



Comune di Ozzero (MI)

ELENCO DOCUMENTI

A - Relazione Tecnica Illustrativa;
B - Relazione sul processo di depurazione, meccanica ed elettrica
C - Relazione Geologica
D - Relazione Geotecnica
E - Relazione di Calcolo delle strutture
F - Relazione sui Materiali
G - Tabulati di calcolo
H - Piano di manutenzione dell'opera
I - Piano di sicurezza e di coordinamento
L - Elenco dei prezzi unitari ed analisi
M - Computo metrico estimativo
N - Quadro economico
O - Cronoprogramma
P - Capitolato Speciale di Appalto e specifiche tecniche

ELENCO ELABORATI GRAFICI

E01 – Inquadramento territoriale
E02 – Planimetria Generale
E03 – Piano Quotato
E04 – Rilievo dello stato di fatto
E05 – Stato di progetto – Piante, Prospetti, Sezioni
E06 – Stato di progetto – Sezioni Ambientali
E07 – Stato di progetto – Demolizione e costruzione
E08 – Stato di progetto – Locale Soffianti
E09 – Stato di progetto – Progetto Strutturale – Ampliamento Locale Soffianti
E10 – Stato di progetto – Progetto Strutturale – Nuovo Canale Grigliatura
E11 – Stato di progetto – Schema meccanico e funzionale
E12 – Stato di progetto – Linea 2 – Opere Meccaniche
E13 – Stato di progetto – Pianta collegamenti elettrici
E14 – Stato di progetto – Schemi elettrici unifilari

PROGETTO ESECUTIVO

Lavori di ripristino della funzionalità della seconda linea di trattamento presso l'impianto di depurazione di Ozzero

H - PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

R.U.P

Ing. Paola Arisi di CAP Holding, iscritto all'Ordine di Milano al n. 17724

PROGETTISTA

Ing. Mariarosaria Saulino – Interstudio
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, Sez. A n. 29380;
Arch. Silvano Carone – Interstudio
Ordine Degli Architetti di Milano n. 14229

PROG. 5712

FEBBRAIO 2014

INDICE

1.	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti	2
2.	Manuale d'uso.....	7
3.	Manuale di manutenzione.....	20
4.	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	33
5.	PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE.....	35

1. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Il presente documento individua, pianifica e programma, sulla base del progetto esecutivo cui esso fa parte, le procedure e le attività di manutenzione delle opere progettate che il servizio di gestione dovrà attuare per il soddisfacimento delle esigenze di mantenimento dell'efficienza di apparecchiature ed opere.

Il presente documento fornirà unicamente indicazioni relative ad aspetti specifici e caratteristici delle opere oggetto degli interventi progettati, e nei limiti definiti dalla vigente normativa, senza in alcun modo entrare nel merito delle autonomie decisionali del servizio di gestione dettate da anni di esperienza dell'Ente Gestore.

Inoltre per quanto riguarda gli aspetti di dettaglio relativi all'uso dei dispositivi di protezione e sulle procedure di carattere generico di cui alla vigente normativa il presente documento si rifà integralmente alle procedure dettate dal servizio di gestione nell'ambito delle sue competenze.

Il piano di manutenzione, così come prescritto dalla vigente normativa, è articolato nelle seguenti tre parti:

- Il manuale d'uso
- Il manuale di manutenzione
- Il programma di manutenzione.

1.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento previsto consiste nel ripristino della funzionalità della seconda linea di trattamento dell'impianto di depurazione, attraverso le opere sinteticamente riassunte come di seguito elencato:

- i collettori in ingresso all'impianto verranno riunificati in un unico nuovo canale in testa alla stazione di sollevamento;
- verrà installata una grigliatura grossolana a monte della stazione di sollevamento;
- verranno installate due pompe di sollevamento a servizio della seconda linea di trattamento;
- verranno interrati i collegamenti idraulici ed elettrici delle pompe di by-pass di emergenza;
- verrà sostituita la griglia in ingresso alla seconda linea di trattamento con uno staccio a tamburo rotante;
- verrà ripristinato il sistema di aerazione e estrazione delle sabbie;
- verrà ripristinato il sistema di aerazione della sezione di ossidazione;
- verrà sostituito il ponte raschiatore a servizio della sedimentazione secondaria e verranno sostituite le carpenterie metalliche, quali le canaline di sfioro, scum-box e collegamenti idraulici non incorporati nel manufatto di calcestruzzo, compresi gli airlift di estrazione e ricircolo dei fanghi;
- verranno sostituite le staffe di supporto della vasca di uscita dalla disinfezione finale ed installata una nuova pompa dosatrice della soluzione disinfettante;
- verrà sostituita l'intera carpenteria metallica della sezione di ispessimento dei fanghi;
- verrà sostituito il sistema di aerazione della stabilizzazione dei fanghi;
- sarà realizzato il nuovo locale tecnico di alloggiamento delle soffianti di processo adiacente al locale esistente;
- verranno spostate le soffianti di processo esistenti nel nuovo locale e verrà inserita una nuova soffiante cabinata;
- verrà ripristinato l'impianto elettrico e la strumentazione;

Per gli aspetti di dettaglio ed una più approfondita descrizione di tutti gli interventi si rinvia alle relazioni tecniche ed agli allegati specifici di progetto.

1.2 COLLOCAZIONE NELL'INTERVENTO DELLE PARTI MENZIONATE

Il presente capitolo, in conformità con quanto dettato dalla normativa vigente, si riferisce solo all'uso delle parti più importanti e caratteristiche dell'intervento, trascurando le opere ed i componenti di carattere minore, che per loro natura e costituzione ricadono nell'ambito dell'autonomia decisionale del servizio di gestione.

Pertanto alla luce di quanto sopra esposto le opere che verranno esaminate all'interno del presente capitolo sono:

- Nuova grigliatura;
- Seconda linea di trattamento;
- Nuovo locale tecnico

1.3 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Negli elaborati grafici di progetto sono indicati tutti i dettagli costruttivi degli interventi previsti.

Per quanto riguarda l'ubicazione e l'identificazione dell'intervento si rimanda in modo particolare agli allegati E.05 – Stato di progetto – piante, prospetti e sezioni.

2 – MANUALE D' USO

2. MANUALE D'USO

Il presente capitolo definisce l'insieme delle informazioni atte a permettere la gestione dell'intervento da realizzare e di conoscere le modalità di fruizione delle opere progettate e, senza entrare nel merito delle autonomie decisionali proprie del servizio di gestione, fornire elementi utili a: limitare i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, consentire di eseguire le operazioni atte alla conservazione e che non richiedono conoscenze specifiche.

Nel seguito sono descritti gli scopi e le modalità d'utilizzo che a livello progettuale sono stati previsti per l'intervento da realizzare.

Si ricorda che le procedure e le indicazioni fornite nel presente documento sono redatte per **portare a conoscenza del servizio di gestione quegli aspetti particolari e specifici, caratteristici dell'intervento progettato**. Ed inoltre trattandosi di un intervento da eseguire in un impianto esistente, già dotato di un servizio di gestione e delle procedure lavorative di cui alla vigente normativa (D. Lgs. 81/08) il presente documento non fornisce indicazioni sugli aspetti di dettaglio, quali l'obbligo dei D.P.I. d'uso comune, in quanto le relative modalità devono già essere contenute nelle procedure definite dal servizio di gestione.

Pertanto ciascuna singola procedura prima di essere attuata dovrà essere verificata, ed adeguata, per renderla coerente con le procedure di gestione già in essere presso l'impianto.

Per quanto concerne le apparecchiature che andranno installate, il presente manuale d'uso andrà integrato dall'Impresa esecutrice dei lavori con i manuali d'uso specifici di ogni apparecchiatura e strumentazione.

Il manuale d'uso contiene informazioni relative alla descrizione e collocazione nell'intervento delle parti menzionate, rappresentazione grafica delle stesse, prescrizioni e modalità d'uso corretto.

2.1 OPERE CIVILI

Le opere civili di progetto sono costituite da opere in cemento armato gettato in opera quali canali e vasche di contenimento dei liquami. In breve gli interventi civili possono essere riassunti come di seguito:

- Nuovo canale di ingresso e grigliatura;
- Nuovo locale tecnico;

2.1.1 **NUOVO CANALE DI INGRESSO**

Il nuovo canale di ingresso dei liquami verrà realizzato a monte della stazione di sollevamento, in adiacenza alla stessa.

2.1.1.1 **Descrizione**

Il canale interrato sarà in calcestruzzo armato, costruito in adiacenza alla stazione di sollevamento esistente.

Si tratta di una vasca interrata.

Le pareti hanno lo spessore di cm 20 e la platea di fondazione di cm 30. Il canale verrà realizzato in adiacenza alla vasca di sollevamento esistente mediante l'aggancio con giunti chimici delle nuove pareti alla parete esistente.

2.1.2 **NUOVO LOCALE TECNICO**

Il nuovo locale tecnico verrà realizzato in adiacenza al locale tecnico esistente.

2.1.2.1 **Descrizione**

Verrà realizzata nuova platea di fondazione in calcestruzzo armato dello spessore di 30 cm. Le fondazioni saranno realizzate mediante travi in calcestruzzo dello spessore di 50 cm e altezza 70 cm.

Il manufatto ha le seguenti dimensioni: lunghezza 5,55 m larghezza 4,55 m altezza totale fuori terra 3,10 m.

Le pareti e la copertura hanno lo spessore di cm 30.

Il nuovo locale sarà dotato di portone di ingresso sezionale di luce 2,75 x h 2,40 m.

2.2 **STRUTTURE**

Il manuale d'uso rappresenta il manuale di istruzioni riferite alla manutenzione delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche (sub sistemi), alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, nonché il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

2.2.1.1 **Travi di fondazione in c.a.**

☐ Descrizione

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale con superfici a contatto con il terreno o magrone di cls.

☐ Funzione

Ripartizione dei carichi della struttura sul terreno.

☐ Modalità d'uso corretto

Le travi di fondazioni sono concepite per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione.

2.2.1.2 **Platea in c.a.**

☐ Descrizione

Elemento strutturale in conglomerato cementizio armato a sviluppo superficiale orizzontale o sub-orizzontale con superfici a contatto con il terreno o magrone di cls.

☐ Funzione

Ripartizione dei carichi della struttura sul terreno.

☐ Modalità d'uso corretto

La platea è concepita per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione.

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 8 di 50

2.2.1.3 Pareti controterra in c.a.☐ Descrizione

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo superficiale verticale o sub-verticale con superfici a contatto con il terreno.

☐ Funzione

Resistenza alla spinta delle terre. Sostegno solai superiori.

☐ Modalità d'uso corretto

Le pareti controterra in c.a. sono concepite per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione e alle azioni trasmesse dal terreno. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Qualora ispezionabili se ne deve controllare periodicamente il grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

2.2.1.4 Pilastrì in c.a.☐ Descrizione

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare verticale o sub-verticale.

☐ Funzione

Sostegno delle travi e dei solai.

☐ Modalità d'uso corretto

I pilastrì in c.a. sono concepiti per resistere ai carichi di progetto trasmessi dalle travi e dagli impalcati. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

2.2.1.5 Travi in c.a.☐ Descrizione

Elementi strutturali in conglomerato cementizio armato a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale.

☐ Funzione

Sostegno delle murature di tamponamento e dei solai.

☐ Modalità d'uso corretto

Le travi in c.a. sono concepite per resistere ai carichi di progetto trasmessi dai solai e dai tamponamenti. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

2.2.1.6 Travi in acciaio☐ Descrizione

Elementi strutturali in acciaio a sviluppo lineare orizzontale o sub-orizzontale.

☐ Funzione

Sostegno delle murature di tamponamento e dei solai.

☐ Modalità d'uso corretto

Le travi in acciaio sono concepite per resistere ai carichi di progetto trasmessi dai solai e dai tamponamenti. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

2.2.1.7 Solai in latero-cemento☐ Descrizione

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 9 di 50

Elementi strutturali costituiti dall'assemblaggio di elementi in c.a. gettati in opera o semiprefabbricati, con interposizione di blocchi di laterizio a funzione di alleggerimento a sviluppo superficiale orizzontale o sub-orizzontale.

☐ Funzione

Creazione di superfici resistenti eventualmente praticabili, con funzione di collegamento delle strutture verticali.

☐ Modalità d'uso corretto

I solai sono concepiti per resistere ai carichi di progetto della struttura. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.

2.3 APPARECCHIATURE E OPERE ELETTROMECCANICHE

2.3.1 NUOVA GRIGLIATURA

2.3.1.1 Collocazione nell'intervento

La sezione presa in esame prevede l'installazione di una nuova griglia automatica verticale e di uno staccio a tamburo rotante.

2.3.1.2 Rappresentazione grafica

Vd. Elaborati grafici n. E.09-E.13.

2.3.1.3 Descrizione

Grigliatura grossolana

Il sistema di grigliatura sarà costituito da una griglia verticale a barre con sistema di pulitura automatica con pettini ribaltabili, realizzata in acciaio inox AISI304.

Grigliatura fine

Il sistema di grigliatura fine sarà costituito da uno staccio a tamburo rotante montato sopra il canale di afflusso alla sezione di dissabbiatura. Lo staccio sarà montato su apposita struttura di acciaio di supporto. Lo staccio sarà dotato di tubazione di afflusso, by-pass valvolato, tubazione di scarico e troppo pieno di emergenza.

2.3.1.4 Modalità di uso corretto

Grigliatura

Il sistema di pulizia automatica della griglia sarà regolato da temporizzatore.

Grigliatura fine

Il liquame affluisce attraverso la tubazione di alimentazione e viene convogliato sulla superficie del filtro, dove avviene la separazione dei solidi, che vengono trattenuti e posti in rotazione dalla superficie esterna del filtro rotante ed evacuati da una apposita lama di pulizia.

Il liquido filtrato attraversa l'interno del tamburo e viene convogliato nel fondo della vasca dove confluisce al bocchello di scarico.

La rotazione del filtro è realizzata da un motoriduttore direttamente connesso.

Operazioni di controllo e pulizia:

- Controllo e pulizia giornaliera
- controllo del livello di riempimento del contenitore del materiale grigliato;

Controllo e pulizia settimanale

- rimozione delle eventuali incrostazioni dal cestello di grigliatura tramite getti d'acqua.

Per le modalità di uso specifico della macchina in oggetto si rimanda al Manuale di installazione, uso e manutenzione fornito all'acquisto dell'apparecchiatura.

2.3.2 *SECONDA LINEA DI TRATTAMENTO*

2.3.2.1 *Collocazione nell'intervento*

La sezione presa in esame prevede la sostituzione e/o l'installazione delle seguenti opere elettromeccaniche:

- Airlift e sistemi di diffusione aria;
- Carroponete raschiatore;
- Soffiante volumetrica

2.3.2.2 *Rappresentazione grafica*

Vd. Elaborati grafici n. E.13

2.3.2.3 *Descrizione*

Airlift

L'impianto sarà dotato dei seguenti airlift:

- Airlift di estrazione sabbie;
- Airlift di ricircolo dei fanghi;
- Airlift di estrazione schiume dalla sedimentazione secondaria;
- Airlift di estrazione fanghi;
- Airlift di invio fanghi da ispessimento a stabilizzazione fanghi.

Gli airlift saranno costituiti da tubazioni in acciaio inox AISI 304, DN80 e DN100.

L'aria di processo agli airlift sarà convogliata da stacchi realizzati in tubazioni di acciaio inox AISI 304 da 1", complete di valvola a sfera di regolazione ed esclusione.

Sistema di diffusione aria di processo

La linea di trattamento sarà dotata di sistema di diffusione aria costituita da tubazioni in acciaio inox AISI 304 1 ½" complete di valvole a sfera di regolazione ed esclusione.

Su ciascuna tubazione saranno montati due diffusori tubolari a membrana a bolle fini, con le seguenti caratteristiche:

- Membrana in EPDM;
- Tubazione di supporto della membrana in PVC;
- Accessori di fissaggio alla tubazione di sostegno;

Carroponete raschiatore

È prevista la sostituzione del carroponete esistente con un nuovo carroponete a trazione centrale realizzato in acciaio inox AISI 304. Il carroponete sarà montato sulla trave di passerella esistente.

L'apparecchiatura sarà costituita dalle seguenti parti principali:

- Cilindro di calma ancorato al ponte fisso per la diffusione dei liquami;
- Comando costituito da riduttore epicicloidale lubrificato ad olio;
- riduttore a vite senza fine lubrificato a grasso, motore elettrico;
- Il sistema di blocco motore è realizzato con segnale elettrico da cella dinamometrica,
- Albero lento in tubo meccanico di forte spessore con attacchi per i due bracci raschianti e per i tiranti di sostegno e di reazione;

- Due bracci di acciaio rigidamente collegati all'albero di comando dotato di tiranti, controventature e rebbi di ispessimento;
- Lame convogliatrici;
- Sistema di raccolta schiume costituito da:
 - lama schiumatrice costituita da una parte fissa ed una mobile basculante per il convogliamento del surnatante, completa di gomma in neoprene.
 - scumbox da ancorare al bacino dotata di scivoli e tubo di scarico schiume;
 - canalina di raccolta chiarificati con profilo Thomson, completa di lama paraschiuma, realizzata in acciaio AISI304;

Soffiante volumetrica

La soffiante sarà alloggiata all'interno di apposita cabina insonorizzata.

Caratteristiche funzionali:

La soffiante sarà del tipo volumetrico ad aspi rotanti e la rotazione potrà essere in senso orario od antiorario.

Caratteristiche costruttive:

- Corpo macchine: in ghisa
- Rotori: in ghisa sferoidale
- Accoppiamento con motore: mezzo di cinghie e pulegge
- Alberi porta-rotori: in acciaio al nikel-cromo cementati e rettificati
- Bocca di mandata e di aspirazione: contrapposta verticalmente con flange UNI/PN 10

La soffiante dovrà essere completa di basamento e motore elettrico.

Accessori:

Le soffianti dovranno essere fornite corredate dei seguenti accessori:

- Cabina insonorizzata dotata di ventilatore per il ricambio dell'aria, costruita in modo tale da consentire l'ispezionabilità e la manutenzione della soffiante.
- Silenziatori per tubazione di mandata e di aspirazione.
- Valvola di sicurezza del tipo a molla e piattello tarata per l'esercizio richiesto
- Manometro a bagno di glicerina per controllo pressione sulla mandata
- Valvola di ritegno sulla tubazione di mandata
- Filtro aria sulla tubazione di aspirazione
- Sistema di controllo e regolazione della pressione in fase di avviamento
- Protezioni degli organi in movimento

2.3.2.4 Modalità di uso corretto

Airlift

Il comando manuale sarà possibile in tutte le condizioni di funzionamento dell'impianto agendo sulle valvole di sezionamento manuali.

Sistema di diffusione aria di processo

Il comando manuale sarà possibile in tutte le condizioni di funzionamento dell'impianto agendo sulle valvole di sezionamento manuali. La regolazione dovrà essere effettuato mediante la parzializzazione delle stesse valvole. La fornitura di ossigeno dovrà essere regolata in funzione delle condizioni in vasca desumibili dalla strumentazione di processo e dal controllo visivo sull'uniformità della diffusione e la verifica di assenza di bolle grossolane.

Carroponte raschiatore

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 14 di 50

Il funzionamento della macchina prevede l'accensione o lo spegnimento manuale a cura del personale qualificato. La macchina durante il normale funzionamento dell'impianto di depurazione sarà sempre in funzione a meno di spegnimento di emergenza.

Prima e durante il funzionamento della macchina sincerarsi che:

- lo spazio operativo attorno alla macchina deve essere sgombro da ostacoli, pulito ed adeguatamente illuminato.
- Ogni intervento sulla macchina deve essere eseguito solamente da personale espressamente autorizzato.
- Eliminare ogni condizione pericolosa per la sicurezza prima di utilizzare la macchina ed avvertire sempre il responsabile della manutenzione di ogni eventuale irregolarità di funzionamento
- Non utilizzare mai la macchina se in avaria.
- Dopo ogni intervento di manutenzione o regolazione accertarsi che non rimangano attrezzi o corpi estranei fra gli organi di movimento della macchina, onde evitare danni alla macchina stessa ed infortuni al personale.
- Curare l'abbigliamento del personale che opera sulla macchina: usare calzature da lavoro idonee, tenere maniche ben serrate intorno ai polsi e comunque non indossare indumenti con parti penzolanti come cravatte, scarpe, giacche sbottonate o abiti strappati, slacciati o con chiusure lampo aperte per evitare il rischio di impigliamento nelle parti in movimento della macchina.
- Non modificare per alcun motivo parti della macchina (come attacchi, forature, finiture,...) per adattarvi ulteriori dispositivi.

Per le modalità di uso specifico della macchina in oggetto si rimanda al Manuale di installazione, uso e manutenzione fornito all'acquisto.

Soffiante volumetrica

Il funzionamento della macchina prevede l'accensione o lo spegnimento manuale a cura del personale qualificato. La macchina durante il normale funzionamento dell'impianto di depurazione sarà sempre in funzione a meno di spegnimento di emergenza.

Prima e durante il funzionamento della macchina sincerarsi che:

- Durante il primo avviamento della macchina indossare i dispositivi di protezione antirumore
- Ogni intervento sulla macchina deve essere eseguito solamente da personale espressamente autorizzato.
- Verificare prima della messa in esercizio la corretta posizione di cinghie e la corretta tensione
- Rifornire di olio la soffiante e ingrassare i cuscinetti del motore.
- Verificare il funzionamento dei dispositivi di sicurezza.

Per le modalità di uso specifico della macchina in oggetto si rimanda al Manuale di installazione, uso e manutenzione fornito all'acquisto.

2.3.3 IMPIANTO ELETTRICO

Le indicazioni riportate a seguire devono essere messe in atto dal gestore del depuratore o da colui che se ne occupa perché il disposto della legislazione vigente individua in tale soggetto responsabile del corretto esercizio e della corretta manutenzione dell'impianto.

L'effettuazione di lavori di manutenzione straordinaria, ampliamento o modifica degli impianti descritti nel progetto esecutivo, da parte di soggetti non qualificati e/o privi dei requisiti professionali specifici, la non effettuazione delle manutenzioni periodiche o l'effettuazione di manutenzioni da parte di imprese non abilitate, non consentono di garantire il sicuro esercizio dell'impianto.

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 15 di 50

2.3.3.1 Informazioni generali

Gli impianti elettrici presentano diversi tipi di rischio, in primo luogo occorre citare le conseguenze del contatto delle persone con elementi in tensione.

Un difetto di isolamento o un involucro di un componente che consentono il contatto con le parti in tensione, o un guasto che mette in tensione un apparecchio o una massa metallica possono mettere in contatto le persone con la corrente elettrica; gli effetti di questo contatto sono diversi secondo l'intensità della corrente, il tempo di contatto e il percorso della corrente attraverso il corpo umano, secondo i casi possono avvenire:

- ☐ la contrattura involontaria dei muscoli della zona in cui avviene il contatto;
- ☐ l'arresto della respirazione dovuto alla contrattura del diaframma;
- ☐ ustioni profonde dell'epidermide fino alla necrosi dei tessuti
- ☐ una forma di grave aritmia cardiaca che ha esito letale se il soggetto colpito non è soccorso entro pochi minuti e trattato con un apposito strumento chiamato defibrillatore.

Un'altra tipologia di rischio è quello di incendio; se l'impianto elettrico è utilizzato oltre le sue possibilità, cioè se i carichi allacciati all'impianto o ad un suo ramo sono eccessivi si può verificare un sovrariscaldamento dei conduttori e dei componenti fino al punto in cui l'isolante può incendiarsi, anche un cedimento dell'isolamento con il conseguente cortocircuito può generare un'energia tale da dare origine ad un incendio.

Condizione essenziale per evitare infortuni e/o danni alle cose e/o agli animali, è che se ne faccia un uso corretto e che si provveda a fare eseguire periodicamente i controlli e le manutenzioni necessarie.

Nel momento in cui l'impianto viene consegnato devono essere state eseguite tutte le prove prescritte dalla normativa vigente che hanno permesso di attestarne la sicurezza e funzionalità, l'impianto deve tuttavia essere periodicamente controllato per garantire il mantenimento nel tempo dei requisiti di sicurezza.

Tutti gli interventi di manutenzione necessari, ordinari o straordinari, devono essere eseguiti da imprese in possesso dei requisiti previsti dalla legislazione vigente e che corrispondono a quelli indicati dal D.M. 22 gennaio 2008 n.37 Lettera A.

Prima di affidare il controllo e la manutenzione dell'impianto ad un'azienda il committente a l'obbligo di accertare che la stessa sia in possesso sia in possesso delle prescritte abilitazioni.

Nel caso di interventi di entità superiore alla semplice manutenzione ordinaria, l'impresa che interverrà dovrà rilasciare apposita dichiarazione di conformità delle opere eseguite alla regola dell'arte completa di allegati esplicativi della tipologia dei componenti eventualmente installati ed accompagnata da una descrizione schematica di quanto eseguito e l'aggiornamento del progetto ASS-BUILD.

La documentazione degli interventi di manutenzione eseguita dovrà essere convenientemente conservata, per poter essere esibita agli enti accertatori e in occasione dei successivi interventi.

SEZIONAMENTO

È il distacco totale o parziale dell'impianto elettrico dall'alimentazione. La parte sezionata non è in tensione e quindi si può intervenire sulla stessa o sui carichi da questa alimentati operando in sicurezza. È indispensabile però conoscere esattamente la conformazione del circuito elettrico che fa capo a quell'interruttore. In ogni caso, prima di intervenire sull'impianto o sulle utenze, anche per semplici operazioni di pulizia, a sezionamento effettuato occorre verificare sempre il cessato funzionamento delle utenze interessate.

PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

È opportuno che per ciascun circuito che costituisce l'impianto non venga richiesta più energia di quanto il relativo conduttore sia regolarmente in grado di fornire. A tale scopo, l'interruttore all'inizio del circuito è dimensionato per proteggere tutto il conduttore fino al carico, ovvero quello che alimenta l'utenza che può essere allacciata direttamente o attraverso una presa.

L'allacciamento diretto, non può essere effettuato dal committente in base a quanto descritto dall'articolo 10, comma 2, della legge 46/90 ma solamente da un installatore qualificato, il quale ne valuterà lo stato ed

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 16 di 50

eventualmente effettuerà le modifiche che verranno ritenute necessarie per rendere l'impianto in regola con la legge vigente.

L'allacciamento attraverso presa è effettuato dall'utente, il quale deve rispettare la massima potenza prelevabile dalla presa stessa.

Quando si sostituisce un apparecchio illuminante o un motore con altri di maggiore potenza è necessario accertarsi che la nuova potenza sia compatibile con il conduttore di alimentazione.

PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

Sia lungo i circuiti che nelle utenze, possono determinarsi situazioni di pericolo, in seguito ad un guasto, tali per cui parte dell'impianto elettrico viene percorso da un valore di corrente molto elevato. Il verificarsi di un guasto di questo tipo, che mette a dura prova tutte le componenti dell'impianto, provoca la giusta apertura dell'interruttore di protezione di quella parte di circuito.

INDIVIDUAZIONE DELLA CAUSA

Siccome l'interruttore svolge contemporaneamente la funzione di protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti, l'utente non è sempre in grado di valutare il motivo di questa apertura.

Prima di provvedere alla richiusura dell'interruttore, deve disinserire gli eventuali carichi funzionanti antecedentemente all'intervento dell'interruttore. Successivamente è possibile iniziare ad utilizzare una alla volta le utenze presenti nell'impianto e rilevare se si verifica nuovamente l'intervento dell'interruttore di protezione. Se l'impianto non presenta ulteriori anomalie si può ritenere che il motivo del precedente intervento dell'interruttore sia dovuto ad un assorbimento di potenza superiore a quella massima ammissibile per quel circuito. Se invece si ripresenta il problema, soprattutto se con pochi carichi contemporaneamente in funzione, si consiglia vivamente di lasciare aperto l'interruttore, oppure spento e scollegato quel determinato carico e chiamare l'installatore.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

A causa di un difetto di isolamento, può accadere che parti conduttrici, normalmente non accessibili alle persone, vengano in contatto con parti metalliche che invece sono normalmente accessibili alle persone creando una situazione di pericolo. Stante la contemporanea presenza dell'impianto di terra e dell'interruttore differenziale, reso obbligatorio dalla legge, questo dispositivo apre il circuito.

INDIVIDUAZIONE DEL GUASTO

L'intervento dell'interruttore differenziale indica la possibile presenza di un problema di isolamento nell'impianto oppure che vi è stata una influenza dall'esterno come ad esempio una scarica atmosferica o dei disturbi dalla rete. Si consiglia di provare a richiudere manualmente l'interruttore differenziale; in caso di nuova riapertura automatica è meglio chiamare l'installatore per far verificare l'impianto.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

L'installazione a regola d'arte dell'impianto implica che non sia possibile venire a contatto direttamente con parti in tensione. Tale eventualità, però, non può essere esclusa, poiché possono verificarsi comportamenti non responsabili da parte dell'utente. In questo caso, l'interruttore differenziale ad alta sensibilità può costituire una protezione addizionale, nel senso che potrebbe intervenire a fronte di una situazione di pericolo provocata irresponsabilmente dall'utente.

Consigli per un uso corretto e sicuro dell'impianto elettrico

☐ E' assolutamente necessario che gli utilizzatori collegati al Vostro impianto siano provvisti di spina omologata col connettore di messa a terra.

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 17 di 50

- ☐ Il Connettore di terra può essere evitato solo se l'apparecchio riporta la marcatura corrispondente al doppio isolamento, ovvero due quadri uno dentro l'altro) (vedi figura).☐
 - ☐ Le prese sono spesso l'elemento maggiormente critico dell'impianto, per le varie utenze sono suddivise su due circuiti (forza motrice e luce) e si distinguono per la loro dimensione.
 - ☐ Evitate per quanto possibile l'uso di prolunghe e in caso di necessità utilizzatele per il minor tempo possibile evitando che il filo possa essere di ostacolo a chi inciampandovi potrebbe provocare danni alle prese e, conseguentemente, all'impianto;
 - ☐ Le prolunghe in bobine (cioè con l'arrotolatore) devono essere sempre svolte completamente prima dell'uso;
 - ☐ I cavi di alimentazione di pompe aggiuntive provvisorie o di trapani, saldatrici, ecc. utilizzati nella manutenzione sono costantemente sollecitati meccanicamente durante l'uso e possono quindi deteriorarsi (danneggiamenti all'isolamento, scopertura dei cavi vicino alla spina o all'attacco all'utilizzatore, ecc.); pertanto è di fondamentale importanza controllare periodicamente la loro integrità.
 - ☐ Evitare l'utilizzo di prese multiple e riduzioni;
- Nel caso che l'interruttore differenziale scatti di frequente senza apparente motivo, Vi consigliamo di interpellare il Vostro installatore di fiducia;
- ☐ Prima di mettere le mani direttamente su parti, occorre interrompere tensione dall'interruttore generale, è altresì importante lasciare un'indicazione sullo stesso interruttore per evitare che qualcun altro intervenga per il ripristino dell'interruttore mentre Voi state manovrando sull'apparecchiatura;
 - ☐ Evitate di utilizzare apparecchi elettrici in locali umidi;
 - ☐ Evitate di utilizzare in prossimità delle vasche ;
 - ☐ Se si verifica un' interruzione automatica di corrente, dovuta ad eventi anormali (sovraccarico, cortocircuito, ecc.), prima di reinserire l'interruttore che si è disattivato automaticamente (nel centralino/quadro) occorre individuare la causa e rimuoverla.
 - ☐ Nell'utilizzo dell'impianto evitare l'uso improprio dello stesso, non aumentare il carico di un tratto utilizzando prese multiple o ciabatte;
 - ☐ Non utilizzare apparecchi elettrici se si è bagnati;
 - ☐ Non estendere apparecchi in zone ove è possibile la presenza di acqua
 - ☐ Non utilizzare apparecchi elettrici con involucro danneggiato;
 - ☐ Sostituire o fare manutentare tutti i componenti elettrici che hanno l'involucro danneggiato o mal fissato;

3 - MANUALE DI MANUTENZIONE

3. MANUALE DI MANUTENZIONE

Il presente capitolo definisce l'insieme delle informazioni relative alla manutenzione delle opere progettate e, senza entrare nel merito delle autonomie decisionali proprie dell'Ente Gestore, fornire elementi utili a riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Si ricorda inoltre che le indicazioni fornite dal presente documento dovranno essere integrate e adeguate con le indicazioni contenute nel manuale operativo dell'impianto e delle sue singole parti che l'Impresa Appaltatrice, in conformità con quanto prescritto nel Capitolato speciale d'Appalto, dovrà fornire, il tutto in funzione delle apparecchiature (marca e modello) che saranno effettivamente installate.

3.1 LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Per poter fornire un quadro il più possibile completo nel seguito si espongono in termini sintetici, sicuramente non esaustivi, le attività che dovranno tipicamente essere svolte dal servizio di gestione.

Per una corretta manutenzione degli impianti di depurazione occorre eseguire con frequenza giornaliera le verifiche funzionali sulle seguenti fasi di trattamento:

- Stazioni di sollevamento dei liquami e dei fanghi interne all'impianto
- Sezioni di pretrattamento meccanico
 - o Complessi di grigliatura
 - o Complessi di dissabbiatura - disoleatura
- Sezioni di trattamento biologico e stabilizzazione aerobica dei fanghi
 - o Bacini di ossidazione biologica a fanghi attivi
 - o Bacini di stabilizzazione aerobica dei fanghi
- Sezioni di sedimentazione
 - o Bacini di sedimentazione finale
- Sezione di disinfezione
- Strumenti di misura

Oltre alla verifica giornaliera del mantenimento delle condizioni ottimali occorre procedere a periodiche elaborazioni dei dati di esercizio (integrate ove necessario con campagne analitiche mirate a determinare l'effettivo carico idraulico ed inquinante in ingresso agli impianti) al fine di valutare le prestazioni di depurazione ottenute ed i margini di ulteriore flessibilità operativa o, viceversa, l'eventuale necessità di segnalare situazioni di sovraccarico ed i conseguenti interventi di adeguamento (transitori o strutturali).

Occorre inoltre provvedere al trasporto e smaltimento dei rifiuti prodotti, procedendo nel rispetto delle normative vigenti con particolare riferimento al D.L. 99/92; i rifiuti prodotti dagli impianti di depurazione sono essenzialmente costituiti da:

- fanghi residui dai processi di depurazione;
- grigliati ed altri corpi flottanti (inclusi olii, grassi e fanghi galleggianti) rimossi dai bacini di pretrattamento meccanico, e dalle sezioni di sedimentazione;
- sabbie ed altri inerti trattenuti in dissabbiatura.

Dovranno essere effettuate sui liquami in ingresso, in uscita e nelle varie fasi di trattamento, tutte le analisi necessarie per la buona conduzione degli impianti, nelle quantità e con le frequenze opportune in relazione alle prescrizioni indicazioni contenute nel D.Lgs. 152/06.

Dovranno essere eseguite le seguenti operazioni, finalizzate a mantenere ed a ottimizzare l'aspetto degli impianti di depurazione:

- pulizia della recinzione dai rampicanti;
- potatura degli alberi interni;

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 20 di 50

- eventuali trattamenti con antiparassitari;
- taglio erba ogni 20 gg;
- eliminazione delle erbe infestanti;
- concimazione.

Le attività di manutenzione programmata degli impianti di depurazione (apparecchiature elettromeccaniche, strumenti, strutture civili di fabbricati, vasche ecc.) dovranno essere realizzate secondo le linee sopra indicate e riguarderanno tutta la componentistica che, in via indicativa e non esaustiva, può essere così elencata:

pompe, motori elettrici, riduttori, gomme su lame raschifanghi, lame raschiatore, supporti con cuscinetti, supporti con bronzine, cuscinetti a sfere o a rulli, soffiatori, compressori d'aria, griglie fini, strumenti di misura, quadri elettrici, gruppi di continuità, cabine di trasformazione, impianti di messa a terra, diffusori d'aria, verniciatura parti metalliche, interventi sulle opere civili.

3.2 DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE

Per la realizzazione delle attività sopra dette occorre prevedere l'impiego sia di risorse umane sia di risorse materiali quali: prodotti di consumo, reattivi di processo, combustibili, acqua potabile e soprattutto energia elettrica.

3.2.1 *RISORSE UMANE*

In termini generali, le attività necessarie alla conduzione dell'impianto possono essere strutturate in due settori:

1. Funzionamento ordinario
2. Lavori e manutenzione

L'attività di funzionamento ordinario sovrintende ogni attività afferente all'impiantistica del depuratore.

L'attività "Lavori e Manutenzione" sovrintende al complesso di attività mirate sia alla manutenzione ordinaria del patrimonio, sia al delicato compito dell'alta sorveglianza in merito a lavori o servizi particolarmente significativi assegnati a terzi.

In dettaglio, le principali attività correlate alla conduzione di un impianto, suddivise tra i due settori sopra elencati, possono essere di seguito elencate:

- Esercizio impianti (Funzionamento ordinario)
 - Conduzione degli impianti (esercizio);
 - Gestione delle emergenze;
 - Approvvigionamento;
 - Manutenzione ordinaria degli impianti;
 - Collaborazione con l'Ufficio progettazione;
 - Formazione del personale;
- Lavori e manutenzione
 - Alta sorveglianza;
 - Progettazione;
 - Direzione Lavori, contabilità ed assistenza;
 - Sicurezza del Cantiere e del luogo di lavoro;

Le attività sopra elencate dovranno essere svolte da figure professionali facenti parte dell'organico del servizio di gestione.

Nel seguito si riporta, suddivisi per servizio ed attività, le figure professionali alle quali affidare le attività sopra descritte:

- Servizio: esercizio impianto
 - Attività: conduzione e approvvigionamento
 - Responsabile esercizio (collaborazione con Uff. progettazione e formazione personale)
 - Addetto alla conduzione degli impianti
 - Operatore Specializzato

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 21 di 50

- Operatore
- Aiutante di Squadra

- Attività: manutenzione ordinaria e operazioni ordinarie programmate
 - Capo Squadra di intervento
 - Operatore Specializzato
 - Operatore Specialista
 - Operatore
 - Aiutante di Squadra

- Attività: gestione emergenze pronto Intervento "12/24"
 - Capo Squadra di intervento
 - Operatore Specialista
 - Operatore Specializzato
 - Operatore
 - Aiutante di Squadra

- Servizio: ufficio lavori e manutenzione
 - Attività: esecuzione assistenza lavori esterni
 - Capo Squadra di intervento
 - Operatore Specialista
 - Operatore Specializzato
 - Operatore
 - Aiutante di Squadra

3.2.2 *RISORSE MATERIALI*

La voce più consistente relativa alle risorse di carattere materiale e senz'altro quella dell'energia elettrica necessaria al funzionamento delle diverse apparecchiature che costituiscono l'impianto di depurazione.

Il consumo unitario di energia elettrica (definito sulla base della potenzialità dell'impianto espressa in abitanti equivalenti), necessario per il funzionamento degli impianti di depurazione, inclusi i servizi ausiliari e l'illuminazione interna ed esterna, è inversamente proporzionale alle prestazioni complessive dell'impianto di depurazione.

I materiali di consumo utilizzati per la manutenzione ordinaria appartengono ad un vasto campo di prodotti; si tratta generalmente di materiale di pulizia, detergenti, disinfettanti e materiali di pronto impiego, quali scope, secchi, stracci, carta igienica.

Ad essi devono essere aggiunti tutti i materiali relativi alle manutenzioni ordinarie delle apparecchiature fra cui bulloni, viti e dadi, piccole guarnizioni, lampade, fusibili, termici, anelli di tenuta e cuscinetti di uso corrente per le più piccole apparecchiature; si devono anche comprendere i materiali impiegati per le riparazioni di piccola entità sulle opere edili, gli attrezzi ed i materiali per i ripristini delle verniciature delle parti metalliche e delle opere murarie costituenti gli impianti stessi.

I prodotti chimici e reattivi di processo sono necessari a garantire il buon funzionamento degli impianti e tipicamente risultano essere:

- cloruro ferrico per defosfatazione;
- acido peracetico utilizzato per la disinfezione dell'effluente;
- reattivi minori (acido cloridico, cloruro sodico ecc.).

I consumi di carburanti sono limitati alla necessità di funzionamento dei gruppi elettrogeni di emergenza, qualora presenti; l'acqua potabile è impiegata per il lavaggio dei grigliati, oltre che per i fabbisogni igienici del personale di esercizio.

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 22 di 50

Sotto la voce lubrificanti sono previsti tutti i prodotti necessari alla lubrificazione ed ingrassaggio delle parti rotanti delle macchine ed equipaggiamenti installati presso gli impianti e le stazioni di sollevamento, inclusi gli oli ed i lubrificanti per i gruppi elettrogeni di emergenza. I quantitativi utilizzati e le tempistiche delle sostituzioni dovranno essere in accordo con quanto previsto nei bollettini dei costruttori delle apparecchiature. Lo smaltimento degli olii esausti dovrà essere effettuato nel rispetto delle procedure dettate dalla vigente normativa.

3.3 ANOMALIE RISCONTRABILI

Come in tutte le attività anche per gli impianti di depurazione le anomalie di funzionamento costituiscono il primo segnale di allarme di situazioni particolari che devono essere affrontate dal servizio di gestione.

Per quanto riguarda le anomalie riguardanti la funzionalità dell'impianto nel suo complesso con particolare riferimento agli aspetti del processo si rimanda alle specifiche conoscenze del servizio di gestione dell'impianto.

Pertanto in questo paragrafo verranno trattate solamente le anomalie riscontrabili sulle singole apparecchiature, ed in termini generici e non specifici, in quanto per gli aspetti di dettaglio si rimanda alle schede ed al manuale operativo dell'impianto e delle sue singole parti che l'Impresa Appaltatrice, in conformità con quanto prescritto nel Capitolato speciale d'Appalto, dovrà fornire, il tutto in funzione delle apparecchiature che saranno effettivamente installate.

Nel seguito si riportano le anomalie che tipicamente possono riscontrarsi sulle apparecchiature di un impianto di depurazione; naturalmente l'elenco riportato non è esaustivo, in quanto solo l'esperienza e le capacità tecniche del servizio di gestione possono identificare tutte le anomalie di funzionamento proprie dell'impianto e di conseguenza predisporre le necessarie misure per assicurare il corretto esercizio dello stesso.

Le anomalie che tipicamente possono riscontrarsi sulle apparecchiature di un impianto di depurazione sono:

- eccessive rumorosità e vibrazioni dei motoriduttori;
- eccessive rumorosità e vibrazioni in genere degli organi in movimento (catene di trasmissione pulegge ecc.);
- surriscaldano dei cuscinetti e dei dispositivi di supporto organi in movimento;
- eccessivo assorbimento di energia elettrica dei motori e motoriduttori;
- diminuzione delle portate;
- diminuzione dell'efficienza dei sistemi di estrazione fanghi e sabbie (riduzione delle portate estratte).

3.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DAL SERVIZIO DI GESTIONE

Le operazioni di manutenzione eseguibili direttamente dagli operatori del servizio di gestione sono quelle che richiedono contestualmente una specifica conoscenza dell'impianto nel suo insieme ed una buona conoscenza delle norme di manutenzione delle apparecchiature, e che non richiedano l'uso di particolari attrezzature.

Pertanto richiamando quanto detto nel paragrafo 3.1 nel seguito si riportano le operazioni che tipicamente possono essere attuate dal servizio di gestione sulle apparecchiature di un impianto di depurazione; naturalmente l'elenco riportato non è esaustivo, in quanto solo l'esperienza e le capacità tecniche del servizio di gestione possono identificare tutte le operazioni e misure da attuare per assicurare il corretto esercizio dell'impianto.

Per quanto riguarda un impianto di depurazione di piccole dimensione come l'impianto in oggetto, gli interventi di manutenzione che tipicamente possono essere eseguiti direttamente dal servizio di gestione sono:

- i controlli giornalieri quali:
 - o controllo dei motoriduttori (rumorosità, vibrazioni);
 - o controllo e lubrificazione organi di trasmissione (catene, ecc);
 - o controllo livelli olio;
 - o controllo dei supporti organi in movimento (cuscinetti, ecc.);
 - o controllo presenza di olio nei circuiti di aria compressa;

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 23 di 50

- o controllo dell'assorbimento a quadro dei motori;
- o verifica ed ingrassaggio ralle;
- o controllo del regolare funzionamento dei ponti raschianti;
- o verifica dell'efficienza dei sistemi di estrazione;
- o pulizia delle canalette di uscita;
- i controlli settimanali quali:
 - o verificare il grado di pulizia dei filtri o delle linee dosaggi e provvedere al loro lavaggio;
- controlli mensili quali:
 - o ispezionare e pulire le cartucce filtri aria dei soffiatori;
 - o controllare la pulizia delle valvole di sicurezza dei soffiatori e delle pompe;
- altri controlli ed operazioni quali:
 - o provvedere al lavaggio delle tubazioni del fango e dell'ipoclorito quando si presume di non doverle più usare per alcuni giorni.

3.5 MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Le operazioni di manutenzione da eseguire a cura di personale specializzato, ovvero da eseguire a cura di Ditta appositamente incaricata, sono tutte quelle operazioni che richiedono una specifica conoscenza delle apparecchiature oggetto degli interventi e/o l'utilizzo di attrezzature particolari normalmente non comprese nella dotazione del servizio di gestione.

Naturalmente la scelta degli interventi da affidare a Ditta specializzata è fortemente influenzata dalla struttura e dall'organizzazione del servizio di gestione, tanto più il servizio è strutturato e completo, tanto meno sono gli interventi da affidare all'esterno.

Per quanto riguarda un impianto di depurazione di piccola dimensione come l'impianto in oggetto, gli interventi di manutenzione che tipicamente possono essere affidati a Ditte specializzate sono:

- la manutenzione della strumentazione (misuratori di portata, misuratori di livello, regolatori, analizzatori ecc.);
- revisione delle pompe centrifughe (bilanciatura delle giranti, ecc.);
- revisione delle soffianti e compressori in genere (soffianti centrifughe, compressori a lobi, compressori del gas, ecc.);
- revisione di tutte le apparecchiature che richiedono l'intervento specifico del costruttore;
- revisione degli impianti elettrici in particolare per quanto riguarda le cabine di media tensione e trasformazione;
- interventi che richiedono l'utilizzo di autospurghi o similari;
- lavori di manutenzione edile che richiedono l'impiego di ponteggi fissi o similari;
- interventi che richiedono l'utilizzo di mezzi di sollevamento e movimentazione pesanti quali autogrù e similari.

3.6 STRUTTURE

3.6.1 TRAVI DI FONDAZIONE IN C.A.

Livello minimo di prestazioni

Le travi di fondazione devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

Anomalie riscontrabili

- ☐ **Cedimenti:** Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione;
- ☐ **Distacchi murari:** Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti;

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 24 di 50

- ☐ **Fessurazioni:** Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti;
- ☐ **Lesioni:** Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo;
- ☐ **Umidità:** Comparsa di risalite di umidità;
- ☐ **Corrosione:** Corrosione delle armature degli elementi;

Controlli



Periodicità: annuale



Esecutore: eseguibile dall'utente



Forma di controllo: a vista integrato da eventuali prove non distruttive



Anomalie riscontrabili: Controllare l'integrità delle travi verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Di ciascun elemento controllare: Resistenza meccanica, Cedimenti; Distacchi murari; Fessurazioni; Lesioni; Non perpendicolarità del fabbricato; Umidità; Corrosione delle armature;

Interventi manutentivi



Esecutore: personale tecnico specializzato



Pianificazione: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. In seguito di anomalie elencate ricorrere all'intervento di tecnico specializzato.

3.6.2 PLATEE DI FONDAZIONE IN C.A.

Livello minimo di prestazioni

Le platee di fondazione devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti. Devono assicurare la corretta ripartizione dei carichi trasmessi dalla struttura in elevazione sul terreno di fondazione.

Anomalie riscontrabili

- ☐ **Cedimenti:** Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione;
- ☐ **Distacchi murari:** Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti;
- ☐ **Fessurazioni:** Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti;
- ☐ **Lesioni:** Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo;
- ☐ **Umidità:** Comparsa di risalite di umidità;
- ☐ **Corrosione:** Corrosione delle armature degli elementi;


Controlli

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 25 di 50

 **Periodicità:** annuale


 **Esecutore:** eseguibile dall'utente

 **Forma di controllo:** a vista integrato da eventuali prove non distruttive

 **Anomalie riscontrabili:** Controllare l'integrità delle platee verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Di ciascun elemento controllare: Resistenza meccanica, Cedimenti; Distacchi murari; Fessurazioni; Lesioni; Non perpendicolarità del fabbricato; Umidità; Corrosione delle armature;

Interventi manutentivi

 **Esecutore:** personale tecnico specializzato

 **Pianificazione:** In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. In seguito di anomalie elencate ricorrere all'intervento di tecnico specializzato.

3.6.3 *PARETI CONTROTERRA IN C.A.*

Livello minimo di prestazioni

Le pareti contro terra devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti. Devono assicurare il corretto sostegno dei fronti di scavo.

Anomalie riscontrabili


- ☐ **Cedimenti:** Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione;
- ☐ **Distacchi murari:** Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti;
- ☐ **Fessurazioni:** Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti;
- ☐ **Lesioni:** Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo;
- ☐ **Corrosione:** Corrosione delle armature degli elementi;

Controlli

 **Periodicità:** annuale

 **Esecutore:** eseguibile dall'utente


 **Forma di controllo:** a vista integrato da eventuali prove non distruttive

 **Anomalie riscontrabili:** Controllare l'integrità delle pareti controterra verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Di ciascun elemento controllare: Resistenza meccanica, Cedimenti; Distacchi murari; Fessurazioni; Lesioni; Non perpendicolarità del fabbricato; Corrosione delle armature;

Interventi manutentivi

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 26 di 50

 **Esecutore:** personale tecnico specializzato

 **Pianificazione:** In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. In seguito di anomalie elencate ricorrere all'intervento di tecnico specializzato.

3.6.4 PILASTRI IN C.A.

Livello minimo di prestazioni

I pilastri devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti. Devono assicurare il sostegno della struttura in elevazione e la trasmissione degli sforzi alle strutture di fondazione.

Anomalie riscontrabili


- ☐ **Cedimenti:** Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione;
- ☐ **Distacchi murari:** Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti;
- ☐ **Fessurazioni:** Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti;
- ☐ **Lesioni:** Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo;
- ☐ **Umidità:** Comparsa di risalite di umidità;
- ☐ **Corrosione:** Corrosione delle armature degli elementi verticali spiccanti;
- ☐ **Inclinazioni:** Si manifesta con la perdita di perpendicolarità in conseguenza d'inclinazioni della struttura;

Controlli

 **Periodicità:** annuale


 **Esecutore:** eseguibile dall'utente

 **Forma di controllo:** a vista integrato da eventuali prove non distruttive

 **Anomalie riscontrabili:** Controllare l'integrità dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Di ciascun elemento controllare: Resistenza meccanica, Cedimenti; Distacchi murari; Fessurazioni; Lesioni; Non perpendicolarità del fabbricato; Umidità; Corrosione delle armature;

Interventi manutentivi

 **Esecutore:** personale tecnico specializzato

 **Pianificazione:** In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. In seguito di anomalie elencate ricorrere all'intervento di tecnico specializzato.

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 27 di 50

3.6.5 TRAVI IN C.A.

Livello minimo di prestazioni

Le travi in elevazione devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti. Devono assicurare il sostegno degli impalcati, la resistenza ai carichi verticali ed orizzontali, nonché la stabilità complessiva della struttura.

Anomalie riscontrabili


- ☐ **Cedimenti:** Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione;
- ☐ **Distacchi murari:** Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti;
- ☐ **Fessurazioni:** Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti;
- ☐ **Lesioni:** Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo;
- ☐ **Umidità:** Infiltrazioni di umidità provenienti dalla copertura per danneggiamento alla impermeabilizzazione;
- ☐ **Corrosione:** Corrosione delle armature degli elementi ;

Controlli

 **Periodicità:** annuale


 **Esecutore:** eseguibile dall'utente

 **Forma di controllo:** a vista integrato da eventuali prove non distruttive

 **Anomalie riscontrabili:** Controllare l'integrità delle travi verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Di ciascun elemento controllare: Resistenza meccanica, Cedimenti; Distacchi murari; Fessurazioni; Lesioni; Non perpendicolarità del fabbricato; Umidità; Corrosione delle armature;

Interventi manutentivi

 **Esecutore:** personale tecnico specializzato

 **Pianificazione:** In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. In seguito di anomalie elencate ricorrere all'intervento di tecnico specializzato.

3.6.6 TRAVI IN ACCIAIO

Livello minimo di prestazioni

Le travi in acciaio in elevazione devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti. Devono assicurare il sostegno dei carichi orizzontali e verticali.

Anomalie riscontrabili

- ☐ **Cedimenti:** Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione;

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 28 di 50


- ☐ **Distacchi murari:** Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti;
- ☐ **Tagli:** Si manifestano con la presenza di tagli per effetto di azioni antropiche o altro;
- ☐ **Torsioni:** Si manifestano con la presenza di rotazione del proprio asse per effetto di azioni antropiche o altro;
- ☐ **Deformazioni:** Si manifestano con la perdita della propria geometria per effetto di azioni antropiche o altro;
- ☐ **Corrosione:** Corrosione delle superfici esterne;

Controlli

 **Periodicità:** annuale


 **Esecutore:** eseguibile dall'utente

 **Forma di controllo:** a vista integrato da eventuali prove non distruttive

 **Anomalie riscontrabili:** Controllare l'integrità delle travi verificando l'assenza di eventuali tagli, torsioni, o altro. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Di ciascun elemento controllare: Resistenza meccanica, Cedimenti; Distacchi murari; Tagli, Torsioni, Deformazioni, Corrosioni;

Interventi manutentivi

 **Esecutore:** personale tecnico specializzato

 **Pianificazione:** In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. In seguito di anomalie elencate ricorrere all'intervento di tecnico specializzato.

3.6.7 SOLAI IN LATERO-CEMENTO

Livello minimo di prestazioni

I solai in latero cemento devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti. Devono assicurare il sostegno dei carichi orizzontali.

Anomalie riscontrabili

- ☐ **Cedimenti:** Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione;
- ☐ **Distacchi:** Distacchi dei mattoni da solaio mediante anche manifestazione di lesioni passanti o avallamenti;
- ☐ **Fessurazioni:** Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti;
- ☐ **Lesioni:** Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo;
- ☐ **Umidità:** Infiltrazioni di umidità provenienti dalla copertura per danneggiamento alla impermeabilizzazione;
- ☐ **Corrosione:** Corrosione delle armature degli elementi;


Controlli

 **Periodicità:** annuale

 **Esecutore:** eseguibile dall'utente


PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 29 di 50

 **Forma di controllo:** a vista integrato da eventuali prove non distruttive

 **Anomalie riscontrabili:** Controllare l'integrità dei travetti e delle solette in c.a. verificando l'assenza di eventuali tagli, torsioni, o altro. Controllare che non vi siano infiltrazioni di acqua, o distacchi in corso. Eseguire verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Di ciascun elemento controllare: Resistenza meccanica, Cedimenti; Distacchi murari; Fessurazioni; Lesioni; Non perpendicolarità del fabbricato; Umidità; Corrosione delle armature;

Interventi manutentivi

 **Esecutore:** personale tecnico specializzato

 **Pianificazione:** In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. In seguito di anomalie elencate ricorrere all'intervento di tecnico specializzato.

3.7 IMPIANTI ELETTRICI

La manutenzione preventiva (o programmata) degli impianti elettrici sarà mirata alla conservazione del buono stato di efficienza e soprattutto di sicurezza dell'impianto elettrico stesso unitamente a tutti i suoi componenti.

Tale manutenzione dipende dalle seguenti varianti:

- Sicurezza del personale che deve intervenire;
- Complessità delle lavorazioni da eseguire;
- Possibili danni al ciclo lavorativo;
- Tempi di intervento della manutenzione;
- Reperibilità delle parti di ricambio;
- Esistenza di sistemi di emergenza;
- Flessibilità e sovraccaricabilità dell'impianto;
- Condizioni e difficoltà ambientali;

Una costante attività di manutenzione è quindi indispensabile alla conservazione degli impianti in conformità alla regola dell'arte, affinché forniscano in sicurezza le prestazioni richieste.

I principali obiettivi della manutenzione sono i seguenti:

- conservazione delle prestazioni e del livello di sicurezza dell'impianto elettrico contenendo il normale degrado ed invecchiamento dei componenti;
- riduzione dei costi di gestione dell'impianto evitando perdite per mancanza di produzione a causa del deterioramento dell'impianto stesso;
- rispetto delle disposizioni di legge;

La documentazione necessaria ai fini della manutenzione si distingue in due parti:

- Documentazione aggiornata dello stato dell'impianto;
- Ad ultimazione dei lavori, la società appaltatrice avrà l'obbligo di rilasciare la documentazione di As-Built completa in ogni suo punto, comprensiva quindi di schemi elettrici (schemi a blocchi, schema elettrico generale, schema dei circuiti), tavole planimetriche, particolari d'installazione, documenti di connessione (schemi di cablaggio, morsettiere, elenco delle

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 30 di 50

condutture, etc.), documenti specifici per la messa in servizio, il funzionamento e l'esercizio dell'impianto (regolazioni, tarature, etc.), specifiche tecniche, etc.

Documentazione specifica per la manutenzione (manuali e schede);

- Ad ultimazione dei lavori, la società appaltatrice avrà l'obbligo di rilasciare la documentazione mirata a fornire le istruzioni relative alle procedure di manutenzione dei diversi componenti, apparecchiature, macchine, sistemi ed impianti.
- In particolare, dovrà comprendere l'elenco degli impianti e dei suoi componenti, le schede anagrafiche dei componenti stessi, le schede di manutenzione, i manuali di istruzione, il calendario degli interventi, il registro degli interventi, le norme di sicurezza.
- La consistenza, le direttive e le prescrizioni presenti all'interno dei suddetti documenti, dipenderanno esclusivamente dalla Casa Costruttrice dei diversi componenti ed apparecchiature.

La manutenzione si distingue in ordinaria e straordinaria.

La manutenzione ordinaria comprende i lavori finalizzati a contenere il degrado dei componenti elettrici a seguito del normale funzionamento unitamente alla necessità di far fronte ad eventi accidentali che comportino la realizzazione di primi interventi, che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto e la sua destinazione d'uso.

La manutenzione straordinaria riguarda gli interventi con rinnovo o sostituzione di parti dell'impianto che non ne modifichino in modo sostanziale le prestazioni e la destinazione d'uso, che siano destinati a riportare l'impianto in condizioni ordinarie di esercizio e richiedano in generale l'uso di strumenti o attrezzi particolari, di uso non corrente; ad esempio:

- l'aggiunta o lo spostamento di prese a spina derivate da circuiti esistenti;
- l'aggiunta o lo spostamento utenze fisse derivate da circuiti esistenti;
- sostituzione di componenti con componenti che presentino caratteristiche diverse;

Le opere di manutenzione non comprendono assolutamente lavorazioni che determinino l'ampliamento dell'impianto realizzato ovvero l'esecuzioni di nuove porzioni dello stesso.

Le operazioni di manutenzione programmata da realizzarsi per le diverse apparecchiature e componenti elettrici previsti sono deducibili dalla consultazione delle schede tecniche di manutenzione allegate al termine del presente elaborato.

4 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il presente capitolo, attraverso le schede riportate nel seguito, analizza le attività di manutenzione ordinaria (Revisione) e straordinaria (Riparazione o sanatoria), individuandone:

- Periodicità
- Controlli e verifiche
- Interventi da eseguire
- Dispositivi di sicurezza in esercizio
- Attrezzature ausiliarie

Per quanto riguarda le indicazioni in merito ai fattori di rischio per i differenti interventi e le conseguenti misure di prevenzione e protezione, si rimanda a quanto dettagliatamente specificato nel PIANO DELLA SICUREZZA E DI COORDINAMENTO.

Si ricorda inoltre che l'Impresa Appaltatrice, in conformità con quanto prescritto nel Capitolato speciale d'Appalto, dovrà predisporre, in funzione delle apparecchiature (marca e modello) che saranno effettivamente installate, uno schema (con relativo scadenziario) delle operazioni di manutenzione programmata. Tale schema, dovrà essere messo a disposizione della gestione dell'impianto.

In tale schema dovrà essere indicato:

- tipo, collocazione e numero di matricola di ogni apparecchiatura;
- numero ore di lavoro oltre le quali si dovrà effettuare la manutenzione ordinaria;
- tipo di intervento programmato;

La manutenzione programmata deve intendersi come un minimo obbligatorio. Dovranno essere eseguiti interventi aggiuntivi qualora macchine od attrezzature necessitino, per particolari motivi, d'interventi di manutenzione con frequenze maggiori di quelle previste (sia per norme dettate dalle Case costruttrici, sia per condizioni particolari di lavoro).

4.1 OPERE CIVILI

Per quanto concerne le opere civili ci si limiterà ad un controllo visivo dello stato di conservazione dei calcestruzzi al fine di individuare attacchi localizzati alle armature dovuti ad una eccessiva porosità del calcestruzzo con conseguente distacco del copriferro intervenendo nel caso con asporto dello strato ammalorato, pulitura delle armature e ripristino dello spessore di copriferro con prodotti idonei.

Tale operazione di controllo andrà effettuata nei tempi e nei modi previsti dalle specifiche schede allegate.

4.2 OPERE ELETTROMECCANICHE

Il presente programma di manutenzione per le opere elettromeccaniche andrà integrato dall'impresa esecutrice dei lavori in base alla tipologia di macchinari e componenti che saranno effettivamente installati a seguito dell'aggiudicazione dell'appalto.

La manutenzione ordinaria e quella programmata vengono intese come minimo obbligatorio.

Dovranno tuttavia essere eseguiti interventi aggiuntivi qualora macchine od attrezzature necessitino, per particolari motivi, di interventi di manutenzione con frequenze maggiori di quelle previste (sia per norme dettate dalle case costruttrici, sia per condizioni particolari di lavoro, sia per problematiche particolari emerse in fase di esercizio).

Qualora sull'impianto venissero installati, in tempi successivi alla sua entrata in esercizio, macchinari o apparecchiature diverse da quelle originarie, si dovrà necessariamente provvedere ad integrare anche le norme relative al presente Piano.

Controlli periodici e manutenzioni preventive sono indispensabili a garantire un funzionamento più sicuro nel tempo.

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 33 di 50

5 - SCHEDE DI MANUTENZIONE

5. PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE

5.1 SCHEDE DI MANUTENZIONE E REVISIONE DELLE OPERE

Nelle pagine seguenti, suddivise per ciascun intervento previsto, si riportano le schede contenenti le attività che devono essere svolte nell'ambito della manutenzione e revisione delle opere.

SCHEDE DI MANUTENZIONE OPERE CIVILI ED Elettromeccaniche

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Commessa 13024CHOZP

revisione 00 _ Febbraio 2014

pag. 36 di 50

5.1.1 SEZIONE GRIGLIATURA OPERE CIVILI

Per il compartimento	Indispensabile		Cadenza	Rischi potenziali	Dispositivi di sicurezza in essere	Attrezzi in locazione	Osservazioni
	SI	NO					
Strutture in cemento armato ispezione interna della vasca di contenimento.	X		Quinquennale	Caduta dall'alto, elettrocuzione, contatto con reagenti, scivolamento, annegamento, caduta di oggetti dall'alto. Annegamento per apertura accidentale organi d'intercettazione. Ambienti confinati, esalazioni.	Cintura e fune di sicurezza DPI per l'uso di attrezzi manuali e d elettrici d'uso comune. Interruttori locali a chiave. Guanti, stivali, tute e maschere con filtri.	Autospurgo. pompa di aggotamento per svuotamento completo. Pulivapor per pulizia strutture interne	L'ispezione dovrà essere effettuata anche durante le operazioni di manutenzione delle opere elettromeccaniche che comportano lo svuotamento vasca. L'operatore all'interno del manufatto dovrà essere sempre assistito da almeno una persona all'esterno.
Ripristino parti esterne di calcestruzzo ammalorato.	X		A seguito ispezione visiva	Caduta dall'alto, elettrocuzione, contatto con reagenti, scivolamento, caduta di oggetti dall'alto.	Scala in metallo Cintura e fune di sicurezza DPI per l'uso di attrezzi manuali e d elettrici d'uso comune.	Pulivapor per pulizia strutture	

5.1.2 SEZIONE DI GRIGLIATURA E SOLLEVAMENTO OPERE ELETTROMECCANICHE

Per il compartimento	Indispensabile		Cadenza	Rischi potenziali	Dispositivi di sicurezza in essere	Attrezzi in locazione	Osservazioni
	SI	NO					
Strumentazione in genere: taratura e manutenzione	X		(*)		Parapetti della mensola di camminamento e dei pozzetti. Cintura e fune di sicurezza. Interruttori locali a chiave. DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici di uso comune.		*) - Secondo quanto previsto dal manuale di uso e manutenzione.
Griglie	X		(*)	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione, movimentazione di materiali pesanti, contatto con oli, lavori su impianti elettrici.	Parapetti. Cintura e fune di sicurezza. DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici di uso comune. Pompa di svuotamento. Interruttori locali a chiave. Cartelli monitori di botole aperte. Pulivapor.	Automezzo con braccio meccanico. Autogrù.	*) - Secondo quanto previsto dal manuale di uso e manutenzione L'operatore all'interno del manufatto dovrà essere sempre assistito da almeno una persona all'esterno. L'utilizzo di mezzi di sollevamento esterni alla struttura potrà essere eseguito per interventi eccezionali.
Elettropompe sommergibili	X		(*)	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione, movimentazione di materiali pesanti, contatto con oli, lavori su impianti elettrici.	Parapetti. Cintura e fune di sicurezza. DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici d'uso comune. Pompa di svuotamento. Interruttori locali a chiave.	Automezzo con braccio meccanico. Paranco di sollevamento. Pulivapor.	*) - Secondo quanto previsto dal manuale d'uso e manutenzione L'operatore all'interno del manufatto dovrà essere sempre assistito da almeno una persona all'esterno.
Sostituzione tubazioni in vista	X			A seguito ispezione	parapetti. cintura e fune di sicurezza.interruttori locali a chiave. dpi per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici di uso comune. smerigliatrice angolare (flessibile) spazzola in ferro. ponteggio mobile (trabatello).	Automezzo con braccio meccanico. Autogrù.	

Per il compartimento	Indispensabile		Cadenza	Rischi potenziali	Dispositivi di sicurezza in	Attrezzi in	Osservazioni
Ripristino della protezione superficiale	X			A seguito ispezione	Parapetti della mensola di camminamento e dei pozzetti. Cintura e fune di sicurezza Interruttori locali a chiave. DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici di uso comune. Smerigliatrice angolare (flessibile) Spazzola in ferro. Ponteggio mobile (trabatello).		

5.1.3 SECONDA LINEA DI TRATTAMENTO OPERE ELETTROMECCANICHE

Per il compartimento	I Indispensabile		Cadenza	Rischi potenziali	Dispositivi di sicurezza in essere	Attrezzi in locazione	Osservazioni
	SI	NO					
Ponte raschiatore ispezione visiva per: • Strutture • Carpenteria in genere • Organi elettromeccanici	X X X		Annuale Mensile Annuale Settimanale	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione, schiacciamento dovuto al ponte raschiatore in movimento.	Parapetto ponte raschiatore Cintura e fune di sicurezza. DPI Pulsante a fungo di emergenza per arresto ponte raschiatore. Interruttori locali a chiave.		
Ponte raschiatore: Motoriduttore – manutenzione ordinaria.	X		(*)	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione, schiacciamento dovuto al ponte raschiatore in movimento, contatto con oli, caduta di materiali dall'alto, lavori su impianti elettrici.	Parapetto passerella esterna. DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici d'uso comune. Pulsante a fungo di emergenza per arresto ponte raschiatore. Interruttori locali a chiave. Cintura e fune di sicurezza.		*) -Secondo quanto previsto dal manuale d'uso e manutenzione
Motoriduttore – manutenzione straordinaria		X	(*)	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione, schiacciamento dovuto al ponte raschiatore in movimento, movimentazione di materiali pesanti, contatto con oli, lavori su impianti elettrici, caduta di materiali dall'alto.	Parapetto passerella esterna. DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici d'uso comune. Pulsante a fungo di emergenza per arresto ponte raschiatore. Interruttori locali a chiave. Cintura e fune di sicurezza.	Automezzo con braccio meccanico. Autogrù.	L'operatore dovrà essere sempre assistito da almeno una persona.
Ponte raschiatore: Strutture metalliche		X	A seguito d'ispezione	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione, schiacciamento dovuto al ponte raschiatore in movimento, movimentazione di materiali pesanti, contatto con lubrificanti, lavori su impianti elettrici, caduta di materiali dall'alto, contatto con solventi e vernici, microclima in base alla stagione.	DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici d'uso comune. Pompa di svuotamento. Ponteggio mobile (trabattello). Scala in metallo. Pulsante a fungo di emergenza per arresto ponte raschiatore. Interruttori locali a chiave. Cintura e fune di sicurezza. Smerigliatrice angolare (flessibile) Spazzola d'acciaio.	Pulivapor Autogrù	L'operatore all'interno del manufatto dovrà essere sempre assistito da almeno una persona all'esterno.

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Commissa 13024CHOZP

revisione 00 _ Febbraio 2014

pag. 40 di 50

Ponte raschiatore: Lame raschiatore di fondo vasca e di superficie	X		Ad ogni svuotamento	Caduta dall'alto, elettrocuzione, schiacciamento dovuto al ponte raschiatore in movimento, movimentazione di materiali pesanti, contatto con lubrificanti, caduta di materiali dall'alto, contatto con solventi e vernici, microclima in base alla stagione.	DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici d'uso comune. Pompa di svuotamento. Ponteggio mobile (trabattello). Scala in metallo Pulsante a fungo di emergenza per arresto ponte raschiatore. Interruttori locali a chiave. Cintura e fune di sicurezza. Smerigliatrice angolare (flessibile) Spazzola d'acciaio. Pulivapor Autogrù	Pulivapor Autogrù	Prima di iniziare l'intervento si dovrà procedere allo svuotamento e alla pulizia della vasca. L'operatore all'interno del manufatto dovrà essere sempre assistito da almeno una persona all'esterno.
Pulizia stramazzi e scum box: • periodo estivo • periodo invernale	X X		Quindicinale Mensile	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione, schiacciamento dovuto al ponte raschiatore in movimento.	Parapetti. Cintura e fune di sicurezza. DPI per l'uso di attrezzi d'uso comune. Pulsante a fungo di emergenza per arresto ponte raschiatore. Interruttori locali a chiave.	Pulivapor.	L'operatore addetto alle pulizie deve essere sempre assistito da almeno una persona.
Ripristino sigillatura e sostituzione stramazzi sfiori e scum box		X	In occasione dello svuotamento della vasca	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione, schiacciamento dovuto al ponte raschiatore in movimento, movimentazione di materiali pesanti.	Parapetti. Cintura e fune di sicurezza. Pompa di svuotamento. DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici d'uso comune. Ponte mobile (trabattello). Scala in metallo Pulsante a fungo di emergenza per arresto ponte raschiatore. Interruttori locali a chiave.	Pulivapor.	L'operatore all'interno del manufatto dovrà essere sempre assistito da almeno una persona all'esterno.
Strutture metalliche ispezione visiva, manutenzione e sostituzione di: Grigliati, parapetti, corrimani, tubazioni, lamiere di sfioro, copertura pozzetti.		X	A seguito d'ispezione e di controllo annuale	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione, movimentazione di materiali pesanti, lavori su impianti elettrici, caduta di materiali dall'alto, contatto con solventi e vernici, microclima in base alla stagione.	DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici d'uso comune. Pompa di svuotamento. Ponteggio mobile (trabattello). Scala in metallo Pulsante a fungo di emergenza per arresto ponte raschiatore Interruttori locali a chiave. Cintura e fune di sicurezza. Salvagente con sagola. Smerigliatrice angolare	Pulivapor Autogrù	L'operatore all'interno del manufatto dovrà essere sempre assistito da almeno una persona all'esterno.

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Commissa 13024CHOZP

revisione 00 _ Febbraio 2014

pag. 41 di 50

Aerazione, ispezione visiva per: • Collettore aria • Diffusori d'aria	X X		Annuale Mensile	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione.	Scala in metallo. Cintura e fune di sicurezza. DPI Pulsante a fungo di emergenza per arresto ponte raschiatore. Interruttori locali a chiave.		L'operatore addetto al controllo dovrà essere sempre assistito da almeno una persona.
Aerazione, manutenzione per: • Collettore aria • Diffusori d'aria	X X		Annuale Mensile	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione.	Scala in metallo. Cintura e fune di sicurezza. DPI per uso di attrezzi manuali ed elettrici di uso comune. Pulsante a fungo di emergenza per arresto ponte raschiatore. Interruttori locali a chiave.	autogrù	L'operatore addetto alla manutenzione dovrà essere sempre assistito da almeno una persona.
Strumentazione in genere: taratura e manutenzione	X		(*)	contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione, lavori su impianti elettrici.	parapetti della mensola di camminamento e dei pozzetti. cintura e fune di sicurezza. interruttori locali a chiave. dpi per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici		*) - Secondo quanto previsto dal manuale d'uso e manutenzione.
Soffianti volumetriche	X		(*)		Interruttore locale a chiave. DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici di uso comune.	Autogrù	*) - Secondo quanto previsto dal manuale di uso e manutenzione.

Strutture metalliche ispezione visiva, manutenzione e sostituzione di: Grigliati, parapetti, corrimani, tubazioni, lamiere di sfioro, copertura pozzetti.		X	A seguito d'ispezione e di controllo annuale	Caduta dall'alto, contatto con liquame, annegamento, elettrocuzione, movimentazione di materiali pesanti, lavori su impianti elettrici, caduta di materiali dall'alto, contatto con solventi e vernici, microclima in base alla stagione.	DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici d'uso comune. Pompa di svuotamento. Scala in metallo Interruttori locali a chiave. Cintura e fune di sicurezza. Smerigliatrice angolare	Pulivapor Autogrù	L'operatore all'interno del manufatto dovrà essere sempre assistito da almeno una persona all'esterno.
---	--	---	--	---	--	-------------------	--

5.1.4 INTERVENTI GENERALI SU OPERE CIVILI

Per il compartimento	I Indispensabile		Cadenza	Rischi potenziali	Dispositivi di sicurezza in essere	Attrezzi in locazione	Osservazioni
	SI	NO					
Strutture. ispezione visiva interna ed esterna	X		Biennale	Caduta dall'alto, apparecchiature elettromeccaniche in esercizio, elettrocuzione, scivolamento, contatto con liquame, annegamento,	Interruttori locali a chiave. Ponteggio mobile (trabattello). Scala in metallo.	Autogrù	L'operatore all'interno o all'esterno del manufatto dovrà essere sempre assistito da almeno una persona all'esterno.
Risanamento delle strutture ammalorate	X		A seguito ispezione visiva	Caduta dall'alto, elettrocuzione, apparecchiature elettromeccaniche in esercizio, scivolamento, caduta di oggetti dall'alto, contatto con cemento, malta cementizia e additivi per malte.	Interruttori locali a chiave. Ponteggio mobile (trabattello) per piccoli interventi. Scala in metallo. Cintura e fune di sicurezza. DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici di uso comune.	Ponteggio fisso per interventi su grandi superfici. Betoniera a bicchiere	L'operatore all'interno del manufatto dovrà essere sempre assistito da almeno una persona all'esterno.
Copertura: risanamento	X		Manutenz. straordinaria.	Caduta dall'alto, elettrocuzione, scivolamento, caduta di oggetti dall'alto, contatto con cemento, malta cementizia e additivi per malte, contatto con bitume e catrame, movimentazione di materiali pesanti. Uso di cannello per GPL.	Ponteggio mobile (trabattello). Scala in metallo. DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici di uso comune.	Ponteggio fisso. Autogrù.	L'operatore all'interno del manufatto dovrà essere sempre assistito da almeno una persona all'esterno.

5.1.5 INTERVENTI GENERALI SU OPERE ELETTROMECCANICHE

Per il compartimento	I Indispensabile		Cadenza	Rischi potenziali	Dispositivi di sicurezza in essere	Attrezzi in locazione	Osservazioni
	SI	NO					
Opere elettromeccaniche, strumentazione	X		(*)	Elettrocuzione, contatto con olii, elettrocuzione lavori su impianti elettrici, schiacciamento e stritolamento da organi meccanici in movimento, contatto con liquame, annegamento.	DPI per l'uso di attrezzi manuali ed elettrici di uso comune. Cartelli monitori di pericoli locali. Interruttore locale a chiave e pulsante a fungo di emergenza per arresto dell'opera di cui si sta effettuando il controllo e la manutenzione.	Pulivapur, autobotte, Autogrù	*) - Secondo quanto previsto dai manuali d'uso e manutenzione L'operatore dovrà essere sempre assistito da almeno una persona.

5.1.6 STRUTTURE

5.1.7 PROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione come classe di requisito le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita. La vita nominale dell'opera è quella indicata nell'apposita relazione di calcolo, pari a 50 anni:

Strutture di fondazione			
Elementi	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
Travi di fondazione in c.a. Platee in c.a. Pareti controterra in c.a.	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Prestazione: Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.)_ dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.</p> <p>Controllo: Controllo struttura</p>	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

Strutture in elevazione			
Elementi	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
Pilastri in c.a. Travi in c.a. Travi in acciaio	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Prestazione: Le strutture in elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate cause e/o sollecitazioni (carichi, forze sismiche, cedimenti, ecc.) nonché ad effetti delle corrosioni, umidità, etc... dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.</p> <p>Controllo: Controllo struttura</p>	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

Strutture in copertura			
Elementi	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
Solai in latero-cemento	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Prestazione: Le strutture dei solai dovranno essere in grado di contrastare i carichi verticali agenti senza subire cedimenti, deformazioni eccessive, vibrazioni, assicurando buona resistenza alle azioni meccaniche in genere (carichi, forze sismiche, cedimenti, ecc.) nonché agli effetti delle corrosioni, umidità, etc... dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.</p> <p>Controllo: Controllo struttura</p>	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

5.1.8 PROGRAMMA DEI CONTROLLI

Il sottoprogramma dei controlli di manutenzione definisce il programma di verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi momenti di vita utile dell'opera, individuando la dinamica della caduta di prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma. L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

Strutture di fondazione			
Elementi	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Travi di fondazione in c.a. Platee in c.a. Pareti controterra in c.a.	<p>Controllare le strutture di fondazione non presentino fessurazioni o lesioni. Esaminare l'integrità delle strutture in elevazione (pareti, pilastri, travi) verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</p> <p>Controllo: Controllo visivo della struttura</p>	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

Strutture in elevazione			
Elementi	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Pilastri in c.a. Travi in c.a. Travi in acciaio	Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura, presenza di umidità, torsioni, tagli, deformazioni eccessive, resistenza meccanica, rigidità. Per gli elementi in c.a. verificare lo stato del calcestruzzo e controllare il degrado e/o eventuali processi di carbonatazione. Per gli elementi in c.a. verificare lo stato della superficie evidenziando eventuali ossidazioni. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Controllo: Controllo visivo della struttura	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

Strutture in copertura			
Elementi	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
Solai in latero-cemento	Controllare l'integrità dei solai individuando eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura, presenza di umidità, torsioni, tagli, deformazioni eccessive, resistenza meccanica, rigidità. Verificare lo stato del calcestruzzo e controllare il degrado e/o eventuali processi di carbonatazione. Per gli elementi in laterizio (mattoni da solaio) verificare lo stato della superficie evidenziando eventuali rotture e/o espulsioni. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Controllo: Controllo visivo della struttura	Controllo a vista	Ogni 12 mesi

5.1.9 PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Strutture di fondazione		
Elementi	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
Travi di fondazione in c.a. Platee in c.a. Pareti controterra in c.a.	In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle strutture. Interventi: Interventi sulle strutture	Quando occorre

Strutture in elevazione		
Elementi	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
Pilastrini in c.a. Travi in c.a. Travi in acciaio	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato Interventi: Interventi sulle strutture	Ogni 12 mesi

Strutture in copertura		
Elementi	Elementi Manutenibili / Controlli	Frequenza
Pilastrini in c.a. Travi in c.a. Travi in acciaio	Consolidamento del solaio di copertura in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi. Interventi: Interventi sulle strutture	Ogni 12 mesi

5.2 IMPIANTO ELETTRICO

Il programma seguente illustra le operazioni di manutenzione generale consigliate durante il periodo annuale onde assicurare, nel limite del possibile, la perfetta conservazione delle caratteristiche tecniche a cui gli impianti devono corrispondere e la garanzia di efficienza delle protezioni elettriche per l'integrità degli impianti stessi e la sicurezza degli operatori addetti.

Deve essere disponibile presso l'impianto un registro nel quale viene annotata l'esecuzione delle verifiche periodiche.

Le manovre su parti in tensione connesse con il normale esercizio dell'impianto devono essere eseguite usando tutti i mezzi atti a garantire l'incolumità dell'operatore, che deve avere a disposizione i necessari presidi di sicurezza.

PROGETTO ESECUTIVO – H. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI		
Commessa 13024CHOZP	revisione 00 _ Febbraio 2014	pag. 48 di 50

5.2.1 MANUTENZIONE LINEE ALIMENTAZIONE PRINCIPALI BT

TIPO VERIFICA	FREQUENZA
Verifica dello stato di conservazione delle intestature dei cavi BT sui codoli degli interruttori. Se i capicorda presentano tracce di surriscaldamento procedere alla verifica del serraggio dopo aver tolto tensione	annuale
Controllare che i cartellini segnacavo ed i contrassegni di distinzione delle fasi non siano stati danneggiati o resi illeggibili o staccati	semestrale
Controllo della temperatura esterna dei cavi in condizioni di pieno carico delle utenze	semestrale
Verifica, specialmente nei tratti verticali, del corretto fissaggio dei cavi alle strutture di sostegno	semestrale
Controllo del perfetto stato di tutto il sistema di canali e verifica dei fissaggi alla struttura portante del fabbricato	semestrale
Verifica, lungo i percorsi, che i cavi non presentino curve secche, attorcigliamenti o strozzature eccessive dovute a spostamenti effettuati nei canali	semestrale
Prova di isolamento di tutto il complesso e presenza delle 3 fasi a valle di ogni linea	annuale
Esame a vista generale con particolare attenzione alle condizioni dello stato di conservazione e di integrità degli isolamenti, delle giunzioni, dei componenti e degli apparecchi utilizzatori	annuale

5.2.2 MANUTENZIONE DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE

TIPO VERIFICA	FREQUENZA
Verifica dello stato di conservazione delle testate dei cavi sugli attacchi degli interruttori con verifica del serraggio bulloni	annuale
Controllo integrità dei cartellini segnacavi e dei contrassegni di distinzione delle fasi	semestrale
Controllo del perfetto stato delle vie cavi, verifica degli staffaggi, delle condizioni di posa dei cavi che non devono presentare attorcigliamenti, strozzature, ecc. dovute a spostamenti	semestrale
Controllo dello stato di conservazione delle cassette di derivazione, delle cassette con interruttori e/o fusibili	semestrale
Controllo della temperatura esterna dei cavi nelle condizioni di pieno carico	semestrale
Controllo della corretta ripartizione del carico sulle tre fasi	semestrale
Controllo dello stato di conservazione degli alveoli delle prese, del serraggio conduttori ai morsetti, della presenza tensione e continuità del conduttore di protezione. Sostituzione delle prese inefficienti o che presentino tracce di usura, surriscaldamento e/o annerimento eccessivo	semestrale
Controllo dello stato di conservazione degli interruttori e dei fusibili di sezionamento e protezione delle suddette prese con la sostituzione degli stessi se necessari	semestrale
Prova di isolamento tra le fasi e verso massa dopo aver sezionato i circuiti di alimentazione	semestrale

5.2.3 MANUTENZIONE QUADRI DI DISTRIBUZIONE

TIPO VERIFICA	FREQUENZA
Verifica dello stato originario dei quadri elettrici (dal punto di vista termico)	annuale
Verifica di tutti i serraggi dei cavi sulle apparecchiature di potenza ed in morsettiere ausiliarie controllando che i capicorda di conduttori non presentino tracce di bruciatura o surriscaldamento	semestrale
Verifica di tutto il complesso dei circuiti ausiliari e controllo dei carichi inseriti mediante pinza amperometrica con: controllo stato dei fusibili, controllo interruttori automatici e differenziali, controllo e/o sostituzione lampade di segnalazione, controllo stato di funzionamento della strumentazione	semestrale
Prova di funzionalità degli interruttori differenziali con tasto di prova	semestrale
Prova di funzionalità degli interruttori differenziali con prova strumentale	triennale
Pulizia di tutte le parti interne del quadro eliminando la polvere dalle sbarre, dai contatti e dalle parti isolanti	semestrale
Controllo del grado di isolamento	semestrale
Controllo del buon collegamento alla rete di messa a terra mediante misura della resistenza di collegamento	annuale

5.2.4 MANUTENZIONE IMPIANTO DI TERRA

TIPO VERIFICA	FREQUENZA
Misura della resistenza di terra	biennale
Controllo della resistenza di collegamento tra i vari punti dell'impianto (verifica di equipotenzialità) da eseguire con strumento adatto	annuale
Controllo di continuità dell'impianto di messa a terra con campionamento non inferiore al 20% del conduttore di protezione	annuale
Esame a vista, ove possibile, delle connessioni e dei nodi principali facenti parte dell'impianto di terra compresi i conduttori di protezione ed equipotenziali principali	annuale