



## PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

*Progetto apparati videosorveglianza.*

# REL 01 – RELAZIONE GENERALE E TECNICA E IMPIANTO ELETTRICO

Collesalvetti, Agosto 2021

il Tecnico incaricato

Arch. Leonardo Zinna

P. ind. Alessandro banti

Il Resp. Del Servizio

Arch. Leonardo Zinna

	REL 00	Elenco elaborati costituenti il progetto definitivo - esecutivo
→	<b>REL 01</b>	<b>Relazione generale e tecnica e impianto elettrico</b>
	REL 02	Elenco prezzi unitario e analisi prezzi
	REL 03	Computo metrico estimativo
	REL 04	Stima incidenza della manodopera
	REL 05	Stima costi della sicurezza
	REL 06	Stima importo aggiuntivo attuazione misure covid19
	REL 07	Cronoprogramma
	REL 08	Capitolato speciale di appalto
	REL 09	Schema di contratto
	REL 10	Quadro economico
	Elaborati grafici	Elaborati grafici

**OGGETTO: PROGETTO APPARATI VIDEOSORVEGLIANZA.****INDICE**

PREMESSE.....	2
1 RELAZIONE GENERALE E TECNICA.....	3
1.1 Stato Attuale.....	3
1.2 Stato di Progetto .....	3
<i>Descrizione del progetto</i> .....	3
<i>Interventi previsti</i> .....	3
<i>Descrizione delle opere edili previste</i> .....	4
2 SPESA INTERVENTO .....	5
3 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	5

**PREMESSE**

*A seguito del verificarsi, con sempre maggiore frequenza, di episodi di microcriminalità e vandalismo, oltre alle reiterate violazioni delle norme regolamentari anche a livello comunale; questa Amministrazione, recependo le richieste di un più elevato livello di sicurezza e tutela del patrimonio pubblico, intende dotarsi di un sistema di videosorveglianza. Oggi giorno la videosorveglianza, rappresenta un dispositivo indispensabile, sia nelle abitazioni private che nei luoghi pubblici, a tutela della sicurezza e a contrasto della criminalità, divenendo ormai parte integrante dell'arredo delle strutture sia pubbliche che private. Inoltre i sistemi di videosorveglianza sono utilizzati da numerose Amministrazioni anche come strumento di assicurazione, perché offrono il vantaggio di dare una risposta immediata al senso di insicurezza percepito dai cittadini. L'impianto di videosorveglianza in progetto prevede l'installazione di telecamere fisse in alcune zone nevralgiche del centro abitato nonchè nelle immediate vicinanze di alcuni accessi al territorio comunale.*

*Si rende necessaria la realizzazione di opportuni lavori edili che prevedono la realizzazione di una platea di fondazione per modulo temporaneo contenente gli apparati di videosorveglianza.*

## RELAZIONE GENERALE E TECNICA

### 1.1 STATO ATTUALE

#### FINALITA' DELL'IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA.

Attualmente il Comune di Collesalvetti è sprovvisto di sistemi di controllo del territorio ed intende installare un impianto di videosorveglianza con finalità di sicurezza urbana, rispondenti alle funzioni istituzionali demandate all'ente ai sensi del decreto legislativo del 18/8/2000, n.267. L'impianto di videosorveglianza avrà lo scopo di:

- garantire maggiore sicurezza ai cittadini;
- tutelare il patrimonio dell'ente;
- scoraggiare i sempre più frequenti fenomeni di abbandono incontrollato di rifiuti e deiezioni animali, nelle aree pubbliche.

Si tratta di dispositivi che, per il loro corretto utilizzo, devono saper coniugare sia il valore della sicurezza sia quello della privacy

Si intendono realizzare lavori edili meglio descritti nello stato di progetto.

### 1.2 STATO DI PROGETTO

#### *Descrizione del progetto*

Il progetto consiste nell'installazione di un sistema di videosorveglianza che rispetti i principi di liceità, necessità e proporzionalità;

Il sistema di videosorveglianza sarà composto da una serie di telecamere fisse e da una telecamera per lettura targhe, che comunicheranno i dati esclusivamente alla centrale operativa ubicata presso la sede della Polizia Locale in apposito modulo temporaneo costruito appositamente; i dati del sistema non dovranno essere interconnessi con altri sistemi, archivi o banche dati né resi accessibili da altre periferiche;

L'accesso alla centrale operativa, sarà consentito esclusivamente al personale incaricato dei servizi rientranti nei compiti istituzionali dell'Ente e al personale addetto alla manutenzione dell'impianto ed alla pulizia dei locali.

#### *Interventi previsti*

L'intervento prevede la realizzazione di una platea di fondazione necessaria alla installazione di un modulo temporaneo destinato a contenere gli apparati di videosorveglianza, il modulo temporaneo sarà

dotato di impianto di climatizzazione nonché impianto elettrico e trasmissione dati. Tale modulo sarà posizionato presso la centrale di polizia municipale del Comune di Collesalveti.

#### *Descrizione delle opere edili previste*

Ai fini della realizzazione delle opere sopra descritte si rendono necessarie le seguenti lavorazioni:

- Lavori di scavo e getto della platea di fondazione;
- Fornitura e posa in opera del modulo temporaneo in legno;
- Esecuzione e direzione lavori impianto elettrico del modulo temporaneo;

## 2 SPESA INTERVENTO

La spesa sottesa all'esecuzione delle opere sopra descritte è quantificabile in €**31.467,08** e può essere articolata nel seguente quadro economico:

### QUADRO ECONOMICO GENERALE

<b>A</b>	<b>IMPORTO DEI LAVORI A MISURA</b>	
<b>A1</b>	Importi dei lavori opere edili	€ 26.504,97
<b>A2</b>	Importi dei lavori impianto elettrico	€ 4.962,11
	<i>Importo totale lavori</i>	€ <b>31.467,08</b>

<b>B</b>	<b>IMPORTO Costi Sicurezza art. 100 D. Lgs. 81/08 - All. XV punto 4.1 (non soggetti a ribasso)</b>	
<b>B1</b>	Costi SICUREZZA opere edili	€ 2.638,50
<b>B2</b>	Costi SICUREZZA impianto elettrico	€ 150,00
	<i>Importo totale costo della sicurezza</i>	€ 2.788,50

<b>IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO (A+B)</b>		€ <b>34.105,58</b>
--	--	--------------------

<b>C</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>	
<b>C</b>	<b>INCREMENTO COSTI SICUREZZA COVID 19</b>	
<b>C1</b>	Lavorazioni di computo soggette a ribasso d'asta	€ 535,18
<b>C2</b>	Oneri sicurezza -covid 19- non soggetti a ribasso	€ 46,74
	<i>Importo totale costi Covid 19</i>	€ <b>581,92</b>
<b>C3</b>	Lavori in amministrazione diretta previsti nel progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€ -
<b>C4</b>	Imprevisti ed arrotondamenti (comprensivi di iva)	€ 39.930,99
<b>C5</b>	Acquisizione aree o immobili, indennizzi	
<b>C6</b>	Incarichi servizi professionali (imp. Elettrico)	€ 1.577,00

C7	Incentivo per funzioni tecniche di cui all'art. 113 c. 2 del D.lgs. 50/2016 e s. m. i., nella misura del 2,0%	di cui 80% per incentivo lordo lett. k	€ 545,69	€ 682,11
		di cui 20% per Fondo innovazione	€ 136,42	
C8	IRAP (8,5% su incentivo, lett. k al netto degli oneri riflessi)			€ 37,25
C9	I. V. A. su lavori, costi e oneri per la sicurezza, nella misura del		22%	€ 7.503,23
<i>Importo totale Somme a disposizione</i>				€ 50.894,42
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (C)</b>				€ 50.894,42

---

**IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO (A+B+C) € 85.000,00**

---

Ai fini della determinazione dell'importo dei lavori inseriti all'interno del quadro economico sopra riportato, si precisa che è stato fatto riferimento al Prezziario Lavori Pubblici della Regione Toscana approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 1491 del 30.11.2020. Per le voci mancanti si è fatto riferimento ad un'analisi dei prezzi desumendoli da apposite indagini di mercato, e ricostruiti sulla base delle indicazioni e delle note metodologiche fornite dalla normativa vigente.

### 3 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Figura 1 – Ingresso cantiere**



**Figura 2 – Particolare area della platea di fondazione**

Collesalveti, Agosto 2021

I Tecnici incaricati  
*Arch. Leonardo Zinna*

# Comune di Collesalvetti

## STUDIO ELETTROTECNICO

Per. Ind. Alessandro Banti

Viale G.Marconi n. 204 - CAP 56028 - S.Miniato Basso (PI)  
Cell. 3384349221 \*\* E-mail: alessandro\_banti@virgilio.it \*\* E-mail PEC: alessandro.banti@pec.eppi.it

CONSULENZA, PROGETTAZIONE E DIREZIONE DEI LAVORI: IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRONICI IN AMBITO CIVILE, TERZIARIO, INDUSTRIALE ED OSPEDALIERO - IMPIANTI DI COGENERAZIONE - IMPIANTI PER LO SFRUTTAMENTO DELLE ENERGIE RINNOVABILI (FOTOVOLTAICI, EOLICI, BIOMASSA, ETC) \*\*\* CONSULENZE ED ESPLETAMENTO PRATICHE IN AMBITO ELETTRICO: DI PREVENZIONE INCENDI - DI SICUREZZA - DI RISPARMIO ENERGETICO - COMUNALI \*\*\* ESECUZIONE DI: MISURE, VERIFICHE E CONTROLLI SU IMPIANTI ELETTRICI.

## PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

### Descrizione Elaborato:

## RELAZIONE GENERALE E TECNICA

STATO DI PROGETTO    EMISSIONE Nr.01    rev.00    file ID: 2021-08-10

### Oggetto:

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO DI UN MODULO TEMPORANEO IN LEGNO DESTINATO A CONTENERE APPARATI PER GESTIONE DELLA VIDEOSORVEGLIANZA NEL COMUNE DI COLLESALVETTI

### Identificazione Elaborato:

# E00

### Ubicazione:

Sede Polizia Municipale del Comune di Collesalvetti

### Scala:

--

### Proprietà:

Comune di Collesalvetti

Note: PROGETTO ESECUTIVO

### Committente:

Comune di Collesalvetti

Piazza della Repubblica, 32 - cap: 57014 - Collesalvetti (LI)

Firma e timbro del Tecnico

Per accettazione e presa visione:

La Committenza - L' Impresa Esecutrice



**Indice:**

FINALITA' DEI LAVORI (PRESCRIZIONI TECNICHE E DESCRIZIONE GENERALE).....	2
DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....	2
DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO.....	2
DESCRIZIONE DEGLI AMBIENTI.....	2
INDICAZIONI FORNITE DAL COMMITTENTE.....	3
PRESENZA DI VINCOLI DA RISPETTARE.....	3
PUNTO DI CONSEGNA DELLA FORNITURA ELETTRICA.....	3
FORNITURA ELETTRICA.....	3
MATERIALI.....	3
PRODOTTI DA COSTRUZIONE CPR , (CAVI CPR).....	3
PUNTO DI ORIGINE DELL'INTERVENTO.....	4
ESTENSIONE DELL'INCARICO.....	4
NORMATIVA DI RIFERIMENTO -.....	4
CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E DETERMINAZIONE DEL RELATIVO TIPO DI IMPIANTO.....	5
VALUTAZIONE DEI RISCHI DOVUTI AL FULMINE CON RIFERIMENTO ALL'IMPIANTO ELETTRICO; ;.....	5
CRITERI PROGETTUALI -.....	5
SISTEMA ELETTRICO.....	5
DISTRIBUZIONE ELETTRICA.....	5
CARATTERISTICHE DEI QUADRI ELETTRICI.....	6
PROTEZIONE CONTRO LE SOVRA CORRENTI.....	6
PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	7
COLLEGAMENTI DI TERRA/EQUIPOTENZIALI.....	7
Dimensionamento delle condutture.....	8
Caratteristiche delle condutture.....	8
Protezione contro i contatti diretti.....	9
Protezioni particolari contro la propagazione degl'incendi.....	9
Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovre.....	10
DESCRIZIONE DEGL'IMPIANTI.....	11
DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'.....	12
MESSA IN FUNZIONE ED ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.....	13
VERIFICHE INIZIALI.....	13
ESAME A VISTA -.....	13
PROVE STRUMENTALI -.....	13
VERIFICHE PERIODICHE.....	13
NOTE PER LA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....	13
NOTE PER IL COMMITTENTE.....	13

COMUNE DI COLLESALVETTI - AOCCOL - 01 - 0015100 - Ingresso - 13/08/2021 - 12:45

## **FINALITA' DEI LAVORI (DESCRIZIONE GENERALE E PRESCRIZIONI TECNICHE)**

La finalità dei lavori consiste nel realizzare il progetto dell'impianto elettrico e l'alimentazione dell'impianto di climatizzazione che sono previsti nel modulo temporaneo in legno, che sarà edificato all'interno del resede esterno di pertinenza della Sede della Polizia Municipale del Comune di Collesalvetti e che sarà destinato a contenere gli apparati per la gestione dell'impianto di videosorveglianza di cui sarà dotato il Comune di Collesalvetti.

L'impianto elettrico del modulo temporaneo sarà derivato dall'impianto elettrico esistente relativo alla Sede della Polizia municipale, come meglio individuato nel seguente "Punto di Origine dell'Intervento", pertanto gli interventi in oggetto si configurano come un Ampliamento dell'impianto elettrico esistente.

In questa fase dei lavori è prevista anche l'installazione di un impianto di climatizzazione con pompa di calore per il riscaldamento ed il raffrescamento del modulo temporaneo.

## **DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE**

In questa fase dei lavori si prevede di realizzare:

- Le modifiche sull'attuale quadro elettrico contatori della Sede Polizia Municipale, per realizzare la nuova alimentazione del quadro elettrico che sarà presente all'interno del modulo temporaneo;
- L'installazione di un quadro elettrico posto all'interno al modulo, dal quale saranno derivate tutte le alimentazioni elettriche di servizio al modulo di temporaneo;
- L'impianto elettrico di illuminazione ordinaria e di scurezza previsto all'interno del modulo temporaneo;
- L'impianto elettrico f.m. prese di derivazione a spina previsto all'interno del modulo temporaneo;
- L'alimentazione e l'installazione dell'impianto di climatizzazione mediante condizionatore a pompa di calore, previsto per il riscaldamento ed il raffrescamento del modulo temporaneo;
- L'alimentazione dell'armadio rack pertinente al sistema di videosorveglianza previsto per gestire le telecamere del comune di Collesalvetti, (progetto e fornitura del Rack, componenti attivi e passivi contenuti al suo non compresi nel presente Appalto);
- L'impianto di terra/equipotenziale dell'impianto elettrico previsto nel modulo temporaneo, collegato all'impianto di terra esistente e pertinente all'impianto elettrico presente nella Sede della Polizia Municipale di Collesalvetti.

## **DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO**

La presente opera progettuale si compone dei seguenti documenti:

- *Elaborato E00*.....RELAZIONE GENERALE E TECNICA;
- *Elaborato E01*..... PLANIMETRIA;
- *Elaborato E02*..... SCHEMI ELETTRICI;
- *Elaborato E03*..... CAPITOLATO;
- *Elaborato E04*..... ELENCO PREZZI UNITARI;
- *Elaborato E05*..... COMPUTO METRICO ESTIMATIVO;
- *Elaborato E06*..... INCIDENZA DELLA MANODOPERA;
- *Elaborato E07*..... STIMA COSTI PER LA SICUREZZA;
- *Elaborato E08*..... STIMA IMPORTO AGGIUNTIVO ATTUAZIONE MISURE COVID-19;
- *Elaborato E09*..... ANALISI PREZZI;
- *Elaborato E10*..... QUADRO ECONOMICO.

## **DESCRIZIONE DEGLI AMBIENTI**

Il modulo temporaneo si svilupperà su un unico piano terreno, sarà realizzato con struttura portante, pareti e copertura in legno resistente alle intemperie e sarà posato su adeguata base in cls.

Lo stesso sarà edificato all'interno dello spazio delimitato che costituisce il resede esterno della Sede Polizia Municipale, in posizione distaccata dagli edifici circostanti e sarà accessibile direttamente da resede esterno attraverso porta con serramento chiudibile a chiave.

Il modulo temporaneo, (o modulo regia), sarà edificato per contenere gli apparati dell'impianto di videosorveglianza di cui sarà dotato il comune di Collesalvetti e la postazione per il controllo dello stesso.

La rappresentazione grafica del modulo temporaneo e la relativa ubicazione, sono rappresentati in dettaglio all'interno dell'elaborato E01

### **INDICAZIONI FORNITE DAL COMMITTENTE**

All'interno del modulo di regia non saranno poste in deposito, oppure manipolate, sostanze combustibili e/o infiammabili che in qualunque stato fisico, (per natura, oppure per utilizzo), possono dare origine a zone con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori, nebbie infiammabili, (secondo le CEI EN 60079-10-1, CEI 31-87), o polveri combustibili, (secondo CEI EN 60079-10-2, CEI 31-88).

In aggiunta non saranno utilizzate apparecchiature, utilizzatori, etc. alimentate a GPL, Metano ed alimentate con qualsiasi altro combustibile di tipo infiammabile e/o combustibile.

L'uso del modulo temporaneo è destinato al contenimento degli apparati dell'impianto videosorveglianza previsto per il Comune di Collesalveti, che sarà gestito e supervisionato dagli operatori della Polizia Municipale.

Qualora, per motivi diversi, le suddette indicazioni non dovessero essere rispettate, sarà obbligo della Committenza avvisare il progettista per forma scritta.

### **PRESENZA DI VINCOLI DA RISPETTARE**

Nell'esecuzione delle opere non si riscontrano vincoli degni di nota e qualora si presentassero si richiederà un coordinamento tra le diverse attività di costruzione del modulo temporaneo e dei relativi impianti previsti al suo interno. Per quanto riguarda la Prevenzione Incendi si rileva che il modulo temporaneo, isolato e distaccato da qualunque altra costruzione presente nelle vicinanze, di per se non è compreso nell'elenco del DPR 01/08/2011 N°151 riguardante le attività soggette al controllo dei VV.F.

### **PUNTO DI CONSEGNA DELLA FORNITURA ELETTRICA**

Il punto di consegna della fornitura di alimentazione elettrica è presente all'interno di un vano contatori provvisto di sportello incassato sul muro di cinta perimetrale che delimita l'area esterna pertinente alla Sede della Polizia Municipale; direttamente accessibile direttamente da Pubblica via.

In base agli accordi tra le Autorità comunali e quelle della Polizia Municipale, l'alimentazione elettrica dell'impianto pertinente al nuovo modulo temporaneo di regia, sarà derivato dall'attuale fornitura elettrica che già alimenta l'impianto elettrico presente nella Sede della Polizia Municipale di Collesalveti.

Nel rispetto di quanto sopra indicato, in questa fase dei lavori, non sarà richiesta nessuna nuova fornitura di energia elettrica in prelievo per alimentare l'impianto elettrico qui trattato.

### **FORNITURA ELETTRICA**

L'impianto elettrico in oggetto è previsto per essere alimentato attraverso una fornitura di energia elettrica esistente di potenza impegnata massima non superiore a 30kW, esercita da Distributore direttamente in b.t., con tensione di esercizio 400/230V 50Hz e corrente di cortocircuito trifase nel punto di consegna pari a  $I_{cc3f} \leq 10$  kA (trifase) e  $I_{ccFn} \leq 6$  kA (monofase) – vedi CEI 0-21.

### **MATERIALI**

I materiali elettrici adoperati per la realizzazione dell'impianto dovranno essere garantiti, ove esistenti, dal MARCHIO ITALIANO DI QUALITÀ e provvisti di marcatura CE in accordo al DLgs. 19 Maggio 2016 n°86 in attuazione alla Direttiva 2014/35/UE che regola l'immissione in commercio di materiale elettrico.

### **PRODOTTI DA COSTRUZIONE CPR, (cavi CPR)-**

In attuazione al DLgs n° 106 del 16/06/2017 che recepisce a livello nazionale le disposizioni del Regolamento UE 305/2011 (Regolamento CPR), il quale stabilisce le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei Prodotti da Costruzione in ambito UE, per la realizzazione dell'impianto in oggetto dovranno essere utilizzati cavi elettrici, di energia controllo e comunicazione, con caratteristica di classe di reazione al fuoco almeno Cca – s3, s1,a3, marcati CE ai sensi della Direttiva 2014/35/UE e del regolamento CPR UE 305/2011.

## PUNTO DI ORIGINE DELL'INTERVENTO

Il Punto di Origine dell'Intervento è costituito dal punto di connessione della nuova condotta prevista per alimentare l'impianto elettrico l'interno del modulo di regia, che sarà derivato immediatamente a monte del dispositivo automatico attualmente presente nel quadro elettrico contatori dal quale è derivato l'impianto elettrico pertinente alla Sede della Polizia Municipale di Collesalvetti; il tutto alimentato da fornitura elettrica bt esistente. Vedere elaborati grafici di progetto E01 ed E02.

## ESTENSIONE DELL'INCARICO

Le competenze professionali conferite allo scrivente dalla Committenza, si riferiscono al progetto per la scelta dell'insieme dei componenti elettrici necessari per realizzare, attraverso i quadri elettrici di distribuzione, l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori fissi di illuminazione ordinaria e di sicurezza, l'alimentazione delle prese F.M. di derivazione a spina, l'alimentazione dell'apparato dell'impianto di videosorveglianza (armadio Rack) e l'alimentazione dell'impianto di climatizzazione con pompa di calore previsti a servizio del nuovo modulo temporaneo destinato a contenere gli apparati per la gestione dell'impianto di videosorveglianza di cui sarà dotato il Comune di Collesalvetti.

### Non sono compresi nel mio incarico professionale:

- il progetto degli impianti elettrici non descritti e/o non rappresentati all'interno di questa relazione tecnica e negli elaborati grafici a corredo della presente progettazione;
- il progetto degli impianti pertinenti alla sede della Polizia Municipale di Collesalvetti;
- il progetto dell'impianto di videosorveglianza di cui sarà dotato il Comune di Collesalvetti;
- il progetto degli impianti elettrici a bordo macchina, ( i quali dovranno essere conformi alla Norma CEI EN 60204-1 e dovranno rispettare la "Direttiva Macchine");
- il progetto dei dispositivi, o componenti, elettronici, (i quali dovranno essere conformi alle rispettive norme di prodotto);
- la Classificazione dei Luoghi per elaborare il Documento di Valutazione del rischio richiesto, per il pericolo di Incendio e di Esplosione, dal D.Lgs 81/2008;

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO -

La totalità degli interventi elettrici sono progettati e verranno installati in conformità alle normative di seguito elencate :

- Legge n° 186 (01/03/1968);
- D.M. n°236 (14/06/1989);
- D.M. 151 del 01/08/2011;
- D.M. 03/08/2015;
- D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
- Dlgs n. 192/2005;
- DM 26/06/2015;
- D.M. 37/2008;
- Legge n. 10 del 09/01/1991 e s.m.i.;
- Norma CEI 0-2 fascicolo 6578 (2002);
- Norma CEI 11-17 fascicolo 8402 (2006);
- Norma CEI 11-17 V1 fascicolo 11559 (2011);
- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) fascicolo 11782 - (2012);
- Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) fascicolo 11783 - (2012);
- Norma CEI 23-51 fascicolo 7204 – (2004);
- Norma CEI 64-8 fascicoli 11956÷11962 - (2012) e Varianti;
- Norme CEI EN 62305-(1÷4) - CEI 81-10/(1÷4) fascicoli 12772÷12775- (2013);
- Norme UNI EN 12464;
- Norma UNI EN 1838;
- Norme CEI, UNI, ISO, EN particolari e specifiche per cavi ed apparecchiature;
- Disposizioni e prescrizioni Comunali;
- Disposizioni e prescrizioni particolari Distributore Elettrico;
- Disposizioni e prescrizioni particolari del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco

Per le disposizioni contrastanti tra quelle sopra citate, si adotterà quella più restrittiva allo scopo di raggiungere il massimo della sicurezza.

### CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E DETERMINAZIONE DEL RELATIVO TIPO DI IMPIANTO

Di seguito sarà classificato il locale in oggetto, indicando il tipo d'impianto che dovrà essere installato al suo interno, tenendo conto dell'utilizzo indicato dalla committenza.

- A) Modulo temporaneo in legno, (modulo di regia):** classificato come *ambiente particolare*, ovvero “Luogo a Maggior Rischio in caso di Incendio” per la presenza di strutture portanti in legno.  
L'impianto elettrico dovrà essere realizzato seguendo la norma generale impianti CEI 64-8 e le ulteriori prescrizioni particolari richiamate all'interno della relativa sezione 751 in relazione agli ambienti definiti dalla stessa all'art. 751.03.3.  
In via generale l'impianto elettrico presente dovrà essere costituito componenti, apparecchiature e condutture di tipo isolante autoestinguente, (per costruzione e/o per installazione), resistenti agli urti di normale entità e con grado di protezione minimo IP40, adatte per la posa su superficie in legno;
- B) Ambienti o aree all'aperto:** classificati come *ambienti ordinari in atmosfera sporca umida e bagnata*.  
L'impianto elettrico in questi ambienti dovrà essere realizzato in accordo alla norma generale impianti CEI 64-8, adoperando apparecchiature e condutture di tipo autoestinguente, (per costruzione e/o per installazione), resistenti agli urti di tipo severo e protetti dagli atti di vandalismo, con grado di protezione minimo IP44.  
In caso di presenza di traffico veicolare, i componenti dell'impianto elettrico installati al di sotto di 1.5m dal piano carrabile, dovranno essere protetti contro gli urti con protezione metallica aggiuntiva, oppure realizzati in metallo.

La classificazione dei locali è di fondamentale importanza in quanto un'errata classificazione può rendere del tutto inadeguato il tipo di impianto installato. Se nel corso del tempo che intercorre, tra la stesura del presente documento e la realizzazione dell'impianto, dovessero cambiare le destinazioni d'uso dei locali, si dovrà provvedere ad avvertire il progettista per una revisione del progetto.

### VALUTAZIONE DEI RISCHI DOVUTI AL FULMINE CON RIFERIMENTO ALL'IMPIANTO ELETTRICO; conclusioni:

Per il modulo provvisorio i Rischi non superano il valore tollerabile R1 e secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria ai fini della riduzione del rischio.

E' invece richiesta, in accordo con la guida CEI 81-29, la protezione contro le sovratensioni al fine di garantire la funzionalità degli impianti con l'installazione di adeguati SPD.

(Vedere allegato : Protezione contro i fulmini - Valutazione del rischio)

### CRITERI PROGETTUALI –

#### Sistema Elettrico

L'impianto elettrico in oggetto, sarà derivato a valle del gruppo di misura b.t. del fornitore di Energia elettrica con tensione di esercizio  $V_n=400/230V$  50Hz e con corrente di corto circuito trifase presunta, nel punto di consegna, pari a  $I_{cc3f} \leq 10kA$ ; formando un sistema elettrico “T.T ” di 1° Categoria.

#### Distribuzione Elettrica

La distribuzione elettrica dell'impianto in oggetto, sarà realizzata secondo quanto rappresentato graficamente all'interno SCHEMA A BLOCCHI rappresentato nella tavola grafica E02.

L'alimentazione di distribuzione e terminale delle utenze elettriche trattate sarà derivata dai quadri elettrici ubicati come indicato nell'elaborato planimetrico E01.

### Caratteristiche dei quadri elettrici

I quadri elettrici installati nell'impianto dovranno essere rispondenti alla norma sui quadri CEI EN 61439-1, CEI EN 61439-2, CEI 23-51.

Per poter garantire la rispondenza alla norma sopraindicata, i quadri dovranno essere montati secondo le indicazioni del costruttore, sia per quanto riguarda la disposizione, il fissaggio delle apparecchiature, gli ancoraggi delle apparecchiature tutte in relazione al valore della corrente di corto circuito del quadro stesso, nonché per quanto riguarda la sezione dei cablaggi interni in relazione alle portate dei cavi relativamente al numero degli stessi nelle canalette interne e al valore dell'energia specifica passante lasciata passare dai singoli interruttori in caso di corto circuito.

Al termine dei lavori dovrà essere prodotta dal costruttore dei quadri la dichiarazione di conformità dei quadri, nonché la dichiarazione CE degli stessi ove previsto, insieme alle copie dei verbali delle prove alle quali sono stati sottoposti, in conformità a quanto indicato dalle relative norme CEI EN 61439 e/o CEI 23-51.

Le apparecchiature montate sui quadri dovranno avere le caratteristiche indicate sulle tavole di progetto: in particolare gli interruttori dovranno avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito esistente nel punto di installazione del quadro, che sarà riportata sullo schema di ciascun quadro, calcolata in base alla corrente di corto circuito iniziale presente nel punto di origine dell'intervento e alle impedenze dei singoli cavi di alimentazione dei quadri stessi

Tuttavia è permesso utilizzare apparecchiature aventi un potere d'interruzione inferiore alla corrente di corto-circuito presente nel punto d'installazione, purché a monte vi sia un dispositivo avente il necessario potere d'interruzione atto a proteggerlo, ( protezione di BACK-UP), –Norma CEI 64-8 - art. 434.3.1.

La suddetta protezione dovrà essere realizzata rispettando le indicazioni, di coordinamento tra le apparecchiature presenti nei quadri elettrici, riportate all'interno dei cataloghi tecnici rilasciati dalla casa costruttrice delle apparecchiature stesse.

### Protezione contro le sovra correnti

I conduttori elettrici utilizzati saranno protetti in origine contro le sovracorrenti, adoperando interruttori automatici magnetotermici, opportunamente dimensionati in conformità a quanto prescritto alla sezione 433 della CEI 64-8:

- in relazione alle caratteristiche del sistema di fornitura dell'energia elettrica;
- in relazione ai dati forniti dal committente circa l'entità e la dislocazione dei carichi;
- in relazione alle attività svolte all'interno dell'ambiente.

La sezione dei conduttori è stata fissata (o verificata) in modo che la portata **I<sub>z</sub>** della conduttura (cavo) soddisfi la relazione:

$$I_b \leq I_z$$

con **I<sub>b</sub>** corrente di impiego valutata con i criteri sopra descritti.

Le portate dei cavi elettrici sono state ricavate delle tabelle CEI-UNEL 35024 tenendo conto delle condizioni di posa.

La scelta della corrente nominale **I<sub>n</sub>** e della corrente convenzionale di funzionamento **I<sub>f</sub>**, degli interruttori automatici magnetotermici che saranno installati per la protezione dei cavi dal sovraccarico, è stata eseguita in funzione delle seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad - \quad I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

**I<sub>b</sub>**= corrente di impiego del circuito

**I<sub>n</sub>**= corrente nominale dell'interruttore

**I<sub>z</sub>**= portata del conduttore che costituisce il circuito in ottemperanza all'art. 433.2 della Norma CEI 64-8.

Per la protezione dei cavi da corto circuito gli interruttori magnetotermici sono stati scelti come indicato dall'art. 434.3 della CEI 64/8, in modo che:

- il loro potere di interruzione sia superiore o almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione
- l'integrale di Joule (**I<sup>2</sup> \* t**) dell'interruttore, per corto circuito all'inizio della linea, sia inferiore all'energia specifica (**K<sup>2</sup> \* S<sup>2</sup>**) tollerabile dal cavo: **(I<sup>2</sup> \* t) ≤ (K<sup>2</sup> \* S<sup>2</sup>)**

dove **K** è un coefficiente dipendente dal tipo di cavo.

Avendo assicurato la protezione da sovraccarico, la citata relazione è senz'altro soddisfatta anche per un corto circuito che avvenga al termine della conduttura, indipendentemente dalla sua lunghezza.

### **Protezione contro i contatti indiretti**

In generale la protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione elettrica, utilizzando dispositivi automatici ad intervento differenziale, posti a protezione dei circuiti elettrici in derivazione dai quadri, in accordo a quanto prescritto per i sistemi T.T. nella sezione 413 della Norma CEI 64-8/4 e coordinati con il valore di resistenza misurato dell'impianto di dispersione.

Le apparecchiature adibite alla protezione contro i contatti indiretti, saranno scelte in modo da garantire quanto imposto dalla Norma CEI 64/8, che prevede per i sistemi T.T., un tempo massimo di intervento dei dispositivi di protezione contro i contatti indiretti dei circuiti elettrici di distribuzione inferiore ad 1 secondo, in conformità all'art. 413.1.4.2 CEI 64-8/4. In generale per la realizzazione dell'impianto, dovranno essere scelti dispositivi ad intervento differenziale con caratteristiche di intervento in classe AC, prevedendo invece differenziali in classe A, e/o B, nel caso gli stessi siano a protezione di circuiti che alimentano utenze che in caso di guasto danno origine a correnti verso terra con componenti di tipo continuo.

Le caratteristiche elettriche dei dispositivi ad intervento differenziale, congiuntamente alle relative tarature di intervento ed alla denominazione del circuito protetto, sono riportate all'interno della tavola che rappresenta gli schemi elettrici.

L'utilizzo dei dispositivi automatici ad intervento differenziale, scelti ed installati in conformità a quanto indicato in precedenza e coordinati con il valore misurato di resistenza dell'impianto di terra, permetterà di limitare, nel caso di cedimento dell'isolamento di un fase verso massa, la tensione di contatto verso terra ad un valore inferiore, o uguale, a 50V - 50Hz; rispettando le prescrizioni degli art. 413.1.4.1 e 413.1.4.2, della Norma CEI 64-8 per i sistemi T.T. di 1° Categoria.

Pertanto: l'impianto di terra dovrà assumere un valore globale di resistenza di terra tale, da garantire una tensione di contatto limite verso terra (VL) minore di 50V - 50 Hz; quindi:

$$RE [ \Omega ] \leq 50 [ V ] / Idn [ A ] \quad \text{dove :}$$

**RE**= resistenza totale dell'impianto di terra, espressa in [  $\Omega$  ] ;

**50** = valore massimo di tensione ammesso sulle masse, (tensione limite di contatto "VL"), espressa in [ V ], per gli impianti con sistemi elettrici "T.T." di 1° categoria;

**Idn** = valore massimo della taratura del dispositivo ad intervento differenziale (Idn), espressa in [ A ], presente nell'impianto, (nel nostro caso:  $Id \leq 1A/Selettivo$ ).

### **Collegamenti di terra/equipotenziali**

Per permettere il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione contro i contatti indiretti (interruttori differenziali) e per evitare pericolose differenze di potenziale tra masse e masse estranee, tutte le masse delle apparecchiature, tutti i poli di terra delle prese di derivazione a spina e tutte le masse estranee pertinenti al modulo temporaneo dovranno essere collegate all'impianto di terra generale esterno esistente e pertinente alla Sede della Polizia Municipale, al fine di realizzare un unico impianto di terra. Il collegamento all'impianto di terra delle masse delle apparecchiature e dei poli di terra delle prese di derivazione a spina, avverrà attraverso la loro singola connessione con il conduttore di protezione (PE) presente nella relativa conduttura di alimentazione, mentre le masse estranee presenti saranno collegate all'impianto di terra attraverso la relativa singola connessione ai conduttori equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS) predisposti nell'impianto. Ciascuna delle condutture elettriche in derivazione dai quadri di distribuzione presenti sarà provvista di adeguato conduttore di protezione PE che ne seguirà il percorso, scelto in accordo l'art. 543.1 della Norma CEI 64-8 secondo uno dei seguenti modi:

a) calcolandone la sezione secondo la formula [ $S_p = (\sqrt{I^2 t})/k$ ], (CEI 64-8), (utilizzata per i cavi di grossa sezione);

b) secondo la tabella **54F** (CEI 64-8), in relazione ai conduttori di fase presenti; in questo caso il conduttore PE dovrà avere una sezione uguale a quella del conduttore di fase del circuito di alimentazione, (se lo stesso non supera 16mm<sup>2</sup>), ed una sezione metà del conduttore di fase, (con un minimo di 16mm<sup>2</sup>), se la sezione di fase supera i 16mm<sup>2</sup>.

Eventuali conduttori PE posti esternamente alla conduttura di alimentazione dovranno avere una sezione in rame non inferiore a 2.5mm<sup>2</sup>, (se protetti meccanicamente), oppure una sezione non inferiore a 4mm<sup>2</sup>, (se non è provvisti di protezione meccanica) – art. 543.1.3 Norma CEI 64-8. Comunque la sezione minima del conduttore di protezione, (PE), dovrà essere conforme a quanto indicato nella tavola che rappresenta gli schemi elettrici dei quadri allegati al presente.

I conduttori equipotenziali (EQ) principali, e/o secondari, utilizzati per collegare a terra le masse estranee presenti, (come elementi strutturali di sostegno moduli, tubazioni, etc.), saranno realizzati in conformità a quanto riportato all'interno dell'art. 547 della norma CEI 64-8, rispettando le sezioni minime espressamente richieste all'interno dell' art. 547.1 e degli art. 547.1.1, (EQP "principali") e art. 457.1.2 (EQS "secondari").

In generale i conduttori equipotenziali avranno una sezione pari ad almeno la metà rispetto a quella del conduttore di protezione PE di sezione maggiore presente nell'impianto, con un minimo di 6mm<sup>2</sup> ed un massimo di 16mm<sup>2</sup> .

#### **Dimensionamento delle condutture-**

I conduttori elettrici adoperati per realizzare l'impianto elettrico sono stati scelti in base alle portate degli stessi calcolate (o verificate, nel caso di condutture esistenti mantenute in servizio), seguendo la Norma CEI-UNEL 35024/1, per i cavi con posa non interrata e seguendo la Norma CEI-UNEL 35026 per i cavi con posa interrata .

Le sezioni dei conduttori elettrici sono state calcolate, (o verificate), in modo da contenere la caduta di tensioni massime, in tutto l'impianto, al di sotto del 4%, adottando opportuni coefficienti di contemporaneità e d'utilizzazione ( Kc e Ku ) per il calcolo degli assorbimenti da parte dei carichi.

Il calcolo della sezione dei conduttori in c.a. è stato eseguito applicando la formula ridotta:

$$AV\% = \frac{K * I * L * 100}{1000 * V}$$

dove:

K = coefficiente per linee monofasi o trifasi dipendente dalla sezione del cavo (e quindi del valore di R e X del cavo stesso); e del fattore di potenza, ricavabili dai cataloghi delle Case costruttrici dei cavi;

I = corrente di linea alle normali condizioni di carico, espresso in Ampere;

L = lunghezza della linea, espressa in metri;

V = tensione inizio rete espressa in Volt.

#### **Caratteristiche delle condutture-**

In generale le condutture elettriche previste nell'impianto dovranno essere rispondenti alla norma EN 50575 ed essere installate adottando provvedimenti contro lo sviluppo di fumi e gas tossici in conformità a quanto prescritto all'art. 751.04.2 dalla CEI 64-8. Le condutture dovranno avere una classe di reazione al fuoco almeno pari a: Cca – s3, s1,a3 classificata in accordo alla CEI-UNEL-EN 35016 ed essere installate in accordo a quanto di seguito indicato.

- Cavo del tipo FG16OR16, in tubazione pvc IP40 a vista;

- Cavo del tipo FG16OR16, e/o FS17, in canale pvc con coperchio IP40 a vista;

- Cavo del tipo FG16OR16, in cavidotto interrato HD;

Tutti i cavi non interrati, dovranno essere protetti meccanicamente fino a 2.5 m di altezza dal piano del pavimento finito. I circuiti d'alimentazione in uscita dai quadri elettrici saranno contenuti in canalizzazioni del tipo indicato in precedenza e conformi a quanto riportato all'interno delle tavole planimetriche rappresentanti il posizionamento delle canalizzazioni elettriche. I sistemi per il contenimento dei cavi elettrici, (condutture), si dovranno attestare ai vari componenti dell'impianto, utilizzando sistemi di raccordo in grado di non alterare l'originale grado di protezione IP del componente stesso. Eventuali cavi per il trasporto del segnale dovranno essere separati da quelli per il trasporto dell'energia, adoperando sistemi di contenimento separati e distinti per i due tipi di impianto, oppure utilizzando sistemi di contenimento comuni per i due impianti , ma attrezzabili con opportuni setti (o diaframmi) per rendere comunque separati i due tipi di impianto. In alternativa i cavi per il trasporto del segnale potranno coesistere nella medesima conduttura con quelli per il trasporto di energia, solamente se i cavi di segnale sono di tipo schermato ed hanno una tensione d'isolamento pari al valore più alto dell'isolamento dei cavi presenti all'interno della conduttura stessa. Durante la stesura dei circuiti, particolare attenzione dovrà essere osservata per dimensionare correttamente i sistemi di contenimento degli stessi, ed in generale eventuali canali dovranno avere una sezione interna utile almeno doppia rispetto alla sezione dei cavi che essi contengono, mentre le tubazioni e/o guaine presenti nell'impianto dovranno avere un diametro interno 1.6 volte superiore il diametro del fascio dei cavi contenuti in esse . Si rammenta che le eventuali canalizzazioni e/o tubazioni metalliche, al cui interno saranno posti conduttori non a doppio isolamento, dovranno essere collegate all'impianto di terra .



### **Protezione contro i contatti diretti-**

La protezione contro i contatti diretti dovrà essere garantita mediante l'isolamento e la protezione meccanica di tutte le parti attive presenti nell'impianto e come protezione aggiuntiva, saranno installati (sui quadri) dispositivi automatici ad intervento differenziale  $I_d=30\text{mA}$  (con tempo di intervento istantaneo), per la protezione dei circuiti terminali che alimentano le prese di derivazione a spina o utilizzatori mobili/trasportabili.

Tutte le derivazioni elettriche dovranno, obbligatoriamente, essere contenute in apposite scatole e/o cassette aventi un grado di protezione minimo  $IP \geq 40$ , ciascuna scatola dovrà essere corredata di coperchio fissato al corpo con viti di fissaggio e le derivazioni effettuate al loro interno dovranno essere eseguite utilizzando morsetti a cappuccio o mantello IP 20.

Le derivazioni elettriche che necessariamente non potranno essere fatte all'interno di scatole o cassette di derivazione, dovranno essere realizzate con appositi sistemi di giunzione in grado ristabilire l'isolamento del conduttore nella situazione di conduttore integro. La protezione nei confronti dei contatti diretti sarà pertanto assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- Utilizzo di componenti dotati di marchio CE (Direttiva CEE 73/23)
- Utilizzo di componenti aventi un idoneo grado di protezione alla penetrazione di solidi e liquidi;
- Collegamenti effettuati utilizzando morsetti e cavi rivestiti con guaina esterna protettiva, idonei per la tensione nominale utilizzata.

I cavi dovranno essere posati ed installati in modo da non essere soggetti a sollecitazioni meccaniche di alcun tipo, né dovranno essere ubicati in luoghi dove sussistano rischi di danneggiamento per azione di terzi. In generale i componenti che compongono l'impianto elettrico dovranno avere un grado di protezione "IP", conforme a quanto indicato precedentemente nel paragrafo "Classificazione degli ambienti e determinazione del relativo tipo d'impianto".

### **Protezioni particolari contro la propagazione degli incendi-**

Per la realizzazione dell'impianto dovranno essere adottate le seguenti prescrizioni particolari, rispetto a quelle già indicate in precedenza.

Le installazioni elettriche dovranno essere poste in opera rispettando quanto indicato all'interno della sezione 422 della Norma CEI 64-8, adoperando apparecchiature elettriche e materiali non propaganti l'incendio (autoestinguenti).

I componenti dovranno essere scelti ed installati per ridurre al minimo il rischio di innesco e propagazione dell'incendio, evitando che le loro temperature superficiali di funzionamento inneschino l'incendio dei materiali attigui, scegliendo materiali adatti per essere posati direttamente su superfici in legno.

Altresì, dovrà essere evitato che i componenti fissi dell'impianto che nel normale funzionamento possono produrre archi o scintille, non arrechino danno agli oggetti, oppure agli elementi dell'edificio che li circondano.

I componenti elettrici che nel normale funzionamento, possono concentrare o accumulare calore, dovranno essere distanziati dagli oggetti e dagli elementi dell'edificio, sensibili a questo evento.

A tal senso, tutti gli apparecchi d'illuminazione dovranno essere mantenuti a distanza adeguata dagli oggetti illuminati, questi ultimi sono combustibili; in particolare per i faretti e/o piccoli proiettori tale distanza deve essere:

- 0.5m, per apparecchi con lampade di potenza fino a 100W;
- 0.8m, per apparecchi con lampade di potenza da oltre 100W fino a 300W;
- 1m, per apparecchi con lampade di potenza da oltre 300W fino a 500W.

I cavi facenti parte di un circuito di alimentazione elettrica, dovranno essere contenuti all'interno di unico sistema di contenimento, (conduttura), allo scopo di evitare che le linee elettriche funzionanti in c.a., provochino pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo.

Particolare attenzione dovrà essere osservata durante la posa delle condutture, per cercare di ridurre al massimo il pericolo di propagazione di un incendio che le possa interessare, in tal senso, i sistemi di condutture elettriche che attraversano pareti divisorie con particolari caratteristiche di resistenza al fuoco REI, dovranno essere opportunamente sigillate, (anche al loro interno), con sistemi adatti a ripristinare il grado di resistenza al fuoco che aveva l'elemento divisorio prima di essere forato.

I dispositivi per la protezione delle condutture contro le sovra correnti e contro i contatti indiretti, devono essere posti nel punto di origine del circuito da proteggere, pertanto durante gli interventi elettrici dovranno essere presi adeguati provvedimenti al fine di evitare che i conduttori diventino origine, e/o elemento di propagazione, di un eventuale incendio ed i dispositivi di protezione contro i contatti indiretti dei circuiti terminali dovranno avere una corrente differenziale d'intervento inferiore o uguale a  $I_d=30\text{mA}$  con tempo di intervento istantaneo e/o selettivo.

Per quanto riguarda la protezione contro i contatti indiretti dei circuiti di distribuzione che collegano i quadri elettrici presenti, questi potranno essere protetti in origine da dispositivi differenziali con corrente di intervento differenziale inferiore ad 1 A con intervento Istantaneo oppure Selettivo, purché racchiusi in sistemi di contenimento di tipo non propagante l'incendio e con grado di protezione non inferiore ad IP40.

**Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovre**

La protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovre dovrà essere realizzata in accordo a quanto indicato all'interno della sezione 443, che riporta i parametri per la protezione degli impianti elettrici contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica che si accoppiano sulla rete di distribuzione dell'energia elettrica, comprese le fulminazioni dirette della linea di alimentazione e le sovratensioni transitorie dovute a manovre di commutazione del gestore dell'energia elettrica o causate dall'impianto elettrico dell'utente stesso. Si rammenta che le prescrizioni riportate nella Sezione 443 non si applicano alle fulminazioni dirette degli edifici/strutture ed in prossimità degli edifici/strutture e agli impianti in cui le conseguenze delle sovratensioni riguardano: le strutture in cui vi sia un rischio di esplosione e le strutture in cui il danno può coinvolgere anche l'ambiente circostante (emissioni chimiche o radioattive), in questi casi la valutazione del rischio sarà eseguita secondo le Norme CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio".

L'installazione di dispositivi per la protezione contro le sovratensioni è comunque obbligatoria quando le conseguenze degli effetti delle sovratensioni transitorie possono avere ripercussioni:

- 1) sulla Vita umana, per esempio servizi di sicurezza, dispositivi di assistenza medica;
- 2) sulle Strutture pubbliche e strutture con patrimonio culturale, p.es. strutture che offrono servizi pubblici, centri di telecomunicazione, musei;
- 3) sulle Attività commerciali ed industriali, per esempio alberghi, banche, industrie, commercio, fattorie;
- 4) nei Luoghi con presenza di persone elevata, per esempio grandi edifici, scuole, uffici.

Nei casi non coperti dai quattro punti sopra indicati, si provvederà a fare una la valutazione semplificata del rischio CRL (livello di rischio calcolato) allo scopo di determinare se la protezione contro le sovratensioni transitorie sia necessaria e se il rischio CRL risulta maggiore o uguale a 1.000 non c'è l'obbligo di installare alcun SPD, mentre se il CRL risulta minore di 1.000 c'è l'obbligo di installare adeguato SPD.

In questo caso, il valore CRL sarà calcolato secondo la seguente formula:

$$\text{CRL} = \text{fenv} / (\text{Ng} * \text{Lp})$$

dove:

**fenv** è un fattore ambientale calcolato utilizzando i valori di seguito indicati la tabella seguente, tenendo il valore del coefficiente F pari a 1 per tutti gli impianti in Italia:

**Ambiente rurale e suburbano** → **fenv = 85 x F**

**Ambiente urbano** → **fenv = 850 x F**

**Ng** è la densità di fulmini al suolo (numero di fulmini all'anno per km<sup>2</sup>);

**Lp** è la lunghezza del tratto sottoposto alla valutazione del rischio, calcolata come segue:

$$\text{Lp} = 2 \text{Lpal} + \text{Lpcl} + 0,4 \text{Lpah} + 0,2 \text{Lpch} \text{ (km)}$$

dove:

Lpal è la lunghezza (km) della linea aerea di bassa tensione;

Lpcl è la lunghezza (km) del cavo interrato di bassa tensione;

Lpah è la lunghezza (km) della linea aerea di alta (media) tensione;

Lpch è la lunghezza (km) del cavo interrato di alta (media) tensione;

La lunghezza totale da considerare (Lpal + Lpcl + Lpah + Lpch) è il valore minore tra 1 km e la distanza fino al primo SPD installato nella rete di alimentazione del Distributore. Se le lunghezze dei diversi tratti della rete di distribuzione sono completamente o parzialmente sconosciute, il valore di Lpal deve essere posto uguale alla distanza rimanente per raggiungere una lunghezza totale di 1 km. In mancanza di dati precisi sulla composizione della linea e/o la posizione degli SPD sulla linea del Distributore, sarà considerato Lpal = 1 km ed in questo caso risulterà Lp = 2 km.

In alternativa a quanto sopra indicato, se la valutazione semplificata del rischio CRL non viene eseguita, l'impianto elettrico dovrà comunque essere dotato di una protezione contro le sovratensioni transitorie.

## DESCRIZIONE DEGL'IMPIANTI

In accordo con le richieste da parte della Committenza, saranno posti in opera i seguenti impianti, che dovranno essere installati nel rispetto delle prescrizioni indicate dalla normativa tecnica applicabile, nel rispetto delle prescrizioni richiamate nella presente relazione Tecnica al paragrafo “CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E DETERMINAZIONE DEL RELATIVO TIPO DI IMPIANTO” e in accordo a quanto indicato all'interno degli elaborati di progetto elencati in precedenza.

In questa fase dei lavori saranno posti in opera i seguenti tipi d'impianto:

- **impianto d'illuminazione ordinaria;**
- **impianto d'illuminazione di sicurezza;**
- **impianto di forza motrice;**
- **alimentazione ed installazione di impianto di climatizzazione;**
- **impianto di terra/equipotenziale;**
- **installazione SPD.**

**L'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA**, sarà realizzato come indicato nell'elaborato E01.

L'impianto di illuminazione servirà per garantire l'illuminazione generica dell'ambiente interno al modulo temporaneo, in accordo con la Norma UNI EN 12464-1; rispettando i seguenti valori minimi di illuminamento:

Uffici, Reception 300 Lx

L'impianto per l'illuminazione ordinaria, sarà realizzato con apparecchiature di tipo adatto per illuminazione diretta, adoperando apparecchi che utilizzano lampade LED alimentati dalla rete 230V 50Hz. Gli apparecchi illuminanti che andranno a costituire l'impianto di illuminazione ordinaria, saranno installati a sospensione del soffitto. Le apparecchiature saranno comandate direttamente da comandi localizzati, (interruttori), di tipo 1P 10A 230V posti in prossimità della porta di accesso al locale. Le apparecchiature non a doppio isolamento, (classe I), dovranno essere collegate all'impianto di terra, attraverso i conduttori di protezione (PE) presenti nel relativo cavo di alimentazione, che dovrà essere di sezione, formazione e tipo indicati all'interno dello schema elettrico del quadro di alimentazione interno al locale.

**L'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**, sarà realizzato come indicato nell'elaborato E01.

L'impianto per l'illuminazione di sicurezza entrerà in funzione al mancare della tensione di alimentazione a causa di un guasto sull'impianto illuminazione ordinaria, oppure a causa di un disservizio sulla della rete di alimentazione del distributore elettrico di zona, garantendo all'interno del locale un livello di illuminazione medio di 2Lux. Le apparecchiature adoperate per la realizzazione dell'impianto saranno del tipo S.E. autoalimentate, complete di batteria in tampone Ni-Cd di Autonomia minima 1 ora, complete di autodiagnosi locale, provviste di lampade LED, con ricarica completa delle stesse in 12 ore ed alimentate alla tensione di rete di 230V – 50Hz. Gli apparecchi illuminanti che andranno a costituire l'impianto di illuminazione Sicurezza, saranno installati su parete a vista. Le apparecchiature saranno comandate direttamente dai relativi quadri elettrici di zona, con conduttori elettrici le cui caratteristiche sono riportate all'interno del relativo schema elettrico. Le apparecchiature non a doppio isolamento, (classe I), dovranno essere collegate all'impianto di terra, attraverso i conduttori di protezione (PE) presenti nel relativo cavo di alimentazione, che dovrà essere di sezione, formazione e tipo indicati all'interno dello schema elettrico del quadro di alimentazione interno al locale. Per garantire l'efficienza nel tempo dell'impianto di illuminazione di sicurezza, occorre che le apparecchiature autoalimentate siano provate, (carica e scarica completa), almeno una volta ogni 6 mesi e comunque in conformità a quanto raccomandato dal costruttore dell'apparecchiatura stessa.

**L'IMPIANTO FORZA MOTRICE**, sarà realizzato come indicato nell'elaborato E01.

L'impianto forza motrice sarà costituito dall'alimentazione:

- delle prese di derivazione a spina di tipo modulare UNEL 230V 2P+T 10/16A poste su calotta isolante adatta per canale attrezzabile multi setto – con grado di protezione IP40;
- L'alimentazione 230V 50Hz dell'armadio Rack di Videosorveglianza;

I poli di terra delle prese di derivazione a spina e le apparecchiature non a doppio isolamento, (classe I), dovranno essere collegate all'impianto di terra, attraverso i conduttori di protezione (PE) presenti nel relativo cavo di alimentazione, che dovrà essere di sezione, formazione e tipo indicati all'interno dello schema elettrico del quadro di alimentazione interno al locale

**ALIMENTAZIONE ED INSTALALZIONE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE**, sarà realizzato come indicato negli elaborati E01 ed E02

Per il riscaldamento ed il raffrescamento del modulo temporaneo si prevede l'intallazione e l'alimentazione di un impianto di climatizzazione con pompa di calore ad inverter, alimentato con tensione 230V 50Hz direttamente dal quadro elettrico previsto all'interno del modulo.

L'impianto di climatizzazione sarà costituito da una unità esterna e da una unità interna (Split) completa di telecomando e regolazioni a bordo macchina; con le seguenti caratteristiche:

Potenza frigorifera: 3.4kW;

Potenza Termica: 4kW;

Potenza elettrica : 1.06/1.17W;

Pressione sonora: 39-26-23 dB.

Le caratteristiche dell'impianto di climatizzazione dovranno essere verificare anche in funzione del progetto esecutivo dell'impianto di climatizzazione, redatto dell'Appaltatore ai sensi del DM 37/08 per impianti con pompa di calore di potenza non superiore a 15kW.

L'impianto in oggetto non è soggetto al rilascio dell'attestazione di prestazione energetica (APE) ai sensi del' DM 26/06/2015 , Appendice A (Casi di esclusione dall'obbligo di dotazione dell'APE), in quanto il modulo temporaneo è una struttura isolata con superficie utile totale inferiore a 50 metri quadrati.

**L'IMPIANTO DI TERRA GENERALE**, sarà realizzato come indicato nell'elaborato E01.

In questa fase dei lavori sarà realizzato un impianto di terra equipotenziale pertinente alla nuova installazione del modulo temporaneo, il quale sarà collegato all'impianto di dispersione attualmente presente per la sede dell Polizia Municipale, al fine di realizzare un impianto di terra di tipo unico. In questa fase dei lavori sarà prevista anche l'installazione di un nuovo dispersore di terra, di tipo a croce in acciaio zincato 50x50x5x2000 e racchiuso in pozzetto ispezionabile, ed installato come riportato nell'elaborato planimetrico E01. All'impianto di terra equipotenziale pertinente al modulo temporaneo di regia saranno collegate tutte le masse ed i poli di terra delle prese di derivazione a spina pertinenti all'impianto elettrico in oggetto e le masse estranee in ingresso ed interne all'edificio, attraverso il relativo collegamento con conduttori di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ) con i nodi di terra presenti nell'impianto. Si ricorda che i collegamenti equipotenziali, (per collegare a terra le masse estranee), dovranno essere realizzati con conduttori isolati giallo-verdi aventi anima in rame di sezione non inferiore a 6mm<sup>2</sup> e le eventuali masse estranee in ingresso al modulo dovranno essere collegate all'impianto di terra con cavi di sezione 6mm<sup>2</sup> .

**L'INSTALALZIONE DI SPD.**

In accordo a quanto indicato nel precedente paragrafo “ Valutazione dei rischi dovuti al fulmine con riferimento all'impianto elettrico”, al fine di limitare le sovratensioni per garantire la funzionalità degli impianti si prevede l'installazione di un sistema di SPD all'interno del quadro elettrico posto internamente al modulo temporaneo, di caratteristiche indicate all'intero del relativo schema elettrico, (vedi elaborato E02).

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'**

Al termine dei lavori la Ditta installatrice dell'impianto elettrico, dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità di quanto realizzato in conformità al DM n°37/2008 .

## **MESSA IN FUNZIONE ED ESERCIZIO DELL'IMPIANTO**

### Verifiche iniziali

Una volta terminata la realizzazione dell'impianto e prima della messa in servizio, dovranno essere eseguite, come prescritto dalla normativa, (NORMA CEI 64-8 sezione 61), le verifiche iniziali, costituite da esami a vista e prove strumentali (meglio di seguito descritte), in modo da accertare, sia la rispondenza dell'opera ai dati di progetto ed alla regola dell'arte, che il rispetto delle prescrizioni dettate dalla normativa.

### Esame a vista -

L'esame a vista ha il fine di controllare che l'impianto elettrico sia stato realizzato secondo le norme di buona tecnica. Questo esame è propedeutico alle prove e dovrà accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati visibilmente in modo da compromettere la sicurezza.

### Prove strumentali -

Per prove strumentali s'intende, l'effettuazione di misure o di altre operazioni sull'impianto elettrico mediante le quali si accerta l'efficienza dello stesso.

Nel caso in esame dovranno essere eseguite, e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove:

- prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e secondari;
- prove di funzionamento;
- misura della resistenza di isolamento;
- misura della resistenza di terra;
- verifica della protezione dai contatti indiretti;
- misura del tempo di intervento degli interruttori differenziali;

### Verifiche periodiche

La normativa prevede l'esecuzione di controlli periodici dell'impianto elettrico, in modo da garantire nel tempo l'efficacia delle misure di protezione destinate ad assicurare la sicurezza delle persone e dei beni, contro i pericoli ed i danni che possono derivare dall'utilizzo dell'impianto.

Le Verifiche periodiche dovranno essere eseguite nel rispetto di quanto richiesto all'interno della sezione 62 della Norma CEI 64-8 ed i risultati dovranno essere riportati su appositi Registri.

## **NOTE PER LA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**

Per garantire la sicurezza generale dell'impianto nel tempo e per provvedere alla manutenzione dello stesso, suggerisco alla Committenza far sottoporre impianto elettrico alle seguenti verifiche elettriche, secondo le tempistiche indicate.

- 1) **Verifica ogni sei mesi del funzionamento Impianto illuminazione di sicurezza;**
- 2) **Verifica con cadenza non superiore ad un anno del funzionamento dispositivi ad intervento differenziale;**
- 3) **Verifica degli Impianti e/o macchinari installati, in funzione delle indicazioni rilasciate dal relativo Costruttore;**
- 4) **Verifica con cadenza non superiore a due anni dell'impianto di terra generale, (connessioni e misure di continuità);**
- 5) **Manutenzione programmata con cadenza non superiore ad un anno per verificare lo stato di perfetta conservazione dei componenti e delle apparecchiature dell'impianto elettrico nel suo complessivo.**

Le citate misure dovranno essere realizzate da un tecnico qualificato, e riportate su di un apposito registro (Registro delle verifiche periodiche) corredato da timbro e firma del tecnico e della data di esecuzione della verifica.

## **NOTE PER IL COMMITTENTE**

In caso di personale Dipendente, il Datore di Lavoro per Legge è tenuto a denunciare l'impianto di terra all'INAIL e periodicamente a far sottoporre il proprio impianto elettrico a verifiche ed ispezioni, (**DPR 462/01**), ed alla tenuta di particolari registri che ne attestino l'esito e la frequenza, i quali dovranno essere periodicamente aggiornati e messi a disposizione delle Autorità preposte ai controlli di sicurezza sugli impianti e sulle Attività di Lavoro.

# RELAZIONE TECNICA

## Protezione contro i fulmini Valutazione del rischio

Allegato all'Elaborato E00 - Progetto impianto elettrico di un modulo temporaneo in legno destinato a contenere apparati per gestione della videosorveglianza nel Comune di Collesalveti.

**Eseguito da:**

Ragione sociale: STUDIO ELETTROTECNICO Per. Ind. Alessandro Banti  
Indirizzo: Viale G. Marconi 204  
Città: San Miniato  
Provincia: Pisa

**Committente:**

Ragione sociale: COMUNE DI COLLESALVETTI  
Indirizzo: PIAZZA DELLA REPUBBLICA, 32  
Città: COLLESALVETTI  
Provincia: LI

**Riferimento edificio oggetto di Valutazione del rischio:**

Edificio: MODULO TEMPORANEO IN LEGNO DESTINATO A CONTENERE  
APPARATI PER LA VIDEOSORVEGLIANZA NEL COMUNE DI COLLESALVETTI  
(Isolato dal resto degli edifici adiacenti)

Ubicazione: RESEDE ESTERNO PERTINENTE ALLA SEDE DELLA POLIZIA MUNICIPALE  
DI COLLESALVETTI – (Via Nino Bixio, 60 – Collesalveti) – (LI)

Data  
09 Agosto 2021

Il Tecnico

Timbro e firma



# 1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine con riferimento all'impianto elettrico.

## 2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1  
Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-2  
Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-3  
Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-4  
Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture (Febbraio 2013)
- CEI 81-29  
Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305 (Maggio 2020)
- CEI EN IEC 62858  
Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali (Maggio 2020)

## 3 DATI INIZIALI

### 3.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale  $N_g = 3,95$  fulmini/km<sup>2</sup> anno

### 3.2 Caratteristiche della struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

Lunghezza (m): 5    Larghezza (m): 5    Altezza (m): 5

La struttura è in un'area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $CD=0,50$ )

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: uffici

Il rischio di incendio è: ordinario ( $r_f = 0,01$ )

Misure di protezione antincendio previste: nessuna ( $r_p = 1$ )

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti, inoltre:

- non presenta pericolo di esplosione;
- non contiene apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone (ospedali e simili);
- non è utilizzata come museo (o simili) né per servizi pubblici di rete (TLC, TV, distribuzione di energia elettrica, gas, acqua).

La struttura non è dotata di un impianto di protezione contro i fulmini (LPS)  
Per valutare la necessità della protezione contro il fulmine sono stati calcolati, in accordo con la norma CEI EN 62305-2 e relativa guida di applicazione CEI 81-29, il rischio perdita di vite umane (R1) e la frequenza di danno (F).

### 3.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne e relativi circuiti

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche e relativi circuiti:

L1 – Linea 1

Tipo di linea: energia interrata

Numero di conduttori: 4

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1,0)

Lunghezza: 1000 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)

Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature Uw: 1500 (V)

Caratteristiche circuito:

Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,5 (m)

Lunghezza verticale: 3 (m)

Lunghezza orizzontale: 15 (m)

Le caratteristiche degli SPD installati ad arrivo linea sono riportate in Appendice B.

## 4 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 0,001032 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 0,00204

L'area di raccolta AL di ciascuna linea elettrica esterna è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4.

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) delle linee:

L1 – Linea 1

AL = 0,04 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) delle linee:

L1 – Linea 1

NL = 0,0395

Area di raccolta per fulminazione indiretta (AI) delle linee:

L1 – Linea 1

AI = 4 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta (NI) delle linee:

L1 – Linea 1

NI = 3,95



## 5 CALCOLO DEL RISCHIO E DELLA FREQUENZA DI DANNO

### 5.1 Calcolo del rischio perdita di vite umane (R1)

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

RA = 2,0379E-7  
RB = 4,0758E-8  
RU = 3,9500E-8  
RV = 7,9000E-9  
Totale = 2,9195E-7

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,9195E-7

### 5.2 Analisi del rischio R1

Il valore totale del rischio R1 è inferiore o uguale a quello tollerabile stabilito dalla norma CEI EN 62305-2 (RT = 1,0000E-5).

## 6 Calcolo della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono di seguito indicati:

L1 – Linea 1  
F = 0,01

### 6.1 Analisi della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono inferiori al limite tollerabile stabilito dalla guida CEI 81-29 (FT = 1).

## 7 CONCLUSIONI

L'impianto elettrico non necessita di ulteriori protezioni contro il fulmine oltre quelle indicate in Appendice B, in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1) ed alla frequenza di danno (F).

## **APPENDICE A – Ulteriori dati utilizzati per il calcolo**

Tipo di pavimentazione: vegetale/cemento ( $r_t = 0,01$ )  
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la struttura  
Perdita per tensioni di contatto e di passo (interno ed esterno struttura)  $L_t = 0,01$   
Perdita per danno fisico  $L_f = 0,001$

## **APPENDICE B – SPD ad arrivo linea**

Modo di funzionamento: combinato varistore + spinterometro  
Tipo di SPD (classe): 1 (classe I) + 2 (classe II)  
Corrente impulsiva di scarica  $I_{imp}$ : 12.5/50 (kA) N/PE  
Corrente massima di scarica  $I_{max}$ : 50 (kA)  
Corrente nominale di scarica  $I_n$ : 25 (kA)  
Livello di protezione  $U_p$  a 1 kA: 1,5 (V)  
Tensione nominale  $U_n$ : 230 (V);  
Tensione massima continuativa  $U_c$ : 350 (V)  
Lunghezza dei collegamenti: 0,3 (m)

Segue: Attestato Valore  $N_g$

# VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 3,95 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

## POSIZIONE

Latitudine: **43,590126° N**

Longitudine: **10,476823° E**

## INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di  $N_G$  dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di  $N_G$ .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa ceramica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

## VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di  $N_G$  riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2025.

Data 17/06/2021

## Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Coordinate manuali

**Latitudine:** 43,590126

**Longitudine:** 10,476823

