posizionare il selettore AUT/MAN in MAN e controllare l'integrità, la funzionalità e l'efficienza degli interruttori di inserimento manuale delle batterie di condensatori, verificando che, agendo su questi, vengano inseriti i gradini previsti

34. verificare le lampade di segnalazione
35. posizionare il selettore AUT/MAN in MAN e verificare l'integrità e l'efficienza della centralina di regolazione agendo sulla variazione di carico
36. verificare che il fattore di potenza rientri nei parametri impostati senza esitazioni e/o pendolazioni
37. verificare l'efficienza delle apparecchiature ausiliarie (es. contattori, relè, ecc.) alimentandole e disalimentandole, ove possibile, o effettuare una verifica strumentale.

3.1.4 Quadri elettrici MT

3.1.4.1 Preventiva – frequenza mensile

1. Rilevazione anomalie e segnalazione allarmi
2. Esame a vista stato materiali
3. Accertare la presenza degli schemi elettrici relativi al quadro ispezionato e, se necessario, pianificare aggiornamento;
4. Verifica funzionalità chiavi quadro
5. Rilevamento approfondito (pinza amperometrica, etc.) dei valori delle grandezze elettriche ed annotazione su apposito registro

3.1.4.2 Preventiva – frequenza quadrimestrale

1. Eseguire il controllo visivo per verificare l'integrità dell'apparecchiatura
2. Controllare lo stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti
3. Controllare il serraggio dei bulloni e pulire le connessioni
4. Verificare la continuità dei conduttori di terra delle strutture metalliche (quadri, portelle, schermi e reti di protezione) e delle apparecchiature installate
5. Verificare l'efficienza dei dispositivi di blocco (serrature di sicurezza, fine corsa, ecc.) che impediscono l'accesso alle parti in tensione
6. Verificare l'efficienza delle resistenze anticondensa e dei termostati
7. Verificare l'efficienza dell'illuminazione interna al quadro

3.1.4.3 Preventiva – frequenza semestrale

1. Eseguire la pulizia interna ed esterna con aspirapolvere e/o soffiando aria secca a bassa pressione;
2. Rimuovere la polvere dalle parti isolanti con stracci ben asciutti;
3. Pulire i poli con stracci asciutti e controllarne visivamente l'integrità;
4. Per interruttore estraibile: verificare l'integrità delle pinze di potenza, rimuovere le eventuali ossidazioni e perlinature e proteggere con prodotto specifico;
5. Verificare il serraggio delle connessioni dei circuiti ausiliari a bordo dell'interruttore;
6. Verificare l'efficienza dei comandi manuali ed elettrici di apertura e chiusura;
7. Verificare l'efficienza dei circuiti di apertura simulando l'intervento delle protezioni;
8. Verificare l'efficienza dei segnalatori meccanici di posizione;
9. Verificare l'efficienza delle connessioni a terra del sezionatore di terra;
10. Verificare il livello dell'olio dei poli dell'interruttore. Eventuali rabbocchi dovranno essere effettuati con olio dielettrico, già trattato, dello stesso tipo di quello esistente. Eliminazione di eventuali perdite secondo le indicazioni del costruttore;
11. Richiudere il quadro e verificare l'efficacia dei sistemi di blocco meccanici che devono impedire l'accesso a tutte le parti in tensione;
12. Con riferimento ai relè di protezione, verificare il serraggio dei collegamenti elettrici dei circuiti ausiliari;
13. Con riferimento ai relè di protezione, collaudare l'integrità, la funzionalità e l'efficienza di commutatori, pulsanti, lampade, ecc. verificando che vengano abilitati i circuiti previsti dal progetto;

14. Con riferimento ai relè di protezione, controllare l'integrità e la funzionalità degli strumenti di misura;
15. Con riferimento ai relè di protezione, verificare l'efficienza delle apparecchiature ausiliarie (contattori, relè, ecc.) alimentandole e disalimentandole, ove possibile, o effettuando verifiche con strumento;
16. Con riferimento ai relè di protezione, lubrificare con prodotto specifico le parti che nel funzionamento sono soggette a movimento (fine corsa, rinvii, manopole, ecc.);
17. Controllo dello stato dei fusibili di protezione delle apparecchiature ausiliarie e dei contatti elettrici. Qualora un fusibile risultasse fuso, dopo l'eliminazione del guasto, si dovranno sostituire tutti i fusibili che fanno capo al circuito sul quale si è verificato il guasto.

3.1.4.4 Preventiva – frequenza annuale

1. sostituzione olio dielettrico in interruttori MT a volume d'olio ridotto sulla base delle procedure prevista nel manuale del costruttore;
2. Con riferimento ai relè di protezione, per protezioni di massima corrente di tipo diretto, controllare visivamente il buono stato dell'apparecchiatura, verificare i valori di taratura dei parametri elettrici con quelli progettuali, simulare l'intervento della protezione agendo meccanicamente sul dispositivo di sgancio dell'interruttore.
3. Con riferimento ai relè di protezione, per protezioni di massima corrente (50-51), di terra (50N-51N-64) e di minima tensione (27), di tipo indiretto verificare i valori di taratura dei parametri elettrici con quelli previsti nel progetto, verificare il corretto intervento delle protezioni di massima corrente e di terra con l'apposito strumento, verificare il relè di minima tensione con l'apposito strumento;

3.1.5 Quadri elettrici BT

3.1.5.1 Preventiva – frequenza mensile

1. eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura
2. ove accessibili, eseguire il controllo a vista delle condutture di alimentazione
3. Accertare la presenza degli schemi elettrici relativi al quadro ispezionato e, se necessario, pianificare aggiornamento;

3.1.5.2 Preventiva – frequenza trimestrale

1. verificare la continuità delle connessioni di messa a terra delle strutture metalliche (quadri, portelle, schermi e reti di protezione, e delle apparecchiature installate
2. verificare l'efficienza dei dispositivi di blocchi (serrature di sicurezza, fine corsa, ecc.) che impediscono l'accesso alle parti in tensione
3. verificare l'efficienza delle resistenze anticondensa e dei termostati
4. verificare l'efficienza dell'illuminazione interna al quadro
5. verificare i contatti principali fissi (sul quadro) dell'interruttore estraibile (ove esistente), eliminando con tela smeriglio fine eventuali ossidazioni e perlinature e proteggere con leggero strato di vasellina neutra
6. controllare ed eventualmente sostituire le guarnizioni delle porte
7. controllare lo stato di usura dei contatti fissi, mobili e spegni arco (ove esistenti) avendo cura di eliminare ossidazioni, bruciature o perlinature usando tela smeriglio fine e antiossidante; in caso di bruciature o perlinature prossime ad uno stato di usura maggiore/uguale del 50% è necessaria la sostituzione dei contatti fissi e mobili (riferirsi anche al manuale del costruttore)
8. verificare che i setti separatori delle fasi siano integri e fissati
9. verificare l'efficienza della bobina ed il suo ancoraggio e che non presenti segni di surriscaldamento
10. verificare l'efficienza e la funzionalità dei contatti ausiliari e delle bobine
11. controllare lo stato di conservazione dei conduttori elettrici

12. eseguire il serraggio dei morsetti
13. per i fusibili verificare le caratteristiche elettriche di progetto
14. per i relè verificare le tarature di sovraccarico di progetto
15. per gli interruttori automatici verificare le tarature e le caratteristiche elettriche di progetto
16. per le protezioni di tipo indiretto (ove esistono) verificare il corretto intervento delle protezioni di massima corrente e di terra utilizzando l'apposito strumento
17. prima della messa in tensione verificare che i circuiti amperometrici siano chiusi
18. per i relè e gli interruttori differenziali verificare il corretto intervento utilizzando l'apposito strumento
19. controllare il serraggio dei collegamenti elettrici dei circuiti ausiliari
20. controllare l'integrità degli interruttori verificandone con il tester l'effettiva apertura e chiusura
21. verificare l'integrità, la funzionalità e l'efficienza di commutatori, pulsanti, lampade, ecc. verificando che vengano abilitati i circuiti di progetto
22. controllare l'integrità e la funzionalità degli strumenti di misura agendo sui commutatori di tensione per i voltmetri e sulla variazione di carico per gli amperometri
23. verificare l'efficienza delle apparecchiature ausiliarie alimentandole e disalimentandole, o effettuare la verifica con il tester

3.1.5.3 Preventiva – frequenza semestrale

1. eseguire la pulizia interna ed esterna del quadro
2. controllare lo stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti (schermi metallici, plexiglas)
3. controllare il serraggio dei bulloni e pulire le connessioni
4. sostituire i morsetti ed i conduttori deteriorati
5. verificare il serraggio delle connessioni di potenza
6. eseguire la pulizia dei componenti soffiando aria secca a bassa pressione e usando stracci puliti ed asciutti
7. smontare le camere di interruzione (ove esistenti), pulirle ed eseguire una verifica visiva dell'integrità; rimontarle perfettamente alloggiate nelle loro sedi (riferirsi anche al manuale del costruttore)
8. eseguire qualche manovra e verificare con il tester l'effettivo stato dei circuiti di potenza (aperto/chiuso) e delle bobine (eccitata/diseccitata)
9. effettuare il controllo visivo del buono stato di conservazione delle protezioni (fusibili, relè termici, interruttori automatici)

3.1.6 Quadri di distribuzione

3.1.6.1 Preventiva – frequenza semestrale

1. Per il sezionatore, controllo integrità ed efficienza alimentazione;
2. Per il sezionatore, controllo morsetti e serraggio connessioni varie;
3. Per gli interruttori, controllo integrità ed efficienza alimentazione;
4. Per gli interruttori, controllo morsetti e serraggio connessioni varie;
5. Per gli interruttori, prova di intervento dell'eventuale dispositivo differenziale;
6. Per i trasformatori di misura, controllo efficienza e serraggio connessioni varie;
7. Per i trasformatori di misura, controllo resistenza di isolamento;
8. Per i trasformatori di misura, controllo integrità ed efficienza alimentazione;
9. Per gli strumenti di misura, controllo corretto azzeramento ed eventuale ripristino;
10. Per i trasformatori di misura, controllo morsettiera e serraggio connessioni varie;

11. Per i trasformatori di misura, controllo efficienza commutatori di misura;
12. Per i fusibili, verifica integrità ed eventuale sostituzione;
13. Per i fusibili, controllo ed eventuale integrazione dei fusibili di scorta;
14. Per i fusibili, controllo integrità ed efficienza alimentazione dei circuiti;
15. Per i fusibili, controllo morsettiera e serraggio connessioni varie;
16. Per i fusibili, controllo taratura con trascrizione delle anomalie su foglio prestazioni;
17. Per i fusibili, controllo segnalazioni di allarme, inserzione e disinserione utenza.
18. Per i teleruttori, controllo integrità ed efficienza alimentazione;
19. Per i teleruttori, controllo morsettiera e serraggio connessioni varie;
20. Per i teleruttori, verifica efficienza contatti fissi e mobili;
21. Per i relè ausiliari, controllo integrità ed efficienza alimentazione;
22. Per i relè ausiliari, controllo morsettiera e serraggio connessioni varie;
23. Per i segnalatori, controllo integrità ed efficienza alimentazione;
24. Per i segnalatori, controllo morsettiera e serraggio connessioni varie;
25. Per i segnalatori, controllo lampade spia ed eventuale loro sostituzione;
26. Per i trasformatori ausiliari, controllo integrità ed efficienza alimentazione;
27. Per i trasformatori ausiliari, controllo morsettiera e serraggio connessioni varie.

3.1.6.2 Preventiva – frequenza annuale

1. Per le linee di alimentazione, verifica serraggio dei terminali e della morsetteria di attestazione.
2. Per le linee di alimentazione, verifica isolamento;
3. Per le strutture, pulitura interna ed esterna con solventi specifici, compresi tutti i componenti ed eventuale ripristino sigillature.
4. Per le targhette identificative, verifica corretta applicazione sulle apparecchiature in relazione al circuito alimentato ed eventuale correzione. Eventuale identificazione dei circuiti e conseguente
5. applicazione targhette mancanti.
6. Controllo rispondenza dello schema elettrico alle reali situazioni impiantistiche ed eventuale aggiornamento;

3.1.7 Distribuzione elettrica

3.1.7.1 Predittiva – frequenza annuale

1. Verifica dello stato di conservazione cavi/conduttori
2. Verifica mediante misura dell'isolamento dei cavi
3. Verifica stato conservazione dei contenitori
4. Verifica funzionale morsettiera ed eventuale riserraggio
5. Misura dell'isolamento verso terra di ciascuna linea di alimentazione
6. Misura della corrente di dispersione omopolare
7. Verifica della continuità del collegamento al sistema di terra della linea di alimentazione
8. Verifica dello stato di conservazione dei cavi

3.1.8 Interruttori e sistemi di protezione

3.1.8.1 Preventiva – frequenza mensile

1. Verifica del dispositivo di protezione mediante esame a vista del valore di corrente nominale e delle caratteristiche d'intervento per gli interruttori automatici.
2. In caso di olio in condizioni normali, ma con livello basso, provvedere al ripristino e ad ogni altra operazione indicata nel libretto d'istruzione della casa produttrice allegato ad ogni interruttore;
3. Nel caso di presenza di rilevanti residui carboniosi si dovrà provvedere alla integrale sostituzione dell'olio.

3.1.8.2 Preventiva – frequenza indicata dal Costruttore e/o dalle Norme-interruttori MT e BT quadri principali, commutazioni rete-gruppo

1. Verifica dei dispositivi di protezione MT e BT di grande taglia mediante prova con apposita strumentazione (cassetta relè certificata), registrazione dei principali parametri di intervento.
2. Per i sistemi tipo SPG o SPI (Sistema di Protezione Generale e Sistema di Protezione di Interfaccia):
 - a. la prova deve essere eseguita secondo la frequenza indicata dalla Norma (CEI 0-16 per impianti allacciati in MT o CEI 0-21 per impianti allacciati in BT).
3. Per i sistemi di commutazione rete-gruppo:
 - a. Prova di funzionalità del sistema e delle relative centraline di controllo;
 - b. Verifica dei circuiti ausiliari e degli interblocchi.

3.1.9 Rete di distribuzione

3.1.9.1 Preventiva – frequenza annuale

1. Pulizia, verifica consistenza e fissaggio di cavedi, passerelle, portacavi, canale, blindosbarre, tubazioni, setti tagliafuoco, ecc.
2. Verifica dello stipamento dei sistemi portacavi;
3. Verifica della corretta identificazione dei circuiti mediante targhette;
4. Serraggio, pulizia e lubrificazione cinematismi delle blindosbarre.

3.1.9.2 Preventiva – frequenza semestrale

Verifica carico sulle linee ed eventuale riequilibratura dei carichi.

3.1.9.3 Preventiva – frequenza trimestrale

1. Verifica del collegamento alla rete di terra di tutte le prese elettriche, della idoneità delle spine di collegamento, della protezione con interblocco delle utenze > 1 KW delle torrette a pavimento;
2. Controllo e verifica stato di conservazione dei cavi d'isolamento delle linee principali (esame a vista);
3. Verifica stato dei cavi volanti che alimentano apparecchiature mobili e delle relative connessioni

3.1.9.4 Preventiva – frequenza biennale

1. Misura della resistenza di isolamento dei circuiti tra le fasi e verso terra a campione.

3.1.10 Strumenti per misure, regolazione e sicurezza

3.1.10.1 Preventiva – frequenza annuale

1. Controllo visivo di tutti i sensori ambientali di tipo analogico e digitale.
2. Controllo a campione e a rotazione di tutti i sensori presenti in uno stesso ambiente mediante la misura con apposita strumentazione.
3. Verifica di tutti i segnali in arrivo sul concentratore e sulle apparecchiature di acquisizione del posto centrale.
4. Controllo di tutti quei sensori che risultassero trasmettere dei segnali “non conformi”.
5. Verifica di tutti i segnali in uscita dal concentratore e dalle apparecchiature di regolazione del posto centrale.
6. Controllo di tutti quei attuatori che dovessero risultare non allineati al proprio segnale di comando.
7. Verifica della corretta commutazione Automatico/Manuale.
8. Forzatura in “manuale” di alcune uscite a campione e successiva commutazione in “automatico” al fine di verificare la corretta azione di regolazione del sistema.
9. Simulazione di tutti gli stati di allarme.
10. Verifica della stampante o del registratore di eventi.
11. Annotazione sulla scheda di intervento dei dati risultanti dal controllo.

3.1.11 Rete di terra

3.1.11.1 Preventiva – frequenza annuale

1. Verifica conduttori interrati, collettori di terra e masse metalliche;
2. Misura resistenza di isolamento. La prova intende verificare se l'isolamento dei cavi e delle relative connessioni sia rimasto adeguato nel tempo;
3. Misura impedenza anello di guasto in fondo al circuito, cioè nel punto più lontano dal relativo dispositivo di protezione;
4. Misura delle tensioni di passo e di contatto;
5. Misura della resistenza di terra;
6. Verifica dell'efficienza degli interruttori differenziali;
7. Apertura dei pozzetti di terra; controllo dello stato dei collegamenti della rete di terra con i dispersori. In presenza di ossidazioni provvedere allo smontaggio dei collegamenti, alla rimozione dell'ossido, all'ingrassaggio ed al nuovo serraggio dei morsetti;
8. Verificare che il tipo di giunzione e il tipo di contatto con il conduttore di terra sia conforme alle norme vigenti;
9. Eseguire il controllo visivo per verificare l'integrità dell'impianto;
10. Verificare il serraggio delle connessioni nei punti accessibili sostituire i componenti che presentano evidenti segni di ossidazione;
11. Verificare che il dispersore non presenti tracce di corrosione e/o alterazioni meccaniche;
12. Ripristinare quelle parti che non dovessero risultare in condizioni ottimali per il buon funzionamento dell'impianto;
13. Verifica, pulizia e serraggio delle giunzioni e capicorda, ricoprire con pasta neutralizzante tutte le connessioni;
14. Rilascio del verbale di ispezione;
15. Analizzare il report dell'organismo notificato provvedendo alla risoluzione di eventuali non conformità in esso riportate;

3.1.12 Gruppi elettrogeni

3.1.12.1 Preventiva – frequenza settimanale

1. Controllo del display a bordo macchina o sul pannello remoto di supervisione. In presenza di situazioni anomale provvedere immediatamente al ripristino del perfetto funzionamento ed alla segnalazione dell'intervento alla committenza.

3.1.12.2 Preventiva – frequenza trimestrale

Funzionamento a vuoto per 15 minuti.

1. Controllo, ed eventuale rabbocco, dei liquidi (olio motore, combustibile, acqua di raffreddamento);
2. Controllo del sistema di misura del livello di carburante;
3. Controllo delle batterie ed eventuale rabbocco di liquido;
4. Verifica filtri e cinghie;
5. Accensione del gruppo a vuoto e prova di funzionamento generale;
6. Verifica e annotazione delle tensioni di fase e della frequenza;
7. Verifica del funzionamento della remotizzazione d'allarmi;
8. Pulizia generale.

In presenza di situazioni anomale provvedere immediatamente al ripristino del perfetto funzionamento ed alla segnalazione dell'intervento alla committenza.

3.1.12.3 Preventiva – frequenza semestrale

Funzionamento a carico per almeno 30 minuti.

1. Esecuzione delle attività previste dal Manuale di Manutenzione del Costruttore.
2. Revisione del filtro dell'olio motore con pulizia del vano di alloggiamento e sostituzione della cartuccia.
3. Controllo, ed eventuale rabbocco, dei liquidi (olio motore, combustibile, acqua di raffreddamento);
4. Eventuale sostituzione dell'olio e del filtro dell'aria;
5. Revisione del filtro del combustibile mediante lavaggio del filtro a bicchiere, pulizia del filtro a rete, sostituzione della cartuccia.
6. Controllo del sistema di misura del livello di carburante;
7. Controllo delle batterie ed eventuale rabbocco di liquido;
8. Lubrificazione del motorino d'avviamento;
9. Accensione del gruppo a vuoto e prova di funzionamento generale;
10. Simulazione di mancanza di tensione di rete e messa sotto carico, per la durata di almeno trenta minuti, possibilmente a un valore prossimo alla potenza nominale o comunque significativo in relazione al carico servito;
11. Verifica del funzionamento degli automatismi di commutazione;
12. Verifica e annotazione delle tensioni di fase e della frequenza;
13. Annotazione delle correnti di fase;
14. Annotazione dei principali parametri del motore;
15. A fine prova annotazione del livello di carburante residuo;
16. Verifica del funzionamento della remotizzazione d'allarmi;
17. Pulizia generale;
18. Verifica dei collettori,
19. Verifica delle spazzole,
20. Verifica dei comandi elettrici,
21. Misure di corrente, frequenza e tensione erogate;
22. Verifica della simmetria delle tensioni e dell'equilibrio delle correnti.

In presenza di situazioni anomale provvedere immediatamente al ripristino del perfetto funzionamento ed alla segnalazione dell'intervento alla committenza.

3.1.13 Gruppi statici di continuità (UPS)

3.1.13.1 Preventiva – frequenza giornaliera

1. Controllo del display a bordo macchina o sul pannello remoto di supervisione.
2. Controllo dei principali parametri ambientali e della funzionalità dei sistemi di climatizzazione.

In presenza di situazioni anomale provvedere immediatamente al ripristino del perfetto funzionamento ed alla segnalazione dell'intervento alla committenza.

3.1.13.2 Preventiva – frequenza mensile

1. Verifica stato di conservazione e di carica delle batterie;
2. Controllo visivo del display a bordo macchina e del sistema di ventilazione (ventole, filtri);
3. Controllo dei principali parametri ambientali e della funzionalità dei sistemi di climatizzazione ove presenti.

3.1.13.3 Preventiva – frequenza semestrale

1. Controllo e annotazione della temperatura del locale;
2. Controllo della ventilazione del locale;
3. Pulizia generale dell'UPS;

4. Controllo del serraggio dei cavi;
5. Controllo della commutazione UPS - rete e rete - UPS;
6. Controllo qualitativo della rumorosità dell'UPS;
7. Misura e annotazione delle correnti in ingresso e in uscita;
8. Test di scarica delle batterie con annotazione della durata del test, della massima corrente di scarica, del valore della tensione delle batterie prima del test e a fine scarica;
9. Controllo del funzionamento della remotizzazione degli allarmi.

In presenza di situazioni anomale provvedere immediatamente al ripristino del funzionamento ed alla segnalazione dell'intervento al supervisore.

3.1.13.4 Preventiva – frequenza annuale

1. Eseguire la pulizia interna ed esterna
2. Controllare lo stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti
3. Verificare la continuità dei conduttori di messa a terra delle strutture metalliche (quadri, portelle, schermi e reti di protezione delle apparecchiature installate)
4. Verifica del funzionamento dell'eventuale comando, tramite pulsante di sgancio di emergenza, di interruzione dell'alimentazione dei circuiti di sicurezza
5. Verifica della tensione d'uscita in funzionamento con carico sulle batterie e il suo valore
6. Verifica delle protezioni contro le sovracorrenti nel funzionamento con carico sulle batterie
7. Verificare lo stato dei collegamenti elettrici e dei morsetti
8. Sostituire i morsetti e conduttori deteriorati
9. Verificare il serraggio delle connessioni di potenza
10. Grassaggio dei morsetti di potenza

3.1.14 Impianti fotovoltaici

1. L'esercizio dell'impianto dovrà avvenire sulla base delle norme previste per gli impianti elettrici, delle disposizioni previste nella corretta regola dell'arte e nei manuali dei costruttori dei componenti di impianto.

3.1.14.1 Preventiva – frequenza mensile

1. Valutazione della resa dell'impianto e della produzione di energia elettrica attraverso il rilevamento mensile della produzione dell'impianto. La produzione dell'impianto dovrà essere letta su un apposito display sull'inverter o sul data-logger collegato a valle. La lettura dovrà essere annotata su apposito registro informatico da rendere disponibile su sistema informativo relativamente a ciascun impianto.

3.1.14.2 Preventiva – frequenza semestrale

1. Effettuazione della pulizia superficiale del modulo ricorrendo a modalità e detergenti atti garantire l'ottimale captazione della radiazione solare.
2. Controllo delle connessioni agli inverter e della funzionalità di questi ultimi;

3.1.14.3 Preventiva – frequenza annuale

1. Determinazione alla fine di ciascun anno solare del valore della resa sulla base della potenza di picco dell'impianto. Se la resa dovesse risultare inferiore ai dati di progetto, sarà compito dell'aggiudicatario individuarne il motivo e riconoscere se ciò è coerente con le condizioni di funzionamento oppure se possa essere dovuto ad un difetto funzionale e/o costruttivo.
2. Ispezione visiva su eventuali deterioramenti interni della tenuta stagna di ogni modulo
 - a. verifica della presenza di rotture o fessurizzazione del vetro dei moduli;
 - b. verifica di ossidazioni dei circuiti e delle saldature delle celle fotovoltaiche;
 - c. controllo delle connessioni tra i vari moduli e tra i moduli ed il quadro;

3. Verifica mediante termocamera ad infrarossi di eventuali punti caldi sui pannelli al fine di prevenire criticità per la funzionalità degli impianti e la sicurezza delle persone e delle cose;
4. Verifica delle strutture di supporto e dei moduli sovrastanti prima del periodo di massima produzione (a conclusione della stagione invernale)
5. Controllo dei collegamenti elettrici e cablaggio
 - a. verifica del corretto funzionamento dell'inverter tramite lettura del display e/o degli indicatori a LED;
 - b. pulizia delle aperture di ventilazione dell'inverter;
 - c. verifica del funzionamento dei dispositivi di sicurezza;
 - d. verifica del fissaggio e dello stato dei morsetti dei cavi di collegamento dei moduli;
 - e. verifica della tenuta stagna della scatola dei morsetti;
 - f. Registrazione delle segnalazioni di guasti nelle scatole di giunzione (quadri di campo) e sugli inverter;
6. Ispezione visiva per verificare l'integrità del sensore di temperatura ed irraggiamento e delle relative connessioni elettriche;
7. Verifica del funzionamento della centralina, dei collegamenti, e dei display.

Articolo 4- Manutenzione degli impianti di climatizzazione

4.1 Operazioni di manutenzione

4.1.1 Compressori

4.1.1.1 *Preventiva – frequenza semestrale*

1. Controllo delle tarature e delle pressioni di esercizio indicate sui vari manometri con annotazione dei rilievi: le pressioni devono essere costanti e non subire sbalzi repentini. In caso contrario verificare i filtri sulle varie utenze.
2. Controllo del funzionamento e dell'efficienza delle valvole di manovra e di sicurezza, dei rubinetti di scarico e di spurgo, gli sfoghi d'aria, i termometri, i pressostati, i flussostati, con particolare attenzione alle apparecchiature di controllo antigelo.
3. Controllo della tenuta del circuito frigorifero.
4. Porre particolare attenzione alla pressione misurata dal manometro posto sulla tubazione aspirante, una diminuita pressione può indicare una deficienza di carica del gas frigorifero, in tal caso provvedere alla ricarica annotando il quantitativo aggiunto. Controllo di eventuali rumorosità anomale.
5. Controllo del livello ed eventuale rabbocco di olio dei compressori dei gruppi frigoriferi e controllo del funzionamento dei riscaldatori del carter.
6. Controllo dell'acidità dell'olio, indicazione del valore misurato, e relativa sostituzione quando necessario. Lubrificazione dei cuscinetti.

4.1.1.2 *Preventiva - frequenza annuale*

1. Controllo dei regolatori di temperatura ubicati nei vari circuiti e delle corrette posizioni di esercizio delle apparecchiature.
2. Controllo dello stato degli organi di tenuta provvedendo, se necessario, alla loro sostituzione.
3. Controllo dell'assorbimento elettrico del compressore, del livello e della quantità dell'olio annotandone le misurazioni.
4. Verificare che la tensione di alimentazione sia corretta ed accertare lo stato delle morsettiere.
5. Smontare le flange di testata del condensatore ed accertare che i tubi del fascio siano privi di incrostazioni provvedendo, in caso contrario, alla loro pulizia.

4.1.2 Circuiti Gas

4.1.2.1 Preventiva – frequenza semestrale

1. Controllo dei circuiti con apparecchio cercafughe.
2. Controllo dell'efficienza e taratura delle valvole termostatiche. Controllo dell'efficienza della valvola solenoide.
3. Controllo degli indicatori di umidità.
4. Controllo dello stato di usura e della tensione delle cinghie provvedendo, ove necessario, alla loro sostituzione.
5. Controllo circa la presenza di incrostazioni ed eventuale pulizia del condensatore dell'evaporatore.
6. Controllo della tenuta del compressore.
7. Procedere alla compilazione dei libretti dei gruppi frigo in accordo alle disposizioni vigenti in materia di apparecchiature per refrigerazione/condizionamento.

4.1.3 Torri evaporative

4.1.3.1 Preventiva frequenza semestrale

1. Pulizia e drenaggio dell'intero sistema
Le operazioni di drenaggio e pulizia devono essere, comunque, svolte sempre dopo un periodo di non utilizzo. Gli interventi di pulizia e drenaggio devono essere eseguiti, per gli impianti di nuova installazione, prima del collaudo, mentre per gli impianti esistenti all'inizio e alla fine della stagione di raffreddamento.
2. Controllo della portata d'acqua sfiorata
3. Analisi microbiologica dell'acqua in circolazione

4.1.3.2 Preventiva – frequenza annuale

1. Ispezione delle condizioni generali e pulizia con rimozione dei residui del carter e della vasca con successivo lavaggio.
2. Pulizia del filtro dell'acqua e regolazione del livello dell'acqua.
3. Controllo e regolazione dell'acqua di spurgo e dell'acqua di reintegro.
4. Controllo dello stato di usura e della tensione delle cinghie trapezoidali.
5. Controlla della libera rotazione delle ventole.
6. Controllo e lubrificazione dei cuscinetti di supporto del motore e della ventola.
7. Smontaggio e pulizia degli ugelli spruzzatori.
8. Controllo dello stato delle superfici di scambio termico, se realizzate con graticci fissi provvedere alla loro pulizia, se il sistema di distribuzione dell'acqua è realizzato con pacchi di riempimento in plastica o metallo sostituibili, accertarsi che i pannelli siano ancora efficaci altrimenti sostituirli.
9. Accertare che non sussistano rumori impropri o vibrazioni.
10. Controllo dei collari di supporto e lubrificazione dei cuscinetti e della viteslitta del motore.

4.1.3.3 Preventiva - all'occorrenza

1. Prevedere il ricambio periodico di parte dell'acqua circolante per evitare o contenere problemi connessi ad incrostazioni.

4.1.4 Motori e pompe

4.1.4.1 Preventiva - frequenza quindicinale

1. Commutare l'ordine di funzionamento delle pompe.
2. Verificare che la nuova pompa in circolo funzioni correttamente annotando sulla scheda i valori di pressione in mandata ed aspirazione rilevati sui manometri (se presenti).
3. Lubrificare od ingrassare i cuscinetti o le bronzine. Verificare la tenuta del premistoppa.
4. Controllare la posizione delle saracinesche di intercettazione e lo stato dei collegamenti elettrici.

5. Se non si rilevasse niente di anomalo all'avvio, ricontrollarne comunque il corretto funzionamento anche dopo alcune ore.

4.1.4.2 *Predittiva – frequenza trimestrale*

1. Verificare le condizioni di funzionamento delle pompe con particolare riguardo alla condizione dei premistoppa e dei cuscinetti o bronzine. Controllare qualitativamente il grado di riscaldamento ed il livello di vibrazione.

4.1.4.3 *Predittiva – frequenza semestrale*

Controllare la condizione generale di funzionamento del motore elettrico mediante:

1. Verifica qualitativa della rumorosità.
2. Verifica qualitativa della temperatura.
3. Verifica dei collettori, delle spazzole, dei comandi elettrici.
4. Misura e annotazione dell'assorbimento elettrico e verifica che lo stesso risulti contenuto nei limiti di targa dichiarati dal costruttore.
5. Verifica e annotazione della taratura del relè di protezione termica.
6. Verifica e annotazione dell'isolamento.
7. Annotazione sulla scheda d'intervento dei dati riscontrati, informando il Committente di eventuali situazioni anomale per i provvedimenti del caso.

4.1.4.4 *Predittiva – frequenza annuale*

1. Pulizia generale della carcassa.
2. Controllo dello stato generale.
3. Verifica dell'allineamento tra il motore e la pompa.
4. Verifica delle condizioni di bronzine e cuscinetti e loro lubrificazione e/o ingrassaggio.
5. Verifica della funzionalità dei circuiti di raffreddamento (se esistenti).
6. Verifica del perfetto stato di ancoraggio della pompa e dei relativi giunti antivibranti (se esistenti).
7. Controllo ed eventuale serraggio di tutte le viti e/o bulloni.
8. Verifica generale e prove di funzionamento.
9. Annotare sulla scheda d'intervento l'esito dei controlli, i parametri riscontrati ed una valutazione complessiva sullo stato di conservazione e relativa possibilità di utilizzo, informando il Committente dell'esistenza di eventuali situazioni precarie.

4.1.4.5 *Preventiva – frequenza annuale*

1. Revisione completa delle pompe di circolo dei fluidi, con particolare cura per lo stato delle boccole e dei cuscinetti e dei sistemi di tenuta provvedendo, nel caso risulti necessario, al ripristino delle parti rovinate.
2. Delle pompe di ricircolo del fluido riscaldante dovrà essere accertato anche il funzionamento dei by-pass.
3. Prima della eventuale messa a riposo degli impianti, provvedere alla accurata pulizia ed alla perfetta lubrificazione, al distacco dei comandi elettrici e alla copertura contro la polvere con teli.
4. Misura e annotazione dell'assorbimento elettrico e verifica che lo stesso risulti contenuto nei limiti di targa dichiarati dal costruttore.

4.1.5 UTA, presa aria esterna

4.1.5.1 *Preventiva – frequenza annuale*

1. Controllo dello stato di conservazione delle griglie e dei ripari e rimozione della sporcizia con pulizia delle griglie e delle reti.
2. Controllo e lubrificazione delle eventuali serrande.

4.1.6 UTA, filtri

4.1.6.1 Preventiva

Per tutte le nuove unità di trattamento aria posate a decorrere dalla data di avvio del Contratto, per tutte le installazioni che siano dotate di sistemi di misurazione della perdita di carico in corrispondenza delle sezioni filtranti o sia possibile effettuare un rilievo, i filtri dovranno essere sostituiti in accordo alle frequenze suggerite dalla norma EN-13053:2011.

Per gli impianti di trattamento aria e ventilazione installati in data anteriore all'avvio del contratto e, comunque, in tutti i casi in cui non siano presenti sistemi di misurazione della perdita di carico in corrispondenza delle sezioni filtranti o la misura non sia effettuabile, con frequenza mensile dovranno essere svolte le seguenti attività.

1. Pulizia dei filtri mediante aspirapolvere e lavaggio degli stessi con acqua tiepida e detergente, controllo dello stato di efficienza delle celle filtranti ed eventuale sostituzione.
2. Controllo della pressione differenziale.

In ambo gli scenari sopra descritti, gli elementi filtranti sostitutivi dovranno possedere efficienze di filtrazione adeguate a garantire le caratteristiche di purezza dell'aria richiesta dalla destinazione d'uso dell'ambiente e comunque rispondenti alla classificazione introdotta dalla norma ISO -16890:2017 parte 1 "Specifiche tecniche, requisiti e sistema di classificazione dell'efficienza basato sul particolato (ePM)" in corso di validità dal 01.07.2018. Tale norma sostituisce la EN779:2012.

4.1.7 UTA, batterie di scambio termico

4.1.7.1 Preventiva – frequenza annuale

1. Accurata pulizia delle batterie per l'asportazione di ogni residuo di polvere o sporcizia mediante aspirazione e spazzolatura con successivo accurato lavaggio delle batterie con soluzione di acqua tiepida e detergente neutro, completare con abbondante risciacquo con acqua pura.
2. Controllo dell'integrità dell'alettatura.
3. Controllo dello stato dei raccordi idraulici e dei sistemi di supporto.

4.1.8 UTA, dispositivi di umidificazione

4.1.8.1 Preventiva – frequenza annuale

1. Controllo dello stato di incrostazione delle camere di umidificazione ed eventuale raschiatura, nel caso di carpenterie verniciate, dopo la raschiatura provvedere alla verniciatura.
2. Pulizia ed eventuale sostituzione del cilindro a vapore.
3. Controllo della tenuta all'acqua della vasca, dei sistemi di alimentazione con particolare attenzione al funzionamento del galleggiante di livello.
4. Pulizia del filtro di arrivo dell'acqua.
5. Controllo del perfetto funzionamento della valvola solenoide.
6. Lubrificazione delle boccole di movimento delle serrande e verifica del regolare funzionamento della pompa e del servomotore.
7. Smontaggio e pulizia degli ugelli nebulizzatori di umidificazione.
8. Controllo del livello dell'acqua nella vasca.
9. Controllo dell'efficienza delle pompe di umidificazione.

4.1.9 UTA, canali plenum

4.1.9.1 Preventiva – frequenza annuale

1. Controllo delle perdite sulle giunzioni, baionette, flange, cannotti, giunti antivibranti, provvedendo, ove necessario, al loro ripristino.

2. Controllo dell'integrità dell'isolamento termico.
3. Controllo dell'assenza di vibrazioni.
4. Controllo della messa a terra.
5. Asportazione della polvere e pulizia con detergente delle superfici deflettrici in ambiente delle bocchette di mandata, controllo e taratura con verifica dell'assenza di rumorosità.
6. Asportazione della polvere e pulizia con detergente delle bocchette di ripresa, controllo della taratura e verifica dell'assenza di rumorosità.
7. Esecuzione delle verifiche previste dalla legislazione regionale (L.R. 24/2002)

4.1.10 UTA

4.1.10.1 Preventiva – frequenza trimestrale

1. Controllo dell'efficienza dei dispositivi di sicurezza.
2. Controllo del funzionamento degli scaricatori di condensa provvedendo alla pulizia delle vaschette di raccolta e dei condotti di evacuazione.
3. Controllo accurato delle serrande, dei meccanismi e dei sistemi di comando e regolazione
4. Controllo dell'integrità dell'isolamento termico.
5. Controllo della messa a terra.
6. Controllo dell'efficienza della protezione antigelo (solo per le unità sistemate all'esterno).
7. Verifica della funzionalità delle porte.
8. Nel caso di presenza di ossidazioni provvedere alla raschiatura ed al successivo ripristino della verniciatura.

4.1.11 Rete di distribuzione acqua e aria

4.1.11.1 Preventiva – frequenza annuale

1. Revisione completa delle pompe di circolo dei fluidi, con particolare cura per lo stato delle boccole e dei cuscinetti e dei sistemi di tenuta provvedendo, nel caso risulti necessario, al ripristino delle parti rovinate.
2. Delle pompe di ricircolo del fluido riscaldante dovrà essere accertato anche il funzionamento dei by-pass.
3. Prima della eventuale messa a riposo degli impianti, provvedere alla accurata pulizia ed alla perfetta lubrificazione, al distacco dei comandi elettrici e alla copertura contro la polvere con teli.
4. Misura e annotazione dell'assorbimento elettrico e verifica che lo stesso risulti contenuto nei limiti di targa dichiarati dal costruttore.

4.1.12 Analisi qualità dell'aria e delle condotte

4.1.12.1 Preventiva – frequenza annuale

1. Campioni su tampone per conta batterica totale, muffe e lieviti (vano prefiltri, vano motore ventilatore di mandata, batteria campione)
2. Campione residui di particolato (vano ventilatore o canale dell'aria)
3. Campione su tampone *Legionella pneumophila* (vasca raccolta condensa, vasca umidificazione adiabatica)
4. Fornitura dei certificati delle analisi e compilazione della documentazione richiesta dalla legge regionale
5. Effettuare sanificazione con prodotti igienizzati in presenza di esiti negativi di cui alle misure precedenti.
6. Procedere alla compilazione dei libretti degli impianti aeraulici così come previsto dalle disposizioni di legge vigenti.

4.1.13 Ventilatori

4.1.13.1 Preventiva – frequenza annuale

1. Accurata pulizia della carcassa.
2. Controllo dello stato della girante.
3. Verifica dei giunti antivibranti e dei *silent block*.
4. Controllo dello stato di usura delle cinghie di trasmissione provvedendo, se necessario, alla loro sostituzione e verifica della tesatura delle cinghie di trasmissione.
5. Lubrificazione o ingrassaggio dei supporti e dei cuscinetti e prove di funzionamento con verifica della rumorosità.
6. Controllo dei giunti antivibranti.
7. Controllo dei collegamenti elettrici e della temperatura del motore.
8. Misura della corrente assorbita dal motore, annotazione dei valori misurati, e confronto con i valori di targa. Per individuazione anomalie funzionali
9. Controllo delle serrande per verificare l'efficacia di estrazione ed insieme l'assenza di eccessiva rumorosità negli ambienti regolando, se necessario, la posizione delle serrande fino ad ottenere il perfetto funzionamento.
10. Misura e annotazione dell'assorbimento elettrico e verifica che lo stesso risulti contenuto nei limiti di targa dichiarati dal costruttore.

4.1.14 Ventilconvettori

4.1.14.1 Preventiva – frequenza trimestrale

1. Controllo del funzionamento.
2. Verifica del funzionamento della valvola a tre vie ed eventuale regolazione.
3. Pulizia dei filtri dell'aria mediante aspirazione e lavaggio con detergente e successivo risciacquo con abbondante acqua. Se del caso, procedere alla sostituzione.
4. Controllo ed eventuale ritaratura dei termostati d'ambiente.
5. Verifica della rumorosità dei cuscinetti e delle boccole ed eventuale loro sostituzione.

4.1.14.2 Preventiva – frequenza annuale

1. Controllo completo di funzionamento.
2. Verifica dell'efficienza della valvola a tre vie, del ventilatore e dei sistemi di regolazione.
3. Controllo dei collegamenti elettrici.
4. Controllo del collegamento di terra.
5. Pulizia della bacinella di scarico condensa, dei filtri d'aria, del motore e del ventilatore.
6. Pulizia con aspiratore e spazzola delle batterie di scambio termico.
7. Verifica degli organi di intercettazione e tenuta.
8. Controllo del commutatore.
9. Pulizia e sanitizzazione degli scarichi di condensa.

4.1.15 Unità ad aria ed acqua

4.1.15.1 Preventiva – frequenza trimestrale

1. Accurata pulizia delle batterie di scambio con l'asportazione di ogni residuo di polvere o sporcizia mediante aspirazione e spazzolatura e successivo lavaggio con detergente e abbondante risciacquo.
2. Controllo dello stato dei raccordi idraulici e dei sistemi di supporto.
3. Verifica delle temperature dell'acqua, annotazione delle misure e regolazione delle valvole di bypass.
4. Pulizia e sanificazione degli scarichi di condensa

4.1.16 Unità interna ed esterna split/multisplit e motocondensanti

4.1.16.1 Preventiva – frequenza annuale (stagionale)

1. Eventuale rabbocco del gas refrigerante.
2. Verifica eventuali presenza perdite in corrispondenza dei collegamenti tra tubature e saldature.
3. Pulizia e/o sostituzione filtri.
4. Pulizia scambiatori unità esterna
5. Pulizia griglia ventola motore esterna.
6. Verifica rumorosità.
7. Verifica linea scarico condensa.

4.1.17 Travi fredde (frenger)

4.1.17.1 Preventiva – frequenza semestrale

1. Aprire l'involucro della trave e accedere alle batterie di scambio;
2. Aspirare polvere e impurità;
3. Pulire l'involucro con detergente diluito in acqua calda, risciacquare ed asciugare;
4. Assicurarsi che il manicotto di adduzione aria primaria sia adeguatamente fissato;
5. Verificare la presenza di vibrazioni o rumorosità eccessive;
6. Verificare la presenza di perdite.

4.1.18 Torrino estrazione aria

Si rimanda al paragrafo 4.1.11 ed istruzioni operative ivi elencate.

4.1.19 Strumenti per misure, regolazione e sicurezza

4.1.19.1 Preventiva – frequenza annuale

1. Controllo visivo di tutti i sensori ambientali di tipo analogico e digitale.
2. Controllo a campione e a rotazione di tutti i sensori presenti in uno stesso ambiente mediante la misura con apposita strumentazione.
3. Verifica di tutti i segnali in arrivo sul concentratore e sulle apparecchiature di acquisizione del posto centrale.
4. Controllo di tutti quei sensori che risultassero trasmettere dei segnali "non conformi".
5. Verifica di tutti i segnali in uscita dal concentratore e dalle apparecchiature di regolazione del posto centrale.
6. Controllo di tutti quei attuatori che dovessero risultare non allineati al proprio segnale di comando.
7. Verifica della corretta commutazione Automatico/Manuale.
8. Forzatura in "manuale" di alcune uscite a campione e successiva commutazione in "automatico" al fine di verificare la corretta azione di regolazione del sistema.
9. Simulazione di tutti gli stati di allarme.
10. Verifica della stampante o del registratore di eventi.
11. Annotazione sulla scheda di intervento dei dati risultanti dal controllo.

Articolo 5 - Manutenzione degli impianti di controllo degli accessi ed assimilabili

5.1 Operazioni di manutenzione

5.1.1 Impianto anti intrusione

5.1.1.1 Preventiva – frequenza semestrale

1. Controllo visivo degli apparati, del loro fissaggio alle strutture, assenza di danneggiamento, assenza di corrosione ed usura;

2. Controllo di tutti i circuiti in stato di riposo;
3. Controllo dell'alimentazione della rete 220V (+/- 10%), della rete di bassissima tensione (+/- 5%);
4. Controllo dei dispositivi antimanomissione;
5. Controllo dello stato delle batterie;
6. Controllo dei segnali in uscita della centrale, a riposo e in allarme;
7. Controllo lampade e fusibili;
8. Controllo bulloneria di montaggio;
9. Controllo stato scaricatore;
10. Verifica sul display delle informazioni della centrale;
11. Controllo sulla funzionalità dei comandi;
12. Controllo funzionamento moduli di ingresso;
13. Controllo funzionamento degli allarmi nello stato di emergenza;
14. Controllo eventualmente del dispositivo di telecomunicazione;
15. Verifica per ogni linea che un cortocircuito od una manomissione provochi l'attivazione del segnale di guasto;
16. Verifica corretto funzionamento della sirena elettronica di potenza;
17. Verifica del corretto funzionamento dei dispositivi luminosi;
18. Verifica funzionale del dispositivo e reinstallazione degli involucri di protezione;
19. Controllo del funzionamento di un elemento per ciascuna zona.

5.1.2 Lettori di badge

5.1.2.1 Preventiva – frequenza bimestrale

1. Controllo visivo degli apparati, del loro fissaggio alle strutture, assenza di danneggiamento, assenza di corrosione ed usura;
2. Corretto funzionamento della testina di lettura;
3. Controllare il serraggio di tutte le connessioni;
4. Controllare lo stato delle batterie tampone;
5. Controllare la tensione di alimentazione delle batterie a vuoto e sottocarico;
6. Controllare l'assorbimento di corrente delle batterie tampone sotto carico;
7. Controllare lo stato di usura delle testine, eseguire la pulizia della testine;
8. Controllare lo stato delle interfacce;
9. Controllo dello stato dei dispositivi di potenza (relè ecc.);

5.1.3 Tornelli per accesso agli ai presidi

5.1.3.1 Preventiva – frequenza quadrimestrale

1. Verifica della linea di alimentazione e dei dispositivi di protezione contro i contatti diretti e indiretti;
2. Verifica di tutte le parti elettriche del tornello e dello stato del motoriduttore;
3. Controllo delle fotocellule e di tutti i dispositivi di sicurezza;
4. Controllo dei selettori;
5. Controllo della centrale, della centralina ricevente e di tutti i componenti elettronici;
6. Controllo dello stato di tutte le parti rotanti e trainanti;
7. Verifica condizioni fisiche e meccaniche dei bracci dei tornelli;

5.1.4 Elettroserrature

5.1.4.1 Preventiva – frequenza quadrimestrale

1. Verificare la tensione di alimentazione 13V (+/- 5%), controllare le connessioni dei conduttori d'ingresso e di uscita;
2. Controllare l'isolamento dell'involucro;
3. Controllo dei dispositivi antimanomissione;
4. Controllo della taratura dei sensori.

5.1.5 Cancelli, porte scorrevoli, saracinesche e sbarre motorizzati

5.1.5.1 *Preventiva – frequenza mensile*

1. Verificare la tensione di alimentazione (+/- 5%), controllare le connessioni dei conduttori d'ingresso e di uscita;
2. Controllare l'isolamento dell'involucro;
3. Controllo dei dispositivi antimanomissione;
4. Controllo della taratura dei sensori;
5. Verifica di tutti i meccanismi di movimento ed incardinamento per preservare la corretta funzionalità e la durata nel tempo.