



COMMITTENTE

COMUNE DI OSIO SOPRA

Vicolo Mangili, 12 - 24040 Osio Sopra (BG)

COMMITTENTE:

(Timbro e firma)

PROGETTO / LOCALITÀ

LAVORI DI REALIZZAZIONE IMPIANTI ELETTRICI, ILLUMINAZIONE
E TELEFONICI A SERVIZIO DELL'EDIFICIO CASA DEGLI ARCHI
CUP: G36J20000270006 - CIG: Z93343323E

FASE PROGETTUALE

ESECUTIVO

DESCRIZIONE ELABORATO

IMPIANTI ELETTRICI

PIANO DI MANUTENZIONE

APPALTATORE:

(Timbro e firma)

COMMESSA

19-21

FASE

E

SERIE

IE

TIPOLOGIA ELABORATO

RT

NUMERO

03

REVISIONE

A

SCALA

-

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato
A	28/12/2021	PRIMA EMISSIONE	LP	DV
B				
C				
D				
E				



STUDIO TECNICO VASSALLI

PROGETTAZIONE E CONSULENZA IMPIANTI ELETTRICI
IMPIANTI SPECIALI, FOTOVOLTAICO E SERVIZI INTEGRATI

Via Orzinuovi, 3 25125 BRESCIA - Tel. 389.6033975

Mail: progettazione@studiovassalli.com - URL: www.studiovassalli.com

PROGETTISTA:



(Per. Ind. Dario Vassalli)

INDICE

1) PREMESSA GENERALE.....	3
1.1 DESCRIZIONE INTERVENTO	3
1.2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	5
2) MANUALE DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI.....	6
2.1 INTRODUZIONE	6
2.2 UBICAZIONE DELLE OPERE	7
2.3 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE OPERE	7
2.4 RISORSE NECESSARIE PER GLI ITNERVENTI MANUTENTIVI.....	7
2.5 LIVELLO MINIMI PRESTAZIONALE	7
2.6 ANOMALIE RISCONTRABILI	8
2.7 MANUTENZIONEI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE	8
2.8 MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	8
3) PROGRAMMA DELLE MANUTENZIONI.....	9
3.1 PREMESSA	9
3.2 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	10
3.3 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI	10
3.4 EVIDENZA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE	11
4) ALLEGATI	12
4.1 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.....	12
4.2 IMPIANTI ANTINTRUSIONE	14
4.3 IMPIANTI CITOFONICI E VIDEOCITOFONICI.....	15
4.4 IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE UTENZE MECCANICHE	16
4.5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.....	16
4.6 IMPIANTI DI MESSA A TERRA	19
4.7 IMPIANTI PRESE E PM	20
4.8 IMPIANTI TRASMISSIONE DATI	21
4.9 IMPIANTI TV	22
4.10 QUADRI ELETTRICI.....	23
4.11 RIFASAMENTO	26

1) PREMESSA GENERALE

1.1 DESCRIZIONE INTERVENTO

Il presente documento ha per oggetto il piano di manutenzione degli impianti elettrici e speciali relativamente agli interventi di ristrutturazione di un edificio esistente, all'interno del quale saranno collocati i nuovi uffici comunali del Comune di Osio Sopra (BG), situato in vicolo Mangili, 12 a Osio Sopra (BG).

L'integrità dell'impianto viene garantita solo attraverso un adeguato programma di manutenzione programmata che si sviluppi per tutta la durata della vita dell'impianto.

Nello specifico il riferimento normativo che pone l'accento e l'attenzione sulla conservazione del bene comune nel tempo è la legge quadro in materia di lavori pubblici (L.109/94) ed il relativo regolamento attuativo.

Gli strumenti operativi che costituiscono il piano di manutenzione di un impianto e di una serie di impianti di manutenzione sono:

- IL MANUALE D'USO E CONDUZIONE;
- IL MANUALE DI MANUTENZIONE;
- IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.

Il calcolo degli oneri di manutenzione è piuttosto complesso, ci limiteremo quindi a riportare le principali attività che compongono le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, estrapolando quindi come risultato definitivo, i documenti sopra elencati che tengono già adeguatamente conto di tutti i fattori che contribuiscono ad accrescere gli oneri di manutenzione.

Il **"Manuale d'uso"** viene di fatto sostituito dalle "Relazioni tecnico descrittive degli impianti", redatte con la medesima filosofia. Infatti, queste illustrano l'uso degli impianti tecnologici e delle opere civili e contengono l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, consentire di eseguire tutte le operazioni adatte alla conservazione del bene che non richiedono conoscenze specialistiche e riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo per attivare i necessari interventi specialistici.

Esse contengono le seguenti informazioni:

- La collocazione delle parti menzionate
- La rappresentazione grafica delle stesse
- La descrizione funzionale
- Le modalità d'uso corretto ciascuna apparecchiatura e/o macchina e/o attrezzatura.

Il **"Manuale di manutenzione"** si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Esso contiene le seguenti informazioni:

- La collocazione delle parti menzionate
- La rappresentazione grafica delle stesse
- La descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo
- Il livello minimo delle relative prestazioni
- Le anomalie riscontrabili
- Le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente
- Le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato

Il **“Programma di manutenzione”** prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- Sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita
- Sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma
- Sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene

Il “Manuale d’uso”, il “Manuale di manutenzione” ed il “Programma di manutenzione”, redatti in fase di progettazione, saranno sottoposti a cura del Direttore dei Lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resisi necessari in corso d’opera, per gli eventuali problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

1.2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Il presente documento ha per oggetto

I riferimenti legislativi e normativi specifici di cui si è tenuto conto nell'elaborazione del presente «Piano di manutenzione» e dei quali si dovrà tenere conto in fase gestionale delle opere, sono:

- D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. – Tutela della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro
- D. M. 11 gennaio 2017 “Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili”
- DPR 462/01 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di i installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- Guida CEI 0-10 “Guida alla manutenzione degli impianti elettrici”
- Norma CEI 78-17 “Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali”
- Norme UNI di seguito elencate:
 - UNI 9910 Manutenzione – Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio
 - UNI 10144 Manutenzione – Classificazione dei servizi di manutenzione
 - UNI 10145 Manutenzione – Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione
 - UNI 10146 Manutenzione – Criteri per la formulazione di un contratto
 - UNI 10147 Manutenzione – Terminologia
 - UNI 10148 Manutenzione – Gestione di un contratto di manutenzione
 - UNI 10224 Manutenzione – Principi fondamentali della funzione della manutenzione
 - UNI 10366 Manutenzione – Criteri di progettazione della manutenzione
 - UNI 10388 Manutenzione – Indici di manutenzione
 - UNI 10449 Manutenzione – Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro
 - UNI 10584 Manutenzione – Sistema informativo di manutenzione
 - UNI 10604 Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili
 - UNI 10685 Criteri per la formulazione di contratti global service
 - UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione
- UNI EN ISO 8402 Gestione per la qualità e di assicurazione della qualità – Guida per la scelta e l'utilizzazione
- UNI EN ISO 9000 Norme per la gestione per la qualità e di assicurazione della qualità – Guida per la scelta e l'utilizzazione
- UNI 10188 Guide generali per l'applicazione delle UNI EN 29001, UNI EN 29002, UNI EN 29003
- UNI EN 29000-3 Regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità – Guida per l'applicazione della ISO 9001 allo sviluppo, alla fornitura e alla manutenzione del software
- UNI EN 29000-4 Norme di gestione per la qualità e di assicurazione della qualità – Guida per la gestione del programma di fidatezza
- UNI EN ISO 9001 Sistemi qualità – Modello per l'assicurazione della qualità nella progettazione, sviluppo fabbricazione, installazione ed assistenza
- UNI EN ISO 9002 Sistemi qualità – Modello per l'assicurazione della qualità nella fabbricazione, installazione ed assistenza
- UNI EN ISO 9003 Sistemi qualità – Modello per l'assicurazione della qualità nelle prove, controlli e collaudi finali
- UNI EN ISO 9004 Gestione per la qualità ed elementi del sistema qualità – Guida generale
- UNI EN 29004-2 Elementi di gestione per la qualità e del sistema qualità – Guida per i servizi
- UNI ISO 9004-3 Gestione per la qualità ed elementi del sistema qualità – Guida per i materiali del processo continuo
- UNI ISO 9004-4 Gestione per la qualità ed elementi del sistema qualità – Guida per il miglioramento della qualità
- UNI ISO 10005 Guida per la qualità – Guida per i piani della qualità

2) MANUALE DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI

2.1 INTRODUZIONE

Per manutenzione s'intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative, volte a conservare od a ripristinare la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio o di un impianto.

S'intende per funzionalità, di un apparecchio o di un impianto, la sua idoneità ad adempiere le sue attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la sua idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità s'intende poi l'attitudine di un apparecchio o di un impianto a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento od un guasto irreparabile o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Inoltre, si definiscono:

- Deterioramento: quando un apparecchio od un impianto presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza
- Disservizio: quando un apparecchio od un impianto vanno fuori servizio
- Guasto: quando un apparecchio od un impianto non sono più in grado di adempiere alla loro funzione
- Riparazione: quando si ristabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio o di un impianto
- Ripristino: quando si ripristina un manufatto
- Controllo: quando si procede alla verifica della funzionalità e/o dell'efficienza di un apparecchio o di un impianto
- Revisione: quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio o di un impianto, che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, etc.
- Manutenzione secondo necessità: quella che si attua in caso di guasto, disservizio o deterioramento
- Manutenzione preventiva: quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti
- Manutenzione programmata: quella forma di manutenzione preventiva in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito
- Manutenzione programmata preventiva: un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente, secondo un programma prestabilito
- Rapporti con la conduzione: la manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione, la quale comprende necessariamente anche alcune operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione.

Secondo le norme UNI 8364, la manutenzione è così definita:

- Ordinaria: manutenzione che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente, si limita a riparazioni di lieve entità, con l'uso di sole minuterie, comporta l'impegno di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste (cinghiette, premistoppa, guarnizioni, fusibili, etc.)
- Straordinaria: manutenzione che non può essere eseguita in loco, o che, pure essendo eseguita in loco, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento), oppure attrezzature o strumentazioni particolari, che necessitano di predisposizioni (prese, inserzioni sulle tubazioni, etc.) ovvero comporta riparazioni e/o, qualora si rendano necessarie, parti di ricambio, ripristini, etc. Essa prevede la revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili o convenienti, le riparazioni

Il “Manuale di manutenzione” in sede di progettazione non può che essere una traccia, la quale deve essere sviluppata ed ampliata dall’Appaltatore in funzione delle caratteristiche proprie delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, etc.) che vengono proposte in sede di esecuzione dei lavori.

Il “Manuale di manutenzione” contiene le seguenti informazioni relativamente alle opere:

- a) ubicazione
- b) rappresentazione grafica
- c) risorse necessarie per gli interventi manutentivi
- d) livello minimo delle prestazioni
- e) anomalie riscontrabili
- f) manutenzione eseguibile direttamente dall’utente
- g) manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato

2.2 UBICAZIONE DELLE OPERE

L’ubicazione delle opere è definita in termini grafici dagli elaborati di progetto, ai quali si rimanda per una completa informazione nel merito.

2.3 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE OPERE

Per la rappresentazione grafica delle opere si rimanda agli elaborati di progetto.

2.4 RISORSE NECESSARIE PER GLI ITNERVENTI MANUTENTIVI

Gli interventi manutentivi richiedono essenzialmente l’impiego delle seguenti risorse.

Risorse umane:

- Personale abilitato ad operare sugli impianti elettrici di bassa e media tensione
- Personale abilitato ad operare sugli impianti meccanici e/o idraulici
- Personale comunque preparato ed informato sulle tecnologie utilizzate per l’alimentazione e/o il controllo gestionale degli impianti speciali realizzati.

Risorse materiali:

- Attrezzature: attrezzi da meccanico/idraulico/elettricista (chiavi inglesi, grassi, lubrificanti, forbici, cacciaviti, morsetti, pinze isolate, lampade portatili, etc.)
- Ricambi: manicotti, rondelle, dadi, bulloni, filtri a perdere, guarnizioni, minuteria, interruttori, spezzoni di cavo nelle formazioni e con le sezioni in opera, prese, accessori vari di impianto, etc
- Strumentazione di controllo e di misura sui vari componenti dell’impianto: termometri, misuratori di pressione, anemometri, pinze amperometriche, voltmetri, amperometri, ohmmetri, wattmetri, cosfimetri, chiavi dinamometriche, misuratori di vibrazioni, etc.

2.5 LIVELLO MINIMI PRESTAZIONALE

In caso di impedimento ad attuare tutti gli interventi di manutenzioni previsti (ad es. se non siano prontamente disponibili le risorse di cui al punto precedente), devono essere almeno attuate le prestazioni necessarie a garantire le opere non presentino pericoli supplementari per gli utenti rispetto alle condizioni ordinarie. Diversamente le varie opere devono essere poste fuori servizio.

Qualora risultino cogenti, devono in ogni caso essere adottati i requisiti prestazionali e i controlli previsti dai Criteri Ambientali Minimi (CAM – D.M. 11 gennaio 2017).

2.6 ANOMALIE RISCONTRABILI

Si riporta un elenco delle principali anomalie riscontrabili sulle opere:

- Disfunzioni sulle celle di MT, sui trasformatori, sui circuiti ausiliari e/o di sicurezza delle diverse apparecchiature nei locali di trasformazione MT/bt: collegamenti impropri, mancanza di tensione sui sistemi di protezione, controllo e supervisione, contrasto negli interblocchi elettromeccanici, perdita pressione (SF6) negli interruttori di potenza, corto circuito, sovraccarico, dispersione verso terra, rottura di qualche particolare strumento e/o circuito ausiliario.
- Blocco gruppo elettrogeno: mancanza combustibile, problemi di interscambio alimentazione ausiliaria e rete, intervento protezioni termiche, magnetiche, differenziali.
- Avaria di motore elettrico: interruzione di tensione per mancanza di alimentazione, rotture cinghie, disallineamenti motore ventilatore
- Mancanza di pressione o portata nei circuiti idraulici: perdite nei circuiti o valvole, arresto pompe di circolazione, intasamento filtri, chiusura di organi di intercettazione
- Blocco apparecchiature di tipo diverso (gruppi termici o frigoriferi): intervento termico, intervento sicurezza, rottura apparecchiature
- Interventi intempestivi sui quadri elettrici: apertura automatica di interruttori per sovraccarico di corrente, per cortocircuito o per dispersioni verso terra; infiltrazioni di acqua
- Riduzione delle prestazioni dell'impianto di terra: mancata o difettosa connessione sui morsetti o rotture collegamenti per interventi accidentali, intervento degli scaricatori
- Disalimentazione utenza periferica di tipo diverso: mancanza tensione normale e/o emergenza, anomalie nei circuiti di alimentazione, controllo e/o comando, errore nel software di sistema
- Spegnimento corpi illuminanti: interruzione circuito sul quadro di comando, anomalia regolatori di tensione, disfunzione software di controllo gestionale, disfunzione attuatori locali/remoti; rottura della lampada o del corpo illuminante, malfunzionamento circuito di emergenza

2.7 MANUTENZIONE ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

L'utente si può fare carico dei seguenti interventi di manutenzione:

- Pulizia costante delle apparecchiature e dei locali di supervisione e controllo
- Ispezione giornaliera per controllo illuminazione
- Verifica giornaliera, nelle diverse fasce orarie, in rapporto alle necessità e alle condizioni climatiche dei carichi elettrici sostenuti
- Verifica giornaliera dei reports relativi ai diversi impianti supervisionati ed eventuale aggiunta carta alla stampante
- Sostituzione strumenti indicatori che non comportino fermate degli impianti base (amperometri, voltmetri, commutatori, termometri, termostati, ...)
- Riarmo degli interruttori generali e/o locali per interventi intempestivi delle protezioni magnetotermiche, differenziali, dovute a cause transitorie
- Verifica giornaliera degli indicatori di presenza delle alimentazioni di energia normale/emergenza/sicurezza
- Controlli stato di efficienza UPS
- Simulazione periodica del funzionamento automatico gruppo elettrogeno

Alcuni di tali interventi sono indicati nelle allegate schede di manutenzione allegate al presente Piano.

2.8 MANUTENZIONE DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Le principali manutenzioni a cura del personale specializzato sono indicate nelle schede allegate. Quanto prescritto in tali schede è comunque da intendersi superato dalle indicazioni contenute nei manuali di manutenzione forniti dalle case costruttrici se le due indicazioni sono in disaccordo.

3) PROGRAMMA DELLE MANUTENZIONI

3.1 PREMESSA

Il “Programma di manutenzione” prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze prefissate, al fine di una corretta gestione dell’apparecchio o dell’impianto e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- Il sottoprogramma delle prestazioni
- Il sottoprogramma dei controlli
- Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Il “Programma di manutenzione” deriva direttamente dal “Manuale di manutenzione” e quindi, come per il manuale, in sede di progettazione, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall’Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, etc.) installate.

Alla consegna delle opere devono essere eseguite tutte le prove e verifiche sugli stessi individuando, in rapporto a quanto installato e a quanto dichiarato dallo specifico costruttore, tutti i dati relativi alle prestazioni attese per ciascuna opera o suo specifico significativo componente da ritenere oggetto di specifica manutenzione.

Le prove di primo collaudo costituiranno riferimento univoco per il manuale ed il “Programma di manutenzione” delle opere.

L’elenco di attività di verifica e controllo nel seguito riportato non è da ritenere esaustivo, in quanto, oltre alle operazioni descritte, devono essere eseguite tutte le eventuali ulteriori operazioni necessarie a garantire la perfetta conservazione e funzionalità delle opere, e/o le eventuali operazioni che possono discendere dall’esatta conoscenza delle apparecchiature effettivamente installate, nonché dalle modifiche funzionali che per cause diverse, potrebbero interessare nel tempo le opere stesse.

3.2 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Si riportano di seguito, gli impianti oggetto dell'intervento, una tabella indicativa nella quale si evidenziano per tipo di opera o suo significativo componente la vita utile per le specifiche prestazioni tecnico funzionali che ne identificano l'affidabilità e l'efficienza.

Oggetto	Prestazioni	Vita utile
Organi di intercettazione	Aperture e chiusure affidabili	20 anni
Gruppi di continuità assoluta, regolatori di tensione, sistemi di Rifasamento automatico	Devono corrispondere in modo continuativo ai dati progettuali e costrutti	20 anni
Lampade, accessori elettrici corpi illuminanti fluorescenti	Salvo danneggiamenti meccanici devono restare efficienti per la vita attesa	10.000÷12.000 ore
Lampade, accessori elettrici corpi illuminanti LED	Salvo danneggiamenti meccanici devono restare efficienti per la vita attesa	70.000÷100.000 ore
Ventilatori e motori elettrici	Devono corrispondere in modo continuativo ai dati progettuali e costruttivi	20 anni
Apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche in generale	Affidabilità e precisione di funzionamento	15÷20 anni
Impianti di terra	Devono collegare a terra le masse estranee	30 anni
Prese	Ogni punto di corrente, servito da prese, deve essere idoneo al servizio per il quale è stato destinato	20 anni
Interruttori, teleruttori	Aperture e chiusure affidabili	20 anni
Passerelle, cavidotti	Stabilità e sfilabilità delle condutture	30 anni
Quadri elettrici	Devono contenere tutte le apparecchiature di controllo e di comando dell'impianto elettrico.	30 anni
Strumenti indicatori	Devono garantire la corretta indicazione dei parametri controllati (temperatura, pressione, umidità, livelli, etc.)	10÷15 anni
Impianto di supervisione	Devono corrispondere in modo continuativo ai dati progettuali e costruttivi ed essere adattabili alle eventuali nuove esigenze di gestione	10 anni
Organi di taratura e regolazione	Devono garantire il rispetto delle caratteristiche stabilite (portata di carico temperatura, umidità) con la precisione richiesta	15÷20 anni
Apparecchi di misura e di controllo	Devono garantire la correttezza delle misure e dei controlli richiesti nel campo delle tolleranze stabilite	15÷25 anni

3.3 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI

I sottoprogrammi dei controlli e degli interventi sono sintetizzati nelle schede di manutenzione allegate. Qualora sia prescritto un controllo si intende, anche se non espressamente specificato, che, qualora si riscontrassero anomalie o difetti di qualsiasi genere in qualche opera, dovranno essere presi tutti i provvedimenti necessari per ripristinarne l'efficienza, interventi che, peraltro, in rapporto alla loro reale consistenza, potrebbero rimodulare e/o modificare, in tutto o in parte, la periodicità impostata nelle tabelle allegate.

3.4 EVIDENZA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Ogni operazione di manutenzione dovrà essere registrata nelle schede allegate, da compilarsi a cura del servizio di manutenzione come specificato nei fogli “Note per la compilazione della scheda”.

Per alcuni campi quali ad esempio per la periodicità dell'intervento, la scheda già fornisce un'indicazione.

Ciascuna scheda conterrà, oltre ad informazioni generiche circa la parte di impianto cui si riferisce, anche ogni informazione relativa agli interventi effettuati o dei guasti avvenuti (compresa la valutazione sulle cause che li hanno provocati e quali sono stati i rimedi adottati).

Ogni intervento di manutenzione dovrà essere sottoscritto e firmato dall'operatore responsabile della manutenzione.

Nel caso in cui l'intervento di manutenzione vada a modificare l'opera la modifica dovrà essere prontamente riportata in modo da conservare gli schemi sempre rispondenti al reale stato di fatto.

Quanto riportato nelle schede va integrato con le eventuali operazioni specifiche raccomandate dal costruttore della parte o del complessivo impianto.

Per quanto non può essere registrato nei campi previsti dalla scheda si potranno utilizzare fogli integrativi.

4) ALLEGATI

4.1 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verifica dell'isolamento tra le fasi e verso massa.	Megger 500 V	Maggiore di 0,5 MΩ	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Controllo dell'equilibrio delle correnti sulle tre fasi.	Pinza amperometrica	Assorbim. (A) simile sulle 3 fasi	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Controllo dello stato di conservazione dei cavi in passerelle e nei cunicoli ed evidenziare segnali di eccessivo riscaldamento.	A vista	Assenza di bruciature	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Pulizia dei corpi illuminanti e controllo del loro cablaggio.	Panni asciutti e puliti	Pulizia	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Test di funzionamento regolare delle lampade di emergenza consistente nell'accensione automatica, con mantenimento per alcuni secondi.		Regolare funzionamento del-l'apparecchiatura	Settimanale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Test di autonomia delle lampade di emergenza consistente nell'accensione automatica e mantenimento per 1 oppure 3 ore.		Regolare funzionamento del-l'apparecchiatura	Trimestrale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Prova di continuità del con-duttore di protezione e dei collegamenti equipotenziali	Tester	Continuità elettrica	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Controllo del livello di illu-minamento degli ambienti. In caso di risultati negativi: - pulizia delle armature, riflettori e schermi. - pulizia dei soffitti, contro-soffitti, pareti mobili, ecc. - sostituzione dei tubi fluorescenti.	Luxmetro	Diminuz. massima del 15-20% rispetto ai valori della 1° installaz.	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	In locali con impianti in esecuzione Ex-d: Verifica delle condizioni di isolamento degli impianti e del serraggio dei coperchi filettati e tappi delle scatole e degli apparecchi.	A vista Chiave dinamometrica	Serraggio bulloneria	Semestrale

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verificare lo stato di conservazione apposita della miscela nei giunti di bloccaggio e l'integrità dei raccordi flessibili e delle membrane in gomma delle pulsantiere.	A vista		Semestrale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Ripassare con vernice zin-cante tutti i punti delle tubazioni, contenitori o canaline che presentino tracce di corrosione.	Pennello	Ripristino verniciatura	Semestrale

4.2 IMPIANTI ANTINTRUSIONE

Per interventi di manutenzione nell'impianto antintrusione, deve essere fatto riferimento alle particolari istruzioni delle varie ditte fornitrici.

In caso di guasto avvertire i tecnici della casa costruttrice e/o autorizzati dalla stessa.

In generale eseguire le seguenti operazioni:

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Conduzione	Specializzato / Conduzione manutenzione	Controllo programmato per la verifica di funzionamento da parte di tecnici della casa costruttrice e/o autorizzati dalla stessa: - rivelatori volumetrici - rivelatori magnetici - rivelatori sismici - sirene		Visione dell'impianto	Semestrale

4.3 IMPIANTI CITO FONICI E VIDEOCITO FONICI

Per interventi di manutenzione negli impianti citofonici e videocitofonici, deve essere fatto riferimento alle particolari istruzioni delle varie ditte fornitrici.

In caso di guasto avvertire i tecnici della casa costruttrice e/o autorizzati dalla stessa.

In generale eseguire le seguenti operazioni:

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Conduzione	Specializzato / Conduzione manutenzione	Controllo programmato per la verifica di funziona-mento da parte di tecnici della casa costruttrice e/o autorizzati dalla stessa.		Visione dell'impianto	Annuale

4.4 IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE UTENZE MECCANICHE

In linea generale se un motore non funziona regolarmente, si dovrà verificare:

- Il suo corretto collegamento (stella - triangolo).
- La corrente e le tensioni di targa con quelle misurate ai morsetti (tensioni maggiori o minori del 10% possono danneggiare il motore).
- Rotazione dell'albero a mano per assicurarsi che non vi siano ingranamenti dei supporti a causa di mancata o insufficiente lubrificazione.
- Verifica che non esistono contatti incerti sull'alimentazione, teleruttori, fusibili, morsettiera, capicorda, ecc.
- Nel caso di interruzioni di erogazione di energia, si dovrà ripristinare l'avviamento di tutte le utenze comandate da pulsanti di marcia sui quadri (quali CDZ, estrattori, ecc.).

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Conduttore	Conduttore manutenzione	Verifica di assorbimento di corrente dei motori e taratura dei relè termici sui quadri di comando.	Pinza amperometrica		Trimestrale
Conduttore	Conduttore manutenzione	Controllo della presenza delle tre fasi e del collegamento a terra della carcassa	Sequenzimetro		Trimestrale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Verifica del regolare funzionamento degli avviatori stella/triangolo delle utenze.		Periodo di inserzione a stella di 4 o 5 secondi.	Trimestrale
Conduttore	Conduttore manutenzione	Verifica dello stato di conservazione dei contatti dei teleruttori. Procedere alla sostituzione se corrosi da archi elettrici o per usura.	A vista		Trimestrale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Verifica della raccorderia flessibile di raccordo ai motori.	A vista	Ripristino delle protez. e serraggio bulloneria	Trimestrale
Conduttore	Conduttore manutenzione	Verifica dell'isolamento tra le fasi e verso massa sulle linee in partenza dai quadri di comando, dopo aver tolto tensione.	Megger 500 V	Maggiore di 0,5 MΩ	Semestrale

4.5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verifica dell'isolamento tra le fasi e verso massa.	Megger 500 V	Maggiore di 0,5 MΩ	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Controllo dell'equilibrio delle correnti sulle tre fasi.	Pinza amperometrica	Assorbim. (A) simile sulle 3 fasi	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Controllo dello stato di conservazione dei cavi in passerelle e nei cunicoli ed evidenziare segnali di eccessivo riscaldamento.	A vista	Assenza di bruciature	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Pulizia dei corpi illuminanti e controllo del loro cablaggio.	Panni asciutti e puliti	Pulizia	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Test di funzionamento regolare delle lampade di emergenza consistente nell'accensione automatica, con mantenimento per alcuni secondi.		Regolare funzionamento del-l'apparecchiatura	Settimanale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Test di autonomia delle lampade di emergenza consistente nell'accensione automatica e mantenimento per 1 oppure 3 ore.		Regolare funzionamento del-l'apparecchiatura	Trimestrale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Prova di continuità del conduttore di protezione e dei collegamenti equipotenziali	Tester	Continuità elettrica	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Controllo del livello di illuminamento degli ambienti. In caso di risultati negativi: - pulizia delle armature, riflettori e schermi. - pulizia dei soffitti, contro-soffitti, pareti mobili, ecc. - sostituzione dei tubi fluorescenti.	Luxmetro	Diminuz. massima del 15-20% rispetto ai valori della 1° installaz.	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	In locali con impianti in esecuzione Ex-d: Verifica delle condizioni di isolamento degli impianti e del serraggio dei coperchi filettati e tappi delle scatole e degli apparecchi.	A vista Chiave dinamometrica	Serraggio bulloneria	Semestrale

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
--------------------	-------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------	---------------------------

Conduzione	Conduttore manutenzione	Verificare lo stato di conservazione apposita della miscela nei giunti di bloccaggio e l'integrità dei raccordi flessibili e delle membrane in gomma delle pulsantiere.	A vista		Semestrale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Ripassare con vernice zin-cante tutti i punti delle tubazioni, contenitori o canaline che presentino tracce di corrosione.	Pennello	Ripristino verniciatura	Semestrale

4.6 IMPIANTI DI MESSA A TERRA

L'efficienza dell'impianto di terra delle officine elettriche e degli impianti utilizzatori deve essere verificata prima della messa in servizio dell'impianto e successivamente a intervalli non superiori a 5 anni per le officine elettriche e a 2 anni per gli impianti utilizzatori.

NOTA: La distinzione, ai fini della verifica, tra officine elettriche e impianti utilizzatori è stabilita da disposizioni di legge.

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verifica della resistenza dei singoli dispersori.	Misuratore di terra	Resistenza minore di 20 Ω	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verifica della resistenza globale misurata in più punti dell'impianto utilizzatore.	Misuratore di terra	Vedere denuncia Impianto di terra	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Controllo della resistenza di collegamento tra vari punti dell'impianto.	Tester	Continuità elettrica	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Verifica del serraggio delle giunzioni bullonate dell'impianto e loro protezione con strato di vaselina.	Vaselina o similare		Annuale

4.7 IMPIANTI PRESE E PM

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verifica dell'isolamento tra le fasi e verso massa.	Megger 500 V	Maggiore di 0,5 MΩ	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Prova di continuità del con-duttore di protezione e dei collegamenti equipotenziali.	Tester	Continuità elettrica	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Controllo presenza tensione e collegamento di terra negli impianti prese di servizio e sulle utenze. Se occorre sostituire fusibili bruciati o difettosi.	Tester	Presenza tensione	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Prova d'intervento delle protezioni differenziali sui circuiti prese di servizio.	Strumento prova differenziali	Intervento protezioni differenziali	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Controllo delle correnti assorbite dalle utenze fisse maggiori di 1 KW e taratura dei relè termici relativi.	Pinza amperometrica		Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Controllo dell'equilibrio delle correnti sulle tre fasi.	Pinza amperometrica	Assorbim. (A) simile sulle 3 fasi	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Controllo a vista dello stato di conservazione dei cavi elettrici in passerella e nei cunicoli ed evidenziare segnali di eccessivo riscaldamento. Pulizia dei pozzetti dove sono installate le cassette di derivazione	A vista	Assenza di bruciature	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Prova manuale test differenziale.		Intervento dell'appa-recchiatura	Mensile

4.8 IMPIANTI TRASMISSIONE DATI

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Conduzione	Conduttore manutenzione	Prova di isolamento dei conduttori su tutti i connettori dalla parte dell'armadio.	Megger 250 V	Maggiore di 0,25 MΩ	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verifica della etichettatura sia sui connettori dati dal lato dell'armadio concentratore che in campo.	A vista		Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Controllo del serraggio del morsetto di terra sugli armadi concentratori.		Serraggio morsetteria	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Pulizia interna degli armadi concentratori e verifica che tutti i connettori dati vuoti ci sia il suo tappo di chiusura.	A vista		
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Controllo dello stato di conservazione dei cavi di trasmissione dati in passerella e tubazioni.	A vista		Annuale

4.9 IMPIANTI TV

Per interventi di manutenzione nell'impianto TV, deve essere fatto riferimento alle particolari istruzioni delle varie ditte fornitrici.

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Conduzione	Specializzato / Conduzione manutenzione	Controllo programmato per la verifica del funzionamento da parte di un tecnico antennista qualificato.		Visione dell'impianto	Annuale

4.10 QUADRI ELETTRICI

Prima di effettuare le operazioni di manutenzione occorre prevedere le necessarie misure di sicurezza per l'operazione e fondamentalmente:

- assicurare l'accesso alle sole parti fuori tensione.
- disporre cartelli con chiare indicazioni dello stato delle apparecchiature da ispezionare.
- utilizzare i blocchi e le sicurezze varie dell'impianto.

Le operazioni di manutenzione ordinaria con quadro fuori servizio devono comprendere:

- Operazioni di pulizia di tutte le parti del quadro come sbarre, apparecchiature ed in particolare modo i materiali isolanti. Controllo di tutte le parti d'innesto degli interruttori estraibili, dei rispettivi diaframmi e setti isolanti.
- Controllo delle parti mobili del circuito di potenza, dei contatti principali e rompiarco degli interruttori e contattori. Qualora ci siano segni di usura e deterioramento sostituire i componenti danneggiati. In caso di interventi su cortocircuito occorre esaminare i contatti e le camere d'interruzione degli interruttori. Se i contatti presentano perlineature e cavitazioni è necessario ripristinare le superfici eliminando quindi accuratamente i residui metallici che comprometterebbero l'isolamento. Per queste operazioni attenersi scrupolosamente alle procedure riportate nei libretti di istruzione delle apparecchiature.
- Verifica delle giunzioni di potenza sulle sbarre e sui capicorda con controllo del serraggio dei bulloni con chiave dinamometrica. Controllare a vista che le connessioni non presentino tracce di surriscaldamento.
- Controllo degli eventuali blocchi a chiave ed esecuzione delle relative manovre in sequenze. Se necessario lubrificare.
- Pulizia delle eventuali feritoie di ventilazione e passaggio aria.
- Verifica dei circuiti ausiliari e prova in bianco delle manovre e segnalazioni elettriche e di allarme. In particolare:
- Controllare le lampade di segnalazione.
- Controllare il funzionamento dei relè di allarme o di blocco.
- Controllare i fusibili di protezione.
- Verificare il funzionamento di eventuali interruttori ausiliari.
- Controllare lo stato della messa a terra del quadro e dei relativi punti di giunzione.
- Prima della messa in servizio effettuare una misura della resistenza d'isolamento.

In generale per garantire una corretta operatività delle varie apparecchiature, occorrerà provvedere a:

- ogni 3 mesi - per ogni singolo interruttore installato:
- prove di chiusura e apertura;
- manovre di disinserzione o inserzione in cella;
- ogni 6 mesi - per ogni singola cella costituente il quadro:
- prove di intervento protezioni.
- ogni 12 mesi
- prova completa di tutti gli automatismi di soccorso previsti nel quadro.
- ogni 24 mesi
- verifica dei valori di intervento dei vari relè di protezione installati;
- verifica dei suoi strumenti di misura con strumenti campione.

ANOMALIE

*Eventuali anomalie che possono presentarsi durante il funzionamento
e suggerimenti per ripristinare le condizioni di normalità.*

Al verificarsi dell'apertura di un interruttore a causa di un sovraccarico o corto circuito, è necessario riarmarlo prima di richiuderlo. Se il comando è a leva o a maniglia rotante bisogna portare la leva o la maniglia dalla posizione di scattato relè, che è intermedia tra 0 ed 1, sulla posizione 0, poi si può richiudere l'interruttore. Se l'interruttore è di tipo differenziale spesso è necessario premere un pulsante di scatto prima di effettuare le operazioni sopra descritte. Prima di richiudere l'interruttore eliminare la causa del guasto.

Qualora l'interruttore non rimanga chiuso, controllare che:

- Non vi sia un sovraccarico nel circuito alimentato.
- Non siano stati inseriti altri carichi sul circuito alimentato, senza una ritaratura, se possibile, dei relè.
- L'eventuale relè di apertura non sia sempre alimentato, in genere per la rottura del contatto ausiliario di esclusione.
- L'eventuale relè di minima tensione sia correttamente alimentato.
- Effettuare un controllo generale dell'interruttore pulendo i contatti con trielina e stringendo i bulloni che uniscono i terminali ai bulloni.

Qualora un contattore o relè ausiliario dia luogo a rumori, vibrazioni o mancata chiusura, controllare che:

- Non vi sia un abbassamento della tensione di alimentazione al di sotto dei valori ammessi.
- Non vi sia polvere o sporcizia sui punti del circuito magnetico che vengono a contatto. In tal caso pulirle con getto d'aria.
- Un eventuale surriscaldamento abbia danneggiato le molle o deformato il circuito magnetico con aumento del traferro. In tal caso sostituire le parti danneggiate.
- Il nucleo o le parti scorrevoli si siano usurate ed abbiano difficoltà di movimento. Provare a lubrificare leggermente con olio di vaselina e se il difetto persiste, sostituire le parti consumate.

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Completa pulizia interna, asportando le polveri sul circuito di potenza, isolatori, ecc.	Panni asciutti e puliti.	Pulizia	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Verifica del serraggio di tutti i bulloni sulle connessioni di potenza e di terra.	Chiave dinamometrica	Serraggio bulloneria	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verifica che lo stato dei contatti di potenza e dei conduttori non presentino tracce di surriscaldamento.	A vista	Assenza di bruciature	Semestrale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verifica intervento differenziale.	Tasto di test	Apertura interruttore	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verifica dei circuiti ausiliari: - controllo stato fusibili. - controllo e/o sostituzione lampade.	- Tester - A vista	Continuità elettrica	Annuale

4.11 RIFASAMENTO

Per interventi di manutenzione sui quadri di rifasamento automatico, deve essere fatto riferimento alle particolari istruzioni delle varie ditte fornitrici. In generale eseguire le seguenti operazioni:

N.B.: Prima di accedere alle batterie dei condensatori attendere 5 minuti dall'apertura dell'interruttore di alimentazione.

Tipo di intervento	Tipo di personale	Controllo da effettuare	Strumento da utilizzare	Risultato da ottenere	Periodicità del controllo
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Completa pulizia interna, asportando le polveri sugli isolatori delle batterie dei condensatori.	Panni asciutti e puliti	Pulizia	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Verifica del serraggio di tutti i bulloni sulle connessioni di potenza e di terra.	Attrezzi comuni	Serraggio bulloneria	Annuale
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verifica stato batteria condensatori.	A vista	Assenza di rigonfiamento o bruciature.	Annuale
Manutenzione ordinaria	Conduttore manutenzione	Sostituzione condensatori	Attrezzi comuni		4 Anni
Conduzione	Conduttore manutenzione	Verifica regolatore automatico	Manualmente	Inserimento batterie. Fattori di potenza 0,9.	Annuale