



Geretto Impianti S.r.l.

# Manutenzione Ordinaria Quadri Elettrici ed Indagine Termografica

**Geretto Impianti S.r.l.**

Impianti Elettrici Civili e Industriali

Via Dante Alighieri 10/B 30020 La Salute di Livenza Venezia

**T/F** +39 0421 80651 **T** + 39 040 228858 **M** +39 338 9649370

**[www.gerettoimpianti.com](http://www.gerettoimpianti.com)**

**[info@gerettoimpianti.com](mailto:info@gerettoimpianti.com)**

# Indice

<b>Termografia</b>	<b>iii</b>
<b>La Termografia Applicata All'Elettricità</b>	<b>iii</b>
<i>Considerazioni</i>	<b>iii</b>
<b>Vantaggi</b>	<b>iii</b>
<b>Bassa Tensione</b>	<b>iv</b>
Alcuni esempi di particolari analizzati sono:	<b>iv</b>
<b>Alta e Media Tensione</b>	<b>iv</b>
Alcune esempi di particolari analizzati sono:	<b>iv</b>
<b>Rischio Elettrico:</b>	<b>v</b>
<b>Normative di Riferimento per la Termografia</b>	<b>v</b>
Normativa di riferimento per l'elettricità	<b>vi</b>
<b>Settore Industriale</b>	<b>vii</b>
Esempi:	<b>vii</b>
Teleruttore	<b>vii</b>
Terna di Fusibili	<b>vii</b>
Cavi Distribuzione	<b>viii</b>
Connessione Ossidata in Alta Tensione	<b>viii</b>
Trasformatore	<b>viii</b>
Interruttori	<b>ix</b>
<b>Settore Civile</b>	<b>x</b>

Esempi	x
Esempio di Report Termografico della Geretto Impianti S.r.l.	xii
<b>Manutenzione Ordinaria Quadri Elettrici</b>	<b>xvii</b>
<b>Quadro Elettrico</b>	<b>xvii</b>
Documentazione Necessaria	<b>xvii</b>
Cosa si deve fare in mancanza della documentazione	<b>xviii</b>
Scheda Manutenzione Ordinaria Quadro Elettrico	<b>xviii</b>
<b>Strumentazione utilizzata:</b>	<b>xxii</b>
HT Combi 420	<b>xxii</b>
HT IMP57	<b>xxii</b>
HT Fulltest 3	<b>xxiii</b>
Testo 885-2	<b>xxiii</b>
<b>Conclusione/Proposta</b>	<b>xxiv</b>
<b>Conclusione / Proposta</b>	<b>xxiv</b>

# Termografia

## La Termografia Applicata All'Elettricità

Una delle più importanti applicazioni della termografia nella manutenzione industriale è l'analisi di impianti e componenti elettrici.

Le analisi termografiche in ambito elettrico si possono eseguire a partire dal centro di produzione dell' energia elettrica ( centrale termoelettrica o idroelettrica ) e arrivare al più piccolo quadro di distribuzione collocato in ambito domiciliare o nel piccolo ufficio. I controlli vengono eseguiti anche nella rete di trasporto dell'energia ad alta e media tensione.

### Considerazioni

La termografia è utilizzata per rilevare, nelle installazioni elettriche, le condizioni anomale che si allontanano dalle normali temperature di esercizio. I rilievi sono effettuati con le apparecchiature in servizio, evitando in questo modo fermi di produzione o in generale distacchi di corrente.

A tale scopo esistono delle normative che individuano e forniscono le direttive principali :

- per la stesura di procedure di per l'esecuzione di esami termografici sulle installazioni di bassa e media potenza
- su come effettuare le misure
- su come interpretare i termogrammi

Tutte le normative concordano sulla necessità di addestrare il personale addetto al controllo e all'interpretazione dei risultati. Per questo motivo il personale deve essere qualificato UNI EN 473 / ISO 97-12

## Vantaggi

I principali vantaggi del controllo termografico su installazioni elettriche sono:

- Possibilità di rinegoziazione del premio assicurativo con presentazione dei report allegati.
- il controllo viene effettuato con impianto sotto carico, quindi alle normali condizioni di esercizio.
- con adeguata programmazione delle ispezioni termografiche, i componenti difettosi sono individuati ad uno stato iniziale, quando non sono ancora causa di interruzione.
- una precoce individuazione dei difetti permette di migliorare i programmi di manutenzione e riparazione . In questo modo si può programmare anche l'acquisto di parti di ricambio.
- Quando i controlli vengono effettuati con continuità si ottiene una sensibile riduzione dei guasti.
- Quando i controlli vengono effettuati con regolarità si ottiene un impianto sempre efficiente con un conseguente risparmio energetico

## Bassa Tensione

I metodi per l'individuazione e successiva classificazione del difetto sono due e si basano sulla dispersione di calore dei componenti ( relazione termodinamica ) per effetto **JOULE**.

- Metodo 1: si basa sull'ipotesi che, se l'intensità di corrente che fluisce attraverso due conduttori o parti elettriche è la stessa, i due particolari considerati presentano uguale temperatura.
- Metodo 2: si basa solamente sulla temperatura del componente difettoso relativa al carico di corrente effettivo di corrente in confronto alle indicazioni del fabbricante o delle norme CEI di

### Alcuni esempi di particolari analizzati sono:

- Armadi elettrici
- Interruttori
- Relè
- Conduttori
- Teleruttori
- Morsetti allentati
- Sbilanciamento di carico
- Fenomeni di corrosione
- Motori elettrici

## Alta e Media Tensione

In impianti AT e MT la termografia risulta utile nel controllo dei componenti della linea. In questo tipo di ispezione è molto importante avere una termocamera con elevata risoluzione geometrica , per poter visualizzare piccoli giunti anche a notevole distanza.

### Alcune esempi di particolari analizzati sono:

- Surriscaldamento dei giunti a campana e delle morse
- Ossidazione dei giunti
- Localizzare punti caldi su raccordi
- Localizzare punti caldi su manicotti
- Localizzare punti caldi su isolatori
- Derivazioni a T
- Bobine di sbarramento O.C.
- Scaricatore autotrasformatori
- Interruttori
- Autotrasformatori
- Sezionatori

Geretto Impianti S.r.l.

- Trasformatori di corrente
- Quadri elettrici
- Linee aeree
- Cabine elettriche
- Fenomeni corrosione in generale
- Motori elettrici
- Etc...

## Rischio Elettrico:

- Ustioni indirette: l'effetto termico provocato dalla circolazione della corrente (anche a bassa tensione) può portare la temperatura di apparecchiature a livelli pericolosi. Non trascurabile il danno provocato agli occhi e alla pelle (ustioni) da radiazioni ultraviolette emesse dall'arco voltaico.
- Incendio: l'alta temperatura sviluppata o la produzione di scintille, possono provocare incendi o esplosioni di materiale o gas particolarmente reattivi.
- Danneggiamento di altre apparecchiature: il guasto di una apparecchiatura può condurre al danneggiamento di quella ad essa collegata ed eventualmente renderle pericolose

## Normative di Riferimento per la Termografia

- **UNI EN 473:** Prove non distruttive -Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive - Principi generali.
- **ISO 9712-05:** Non-destructive testing —Qualification and certification of personnel
- **ASTM E1316:** Terminology for Non Destructive Examinations
- **ASTM E1213:** Standard Test Methods for Minimum Resolvable Difference for Thermal Imaging System
- **ASTM E1311:** Standard Test Methods for Minimum Detectable temperature Difference for Thermal Imaging System
- **ASTM E1862:** Standard Test Methods for Measuring and Compensating for Reflected Temperature Using Infrared Imaging Radiometers
- **ASTM E1897:** Measuring and Compensating for Transmittance and Using Infrared Imaging Radiometers
- **ASTM E1933-00A:** Standard Test Methods for Measuring and Compensating for Emissivity Using Infrared Imaging Radiometers
- **ASTM 1934-99A:** Standard Guide for Examining Electrical and Mechanical Equipment With Infrared Thermography
- **PAS-K-05A:** Strumenti di misura e prova
- **UNI EN 13330-1:** Prove Non Distruttive -Terminologia – Termini Comuni ai Metodi di Prove Non Distruttive
- **PRC TW I001:** Misure termografiche su impianti BT-MT-AT

## Normativa di riferimento per l'elettricità

### **CEI 17-13: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1:**

#### **Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).**

La presente Norma si applica alle apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione soggette a prove di tipo (AS) e parzialmente soggette a prove di tipo (ANS), la cui tensione nominale non sia superiore a 1000 V in corrente alternata con frequenza non superiore a 1000 Hz, oppure a 1500 V in corrente continua. Le sigle AS e ANS sono state mantenute perché ormai entrate nell'uso ordinario. La Norma si applica anche alle apparecchiature, fisse o mobili, con o senza involucro, contenenti equipaggiamenti di comando e/o di potenza le cui frequenze di funzionamento siano più elevate. In questo caso devono essere applicate delle prescrizioni supplementari appropriate. Si applica alle apparecchiature assiemate destinate ad essere utilizzate in unione con equipaggiamenti concepiti per la produzione, la trasmissione, la distribuzione e la conversione dell'energia elettrica e per la protezione e la manovra di dispositivi che utilizzano l'energia elettrica. Si applica anche per apparecchiature assiemate destinate ad essere utilizzate in condizioni speciali di servizio, per esempio su navi, su veicoli su rotaia, su macchine utensili, in apparecchi di sollevamento, oppure in atmosfere esplosive e in applicazioni domestiche (manovrate da persone non esperte) a condizione che le specifiche prescrizioni corrispondenti siano rispettate. I dispositivi singoli e le unità funzionali autonome quali avviatori dei motori, sezionatori con fusibili, apparecchi elettronici, ecc., che sono conformi alle relative norme di prodotto, non sono coperti dalla presente Norma. Il suo oggetto è la formulazione delle definizioni e delle condizioni di servizio, delle prescrizioni costruttive, delle caratteristiche tecniche e delle prove per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione.

### **CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.**

La presente Norma Sperimentale si applica ai quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare realizzati assemblando involucri vuoti, conformi alla Norma Sperimentale CEI 23-49 con dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile. Essa fornisce le prescrizioni per la realizzazione, la verifica e le prove. Sono inoltre contenuti allegati per la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte, per la verifica dei limiti di sovratemperatura e alcuni esempi applicativi.

Non sono presi in considerazione gli involucri per apparecchi facenti parte di serie per uso domestico e similare, trattati dalla Norma CEI 23-74.

Nel campo di applicazione sono precisati i limiti nei confronti della norma per i quadri elettrici bt ed è recepito l'aggiornamento sulla verifica alla tenuta del cortocircuito; sono inoltre aggiornati i riferimenti normativi.

### **CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.**

La presente Norma Sperimentale è costituita da un testo nazionale che fornisce le prescrizioni aggiuntive per gli involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed altri apparecchi che dissipano una potenza non trascurabile e che sono utilizzati in installazioni elettriche fisse per uso domestico e similare. Essa deve essere usata congiuntamente alla Norma CEI 23-48 chiamata nel seguito Parte 1.

### **CEI 17-43: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).**

La Norma propone un metodo di calcolo, sostitutivo della prova di riscaldamento, applicabile ad apparecchiature assiemate non di serie (ANS) chiuse in involucri o a scomparti separati di ANS senza ventilazione forzata. Il metodo proposto permette di determinare la sovratemperatura dell'aria all'interno dell'involucro purché siano note alcune condizioni di applicazione e i dati di progetto attinenti il calcolo. L'Allegato B permette inoltre di determinare le potenze dissipate nei conduttori utilizzati nei quadri per un certo numero di casi particolari.

## Settore Industriale

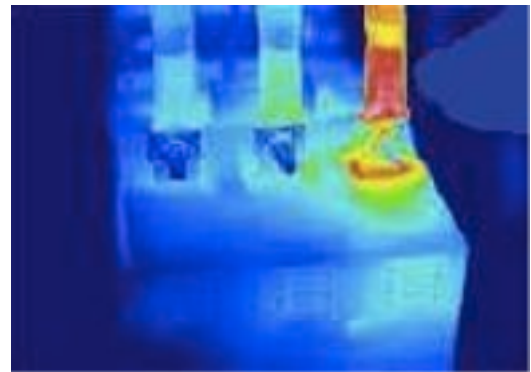
### Esempi:

#### Teleruttore

Immagine infrarossa di un teleruttore elettrico. Riscontrato "anomalia" dovuto ad un cattivo serraggio tra conduttore e morsetto.

**Nella Prima immagine possiamo notare un punto caldo tra il conduttore ed il morsetto dell'interruttore stesso.**

**Ovviamente questa anomalia non è riscontrabile ad occhio nudo durante la manutenzione ordinaria, almeno fino alla rottura dell'interruttore o ad una situazione peggiore quale potrebbe essere l'incendio provocato dal malfunzionamento.**

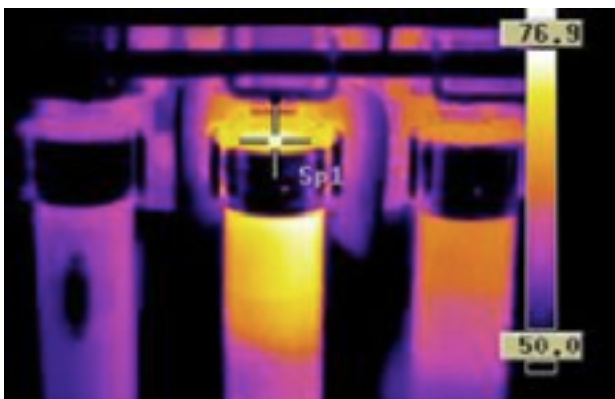


**Grazie ad una indagine termografica programmata e preventiva abbiamo riscontrato il problema all'inizio e con una semplice manutenzione si è evitato la rottura dell'interruttore ed un sicuro fermo dell'impianto nell'attesa del lavoro e dei componenti sostitutivi causando sicure perdite economiche.**



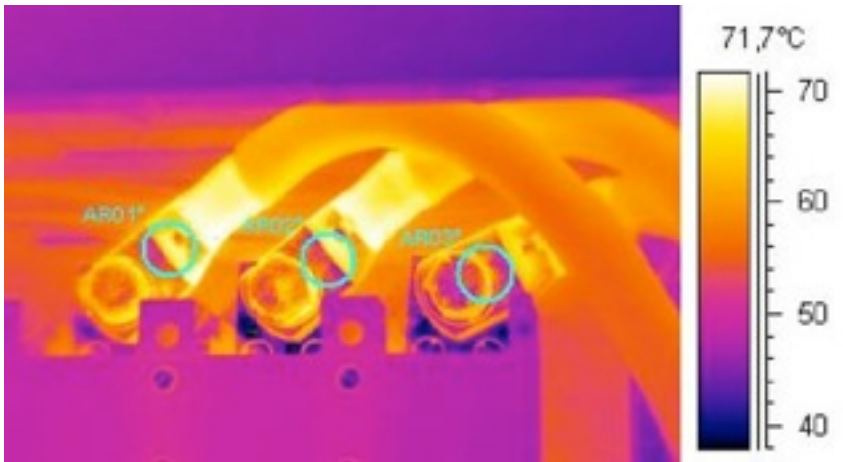
#### Terna di Fusibili

Cattivo contatto tra fusibile e portafusibile

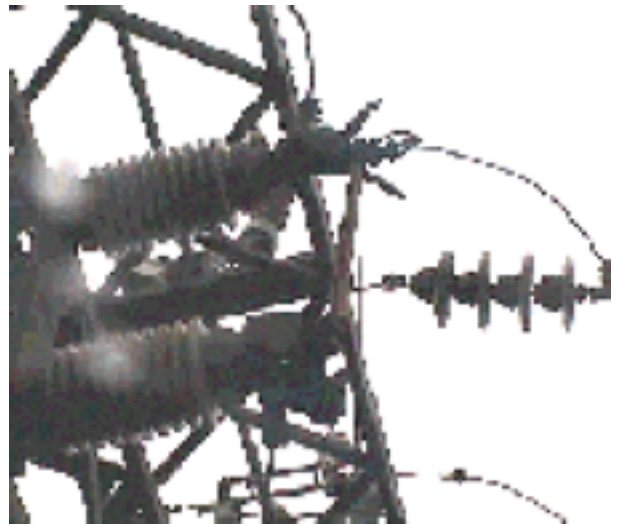
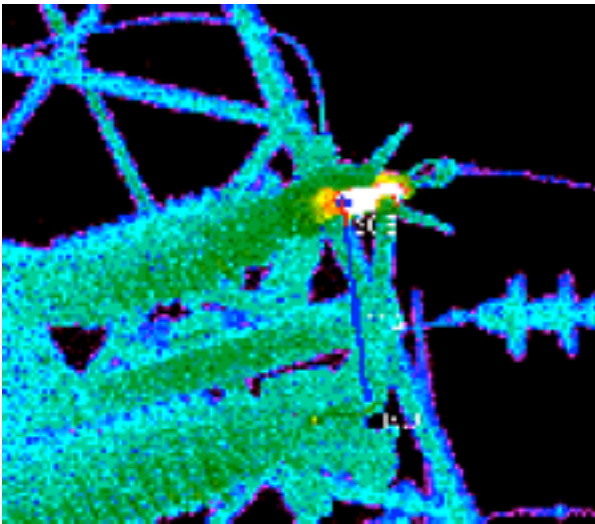


## Cavi Distribuzione

Elevata temperatura dei cavi di distribuzione collegati in un interruttore di un quadro elettrico. Questa anomalia porta la fusione dei morsetti di ancoraggio e parte dei conduttori a esso collegati oppure rischio d'incendio e conseguenze per l'incolumità delle persone.

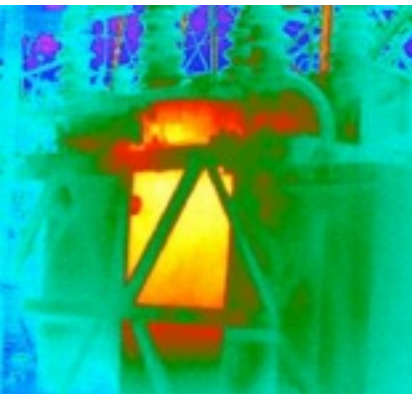


## Connessione Ossidata in Alta Tensione



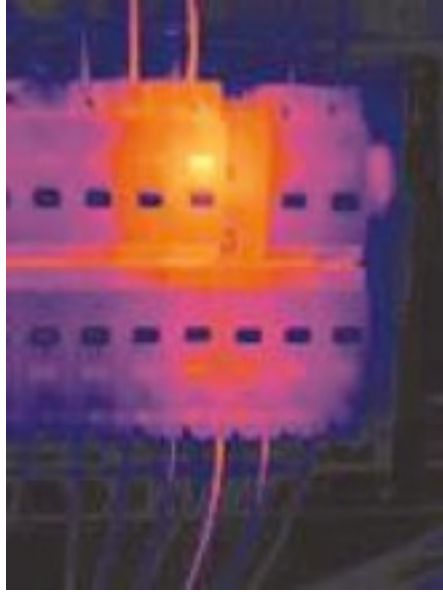
## Trasformatore

Surriscaldamento di un avvolgimento di un trasformatore dovuto a un problema di raffreddamento



## Interruttori

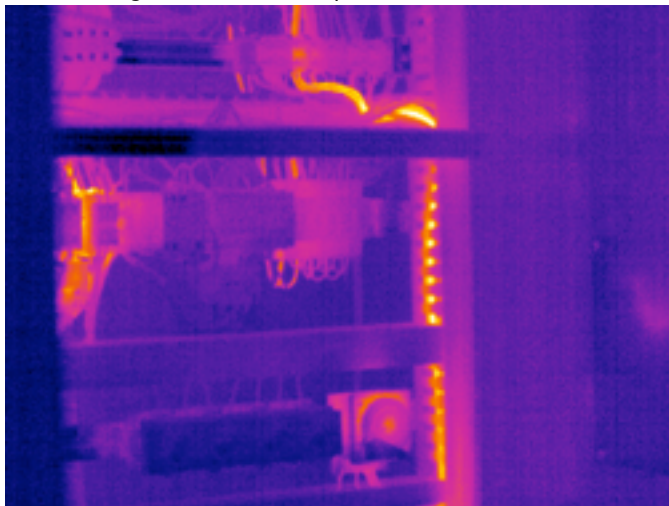
Interruttore di un quadro elettrico con un difetto interno



Problema di giunzione dell'interruttore



Conduttori surriscaldati all'interno di un quadro elettrico provocato da un carico elettrico eccessivo. Questo può provocare l'incendio dei conduttori e di conseguenza dell'intero quadro elettrico.



## Settore Civile

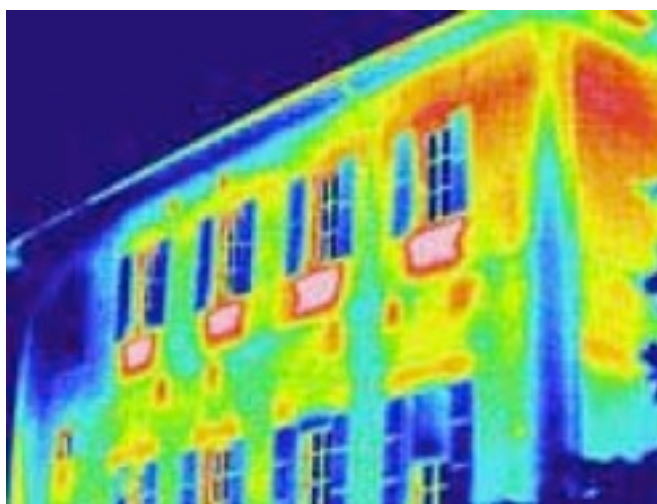
Nel campo dell'Edilizia, la Termografia risulta essere di fondamentale importanza per analizzare lo stato delle strutture. Verificare la consistenza e le condizioni del materiale permette di prevenire ulteriore danneggiamento del rivestimento e di valutare la loro efficienza. Inoltre, il Decreto Legislativo del 19 agosto 2005 n° 192 riguardante la Certificazione Energetica negli Edifici specifica le discipline da adottare per il contenimento dei Consumi Energetici.

La Termografia risulta uno strumento utile per analizzare e confermare lo stato della struttura e per rilasciare in seguito la Certificazione Energetica che risulta doverosa per la vendita o la realizzazione di un immobile.

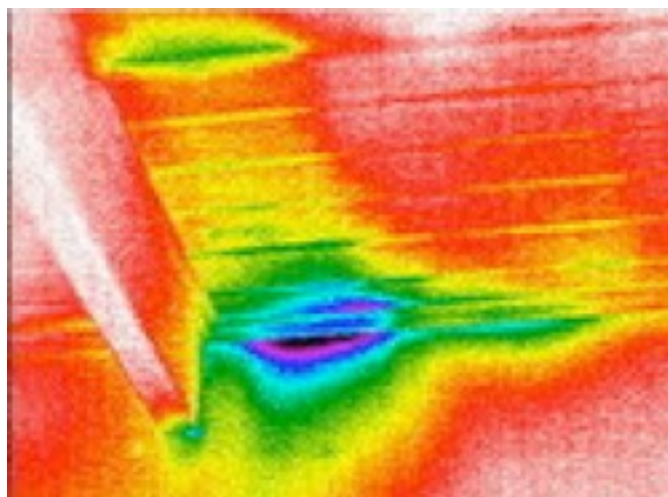
L'ispezione Termografica evidenzia le vie di fuga dell'impianto di riscaldamento di una costruzione quando non sono stati adoperati idonei materiali termoisolanti nei fabbricati adibiti all'uso Civile. Tramite la Termografia è possibile individuare in maniera precisa le zone dove intervenire e quantificare il calore che viene disperso a causa di difetti nell'isolamento.

## Esempi

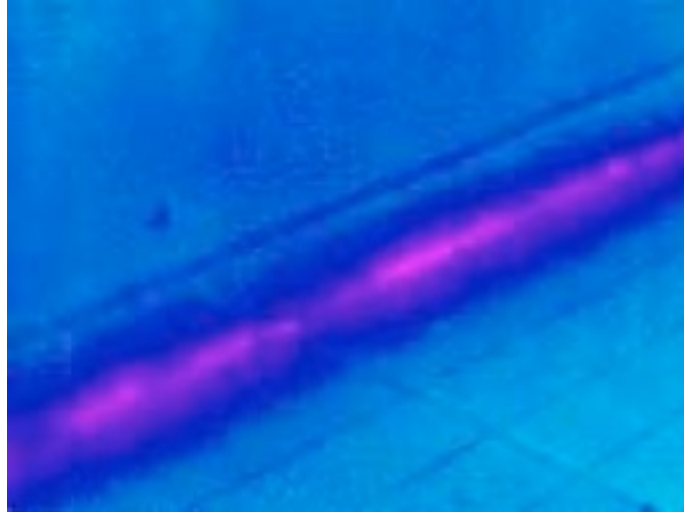
immagine evidenzia le dispersioni termiche causate da mancanza d'isolamento sotto le finestre in corrispondenza con i radiatori e da pareti mal isolate.



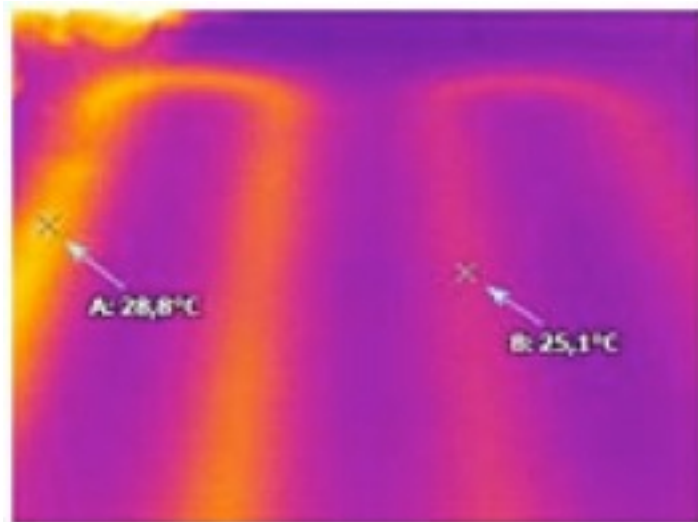
Evidente presenza di umidità nel soffitto. Questo tipo d'ispezione consente di programmare un intervento mirato avendo la certezza di cogliere nel punto esatto del problema.



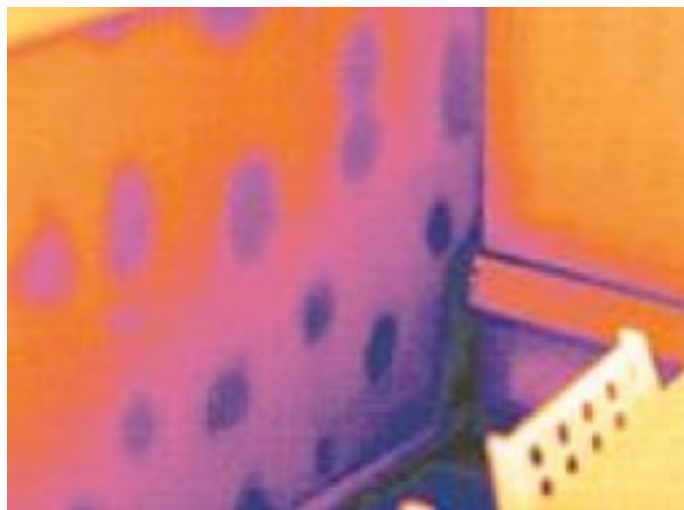
Infiltrazione d'acqua rilevata sotto il pavimento. La Termocamera può evidenziare fenomeni di perdite e accumulo di acqua sotto un muro o pavimento.



Traccia d'impianto di riscaldamento sotto pavimento. È possibile verificare il decadimento dell'efficienza termica dovuto a incrostazioni oppure ostruzioni della tubazione.



Presenza di muffe sulla parete



Le immagini rappresentate dimostrano alcuni elenchi di applicazioni della Termografia svolte dalla Geretto Impianti S.r.l.. Noi proponiamo questa tecnica in modo da garantire un servizio efficace per la manutenzione e controllo di Edifici e Impianti.

## Esempio di Report Termografico della Geretto Impianti S.r.l.

# REPORT TERMOGRAFICO



---

**Ditta:**

Geretto Impianti Srl  
Via D. Alighieri 10/b  
30020 La Salute di Livenza  
Venezia  
C.F./P.I.: 02852890272

**Contatti:**

info@gerettoimpianti.com  
Tel.: +39 0421 80 651  
Fax: +39 0421 80 651

---

**Operatore Qualificato:**

Moiza Dott. Ing. Geretto

LIVELLO: 2  
N° CERTIFICATO: 12VE00255PO1  
TESSERINO N°: 55643

**Contatti:**

moiza.geretto@gerettoimpianti.com  
info@gerettoimpianti.com  
Tel.: +39 339 49 17 213

---

**Termocamera:**

Modello: TESTO T885

Numero di Serie: 2344770

Sensore: FPA 320x240 pixel, Si  
Sensibilità Termica: <30mk a 30°C

OBIETTIVO 1: Grandangolo / Numero di Serie 20303774

OBIETTIVO 2: Tele / Numero di Serie 20303012

Campo Visivo/Dist. Min Messa a Fuoco:

30° x 23° / 0,1mt Grandangolo  
11° x 9° / 0,5mt Tele

IFOV:

1,7 mrad Grandangolo  
0,6 mrad Tele

SUPER RESOLUTION (pixel/IFOV):

640x480 pixel  
1,06 mrad Grandangolo  
0,38 mrad Tele

---

**Sonda Radio (TEMPERATURA E UMIDITA')**

MARCA: TESTO AG

Impugnatura Radio: 0554 0189

Sonda Radio: 0613 1001

TEMPERATURA DI LAVORO: -20°C...+50°C

CAMPO DI MISURA: -50°C...+275°C

RISOLUZIONE: 0.1°C

CLASSE DI PROTEZIONE: IP54

---

**Pinza Amperometrica:**

MARCA: HT Italia

Modello: HT 9019

Corrente AC TRMS fino a 1000A

Tensione DC/AC TRMS fino a 1000V

**Norme di Riferimento:**

UNI EN 473/ISO 9712  
UNI 10824-1  
ASTM-E 1862-97

CEI 61439-1  
CEI-61439-2  
CEI EN 60947-1/A1

---

**Committente**

Nome:	Luigi Geretto
Via:	D. Alighieri 10/B
Località:	30020 La Salute di Livenza, VENEZIA
Telefono:	0421 80 651
Telefono Cellulare:	/
Fax:	0421 80 651
E-mail:	/

**Luogo di misurazione:**

Luogo di Misurazione:	Quadro Generale
Nome del luogo di Misurazione:	Abitazione Privata
Via del luogo di misurazione:	D. Alighieri 10/B
Località dove si effettua la misurazione:	30020 La Salute di Livenza, VENEZIA

**Dati relativi al controllo**

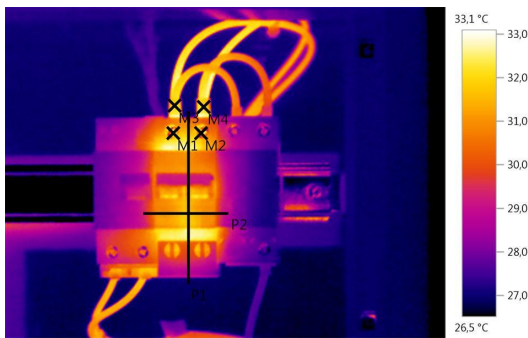
Titolo:	ESEMPIO-INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO
Data di Misurazione:	18/08/2012
Periodo di Misurazione	Mattina, a regime
Distanza Oggetto:	1,5 MT
Oggetto della Misurazione:	Valutazione del corretto funzionamento Interruttore Magnetotermico a servizio dell'impianto fotovoltaico
Denominazione dell'oggetto da misurare:	Interruttore Magnetotermico S202 C32
Condizioni Ambientali:	Il quadro generale si trova in una stanza con presenza di altre fonti di Q
Temperatura Ambiente:	27,6

Example

**File:**  
IR000022.BMT

**Data:**  
18/08/2012

**Ora di misurazione:**  
11:04:05



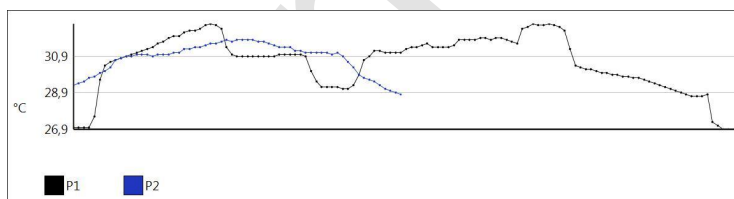
**Parametri dell'immagine:**

**Grado di emissione:** 0,95  
**Temp. riflessa [°C]:** 26,0

**Marcature immagine:**

Oggetti da misurare	Temp. [°C]	Emiss.	Temp. riflessa [°C]	Note
Punto di misura 1	32,3	0,95	26,0	Morsetto 1
Punto di misura 2	32,2	0,95	26,0	Morsetto 2
Punto di misura 3	32,0	0,95	26,0	Cavo Elettrico
Punto di misura 4	32,0	0,95	26,0	Cavo Elettrico

**Linea di profilo:**



**Risultato:**

Il presente rilievo è stato effettuato per valutare il corretto funzionamento dell'interruttore magnetotermico marca ABB S202 C32 installato nel quadro generale dell'abitazione durante il funzionamento nominale dell'impianto.

La temperatura ambiente rilevata è  $T_{amb} = 27,7^{\circ}\text{C}$ . La corrente di esercizio rilevata con la pinza amperometrica in dotazione è  $I = 15\text{A}$ .

Dato che il quadro si trova in un'ambiente con presenza di altre fonti di calore e con materiali riflettenti è stata valutata la Triflessa imponendo emissività pari a 1 e fuoco pari a zero durante la prima foto termica ricavando che la  $T_{media} = \text{Triflessa} = 26^{\circ}\text{C}$ .

Tale dato è stato usato nella successiva foto termica dell'interruttore. L'emissività dell'oggetto è stata assunta pari a 0,95 essendo costituito di materiale opaco.

Come si può vedere dalla tabella dei Punti M elencati e dall'andamento dei due grafici rappresentanti la distribuzione della temperatura apparente sia in senso verticale che orizzontale, il funzionamento dell'interruttore magnetotermico si trova all'interno della finestra standard indicata nella propria scheda tecnica ABB:  $-25^{\circ}\text{C} \dots +55^{\circ}\text{C}$ .

**CONCLUSIONE:** Non vi è presenza di sovratemperature che indichino un cattivo funzionamento dell'interruttore.

20/08/2012 ,

---

Moiza Dott. Ing. Geretto

Example

# Manutenzione Ordinaria Quadri Elettrici

## Quadro Elettrico

Il quadro elettrico è una parte dell'impianto elettrico e anch'esso, come l'impianto stesso ha bisogno di una manutenzione ordinaria costante per mantenerlo in ottimali condizioni di esercizio.

Oltre alla normale pulizia ed al controllo delle morsettiere altre operazioni necessarie e richieste dalle normative vigenti, una su tutte la prova degli interruttori differenziali a protezione dei circuiti.

Il costruttore consiglia di eseguire la prova precedentemente descritta usando il tasto di prova normalmente una volta al mese, ma questa può far scattare l'interruttore ma non sempre può evitare il cosiddetto effetto "colla" che può verificarsi all'interno dei contatti dello stesso.

Per ovviare a questo "inconveniente" la normativa richiede la prova strumentale degli interruttori, che devono intervenire a determinate correnti (definite relative all'interruttore) e dentro determinati tempi (ms).

## Documentazione Necessaria

Ogni impianto deve essere opportunamente documentato come previsto dalla Norma CEI 64-8 art. 514.5.1 "Schemi elettrici". In genere devono essere forniti schemi, diagrammi o tabelle, in accordo con la Norma CEI 3-32 "Raccomandazioni generali per la preparazione degli schemi elettrici", che indichino in particolare:

- il tipo e la composizione dei circuiti (punti di utilizzazione, numero e sezione dei conduttori, tipo di condutture elettriche);
- le caratteristiche necessarie all'identificazione dei dispositivi che svolgono la funzione di protezione, di sezionamento e di comando e la loro dislocazione.

Per gli impianti non soggetti ad obblighi di progettazione le informazioni sopra citate possono essere date sotto forma di elenco dei relativi componenti elettrici.

Al fine di garantire che il personale addetto alla manutenzione e alla gestione dell'impianto operi con un sufficiente grado di sicurezza deve essere messo in condizione di conoscere come è realizzato l'impianto elettrico o la macchina e pertanto deve disporre dei disegni e della documentazione tecnica necessaria ad operare in sicurezza, inoltre la documentazione può ridurre notevolmente i tempi di intervento del manutentore, e di conseguenza limitare i relativi costi.

La documentazione minima indispensabile è correlata al tipo di impianto ed alla sua complessità, in generale risulta sufficiente possedere:

- schemi elettrici di tutti quadri sia di bassa tensione sia di media tensione;
- planimetrie con indicata l'ubicazione dei quadri elettrici di comando e protezione con il percorso delle linee principali e secondarie;
- planimetrie con riportate le varie utilizzazioni elettriche e relative potenze, sono molto utile le indicazioni dei percorsi e le sezioni delle condutture che alimentano le singole utilizzazioni;
- registro dei principali guasti rilevati durante l'esercizio dell'impianto;
- registro delle operazioni di manutenzione eseguite sull'impianto;
- registro delle verifiche eseguite e previste dalle leggi o Norme vigenti;

Per quanto riguarda i nuovi impianti si farà riferimento anche alla documentazione prevista dalla Guida CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici".

L'impianto elettrico dovrà essere documentato anche dai disegni "AS BUILT" (che riportano l'impianto come è realizzato)

### **Cosa si deve fare in mancanza della documentazione**

In assenza della documentazione si dovrà procedere alla sua compilazione affidando il compito ad un professionista di provata capacità ed esperienza nel settore degli impianti elettrici con la collaborazione dell'installatore incaricato della manutenzione e la collaborazione del personale interno dell'azienda in grado di indicare al professionista tutte le indicazioni utili ai rilievi.

Ovviamente tutte queste operazioni potranno essere svolte dalla Geretto Impianti S.r.l. sgravando ulteriormente il committente dalla ricerca del progettista e figure similari, presentando tutta la documentazione necessaria e richiesta dalle normative vigenti.

### **Scheda Manutenzione Ordinaria Quadro Elettrico**

Di seguito facsimile della scheda di manutenzione ordinaria comprensiva di allegati della Geretto Impianti S.r.l. comprensiva delle prove strumentali degli interruttori:

**Scheda Manutenzione Ordinaria Quadro BT**

Geretto Impianti S.r.l.

Data:

Anno:

Quadro BT:

Numero Scheda:

Operazione

	Eseguito	Non es.	n.a.
Presa in carico del Quadro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pulizia Generale ed Accurata del Quadro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verifica Esistenza dello Schema Elettrico Aggiornato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corrispondenza del Grado di Protezione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sostituzione di Targhette non Leggibili	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apertura e Chiusura dei Singoli Interruttori	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controllo Integrità ed Efficienza Alimentazioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controllo Manipolatori di Comando Strumentazioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controllo Lampade Spia ed Eventuale Loro Sostituzione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controllo Morsettiere e Serraggio Connessione Varie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prova Strumentale degli Interruttori Automatici Magnetotermici Differenziali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riconsegna del Quadro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annotazioni: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Responsabile Committente

Responsabile Geretto Impianti

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

In allegato alla presente scheda report delle prove strumentali eseguite sugli interruttori presenti nel quadro elettrico in esame

**Geretto Impianti S.r.l.** Via Dante Alighieri, 10/B La Salute di Livenza Venezia  
 T/F+39 0421 80651 T +39 040 228858 M+ 39 338 9649370 e-mail info@gerettoimpianti.com




Geretto Impianti S.r.l.  
Via Dante Alighieri 10/B  
30020 La Salute di Livenza  
Venezia Italia

Nome File		201207142116_1_Palazzina_Conference_Hall_Quadro_Generale_Piano_Terra_COMBI420_SAFETY.MDB													
Descrizione		Dati Strumento COMBI420 S/N 11044350 FW 1.18													
Note															
L	P	Note													
1	1	Palazzina Conference Hall Quadro UPS													
N	Misure														
1	220hm L-L IkSTD	Z: 210 mΩ	R: 210 mΩ	X: 8,9 mΩ	Ik: 1901 A	Um: 380 V	f: 50 Hz						C.C. Fase-Fase		
2	220hm L-N IkSTD	Z: 202 mΩ	R: 201 mΩ	X: 17,4 mΩ	Ik: 1135 A	Um: 219 V	f: 50 Hz						C.C. Fase-Neutro		
3	220hm L-PE IkSTD	Z: 202 mΩ	R: 177,5 mΩ	X: 97 mΩ	Ik: 1136 A	Um: 220 V	f: 50 Hz						C.C. Fase-Terra		
7	ZLoop 15mA STD	Z: 7,41 Ω	Ik: 31 A	Um: 220 V	f: 50 Hz						Misura di Terra				
9	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 31 mS	t4: 40 mS	t5: 10 mS	t6: 15 mS	Ut: 0,4 V	Um: 219 V				RCD "Quadro"		
10	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 29 mS	t4: 39 mS	t5: 9 mS	t6: 14 mS	Ut: 0,3 V	Um: 219 V				RCD "Area 5"		
11	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 32 mS	t4: 42 mS	t5: 11 mS	t6: 16 mS	Ut: 0 V	Um: 219 V				RCD "Area 6"		
12	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 31 mS	t4: 40 mS	t5: 10 mS	t6: 15 mS	Ut: 0,4 V	Um: 219 V				RCD "Area 6A"		
13	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 50 mS	t4: 41 mS	t5: 10 mS	t6: 15 mS	Ut: 0,1 V	Um: 219 V				RCD "Area 16"		
14	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 40 mS	t4: 31 mS	t5: 15 mS	t6: 10 mS	Ut: 0 V	Um: 219 V				RCD "Area 17"		
15	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 29 mS	t4: 39 mS	t5: 9 mS	t6: 14 mS	Ut: 0 V	Um: 219 V				RCD "Area 18"		
16	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 31 mS	t4: 42 mS	t5: 10 mS	t6: 15 mS	Ut: 0 V	Um: 219 V				RCD "Area 20"		
17	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 30 mS	t4: 39 mS	t5: 9 mS	t6: 14 mS	Ut: 0,4 V	Um: 219 V				RCD "Riserva"		
18	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 37 mS	t4: 28 mS	t5: 14 mS	t6: 9 mS	Ut: 0,2 V	Um: 219 V				RCD "Riserva"		
19	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 30 mS	t4: 39 mS	t5: 9 mS	t6: 14 mS	Ut: 0 V	Um: 219 V				RCD "Riserva"		
2	2	Palazzina Conference Hall Quadro Notturne													
N	Misure														
4	220hm L-L IkSTD	Z: 1361 mΩ	R: 1359 mΩ	X: 62,5 mΩ	Ik: 293 A	Um: 389 V	f: 50 Hz						C.C. Fase-Fase		
5	220hm L-N IkSTD	Z: 1360 mΩ	R: 1359 mΩ	X: 50,6 mΩ	Ik: 169 A	Um: 225 V	f: 50 Hz						C.C. Fase-Neutro		
6	220hm L-PE IkSTD	Z: 745 mΩ	R: 735 mΩ	X: 122,3 mΩ	Ik: 308 A	Um: 225 V	f: 50 Hz						C.C. Fase-Terra		
8	ZLoop 15mA STD	Z: 0,01 Ω	Ik: 23 kA	Um: 225 V	f: 50 Hz						Misura di Terra				
20	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 30 mS	t4: 40 mS	t5: 9 mS	t6: 14 mS	Ut: 0 V	Um: 226 V				RCD "Zona Uffici + Zona Auditorium"		
21	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 32 mS	t4: 40 mS	t5: 10 mS	t6: 15 mS	Ut: 0 V	Um: 137 V				RCD "Passerella"		
3	3	Palazzina Conference Hall Quadro Generale													
N	Misure														
22	220hm L-L IkSTD	Z: 35,4 mΩ	R: 18,7 mΩ	X: 30 mΩ	Ik: 11 kA	Um: 399 V	f: 50 Hz						C.C. Fase-Fase		
23	220hm L-N IkSTD	Z: 38,8 mΩ	R: 25 mΩ	X: 29,7 mΩ	Ik: 5,9 kA	Um: 231 V	f: 50 Hz						C.C. Fase-Neutro		
24	220hm L-PE IkSTD	Z: 36 mΩ	R: 20,6 mΩ	X: 29,6 mΩ	Ik: 6,4 kA	Um: 231 V	f: 50 Hz						C.C. Fase-Terra		
25	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 43 mS	t4: 33 mS	t5: 14 mS	t6: 9 mS	Ut: 0 V	Um: 231 V				RCD "Emergenza Zona Uffici"		



Geretto Impianti S.r.l.  
Via Dante Alighieri 10/B  
30020 La Salute di Livenza  
Venezia Italia

26	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 34 mS	t4: 44 mS	t5: 11 mS	t6: 14 mS	Ut: 0 V	Um: 231 V				RCD "Emergenza Zona Auditorium"
27	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 49 mS	t4: 35 mS	t5: 15 mS	t6: 10 mS	Ut: 0,1 V	Um: 231 V				RCD "Emergenza Sala Auditorium"
28	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 30 mS	t4: 40 mS	t5: 10 mS	t6: 14 mS	Ut: 0 V	Um: 230 V				RCD "Segnalazione Zona Uffici"
29	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 50 mS	t4: 41 mS	t5: 10 mS	t6: 15 mS	Ut: 0 V	Um: 230 V				RCD "Segnalazione Zona Auditorium"
30	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 39 mS	t4: 31 mS	t5: 14 mS	t6: 9 mS	Ut: 0 V	Um: 231 V				RCD "Segnalazione Sala Auditorium + Interruttore Comando"
31	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 38 mS	t4: 29 mS	t5: 14 mS	t6: 9 mS	Ut: 0 V	Um: 230 V				RCD "Forza Reception"
32	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 52 mS	t4: 44 mS	t5: 10 mS	t6: 15 mS	Ut: 0 V	Um: 230 V				RCD "Forza Prese Colonna Uffici"
33	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 29 mS	t4: 38 mS	t5: 9 mS	t6: 14 mS	Ut: 0 V	Um: 230 V				RCD "Lampade Circolari Reception"
34	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 30 mS	t4: 39 mS	t5: 9 mS	t6: 14 mS	Ut: 0 V	Um: 230 V				RCD "Luca Reception"
35	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 29 mS	t4: 38 mS	t5: 9 mS	t6: 14 mS	Ut: 0 V	Um: 230 V				RCD "Lampade Parete Corridoio"
36	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 29 mS	t4: 38 mS	t5: 9 mS	t6: 14 mS	Ut: 0 V	Um: 231 V				RCD "Lampade Soffitto Corridoio"
37	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 39 mS	t4: 29 mS	t5: 14 mS	t6: 9 mS	Ut: 0 V	Um: 230 V				RCD "Luca Esterna Tettoia Ingresso"
38	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 49 mS	t4: 39 mS	t5: 9 mS	t6: 14 mS	Ut: 0 V	Um: 230 V				RCD "Linea Tende 1-2 Auditorium"
39	RCD-Anl 30mA AC	U1 25V t1: >999 mS	t2: >999 mS	t3: 29 mS	t4: 38 mS	t5: 9 mS	t6: 14 mS	Ut: 0,1 V	Um: 231 V				RCD "Forza Auditorium"

		Geretto Impianti S.r.l. Via Dante Alighieri 10/B 30020 La Salute di Livenza Venezia Italia																					
40	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 32	mS	t4: 40	mS	t5: 10	mS	t6: 14	mS	Ut: 0	V	Um: 230	V	RCD	"Forza
																						Prese	Banco
																						Auditorium"	
41	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 31	mS	t4: 39	mS	t5: 10	mS	t6: 16	mS	Ut: 0	V	Um: 230	V	RCD	"Forza
																						Area 4"	
42	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 39	mS	t4: 29	mS	t5: 14	mS	t6: 9	mS	Ut: 0	V	Um: 230	V	RCD	"Luca Area
																						4"	
43	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 32	mS	t4: 43	mS	t5: 10	mS	t6: 15	mS	Ut: 0	V	Um: 231	V	RCD	"Forza
																						Area 5	Open
																						Space"	
44	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 39	mS	t4: 29	mS	t5: 14	mS	t6: 9	mS	Ut: 0,1	V	Um: 142	V	RCD	"Luca Area 5
																						Open Space"	
45	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 39	mS	t4: 29	mS	t5: 15	mS	t6: 9	mS	Ut: 0	V	Um: 230	V	RCD	"Forza
																						Area 6	Open
																						Space"	
46	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 38	mS	t4: 29	mS	t5: 14	mS	t6: 9	mS	Ut: 0	V	Um: 230	V	RCD	"Luca Area 6
																						Open Space"	
47	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 30	mS	t4: 39	mS	t5: 9	mS	t6: 14	mS	Ut: 0,1	V	Um: 230	V	RCD	"Forza
																						Area 6A	Open
																						Space"	
48	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 28	mS	t4: 38	mS	t5: 9	mS	t6: 14	mS	Ut: 0	V	Um: 230	V	RCD	"Luca Area
																						6A Open Space"	
49	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 50	mS	t4: 40	mS	t5: 9	mS	t6: 15	mS	Ut: 0,1	V	Um: 230	V	RCD	"Luca Area
																						7"	
50	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 40	mS	t4: 30	mS	t5: 14	mS	t6: 9	mS	Ut: 0	V	Um: 231	V	RCD	"Forza
																						Area 8"	
51	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 30	mS	t4: 39	mS	t5: 9	mS	t6: 14	mS	Ut: 0,1	V	Um: 230	V	RCD	"Luca Area
																						8"	
52	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 30	mS	t4: 39	mS	t5: 9	mS	t6: 14	mS	Ut: 0,1	V	Um: 231	V	RCD	"Forza
																						Area 9"	
53	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 38	mS	t4: 31	mS	t5: 14	mS	t6: 9	mS	Ut: 0	V	Um: 230	V	RCD	"Luca Area
																						9"	
54	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 40	mS	t4: 30	mS	t5: 14	mS	t6: 9	mS	Ut: 0	V	Um: 230	V	RCD	"Forza
																						Area 10"	
55	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 38	mS	t4: 29	mS	t5: 14	mS	t6: 9	mS	Ut: 0	V	Um: 230	V	RCD	"Luca Area
																						10"	
56	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 30	mS	t4: 22	mS	t5: 9	mS	t6: 14	mS	Ut: 0,1	V	Um: 230	V	RCD	"Forza
																						Area 11"	
57	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 29	mS	t4: 38	mS	t5: 9	mS	t6: 14	mS	Ut: 0,1	V	Um: 230	V	RCD	"Luca Area
																						11"	
58	RCD-Anl	30mA	AC	U1	25V	t1: >999	mS	t2: >999	mS	t3: 30	mS	t4: 39	mS	t5: 9	mS	t6: 15	mS	Ut: 0	V	Um: 230	V	RCD	"Forza
																						Area 12"	

Le prove precedentemente descritte, in concomitanza con un'indagine termografica ed alla mappatura totale dei quadri presenti nello stabilimento, permette di avere sotto controllo l'intero processo produttivo senza incombere in fermi della produzione sempre spiacevoli e dannosi all'Azienda stessa.

## Strumentazione utilizzata:

### HT Combi 420

strumento per effettuare le verifiche degli impianti elettrici in conformità alla CEI 64-8



### HT IMP57

Accessorio per Impedenza Loop ad alta risoluzione e il calcolo delle Correnti di Corto Circuito



### HT Fulltest 3

Strumento per l'esecuzione delle verifiche di sicurezza elettrica su macchine e quadri elettrici in stretto accordo alle normative IEC/EN60204-1:2006 e IEC/EN61439-1



### Testo 885-2

Termocamera Testo 885-2



# Conclusione/Proposta

## **Conclusione / Proposta**

A fronte di quanto sopra descritto la Geretto Impianti S.r.l. si propone di eseguire la mappatura dei quadri elettrici del Vostro stabilimento con l'esecuzione della manutenzione ordinaria ed indagine termografica degli stessi con consegna dei vari report di verifica a fine lavori.

L'indagine, le verifiche e la manutenzione ordinaria potranno essere programmate con Vostro personale con cadenza annuale per quadro elettrico o, per una Vostra maggiore comodità, lasciare la programmazione degli interventi allo scrivente che provvederà ad avvisare il Vostro personale responsabile per tempo adeguato.