

DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO
Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it



Committente

COMUNE DI VOLPIANO

Piazza Vittorio Emanuele II, 12 – Volpiano (TO)



Progetto

**ADEGUAMENTO E
MANUTENZIONE
STRAORDINARIA
DELL'ARCHIVIO IN
VIA LOMBARDORE
CUP J72H25001160004**

Via Cervino, sn – Volpiano (TO)

PIANO DI MANUTENZIONE

E-IEF PMO



Torino, Luglio 2026

Paolo Delfino

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



UBICAZIONE INTERVENTO



ARCHIVIO COMUNALE
Via Cervino, snc – Volpiano (TO)

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



INTRODUZIONE

Il presente documento è costituito da tre parti:

- manuale d'uso;
- manuale di manutenzione;
- programma di manutenzione.

Per una corretta e sicura manutenzione è indispensabile che oltre al presente documento siano utilizzati i manuali d'uso e di manutenzione e le schede tecniche dei singoli componenti che l'Appaltatore ha impiegato per la realizzazione dell'impianto.

La suddivisione dell'opera è riconducibile, secondo i criteri della UNI 8290:1981, in:

- classi di unità tecnologiche;
- unità tecnologiche;
- elementi tecnologici;
- componenti.

Nel caso specifico le prime due voci "classi di unità tecnologiche" e "unità tecnologiche" coincidono e sono costituite dall'impianto elettrico e fotovoltaico.

Gli "elementi tecnologici" sono costituiti da:

- quadri elettrici;
- condutture.

I "componenti", infine, sono gli elementi che costituiscono l'elemento tecnologico e che, singolarmente o nell'insieme, saranno soggetti a manutenzione:

- moduli fotovoltaici;
- inverter;
- contenitori per quadri elettrici;
- interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali;
- teleruttori;
- SPI (sistema di protezione di interfaccia);
- centrale antintrusione;
- tastiera di inserzione;
- rivelatori digitali a doppia tecnologia;
- contatti magnetici;
- sirena autoalimentata con lampeggiante;
- tubi per impianti elettrici;
- cavi elettrici.

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



MANUALE D'USO

A) Collocazione dell'intervento

L'intervento è collocato nel Comune di Volpiano (TO), in via Cervino, snc.

B) Rappresentazione grafica

Il presente manuale d'uso fa riferimento all'impianto elettrico dell'archivio comunale in via Lombardore, oggetto dei lavori, delle forniture e delle prestazioni occorrenti per l'adeguamento e la manutenzione straordinaria dell'impianto, così come rappresentato sugli elaborati grafici del progetto esecutivo:

E-IEF 01 - SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO ELETTRICO

E-IEF 02 - QUADRO INTERRUTTORE GENERALE (QIG)
SCHEMA UNIFILARE E FRONTE QUADRO

E-IEF 03 - QUADRO GENERALE DI DISTRIBUZIONE (QGD)
SCHEMA UNIFILARE E FRONTE QUADRO

E-IEF 04 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN RETE (ON GRID) P=10,34 kWp
QUADRI E SCHEMA MULTIFILARE IMPIANTO ELETTRICO

E-IEF 05 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN RETE (ON GRID) P=10,34 kWp
PIANTE PIANI TERRA E COPERTURA

E-IEF 06 - IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO IMPIANTO DI
CLIMATIZZAZIONE E ADEGUAMENTO DELL'ESISTENTE
PIANTE PIANI TERRA E PRIMO

E-IEF 07 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE
PIANTE PIANI TERRA E PRIMO

Al termine dei lavori i sopraccitati disegni dovranno essere sostituiti con i corrispondenti as-built e gli eventuali di ulteriore dettaglio o costruttivi eseguiti dall'Appaltatore in corso d'opera.

C) Descrizione

Nel progetto esecutivo è prevista la realizzazione delle seguenti opere a servizio del fabbricato archivio:

DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO
Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it



Impianto solare fotovoltaico costituito da un generatore con una potenza di picco pari a 10,34 kWp, composto da:

- moduli fotovoltaici di silicio monocristallino, ognuno di potenza pari a 470 Wp e dotato di ottimizzatore;
- quadro DC;
- inverter;
- quadro AC con dispositivo e protezione di interfaccia (SPI).

Adeguamento impianto elettrico esistente e impianto a servizio dell'impianto di climatizzazione, costituito da:

- quadri elettrici;
- condutture (tubi e cavi).

Impianto antintrusione di tipo cablato composto da:

- centrale antintrusione con alimentatore e batteria tampone;
- tastiera di inserzione per comando e gestione;
- rivelatori digitali a doppia tecnologia (microonde + infrarosso);
- contatti magnetici installati su porte e finestre;
- sirena esterna autoalimentata con lampeggiante.

L'impianto è alimentato da rete elettrica con back-up a batteria e fornisce segnalazioni acustiche e visive in caso di allarme.

D) Modalità di uso corretto

Per potere usufruire degli impianti sarà effettuata la messa in servizio da parte dell'Appaltatore che li ha realizzati, provvedendo contemporaneamente ad istruire il personale del Committente sulle normali operazioni da eseguire.

Per la corretta messa in servizio degli impianti elettrici l'utente deve, nell'ordine, aprire lo sportello dei quadri elettrici, sollevare la leva dell'interruttore generale (posizione "I" ovvero "ON") e sollevare le leve di comando degli interruttori dei circuiti da alimentare: ogni interruttore è dotato di targhetta che riporta il nome del circuito alimentato.

Per la corretta fruizione dell'impianto, l'utente non deve eseguire altri tipi di manovre su qualsiasi componente dell'impianto stesso.

Al termine delle operazioni di messa in servizio dei circuiti elettrici, deve essere richiuso a scatto lo sportello dei quadri elettrici.

Per la corretta fruizione dell'impianto antintrusione, l'utente deve operare esclusivamente sulle tastiere di inserzione secondo le modalità impartite dall'Appaltatore.

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



Tutte le operazioni per la messa in funzione degli impianti elettrico e di antintrusione non comportano alcun rischio dovuto al fattore elettricità, possono essere eseguite da qualunque persona che sia stata istruita ed alla quale siano state mostrate ed eseguite le semplici operazioni sopradescritte.

E' indispensabile che la portella dei quadri elettrici sia sempre chiusa con la massima cautela ed attenzione, osservando che la chiusura avvenga con linearità e senza sforzo eccessivo e, al contrario, con opportuna opposizione da parte delle guarnizioni: diversamente, manovre forzate possono compromettere l'integrità dei componenti, il disallineamento delle parti mobili rispetto a quelle fisse con conseguenti fessurazioni che comportano l'infiltrazione di polveri, corpi solidi, insetti, ecc. che danneggiano irrimediabilmente i componenti meccanici ed elettrici.

Occorre porre rimedio immediato all'insorgere di queste anomalie così come per i levismi degli interruttori quando richiedono troppa o poca forza per la chiusura oppure quando il levismo dà la sensazione di attrito o raschiatura all'atto dell'inserimento.

L'utente dovrà porre attenzione ad eventuali depositi di polvere o detriti all'interno dei quadri elettrici: ciò è indice di mancata tenuta delle guarnizioni o della non corretta chiusura della portella.

L'utente dovrà, prima di porre mano ai levismi degli interruttori, verificare a vista che all'interno dei quadri elettrici non siano presenti deterioramenti degli involucri o la mancanza di ripari fissi che potrebbero compromettere la protezione contro i contatti diretti.

In caso di messa fuori tensione degli impianti occorre eseguire tutte le operazioni in senso inverso all'ordine sopra descritto.

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



MANUALE DI MANUTENZIONE

A) Collocazione dell'intervento

L'intervento è collocato nel Comune di Volpiano (TO), in via Cervino, snc.

B) Rappresentazione grafica

Il presente manuale d'uso fa riferimento all'impianto elettrico dell'archivio comunale in via Lombardore, oggetto dei lavori, delle forniture e delle prestazioni occorrenti per l'adeguamento e la manutenzione straordinaria dell'impianto, così come rappresentato sugli elaborati grafici del progetto esecutivo:

E-IEF 01 - SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO ELETTRICO

E-IEF 02 - QUADRO INTERRUTTORE GENERALE (QIG)
SCHEMA UNIFILARE E FRONTE QUADRO

E-IEF 03 - QUADRO GENERALE DI DISTRIBUZIONE (QGD)
SCHEMA UNIFILARE E FRONTE QUADRO

E-IEF 04 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN RETE (ON GRID) P=10,34 kWp
QUADRI E SCHEMA MULTIFILARE IMPIANTO ELETTRICO

E-IEF 05 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN RETE (ON GRID) P=10,34 kWp
PIANTE PIANI TERRA E COPERTURA

E-IEF 06 - IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO IMPIANTO DI
CLIMATIZZAZIONE E ADEGUAMENTO DELL'ESISTENTE
PIANTE PIANI TERRA E PRIMO

E-IEF 07 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE
PIANTE PIANI TERRA E PRIMO

Al termine dei lavori i sopraccitati disegni dovranno essere sostituiti con i corrispondenti as-built e gli eventuali di ulteriore dettaglio o costruttivi eseguiti dall'Appaltatore in corso d'opera.

C) Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

L'intervento di manutenzione dovrà essere effettuato da impresa avente i requisiti tecnici specifici per gli impianti elettrici, a conoscenza dei rischi dovuti all'utilizzo dell'energia elettrica e dotata di tutti i dpi idonei al tipo di intervento.

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



Per poter procedere alla esecuzione della manutenzione elettrica si dovrà far riferimento alle leggi vigenti, alle norme UNI e a quelle specifiche del CEI che prescrivono quali sono le modalità di esecuzione dei lavori su e/o in prossimità di impianti elettrici.

La Norma CEI 11-48 definisce le prescrizioni di sicurezza per le attività lavorative, sia a contatto sia in prossimità di impianti elettrici eserciti sia in bassa sia in media e alta tensione.

La Norma CEI 11-27 definisce la tipologia, le caratteristiche del lavoro elettrico e indica le modalità per l'esecuzione della messa in sicurezza degli impianti nelle diverse condizioni di lavoro per evitare il rischio elettrico.

Dovranno essere osservate le leggi in materia antinfortunistica, con particolare riferimento al DLgs 09/04/08, n. 81 (ex DPR 27/4/55, n. 547, DLgs 19/9/94, n. 626 e s.m.i. e DLgs 14/8/96, n. 494 e s.m.i.) in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

In assenza di leggi o prescrizioni specifiche si dovrà fare riferimento a quelle stabilite dai costruttori dei componenti e delle apparecchiature.

Tutte le manovre e/o interventi su apparecchiature in tensione dovranno essere sempre eseguite da personale qualificato alla presenza di almeno una seconda persona istruita sui rischi derivanti dall'utilizzo dell'energia elettrica e sulle operazioni di pronto soccorso in caso di incidente.

E', comunque, regola generale che per qualsiasi tipo di lavoro da eseguire debbano operare, sempre, almeno due persone affinché possa essere prestato immediato soccorso od effettuata la richiesta di soccorso in caso di incidente.

I rischi a cui è sottoposto il manutentore che opera sugli impianti elettrici sono:

- pericolo di fulminazione derivato da contatto diretto con parti normalmente in tensione, da contatto indiretto con parti accidentalmente in tensione, da azione indiretta in conseguenza di arco elettrico;
- pericolo di ustione derivato da contatto con parti calde;
- pericolo di caduta da scale o altri mezzi di salita.

In aggiunta, l'impianto fotovoltaico presenta sostanziali differenze rispetto ad un normale impianto elettrico:

- è in d.c. (600 V o maggiore);
- durante il giorno non è possibile mettere fuori tensione il generatore.

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



Tutta la parte di impianto in d.c. a monte del dispositivo di sezionamento, durante il giorno rimane in tensione anche dopo l'apertura di tale dispositivo.

Ogni intervento sulle parti attive delle stringhe deve essere considerato un lavoro elettrico sotto tensione che può essere svolto soltanto da una persona idonea che abbia conoscenze ed esperienza tale da permettergli di lavorare in sicurezza.

Le misure di protezione e i dpi da utilizzare in questo tipo di lavoro sono indicati dalle Norme CEI 11-27 e CEI 11-48 a partire dal vestiario:

- elmetto isolante con visiera di protezione (soprattutto per la protezione dall'arco elettrico);
- vestiario non propagante la fiamma che non lasci scoperte parti del tronco e degli arti;
- guanti isolanti e attrezzi isolati.

L'arco elettrico e la folgorazione costituiscono i principali pericoli dei lavori elettrici sotto tensione che, se all'aperto, sono vietati in caso di nebbia, pioggia, neve, temporali, vento forte, temperature molto basse, ecc. perché comportano scarsa visibilità, difficoltà a manovrare e impugnare attrezzi nonché probabili sovratensioni sull'impianto.

Non meno importanti sono i rischi non elettrici legati ad un impianto fotovoltaico su tetto o simili, quali: cadute dall'alto, bruciature derivanti dal contatto con i moduli, punture di insetti, ecc.

I provvedimenti da usare per l'incolumità del manutentore e dei terzi che potrebbero essere accidentalmente coinvolti dovranno essere:

- rispettare le leggi e le norme in materia antinfortunistica;
- isolare l'area di intervento nel caso vi possa essere presenza di pubblico;
- togliere tensione in modo visibile;
- utilizzare i dispositivi di protezione individuale (DPI);
- utilizzare solamente attrezzature dotate di marcatura CE;
- utilizzare attrezzi ed utensili in buono stato di manutenzione, che non siano usurati in modo tale da pregiudicare l'integrità dei componenti sui quali sono eseguiti gli interventi di manutenzione.

D) Livello minimo delle prestazioni

Nel progetto esecutivo gli elementi tecnologici (quadri elettrici, condutture) e i rispettivi componenti (moduli fotovoltaici, inverter, contenitori, interruttori, teleruttori, SPI, centrale antintrusione, tastiera, rivelatori, contatti magnetici, sirena, tubi, cavi) sono stati previsti di primaria casa costruttrice e con modalità di installazione tale da garantire un livello di sicurezza e di prestazione in grado di soddisfare le necessità per le quali gli impianti sono stati realizzati.

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



In particolare, si evidenzia che:

- per i quadri elettrici:
 - gli involucri devono essere integri, non devono presentare segni di danneggiamento, la chiusura degli sportelli deve avvenire con linearità e senza sforzo, non deve esserci disallineamenti delle parti mobili rispetto a quelle fisse con conseguenti fessurazioni;
 - i levismi degli interruttori non devono richiedere troppa o poca forza per la chiusura e non devono dare sensazione di attrito o raschiatura all'atto dell'inserimento;
 - gli interruttori devono chiudere ed aprire i circuiti di alimentazione senza produrre archi e scintille visibili e non devono generare surriscaldamento;
 - i morsetti degli interruttori devono essere ben serrati con la coppia dichiarata dal costruttore (eventualmente verificata con chiave dinamometrica) per ridurre le resistenze di contatto ed evitare dannosi surriscaldamenti;
- per le condutture:
 - i tubi in vista, nello svolgimento delle consuete attività o in seguito a eventuali lavori, non devono riportare segni di schiacciamenti, rotture, forature, fessurazioni;
 - i cavi attestati sui morsetti degli interruttori devono essere ben serrati per evitare contatti incerti e resistenze che possano generare surriscaldamento;
 - il livello di isolamento dei cavi non deve essere soggetto a decadimento in modo da non produrre dispersioni di corrente verso terra.
- per i moduli fotovoltaici:
 - i moduli devono essere sempre puliti e non devono presentare segni di danneggiamento come vetri rotti, cornici corrose o rotte, hot-spot, crepe o annerimenti, penetrazione di umidità, ecc.;
 - il sistema di fissaggio della struttura di supporto deve essere stabile, non deve presentare segni di corrosione e i morsetti di fissaggio devono essere ben serrati;
 - le cassette di terminazione non devono presentare rotture, presenza di acqua, corrosione dei morsetti;
 - i connettori e i cablaggi non devono presentare ossidazioni, allentamenti o surriscaldamenti;
 - non devono mancare o risultare deteriorate le targhe per l'individuazione delle utenze installate, nonché i cartelli di ammonimento e di pericolo, derivanti dalla presenza di corrente elettrica a tensioni diverse, conformi alle vigenti disposizioni legislative ed in particolare all'art. 82 del D.Lgs. 81/08;

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



- per l'inverter:
 - devono essere sempre accese le spie di segnalazione del corretto funzionamento, spente quelle di allarme o avaria;
 - le griglie di ventilazione devono essere tenute pulite, non ostruite da sporcizia o dal deposito di materiali vari che possano compromettere il corretto raffreddamento;
 - non siano presenti anomalie nei cavi di collegamento ai quadri DC e AC e che i cavi attestati sui morsetti dell'inverter siano ben serrati per evitare contatti incerti e resistenze che possano generare surriscaldamento;
 - controllo del registro eventi per individuare anomalie o cali di produzione;
 - accertarsi di disporre sempre dell'ultimo aggiornamento firmware secondo le indicazioni del costruttore;
- per la centrale antintrusione:
 - l'involucro deve essere integro e non deve presentare segni di danneggiamento;
 - la tensione di alimentazione di rete e la tensione di uscita dell'alimentatore deve essere compresa nei valori prescritti dal costruttore per garantire il corretto funzionamento della centrale;
 - la batteria tampone deve essere in buono stato di conservazione: tensione e capacità residua devono avere valori accettabili;
 - il tamper antiapertura deve funzionare;
 - le linee cablate (bus e di collegamento) devono presentare continuità, assenza di corti o dispersioni;
 - la verifica della memoria eventi e l'analisi log non deve segnalare anomalie ricorrenti;
 - se previsto dal costruttore, accertarsi di disporre sempre dell'ultimo aggiornamento firmware;
- per tastiera di inserzione:
 - l'involucro deve essere integro e non deve presentare segni di danneggiamento;
 - tutti i tasti e il display devono funzionare correttamente;
 - la retroilluminazione deve essere presente e uniforme;
 - il tamper antiapertura deve funzionare;
 - i morsetti di collegamento al bus devono essere ben serrati;
- per i rivelatori digitali a doppia tecnologia:
 - l'involucro deve essere integro e non deve presentare segni di danneggiamento;
 - la rilevazione deve funzionare: la lente IR deve essere pulita e non devono essere venuti meno i parametri microonde (sensibilità, copertura);
 - il tamper antiapertura deve funzionare;
 - il cavo di collegamento non deve essere interrotto o in corto;

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



- per i contatti magnetici:
 - il test di apertura/chiusura deve dare esito positivo;
 - i contatti magnetici devono essere sempre allineati;
 - il fissaggio dei contatti deve essere sempre stabile;
 - il tamper antiapertura deve funzionare;
 - il cavo di collegamento non deve essere interrotto o in corto;
- per la sirena autoalimentata con lampeggiante:
 - l'involucro deve essere integro e non deve presentare segni di danneggiamento, in particolare, essendo installato in esterno, deve essere garantito il Grado di Protezione IP originario;
 - la batteria tampone deve essere in buono stato di conservazione: tensione e capacità residua devono avere valori accettabili;
 - il test acustico con attivazione controllata deve dare sempre esito positivo;
 - il lampeggiante deve funzionare;
 - i tamper antiapertura e rimozione devono funzionare;
 - il cavo di collegamento non deve essere interrotto o in corto.

E) Anomalie riscontrabili

Ad ogni elemento tecnologico e ai rispettivi componenti precedentemente citati è possibile ricondurre una serie di anomalie facilmente riscontrabili:

- per i quadri elettrici:
 - gli involucri dei quadri elettrici presentano segni di deterioramento o danneggiamento, la chiusura degli sportelli non avviene con linearità e richiede un certo sforzo, risultano esserci disallineamenti delle parti mobili rispetto a quelle fisse e presentano fessurazioni, all'interno dei quadri elettrici gli involucri sono deteriorati o mancano i ripari fissi;
 - sui pannelli di chiusura e sugli sportelli dei quadri mancano o risultano deteriorati i cartelli di ammonimento e di pericolo, derivanti dalla presenza di corrente elettrica alla tensione di 400 V, conformi alle vigenti disposizioni legislative ed in particolare all'art. 82 del D.Lgs. 81/08;
 - mancano o risultano deteriorate le targhe per gli interruttori e dispositivi di comando e di protezione per l'individuazione delle utenze alimentate con o senza i pannelli frontali di chiusura montanti;
 - i quadri elettrici e tutti i componenti installati all'interno sono carenti di pulizia, ci sono polveri e/o segni di condensa che possono creare ossidazione dei morsetti e dei contatti generando cadute di tensione e surriscaldamento;
 - gli interruttori sui quadri elettrici richiedono troppa o poca forza per la chiusura e il levismo dà la sensazione di attrito o raschiatura all'atto dell'inserimento;
 - gli interruttori sui quadri elettrici chiudono ed aprono i circuiti di alimentazione producendo archi e scintille visibili e generano surriscaldamento;

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



- gli interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali sui quadri elettrici intervengono a causa di cortocircuiti, sovraccarichi, difetti di isolamento, difetti dell'impianto di messa a terra, perturbazioni e sbalzi di tensione della rete;
- l'alimentazione elettrica non è disponibile per un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica o per l'intervento delle protezioni dovuto alle cause descritte al precedente punto;
- i serraggi dei morsetti sono allentati;
- non è garantita la continuità del conduttore di protezione (dove richiesto, per componenti in classe I);
- per le condutture:
 - i tubi in vista sono schiacciati, rotti, forati o fessurati a causa di urti;
 - sui tubi in metallici sono presenti segni di corrosione;
 - l'isolamento dei cavi risulta decaduto a causa di azioni meccaniche che ne hanno deteriorato la guaina a seguito di lavori o del normale invecchiamento;
 - i morsetti di serraggio sono allentati;
- per i moduli fotovoltaici:
 - i moduli sono sporchi o presentano segni di danneggiamento come vetri rotti, cornici corrose o rotte, hot-spot, crepe o annerimenti, penetrazione di umidità, ecc.;
 - il sistema di fissaggio della struttura di supporto non è stabile, presenta segni di corrosione, i morsetti di fissaggio non sono ben serrati;
 - le cassette di terminazione sono rotte, sono presenti infiltrazioni di acqua, i morsetti sono corrosi;
 - i connettori e i cablaggi sono ossidati, allentati e presentano segni di surriscaldamento;
 - mancano o si sono deteriorate le targhe di individuazione delle utenze installate;
 - mancano o si sono deteriorati i cartelli di ammonimento e di pericolo, derivanti dalla presenza di corrente elettrica a tensioni diverse, conformi alle vigenti disposizioni legislative ed in particolare all'art. 82 del D.Lgs. 81/08;
- per l'inverter:
 - sono accese le spie di segnalazione di allarme o avaria;
 - le griglie di ventilazione sono ostruite da sporcizia o dal deposito di materiali vari che compromettono il corretto raffreddamento;
 - sono presenti anomalie nei cavi di collegamento ai quadri DC e AC e i cavi attestati sui morsetti dell'inverter non sono ben serrati;
 - del registro eventi si evidenziano anomalie o cali di produzione;
 - non si dispone dell'ultimo aggiornamento firmware secondo le indicazioni del costruttore;
- per la centrale antintrusione:
 - l'involucro è deteriorato, rotto o fessurato a causa di urti;

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



- la tensione di alimentazione di rete e la tensione di uscita dell'alimentatore non rientrano nei valori prescritti dal costruttore per garantire il corretto funzionamento della centrale;
- la batteria tampone non è in buono stato: tensione e capacità residua non rientrano nei valori accettabili;
- il tamper antiapertura non funziona;
- le linee cablate (bus e di collegamento) sono interrotte o presentano corti o dispersioni;
- la verifica della memoria eventi e l'analisi log segnala anomalie ricorrenti;
- non si dispone dell'ultimo aggiornamento firmware;
- per la tastiera di inserzione:
 - l'involucro è deteriorato, rotto o fessurato a causa di urti;
 - i tasti non funzionano o il display non è leggibile;
 - non è presente la retroilluminazione o, se lo è, non è uniforme;
 - il tamper antiapertura non funziona;
 - è venuto meno il collegamento al bus;
- per i rivelatori digitali a doppia tecnologia:
 - l'involucro è deteriorato, rotto o fessurato a causa di urti;
 - la rilevazione non funziona;
 - la lente IR è sporca e/o sono venuti meno i parametri microonde (sensibilità, copertura);
 - il tamper antiapertura non funziona;
 - il cavo di collegamento è interrotto o in corto;
- per i contatti magnetici:
 - il test di apertura/chiusura non ha dato esito positivo;
 - i contatti magnetici non sono allineati;
 - il fissaggio dei contatti non è stabile;
 - il tamper antiapertura non funziona;
 - il cavo di collegamento è interrotto o in corto;
- per la sirena autoalimentata con lampeggiante:
 - l'involucro è deteriorato, rotto o fessurato ed è venuto a mancare il Grado di Protezione IP;
 - la batteria tampone non è in buono stato: tensione e capacità residua non rientrano nei valori accettabili;
 - il test acustico con attivazione controllata non ha dato esito positivo;
 - il lampeggiante non funziona;
 - i tamper antiapertura e rimozione non funzionano;
 - il cavo di collegamento è interrotto o in corto.

F) Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente

Il tipo di impianto non consente all'utente di eseguire interventi di manutenzione in quanto tutte le operazioni richiedono specifica

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



conoscenza dei rischi elettrici e la dotazione di attrezzi, di utensili e di mezzi di salita che solo ditte con personale specializzato possono effettuare.

Nel caso specifico, essendo il Committente una Pubblica Amministrazione potrà utilizzare il proprio personale dipendente laddove il tipo di lavoro da eseguire rientri nella qualifica e mansioni contrattuali del lavoratore subordinato.

L'utente può comunque effettuare verifiche a vista, per quanto possibile dal piano di calpestio senza utilizzare attrezzi e mezzi di salita, per riscontrare una parte delle anomalie precedentemente descritte.

Al presente manuale dovranno essere allegati i disegni as-built, i manuali di uso e manutenzione e le schede tecniche dei costruttori degli elementi tecnologici e dei rispettivi componenti:

- moduli fotovoltaici;
- inverter;
- contenitori per quadri elettrici;
- interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali;
- teleruttori;
- SPI (sistema di protezione di interfaccia);
- centrale antintrusione;
- tastiera di inserzione;
- rivelatori digitali a doppia tecnologia;
- contatti magnetici;
- sirena autoalimentata con lampeggiante;
- tubi per impianti elettrici;
- cavi elettrici.

G) Manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato

La manutenzione da eseguire a cura del personale specializzato, avente i requisiti di cui al precedente punto C), riguarda tutti i componenti degli elementi tecnologici soggetti alle anomalie precedentemente richiamate.

Le verifiche e le manutenzioni riguardano:

- per i quadri elettrici:
 - involucri dei quadri elettrici;
 - interruttori, teleruttori, SPI;
 - morsetti di connessione;
 - cavi elettrici di cablaggio;
 - targhe;
- per le condutture:
 - tubi;
 - cavi elettrici;

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



- moduli fotovoltaici;
- inverter;
- centrale antintrusione;
- tastiera di inserzione;
- rivelatori digitali a doppia tecnologia;
- contatti magnetici;
- sirena autoalimentata con lampeggiante.

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

A) Sottoprogramma delle prestazioni

Nel progetto esecutivo gli elementi tecnologici:

- quadri elettrici;
- condutture;

e i componenti:

- moduli fotovoltaici;
- inverter;
- contenitori per quadri elettrici;
- interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali;
- teleruttori;
- SPI (sistema di protezione di interfaccia);
- centrale antintrusione;
- tastiera di inserzione;
- rivelatori digitali a doppia tecnologia;
- contatti magnetici;
- sirena autoalimentata con lampeggiante;
- tubi per impianti elettrici;
- cavi elettrici.

sono stati previsti di primaria casa costruttrice e con modalità di installazione tale da garantire un livello di sicurezza e di prestazione in grado di soddisfare le necessità per le quali gli impianti sono stati realizzati e con i seguenti requisiti:

- per i quadri elettrici:
 - gli involucri devono essere integri, non devono presentare segni di danneggiamento, la chiusura degli sportelli deve avvenire con linearità e senza sforzo, non deve esserci disallineamenti delle parti mobili rispetto a quelle fisse con conseguenti fessurazioni;
 - i levismi degli interruttori non devono richiedere troppa o poca forza per la chiusura e non devono dare sensazione di attrito o raschiatura all'atto dell'inserimento;
 - gli interruttori devono chiudere ed aprire i circuiti di alimentazione senza produrre archi e scintille visibili e non devono generare surriscaldamento;
 - i morsetti degli interruttori devono essere ben serrati con la coppia dichiarata dal costruttore (eventualmente verificata con chiave dinamometrica) per ridurre le resistenze di contatto ed evitare dannosi surriscaldamenti;

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



- per le condutture:
 - i tubi in vista, nello svolgimento delle consuete attività o in seguito a eventuali lavori, non devono riportare segni di schiacciamenti, rotture, forature, fessurazioni;
 - i cavi attestati sui morsetti degli interruttori devono essere ben serrati per evitare contatti incerti e resistenze che possano generare surriscaldamento;
 - il livello di isolamento dei cavi non deve essere soggetto a decadimento in modo da non produrre dispersioni di corrente verso terra.
- per i moduli fotovoltaici:
 - i moduli devono essere sempre puliti e non devono presentare segni di danneggiamento come vetri rotti, cornici corrose o rotte, hot-spot, crepe o annerimenti, penetrazione di umidità, ecc.;
 - il sistema di fissaggio della struttura di supporto deve essere stabile, non deve presentare segni di corrosione e i morsetti di fissaggio devono essere ben serrati;
 - le cassette di terminazione non devono presentare rotture, presenza di acqua, corrosione dei morsetti;
 - i connettori e i cablaggi non devono presentare ossidazioni, allentamenti o surriscaldamenti;
 - non devono mancare o risultare deteriorate le targhe per l'individuazione delle utenze installate, nonché i cartelli di ammonimento e di pericolo, derivanti dalla presenza di corrente elettrica a tensioni diverse, conformi alle vigenti disposizioni legislative ed in particolare all'art. 82 del D.Lgs. 81/08;
- per l'inverter:
 - devono essere sempre accese le spie di segnalazione del corretto funzionamento, spente quelle di allarme o avaria;
 - le griglie di ventilazione devono essere tenute pulite, non ostruite da sporcizia o dal deposito di materiali vari che possano compromettere il corretto raffreddamento;
 - non siano presenti anomalie nei cavi di collegamento ai quadri DC e AC e che i cavi attestati sui morsetti dell'inverter siano ben serrati per evitare contatti incerti e resistenze che possano generare surriscaldamento;
 - controllo del registro eventi per individuare anomalie o cali di produzione;
 - accertarsi di disporre sempre dell'ultimo aggiornamento firmware secondo le indicazioni del costruttore;
- per la centrale antintrusione:
 - l'involucro deve essere integro e non deve presentare segni di danneggiamento;
 - la tensione di alimentazione di rete e la tensione di uscita dell'alimentatore deve essere compresa nei valori prescritti dal costruttore per garantire il corretto funzionamento della centrale;

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



- la batteria tampone deve essere in buono stato di conservazione: tensione e capacità residua devono avere valori accettabili;
- il tamper antiapertura deve funzionare;
- le linee cablate (bus e di collegamento) devono presentare continuità, assenza di corti o dispersioni;
- la verifica della memoria eventi e l'analisi log non deve segnalare anomalie ricorrenti;
- se previsto dal costruttore, accertarsi di disporre sempre dell'ultimo aggiornamento firmware;

- per tastiera di inserzione:
 - l'involucro deve essere integro e non deve presentare segni di danneggiamento;
 - tutti i tasti e il display devono funzionare correttamente;
 - la retroilluminazione deve essere presente e uniforme;
 - il tamper antiapertura deve funzionare;
 - i morsetti di collegamento al bus devono essere ben serrati;

- per i rivelatori digitali a doppia tecnologia:
 - l'involucro deve essere integro e non deve presentare segni di danneggiamento;
 - la rilevazione deve funzionare: la lente IR deve essere pulita e non devono essere venuti meno i parametri microonde (sensibilità, copertura);
 - il tamper antiapertura deve funzionare;
 - il cavo di collegamento non deve essere interrotto o in corto;

- per i contatti magnetici:
 - il test di apertura/chiusura deve dare esito positivo;
 - i contatti magnetici devono essere sempre allineati;
 - il fissaggio dei contatti deve essere sempre stabile;
 - il tamper antiapertura deve funzionare;
 - il cavo di collegamento non deve essere interrotto o in corto;

- per la sirena autoalimentata con lampeggiante:
 - l'involucro deve essere integro e non deve presentare segni di danneggiamento, in particolare, essendo installato in esterno, deve essere garantito il Grado di Protezione IP originario;
 - la batteria tampone deve essere in buono stato di conservazione: tensione e capacità residua devono avere valori accettabili;
 - il test acustico con attivazione controllata deve dare sempre esito positivo;
 - il lampeggiante deve funzionare;
 - i tamper antiapertura e rimozione devono funzionare;
 - il cavo di collegamento non deve essere interrotto o in corto.

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



B) Sottoprogramma dei controlli

I controlli dovranno essere di due tipi:

- esame a vista;
- prove strumentali.

Con l'esame a vista si dovrà controllare che siano mantenute nel tempo le caratteristiche meccaniche e di installazione dei componenti e quindi che:

- non siano presenti rotture, incrinature, fessurazioni sugli involucri dei quadri elettrici, dei moduli fotovoltaici e di tutti i componenti dell'unità tecnologica;
- i moduli fotovoltaici siano puliti;
- non siano presenti anomalie nei raccordi, nei collegamenti in cavo, ecc.; compresi gli elementi di sostegno e di fissaggio;
- non siano venuti a mancare, anche solo in quota parte, i ripari fissi per la protezione contro i contatti diretti;
- non siano deteriorati o venuti a mancare i collegamenti dei conduttori PE per la protezione contro i contatti indiretti (dove previsti componenti in classe I);
- non sia venuta meno, anche solo in parte, l'intelleggibilità delle targhe di indicazione dei circuiti alimentati, delle procedure e degli avvisi di pericolo;
- non siano deteriorate, schiacciate in modo anomalo, pizzicate o venute a mancare le guarnizioni delle portelle, degli sportelli, dei coperchi, delle cassette e dei contenitori dei componenti dell'impianto;
- il fissaggio dei componenti sia solidale alle strutture portanti (interruttori all'interno dei quadri elettrici, moduli fotovoltaici fissati alla struttura di supporto sulla copertura, ecc.);
- non siano presenti all'interno dei quadri elettrici, dei contenitori, delle cassette, dei componenti, accumuli di corpi estranei, insetti e polvere;
- non siano deteriorate o fessurate le guaine dei cavi di collegamento tra i componenti degli impianti;
- non siano presenti insorgenze di corrosione sui tubi metallici, sulle cornici dei moduli fotovoltaici, sui sostegni e sui dispositivi di ancoraggio e di fissaggio dei componenti dell'unità tecnologica.

Sempre con l'esame a vista, ma con l'ausilio della normale manualità operativa identica a quella necessaria per l'utilizzo dei componenti al fine di fruire delle prestazioni tipiche degli impianti, si dovrà verificare che:

- la chiusura e la battuta delle portelle, degli sportelli, dei coperchi, delle cassette e dei contenitori dei componenti dell'impianto siano lineari lungo tutto il perimetro e che i labirinti di incastro corrispondano perfettamente tra parti fisse e parti mobili senza disallineamenti;
- i dispositivi di chiusura raggiungano la posizione di blocco in modo lineare senza eccessivo sforzo;
- i levismi dei dispositivi di sezionamento e di comando degli utilizzatori e di protezione delle condutture raggiungano le posizioni di aperto e di chiuso in modo netto senza assumere posizioni intermedie;

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



- i dispositivi differenziali determinino l'apertura degli interruttori premendo il tasto di prova predisposto dal costruttore (dove previsti, in presenza di componenti in classe I).

Con le prove strumentali si dovrà verificare che siano mantenute nel tempo le caratteristiche meccaniche, elettriche e di producibilità dell'impianto fotovoltaico e quindi che:

- il valore della corrente di dispersione di ogni singolo componente non sia superiore a quelli dichiarati dal costruttore laddove possa esistere questa eventualità;
- il valore di isolamento dei circuiti non sia inferiore a quello prescritto dalle Norme CEI 64-8;
- le correnti assorbite dagli utilizzatori restino costanti nel tempo senza subire incrementi;
- la tensione a vuoto delle singole stringhe resti costante nel tempo;
- la corrente di cortocircuito I_{sc} del generatore e la corrente fornita da ogni singola stringa restino costanti nel tempo;
- la misura della potenza di uscita dall'inverter e il rendimento restino costanti nel tempo.

C) Sottoprogramma degli interventi

Al fine di conservare gli impianti realizzati nella massima efficienza prestazionale e con livelli di sicurezza che garantiscano l'incolumità delle persone, dovranno essere attuati interventi manutentivi di due tipi: uno programmato ed uno in caso di disservizio parziale o totale.

Si ricorda che per qualsiasi intervento manutentivo è d'obbligo effettuare la messa fuori tensione dell'impianto aprendo (leva in posizione 0) l'interruttore generale dell'impianto e porre apposito cartello indicante "fuori servizio per manutenzione – vietato effettuare manovre".

La manutenzione programmata dovrà essere attuata con i seguenti interventi e periodicità:

CONTROLLI E VERIFICHE	PERIODICITA'	EVENTUALI INTERVENTI MANUTENTIVI
Controllare l'eventuale presenza di rotture, incrinature, fessurazioni sugli involucri dei quadri elettrici e delle cassette	Ogni 6 mesi	Sostituire i componenti danneggiati
Controllare che non siano presenti anomalie nei raccordi, nei collegamenti in cavo, ecc., compresi gli elementi di fissaggio	Ogni 6 mesi	Rifare i raccordi o sostituire i componenti danneggiati

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



Controllare la presenza e la stabilità dei ripari fissi per la protezione contro i contatti diretti	Ogni 6 mesi	Fornire nuovi ripari e fissare quelli instabili
Controllare l'integrità dei collegamenti dei conduttori PE (per gli impianti in classe I) per la protezione contro i contatti indiretti	Ogni 6 mesi	Ripristinare i collegamenti deteriorati
Controllare l'intelleggibilità delle targhe di indicazione dei circuiti alimentati, delle procedure e degli avvisi di pericolo	Ogni 6 mesi	Sostituire le targhe illeggibili e fornire quelle mancanti
Controllare che non siano deteriorate, schiacciate in modo anomalo, pizzicate o venute a mancare le guarnizioni delle portelle, degli sportelli, dei coperchi, delle cassette e dei contenitori dei componenti dell'impianto	Ogni 3 mesi per le parti soggette ad apertura e chiusura. Ogni anno per le altre	Sostituire le guarnizioni deteriorate o mancanti
Controllare che il fissaggio dei componenti sia solidale alle strutture portanti (interruttori all'interno dei quadri elettrici, moduli fotovoltaici fissati alla struttura di supporto sulla copertura)	Ogni 6 mesi	Fissare i componenti instabili con eventuale sostituzione degli elementi deteriorati
Controllare che non siano presenti all'interno dei quadri elettrici, dei contenitori, delle cassette, dei componenti, accumuli di corpi estranei, insetti e polvere	Ogni 3 mesi	Asportare i detriti e effettuare accurata pulizia dei quadri, dei contenitori, ecc.
Controllare che non siano deteriorate o fessurate le guaine dei cavi di collegamento tra i componenti degli impianti	Ogni 6 mesi	Verificare il valore di isolamento, ricoprire con guaine termoisolanti o sostituire i cavi
Controllare che non siano presenti insorgenze di corrosione sui tubi metallici, sulle cornici dei moduli fotovoltaici, sui sostegni e sui dispositivi di ancoraggio e di fissaggio dei componenti	Ogni 6 mesi	Asportare la corrosione fino al metallo vivo e ripristinare con trattamento originario

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



Controllare che la chiusura e la battuta delle portelle, degli sportelli, dei coperchi, delle cassette e dei contenitori dei componenti dell'impianto siano lineari lungo tutto il perimetro e che i labirinti di incastro corrispondano perfettamente tra parti fisse e parti mobili senza disallineamenti	Ogni 3 mesi	Riallineare le parti mobili, eventualmente sostituirle
Controllare che i dispositivi di chiusura raggiungano la posizione di blocco in modo lineare senza eccessivo sforzo	Ogni 3 mesi	Pulire, lubrificare i meccanismi, eventualmente sostituirli
Controllare che i levismi dei dispositivi di sezionamento e di comando degli utilizzatori e di protezione delle condutture raggiungano le posizioni di aperto e di chiuso in modo netto senza assumere posizioni intermedie	Ogni 3 mesi	Sostituire gli interruttori ed i sezionatori deteriorati
Controllare il serraggio dei morsetti cavi degli interruttori e delle morsettiere degli utilizzatori	Ogni 6 mesi	Serrare i morsetti secondo le indicazioni del costruttore
Controllare che i moduli fotovoltaici non siano sporchi o presentino segni di danneggiamento come vetri rotti, cornici corrose o rotte, hot-spot, crepe o annerimenti, penetrazione di umidità	Ogni 6 mesi	Pulire i moduli con acqua evitando spazzole dure e solventi – Sostituire i moduli danneggiati
Controllare che il sistema di fissaggio dei moduli alla struttura di supporto sulla copertura sia stabile e non presenti segni di corrosione	Ogni 6 mesi	Fissare i componenti instabili con eventuale sostituzione degli elementi deteriorati
Controllare che le griglie di ventilazione dell'inverter siano pulite in modo da non comprometterne il corretto raffreddamento	Ogni 6 mesi	Pulire le griglie
Controllare che il registro eventi dell'inverter non segnali anomalie o cali di produzione e che si disponga dell'ultimo aggiornamento firmware	Ogni 6 mesi	Ricerca causa anomalia e ripristino - Aggiornare firmware
Effettuare test funzionale del dispositivo SPI con verifica delle soglie di frequenza e tensione	Ogni anno	Sostituire SPI qualora l'esito del test sia negativo

DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO
Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it



Controllare che la tensione di uscita dell'alimentatore e della batteria tampone della centrale antintrusione sia compresa nei valori prescritti dal costruttore per garantire il corretto funzionamento	Ogni 6 mesi	Sostituire alimentatore o batteria tampone
Controllare che la memoria eventi della centrale antintrusione non segnali anomalie ricorrenti e che si disponga dell'ultimo aggiornamento firmware	Ogni 6 mesi	Ricerca causa anomalia e ripristino - Aggiornare firmware
Controllare che i tasti e il display della tastiera di inserzione funzionino e che la retroilluminazione sia presente uniformemente	Ogni 6 mesi	Sostituire tastiera
Controllare che per i rilevatori digitali a doppia tecnologia la lente IR sia pulita e non siano venuti meno i parametri microonde (sensibilità, copertura)	Ogni 6 mesi	Pulire lente o sostituire il rivelatore
Controllare che i contatti magnetici siano stabili e allineati	Ogni 6 mesi	Fissare il componente – Riallineare i contatti
Controllare che la tensione di uscita della batteria tampone della sirena esterna sia compresa nei valori prescritti dal costruttore, che il test acustico con attivazione controllata e il lampeggiante funzionino	Ogni 6 mesi	Sostituire batteria tampone o sirena esterna
Controllare che i tamper dei componenti dell'impianto antintrusione siano funzionanti	Ogni 6 mesi	Sostituire i componenti danneggiati
Verificare che il valore della resistenza di isolamento dei cavi non scenda a valori al di sotto di quelli prescritti dalle Norme CEI	Ogni anno	Eseguire le misure con idoneo strumento
Verificare che il valore della corrente di dispersione di ogni singolo componente non sia superiore a quello dichiarato dal costruttore laddove possa esistere questa eventualità	Ogni anno	Eseguire le misure con idoneo strumento
Verificare che le correnti assorbite dagli utilizzatori restino costanti nel tempo senza subire incrementi	Ogni anno	Eseguire le misure con idoneo strumento
Verificare che la tensione a vuoto delle singole stringhe resti costante nel tempo	Ogni anno	Eseguire le misure con idoneo strumento

*DELFINO Per. Ind. Paolo * Via Don Bartolomeo Grazioli, 21 – TORINO*
*Tel. +393474351724 * E-mail delfinopaolo@tiscali.it*



Verificare che la corrente di cortocircuito I _{sc} del generatore e la corrente fornita da ogni singola stringa restino costanti nel tempo	Ogni anno	Eseguire le misure con idoneo strumento
Verificare che la misura della potenza di uscita dall'inverter e il rendimento restino costanti nel tempo	Ogni anno	Eseguire le misure con idoneo strumento

La manutenzione non programmata dovrà essere attuata qualora si manifestino improvvisi fuori servizi per rottura dei componenti costituenti gli impianti.

Tutti i componenti da sostituire durante la manutenzione programmata e non, dovranno essere identici a quelli da sostituire: in particolare si raccomanda l'esatta corrispondenza della marca, modello e caratteristiche tecniche al fine di non alterare le prestazioni degli impianti.