



POOL ENGINEERING
DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

STUDIO DI INGEGNERIA
GEOM. ANDREA ZANUSSO

Progettazione civile e impiantistica - Architettura - Consulenza - Certificazioni - Formazione - Qualità - Sicurezza - Ambiente

Vicolo Cugiano n° 4 - 10090 San Giorgio C.se - (To) - Italy
tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

Regione Piemonte
Città Metropolitana di Torino
Comune di Cavagnolo

Progetto

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO
Progetto nuovo impianto fotovoltaico a
servizio di Scuola Primaria Statale
Piazza Vittorio Veneto

Localizzazione

Piazza Vittorio Veneto n.5 - 10020 - Cavagnolo (TO)

Fase Progettuale

Definitivo - Esecutivo

Titolo Tavola

Piano Uso e Manutenzione

Committenza



Comune di Cavagnolo
Via C. Colombo n. 168
10020 - Cavagnolo (TO)

Per validazione

Professionisti



Riferimenti

Rev. n° 000	Data	06/2023	Dis.	A.C	Descr.	Emissione definitiva
Rev. n° 001	Data		Dis.		Descr.	
Rev. n° 002	Data		Dis.		Descr.	
Rev. n° 003	Data		Dis.		Descr.	

Tavola

Scala

Cod. Comm. 230072

Cod. Tavola

N° Tavola

PUM

Pool Engineering S.A.
P. IVA 08926970016

Pool Engineering S.n.c.
P. IVA 09266390013

Lo studio opera
con procedure
conformi alla norma
ISO 9001

Mod 760-00 08-2010 (Rev 002)

© Riproduzione vietata senza consenso scritto dell'autore

Documento	Relazione tecnica	Pagina	2 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

SOMMARIO

Sommario	2
Protocollo di distribuzione del documento	7
Premessa	8
Introduzione	8
1 Politica della Sicurezza	8
1.1 Committente	8
1.2 Datore Di Lavoro	8
2 manuale d'uso	9
2.1 Solare Fotovoltaico	9
2.2 Canalizzazioni in PVC	10
Elemento Manutenibile: 02.04.03	10
MODALITÀ DI USO CORRETTO:	10
ANOMALIE RISCONTRABILI	10
02.04.03.A02 Fessurazione	10
02.04.03.A03 Fratturazione	10
02.04.03.A04 Mancanza certificazione ecologica	10
02.04.03.A05 Non planarità	10
2.3 Fusibili	10
Elemento Manutenibile: 02.04.08	10
MODALITÀ DI USO CORRETTO:	11
ANOMALIE RISCONTRABILI	11
02.04.08.A02 Difetti di funzionamento	11
02.04.08.A03 Mancanza certificazione ecologica	11
02.04.08.A04 Umidità	11
2.4 Interruttori	11
Elemento Manutenibile: 02.04.11	11
MODALITÀ DI USO CORRETTO:	11
ANOMALIE RISCONTRABILI	11
02.04.11.A02 Anomalie delle molle	11
02.04.11.A03 Anomalie degli sganciatori	11
02.04.11.A04 Corto circuiti	11
02.04.11.A05 Difetti agli interruttori	11



Documento	Relazione tecnica	Pagina	3 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

02.04.11.A06 Difetti di taratura	12
02.04.11.A07 Disconnessione dell'alimentazione	12
02.04.11.A08 Mancanza certificazione ecologica	12
02.04.11.A09 Surriscaldamento	12
2.5 Quadri di bassa tensione	12
Elemento Manutenibile: 02.04.16	12
MODALITÀ DI USO CORRETTO:	12
ANOMALIE RISCONTRABILI	12
2.6 Sezionatore	13
Elemento Manutenibile: 02.04.20	13
MODALITÀ DI USO CORRETTO:	13
ANOMALIE RISCONTRABILI	13
2.7 Sistemi di cablaggio	14
Elemento Manutenibile: 02.04.21	14
MODALITÀ DI USO CORRETTO:	14
ANOMALIE RISCONTRABILI	14
2.8 Canali in PVC	14
Elemento Manutenibile: 02.05.04	14
MODALITÀ DI USO CORRETTO:	14
ANOMALIE RISCONTRABILI	14
2.9 Interruttori differenziali	15
Elemento Manutenibile: 02.05.05	15
MODALITÀ DI USO CORRETTO:	15
ANOMALIE RISCONTRABILI	15
2.10 Interruttori magnetotermici	16
Elemento Manutenibile: 02.05.06	16
MODALITÀ DI USO CORRETTO:	16
ANOMALIE RISCONTRABILI	16
2.11 Passerelle portacavi	17
Elemento Manutenibile: 02.05.07	17
MODALITÀ DI USO CORRETTO:	17
ANOMALIE RISCONTRABILI	17
2.12 Inverter	18
2.13 Quadro di parallelo	19
3 Manuale di manutenzione	20



Documento	Relazione tecnica	Pagina	4 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

3.1	Solare Fotovoltaico	20
3.2	Canalizzazioni in PVC	22
	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	22
	<i>Prestazioni:</i>	22
	<i>Livello minimo della prestazione:</i>	22
	<i>Prestazioni:</i>	22
	<i>Livello minimo della prestazione:</i>	22
	ANOMALIE RISCONTRABILI	22
	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	22
	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	23
3.3	Fusibili	23
	Elemento Manutenibile: 02.04.08	23
	ANOMALIE RISCONTRABILI	23
	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	23
	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	24
3.4	Interruttori	24
	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	24
	<i>Prestazioni:</i>	24
	<i>Livello minimo della prestazione:</i>	24
	ANOMALIE RISCONTRABILI	24
	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	25
	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	25
3.5	Quadri di bassa tensione	25
	Elemento Manutenibile: 02.04.16	25
	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	25
	<i>Prestazioni:</i>	26
	<i>Livello minimo della prestazione:</i>	26
	<i>Prestazioni:</i>	26
	<i>Livello minimo della prestazione:</i>	26
	ANOMALIE RISCONTRABILI	26
	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	26
	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	27
3.6	Sezionatore	28
	Elemento Manutenibile: 02.04.20	28
	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	28



Documento	Relazione tecnica	Pagina	5 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

<i>Prestazioni:</i>	28
<i>Livello minimo della prestazione:</i>	28
ANOMALIE RISCONTRABILI	28
CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	28
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	29
3.7 Sistemi di cablaggio	29
Elemento Manutenibile: 02.04.21	29
ANOMALIE RISCONTRABILI	29
CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	29
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	30
3.8 Canali in PVC	30
REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	30
<i>Prestazioni:</i>	30
<i>Livello minimo della prestazione:</i>	30
<i>Prestazioni:</i>	30
<i>Livello minimo della prestazione:</i>	30
ANOMALIE RISCONTRABILI	30
CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	31
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	31
3.9 Interruttori differenziali	31
Elemento Manutenibile: 02.05.05	31
REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	32
<i>Prestazioni:</i>	32
<i>Livello minimo della prestazione:</i>	32
<i>Prestazioni:</i>	32
<i>Livello minimo della prestazione:</i>	32
ANOMALIE RISCONTRABILI	32
CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	32
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	33
3.10 Interruttori magnetotermici	33
Elemento Manutenibile: 02.05.06	33
REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)	33
<i>Prestazioni:</i>	33
<i>Livello minimo della prestazione:</i>	33



Documento	Relazione tecnica	Pagina	6 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

Prestazioni:	33
Livello minimo della prestazione:	33
ANOMALIE RISCOINTRABILI	34
CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	34
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	34
3.11 Passerelle portacavi	35
Elemento Manutenibile: 02.05.07	35
ANOMALIE RISCOINTRABILI	35
CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	35
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	36
3.12 Inverter	36
3.13 Quadro di parallelo	38
4 Manutenzione linea vita	39



Documento	Relazione tecnica	Pagina	7 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

PROTOCOLLO DI DISTRIBUZIONE DEL DOCUMENTO

Si informano i Signori Committenti che i dati personali sono trattati dallo Studio e dai titolari ai sensi dell'art.13 del D.Lgs. 196 del 30 giugno 2003 e s.mm.ii.. Il conferimento dei dati richiesti è necessario e l'eventuale rifiuto all'utilizzo comporta l'impossibilità di svolgere le attività per la conclusione e per l'esecuzione del contratto. In relazione al trattamento dei dati il fornitore, in base all'art. 7 del citato D.Lgs. 196/2003, ha il diritto di ottenere, senza ritardo a cura dello Studio Pool Engineering, l'aggiornamento, la trasformazione, il blocco o la cancellazione dei dati. I dati personali verranno trattati dallo studio per le necessità progettuali e comunicati a consulenti e liberi professionisti per necessità strettamente legate alla commessa e al commercialista per questioni contabili.

Con la accettazione del presente documento il committente autorizza esplicitamente lo Studio al trattamento dei dati personali in conformità alle prescrizioni legislative e a quanto sopra riportato.

Quanto contenuto nel presente fascicolo è considerato prodotto intellettuale coperto da segreto professionale di proprietà dello Studio Pool Engineering. Quanto contenuto non può essere copiato o divulgato con qualsiasi mezzo da parte di terzi non espressamente autorizzati.

La distribuzione di questo documento è soggetta al controllo di qualità così come da SGQ dello studio associato. Per approvazione da parte del Responsabile Sistema Qualità è firmato sulla prima di copertina.

Committente

Comune di Cavagnolo

Sede Legale

Via C. Colombo n°168 - 10020 Cavagnolo (To)

Localizzazione commessa oggetto del documento

Piazza Vittorio Veneto n°5 - 10020 - Cavagnolo (TO)

Referenti

Distribuzione

Data emissione

18/04/2023

Data restituzione

(non previsto)

Ns. rif. n°

230072

Copia

1

Modello

Mod. 730_03 Rev 03 2013-02

File(s)

H:\Studio Ingegneria\Progetti\Archivio\Pubblico\Comune-Cavagnolo_1504_Prog-Elettrico_Fotovoltaico-Elementare-Cavagnolo_230072_2023-4\40 Ammin\RT 01.0 Relazione Tecnica.Doc

Commenti / Annotazioni



Documento	Relazione tecnica	Pagina	8 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

PREMESSA

Il presente Piano Uso Manutenzione è riferito all'incarico conferito dall'amministrazione comunale di Cavagnolo (TO) con determinazione del Responsabile del Servizio Tecnico, ed accompagna il progetto relativo all'affidamento per prestazione di servizio professionale relativo alle attività di progettazione "DEFINITIVA/ESECUTIVA" inerente le opere di progetto nuovo impianto fotovoltaico a servizio di Scuola Primaria Statale sita in Piazza Vittorio Veneto n°5 10020 Cavagnolo (TO).

INTRODUZIONE

Il presente Manuale di uso e Piano di Manutenzione dell'opera, contiene le indicazioni necessarie alla corretta conduzione e all'esecuzione dei lavori di manutenzione necessari nel tempo da realizzarsi.

Le prescrizioni che sono esposte nel presente piano devono essere interpretate come minimali al processo di prevenzione ed alla tutela della salute dei lavoratori e degli utilizzatori dell'opera, e saranno integrate da prescrizioni aggiuntive ogniqualvolta la tipologia lavorativa lo richiede. Il corretto uso dell'opera prevede la regolare verifica degli impianti, delle strutture e delle altre opere civili, con opportuni interventi mirati alla prevenzione delle situazioni di pericolo che queste possono presentare e dei rischi ad esse correlati, nonché alla funzionalità tale da garantire il rispetto dei requisiti per cui queste sono state realizzate.

Le imprese esecutrici, prima dell'inizio dei lavori di manutenzione ovvero in corso d'opera, possono presentare al responsabile dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento loro trasmesso dalla committenza, sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso. Il presente Piano di Manutenzione sarà sottoposto alla conoscenza di chi dovrà eseguire i lavori, dei Responsabili, del Direttore dei lavori, nonché dall'eventuale Impresa/e subappaltatrice/i. Tale documento resta in visione in cantiere per gli Ispettori preposti al controllo. Le eventuali Imprese subappaltatrici dovranno fornire comunque il loro P.O.S. conforme alle linee guida indicate nel presente documento.

Nel presente Piano documento vengono prescritte misure per l'uso e la manutenzione dei soli lavori eseguiti previsti nei lavori in oggetto. Il presente manuale di uso e manutenzione deve essere considerato quale parte integrante del progetto, al quale fa riferimento, per la definizione degli elementi da utilizzarsi per la manutenzione ordinaria e straordinaria. Si rifà inoltre alle indicazioni contenute nel PSC, limitatamente alle indicazioni che possono essere considerate valide alla data di esecuzione dei lavori. Pertanto, nell'esecuzione dei lavori per il corretto uso e la manutenzione dell'opera, si dovrà fare riferimento a quanto riportato nel presente documento, integrato specificamente da quanto in merito all'opera nel progetto esecutivo depositato, comprensivo di tavole tecniche e di relazioni, e del piano di sicurezza e coordinamento, anch'esso integrato delle tavole pertinenti.

1 POLITICA DELLA SICUREZZA

1.1 Committente

Il primo soggetto tenuto ad affrontare le problematiche che investono la sicurezza e la salute dei lavoratori è il committente (Stazione Appaltante) e/o responsabile dei lavori, al quale rimane l'obbligo di trasmettere alle autorità competenti la notifica preliminare, di nominare i coordinatori per la sicurezza, di verificare che venga redatto il piano di sicurezza e di coordinamento e vigilare sull'operato dei coordinatori.

1.2 Datore Di Lavoro

Il datore di lavoro rimane comunque il soggetto principalmente responsabilizzato in materia di sicurezza, egli deve mettere in atto tutte le misure pertinenti per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori, misure, peraltro, dettagliatamente elencate nel D.Lvo 81/08 e successive modifiche ed integrazioni.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	9 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

Il datore di lavoro, tra l'altro, deve redigere il piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome, e indicherà le relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

2 MANUALE D'USO

2.1 Solare Fotovoltaico

Elemento Manutenibile: 02.01.02

Unità Tecnologica: 02.01

Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Il solare fotovoltaico è una tecnologia che permette la conversione diretta dell'energia solare in energia Elettrica. L'elemento base della tecnologia fotovoltaica è rappresentato dalla "cella". Si tratta di una piccola lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) che opportunamente trattata, genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) drogata con fosforo e quella inferiore (+) drogata con boro. La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua.

I sistemi possono essere del tipo:

- sistemi isolati (stand-alone)
- sistemi connessi alla rete (grid-connected).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Cause di riduzione di produttività di un impianto fotovoltaico possono essere:

- Ombreggiamento
- Surriscaldamento dei pannelli
- Imbrattamento delle superfici

È necessario quindi in fase di progettazione disporre i pannelli in modo da:

- evitare zone d'ombra;

• garantire un certo grado di ventilazione sulle superfici posteriori: infatti al crescere della temperatura

diminuisce l'efficienza fotovoltaica inoltre temperature troppo elevate possono danneggiare irreparabilmente

celle e contatti elettrici;

- garantire un sufficiente livello di pulizia delle superfici fotovoltaiche.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.02.A01 Anomalie rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

02.01.02.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

02.01.02.A03 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

02.01.02.A04 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

02.01.02.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

02.01.02.A06 Incrostazioni

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

02.01.02.A07 Infiltrazioni



Documento	Relazione tecnica	Pagina	10 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

02.01.02.A08 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

02.01.02.A09 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

2.2 Canalizzazioni in PVC

Elemento Manutenibile: 02.04.03

Unità Tecnologica: 02.04

Impianto elettrico

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;
- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

ANOMALIE RICONTRABILI

02.04.03.A01 Deformazione

Variatione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

02.04.03.A02 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

02.04.03.A03 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

02.04.03.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

02.04.03.A05 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

2.3 Fusibili

Elemento Manutenibile: 02.04.08

Unità Tecnologica: 02.04

Impianto elettrico

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;



Documento	Relazione tecnica	Pagina	11 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che i fusibili installati siano idonei rispetto all'impianto. Verificare che i fusibili siano installati correttamente in modo da evitare guasti all'impianto.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

02.04.08.A01 Depositi vari

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

02.04.08.A02 Difetti di funzionamento

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad erronea posa degli stessi sui porta-fusibili.

02.04.08.A03 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

02.04.08.A04 Umidità

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

2.4 Interruttori

Elemento Manutenibile: 02.04.11

Unità Tecnologica: 02.04

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF₆ di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

02.04.11.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

02.04.11.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

02.04.11.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

02.04.11.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

02.04.11.A05 Difetti agli interruttori



Documento	Relazione tecnica	Pagina	12 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.04.11.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

02.04.11.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

02.04.11.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

02.04.11.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

2.5 Quadri di bassa tensione

Elemento Manutenibile: 02.04.16

Unità Tecnologica: 02.04
Impianto elettrico

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

ANOMALIE RICONTRABILI

02.04.16.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

02.04.16.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

02.04.16.A03 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

02.04.16.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

02.04.16.A05 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

02.04.16.A06 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

02.04.16.A07 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

02.04.16.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

02.04.16.A09 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	13 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

02.04.16.A10 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

02.04.16.A11 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

02.04.16.A12 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

2.6 Sezionatore

Elemento Manutenibile: 02.04.20

Unità Tecnologica: 02.04
Impianto elettrico

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La velocità di intervento dell'operatore (manovra dipendente manuale) determina la rapidità di apertura e chiusura dei poli. Il sezionatore è un congegno a "rottura lenta" che non deve essere maneggiato sotto carico: deve essere prima interrotta la corrente nel circuito d'impiego attraverso l'apparecchio di commutazione. Il contatto ausiliario di preinterruzione si collega in serie con la bobina del contattore; quindi, in caso di manovra in carico, interrompe l'alimentazione della bobina prima dell'apertura dei poli. Nonostante questo il contatto ausiliario di preinterruzione non può e non deve essere considerato un dispositivo di comando del contattore che deve essere dotato del comando Marcia/Arresto. La posizione del dispositivo di comando, l'indicatore meccanico separato (interruzione completamente apparente) o contatti visibili (interruzione visibile) devono segnalare in modo chiaro e sicuro lo stato dei contatti. Non deve mai essere possibile la chiusura a lucchetto del sezionatore in posizione di chiuso o se i suoi contatti sono saldati in conseguenza di un incidente. I fusibili possono sostituire nei sezionatori i tubi o le barrette di sezionamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.04.20.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

02.04.20.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

02.04.20.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

02.04.20.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

02.04.20.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

02.04.20.A06 Difetti ai dispositivi di manovra

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.04.20.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

02.04.20.A08 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

02.04.20.A09 Surriscaldamento



Documento	Relazione tecnica	Pagina	14 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

2.7 Sistemi di cablaggio

Elemento Manutenibile: 02.04.21

Unità Tecnologica: 02.04
Impianto elettrico

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.04.21.A01 Anomalie degli allacci

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

02.04.21.A02 Anomalie delle prese

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

02.04.21.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

02.04.21.A04 Difetti delle canaline

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

02.04.21.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

2.8 Canali in PVC

Elemento Manutenibile: 02.05.04

Unità Tecnologica: 02.05
Impianto elettrico industriale

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;
- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.05.04.A01 Deformazione

Variatione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	15 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

02.05.04.A02 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

02.05.04.A03 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

02.05.04.A04 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

02.05.04.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

2.9 Interruttori differenziali

Elemento Manutenibile: 02.05.05

Unità Tecnologica: 02.05
Impianto elettrico industriale

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare:

- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi;
- la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra.

Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali:

- tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato);
- tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).

Costruttivamente un interruttore differenziale è costituito da:

- un trasformatore toroidale che rivela la tensione differenziale;
- un avvolgimento di rivelazione che comanda il dispositivo di sgancio dei contatti.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di interruzione I_{cn} sono: 500-1000-1500-3000-4500-6000 A. I valori normali del potere di cortocircuito I_{cn} sono: 1500-3000-4500-6000-10000 A.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'interruttore differenziale può essere realizzato individualmente o in combinazione con sganciatori di massima corrente.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10000 manovre.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.05.05.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

02.05.05.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

02.05.05.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

02.05.05.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

02.05.05.A05 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.05.05.A06 Difetti di taratura



Documento	Relazione tecnica	Pagina	16 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

02.05.05.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

02.05.05.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

02.05.05.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

2.10 Interruttori magnetotermici

Elemento Manutenibile: 02.05.06

Unità Tecnologica: 02.05
Impianto elettrico industriale

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica in caso di corto circuito o di corrente superiore a quella nominale di taratura dell'interruttore.

Tali interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito I_{cn} sono: 1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10000 manovre.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.05.06.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

02.05.06.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

02.05.06.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

02.05.06.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

02.05.06.A05 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.05.06.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

02.05.06.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	17 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

02.05.06.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

02.05.06.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

2.11 Passerelle portacavi

Elemento Manutenibile: 02.05.07

Unità Tecnologica: 02.05
Impianto elettrico industriale

Le passerelle portacavi sono utilizzate per il passaggio dei cavi elettrici; possono essere del tipo singolo o a ripiani. Sono generalmente utilizzate quando non c'è necessità di incassare le canalizzazioni e pertanto vengono utilizzate in cavedi, cunicoli, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare il corretto posizionamento dei canali e che non vi siano ostruzioni o impedimenti per il corretto passaggio dei cavi. Periodicamente registrare i pendini e gli ancoraggi a parete.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.05.07.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

02.05.07.A02 Deformazione

Variatione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

02.05.07.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile.

02.05.07.A04 Difetti dei pendini

Difetti di posa in opera dei pendini di ancoraggio.

02.05.07.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

02.05.07.A06 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

02.05.07.A07 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

02.05.07.A08 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

02.05.07.A09 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	18 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

2.12 Inverter

Elemento Manutenibile: 02.01.14

Unità Tecnologica: 02.01
Cogenerazione

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:

- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;
- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;
- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Inoltre l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze dell'inverter deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.14.A01 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

02.01.14.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

02.01.14.A03 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.01.14.A04 Emissioni elettromagnetiche

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

02.01.14.A05 Infiltrazioni

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

02.01.14.A06 Scariche atmosferiche

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

02.01.14.A07 Sovratensioni

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

02.01.14.A08 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	19 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

2.13 Quadro di parallelo

Elemento Manutenibile: 02.01.16

Unità Tecnologica: 02.01
Cogenerazione

Il quadro di parallelo è un dispositivo che consente di interfacciare, per l'interazione appunto in parallelo, il microcogeneratore dell'impianto di cogenerazione con la rete elettrica tradizionale.

Contiene tutti i dispositivi di sicurezza e controllo inclusa la protezione di interfaccia omologata.

Nella maggioranza dei casi i quadri sono realizzati in materiale termoplastico autoestinguento e sono del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze del quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.16.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

02.01.16.A02 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

02.01.16.A03 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

02.01.16.A04 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

02.01.16.A05 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

02.01.16.A06 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

02.01.16.A07 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.01.16.A08 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

02.01.16.A09 Difetti di tenuta serraggi

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

02.01.16.A10 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

02.01.16.A11 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	20 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

3 MANUALE DI MANUTENZIONE

3.1 Solare Fotovoltaico

Elemento Manutenibile: 02.01.02

Unità Tecnologica: 02.01

Fonti rinnovabili di energia: Sistemi solari attivi

Il solare fotovoltaico è una tecnologia che permette la conversione diretta dell'energia solare in energia Elettrica. L'elemento base della tecnologia fotovoltaica è rappresentato dalla "cella". Si tratta di una piccola lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) che opportunamente trattata, genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) drogata con fosforo e quella inferiore (+) drogata con boro. La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua.

I sistemi possono essere del tipo:

- sistemi isolati (stand-alone)
- sistemi connessi alla rete (grid-connected).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.01.02.R01 Efficienza di conversione

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

Prestazioni:

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

Livello minimo della prestazione:

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.02.A01 Anomalie rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

02.01.02.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

02.01.02.A03 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

02.01.02.A04 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

02.01.02.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

02.01.02.A06 Incrostazioni

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

02.01.02.A07 Infiltrazioni

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

02.01.02.A08 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

02.01.02.A09 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO



Documento	Relazione tecnica	Pagina	21 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

02.01.02.C01 Controllo apparato elettrico

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.02.C02 Controllo diodi

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza di conversione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.02.C03 Controllo fissaggi

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

02.01.02.C04 Controllo generale celle

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio;* 2) *Difetti di serraggio morsetti;* 3) *Difetti di tenuta;* 4) *Incrostazioni;* 5) *Infiltrazioni;* 6) *Deposito superficiale.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

02.01.02.C05 Controllo dei fabbisogni di energia

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Conduzione

Controlare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Aumento del fabbisogno d'energia primaria.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.02.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

02.01.02.I02 Sostituzione celle

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.02.I03 Serraggio

Cadenza: quando occorre

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: *Generico.*



Documento	Relazione tecnica	Pagina	22 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

3.2 Canalizzazioni in PVC

Elemento Manutenibile: 02.04.03

Unità Tecnologica: 02.04

Impianto elettrico

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.04.03.R01 Resistenza al fuoco

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposte all'azione del fuoco devono essere classificate secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

Prestazioni:

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

02.04.03.R02 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.04.03.A01 Deformazione

Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

02.04.03.A02 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

02.04.03.A03 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

02.04.03.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

02.04.03.A05 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Resistenza meccanica; 3) Stabilità chimico reattiva.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

02.04.03.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi



Documento	Relazione tecnica	Pagina	23 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.03.I01 Ripristino elementi

Cadenza: quando occorre

Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.04.03.I02 Ripristino grado di protezione

Cadenza: quando occorre

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

3.3 Fusibili

Elemento Manutenibile: 02.04.08

Unità Tecnologica: 02.04

Impianto elettrico

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;

- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

02.04.08.A01 Depositi vari

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

02.04.08.A02 Difetti di funzionamento

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad erronca posa degli stessi sui porta-fusibili.

02.04.08.A03 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

02.04.08.A04 Umidità

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.08.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento;* 2) *Depositi vari;* 3) *Umidità.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.04.08.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	24 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.08.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eeguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.04.08.I02 Sostituzione dei fusibili

Cadenza: quando occorre

Eeguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

3.4 Interruttori

Elemento Manutenibile: 02.04.11

Unità Tecnologica: 02.04

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.04.11.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

ANOMALIE RISCOINTRABILI

02.04.11.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

02.04.11.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

02.04.11.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

02.04.11.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

02.04.11.A05 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.04.11.A06 Difetti di taratura



Documento	Relazione tecnica	Pagina	25 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

02.04.11.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

02.04.11.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

02.04.11.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.11.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Comodità di uso e manovra;* 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7) *Montabilità/Smontabilità;* 8) *Resistenza meccanica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Surriscaldamento;* 6) *Anomalie degli sganciatori.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.04.11.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.11.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

3.5 Quadri di bassa tensione

Elemento Manutenibile: 02.04.16

Unità Tecnologica: 02.04

Impianto elettrico

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestingente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.04.16.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	26 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

02.04.16.R02 Identificabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RICONTRABILI

02.04.16.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

02.04.16.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

02.04.16.A03 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

02.04.16.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

02.04.16.A05 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

02.04.16.A06 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

02.04.16.A07 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

02.04.16.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

02.04.16.A09 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

02.04.16.A10 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

02.04.16.A11 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

02.04.16.A12 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.16.C01 Controllo centralina di rifasamento

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.04.16.C02 Verifica dei condensatori



Documento	Relazione tecnica	Pagina	27 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento;* 2) *Anomalie dei contattori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.04.16.C03 Verifica messa a terra

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori;* 2) *Anomalie dei magnetotermici.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.04.16.C04 Verifica protezioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Anomalie dei magnetotermici;* 3) *Anomalie dei relè.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.04.16.C05 Verifica campi elettromagnetici

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Misurazioni

Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

- Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici;* 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento;* 2) *Campi elettromagnetici.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.16.I01 Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.04.16.I02 Serraggio

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.04.16.I03 Sostituzione centralina rifasamento

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.04.16.I04 Sostituzione quadro

Cadenza: ogni 20 anni

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*



Documento	Relazione tecnica	Pagina	28 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

3.6 Sezionatore

Elemento Manutenibile: 02.04.20

Unità Tecnologica: 02.04

Impianto elettrico

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.04.20.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I sezionatori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I sezionatori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro sia in condizioni di normale utilizzo sia in caso di emergenza.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.04.20.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

02.04.20.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

02.04.20.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

02.04.20.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

02.04.20.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

02.04.20.A06 Difetti ai dispositivi di manovra

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.04.20.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

02.04.20.A08 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

02.04.20.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.20.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	29 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

• Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti ai dispositivi di manovra*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Surriscaldamento*;
5) *Anomalie degli sganciatori*.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

02.04.20.C02 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

• Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*; 2) *Difetti di taratura*; 3) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.20.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

3.7 Sistemi di cablaggio

Elemento Manutenibile: 02.04.21

Unità Tecnologica: 02.04

Impianto elettrico

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.04.21.A01 Anomalie degli allacci

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

02.04.21.A02 Anomalie delle prese

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

02.04.21.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

02.04.21.A04 Difetti delle canaline

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

02.04.21.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.21.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Anomalie delle prese*; 4) *Difetti delle canaline*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

02.04.21.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	30 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.04.21.I01 Rifacimento cablaggio

Cadenza: ogni 15 anni

Eeguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

02.04.21.I02 Serraggio connessione

Cadenza: quando occorre

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

3.8 Canali in PVC

Elemento Manutenibile: 02.05.04

Unità Tecnologica: 02.05

Impianto elettrico industriale

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.05.04.R01 Resistenza al fuoco

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposte all'azione del fuoco devono essere classificate secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

Prestazioni:

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

02.05.04.R02 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

02.05.04.A01 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

02.05.04.A02 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	31 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

02.05.04.A03 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

02.05.04.A04 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

02.05.04.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.05.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione;* 2) *Fessurazione;* 3) *Fratturazione;* 4) *Non planarità.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.05.04.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica;* 2) *Deformazione;* 3) *Fessurazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.05.04.I01 Ripristino elementi

Cadenza: quando occorre

Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.05.04.I02 Ripristino grado di protezione

Cadenza: quando occorre

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

3.9 Interruttori differenziali

Elemento Manutenibile: 02.05.05

Unità Tecnologica: 02.05

Impianto elettrico industriale

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare:

- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi;
- la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra.

Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali:

- tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato);
- tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).

Costruttivamente un interruttore differenziale è costituito da:

- un trasformatore toroidale che rivela la tensione differenziale;
- un avvolgimento di rivelazione che comanda il dispositivo di sgancio dei contatti.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di interruzione I_{cn} sono: 500-1000-1500-3000-4500-6000 A. I valori normali del potere di cortocircuito I_{cn} sono: 1500-3000-4500-6000-10000 A.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	32 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.05.05.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

02.05.05.R02 Potere di cortocircuito

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.

Prestazioni:

I morsetti degli interruttori devono essere in grado di prevenire cortocircuiti.

Livello minimo della prestazione:

Il potere di cortocircuito nominale dichiarato per l'interruttore e riportato in targa è un valore estremo e viene definito Icn (deve essere dichiarato dal produttore).

ANOMALIE RISCOINTRABILI

02.05.05.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

02.05.05.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

02.05.05.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

02.05.05.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

02.05.05.A05 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.05.05.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

02.05.05.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

02.05.05.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

02.05.05.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.05.05.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Surriscaldamento;* 6) *Anomalie degli sganciatori.*



Documento	Relazione tecnica	Pagina	33 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.05.05.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Manca certificazione ecologica;* 2) *Surriscaldamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.05.05.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

3.10 Interruttori magnetotermici

Elemento Manutenibile: 02.05.06

Unità Tecnologica: 02.05

Impianto elettrico industriale

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica in caso di corto circuito o di corrente superiore a quella nominale di taratura dell'interruttore.

Tali interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito I_{cn} sono: 1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.05.06.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

02.05.06.R02 Potere di cortocircuito

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli interruttori magnetotermici devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.

Prestazioni:

I morsetti degli interruttori magnetotermici devono essere in grado di prevenire cortocircuiti.

Livello minimo della prestazione:

Il potere di cortocircuito nominale dichiarato per l'interruttore e riportato in targa è un valore estremo e viene definito I_{cn} (e deve essere dichiarato dal produttore).



Documento	Relazione tecnica	Pagina	34 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

ANOMALIE RISCOINTRABILI

02.05.06.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

02.05.06.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

02.05.06.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

02.05.06.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

02.05.06.A05 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.05.06.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

02.05.06.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

02.05.06.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

02.05.06.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.05.06.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Surriscaldamento;* 6) *Anomalie degli sganciatori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.05.06.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica;* 2) *Surriscaldamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.05.06.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*



Documento	Relazione tecnica	Pagina	35 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

3.11 Passerelle portacavi

Elemento Manutenibile: 02.05.07

Unità Tecnologica: 02.05
Impianto elettrico industriale

Le passerelle portacavi sono utilizzate per il passaggio dei cavi elettrici; possono essere del tipo singolo o a ripiani. Sono generalmente utilizzate quando non c'è necessità di incassare le canalizzazioni e pertanto vengono utilizzate in cavedi, cunicoli, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.05.07.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

02.05.07.A02 Deformazione

Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

02.05.07.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile.

02.05.07.A04 Difetti dei pendini

Difetti di posa in opera dei pendini di ancoraggio.

02.05.07.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

02.05.07.A06 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

02.05.07.A07 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

02.05.07.A08 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

02.05.07.A09 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.05.07.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei canali; verifica degli eventuali contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie. Verificare inoltre che i raccordi tra i vari tratti di passerelle siano complanari e che i pendini siano installati correttamente.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Fessurazione*; 5) *Fratturazione*; 6) *Incrostazione*; 7) *Non planarità*; 8) *Difetti dei pendini.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.05.07.C02 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*



Documento	Relazione tecnica	Pagina	36 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.05.07.I01 Registrazione

Cadenza: quando occorre

Eeguire la registrazione dei pendini, degli appoggi e delle connessioni dei vari tratti di passerelle.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.05.07.I02 Ripristino grado di protezione

Cadenza: quando occorre

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

3.12 Inverter

Elemento Manutenibile: 02.01.14

Unità Tecnologica: 02.01

Cogenerazione

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.01.14.R01 Controllo della potenza

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

Prestazioni:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

Livello minimo della prestazione:

La potenza massima P_{inv} destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore P_{pv} ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.14.A01 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

02.01.14.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

02.01.14.A03 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.01.14.A04 Emissioni elettromagnetiche

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

02.01.14.A05 Infiltrazioni

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

02.01.14.A06 Scariche atmosferiche

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

02.01.14.A07 Sovratensioni

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	37 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

02.01.14.A08 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.14.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.14.C02 Verifica messa a terra

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica;* 3) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scariche atmosferiche;* 2) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.14.C03 Verifica protezioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Difetti agli interruttori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.14.C04 Controllo energia prodotta

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico sistemi geotermici.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.14.I01 Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.14.I02 Serraggio

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.14.I03 Sostituzione inverter

Cadenza: ogni 3 anni

Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*



Documento	Relazione tecnica	Pagina	38 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

3.13 Quadro di parallelo

Elemento Manutenibile: 02.01.16

Unità Tecnologica: 02.01
Cogenerazione

Il quadro di parallelo è un dispositivo che consente di interfacciare, per l'interazione appunto in parallelo, il microgeneratore dell'impianto di cogenerazione con la rete elettrica tradizionale.

Contiene tutti i dispositivi di sicurezza e controllo inclusa la protezione di interfaccia omologata.

Nella maggioranza dei casi i quadri sono realizzati in materiale termoplastico autoestinguento e sono del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.01.16.R01 Identificabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RICONTRABILI

02.01.16.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

02.01.16.A02 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

02.01.16.A03 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

02.01.16.A04 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

02.01.16.A05 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

02.01.16.A06 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

02.01.16.A07 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.01.16.A08 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

02.01.16.A09 Difetti di tenuta serraggi

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

02.01.16.A10 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

02.01.16.A11 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.16.C01 Verifica dei condensatori

Cadenza: ogni 6 mesi



Documento	Relazione tecnica	Pagina	39 di 39
Committente	Comune di Cavagnolo	Data emissione	«Data emissione»
Referenti		Revisione	«Revisione»
File	RT PUM – Piano d'uso e manutenzione		

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.16.C02 Verifica protezioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Anomalie dei magnetotermici;* 3) *Anomalie dei relè.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.16.C03 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico sistemi geotermici.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.16.I01 Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.16.I02 Serraggio

Cadenza: ogni anno

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

02.01.16.I03 Sostituzione quadro

Cadenza: ogni 20 anni

Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

4 MANUTENZIONE LINEA VITA

Vedere allegati riguardanti l'Elaborato Tecnico di Copertura.

