



Convegno

La manutenzione degli impianti veicolo per la tutela dell'ambiente e per il risparmio energetico

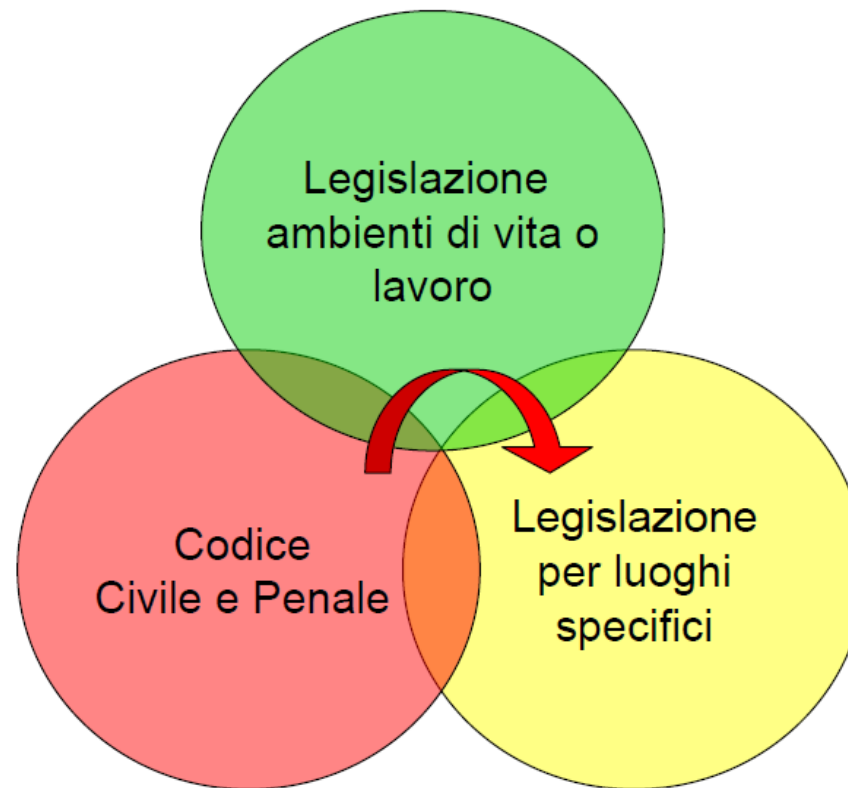
Giovedì 30 Marzo 2017 - ore 14:30

Sala Partenope – Padiglione 5, Mostra d'Oltremare Napoli

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI



OBBLIGHI DI LEGGE



OBBLIGHI DI LEGGE

Codice Civile

Art. 2087. Tutela delle condizioni di lavoro.

L'imprenditore è tenuto ad adottare nell'esercizio dell'impresa le misure che, secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro.

Art. 1576. Mantenimento della cosa in buono stato locativo.

Il locatore deve eseguire, durante la locazione tutte le riparazioni necessarie, eccettuate quelle di piccola manutenzione che sono a carico del conduttore.

Se si tratta di cose mobili, le spese di conservazione e di ordinaria manutenzione sono, salvo patto contrario, a carico del conduttore.

OBBLIGHI DI LEGGE

Codice Penale

Art. 437 c.p. Reato di rimozione od omissione dolosa di cautele contro infortuni sul lavoro.

Chiunque omette di collocare impianti, apparecchi o segnali destinati a prevenire disastri o infortuni sul lavoro), ovvero li rimuove o li danneggia, è punito con la reclusione da sei mesi a cinque anni. Se dal fatto deriva un disastro o un infortunio, la pena è della reclusione da tre a dieci anni.

La norma, tende a prevenire le conseguenze dannose all'integrità e all'incolumità fisica che possono verificarsi in conseguenza della mancata adozione ovvero della rimozione o del danneggiamento di dispositivi antinfortunistici. L'oggetto giuridico del reato viene individuato nel pericolo per l'incolumità pubblica nei luoghi di lavoro.

OBBLIGHI DI LEGGE

LEGGE 1 MARZO 1968, n. 186

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni di impianti elettrici ed elettronici.

Art. 1. Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.

Art. 2. I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici *realizzati secondo le norme del comitato elettrotecnico italiano si considerano costruiti a regola d'arte.*

OBBLIGHI DI LEGGE

D.Lgs. 81/08

Articolo 64 -Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro **provvede affinché:**

...

c) **i luoghi di lavoro**, gli impianti e i dispositivi **vengano sottoposti a regolare manutenzione tecnica e vengano eliminati, quanto più rapidamente possibile**, i difetti rilevati che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;

...

e) **gli impianti e i dispositivi di sicurezza**, destinati alla prevenzione o all'eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento.

OBBLIGHI DI LEGGE

D.Lgs. 81/08

Articolo 80 -Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano *salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici* messi a loro disposizione ed, in particolare, da quelli derivanti da:

- a) contatti elettrici diretti;
- b) contatti elettrici indiretti;
- c) innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;
- d) innesco di esplosioni;
- e) fulminazione diretta ed indiretta;
- f) sovratensioni;
- g) altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili.

OBBLIGHI DI LEGGE

D.Lgs. 81/08

Articolo 80 -Obblighi del datore di lavoro

.....

3. A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi di protezione collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro ed a **predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure di cui al comma 1.**

3-bis. Il datore di lavoro prende, altresì, le misure necessarie affinché le **procedure di uso e manutenzione** di cui al comma 3 siano predisposte ed attuate tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle pertinenti norme tecniche.

OBBLIGHI DI LEGGE

D.Lgs. 81/08

Articolo 86 -Verifiche e controlli

- 1. Ferme restando le disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462, in materia di verifiche periodiche, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini siano periodicamente sottoposti a controllo** secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.

...

- 3. L'esito dei controlli di cui al comma 1 è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.**

OBBLIGHI DI LEGGE

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 22 ottobre 2001, n.462

Articolo 86 -Verifiche e controlli

Il datore lavoro è tenuto ad effettuare **regolari manutenzioni dell'impianto**, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni cinque anni, ad esclusione di quelli installati in cantieri, in locali adibiti ad uso medico e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per i quali la periodicità è biennale.

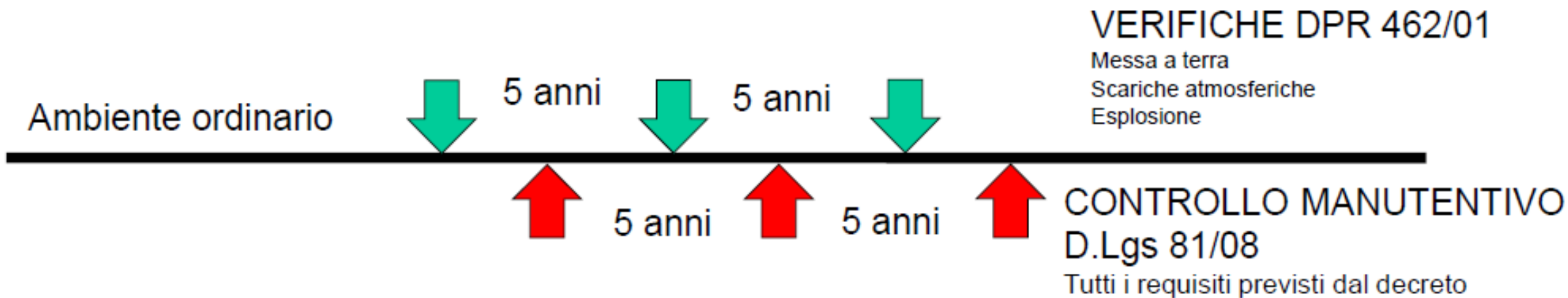
I controlli manutentivi previsti dal D.Lgs 81/08 non coincidono con quelli previsti dal D.P.R. 462, i primi sono relativi a tutti gli aspetti dell'impianto elettrico, i secondi solo all'impianto di terra/protezione contro le scariche atmosferiche o elettrico nei luoghi con pericolo di esplosione.

Inoltre i D.Lgs. 81/08 non prevede intervalli temporali entro cui eseguire i controlli. Comunemente si ritiene congrua l'esecuzione dei controlli ai fini manutentivi almeno con la stessa frequenza previsto dal DPR 462 ma in periodo sfalsato rispetto ai controlli del DPR 462.)

OBBLIGHI DI LEGGE

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 22 ottobre 2001, n.462

Articolo 86 -Verifiche e controlli



OBBLIGHI DI LEGGE

MANUTENZIONE IN AMBIENTI SPECIFICI

D.M. 9 aprile 1994 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico - alberghiere

14. GESTIONE DELLA SICUREZZA

14.1 Generalità

Il responsabile dell'attività deve provvedere affinché nel corso della gestione non vengano alterate le condizioni di sicurezza, ed in particolare che:

...

- siano mantenuti costantemente in efficienza gli impianti elettrici in conformità a quanto previsto dalle vigenti norme;

...

16. REGISTRO DEI CONTROLLI

Deve essere predisposto un registro dei controlli periodici, . . .

OBBLIGHI DI LEGGE MANUTENZIONE IN AMBIENTI SPECIFICI

D.P.R. 30/6/1995, N. 418. Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche ed archivi.

D.M. 20 maggio 1992, n. 569 Edifici di interesse storico artistico destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre

DM 26 agosto 1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

D.M. 18 marzo 1996 Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi coordinato con le modifiche e le integrazioni introdotte dal D.M. 6 giugno 2005

D.M. 22 febbraio 1996, n. 261 Regolamento recante norme sui servizi di vigilanza antincendio da parte dei Vigili del fuoco sui luoghi di spettacolo e trattenimento

D.M. 22 FEBBRAIO 2006 (G. U. n. 51 del 2 marzo 2006) Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici



MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI



OBBLIGHI DI LEGGE

MANUTENZIONE IN AMBIENTI SPECIFICI

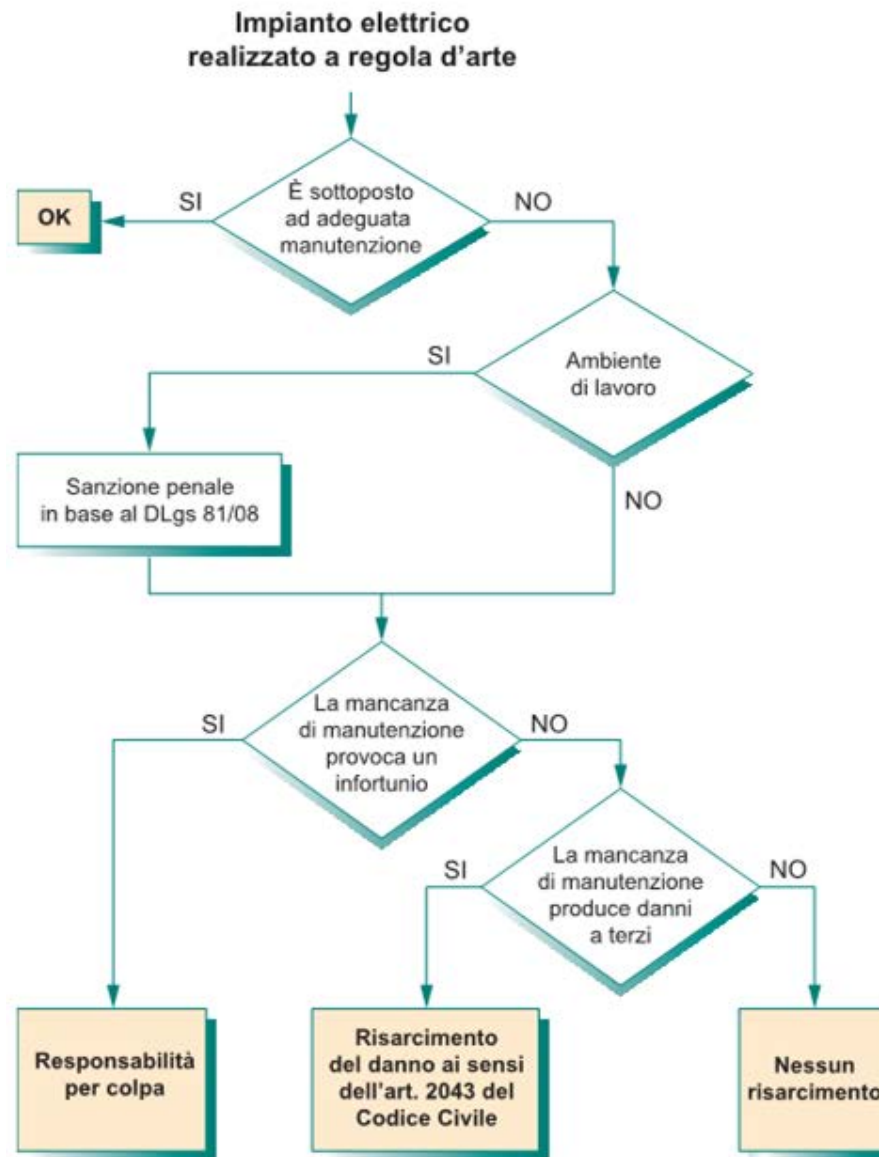
Delibera AEEG n.246 del 8/11/06

Tra i requisiti per utenze con potenza $\leq 400\text{kW}$, per poter compilare la -
dichiarazione di adeguatezza, prevede:

- **Effettuare la manutenzione ai sensi della guida CEI 0-15 (ora CEI 78-17 - 2015)** refertando su apposito registro, secondo le periodicità previste dalla stessa guida;

OBBLIGHI DI LEGGE

CONSEGUENZE DI UNA MANUTENZIONE INADEGUATA



OBBLIGHI DI LEGGE

RIEPILOGO

Codice civile e codice penale prevedono l'obbligo del **mantenimento delle condizioni di sicurezza** degli impianti

Sia in ambito civile, sia in ambito lavorativo la legislazione specifica prevede l'obbligo del mantenimento nel tempo delle condizioni di sicurezza

PERTANTO

In ambito lavorativo sono previste anche verifiche periodiche di alcune tipologie di impianti elettrici.

In ambito lavorativo e in luoghi con rischi specifici sono previsti obblighi di controllo periodico e manutenzione degli impianti elettrici

E' evidente il ruolo designato dal legislatore delle norme tecniche, cioè sono lo strumento che permette di garantire i requisiti di sicurezza (regola dell'arte).

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE PERIODICHE

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI 64-8/6

La seguente Norma recepisce con modifiche: HD 60364.6:2007-02.

Data Pubblicazione

2012-06

Titolo

**Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V
in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua**

Parte 6: Verifiche

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE PERIODICHE



NORMA TECNICA

CEI 64-8/6:2012-06

62 Verifiche periodiche

62.1 Generalità

62.1.1 La verifica periodica di ogni impianto deve essere eseguita in accordo con gli articoli da 62.1.2 a 62.1.6. per garantire:

- a) la sicurezza delle persone e degli animali domestici contro i contatti elettrici e le ustioni, e
- b) la protezione contro i danni alle cose dall'incendio e dal calore che si produce da guasti nell'impianto, e
- c) la conferma che l'impianto non è danneggiato o deteriorato in modo da ridurre la sicurezza; e
- d) l'identificazione dei difetti dell'impianto e lo scostamento dai requisiti di questa Norma, che possono dar luogo a pericolo.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE PERIODICHE

62.1.2 L'esame a vista periodico che comprende un esame approfondito dell'impianto, deve essere eseguita senza smontare, o smontare parzialmente l'impianto stesso, come richiesto, integrata dalle opportune prove del Capitolo 61 per campionamento, inclusi almeno:

- la misura della resistenza di isolamento;
- la prova di continuità dei conduttori di protezione;
- la verifica che le prescrizioni per la protezione contro i contatti indiretti siano state soddisfatte;
- la prova funzionale dei dispositivi di protezione differenziale e dei dispositivi di controllo.

62.1.4 I risultati della verifica periodica di un impianto, o in una sua parte, devono essere registrati.

62.1.5 Ogni danno, deterioramento, difetto o condizione di pericolo devono essere registrati. Inoltre, devono essere registrate significative limitazioni della verifica periodica in accordo con la presente Norma e le loro motivazioni.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE PERIODICHE



NORMA TECNICA

CEI 64-8/6:2012-06

62.1.6 La verifica deve essere eseguita da persona esperta, competente nella verifica.

62.2 Frequenza della verifica periodica

62.2.1 La frequenza della verifica periodica di un impianto deve essere determinata considerando il tipo di impianto e componenti, il suo uso e funzionamento, la frequenza e la qualità della manutenzione e le influenze esterne a cui l'impianto è soggetto.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE PERIODICHE

62.3 Rapporto delle verifiche periodiche

62.3.1 A seguito della verifica periodica di un impianto esistente, deve essere preparato un rapporto periodico. Tale documentazione deve includere i dettagli di quelle parti dell'impianto e delle limitazioni della verifica coperte dal rapporto, insieme con una registrazione dell'esame a vista, che includa ogni difetto elencato in 62.1.5, nonché il risultato delle prove. Il rapporto periodico può contenere le raccomandazioni per la riparazione e il miglioramento, se opportuno, tale da portare l'impianto conforme alla presente Norma.

Il rapporto periodico deve essere fornito dalla persona responsabile della verifica, o da una persona autorizzata a ciò, alla persona che ha incaricato la verifica.

Le registrazioni dei risultati di prova devono contenere i risultati delle specifiche prove del presente Capitolo 62.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE PERIODICHE

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI 0-10

Data Pubblicazione

2002-02

Edizione

Prima

Classificazione

0-10

Fascicolo

6366

Titolo

Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

GUIDA

Title

Electrical installations - Maintenance criteria

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE PERIODICHE

II DEFINIZIONI

CAPITOLO

Ai fini della presente Guida valgono le seguenti definizioni⁽²⁾.

2.1 **Manutenzione (CEI 31-34)**

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

2.2 **Definizioni riportate nella Guida CEI 0-3**

2.2.1 **Manutenzione ordinaria (Articolo 2.5)**

Per manutenzione ordinaria di un impianto si intendono gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto o la loro destinazione d'uso.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE PERIODICHE

2.2.2 Manutenzione straordinaria (Articolo 2.4)

Per manutenzione straordinaria di un impianto si intendono gli interventi, con rinnovo e/o sostituzione di sue parti, che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni, siano destinati a riportare l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio, richiedano in genere l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, di uso non corrente, e che comunque non rientrino negli interventi relativi alle definizioni di nuovo impianto, di trasformazione e di ampliamento di un impianto e che non ricadano negli interventi di manutenzione ordinaria.

Si tratta di interventi che, pur senza obbligo di redazione del progetto da parte di un professionista abilitato, richiedono una specifica competenza tecnico-professionale e la redazione da parte dell'installatore della dichiarazione di conformità.

Nota Si riportano alcuni esempi di manutenzione straordinaria:

- *sostituzione di un componente dell'impianto con un altro avente caratteristiche diverse;*
- *sostituzione di un componente o di componenti guasti dell'impianto per la cui ricerca siano richieste prove ed un accurato esame dei circuiti;*
- *aggiunta o spostamento di prese a spina su circuiti esistenti;*
- *aggiunta o spostamento di punti di utenza (centri luce, ecc.) su circuiti esistenti.*

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE PERIODICHE

Tipologie di manutenzione ai fini
del D.M. 37/08

Manutenzione ordinaria

interventi finalizzati a contenere il degrado normale.

di conseguenza ...

Manutenzione straordinaria

interventi con rinnovo e/o sostituzione di parti di impianto senza modificare sostanzialmente le prestazioni.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

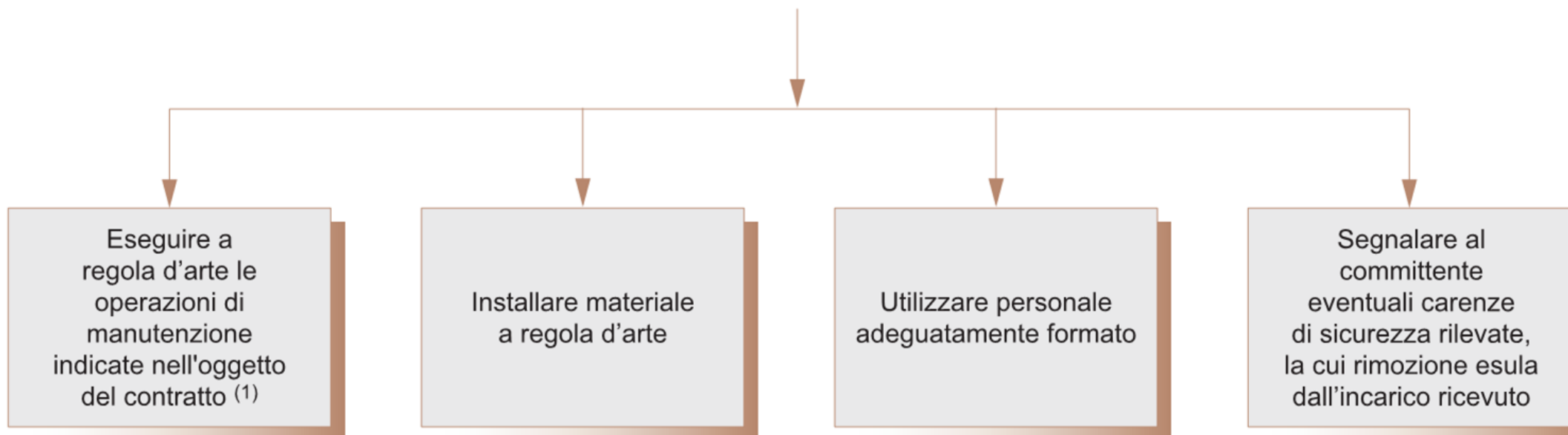
ESECUZIONE DEI LAVORI DI MANUTENZIONE



MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

ESECUZIONE DEI LAVORI DI MANUTENZIONE

Obblighi dell'impresa di manutenzione



(1) Se nell'ambito della manutenzione straordinaria si rende necessaria la sostituzione di componenti dell'impianto non a regola d'arte, questi devono essere sostituiti con componenti a regola d'arte ed adatti al luogo di lavoro.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

ESECUZIONE DEI LAVORI DI MANUTENZIONE

Relativamente ai lavori elettrici sotto tensione, si ricorda che il loro svolgimento è consentito, ai sensi dell'art. 82 del D.Lgs.81/2008 e s.m.i., solo quando le tensioni su cui si opera sono tensioni di sicurezza o nel caso in cui siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme tecniche (CEI 11-27);
- per sistemi di categoria 0 (<50V c.a.) e I (<1000V c.a.), **purché l'esecuzione sia affidata a lavoratori riconosciuti dal Datore di Lavoro idonei per tale attività (idoneità PES – PAV – PEI / CEI 11-27);**

PERSONALE IMPEGNATO NELLA MANUTENZIONE

In base ai requisiti di

- ISTRUZIONE

- ESPERIENZA

- AFFIDABILITÀ

le persone si suddividono in:

PERSONA ESPERTA (PES)

Persona formata, in possesso di specifica istruzione ed esperienza tali da consentirle di evitare i pericoli che l'elettricità può creare

PERSONA AVVERTITA (PAV)

Persona formata, adeguatamente istruita in relazione alle circostanze contingenti, da Persone Esperte, per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare

PERSONA COMUNE (PEC)

Persona non Esperta e non Avvertita nel campo delle attività elettriche

PERSONA IDONEA ai lavori sotto Tensione (PEI)

Persona Esperta o Avvertita che ha le conoscenze teorico/pratiche richieste per i lavori sotto tensione in Bassa Tensione

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

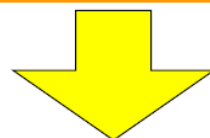
MANUTENZIONE COME STRUMENTO DI PROFITTO

Approccio alla manutenzione

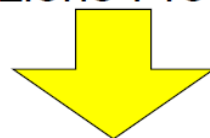
DA **“COSTO NECESSARIO”** per
soddisfare gli obblighi di legge

A **“STRUMENTO DI PROFITTO”**

“INGEGNERIA DELLA MANUTENZIONE”



Manutenzione Produttiva

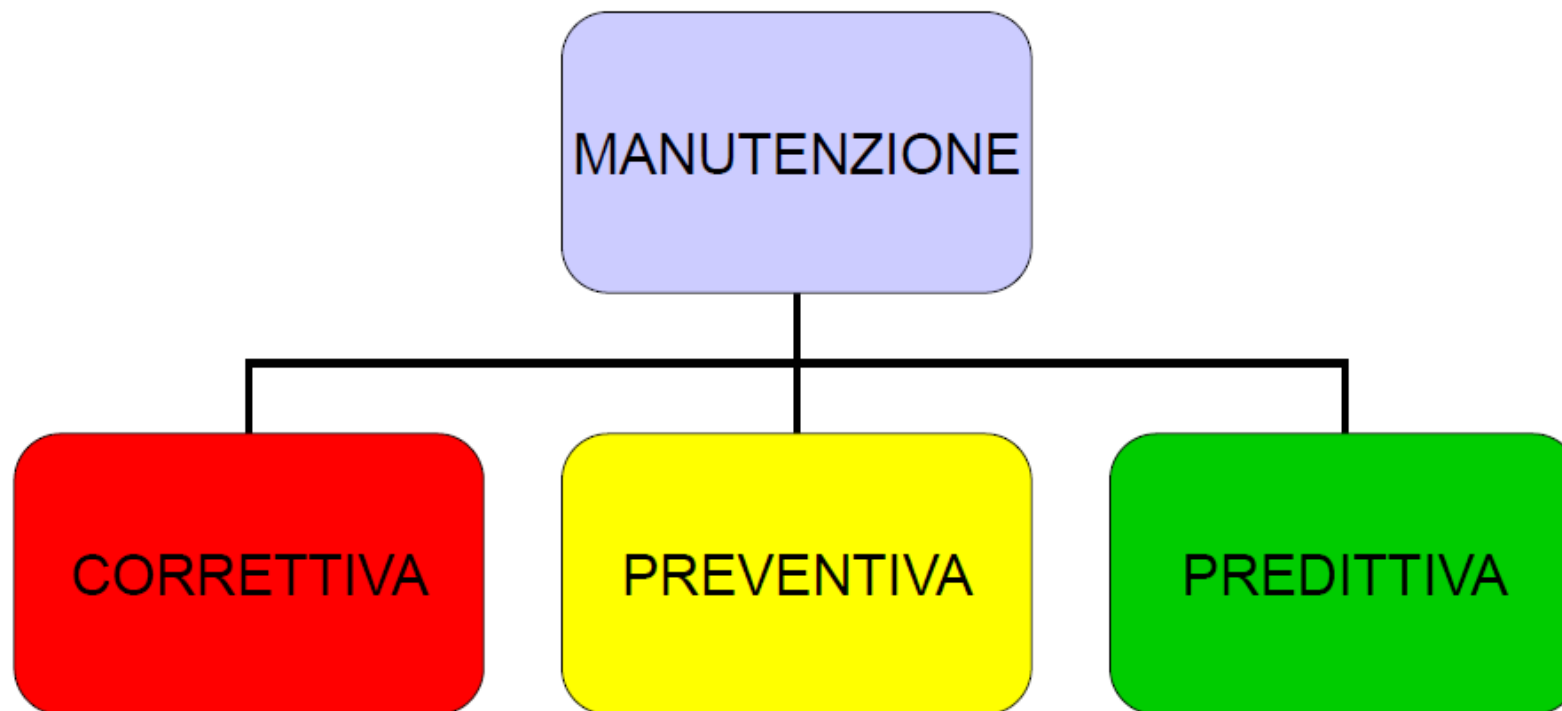


Mantenere per aumentare la capacità produttiva
dell'azienda

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

TIPOLOGIE DI MANUTENZIONE

La manutenzione può essere organizzata con criteri diversi in funzione delle esigenze del Committente e/o definita e caratterizzata in vario modo, ad esempio:



MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

TIPOLOGIE DI MANUTENZIONE

CORRETTIVA

La manutenzione **correttiva** è **sempre necessaria** si attua **per riparare guasti o danni**. Può essere sufficiente per gli impianti semplici a basso contenuto tecnologico e senza esigenze di continuità di esercizio, avviene generalmente a chiamata quando si verifica un guasto. **Per questo tipo di intervento è importante definire a livello contrattuale i protocolli di chiamata e tempi di intervento dal ricevimento della chiamata.**

PREVENTIVA

La manutenzione preventiva è scelta quando le esigenze di continuità di esercizio sono importanti. **Si svolge ad intervalli predeterminati**, generalmente **durante le fermate degli impianti** e serve a ridurre la probabilità di guasto di un componente dell'impianto. **È importante programmare tempi e preavvisi per predisporre le modalità di intervento e la disponibilità dei materiali.**

PREDITTIVA

La manutenzione predittiva prevede l'utilizzo di strumenti per il controllo e l'analisi dei parametri fisici di funzionamento di impianti ed apparecchi per stabilire l'esigenza o meno di interventi manutentivi. **La manutenzione predittiva si sviluppa attraverso monitoraggi continui o periodici attraverso sensori e misure quali:**

- misura correnti assorbite;
- riprese termografiche;
- monitoraggio numero di manovre.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

TIPOLOGIE DI MANUTENZIONE

CORRETTIVA

La manutenzione **correttiva** è **sempre necessaria ... quindi deve essere sempre prevista ...**

Può svolgersi in condizioni di emergenza (immediata) o differita per guasti non critici.

PREVENTIVA

La manutenzione preventiva riduce la probabilità di guasto.

Può essere prevista la sostituzioni di componenti critici indipendentemente dallo stato d'uso.

PREDITTIVA

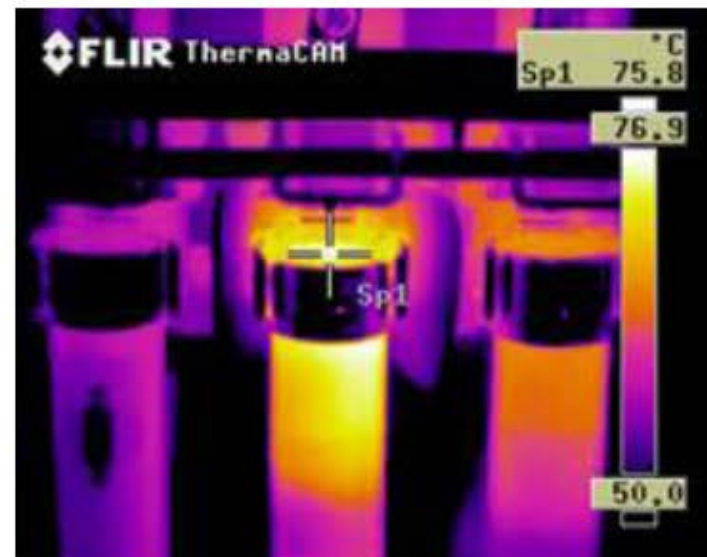
Si applica ad impianti complessi dove è estremamente importante la continuità di esercizio.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE TERMOGRAFICHE



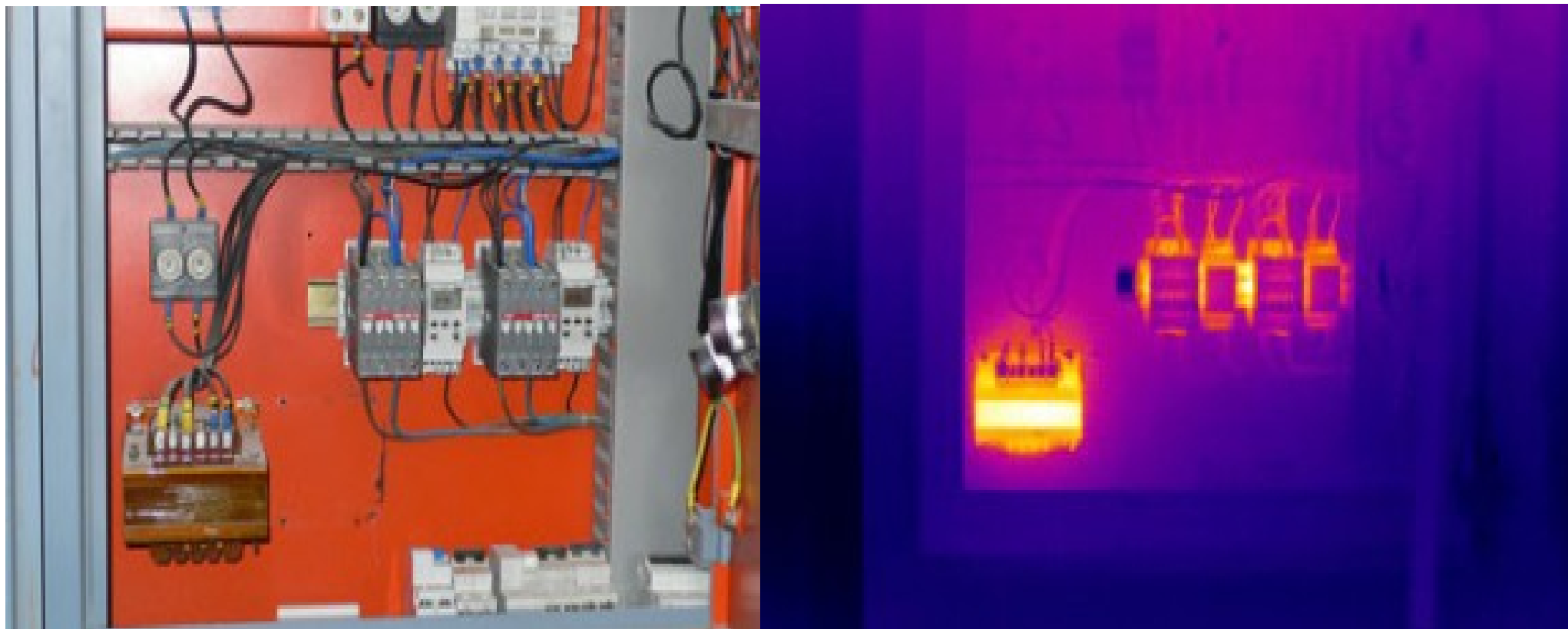
Esame a vista



Controllo termografico

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE TERMOGRAFICHE



VERIFICHE TERMOGRAFICHE

Le ispezioni termografiche offrono numerosi vantaggi per il fruitore di questo servizio. I due vantaggi principali da cui derivano gli altri sono:

1) La riduzione dello smontaggio dei singoli componenti e la sostituzione o la riparazione di componenti ancora in buono stato. In genere questi interventi manutentivi sono costosi e possono portare ad una riduzione, circa il 30%, della produzione. Inoltre, usando un metodo empirico, non è detto che si isoli il problema. Con la diagnosi termografica si identifica nell'immediato il problema e quindi si ripara solo il componente interessato.

2) I problemi sono identificati rapidamente, dando così il tempo di riparare il guasto prima della sua rottura. Con l'indagine termografica l'eventuale problema viene identificato ben prima che diventi critico. A seconda della temperatura del componente e della sua criticità si può decidere di ripararlo immediatamente, monitorare la temperatura del componente fino al raggiungimento della temperatura critica o fino a riuscire a programmare la sua sostituzione. L'identificazione di una anomalia, permette al committente di pianificare la sua riparazione e soprattutto, eliminando il problema in un lasso di tempo adeguato, è il modo più efficiente ed economico per mantenere operativo il sistema.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

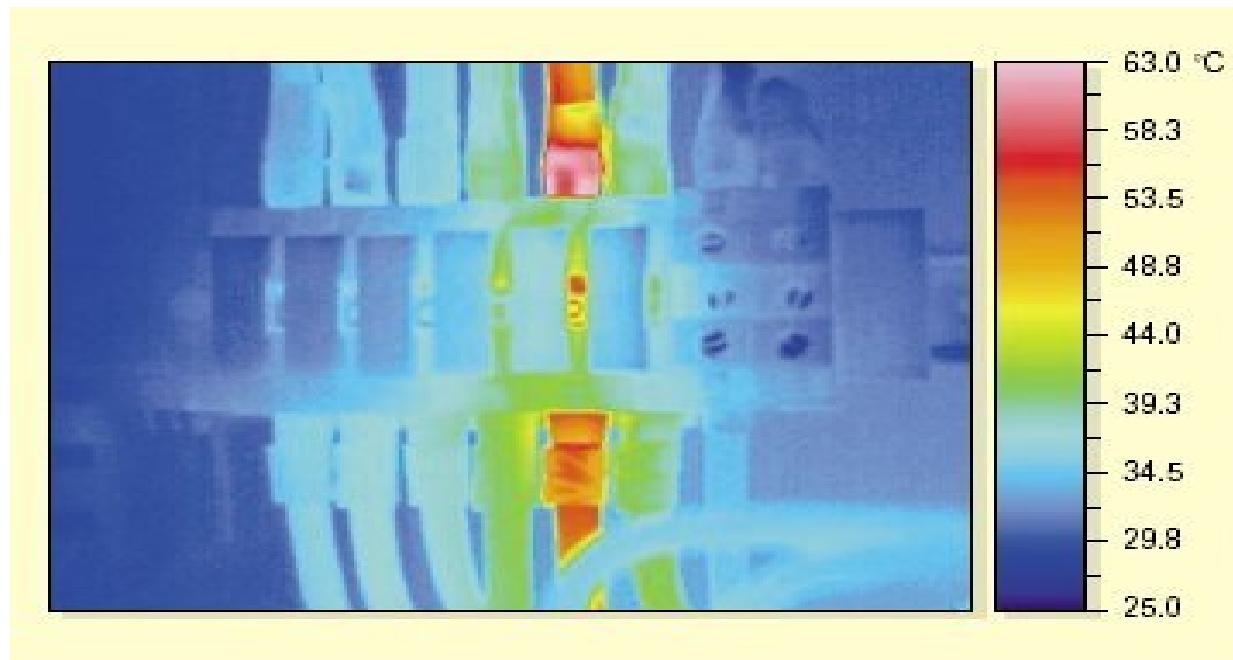
VERIFICHE TERMOGRAFICHE

Le **condizioni essenziali** per poter eseguire una ispezione termografica, salvo impossibilità, sono:

- I componenti elettrici devono essere sotto carico (meglio a pieno regime)
- Gli armadi e/o quadri elettrici devono essere aperti
- Devono essere rimosse tutte le protezioni dagli armadi e dai quadri
- Tutte queste operazioni devono essere eseguite a cura del committente o opportunamente coordinate (CEI 11-27)

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

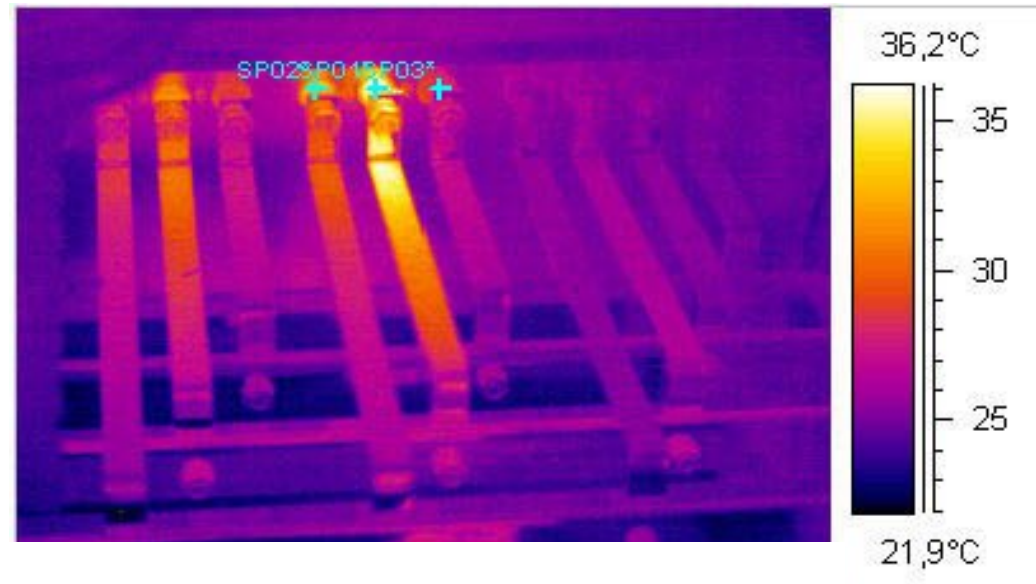
VERIFICHE TERMOGRAFICHE



L'allentamento di un morsetto ha provocato il surriscaldamento di un cavo

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE TERMOGRAFICHE

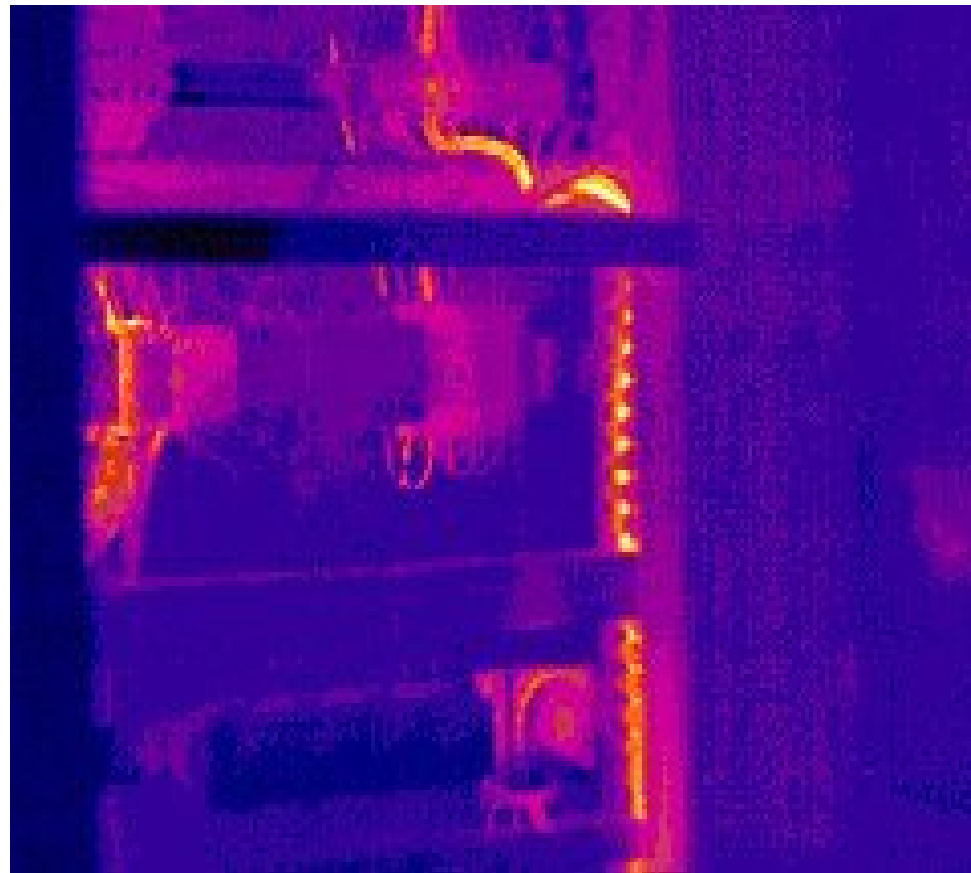


| Label | Value |
|-------|--------|
| SP01* | 69,4°C |
| SP02* | 63,9°C |
| SP03* | 54,6°C |

Resistenza di contatto, superiore alla norma sulle connessioni passanti di un interruttore BT e le barre di alimentazione. Inoltre si nota la fase centrale sovraccaricata a causa di un carico notevolmente squilibrato.

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

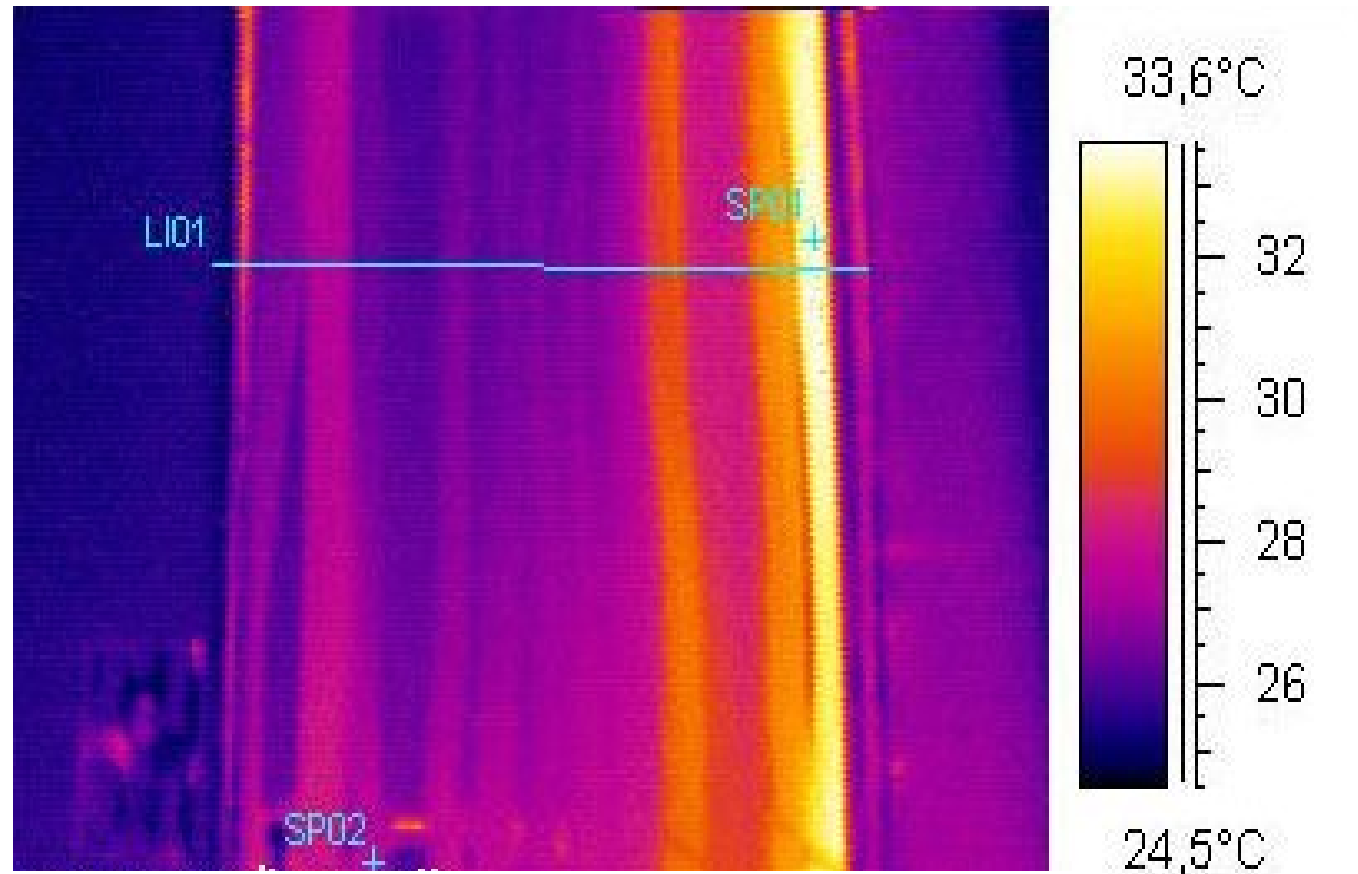
VERIFICHE TERMOGRAFICHE



Conduttori surriscaldati da un carico eccessivo

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

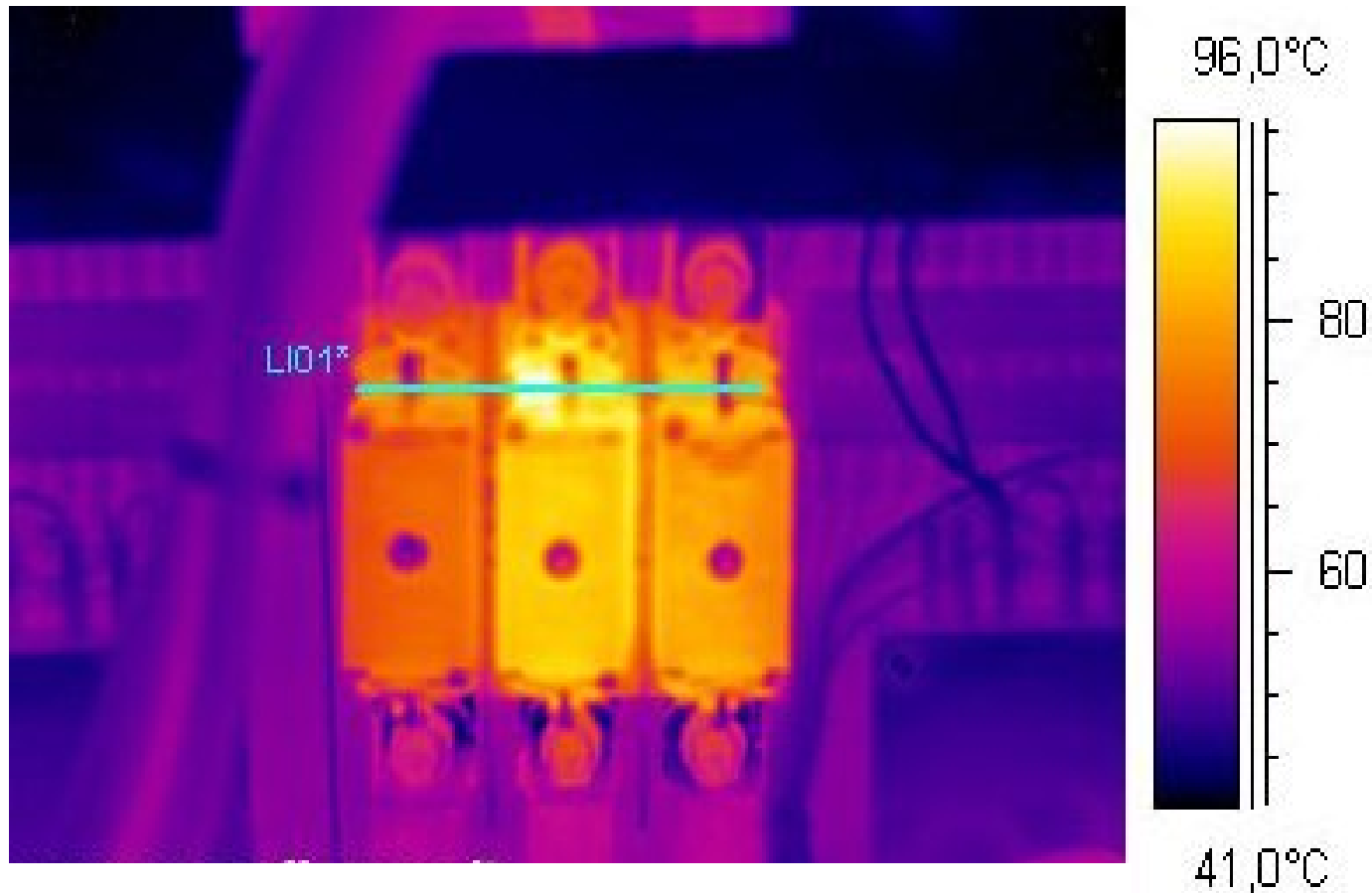
VERIFICHE TERMOGRAFICHE



Individuazione, in un fascio, dei cavi maggiormente caricati

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

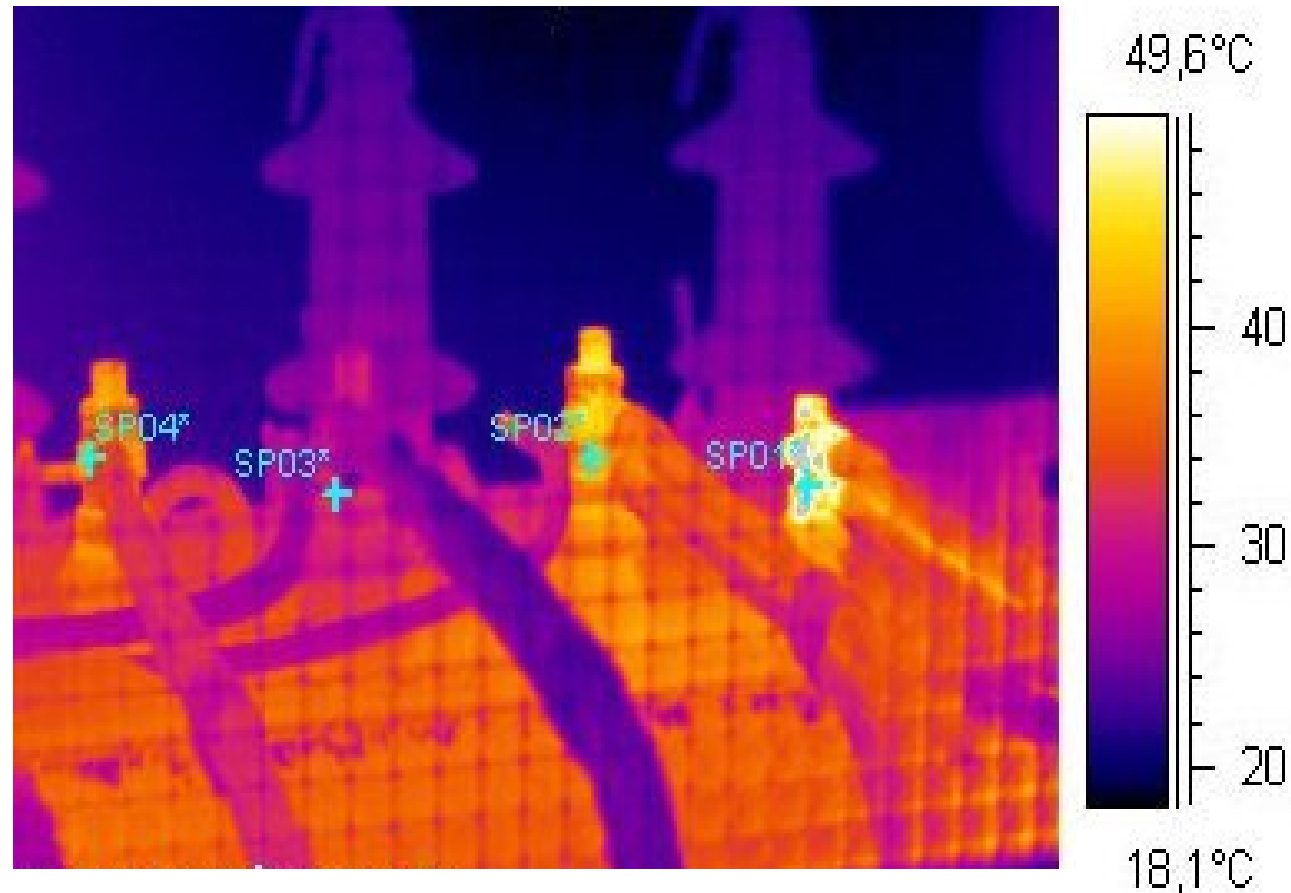
VERIFICHE TERMOGRAFICHE



Anomalie riscontrate all'ingresso dei fusibili. La differenza di temperatura rilevata fra le tre fasi, può essere riconducibile ad uno squilibrio del carico elettrico applicato alle fasi suddette

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

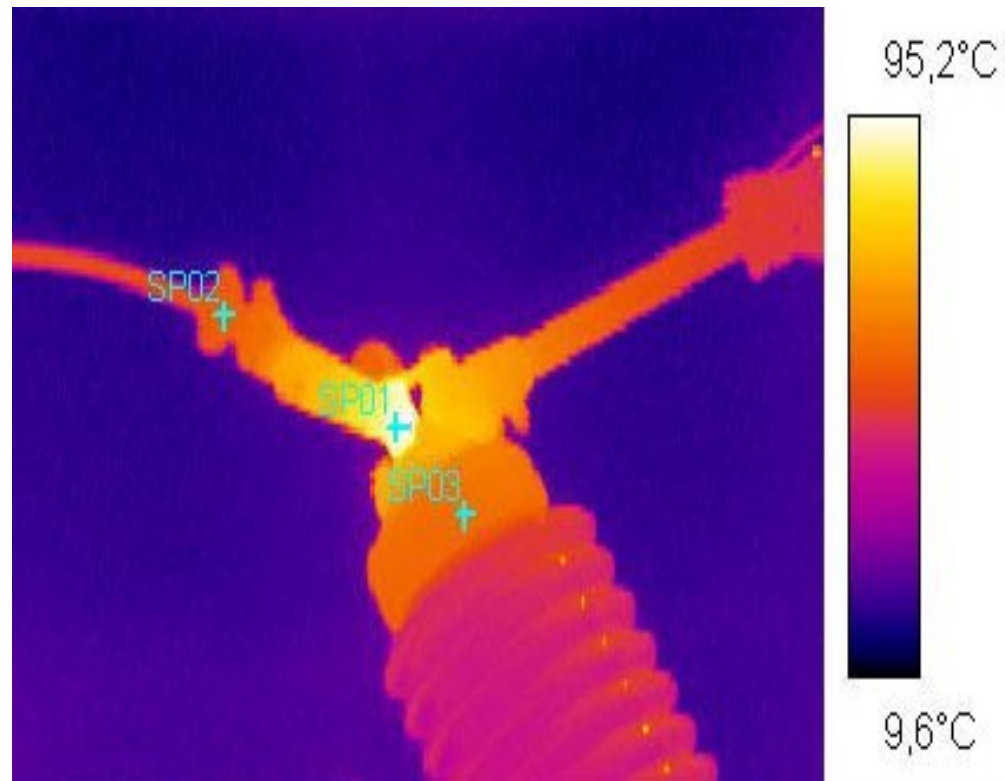
VERIFICHE TERMOGRAFICHE



Sui morsetti di bassa tensione di questo trasformatore si nota uno squilibrio dei carichi tra le fasi e una eccessiva resistenza di contatto

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

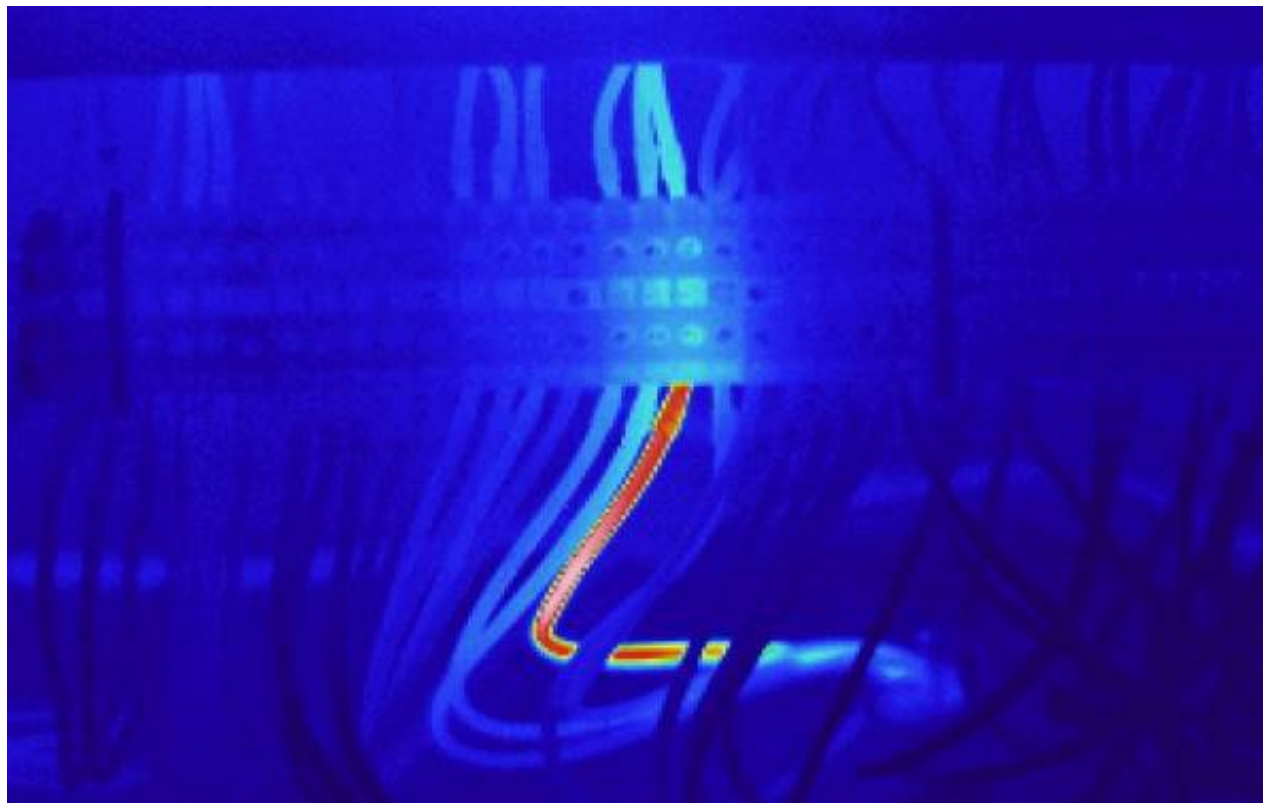
VERIFICHE TERMOGRAFICHE



Esempio di anomalia riscontrata su di un morsetto di giunzione posto su di un conduttore elettrico di alta tensione, riconducibile alla resistenza di contatto prodotta dall'ossidazione dei materiali o dall'insufficiente serraggio della giunzione stessa

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

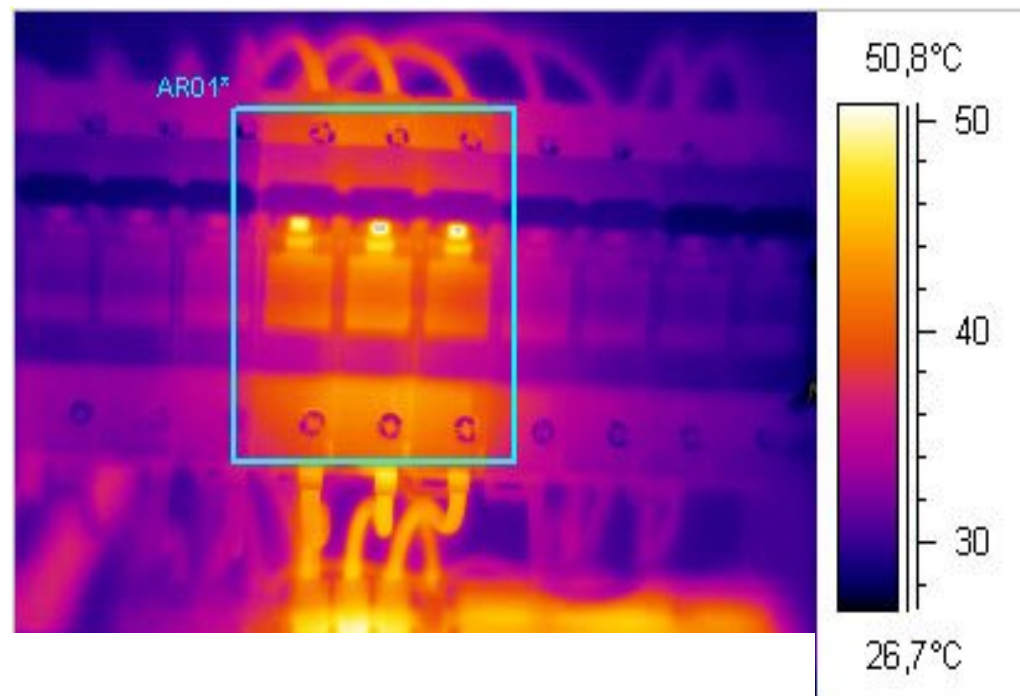
VERIFICHE TERMOGRAFICHE



Anomalia in una morsettiera

MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

VERIFICHE TERMOGRAFICHE



| Label | Value |
|-------------|--------|
| AR01* : max | 53,2°C |

Un interruttore di bassa tensione surriscaldato a causa di una insufficiente pressione di serraggio dei morsetti, o di un sottodimensionamento di interruttori e sezioni dei cavi

VERIFICHE TERMOGRAFICHE

INTERPRETAZIONE DEI DATI

| | | | |
|---|--|--------------------|--|
| Alto Rischio di guasto dei componenti, perdita di produzione e sicurezza | $\Delta T > 15^{\circ}\text{C}$ | Criticità 1 | Richiede intervento immediato |
| Medio rischio di guasto dei componenti, perdite di produzione e sicurezza | ΔT da 4°C a 15°C | Criticità 2 | E' necessaria un'indagine o azione correttiva al più presto |
| Basso rischio di guasto dei componenti, perdite di produzione e sicurezza | ΔT da 1°C a 3°C | Criticità 3 | Non urgente. Eventuale riparazione al prossimo intervento manutentivo |
| Nessun rischio di guasto dei componenti, perdite di produzione e sicurezza | $\Delta T = 0$ | Criticità 4 | Immagine inclusa solo per database di verifica per la prossima ispezione |

IL CONTRATTO DI MANUTENZIONE

Il contratto deve contenere in premessa:

- Esposizione sintetica delle finalità;
- Riferimenti tecnici ed economici;
- Tipo di manutenzione scelta (correttiva, preventiva, ecc.).

IL CONTRATTO DI MANUTENZIONE

contratto di manutenzione ed obblighi di legge

Indicare gli adempimenti dovuti per legge (Dlgs 81/08 - CEI 11-27), ad esempio:

- manutenzione realizzata a regola d'arte;
- criteri di tutela e sicurezza dei lavoratori;
- gestione delle interferenze tra attività lavorative diverse;
- prevedere la sospensione dei lavori fino alla rimozione dei pericoli;

IL CONTRATTO DI MANUTENZIONE

contratto di manutenzione: modalità di prestazione

Tra gli elementi ricordarsi di indicare:

- tipo di manutenzione;
- tempi di intervento;
- modalità della reperibilità se prevista;
- tempo tra chiamata ed intervento;
- procedure di chiamata.



IL CONTRATTO DI MANUTENZIONE

contratto di manutenzione: programmi d'intervento

Prevedere i programmi di intervento (schede con le azioni);

Precisare che tipo di report verrà consegnato;

Definire la durata del contratto;

Specificare l'organigramma aziendale del manutentore.



MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI



IL CONTRATTO DI MANUTENZIONE

contratto di manutenzione: fornitura del materiale

La fornitura del materiale può essere indifferentemente a *carico del committente o dell'appaltatore*.

Definire chi debba fornire il materiale e le relative condizioni economiche.

IL CONTRATTO DI MANUTENZIONE

contratto di manutenzione: sopralluogo preventivo degli impianti

Elemento fondamentale.

Sia nel momento della formulazione dell'offerta economica, che al momento della definizione del contratto di manutenzione è indispensabile eseguire un accurato sopralluogo sull'impianto e *verificare al documentazione di impianto presente.*

Il contratto andrà a precisare sia elementi economici, che tecnici relativi alla sicurezza e alla natura delle prestazioni da svolgere.



MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI



IL CONTRATTO DI MANUTENZIONE

contratto di manutenzione: scelta del manutentore

La chiarezza non deve essere solo dell'installatore, *il committente deve essere portato a conoscenza e considerare i propri obblighi inerenti le scelta dell'installatore.*

IL CONTRATTO DI MANUTENZIONE

contratto di manutenzione: scelta del manutentore

Modalità di esecuzione dei lavori

I lavori di manutenzione devono essere eseguiti nel rispetto delle Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27.

L'impresa deve dimostrare la propria professionalità e quella specifica dei propri addetti alla manutenzione con le modalità riportate nella Norma CEI11-27 per i lavori elettrici.

