

COMUNE DI CUSANO MILANINO  
PROVINCIA DI MILANO

REALIZZAZIONE DI NUOVO FABBRICATO  
DESTINATO AD ATTIVITA' RECREATIVE  
ALL'INTERNO DEL PARCO MATTEOTTI

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

PROPRIETA':

COMUNE DI CUSANO MILANINO  
Piazza Martiri di Tienanmen, 1  
20095 - Cusano Milanino (MI)

AGGIORNAMENTI:

DATA:

1		
2		
3		

ELAB.:

**EPM**

SCALA:

-

DATA:

DICEMBRE 2017

OGGETTO:

IMPIANTI ELETTRICI  
PIANO DI MANUTENZIONE

RTP:



PROGETTAZIONE E SERVIZI  
PER L'ARCHITETTURA E L'INGEGNERIA

20029 TURBIGO (MI), VIA PAOLO TATTI 5  
TEL. 0331 871699 - FAX. 0331 890689

e-mail: [info@arinstudio.it](mailto:info@arinstudio.it)

web: [www.arinstudio.it](http://www.arinstudio.it)

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:

DOTT. ING. LUIGI PAOLINO (mandatario)

PROGETTAZIONE STRUTTURALE E IMPIANTI:

DOTT. ING. MARCO CAGELLI (mandante)

COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

DOTT. ING. MARCO CAGELLI

ARCH. MARCO FERRARI (mandante)

20029 TURBIGO (MI), VIA MONTE NERO, 1

GEOL. ALBERTO VENEGONI (mandante)

20023 CERRO MAGGIORE (MI), VIA PIETRO MICCA, 11



COMUNE DI CUSANO MILANINO (MI)

# REALIZZAZIONE DI NUOVO FABBRICATO AD USO RICREATIVO NEL PARCO MATTEOTTI

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

PIANO DI MANUTENZIONE

Dicembre 2017



## **PREMESSA**

Il presente fascicolo “Piano delle manutenzioni” fornisce una guida per dar modo all’Ente Appaltante di effettuare una manutenzione ordinaria programmata degli impianti.

Vengono date in questo fascicolo le indicazioni degli interventi da effettuarsi periodicamente sulle varie apparecchiature e/o macchine presenti .

Queste indicazioni, di carattere indicativo, devono essere sviluppate dall’Appaltatore, riportando tipo e modello dell’apparecchiatura e richiamando il luogo di posa.

Quanto sviluppato dall’Appaltatore dovrà risultare conforme ai manuali d’uso e manutenzione allegati alla documentazione finale “as built”.



## DEFINIZIONI

Per quanto attiene al significato dei termini specifici connessi al presente documento si danno le seguenti definizioni:

Manutenzione	combinazione di tutte le azioni tecniche e di quelle corrispondenti amministrative intese a conservare o ripristinare un apparecchio o un impianto in uno stato nel quale può adempiere alla funzione richiesta.
Manutenzione secondo necessità o correttiva	manutenzione eseguita all'atto in cui si verifica un guasto o un disservizio o una riduzione di efficienza o di funzionalità.
Manutenzione preventiva	manutenzione rivolta a prevenire guasti , disservizi e riduzioni di efficienza e/o di funzionalità.
Manutenzione programmata	manutenzione le cui operazioni si svolgono periodicamente secondo un programma determinato.
Manutenzione ordinaria	manutenzione che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente; si limita a riparazioni di lieve entità abbisognevole unicamente di minuterie; comporta l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste (cinghie, premistoppa, fusibili, etc.)
Manutenzione straordinaria	manutenzione che non può essere eseguita in luogo, richiede mezzi di particolare importanza (ponteggi, mezzi di sollevamento) oppure attrezzature o strumentazioni particolari abbisognevole di predisposizione (prese, inserzioni sulle tubazioni, etc.) o che comporti riparazioni e/o ricambio di parti, ripristini, etc. o che preveda la revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili o convenienti le riparazioni.
Pronto intervento	operazione correttiva di manutenzione, anche provvisoria, generata da un disservizio o da un guasto la cui riparazione non è procrastinabile e programmabile.
Funzionalità	idoneità di un apparecchio a fornire le prestazioni previste.
Efficienza	idoneità di un apparecchio a fornire le prestazioni previste in condizioni accettabili sotto gli aspetti del rendimento, dell'economia di esercizio, dell'affidabilità, della sicurezza, del rispetto dell'ambiente interno ed esterno.
Disservizio	andata fuori servizio di un apparecchio e/o di un impianto.
Guasto	cessazione dell'attitudine di un apparecchio o di un impianto ad adempiere alla funzione richiesta.



Riparazione	operazione o serie di operazioni rivolte a ristabilire la funzionalità ed efficienza di un apparecchio o di un impianto, ove si sia verificato un disservizio od un guasto
Ripristino	ricostruzione nella forma primitiva di un manufatto (per esempio : un rivestimento isolante, etc.)
Revisione	controllo generale di un apparecchio o di un impianto inteso a verificarne il grado di funzionalità e di efficienza e che, ove occorra, può implicare sostituzione di parti, pulizia e lubrificazione di parti non accessibili normalmente, lavori di rettifica, aggiustaggi,etc.
Ispezione	controllo visivo o strumentale effettuato attraverso l'agevole montaggio di un apparecchio (o di una sua parte) o di un impianto per verificarne lo stato di conservazione
Controllo	verifica del grado di funzionalità ed efficienza di un apparecchio o di un impianto eseguita o ai fini dell'attuazione di procedimenti di manutenzione, riparazione,etc., o per sincerarsi dei risultati conseguiti coi provvedimenti in questione
Misurazione	operazione effettuata con strumenti (già installati a bordo degli impianti o da procurare secondo necessità) intesi ad accertare il valore delle grandezze fisiche caratterizzanti il funzionamento di un apparecchio o di un impianto
Taratura	operazione di graduazione diretta di apparecchi finalizzata a garantire il rispetto dei parametri originali di progetto, entro la tolleranza prevista
Prova	operazione finalizzata a verificare la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio mediante la provocazione voluta di un evento o la sua semplice simulazione



## PIANI DI MANUTENZIONE

### 1      **Precisazioni di carattere generale**

Al presente fascicolo sono allegato schede di manutenzione che forniscono , insieme a quanto riportato nelle descrizioni degli impianti, negli elaborati grafici e nei manuali di conduzione e manutenzione (completi di bollettini tecnici) che devono essere forniti dall'Appaltatore al termine dei lavori, le informazioni costruttive e funzionali dei componenti e sottocomponenti, significative ai fini della manutenzione. Esse sono necessarie per un efficiente ed ordinato espletamento dei servizi.

L'Appaltatore è tenuto a completare le schede base con schede di altri componenti che fanno parte dell'impianto e con le misure effettuate prima e dopo eventuali interventi di messa a punto e simili.

Dette schede non comprendono, generalmente , le operazioni di pulizia dei componenti, degli impianti e dei locali tecnologici che, comunque, devono essere effettuate con estrema cura.

Per quanto concerne le innumerevoli operazioni di manutenzione ordinaria non riportabili su scheda, resta inteso che esse devono comunque essere effettuate secondo quanto stabilito dalle disposizioni di legge e normative vigenti, dalle buone regole dell'arte e dalla definizione stessa di manutenzione ordinaria citata in Premessa.

### 2      **Organizzazione della manutenzione**

#### **..2.1      *Manutenzione ordinaria***

L'organizzazione della manutenzione ordinaria è così realizzata :

- Il Manutentore riceve le schede di manutenzione e provvede ad effettuare i lavori richiesti
- Una volta effettuati i lavori, il manutentore compila e firma le schede di manutenzione, inserendo i lavori effettuati, il tempo richiesto, ed eventuali osservazioni da far rilevare.
- Alla fine di ogni intervento di manutenzione ordinaria il manutentore deve comunicare la lista delle apparecchiature utilizzate, in modo da ripristinare le scorte di magazzino
- Talune operazioni di manutenzione ordinaria (secondo le periodicità indicate nelle schede che seguono) devono essere eseguite in orari da concordarsi con l'Ente Appaltante e comunque al di fuori dell'orario normale di funzionamento degli impianti.
- Tutte le operazioni di manutenzione devono infatti essere eseguite senza provocare fuori servizio degli impianti durante l'orario di lavoro.
- E' compresa nel servizio di manutenzione ordinaria anche la pulizia delle macchine, il ripristino della vernice e dell'isolamento (se danneggiato) la pulizia dei locali centrali, dei cavedi impianti e delle reti in vista.



## **..2.2 Manutenzione straordinaria**

L'organizzazione della manutenzione straordinaria avviene a seguito di segnalazioni di avaria o di allarme.

Tali interventi sono classificati in vari livelli; a seconda della gravità devono essere eseguiti immediatamente, nel giro di 24 ore (sabato e domeniche comprese) o in 72 ore.

In occasione di eventi di questo tipo, il manutentore deve mettere a disposizione le persone ed i mezzi in numero e quantità necessari.

Al termine dell'intervento devono essere forniti all'Ente Appaltante il numero ed il tipo di componenti da acquistare per ripristinare le scorte di magazzino e le eventuali forniture di ricambi non presenti in magazzino ed acquistate direttamente dall'Ente Appaltante.



## SCHEDE DI MANUTENZIONE

### 1 Note generali

Nella lettura delle schede che seguono si tenga conto che :

- I piani di manutenzione sono da osservare in generale. Data però la vasta gamma di costruttori esistenti sul mercato con apparecchiature aventi a volte differenti caratteristiche, è necessario in ogni caso rifarsi, per le parti più delicate delle macchine e delle apparecchiature, alle istruzioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione del Costruttore stesso
- Le operazioni di manutenzione più specialistiche devono essere sempre effettuate da uno specializzato in materia
- La periodicità delle operazioni dipende dalle condizioni in cui opera l'impianto, dai tempi di funzionamento , dall'età dei componenti, dall'abilità dei conduttori, dalla qualità dei componenti e da molti altri fattori. Dopo un necessario periodo di pratica sullo specifico impianto , il manutentore dello stesso si rende conto personalmente di tutti i fattori sovra esposti ed è in grado di revisionare le tabelle di periodicità delle operazioni di manutenzione per ciascun impianto in collaborazione con i tecnici dell'Ente Appaltante
- Per interventi giornalieri si intende nei normali giorni lavorativi.

Gli interventi devono comunque essere tali da far in modo che gli impianti siano costantemente in perfetto ordine.

La periodicità degli interventi di manutenzione è così classificata:

- G = giornaliera
- ST = settimanale
- Q = quindicinale
- M = mensile
- B = bimestrale
- SM = semestrale
- A = annuale
- T = trimestrale
- QD = quadriennale





**SCHEDA DI MANUTENZIONE N.1**  
**INTERVENTI A CARATTERE GENERICICO**

Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
Controllo del corretto funzionamento degli impianti	X							
Rilievo e trascrizione dei dati di funzionamento	X							
Interventi atti ad eliminare situazioni di allarme o di irregolarità di funzionamento	X							
Pulizia delle macchine e reti ad esse collegate				X				
Pulizia dei locali		X						



**SCHEDA DI MANUTENZIONE N.2**  
**IMPIANTO DI RIFASAMENTO AUTOMATICO**

Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
Controllo dei dispositivi di inserzione automatica								X
Controllo lampade di monitoraggio e segnalazione								X
Controllo della adeguata ventilazione del quadro e del locale								X
Serraggio morsettiere e punti di connessione								X
Controllo fusibili e protezioni								X
Controllo del funzionamento del relè' fasometrico e della correttezza della sequenza dell'inserzione automatica delle batterie dei condensatori								X
Controllo dell'efficienza della capacità di rifasamento di ogni singola batteria di condensatori effettuate mediante misura con pinza amperometrica								X
Pulizia degli apparecchi, delle morsettiere ed ingrassaggio delle chiusure delle porte.							X	
Verifica degli apparecchi, delle morsettiere ed ingrassaggio delle chiusure delle porte							X	
Verifica della continuità elettrica del circuito di protezione e dei collegamenti alla rete di dispersione							X	
Verifica delle morsettiere e delle connessioni delle apparecchiature e ripristino alla normalità' dei contatti.							X	



Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
Serraggio della bulloneria sui circuiti di potenza							X	
Controllo e verifica dell'efficienza dei contattori e degli interruttori							X	
Sostituzione di tutti i fusibili di protezione							X	



**SCHEDA DI MANUTENZIONE N.3**

**QUADRI SECONDARI**

Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
Controllo del valore della tensione di ingresso	X							
Controllo del valore di assorbimento per i carichi principali	X							
Verifica integrità fusibili e lampade di segnalazione	X							
Verifica interruttori scattati e taratura magnetotermici in funzione dei carichi reali	X							
Verifica connessioni e serraggio morsettiere						X		
Pulizia generale quadro e relative apparecchiature con sostituzione parti consumate o difettose previa disinserzione di ogni pannello, operando ove possibile con i by-pass						X		
Controllo delle protezioni differenziali						X		
Controllo delle targhette di identificazione ed eventuale aggiornamento delle medesime								X
Controllo equipotenzialità delle masse e delle masse estranee						X		



**SCHEDA DI MANUTENZIONE N.4**  
**PANNELLI ELETTRICI DI COMANDO**

Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
Controllo dei contatti dei teleruttori di potenza , pulendo o sostituendo le parti ossidate					X			
Asporto della polvere con pannello morbido							X	
Controllo del serraggio dei morsetti, cavi, valvole fusibili e apparecchiature							X	
Controllo dell'efficienza dei relè ausiliari							X	
Controllo segnalazioni ed allarmi				X				



**SCHEDA DI MANUTENZIONE N.5**

**RETI**

Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
<b>Rete principale di distribuzione in bassa tensione:</b>								
Controllo della continuità elettrica della rete cavi							X	
Controllo con "Megger" del livello di isolamento dei cavi							X	
<b>Rete secondaria di distribuzione in bassa tensione:</b>								
Controllo della continuità elettrica della rete cavi							X	
- Controllo con "Megger" del livello isolamento cavi							X	
<b>Distribuzione primaria in cavi elettrici e blindosbarre</b>								
Controllo e pulizia dei cunicoli, passerelle e cavedi di passaggio dei cavi elettrici						X		
Controllo dello stato di conservazione dei cavi elettrici e relative misurazioni di isolamento e sovraccarico							X	
Controllo dei cavi attestati con serraggio bulloneria						X		
Verifica efficienza tassellature e staffaggi di sostegno							X	
Verifica stato di conservazione carcasse esterne ed eventuali trattamenti antiruggine							X	



**SCHEDA DI MANUTENZIONE N.6**

**TELERUTTORI E RELE' AUSILIARI**

Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
Verifica dello stato dei contatti fissi e mobili, da pulire con trielina ed eventualmente limitati in modo da eliminare perlinature, cavità e residui							X	
Sostituzione dei contatti danneggiati							X	
Lubrificazione delle parti meccaniche con materiali prescritti dal costruttore							X	
Connessione dei conduttori in arrivo e in partenza							X	

NOTA :

nei relé temporizzati è opportuno controllare, mediante cronometro, i tempi di intervento.



**SCHEDA DI MANUTENZIONE N.7**

**COMPONENTISTICA ELETTRICA ED ELETTRONICA VARIA**

Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
Verifica connessioni e serraggio morsettiere						X		
Verifica delle segnalazioni ottico ed acustiche	X							
Verifica taratura ed interv. Termostati, pressostati e umidostati				X				
Controllo e tarature della strumentazione delle centraline di regolazione				X				





**SCHEDA DI MANUTENZIONE N.8**  
**APPARECCHI ILLUMINANTI**

Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
<b>Apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti e ad incandescenza :</b>								
Pulizia esterna apparecchi							X	
Sostituzione tubi fluorescenti bruciati				X				
Verifica installazione elettrica							X	
Sostituzione totale con nuovi tubi fluorescenti e con nuovi starter							X	
Pulizia interna apparecchi							X	
<b>Apparecchi illuminanti con lampada a scarica:</b>								
Pulizia esterna apparecchi						X		
Sostituzione lampade bruciate				X				
Verifica installazione elettrica							X	
Sostituzione totale con nuove lampade							X	
Pulizia interna apparecchi							X	
<b>Apparecchi illuminanti per illuminazione di sicurezza:</b>								
Verifica efficienza					X			
Pulizia apparecchi				X				
Sostituzione lampade bruciate				X				
Verifica installazione elettrica				X				



### SCHEDA DI MANUTENZIONE N.9

#### IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
Controllo della funzionalità e della efficienza degli impianti e degli apparecchi per illuminazione esterna							X	
Ingrassatura delle morsettiere di terra con controllo del serraggio dei bulloni							X	
Pulizia degli apparecchi con eventuale lavaggio delle coppe							X	

#### Sostituzione lampade(compresa fornitura)

La sostituzione lampade può essere effettuata o a scadenza programmata o per intervento in caso di guasto: in questo secondo caso la sostituzione dovrà avvenire non per singola lampada ma per intere zone omogenee Contemporaneamente alla sostituzione lampada dovrà essere effettuata anche la pulizia interna del corpo illuminante e la sostituzione di elementi accessori ritenuti di consumo, quali starter, condensatori, ecc...

Nel caso di sostituzione programmata, il periodo tra due sostituzioni non dovrà superare il 75% della durata di vita media indicata dal costruttore per le condizioni d'uso previste.



**SCHEDA DI MANUTENZIONE N.10**

**RETE DI TERRA**

Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
Verifica della impedenza globale misurata in più punti dell'impianto utilizzatore a mezzo "IMPMEETER"							X	
Misura del valore della resistenza di terra							X	
Verifica del serraggio delle giunzioni bullonate dell'impianto e loro protezione con strato di vaselina (operazione da eseguire in occasione delle misure dei valori di terra)							X	
Controllo della continuità dei conduttori equipotenziali in cabina elettrica							X	



**SCHEDA DI MANUTENZIONE N.11**  
**EQUIPOTENZIALITA'**

Operazione o azione	Periodicità intervento							
	G	ST	Q	M	B	SM	A	T
Controllo della continuità elettrica e meccanica di tutti i conduttori equipotenziali e dei conduttori di protezione							X	
Verifica di tutti i punti di connessione e tiraggio morsetti							X	