

VARIANTE ALLA S.S. 1 "VIA AURELIA"
Viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia
Lavori di costruzione della variante alla S.S. 1 Via Aurelia - 3°Lotto
2° Stralcio Funzionale B dallo Svincolo di Buon Viaggio allo Svincolo di San Venerio
COMPLETAMENTO

PRECEDENTI LIVELLI DI PROGETTAZIONE DELL'APPALTO INTEGRATO ORIGINALE

PD n°1861 del 09/07/03 aggiornato al 10/12/08 - Delibera CIPE n°60 del 02/04/08

PE n° 103 del 14/07/2011 - D.A. CDG-103321-P del 20/07/11

PVT n°112 del 21/01/16 aggiornata al 28/10/16 - D.A. CDG-92950-P del 21/02/17

Progetto Esecutivo Cantierabile Opere da Completare

PROGETTO ESECUTIVO

cod. GE266

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTA:

Dott. Ing. Antonio Scalamandrè
Ordine Ing. di Frosinone n. 1063

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Flavio Capozucca
Ordine Geol. del Lazio n. 1599

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. Emiliano Paiella

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Fabrizio Cardone

PROTOCOLLO

DATA

IMPIANTI TECNOLOGICI

IMPIANTI MECCANICI

DOCUMENTAZIONE TECNICO/AMMINISTRATIVA

PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO LIV. PROG. DPGE0266 E 20		P00IM00IMPET02A		A	--
CODICE ELAB.		P00IM00IMPET02			
D					
C					
B					
A	Emissione	Luglio 2020	Ing.	Ing.	Ing.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Sommario

1. DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI MECCANICI	3
1.1. DEFINIZIONI	3
1.2. IMPIANTO DI VENTILAZIONE GALLERIE	3
1.3. IMPIANTO DI VENTILAZIONE CUNICOLO DI SICUREZZA	3
1.4. IMPIANTO ANTINCENDIO	4
1.5. SPECIFICA DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	4
1.5.1. Premessa alla specifica delle prescrizioni tecniche	4
1.5.2. Osservanza delle prescrizioni tecniche vigenti	5
1.5.2.1 Inquinamento acustico	5
1.5.2.2 Inquinamento elettromagnetico	5
1.5.2.3 Sicurezza	5
1.5.2.4 Impianti meccanici	6
1.5.2.5 Impianti di estinzione incendi	7
1.6. ELENCO DISEGNI IMPIANTI MECCANICI	8
2. MANUALE DI MANUTENZIONE	9
2.1. GENERALITA'	9
2.2. CONDUZIONE E MANUTENZIONE DEI PRINCIPALI EQUIPAGGIAMENTI	10
2.2.1. Pompe centrifughe	10
2.2.2. Motopompa antincendio	13
2.2.3. Ventilatori	13
2.2.4. Valvole e saracinesche	14
2.2.5. Serrande	15
2.2.6. Vasi di espansione	16
2.2.7. Idranti	16
2.2.8. Ugelli sprinkler	16
2.2.9. Estintori	16

2.2.10. Quadri elettrici di comando	17
3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	18
3.1. PREMESSA	18
3.1.1. Rischi.....	18
3.1.2. DPI.....	19
3.2. CADENZA D'INTERVENTO PER MANUTENZIONE ORDINARIA.....	19

1. DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

1.1. DEFINIZIONI

Agli effetti del presente documento, si definiscono impianti meccanici gli impianti di ventilazione sanitaria/emergenza delle gallerie, gli impianti di ventilazione dei filtri antincendio e dei cunicoli di sicurezza, nonché gli impianti antincendio ad idranti a protezione delle gallerie in caso d'incendio.

1.2. IMPIANTO DI VENTILAZIONE GALLERIE

Ogni galleria sarà corredata di ventilatori (anche detti acceleratori o jet fans) assiali appesi alla volta, mediante opportuno sistema di staffaggio ed ancoraggio, a coppie ed intervallati longitudinalmente in modo regolare per non creare interferenza tra i ventilatori stessi ed agevolare l'induzione del flusso d'aria. Gli acceleratori, facenti parte del sistema di ventilazione longitudinale della galleria, saranno tutti del tipo a "flusso reversibile" ed interfacciati al sistema di supervisione; in questo modo, in funzione delle diverse rilevazioni osservate dai misuratori elettronici del grado di opacità dell'aria e concentrazione di CO in galleria, ubicati all'imbocco e allo sbocco della galleria, sarà possibile invertire il flusso di ogni singolo jet fans per facilitare l'allontanamento degli inquinanti. Il sistema sarà dotato di dispositivi di monitoraggio periferici (sensori di CO e fumi) atti a consentire la regolazione della ventilazione. In questo modo, i segnali di ogni singolo strumento rilevatore faranno capo alla centrale di controllo, che decodificherà i segnali trasmettendoli ai vari relè elettronici, che preregolati, daranno un consenso elettronico ai diversi livelli di ventilazione previsti.

Per quanto concerne le specifiche tecniche dei ventilatori, saranno costituiti da una cassa cilindrica in acciaio inox AISI 316L collegata mediante flange forate e bulloni sia sul lato aspirante sia su quello premente di silenziatori con boccaglio incorporato, il tutto in acciaio inox AISI 316L. Anche il sistema di staffaggio e di supporto, caratterizzato da molle antivibranti, sarà in acciaio inox AISI 316L onde evitare l'insorgere di correnti galvaniche.

I ventilatori saranno, inoltre, corredata di apposito trasmettitore di vibrazioni con uscita analogica 4-20 mA, interfacciato al sistema di supervisione, per bloccare il funzionamento dell'acceleratore in caso di superamento di una soglia prestabilita di velocità di vibrazione onde evitare l'usura dei pezzi meccanici costituenti l'apparecchiatura e possibili distaccamenti dal corpo motore a sicuro vantaggio dell'incolumità delle persone negli abitacoli.

1.3. IMPIANTO DI VENTILAZIONE CUNICOLO DI SICUREZZA

L'impianto sarà caratterizzato da un ventilatore assiale, ubicato in prossimità dell'uscita all'aperto del cunicolo, avente il compito di garantire un ricambio d'aria nel cunicolo impedendo la formazione di muffe e di fornire in condizioni di emergenza i volumi d'aria necessari per la pressurizzazione dei filtri; allo scopo, il sistema sarà provvisto di n. 2 ventilatori assiali dedicati. Detti ventilatori, anch'essi di tipo assiale, saranno dotati di inverter in modo da garantire in condizioni sanitarie o di emergenza per l'utente una sovrappressione all'interno del filtro pari a 50 Pa ed in condizioni di emergenza per gli addetti al soccorso il così detto "effetto bolla" ovvero una

velocità minima del flusso d'aria di 2,0 m/sec attraverso la porta di comunicazione con la galleria stradale. Al fine di garantire al personale di soccorso preposto, l'azionamento dei ventilatori alla massima velocità di rotazione sarà previsto nel locale filtro un comando a "fungo", funzionante solo a porta aperta con contatto ritenuto attraverso switch di controllo (ON/OFF) installato sul telaio della porta tagliafuoco. I ventilatori dei filtri fumo dovranno mantenere una velocità minima di uscita dell'aria all'apertura di una porta tagliafuoco non inferiore a 0,75 m/s.

Per evitare, quindi, che a porte chiuse, la pressione salga oltre la soglia massima di 50 Pa, verranno utilizzate delle serrande di sovrappressione. Parimenti, per consentire il ricambio d'aria nel cunicolo e, al contempo, fornire l'aria per i ventilatori a servizio dei filtri saranno utilizzate delle apposite serrande di sovrappressione, installate a parete.

I ventilatori saranno costituiti da una cassa cilindrica, in acciaio, zincata a bagno caldo completa di flange forate di irrigidimento sia sul lato aspirante che su quello premente e saranno provvisti di bocchaglio di aspirazione con griglia in acciaio di protezione. Gli staffaggi saranno realizzati mediante opportuni profilati metallici, sui quali verranno imbullonate le flange di supporto dei ventilatori. È prevista la canalizzazione mediante lamiera in acciaio zincato. La diffusione dell'aria avverrà mediante plenum, realizzati anch'essi in lamiera d'acciaio zincato, completi di rete di protezione in acciaio.

1.4. IMPIANTO ANTINCENDIO

Per rispondere compiutamente a quanto previsto dalle Linee Guida ANAS (2009) oltre alla realizzazione di sistemi di sicurezza passiva, ad esempio installazione di porte REI, sistemi di rilevazione principi d'incendio, realizzazione di filtri e luoghi calmi, è prevista una adeguata rete antincendio realizzata con idranti UNI 45 ed UNI 70 alimentati dalla centrale antincendio, le cui tubazioni sono previste in acciaio nero, adeguatamente verniciate o interrate in PEAD PN16. Gli idranti, del tipo UNI 45, saranno alloggiati negli appositi vani degli armadietti SOS presenti in galleria, mentre gli idranti UNI 70, per installazione sottosuolo, all'imbocco/sbocco della galleria. Ivi, saranno presenti anche attacchi motopompa di tipo doppio UNI 70. Ogni idrante sarà dotato di lancia con frazionatore, pannello trasparente di sicurezza frangibile, ecc. secondo la vigente normativa. L'impianto idraulico sarà completo di serbatoi di accumulo e gruppo di pressurizzazione a norma UNI 12845, alloggiato in apposito vano tecnico interrato a norma UNI 11292. Per poter soddisfare l'alimentazione agli idranti alle condizioni di progetto (cfr. Linee Guida ANAS) è previsto un sistema di accumulo e pressurizzazione antincendio basato su due vasche di accumulo ed elettropompa e motopompa di pressurizzazione. Le pompe saranno complete di stazione con pressostati di comando, valvolame di sezionamento e ritegno, stazione di misura, ecc. Le massime portate erogabili saranno pari alla somma dei fabbisogni degli idranti più favoriti. Per i dettagli sulla struttura dell'impianto, potenzialità apparecchiature, allacciamenti, strumentazione, si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed alle specifiche degli equipaggiamenti risultanti nel seguito.

1.5. SPECIFICA DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

1.5.1. Premessa alla specifica delle prescrizioni tecniche

Nella seguente seconda parte del CSA sono descritte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove,

la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

1.5.2. Osservanza delle prescrizioni tecniche vigenti

Viene di seguito riportato l'elenco delle principali normative nazionali di riferimento e delle norme tecniche concernente le tipologie di impianti individuate e le criticità ad essi connesse. Si riportano anche alcune pubblicazioni del PIARC in mancanza di una norma nazionale di riferimento.

1.5.2.1 Inquinamento acustico

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 14/11/97, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";

1.5.2.2 Inquinamento elettromagnetico

- Decreto 10/9/98, n.381, "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana";
- D.L.GS 26/5/00, n.241, "Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti";
- Legge 22/2/01, n.336, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";

1.5.2.3 Sicurezza

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n.106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto 9 aprile 2008, n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.M. 22 gennaio 2008, n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni"
- Regolamento UE n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio;
- Decreto Legislativo n.106 del 16.6.2017 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE;

- Legge 1 marzo 1968 n. 186 (G.U. n. 77 del 23.3.68) "Disposizioni concernenti la produzione di macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";
- D.P.R. 380/01 D.P.R. 6 giugno 2001, capo V "Norme per la sicurezza degli impianti";

1.5.2.4 *Impianti meccanici*

- UNI 10339, "Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";
- UNI 8199, "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione";
- Raccolta R - ISPESL;
- Raccolta H - ISPESL;
- Raccolta E - ISPESL;
- DPR 14/1/97;
- Circ. Min. LLPP n. 13011 del 22/11/74;
- DPCM 5/12/97 "Livello di pressione sonora per rumori di impianti"
- Linee Guida ANAS "Linee Guida per la progettazione e realizzazione della sicurezza nelle gallerie stradali secondo la normativa vigente 2009;
- PIARC – "Road Tunnels: Vehicle Emissions and Air Demand for Tunnel Ventilation – 2004";
- D.Lgs.264 del 5/10/2006 di attuazione della Direttiva europea 2004/54/CE, relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea.
- Norma NFPA 92 "Standard for Smoke-Control Systems Utilizing Barriers and Pressure Differences";
- Norma BS 5588-4 "Fire precautions in the design, construction and use of buildings. Part 4: Code of practice for smoke control using pressure differentials";
- PIARC Association Internationale Permanente des Congrès de la Route – XIXe Congrès Mondial de la Route à Marrakech, Comité technique des tunnels routiers, rapport. Marrakech septembre 1991.
- PIARC Association Internationale Permanente des Congrès de la Route – XXe Congrès Mondial de la Route à Montréal, Comité technique des tunnels routiers, rapport. Montreal septembre 1995.
- PIARC Association mondiale de la Route – Comité PIARC des tunnels routiers: "Fire and Smoke Control in Road Tunnels" - ed. 1999.
- PIARC Association Internationale Permanente des Congrès de la Route – "Systems and Equipment for Fire and Smoke Control in Road Tunnels" – ed. 2007.
- PIARC Association mondiale de la Route – Comité technique PIARC de l'exploitation des tunnels routiers: "Tunnel Routiers: Émission des Véhicules et besoins en air pour la ventilation" - ed. 2019, di seguito indicata come PIARC 2019.
- ASTRA, direttiva 13001, Lüftung der Strassentunnel, Ausgabe 2008 – V2.01.

- ASTRA, direttiva 13002, Ventilation des galeries de sécurité des tunnels routiers 2008 – V1.05.
- "Guide des dossiers de sécurité des tunnels routiers – Fascicule 4 Les études spécifiques de danger", Centre Etudes des Tunnels (CETU), Settembre 2003
- NFPA 502 "Standard for Road Tunnels, Bridges, and Other Limited Access Highways"
- CEI 99-4 "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale", 2014.

1.5.2.5 Impianti di estinzione incendi

- D.L. 5/10/2006, n. 264 "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea".
 - Norma UNI 10779:2014 "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti"
 - Norma UNI EN 12845:2015 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
 - Norma UNI 11292:2008 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
 - D.M. 20/12/2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"
 - D.M. 30/11/1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"
 - UNI 804:2007 "Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili"
 - UNI 810:2007 "Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite"
 - UNI 814:2009 "Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili"
 - UNI 7421:2007 "Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili"
 - UNI 7422:2011 "Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili"
 - UNI 9487:2006 "Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa"
 - UNI EN 671-1:2012 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide
 - UNI EN 671-2:2012 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili
 - UNI EN 671-3:2009 "Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili"
 - UNI EN 694:2007 "Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio"
 - UNI EN 1452:2001 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)"

- UNI EN 10224:2006 "Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura"
- UNI EN 10225:2009 "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura"
- UNI EN 12201:2012 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)"
- UNI EN 13244:2004 "Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE)"
 - UNI EN 14339:2006 "Idranti antincendio sottosuolo"
 - UNI EN 14384:2006 "Idranti antincendio a colonna soprasuolo"
 - UNI EN 14540:2014 "Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi"
 - UNI EN ISO 15493:2017 "Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (ABS, PVC-U e PVC-C). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica"
 - UNI EN ISO 15494:2018 "Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (PB, PE e PP). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica"
 - UNI EN ISO 14692:2017 "Industrie del petrolio e del gas naturale – Tubazioni in plastica vetro-rinforzata"

1.6. ELENCO DISEGNI IMPIANTI MECCANICI

Disegno N°	Titolo	scala
P00IM04IMPPL01A	Impianto di ventilazione e monitoraggio galleria - Planimetria e sezioni. Galleria Felettino I	VARIE
P00IM05IMPPL01A	Impianto di ventilazione filtro a prova di fumo - Planimetria e sezioni pk 2+064. Galleria Felettino I	VARIE
P00IM05IMPPL02A	Impianto di ventilazione filtro a prova di fumo - Planimetria e sezioni pk 2+217. Galleria Felettino I	VARIE

P00IM05IMPPL03A	Impianto di ventilazione cunicolo di sicurezza - Planimetria e sezioni uscita di emergenza. Galleria Felettino I	VARIE
P00IM06IMPPL01A	Impianto idrico antincendio - Planimetria e sezioni rete antincendio e stazione di pompaggio. Galleria Felettino I	VARIE
P00IM06IMPSC01A	Impianto idrico antincendio - Schema centrale pressurizzazione antincendio. Galleria Felettino I	-

A termine dei lavori sarà disponibile una serie aggiornata dei suddetti disegni, prodotta dall'esecutore, cui riferirsi per il dettaglio costruttivo e per i passaggi definitivi degli impianti.

2. MANUALE DI MANUTENZIONE

2.1. GENERALITA'

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

- Per ogni componente analizzato verranno individuate:
- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente (manutentore);
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato (intervento specialistico).

2.2. CONDUZIONE E MANUTENZIONE DEI PRINCIPALI EQUIPAGGIAMENTI

2.2.1. Pompe centrifughe

Avviamento ed arresto

Avviamento

- o Verificare che le saracinesche a monte ed a valle della pompa siano aperte.
- o Smuovere a mano la girante della pompa così da assicurarsi che nulla ne ostacoli il movimento.
- o Mettere in funzione la pompa inserendo il salvamotore.
- o Se la pompa non parte, vedasi di seguito in "Difetti e rimedi".
- o Se la pompa parte ma è rumorosa o assorbe troppa corrente, vedasi di seguito in "Difetti e rimedi".

Arresto

- o Nessun provvedimento deve essere preso all'atto dell'arresto stagionale, tranne nel caso in cui la pompa corra pericolo di gelo. In tal caso deve essere vuotata sia del fluido principale che di quello di raffreddamento del premistoppa.

Conduzione

- o Non fa girare mai la pompa senz'acqua o con le saracinesche completamente chiuse
- o Verificare ogni 7 giorni la tenuta dei premistoppa; l'acqua deve uscirne a goccia.
- o Verificare ogni mese la lubrificazione dei cuscinetti.
- o Verificare periodicamente la temperatura dei cuscinetti. Per le pompe con supporti raffreddati ad acqua, regolare opportunamente la portata dell'acqua di raffreddamento ai corpi dei supporti. La temperatura dell'acqua di raffreddamento all'uscita non deve superare i 60°C.
- o Verificare che il funzionamento della pompa avvenga senza vibrazioni.
- o Verificare che la pressione del corpo della pompa non aumenti oltre i limiti consentiti
- o Nel caso che nel corso delle verifiche precedenti si riscontrino delle irregolarità, vedasi di seguito in "Difetti e rimedi".

Manutenzione ordinaria

- o La lubrificazione dei cuscinetti delle pompe dotate di cuscinetti sigillati deve essere effettuata solo se si riscontra mancanza di lubrificante. Il consumo di quest'ultimo dipende dal numero di ore di funzionamento; è

comunque opportuno verificarne il livello almeno ogni tre mesi. Si deve utilizzare il lubrificante consigliato dal costruttore e nel caso di cuscinetti in scatola di grasso, questo non deve essere compresso in quanto, se in eccesso, può portare al riscaldamento dei cuscinetti.

Difetti e rimedi: manutenzione straordinaria

La pompa non parte:

- o Vi è caduta di tensione della rete; tensione di rete troppo bassa; ricercare la causa e porvi rimedio.
- o Il rotore è bloccato; verificare il senso di rotazione, eliminare eventuali impurità, verificare i cuscinetti.

La pompa parte ma si arresta dopo breve tempo:

- o Controllare la taratura del salvamotore; se il difetto permane vedere gli altri possibili difetti.

La pompa è rumorosa:

- o Senso di rotazione errato: scambiare tra loro due fasi ai morsetti.
- o Nel corpo della pompa vi sono bolle d'aria: sfogare l'aria dalla pompa ed eventualmente, se l'inconveniente di ripete, da tutto l'impianto.
- o Verificare l'allineamento del giunto motore-pompa.

La tenuta del premistoppa non è regolare:

- o Il canale adducente l'acqua alla camera del premistoppa è otturato: pulirlo.
- o Le guarnizioni sono consumate: sostituirle.
- o L'albero o la bussola sono rigati: rettificarli o sostituirli.
- o L'albero vibra perché inflesso: sostituirlo.

La tenuta della camera di raffreddamento è imperfetta: (solo per supporti raffreddati ad acqua)

- o I prigionieri di fissaggio del corpo al supporto non sono stretti a sufficienza.
- o La guarnizione tra il corpo ed il supporto a sedia è usurata o schiacciata: sostituirla.

La temperatura dei cuscinetti è troppo elevata:

- o Il gruppo non è allineato.
- o Le tubazioni esercitano carichi sulla pompa: verificare che qualche staffa o supporto delle tubazioni non abbia ceduto.
- o La spinta assiale è eccessiva: pulire i fori di scarico della girante e verificare le guarnizioni di tenuta.
- o Il gioco del giunto non è sufficiente: correggere la distanza dei segmenti.
- o La lubrificazione è scarsa o il grasso troppo pressato: provvedere opportunamente.

La pressione della pompa è troppo alta:

- o Le tubazioni sono ostruite: eliminare i corpi estranei.
- o Le saracinesche sono chiuse: aprirle.

La pompa o il motore vibrano:

- o Ricercare le cause ed eliminarle.

Nel caso di pompe centrifughe di circolazione possono verificarsi inoltre i seguenti inconvenienti:

- o La portata della pompa è nulla: invertire tra loro le due fasi.
- o La portata è insufficiente: verificare la tensione della corrente o la tensione delle eventuali cinghie di trasmissione.
- o La portata diminuisce fino ad annullarsi: entra aria dal premistoppa; verificarlo e sostituirlo se necessario.
- o La pompa sovraccarica il motore:
 - a) La portata è superiore al valore di targa: ridurla strozzando con la saracinesca.
 - b) Gli attriti meccanici sono eccessivi: verificare il raffreddamento dei cuscinetti ed allentare i premistoppa, o se ciò si verifica dopo un lungo periodo di funzionamento inviare la pompa al costruttore per la revisione.

Nel caso di pompe centrifughe di aspirazione possono verificarsi inoltre i seguenti inconvenienti:

- o La portata della pompa è nulla:
 - a) La pompa non è stata adescata correttamente: ripetere l'operazione.
 - b) Vi sono infiltrazioni d'aria lungo la tubazione aspirante o dalla valvola di fondo non completamente sommersa o otturata: provvedere ad eliminare gli inconvenienti.
 - c) Vi è infiltrazione d'aria attraverso il premistoppa: stringere il premistoppa e verificare guarnizioni e sede della valvola.
 - d) La pompa non ruota nel verso giusto: invertire il senso di rotazione.
 - e) Il pelo libero si è abbassato: abbassare il gruppo.
- o La portata della pompa è insufficiente:
 - a) L'altezza di aspirazione è eccessiva a causa dell'abbassamento del pelo libero: abbassare il gruppo.
 - b) La valvola di fondo è otturata: pulirla.
 - c) La velocità di rotazione è inferiore a quella di targa: eliminare le cause (caduta di tensione della corrente o allentamento delle cinghie).
 - d) La girante è consumata: sostituirla.
 - e) I canali della girante sono ostruiti: pulirli.
- o La pompa sovraccarica il motore:

- a) La portata è eccessiva: regolarla per mezzo della saracinesca.
- b) Gli attriti meccanici sono eccessivi: verificare i cuscinetti ed il serraglio dei premistoppa; se ciò si verifica dopo un lungo periodo di funzionamento inviare la pompa al costruttore per la revisione.

2.2.2. *Motopompa antincendio*

- o Controllare che la tensione delle batterie non sia inferiore al valore indicato nel manuale di manutenzione della motopompa e comunque rispettando tutte le verifiche previste dalla norma UNI 12845 capitolo 20;

Effettuare una prova di avviamento secondo quanto previsto dalla norma UNI 12845 al capitolo 20 verificando il livello del combustibile, il livello dell'olio motore, il livello dell'elettrolita nelle batterie

2.2.3. *Ventilatori*

Avviamento ed arresto

Avviamento

- o Prima di avviare il ventilatore accertarsi che la tensione sia quella di targa del motore.
- o Accertarsi che il ventilatore giri nel giusto senso di rotazione.
- o Accertarsi che la tensione della cinghia sia corretta.
- o Controllare, se esiste un amperometro, che la corrente assorbita non superi il valore di targa.

Arresto

- o Nessuna operazione deve essere compiuta.

Conduzione

- o Accertarsi che il ventilatore funzioni regolarmente e non presenti vibrazioni anormali.
- o Controllare almeno una volta alla settimana che i cuscinetti non si surriscaldino.

Manutenzione ordinaria (da effettuare ogni 30 giorni)

- o Lubrificare i cuscinetti: la lubrificazione dei cuscinetti deve essere effettuata con appositi lubrificanti e si deve evitare l'eccessivo riempimento dei supporti.
- o Verificare la tensione delle cinghie ed il parallelismo delle pulegge.

- o Pulire la girante una volta all'anno (per i ventilatori d'espulsione ogni 6 mesi).

Difetti e rimedi: manutenzione straordinaria

- o Il ventilatore vibra in modo anormale:
 - a) controllare l'allineamento dei cuscinetti: regolare i supporti, se possibile, o sostituire i cuscinetti.
 - b) controllare l'albero: farlo rettificare, se possibile, o sostituirlo.
 - c) controllare la girante e, se necessario, eseguire una riequilibratura.
 - d) verificare che gli antivibranti non siano bloccati o impediti.
- o Il motore assorbe una corrente superiore a quella normale: verificare che non siano starati gli organi di regolazione del circuito aria (serrande principali e secondarie). Controllare la portata.

2.2.4. Valvole e saracinesche

Avviamento ed arresto stagionale

Avviamento

- o Controllare le tenute

Arresto

- o Compiere eventuali operazioni di manutenzione straordinaria onde essere pronti al successivo avviamento.

Conduzione

- o Controllare che non vi siano perdite né di tenuta a valvola chiusa né verso l'esterno ed eliminare le perdite eventualmente riscontrate.
- o Controllare ogni 7 giorni il premistoppa; nel caso vi siano perdite verso l'esterno aggiungere un giro di treccia nella camera del premistoppa. Questa operazione non deve essere effettuata sulle valvole dotate di anello elastico di tenuta in materiale resistente all'usura.

Manutenzione ordinaria

- o Una volta all'anno rifare e sostituire il premistoppa.

Difetti e rimedi: manutenzione straordinaria

- o La valvola non tiene: se la tenuta è realizzata con gomma su metallo sostituire la guarnizione in gomma.
- o Le sedi di tenuta di una valvola sono corrose: rettificare tali sedi. L'operazione può essere fatta sulla rete mediante una lappatrice per la lavorazione dei corpi di valvola.
- o L'otturatore della saracinesca è bloccato:
 - a) eliminare gli eventuali corpi estranei
 - b) agire sull'otturatore per infrangere le incrostazioni formatesi durante un lungo periodo.

2.2.5. *Serrande*

Avviamento ed arresto stagionale

Avviamento

- o Verificare la scorrevolezza dei perni e dei levismi

Arresto

- o Eseguire la manutenzione ordinaria

Conduzione

- o Controllare la scorrevolezza dei perni e dei levismi

Manutenzione ordinaria

- o Lubrificare ogni mese perni ed i levismi
- o Registrare gli accoppiamenti una volta ogni sei mesi
- o Togliere la polvere una volta ogni sei mesi e comunque ogni qualvolta occorra

Difetti e rimedi

- o La serranda oppone resistenza alla rotazione:
 - a) lubrificare perni e di ingrassare i levismi
 - b) verificare che non ci siano ostacoli al movimento delle alette.

2.2.6. *Vasi di espansione*

- o Effettuare un esame a vista dei vasi di espansione;
- o Effettuare il controllo della precarica ogni sei mesi.

N.B: le presenti norme hanno solo valore integrativo; vedere sempre le istruzioni originali del costruttore.

2.2.7. *Idranti*

- o Verificare l'integrità dell'idrante in tutti i suoi componenti, la presenza del cartellino di manutenzione e la corretta compilazione dello stesso.
- o Effettuare una manutenzione dei sistemi fissi ed apparecchiature portatili antincendio ad intervalli di 6 mesi, da parte di personale qualificato, allo scopo di assicurare l'efficienza dell'impianto e lo stato di manutenzione dei suoi componenti.

2.2.8. *Ugelli sprinkler*

- o Effettuare la manutenzione con l'ausilio ove necessario delle istruzioni della ditta installatrice;
- o Effettuare almeno due volte l'anno con cadenza semestrale una ispezione per verificare lo stato di efficienza e la rispondenza alle norme, in particolar modo:
 - esame generale di tutto l'impianto per accertare lo stato visivo di tutte le apparecchiature;
 - rilevamento delle pressioni alla stazione di controllo, verifica delle valvole di controllo e allarme, e prova di funzionamento dei segnalatori di allarme
 - prova di tenuta di tutte le valvole di non ritorno
 - controllo della posizione di apertura delle valvole di intercettazione e relativo bloccaggio;
 - prove delle alimentazioni da effettuarsi a cadenza annuale

2.2.9. *Estintori*

- o *Controllo*
 - l'indicatore di pressione (se presente) indichi un valore di pressione compreso all'interno del campo verde;
 - l'estintore non presenti anomalie (ugelli ostruiti, perdite, tracce di corrosione, sconnessioni, ecc.);
 - l'estintore sia esente da danni alle strutture di supporto ed alla maniglia di trasporto; se carrellato abbia le ruote funzionanti;
 - il cartellino di manutenzione sia presente sull'apparecchio e correttamente compilato;

-eseguire, da parte di personale esterno specializzato e riconosciuto e con frequenza semestrale, una verifica dell'efficienza dell'estintore tramite una serie di accertamenti tecnici specifici a seconda del tipo di estintore.

o *Revisione*

Eseguire, da parte di personale esterno specializzato e riconosciuto, una serie di accertamenti ed interventi per verificare e rendere perfettamente efficiente l'estintore. Tra questi interventi (tutti elencati all'art. 5.3 della UNI 9994:2003), è inclusa la ricarica e/o sostituzione dell'agente estinguente presente nell'estintore (polvere, CO₂, schiuma, ecc.).

La frequenza della revisione e, quindi, della ricarica e/o sostituzione dell'agente estinguente è:

- estintori a polvere: 36 mesi (3 anni)
- estintori a CO₂: 60 mesi (5 anni)
- estintori a schiuma: 18 mesi

Ovviamente la frequenza parte dalla data di prima carica dell'estintore.

Tutte le eventuali anomalie riscontrate devono essere subito eliminate.

2.2.10. Quadri elettrici di comando

Avviamento

- o Chiudere l'interruttore generale
- o Controllare a mezzo del voltmetro la tensione di linea. Tenere presente che le massime variazioni di tensione tollerate senza danni dai motori e dalle apparecchiature elettriche sono del +/- 10% del valore nominale.

Conduzione

- o Avviare a mezzo degli appositi pulsanti od interruttori, le macchine alimentate dal quadro, controllando, dove previsto, gli assorbimenti elettrici a mezzo degli amperometri
- o Controllare di tanto in tanto le lampade spia del quadro per accertarsi che tutto l'impianto funzione regolarmente

Manutenzione

- o Controllare ogni due mesi contatti ed i caminetti spegningarco dei teleruttori di potenza e pulire o sostituire le parti che risultassero ossidate o danneggiate
- o Almeno una volta all'anno eseguire una revisione completa del quadro; detta revisione deve comprendere le seguenti operazioni:

- a) asportazione con pennello morbido (o getto d'aria) della polvere o della sporcizia accumulatasi sulle apparecchiature
- b) controllo del serraggio di tutti i morsetti, cavi, valvole fusibili ed apparecchiature
- c) sostituzione dei contatti fissi e mobili dei teleruttori di potenza sottoposti a cariche induttive e controllo della pressione dei contatti (per i teleruttori di piccola potenza può essere sufficiente eseguire un'accurata pulizia dei contatti usando carta abrasiva fine)
- d) controllo dell'efficienza dei relè termici di protezione e dei relè ausiliari; quest'ultima operazione richiede attenzione e competenza da parte di chi la esegue

Difetti e rimedi: manutenzione straordinaria

- o Il quadro non è alimentato alla tensione nominale o manca tensione su una fase; ricercare la causa e porvi rimedio (generalmente gli inconvenienti hanno origine dalla cabina principale di alimentazione o sono dovuti all'intervento di uno dei fusibili generali del quadro)
- o Intervento ripetuto dei fusibili di protezione di una utenza; ricercare ed eliminare il corto circuito localizzabile nell'utilizzatore o nel cavo di collegamento
- o Intervento ripetuto di una protezione termica; ricercare la causa ed eliminarla. Le cause di sovraccarico sono generalmente le seguenti:
 - a) funzionamento monofase (per motori elettrici trifasi) dovuto ad intervento di un fusibile od interruzione di un collegamento;
 - b) aumento degli attriti meccanici del motore o nella macchina condotta (grippaggio o danneggiamento cuscinetti)
 - c) sovraccarico della macchina condotta per aumento di portata di fluido; (ventilatori, pompe, compressori, ecc.)
 - d) oscillazione nella tensione di alimentazione dei motori
- o Mancato funzionamento di tutte le apparecchiature; interruzione dell'alimentazione dei circuiti ausiliari (intervento del fusibile o bruciatura del trasformatore di alimentazione)

3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

3.1. PREMESSA

3.1.1. Rischi

Per i rischi cui possono essere esposti gli addetti ai lavori di manutenzione, riferirsi in primo luogo al fascicolo dell'edificio.

Le attività di manutenzione dovranno essere svolte da personale formato ex D. Lgs. 81/2008, dotato dei necessari DPI, di targa personale visibile e delle necessarie autorizzazioni all'accesso nei locali tecnici. Dovrà, inoltre essere edotto sui rischi specifici legati al suo operare nonché sui rischi indotti, a titolo esemplificativo e non esaustivo, per produzione di polveri, vibrazioni, rumore, movimentazione carichi, carichi sospesi, impianti elettrici provvisori, depositi temporaneo di combustibili o comburenti, ecc.

3.1.2. DPI

I DPI necessari dovranno essere conformi ai tipi di rischio prevedibili per le specifiche lavorazioni da effettuare, saranno conformi ai POS delle Ditte manutentrici ed in generale prevederanno quanto meno: guanti, scarpe antifortunistiche, mascherine per vie respiratorie, protezioni per la testa, cinture per lavorazioni in quota, occhiali antischeggia.

Faranno parte delle dotazioni necessarie alle squadre di manutenzione le dotazioni di cartelli, cartelli stradali, transenne, nastri segnalatori, ecc. necessari alla limitazione dell'accesso alle aree di intervento ai soli addetti.

3.2. CADENZA D'INTERVENTO PER MANUTENZIONE ORDINARIA

Sono elencate nel seguito le attività di controllo e manutenzione ordinaria previste per il mantenimento in efficienza e sicurezza degli impianti meccanici.

Le attività di controllo a vista sono previste poter essere effettuate dal personale tecnico di servizio. Le manutenzioni periodiche ed i controlli strumentali e specialistici sono previsti effettuati da Ditte specializzate, dotate di qualifica per interventi su impianti secondo L. 37/08, le quali provvedono alla raccolta e smaltimento del materiale di risulta.

L'elenco seguente trae origine dalla considerazione di presenza di equipaggiamenti standard; per taluni di essi le indicazioni risultano sintetiche in quanto, in base allo specifico componente installato, il Manutentore dovrà riferirsi ai manuali di uso e manutenzione presenti nella documentazione CE a corredo di ciascuna macchina installata e raccolti dall'Esecutore dei lavori nella Monografia richiesta dal Capitolato Speciale. Tale monografia si intende allegato essenziale del presente documento.

1	Quadri Impianti Tecnologici	Misura	Temperatura interna	Anni	1
2	Quadri Impianti Tecnologici	Lettura	Strumenti di misura con riporto valori	Mesi	1
3	Quadri Impianti Tecnologici	Prova funzionalità	Inserzione/disinserzione interruttori, differenziali, contattori e relè	Mesi	6
4	Quadri Impianti Tecnologici	Prova	Interruttori differenziali (pulsante test)	Mesi	2

5	Quadri Impianti Tecnologici	Verifica integrità	Fusibili e lampade di segnalazione	Anni	1
6	Quadri Impianti Tecnologici	Misura	Assorbimento carichi principali	Anni	1
7	Quadri Impianti Tecnologici	Controllo tenuta	Grado di protezione IP	Anni	1
8	Quadri Impianti Tecnologici	Verifica efficienza	Strumenti di misura	Anni	1
9	Quadri Impianti Tecnologici	Controllo serraggio	Morsetti e distribuzione	Anni	1
10	Circuiti Elettrici	Controllo	Resistenza di isolamento verso terra linee in partenza	Anni	2
11	Circuiti Elettrici	Prova continuità	Conduttori di protezione e collegamenti equipotenziali	Mesi	5
12	Conduttori PE	Prova continuità	Conduttori PE, equipotenziali e di protezione	Mesi	6
13	Conduttori PE	Controllo serraggio	Nodi equipotenziali	Mesi	6
14	Elettropompe	Misura	Assorbimento motore	Anni	1
15	Elettropompe	Verifica taratura	Rele termico e protezioni motore	Anni	1
16	Elettropompe	Misura	Valori pressione a monte e a valle dell'elettropompa	Mesi	2
17	Elettropompe	Prova	Commutazione pompa di riserva e pompa di servizio	Mesi	2
18	Elettropompe	Misura	Temperatura motori in funzione	Mesi	2
19	Elettropompe	Lubrificazione	Cuscinetti motore	Anni	1
20	Elettropompe	Controllo tenuta	Guarnizioni elettropompa	Mesi	6
21	Elettropompe	Sostituzione	Guarnizioni elettropompa	Anni	2
22	Elettropompe	Controllo stato	Alimentazioni	Mesi	6
23	Elettropompe	Prova	Isolamento motori e relative alimentazioni	Mesi	6
24	Elettropompe	Verifica efficienza	Messa a terra circuiti	Mesi	6

25	Stazione di pompaggio	Controllo stato	apparecchiature stazione	Mesi	2
26	Stazione di pompaggio	Controllo	pressione di alimentazione	Mesi	2
27	Stazione di pompaggio	Controllo	pressione acqua	Mesi	2
28	Stazione di pompaggio	Lettura	Strumenti di misura con riporto valori	Mesi	2
29	Tubazioni, Serbatoi e Valvole	Controllo tenuta	Tubazioni, valvole e serbatoi o vasi di espansione	Mesi	2
30	Tubazioni, Serbatoi e Valvole	Pulizia	Serbatoi e vasi di espansione	Anni	1
31	Circuito distribuzione acqua	Controllo stato	Manometri, termometri, perdite	Mesi	6
32	Circuito distribuzione acqua	Verifica integrità	Valvole, tubazioni, collegamenti, guarnizioni	Mesi	6
33	Circuito distribuzione acqua	Riprese verniciature	Valvole, tubazioni, staffaggi	Mesi	6
34	Circuito distribuzione acqua	Riprese coibentazioni	Valvole, tubazioni	Mesi	6
35	Circuito distribuzione acqua	Riprese etichette	Circuiti	Mesi	6
36	Circuito distribuzione acqua	Lubrificazione	Valvole, servomotori	Mesi	6
37	Tubazioni e staffaggi	Controllo	esame a vista	Mesi	2
38	Tubazioni e staffaggi	Prova funzionalità	sfiato, temperature.	Mesi	2
39	Tubazioni e staffaggi	Ripristino	verniciatura	Mesi	6
40	Coibentazione	Controllo	esame a vista	Mesi	2
41	Coibentazione	Ripristino	finitura, giunzioni	Mesi	6
42	Valvolame	Prova funzionalità	manovra, tenuta	Mesi	2
43	Valvolame	Tenute	verifica, sostituzione	Mesi	6
44	Valvolame	Ripristino	verniciatura, targhette	Mesi	6
45	Vasi espansione	Controllo pressione	Pre carica ad impianto scarico	Anni	1

46	Estintori portatili a polveri	Intervento specialistico	Controllo ed eventuale ricarica	Mesi	6
47	Estintori portatili a polveri	Controllo scadenza	Polveri estintori	Mesi	6
48	Circuiti e connessioni	Verifica integrità	Conduttori e collegamenti	Mesi	6
49	Ventilatori	Prova funzionalità	Comandi avviamento arresto manuali ventilatori	Mesi	2
50	Ventilatori	Prova	Scatto termici e interventi allarmi	Anni	1
51	Ventilatori	Misura	Assorbimenti ventilatori	Anni	1
52	Ventilatori	Misura	isolamento motori macchine e relativi circuiti	Mesi	6
53	Ventilatori	Verifica efficienza	messa a terra	Mesi	6
54	Ventilatori	Lubrificazione	Parti rotanti e non, secondo istruzioni	Mesi	4
55	Sistema di ventilazione	Prova funzionalità	Misura portate	Mesi	6
56	Sistema di ventilazione	Verifica integrità	Sigillante (classe O) attorno alle condotte attraversanti pareti e solai	Anni	1
57	Serrande Tagliafuoco	Controllo	Dispositivi automatici chiusura serrande	Mesi	6
58	Serrande Tagliafuoco	Prova funzionalità	Punti di allacciamento con comando e segnalazione	Mesi	6
59	PLC	Controllo	Tensione di alimentazione	Anni	1
60	PLC	Sostituzione	Batterie RAM	Anni	1
61	Software	Pulizia	File temporanei	Anni	1
62	Software	Controllo	Occupazione disco	Mesi	6
63	Software	Intervento specialistico	Aggiornamento software	Anni	2
64	Stazioni Operatore	Pulizia	Apparecchiature	Mesi	2
65	Stazioni Operatore	Controllo serraggio	Connessioni	Anni	1
66	Stazioni Operatore	Prova funzionalità	Comandi con controllo risposta attesa	Anni	1

67	Cablaggi	Verifica integrità	Collegamenti e cavi	Anni	1
68	Dispositivi rilevamento dati	Verifica integrità	Dispositivi	Anni	1
69	Dispositivi rilevamento dati	Controllo	Alimentazione e trasmissione segnale	Anni	1
70	Sensori e Attuatori	Verifica integrità	Dispositivi	Anni	1
71	Sensori e Attuatori	Controllo	Alimentazione e trasmissione segnale	Anni	1
72	Quadri comando AI	Prova funzionalità	Segnalazioni di allarme	Mesi	6
73	Stazione di pompaggio AI	Controllo stato	apparecchiature stazione	Mesi	6
74	Stazione di pompaggio	Controllo	pressione di alimentazione	Mesi	6
75	Stazione di pompaggio	Controllo	pressione acqua	Mesi	6
76	Linea distribuzione antincendio	Controllo stato	Manometri a monte e valle della valvola di allarme	Mesi	6
77	Linea distribuzione antincendio	Verifica integrità	Valvole, tubazioni, collegamenti, spruzzatori	Mesi	6
78	Linea distribuzione antincendio	Prova funzionalità	Flussostato	Mesi	6
79	Linea distribuzione antincendio	Prova funzionalità	Valvole di non ritorno	Mesi	6
80	Linea distribuzione antincendio	Prova funzionalità	Organi di intercettazione	Mesi	6
81	Linea distribuzione antincendio	Prova funzionalità	Compressore aria	Mesi	6
82	Linea distribuzione antincendio	Verifica efficienza	Bloccaggio valvole di intercettazione	Mesi	6
83	Linea distribuzione antincendio	Controllo	Sprinklers a scorta	Mesi	6
84	Linea distribuzione antincendio	Controllo tenuta	Valvole cassette idranti UNI/45	Mesi	6
85	Linea distribuzione antincendio	Prova funzionalità	Cassette idranti UNI/45-70	Mesi	6
86	Riserve idriche	Verifica efficienza	Alimentazione cittadina	Mesi	6

PIANO DI MANUTENZIONE
IMPIANTI MECCANICI

87	Riserve idriche	Misura	Tempo di riempimento	Mesi	6
88	Riserve idriche	Controllo stato	acqua	Mesi	6
89	Riserve idriche	Controllo livello	acqua	Mesi	6
90	Riserve idriche	Prova funzionalità	Regolatori di livello	Mesi	6
91	Riserve idriche	Verifica efficienza	Dispositivo di troppo pieno	Mesi	6
92	Riserve idriche	Controllo stato	Serbatoi a pressione	Mesi	6
93	Elettropompe AI	Prova funzionalità	Elettropompe (mezzora di funzionamento)	Mesi	6
94	Elettropompe AI	Prova	Riavviamento manuale con valvola di prova completamente aperta, dopo prova	Mesi	6
95	Quadri comando AI	Prova	Intervento automatismi	Mesi	6
96	Circuito distribuzione acqua	Misura	Pressione di alimentazione e di tutta la rete	Mesi	6
97	Intero impianto	Revisione generale	Interno tubazioni, sprinkler a campione	Anni	20