



COMUNE DI MONZA Protocollo Generale
30 MAR 2016
N. 48538/2016
CL. 10-11-3
1/2016 10.1

# CERTIFICATO DI COLLAUDO TECNICO

## IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI

### LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE E RESTAURO CONSERVATIVO RUSTICI C.NA FONTANA E PARCO

(Comune di Monza - Manutenzione edifici di proprietà comunale o con diritto di godimento non soggetti ad altri settori)

#### 1. PREMESSA

##### LAVORI:

Appalto per la riqualificazione e restauro conservativo rustici Cascina Fontana (progetto esecutivo approvato con determina Dirigenziale n.2371 del 30/09/2010, perizia di variante e suppletiva approvata con deliberazione della Giunta Comunale n.409/2014 del 30/09/2014)

##### STAZIONE APPALTANTE:

Comune di Monza - Manutenzione edifici di proprietà comunale o con diritto di godimento non soggetti ad altri settori

##### IMPRESA APPALTATICE:

ATI tra imprese RC RESTAURO CONSERVATIVO S.N.C. con sede legale in via Manzoni n°3 a Busto Arsizio (VA) e TERMOTECNICA DI GAROLFI LUIGI E FIGLI S.N.C. con sede legale in Via Marcora n°5 a S.Donato M.se (MI)

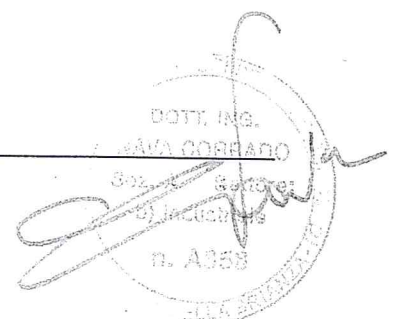
##### IMPRESA ESECUTRICE IMPIANTI ELETTRICI – IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI

TERMOTECNICA DI GAROLFI LUIGI E FIGLI S.N.C. con sede legale in Via Marcora n°5 a S.Donato M.se (MI)

##### IMPRESA ESECUTRICE IMPIANTI MECCANICI

TERMOTECNICA DI GAROLFI LUIGI E FIGLI S.N.C. con sede legale in Via Marcora n°5 a S.Donato M.se (MI)

Rif. CASCINA FONTANA - MONZA



## **2. PROGETTO ESECUTIVO**

Il Progetto Esecutivo delle Opere relative agli impianti elettrici e meccanici è stato redatto dal dott. ing. Giuseppe Rapisarda, iscritto all'ordine degli Ingegneri ed approvato dalla Stazione Appaltante tramite il seguente atto: Determina Dirigenziale n.2371 del 30/09/2010.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori è sorta l'obiettivo esigenza di introdurre ulteriori lavorazioni in variante rispetto al Progetto Esecutivo approvato; la Direzione Lavori ha di conseguenza provveduto alla redazione di perizia di variante e suppletiva approvata con deliberazione della Giunta Comunale n.409/2014 del 30/09/2014.

## **3. DESCRIZIONE OPERE IMPIANTISTICHE**

I lavori impiantistici elettrici e meccanici oggetto dell'Appalto si collocano nell'ambito dei lavori per la riqualificazione e restauro conservativo rustici Cascina Fontana, nel Parco di Monza.

In particolare i lavori impiantistici elettrici hanno riguardato la realizzazione di:

- Impianti elettrici di distribuzione principale e secondaria costituiti, a partire dal contatore bt dell'Ente Distributore di Energia Elettrica, dalle linee di distribuzione principale e secondarie, dai relativi quadri elettrici, dagli impianti di illuminazione normale e di sicurezza, dagli impianti di forza motrice, dall'impianto di terra di protezione.
- Impianti elettrici speciali costituiti dall'impianto di rilevazione fumi, dall'impianto antenna TV, dall'impianto antintrusione, dalla predisposizione per l'impianto di video sorveglianza.

I lavori impiantistici meccanici hanno riguardato la realizzazione di:

- Impianto pannelli a pavimento per riscaldamento
- Realizzazione di circuiti acqua calda, acqua refrigerata, acqua calda sanitaria, acqua fredda sanitaria, gas metano centrale termica, gas metano cucina appartamento custode
- Impianto idrico sanitario ed estrazione aria WC, spogliatoi
- Impianto smaltimento acque meteoriche e acque bianche/nere
- Impianto di pannelli solari per la produzione di acqua calda
- Centrale termica completa di gruppo refrigerante d'acqua, caldaia e bollitori.



Con delibera giunta comunale nr. 409/2014 del 30/09/2014 sono stati stralciati dall'appalto i pozzi di presa e di resa acqua in falda, relativi all'impianto geotermico.

Le apparecchiature relative alla videosorveglianza (n.2 telecamere, n.1 video registratore e n.1 monitor) sono state fornite, ma non installate da impresa Garolfi.

Sono state esaminate le vie cavi esistenti, predisposte per l'installazione delle telecamere su palo e del monitor nella casa del custode.

#### **4. ESAME DOCUMENTAZIONE**

Il sottoscritto Collaudatore delle opere impiantistiche elettriche e meccaniche sopra descritte, ha esaminato la documentazione prodotta dalla impresa esecutrice degli impianti:

- Dichiarazione di conformità impianti elettrici termotecnica Garolfi e relativi allegati
- Dichiarazione di conformità impianti meccanici termotecnica Garolfi e relativi allegati
- Certificazioni e istruzioni materiali impianti meccanici
- Disegni "as built" impianti elettrici e schemi quadri elettrici
- Disegni "as built" impianti meccanici

La suddetta documentazione è risultata corretta e rispondente all'eseguito.

#### **5. VISITE DI COLLAUDO**

Alla fine dei lavori per la riqualificazione e restauro conservativo rustici Cascina Fontana, sono state effettuate alcune visite specialistiche finalizzate all'esame e al collaudo funzionale degli impianti elettrici, degli impianti elettrici speciali e, per quanto possibile, degli impianti meccanici.

Per ciascuna visita di collaudo è stato redatto un verbale; questi verbali costituiscono parte integrante del presente documento (ALLEGATO A).

Le prove effettuate sugli impianti elettrici e meccanici sono descritte nell'ALLEGATO B.

A seguito di quanto sopra, salvo vizi occulti non rilevabili né dai sopralluoghi effettuati, né dall'esame della documentazione as-built resa disponibile dalla Impresa Installatrice, il sottoscritto Collaudatore delle opere impiantistiche elettriche e meccaniche ha constatato che:

- da quanto si è potuto riscontrare nelle verifiche, nei controlli e nelle misurazioni effettuate, tutte le opere impiantistiche elettriche e meccaniche risultano completate e rispondenti alle prescrizioni progettuali;
- i materiali e le apparecchiature impiegati sono idonei e rispondenti alle prescrizioni progettuali ed in particolare al capitolato speciale d'appalto;
- tutte le lavorazioni sono state eseguite a perfetta regola d'arte e sono prive di difetti e malfunzionamenti;
- tutte le verifiche e le prove strumentali effettuate sono rispondenti e conformi a quanto previsto e richiesto dalle prescrizioni progettuali

## **6. CERTIFICATO DI COLLAUDO**

Tutto ciò premesso e considerato, il sottoscritto collaudatore

### **VISTO**

- che le opere impiantistiche elettriche e meccaniche sono state eseguite secondo il progetto esecutivo validato e sono rispondenti agli elaborati grafici di progetto;
- che la qualità, la tipologia, le quantità ed i materiali installati corrispondono alle specifiche tecniche;

### **CONSIDERATO**

- che le prove e verifiche effettuate sugli impianti hanno dato esito positivo;
- che la documentazione prodotta dalla impresa installatrice risulta completa ed esauriente;
- che a seguito di richiesta del sottoscritto collaudatore, la impresa esecutrice ha confermato l'esecuzione a regola d'arte e con ottimi materiali di quelle parti dell'impianto che non è stato possibile verificare e che non sono cadute sotto il controllo del sottoscritto

### **CERTIFICA**

CHE GLI IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI REALIZZATI NELL'INTERVENTO PER LA RIQUALIFICAZIONE E RESTAURO CONSERVATIVO RUSTICI CASCINA FONTANA SONO COLLAUDABILI, E COME IN EFFETTI CON IL PRESENTE ATTO

### **COLLAUDA**

ALLA LUCE DI QUANTO SOPRA ESPOSTO ED ENTRO I LIMITI DELLA SUA DESTINAZIONE PREVISTA NEL PROGETTO ESECUTIVO E NEI PATTI E CONDIZIONI D'APPALTO CON LE SEGUENTI RACCOMANDAZIONI:



## **RACCOMANDAZIONI**

### VERIFICA PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

Poichè in progetto non sono previsti dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, si consiglia di ufficializzare la "autoprotezione" per mezzo di apposito documento redatto secondo le prescrizioni delle vigenti Norme CEI

### VERIFICA ESISTENZA ZONE AD PER LA PRESENZA DI METANO

Poichè in progetto non sono previste apparecchiature di tipo "ex", si consiglia di ufficializzare la assenza di zone AD in prossimità dei contatori gas ed in centrale termica per mezzo di apposito documento redatto secondo le prescrizioni delle vigenti Norme CEI

### UTILIZZO CENTRALE TERMICA

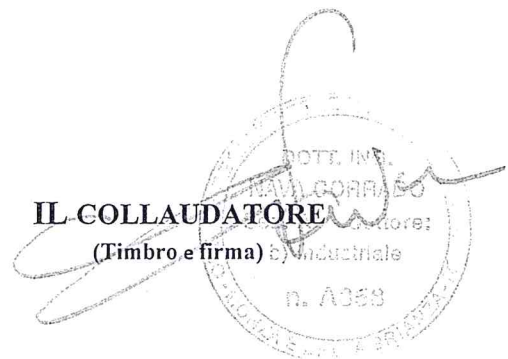
Alla fine delle prove è stata messa in sicurezza la centrale termica; si fa presente di non utilizzare la stessa sino alla nomina del terzo responsabile

### PER TUTTI GLI IMPIANTI

Si raccomanda con la periodicità prevista dalle normative vigenti, di verificare l'efficienza e la corretta manutenzione delle apparecchiature e degli impianti meccanici ed elettrici; tutte le verifiche dovranno essere documentate su appositi registri.

MONZA, li 9 marzo 2016

**IL COLLAUDATORE**  
(Timbro e firma) *Corrado Nava*



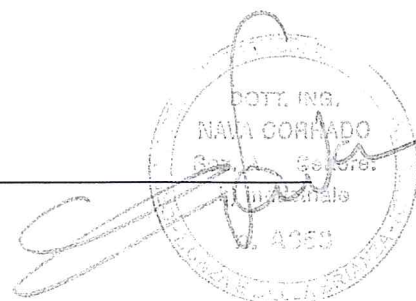


**STUDIO TECNICO DOTT. ING. CORRADO NAVA**  
Via Modorati, 1 - 20900 Monza - Tel 039.834066 - Fax 039.833146  
E-mail [studionava@fastwebnet.it](mailto:studionava@fastwebnet.it)

---

**ALLEGATO A:**

**RACCOLTA VERBALI VISITE SPECIALISTICHE OPERE ELETTRICHE E  
MECCANICHE**







Codice elaborato CMOR02V01A	Pagine totali 2	Data 2015-06-09
--------------------------------	--------------------	--------------------

**OGGETTO:**

**COMUNE DI MONZA  
MANTENZIONE STRAORDINARIA CASCINA FONTANA**

***COLLAUDO TECNICO FUNZIONALE IMPIANTO***

In data 2015/06/09 ore 14,30, sono iniziate le operazioni di collaudo; erano presenti:

- arch. Colzani (DL)
- ing. Rapisarda (DL)
- ing. Garolfi (impresa installatrice)
- arch. Manganini (collaudatore tecnico-amministrativo)
- ing. Nava (collaudatore impianti)
- ing. Fumagalli (collaudatore impianti)

Le prove sull'impianto elettrico sono state svolte con l'assistenza del sig. Gennaro Visci (impresa installatrice).

Nel seguito riportiamo alcune considerazioni in merito a quanto rilevato/discusso.

Si premette che al momento le seguenti forniture hanno carattere provvisorio, che ovviamente incidono sulle prestazioni degli impianti:

- acqua
- energia elettrica

E' invece completamente assente la fornitura di gas metano.

Relativamente all'impianto geotermico non sono presenti i pozzi di presa e di resa acqua in falda.

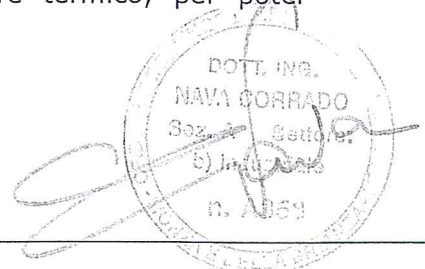
**IMPIANTI MECCANICI**

E' stato effettuato un esame a vista degli impianti realizzati, con rilievo della relativa consistenza.

Era in corso il riempimento e la messa in servizio dell'impianto solare termico

A conclusione del sopralluogo si conviene quanto segue:

-impresa Garolfi procederà alla messa in servizio dell'imp. solare termico, per poter effettuare in seguito le relative verifiche prestazionali



-impresa Garolfi (con assistenza ing. Rapisarda) procederà alla messa in servizio dell'impianto di regolazione e controllo per la gestione in cascata dei generatori/pompa di calore; non appena ultimata questa fase si procederà a simulare il funzionamento dell'impianto.

#### IMPIANTI ELETTRICI

E' stato effettuato un esame a vista degli impianti realizzati, con rilievo della relativa consistenza.

Sono state eseguite prove di intervento dei dispositivi differenziali nel quadro generale; le prove proseguiranno in un ulteriore sopralluogo.

Dalle prime verifiche emerge quanto segue:

- Manca il rele' differenziale sull'interruttore generale installato nel manufatto "contatore"
- Non sono presenti, a differenza di quanto indicato negli schemi di progetto, scaricatori di sovratensione. Poichè tra la documentazione sinora pervenuta, non è presente nessun documento relativo alla protezione contro le scariche atmosferiche chiedo a DL ed installatore indicazioni in merito.
- Un corpo illuminante relativo all'illuminazione di sicurezza (locale bagni maschili) non è funzionante.
- Manca targa identificativa su quadro CT

Si richiede inoltre la seguente documentazione (non trovata tra quella inviata da impresa Garolfi):

- dichiarazione conformità impianto elettrico e relativi allegati
- dichiarazione conformità impianti speciali
- dichiarazione conformità singolo quadro
- marca e modello componenti impianto rilevazione fumo
- marca e modello componenti impianto antintrusione
- marca e modello componenti corpi illuminanti
- calcoli illuminotecnici relativi ai vari ambienti
- relazione protezione verifica scariche atmosferiche
- relazione classificazione zone AD per presenza gas metano

Non appena ricevuto indicazioni in merito a quanto sopra esposto, proseguiremo le operazioni di collaudo

Distinti saluti.

STUDIO TECNICO  
dott. ing. Corrado NAVA







Codice elaborato CMOR02V02A	Pagine totali 2	Data 2016-02-25
--------------------------------	--------------------	--------------------

**OGGETTO:**

**COMUNE DI MONZA  
MANUTENZIONE STRAORDINARIA CASCINA FONTANA**

***COLLAUDO TECNICO FUNZIONALE IMPIANTO***

In data 2016/02/23 ore 10,00, sono riprese le operazioni di collaudo; erano presenti:

- arch. Colzani (DL)
- sig.Visci(impresa installatrice)
- ing. Garolfi (impresa installatrice)
- ing. Nava (collaudatore impianti)
- ing. Fumagalli (collaudatore impianti)

Presenze parziali

- arch.Manganini (collaudatore tecnico-amministrativo)
- arch.Berti (Consorzio parco di Monza)

Si premette che al momento le seguenti forniture hanno carattere provvisorio, che ovviamente incidono sulle prestazioni degli impianti:

- acqua
- energia elettrica

Sono invece presenti le 2 forniture definitive di gas metano (centrale termica e cottura cibo casa custode).

Relativamente all'impianto geotermico non sono presenti i pozzi di presa e di resa acqua in falda.

**IMPIANTI MECCANICI**

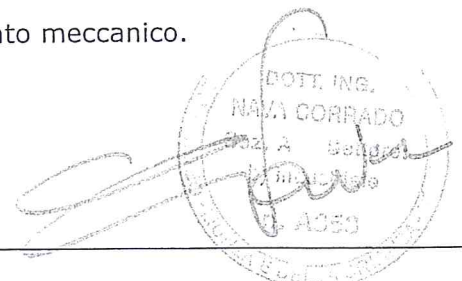
Sono state effettuate le seguenti misure:

- Rilievo condizioni climatiche esterne
- Rilievo temperature e umidità relativa all'interno dei singoli ambienti
- Rilievo consumo gas metano con lo scopo di verificare il fattore di carico della caldaia

Non sono state effettuate prove di produzione acqua calda sanitaria dall'impianto solare termico perchè l'impianto è vuoto; inoltre le prove non sarebbero significative perchè risulta insufficiente la portata d'acqua (derivazione provvisoria da uffici casina Fontana)

Non possono essere effettuate prova sulla pompa di calore perchè non sono presenti i pozzi di presa e di resa acqua in falda.

Riteniamo concluse le opraZIONI di collaudo in campo dell'impianto meccanico.



## IMPIANTI ELETTRICI

Dalle prime verifiche era emerso quanto segue:

- Manca il rele' differenziale sull'interruttore generale installato nel manufatto "contatore"
- Non sono presenti, a differenza di quanto indicato negli schemi di progetto, scaricatori di sovratensione.
- Un corpo illuminante relativo all'illuminazione di sicurezza (locale bagni maschili) non è funzionante.

L'impresa installatrice ha provveduto a sistemare le carenze sopra riportate.

E' stato verificato il funzionamento dell'impianto di allarme.

Sono state esaminate le apparecchiature relative alla videosorveglianza (n.2 telecamere, n.1 video registratore e n.1 monitor) fornite, ma non installate da impresa Garolfi.

Sono state esaminate le vie cavi esistenti, predisposte per l'installazione delle telecamere su palo e del monitor nella casa del custode.

Riteniamo concluse le operazioni di collaudo in campo dell'impianto elettrico.

## DOCUMENTAZIONE

L'arch. Colzani ha consegnato al sottoscritto i documenti indicati nel verbale allegato ad e-mail "arch.Colzani del 2016/02/23 ore 16,12"; alla fine delle operazioni il collaudatore restituirà al Comune la documentazione.

**VERBALE ARCH.COLZANI DEL 23 NOVEMBRE 2015**

**Nel verbale in oggetto era scritto:**

**"Relativamente a:**

- calcoli illuminotecnici relativi ai vari ambienti
- relazione scariche atmosferiche
- relazione classificazione zone AD per presenza gas metano

**l'ing. Nava richiede che, ognuno per la sua parte competente, provveda in merito o produca eventuali dichiarazioni se le relazioni non sono dovute"**

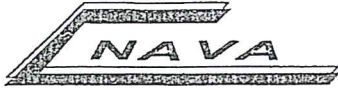
**Malgrado ulteriori solleciti via e-mail, il sottoscritto collaudatore non ha mai ricevuto risposte.**

**Per la necessità di chiudere in tempi brevi il collaudo, il sottoscritto richiede la consegna di queste documentazioni entro e non oltre venerdì 4 marzo 2016.**

Distinti saluti.





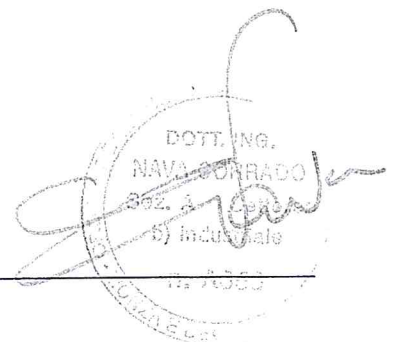


**STUDIO TECNICO DOTT. ING. CORRADO NAVA**  
Via Modorati, 1 - 20900 Monza - Tel 039.834066 - Fax 039.833146  
E-mail [studionava@fastwebnet.it](mailto:studionava@fastwebnet.it)

---

**ALLEGATO B:**

**RELAZIONI PROVE EFFETTUATE**





**STUDIO TECNICO DOTT. ING. CORRADO NAVA**

Via Modorati, 1 - 20052 Monza - Tel 039.834066 - Fax 039.833146  
E-mail [studionava@fastwebnet.it](mailto:studionava@fastwebnet.it)

**PROVE DI COLLAUDO IMPIANTO ELETTRICO**  
**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE E RESTAURO CONSERVATIVO**  
**RUSTICI C.NA FONTANA E PARCO**

Data	Codice elaborato	CN	DOTT. ING. NAVA CORRADO DOTT. ING. CN
2015/06/09	CMOR03V02A		n. A359



**MISURE TEMPERATURA****DATA EFFETTUAZIONE PROVE**

2016/02/23

**DATI DI PROGETTO**

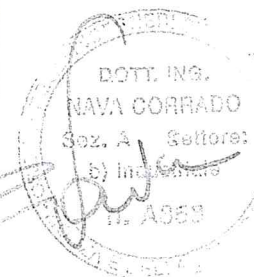
LOCALE	°C
Casa custode	20±2
Spogliatoio	22±2
Mensa	20±2
Magazzino	18±2

**CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE RILEVATE**

TEMPERATURA °C	UMIDITA'
10,6	77%

**TEMPERATURE RILEVATE**

LOCALE	°C
Casa custode CUCINA	20,0
Casa custode SOGGIORNO	20,4
Casa custode CAMERA MATRIMONIALE	21,1
Casa custode CAMERA SINGOLA	21,0
Casa custode BAGNO	21,1
Casa custode BAGNO SERVIZIO	21,3
DEPOSITO	20,0
MAGAZZINO 1	21,0
MAGAZZINO 2	21,0
MAGAZZINO 3	21,0
REFETTORIO	21,0
SPOGLIATOIO FEMMINILE	21,5
SPOGLIATOIO FEMMINILE (ZONA DOCCE)	21,0
BAGNO DISABILI	21,1
SPOGLIATOIO MASCHILE	21,1
SPOGLIATOIO MASCHILE (ZONA DOCCE)	21,1



**DATI RELATIVI ALLA CALDAIA**

Consumo orario gas metano	mc 2,9
Potenza termica	27 kW
Potenza termica nominale	122 kW
Percentuale funzionamento caldaia	22%

**ESAME A VISTA IMPIANTI**

E' stato effettuato un esame a vista (e dove possibile anche un collaudo funzionale qualitativo) i seguenti impianti:

- Impianto pannelli radianti e relativi collettori per riscaldamento
- Circuito acqua calda
- Circuito acqua refrigerata
- Circuito acqua calda sanitaria
- Circuito acqua fredda sanitaria
- Circuito gas metano centrale termica
- Circuito gas metano cucina appartamento custode
- Impianto idrico sanitario ed estrazione aria WC, spogliatoi
- Impianto smaltimento acque meteoriche e acque bianche/nere
- Impianto di pannelli solari per la produzione di acqua calda
- Centrale termica completa di gruppo refrigerante d'acqua, caldaia e bollitori.

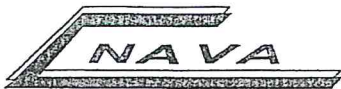
Sono stati provati tutti i rubinetti di adduzione acqua ed i relativi scarichi, le docce ed i relativi scarichi, i sanitari ed i relativi scarichi.

In data 09 giugno 2015 era stato verificato il circuito acqua calda da pannelli solari, successivamente svuotato; non era stato possibile eseguire il collaudo prestazionale.

**CONCLUSIONI**

**Sono stati verificati, con esito positivo, gli impianti meccanici relativi ai "LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE E RESTAURO CONSERVATIVO RUSTICI C.NA FONTANA E PARCO" e realizzati dalla ditta TERMOTECNICA DI GAROLFI LUIGI E FIGLI S.N.C. con sede in Via Marcora n°5 a S.Donato M.se (MI)**

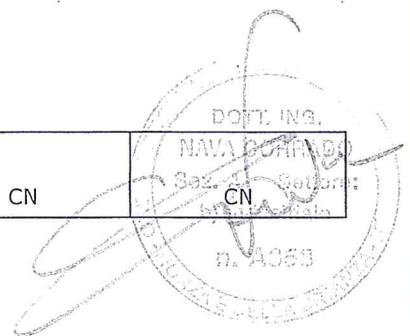




**STUDIO TECNICO DOTT. ING. CORRADO NAVA**  
Via Modorati, 1 - 20052 Monza - Tel 039.834066 - Fax 039.833146  
E-mail [studionava@fastwebnet.it](mailto:studionava@fastwebnet.it)

**PROVE DI COLLAUDO IMPIANTO ELETTRICO  
MANUTENZIONE STRAORDINARIA CASCINA FONTANA**

Data	Codice elaborato		
2015/06/09	CMOR03V02A	CN	





**SOMMARIO**

<b><u>VERIFICA IMPIANTI ELETTRICI ESISTENTI</u></b>	<b>3</b>
<b><u>DATI DI IMPIANTO</u></b>	<b>3</b>
<b><u>DOCUMENTAZIONE ESISTENTE</u></b>	<b>3</b>
<b><u>NORME CEI DI RIFERIMENTO</u></b>	<b>4</b>
<b><u>RISULTATI</u></b>	<b>8</b>
<b>ESAME A VISTA</b>	<b>8</b>
<b>MISURE DI CONTINUITÀ CONDUTTORE DI PROTEZIONE ED EQUIPOTENZIALI</b>	<b>8</b>
<b>MISURA RESISTENZA DI TERRA</b>	<b>8</b>
<b>MISURA RESISTENZA DI ISOLAMENTO</b>	<b>9</b>
<b>PROVA FUNZIONAMENTO DISPOSITIVI DIFFERENZIALI</b>	<b>9</b>
<b><u>CONCLUSIONI</u></b>	<b>10</b>



## VERIFICA IMPIANTI ELETTRICI ESISTENTI

Il seguente documento descrive le verifiche effettuate sugli impianti elettrici della ristrutturazione di alcuni edifici della Cascina Fontana.

Le verifiche sono state eseguite a campione il giorno 09 giugno 2015, in conformità a quanto indicato nel capitolo 61 delle Norme CEI 64-8 che prevedono, oltre all'esame a vista, le prove riportate di seguito:

- ◆ continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e secondari, effettuate secondo quanto indicato nell'art.612.2 delle Norme CEI 64-8
- ◆ resistenza di isolamento dell'impianto elettrico, effettuate secondo quanto indicato nell'art.61.3.3 delle Norme CEI 64-8
- ◆ protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, effettuate secondo quanto indicato nell'art.61.3.6 delle Norme CEI 64-8 (misura resistenza di terra e verifica intervento dispositivi differenziali).

## DATI DI IMPIANTO

Sistema Elettrico		TT
Numero Fasi		3+N
Tensione di Alimentazione	[V]	400
Frequenza	[Hz]	50
Tensione di Distribuzione	[V]	400/230
Corrente di Corto Circuito Trifase Simmetrico ente fornitore	[kA]	15 <sup>(1)</sup>

(1) valore rilevato dalla norma CEI 0-21 (II edizione) articolo 5.1.3 "corrente di corto circuito massima nel punto di connessione".

## DOCUMENTAZIONE ESISTENTE ED ESAMINATA

- Dichiarazione di conformità impianti elettrici termotecnica Garolfi e relativi allegati
- Disegni "as built" impianti elettrici e schemi quadri elettrici

NAVA ING. CORRADO  
ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA N.A358



## NORME CEI DI RIFERIMENTO

- Norma CEI 64-8, fascicoli 1÷7 ("Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua").

### **NORMA CEI 64-8:**

#### Parte 6: **Verifiche**

##### **6.1: Campo di applicazione**

*Questa Parte della Norma CEI 64-8 riguarda le prescrizioni per le verifiche iniziali e periodiche di un impianto elettrico.*

*Il Capitolo 61 tratta le prescrizioni per le verifiche iniziali, per mezzo di esami a vista e prove, di un impianto elettrico per determinare, nel modo ragionevolmente più praticabile, se le prescrizioni delle altre Parti della Norma CEI 64-8 sono state soddisfatte, nonché le prescrizioni per il rapporto sui risultati delle verifiche iniziali.*

*Le verifiche iniziali sono eseguite dopo la realizzazione di un impianto nuovo o la realizzazione di un'integrazione o una modifica di un impianto esistente.*

*...omissis..*

#### **6.3 Definizioni**

##### **6.3.1 Verifica**

*Insieme delle operazioni mediante le quali si accerta la rispondenza alle prescrizioni della presente Norma dell'intero impianto elettrico.*

*Nota: la verifica comprende esame a vista, prove e rapporto di verifica.*

##### **6.3.2 Esame a vista**

*Esame di un impianto elettrico utilizzando i sensi per accertare la corretta scelta e installazione dei componenti elettrici.*

##### **6.3.3 Prova**

*Effettuazione di misure o di altre operazioni sull'impianto elettrico mediante le quali si accerta l'efficienza dello stesso impianto elettrico.*

*Nota: la misura comporta l'accertamento di valori mediante appropriati strumenti, cioè valori non riscontrabili con l'esame a vista.*

##### **6.3.4 Rapporto**

*Registrazione dei risultati dell'esame a vista e delle prove.*

##### **6.3.5 Manutenzione**

*Combinazione di azioni eseguite per mantenere o riportare un componente dell'impianto nelle condizioni in cui esso possa soddisfare le prescrizioni relative specifiche ed effettuare le funzioni richieste.*

*...omissis..*





## 61.2 *Esame a vista*

### 61.2.1

*L'esame a vista deve precedere le prove e deve essere effettuato, di regola, con l'intero impianto fuori tensione.*

### 61.2.2

*L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici che sono parte dell'impianto fisso, siano:*

*- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme;*

*Nota - Questo può essere accertato dall'esame di marchiature o di certificazioni o di informazioni del costruttore.*

*- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della presente Norma e con le istruzioni del costruttore;*

*- non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.*

### 61.2.3

*L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, per quanto applicabili:*

*a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti (Capitolo 41);*

*...omissis...*

*c) scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione (Capitolo 43, Sezioni 523 e 525);*

*d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione (Capitolo 53);*

*e) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando (Sezione 536);*

*f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne (Sezione 422, articolo 512.2, Sezione 522);*

*g) corretta identificazione dei conduttori di neutro e di protezione (Articolo 514.3);*

*h) dispositivi di comando unipolari connessi ai conduttori di fase (Sezione 537);*

*i) presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe (Articolo 514.5);*

*j) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc. (Sezione 514);*

*k) idoneità delle connessioni dei conduttori (sezione 526);*

*l) presenza ed adeguatezza dei conduttori di protezione, compresi i conduttori per il collegamento equipotenziale principale e supplementare (Capitolo 54);*

*m) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione (Sezione 513 e 514).*

*L'esame a vista deve comprendere tutte le prescrizioni per gli ambienti e le applicazioni particolari.*

### 61.3. "Prove"

#### 61.3.1 Generalità

..omissis..

Devono essere eseguite, per quanto applicabili, e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove:

- a) continuità dei conduttori (61.3.2);
- b) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico (61.3.3)

...omissis...

- e) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (61.3.6);

...omissis...

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

...omissis..

#### 61.3.2 Prova della continuità dei conduttori

Deve essere eseguita una prova di continuità su conduttori di protezione, compresi i conduttori per il collegamento equipotenziale principale e supplementare.

#### 61.3.3 Misura d'isolamento dell'impianto elettrico

La resistenza di isolamento deve essere misurata tra ogni conduttore attivo e il conduttore di protezione connesso a terra.

Per gli scopi di questa prova, i conduttori attivi possono essere collegati assieme.

Tabella 6A - Valore minimo della resistenza di isolamento

Tensione nominale del circuito (V)	Tensione di prova c.c. (V)	Resistenza di isolamento (MΩ)
SELV e PELV	250	≥0,5
Fino a 500 V compresi, con l'eccezione dei casi di cui sopra	500	≥1,0
Oltre 500 V	1000	≥1,00

La resistenza di isolamento, misurata con i valori della tensione di prova indicati nella Tabella 6A, è considerata come soddisfacente se ogni circuito, con gli apparecchi utilizzatori disinseriti, ha una resistenza di isolamento non inferiore a quanto indicato nella stessa tabella 6A.

...omissis..

### 61.3.6 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

#### 61.3.6.1 Generalità

La verifica dell'efficacia delle misure di protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione viene effettuata nel modo seguente:

..omissis..

b) per i sistemi TT

La rispondenza alle prescrizioni di 413.1.4 del Capitolo 41 deve essere verificata con:

- 1) la misura della resistenza  $R_e$  del dispersore di terra al quale sono collegate le masse dell'impianto (61.3.62);  
Nota: la misura di  $R_e$  può essere sostituita con la misura della resistenza dell'anello di guasto.
- 2) La verifica mediante esame a viste delle caratteristiche e/o dell'efficienza mediante prove del dispositivo differenziale.

L'efficienza della interruzione automatica della alimentazione mediante dispositivi di protezione a corrente differenziale deve essere verificata generando una corrente differenziale di valore non superiore a  $I_{dn}$  mediante l'uso di adatte apparecchiature di prova senza misura del tempo di intervento (vedere 61.3.1).

Nota: Quando l'efficienza della misura di protezione sia stata confermata in un punto situato a valle del dispositivo differenziale, la protezione dell'impianto a valle di questo punto può essere provata confermando la continuità dei conduttori di protezione.

..omissis..

#### 61.3.6.2 Misura della resistenza di terra

La misura della resistenza di terra, quando è prescritta (vedere 413.1.4.2 per i sistemi TT, 413.1.3.7 per i sistemi TN e 413.1.5.2 per i sistemi IT), è effettuata con un metodo appropriato.

..omissis..



**RISULTATI****ESAME A VISTA**

Gli impianti sono stati messi in opera in modo corretto e rispettano le indicazioni contenute nella documentazione di progetto.

**MISURE DI CONTINUITÀ CONDUTTORE DI PROTEZIONE ED EQUIPOTENZIALI**

Le misure sono state effettuate a campione, partendo dal collegamento tra il dispersore di terra ed il collettore di terra presente nel quadro elettrico generale; da qui si è poi proseguito misurando i valori su alcuni conduttori di protezione (per la maggior parte il polo di terra delle prese a spina) e masse estranee presenti.

Le misure sono state effettuate a campione e hanno dato esito positivo.

Lo strumento utilizzato è il seguente:

<b>Marca</b>	HT	<b>Modello</b>	SIRIUS 87	<b>Numero di Matricola</b>	11102044
--------------	----	----------------	-----------	----------------------------	----------

**MISURA RESISTENZA DI TERRA**

Si è adottato il metodo di misura dell'impedenza di guasto.

Lo strumento utilizzato è il seguente:

<b>Marca</b>	HT	<b>Modello</b>	SIRIUS 87	<b>Numero di Matricola</b>	11102044
--------------	----	----------------	-----------	----------------------------	----------

**413. Protezione contro i contatti indiretti**

"413.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

..omissis...

**413.1.4 Sistemi TT**

..omissis...

**413.1.4.2**

Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_e \cdot I_{dn} < U_L$$

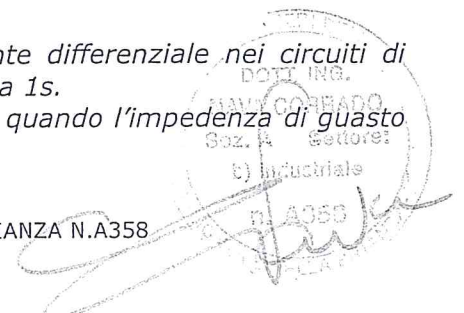
dove:

$R_e$  è la resistenza del dispersore in ohm;

$I_{dn}$  è la corrente nominale differenziale in ampere.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1s.

Note: La protezione contro i contatti indiretti è assicurata anche quando l'impedenza di guasto non sia trascurabile.



..omissis...

Da cui si ricava:

$Re < 50/Idn$

$Re < 50/1$

$Re < 50$

L'attuale taratura del dispositivo generale differenziale è 1 A ed il massimo valore ammesso è  $R_T = 50 \Omega$

Il valore misurato è risultato inferiore al limite ammesso dalle Norme.

### **MISURA RESISTENZA DI ISOLAMENTO**

La misura della resistenza di isolamento dei circuiti verso terra viene effettuata come prescritto dall'articolo 61.3.3 delle Norme CEI 64-8.

Lo strumento utilizzato è il seguente:

Marca	HT	Modello	SIRIUS 87	Numero di Matricola	11102044
-------	----	---------	-----------	---------------------	----------

Il valore della resistenza di isolamento misurato a campione su alcuni circuiti è risultato  $> 1999 M\Omega$  (fondo scala), per cui risulta di gran lunga soddisfatta la condizione riportata in precedenza nell'art. 61.3.3 Norma CEI 64-8 tab. 61A.

Tensione nominale del circuito (V)	Tensione di prova c.c. (V)	Resistenza di isolamento ( $M\Omega$ )
Fino a 500 V compresi, con l'eccezione dei casi di cui sopra	500	$\geq 1$

### **PROVA FUNZIONAMENTO DISPOSITIVI DIFFERENZIALI**

La prova dell'efficienza degli interruttori differenziali consiste nella prova dell'intervento dei dispositivi con apposito strumento.

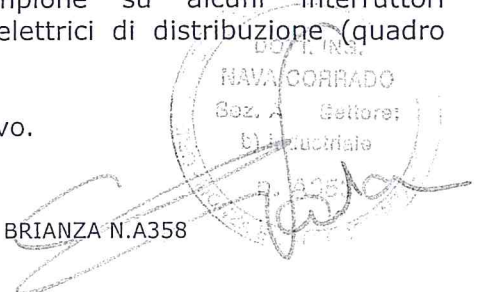
La corrente di prova  $I_p$  ha valore pari a  $I_d$  (corrente nominale di intervento differenziale dell'interruttore in esame).

Lo strumento utilizzato è il seguente:

Marca	HT	Modello	SIRIUS 87	Numero di Matricola	11102044
-------	----	---------	-----------	---------------------	----------

Le misure sono state effettuate a campione su alcuni interruttori magnetotermici-differenziali presenti all'interno dei quadri elettrici di distribuzione (quadro generale, "centralino deposito mezzi", "centralino custode")

Tutte le misure eseguite hanno dato esito positivo.



**CONCLUSIONI**

Sono stati verificati, con esito positivo, gli impianti elettrici relativi ai "LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE E RESTAURO CONSERVATIVO RUSTICI C.NA FONTANA E PARCO" e realizzati dalla ditta TERMOTECNICA DI GAROLFI LUIGI E FIGLI S.N.C. con sede in Via Marcora n°5 a S.Donato M.se (MI)

STUDIO TECNICO  
Dott. ing. Corrado NAVA

Sez. A Settore:  
b) Industriale  
n. A358