

Comune di Lumezzane (BS)

REALIZZAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI PRESSO EDIFICI COMUNE DI LUMEZZANE

Potenza = 371,00 kW

PINO MANUTENZIONE

**(D. Lgs.494/ 1996, D.Lgs. 528 /1999)
(Integrato in riferimento al D.P.R. 3 Luglio 2003, n°22)**

Committente: COMUNE DI LUMEZZANE

Montichiari, 06/05/2025

Il Tecnico

(Progettista Enrico Zanierato)

Enlab Energy Engineering studio Associato
Progettista Zanierato Enrico
Via dell'Artigianato 9A
Montichiari (BS)
Tel. 0304192301
enrico@enlab-energy.it

INDICE

PARAGRAFI	
1)	Premessa
2)	Informazioni Generali
3)	Consigli per la manutenzione dell'impianto
4)	Consigli per un uso corretto e sicuro dell'impianto elettrico
5)	Messa in servizio dell'impianto
6)	Messa fuori servizio dell'impianto
7)	Manutenzione programmata
8)	Attività di manutenzione programmata
9)	Interventi e Frequenza
10)	Manuale semplificato contatore bidirezionale
11)	Avviso riguardante le misure di sicurezza per l'installazione e la successiva manutenzione degli impianti fotovoltaici
12)	Modulo accettazione cliente del libretto di uso e manutenzione dell'impianto fotovoltaico

1) Premessa

Gentile cliente, l'impianto elettrico può essere fonte di danni alle persone e/o alle cose a seguito di malfunzionamenti, che possono essere dovuti oltre che ad un uso improprio anche ad una mancata o errata manutenzione.

L'impianto che Le abbiamo consegnato è costruito secondo le norme della buona tecnica (è conforme alla norma CEI 64-8) ed è in grado di garantire, se utilizzato a dovere, la massima sicurezza e funzionalità.

Condizione essenziale per evitare infortuni e/o danni alle persone, alle cose e/o agli animali, è che Lei ne faccia un uso corretto e provveda a fare eseguire periodicamente i controlli e le manutenzioni necessarie. Si informa che la ditta esecutrice e installatrice dell'impianto fotovoltaico DECLINA ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose, derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da **carenze di manutenzione o riparazione.**

Le ricordiamo che gli interventi eventualmente necessari, manutenzione straordinaria compresa, devono essere eseguiti da imprese in possesso dei requisiti previsti dalla legislazione vigente e che corrispondono a quelli indicati dal Decreto Ministeriale del 22.01.2008, n.37.

Le consigliamo pertanto di accertarsi che l'azienda alla quale Lei affiderà i lavori eventualmente necessari sia in possesso delle prescritte abilitazioni.

Le ricordiamo inoltre che nel caso di interventi di entità superiore alla semplice manutenzione ordinaria, l'impresa che interverrà dovrà rilasciarLe apposita dichiarazione di conformità alla regola dell'arte completa di allegati esplicativi della tipologia dei componenti eventualmente installati ed accompagnata da una descrizione schematica di quanto eseguito.

Le consigliamo di conservare tale documentazione aggregandola alla documentazione che Le abbiamo fornito noi in sede di consegna dell'impianto.

L'impianto fotovoltaico costituisce un impianto di produzione dell'energia elettrica e, pur essendo stato eseguito a regola d'arte, è pericoloso come tutti gli impianti elettrici. Anzi, è più pericoloso, perché di giorno la luce del sole determina la presenza di una tensione pericolosa nei circuiti a seguito dell'effetto fotoelettrico ed è impossibile mettere fuori tensione l'impianto. Ciò implica che la zona dell'impianto fotovoltaico (pannelli, inverter e quadri elettrici, ecc.) deve essere accessibile soltanto a persone qualificate nel settore elettrico e tali non sono né l'idraulico, né il muratore.

In mancanza di una adeguata manutenzione, il livello di sicurezza dell'impianto fotovoltaico può decadere nel tempo, a causa del naturale decadimento dei materiali isolanti esposti alle intemperie, con pericolo di folgorazione e di incendio. Nel tempo può decadere anche la funzionalità dell'impianto e la conseguente produzione di energia elettrica (kWh/anno) da cui dipende la remunerazione del capitale investito e il successivo guadagno. L'utente non si accorge in genere di un avaria nell'impianto fotovoltaico, poiché continua a ricevere ugualmente energia dalla rete pubblica per il suo fabbisogno. E' quindi consigliabile stipulare un contratto di manutenzione periodica, almeno una volta all'anno, con una impresa installatrice abilitata per gli impianti elettrici ai sensi del DM 37/08, in modo da garantire mediante opportune verifiche e prove, l'effettivo stato dell'impianto fotovoltaico e provvedere a ristabilire, con eventuali interventi mirati, il necessario livello di funzionalità e di sicurezza.

La nostra impresa è ovviamente a Sua completa disposizione per ogni evenienza del caso e per ogni Sua necessità.

2) Informazioni Generali

- L'impianto è provvisto di messa a terra che consente di ridurre al minimo i rischi di folgorazione;
- L'impianto è provvisto di interruttore differenziale/salvavita. La sua funzione è indispensabile, perché interrompe all'istante la corrente elettrica nel caso si creino anche minime dispersioni.

3) Consigli per la manutenzione dell'impianto

Il livello di sicurezza dell'impianto elettrico può ridursi nel tempo, a causa dell'uso e del naturale decadimento dei materiali isolanti.

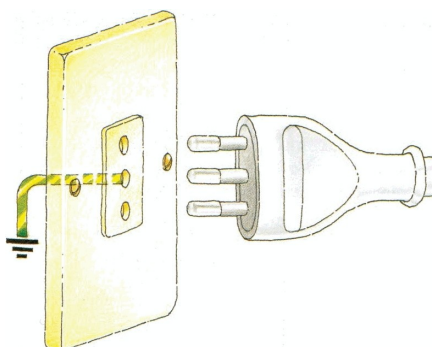
L'utente deve quindi richiedere il controllo periodico di una impresa installatrice abilitata secondo i tempi indicati di seguito per accertare, mediante opportune verifiche e prove, l'effettivo stato di manutenzione dell'impianto elettrico, e provvedere a ristabilire con eventuali interventi mirati il necessario livello di sicurezza.

ATTENZIONE:

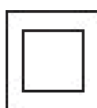
Non cercare di spegnere eventuali cortocircuiti e/o incendi che si sprigionano dai moduli fotovoltaici, dai quadri elettrici e dagli inverter con acqua o liquidi simili. Gli incendi di natura elettrica possono esseri spenti solo con l'impiego di estintori a CO₂ – polvere o simili. Nel momento in cui si nota del fumo o fiamme vive sprigionarsi degli elementi citati sopra chiamare tempestivamente i vigili del fuoco.

4) Consigli per un uso corretto e sicuro dell'impianto elettrico

- Non manomettete per nessuna ragione le prese di corrente.
- E' assolutamente necessario che gli elettrodomestici e gli utilizzatori collegati all'impianto siano provvisti di spina omologata col connettore di messa a terra.



Il Connettore di terra può essere evitato solo se l'apparecchio riporta la marcatura corrispondente al doppio isolamento, ovvero due quadri uno dentro l'altro (vedi figura).



- E' necessario che l'interruttore differenziale sia sempre efficiente, Vi consigliamo ogni 30 giorni di farlo scattare manualmente premendo il tastino di prova solitamente indicato con una lettera "T".



- Nel caso che l'interruttore differenziale scatti di frequente senza apparente motivo, Le consigliamo di interpellare il Suo installatore di fiducia.

- Prima di mettere le mani direttamente su parti elettriche come es. cambiare una lampada, occorre interrompere tensione dall'interruttore generale, è altresì importante lasciare una indicazione sullo stesso interruttore per evitare che qualcun altro intervenga per il ripristino dell'interruttore mentre Lei sta manovrando sull'apparecchiatura.
- Evitate per quanto possibile l'uso di prolunghe e in caso di necessità utilizzatele per il minor tempo possibile evitando che il filo possa essere di ostacolo a chi inciampandovi potrebbe provocare danni alle prese e, conseguentemente, all'impianto.
- Le prolunghe in bobine (cioè con l'arrotolatore) devono essere sempre svolte completamente prima dell'uso.
- I cavi di alimentazione di ferri da stiro, aspirapolvere, lucidatrici, scope elettriche e dei piccoli elettrodomestici sono costantemente sollecitati meccanicamente durante l'uso e possono quindi deteriorarsi (danneggiamenti all'isolamento, scopertura dei cavi vicino alla spina o all'attacco all'utilizzatore, ecc.); pertanto è di fondamentale importanza controllare periodicamente la loro integrità.
- Evitare l'utilizzo di prese multiple e riduzioni; se non potete farne a meno ricorrete a sistemi omologati (tipo ciabatta) ed evitate assolutamente di collegare ad esse: stufe elettriche, lavatrici, lucidatrici ecc. In tutte queste situazioni, al passaggio della corrente si crea un naturale aumento della temperatura nella presa e superarne i limiti, significa favorire i corti circuiti e gli incendi.
- Nello staccare la spina dalla presa a muro ricordarsi sempre di spegnere innanzitutto l'elettrodomestico collegato. Non fate poi manovre brusche e non tirate mai il cavo per estrarla. Si evita così di "strappare" la presa dal muro, di causare danni alla spina e all'isolamento dei suoi fili, di provocare un possibile corto circuito.
- Ogni volta che rifornite d'acqua il Suo ferro da stiro a vapore, assicuratevi che la spina sia separata dalla presa di corrente.
- Evitate di utilizzare apparecchi elettrici in locali umidi come il bagno e/o il locale doccia.
- Evitate di utilizzare in prossimità di lavandini, vasche e/o docce apparecchi elettrici.
- Non coprite con panni e/o carte e/o giornali le lampade. Il calore prodotto dagli apparecchi potrebbe provocare incendi.

5) Messa in servizio dell'impianto

La procedura di messa in servizio dell'impianto prevede le seguenti operazioni:

1. chiusura dei sezionatori generali di stringa DC ubicati nel quadro di campo o nell'inverter;
2. chiusura degli eventuali interruttori generali degli inverter DC e AC;
3. chiusura dell'interruttore generale contenuto nei vari quadri di connessione alla rete;
4. chiusura dell'interruttore generale degli ausiliari contenuto nel quadro di connessione alla rete.

Dopo aver effettuato le operazioni descritte dopo qualche minuto, l'inverter si metterà in servizio. Sul display a cristalli liquidi posto sul fronte dell'inverter è possibile effettuare la lettura dei dati di funzionamento dell'impianto.

6) Messa fuori servizio dell'impianto

La procedura di messa fuori servizio dell'impianto prevede le seguenti operazioni:

1. apertura degli interruttori contenuto nel quadro di connessione alla rete;
2. apertura dell'interruttore ausiliari contenuto nel quadro di connessione alla rete;
3. apertura dei sezionatori di stringa ubicati nel quadro di campo.

Dopo l'apertura dell'interruttore gli inverter cesseranno il funzionamento mettendosi a riposo.

IMPORTANTE:

Effettuare sempre la procedura di messa fuori servizio dell'impianto nel caso di intervento in una qualunque parte dell'impianto.

ATTENZIONE:

La tensione lato corrente continua, a monte del quadro di sezionamento stringhe, rimane presente e pertanto occorre evitare di toccare i conduttori attivi lato DC.

7) Manutenzione programmata

Le operazioni di manutenzione programmata sull'impianto fotovoltaico sono riportate di seguito:

- a) ispezione visiva dei moduli FV;
- b) ispezione dei quadri di campo e raccolta stringhe
- c) verifica dell'isolamento delle stringhe FV;
- d) verifica del funzionamento elettrico delle stringhe;
- e) verifica della continuità elettrica;
- f) verifica del distacco dell'inverter per mancanza di rete.
- g) ispezione del quadro di connessione alla rete
- h) *verifica funzionalità della protezione di interfaccia di rete e tarature (ove presente)*

a) Ispezione visiva dei moduli FV

L'ispezione visiva dei moduli fotovoltaici può essere effettuata anche da personale non specializzato; tale operazione consente di verificare:

- l'integrità meccanica dei moduli fotovoltaici;
- la eventuale presenza di strati di materiale sulla superficie dei moduli in grado di oscurare una o più celle fotovoltaiche con conseguente diminuzione di produzione di energia;
- integrità dei cablaggi delle stringhe fotovoltaiche;
- integrità delle cassette di retro-modulo.
- integrità dei cavi di collegamento tra i moduli

b) Ispezione del quadro di campo

Nel quadro di campo è realizzato il sezionamento e l'eventuale raggruppamento delle stringhe del generatore fotovoltaico. Il controllo del quadro di campo, da effettuarsi, a cura di personale specializzato, ha lo scopo di verificare:

- l'integrità degli scaricatori di tensione se presenti; nel caso in cui gli scaricatori di tensione risultino guasti per anomalia di funzionamento o a seguito di intervento, devono essere sostituiti;
- lo stato dei cablaggi interni ai quadri.
- lo stato dei componenti e cablaggi interni.

IMPORTANTE:

La tensione massima presente nel quadro può risultare pericolosa per le persone, quindi gli interventi tecnici su tale quadro devono essere eseguiti da personale specializzato.

c) Verifica dell'isolamento delle stringhe FV

La verifica dell'isolamento delle stringhe del campo fotovoltaico, da effettuarsi a cura di personale specializzato, avviene tramite la misura della resistenza di isolamento verso massa per le stringhe, che dovrà essere non inferiore a 50/N Mohm in condizioni di clima secco e non inferiore a 20/N Mohm in condizioni di clima umido (dove N = numero di moduli in serie per stringa).

d) Verifica del funzionamento elettrico delle stringhe FV

La verifica del corretto funzionamento delle stringhe di moduli fotovoltaici, da effettuarsi a cura di personale specializzato, garantisce la massima produttività dell'impianto; essa consiste nella misura dei parametri elettrici tensione e corrente durante il funzionamento delle stringhe stesse. Per indagare sul corretto funzionamento elettrico delle stringhe occorrerà effettuare le seguenti operazioni:

- la misura della tensione a vuoto (V_{oc}) delle stringhe fotovoltaiche; per effettuare tale misura occorre mettere fuori servizio l'inverter a cui afferisce la stringa in oggetto ed aprire il relativo sezionatore; se si dovessero verificare variazioni dell'ordine della decina di Volt o valori di tensione pari a zero sarà necessario indagare sulla stringa per individuare eventuali moduli guasti;
- la misura, nel quadro di campo, della corrente erogata dalle 12 stringhe allo scopo di individuare eventuali interruzioni nel circuito serie delle stesse.

e) Verifica della continuità elettrica

La verifica della continuità elettrica dovrà essere effettuata tra i componenti dell'impianto di terra al fine di garantire l'assenza di interruzioni (discontinuità) nel conduttore PE ed EQP. In particolare dovrà verificarsi la continuità elettrica tra gli inverter ed il nodo equipotenziale di terra, tra gli scaricatori eventuali ed i dispersori, nonché tra la struttura ed il nodo equipotenziale di terra.

f) Verifica del distacco dell'inverter per mancanza di rete

L'inverter utilizzato nell'impianto non è in grado di sostenere la tensione e la frequenza della rete elettrica di distribuzione in assenza della stessa cessando in tal caso la produzione di energia elettrica. La verifica del distacco dell'inverter per mancanza della rete, da effettuarsi a cura di personale specializzato, consente di verificare l'efficienza delle protezioni elettriche presenti nell'inverter a tutto vantaggio della sicurezza elettrica complessiva dell'impianto. La procedura per l'effettuazione della verifica è la seguente:

1. apertura dell'interruttore relativo all'inverter da provare;
2. verifica della mancanza di tensione in uscita dell'inverter;
3. richiusura dell'interruttore precedentemente aperto;
4. verifica che l'inverter ricominci a funzionare correttamente.

g) Ispezione del quadro connessione alla rete

All'interno del quadro sono contenuti il dispositivo di interruzione della linea proveniente dall'inverter. Su specifica richiesta dell'Ente Distributore può essere necessaria la verifica, da effettuarsi a cura di personale specializzato, della funzionalità dei dispositivi di interfaccia CT che sono integrati negli inverter (tale prova è effettuata in concomitanza con la verifica di funzionamento delle protezioni di interfaccia). La verifica consiste nella simulazione di alcune condizioni di funzionamento anomalo di rete per verificare il distacco (apertura del contattore CT dell'inverter) dell'impianto fotovoltaico dalla rete elettrica di distribuzione. Il controllo del quadro, da effettuarsi, a cura di personale specializzato, ha lo scopo di verificare lo stato dei componenti e cablaggi interni.

IMPORTANTE:

Nel quadro è presente una tensione che può risultare pericolosa per le persone, quindi gli interventi tecnici devono essere eseguiti da personale specializzato dopo aver messo fuori servizio l'intero impianto.

8) Attività di manutenzione programmata

Dell'attività di manutenzione programmata dovrà essere tenuto apposito "registro di manutenzione"; in tale documento verranno registrate le date programmate degli interventi, le date di esecuzione degli stessi, l'intervento effettuato con l'indicazione dei componenti riparati o sostituiti, con nome e firma degli esecutori.

9) Interventi e Frequenze

Campo fotovoltaico

Ispezione visiva dei moduli fotovoltaici: Annuale
Controllo visivo dei cablaggi e delle cassette di retro-modulo: Annuale
Verifica dell'isolamento delle stringhe FV: Annuale
Verifica del funzionamento elettrico delle stringhe: Annuale
Verifica della generazione elettrica del campo fotovoltaico: Giornaliera

Quadri elettrici corrente continua

Ispezione visiva e controllo involucro: Annuale
Controllo dei diodi di blocco delle stringhe: Annuale
Controllo degli scaricatori di sovratensione: Annuale
Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna: Annuale
Controllo delle tensioni e correnti di uscita: Annuale
Controllo collegamento alla rete di terra: Annuale

Quadri elettrici corrente alternata

Ispezione visiva e controllo involucro: Annuale
Controllo funzionalità della protezione di interfaccia di rete e tarature: Annuale
Controllo dei dispositivi asserviti alla protezione (interruttori, contattori): Annuale
Controllo delle tensioni e correnti di uscita: Annuale
Controllo intervento interruttori differenziali: Annuale
Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna: Annuale
Controllo degli scaricatori di sovratensione: Annuale
Controllo collegamento con quadro utente: Annuale
Controllo collegamento quadro ente distributore: Annuale
Controllo collegamento rete di terra: Annuale

Inverter

Ispezione visiva e controllo involucro: Annuale
Verifica dei fuori servizio dell'inverter: Giornaliero
Controllo delle tensioni e correnti di uscita: Annuale
Verifica di rendimento globale di conversione: Annuale
Interrogazione e scaricamento memoria della macchina: Giornaliero
Controllo ed eventuale sostituzione di lampade e fusibili: Annuale
Controllo collegamento alla rete di terra: Annuale
Controllo serraggio morsettiere: Annuale

Strutture di sostegno

Ispezione visiva e ripristino zincatura a freddo: Annuale
Controllo a campione del fissaggio dei moduli: Annuale
Controllo a campione del serraggio della bulloneria: Annuale
Controllo collegamento alla rete di terra: Annuale

Dispersori morsetti e cavi

Controllo visuale della connessione ai dispersori di terra: Annuale
Controllo collegamento alla rete di terra: Annuale
Controllo impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: Annuale

Nota:




Nel caso in cui l'impianto verrà utilizzato da altri soggetti diversi dal proprietario, il presente libretto di istruzioni d'uso e manutenzione, deve essere consegnato unitamente alla Dichiarazione di Conformità a colui che occupa l'unità immobiliare.





10) Manuale semplificato contatore bidirezionale

Impara a leggere il display e scopri tutte le funzioni del contatore nella modalità bidirezionale

Se hai un impianto per la produzione di energia elettrica (per esempio, un impianto fotovoltaico) connesso in rete, premendo in sequenza il **PULSANTE** di lettura, puoi visualizzare facilmente sul **DISPLAY** una serie di informazioni utili. In tal caso l'energia elettrica può essere prelevata dalla rete oppure immessa in rete o autoconsumata.

(Se, invece, non hai un impianto per la produzione di energia elettrica connesso in rete, la lista delle informazioni di tuo interesse è riportata alla precedente pagina 10 e seguenti).

Se cerchi	Appare	Cosa significa
 Il tuo numero cliente	<div>000 000 000</div>	È il numero personale, che identifica il tuo punto di prelievo di energia elettrica
 La fascia oraria in atto	<div>Fascia oraria F1</div> <div>Fascia oraria F2</div> <div>Fascia oraria F3</div>	Indica la fascia oraria in atto (vedi nota 1 a pag. 21)
 La potenza istantanea	<div>Pot. Istant=003,2</div>	Sono i kW (chilowatt) prelevati al momento della lettura sul display (vedi nota 2 a pag. 21)

Se cerchi	Appare	Cosa significa
 La lettura dei totalizzatori di energia e potenza prelevate. Periodi di fatturazione corrente e precedente	<div>LETTURA-POTENZA PRELIEVI</div>	Inizia la serie di informazioni sull'energia e sulla potenza prelevate e registrate dal contatore
 La lettura del periodo di fatturazione corrente	<div>A1 Lettur=000019</div> <div>A2 Lettur=000025</div> <div>A3 Lettur=000985</div>	Indica il totale di energia attiva prelevata ed espressa in kWh (chilowattora) registrato dal contatore elettronico per la fascia oraria visualizzata al momento della lettura sul display (vedi nota 3 a pag. 21)
 La lettura del periodo di fatturazione precedente	<div>A1 Lettur=000001</div> <div>A2 Lettur=000003</div> <div>A3 Lettur=000011</div>	Indica il totale di energia attiva prelevata ed espressa in kWh (chilowattora) registrato dal contatore elettronico per la fascia oraria visualizzata al termine del periodo di fatturazione precedente (vedi nota 3 a pag. 21)
 La lettura dei totalizzatori di energia e potenza immesse. Periodi di fatturazione corrente e precedente	<div>LETTURA-POTENZA IMMISSIONI</div>	Inizia la serie di informazioni sull'energia e sulla potenza immesse e registrate dal contatore

Se cerchi	Appare	Cosa significa
L'energia attiva immessa del periodo di fatturazione corrente	<div>A1- Lettur=000355</div> <div>A2- Lettur=000120</div> <div>A3- Lettur=000031</div>	Indica il totale di energia attiva immessa ed espressa in kWh (chilowattora) registrata dal contatore elettronico per la fascia oraria visualizzata al momento della lettura sul display (vedi nota 3 a pag. 21)
L'energia attiva immessa del periodo di fatturazione precedente	<div>A1- Lettur=000019</div> <div>A2- Lettur=000025</div> <div>A3- Lettur=000985</div>	Indica il totale di energia attiva immessa ed espressa in kWh (chilowattora) registrata dal contatore elettronico per la fascia oraria visualizzata fino al termine del periodo di fatturazione precedente
La data corrente	<div>esempio di data Data 26/05/2010</div>	È la data corrente (al momento della visualizzazione) espressa in "giorno, mese, anno"
L'ora corrente	<div>esempio di orario Ora 16:03:04</div>	È l'ora corrente (al momento della visualizzazione) espressa in "ore, minuti, secondi"

NOTA BENE: se appare la scritta "Simboli e Ver. SW", hai premuto per più di 2 secondi il pulsante. In tale modalità premendo nuovamente il pulsante, a ogni pressione potrai leggere sul display la spiegazione dei diversi simboli in uso e le informazioni relative al software installato nel contatore; le informazioni sul software sono dati tecnici ad uso del personale Enel. La modalità di visualizzazione "Simboli e Ver. SW" scompare dopo 15 secondi e si riconfigura la normale visualizzazione dei messaggi.

ULTERIORI SEGNALAZIONI IN CASO DI SUPERO DELLA POTENZA DISPONIBILE

Il contatore elettronico, superata la potenza disponibile, effettua delle verifiche al 2°, al 92° e al 182° minuto e visualizza le seguenti informazioni:

- dopo 2 minuti "RIDURRE CARICO SUPERO POTENZA PER PIÙ DEL XX%"
- dopo 92 minuti "RISCHIO DISTACCO SUPERO POTENZA PER PIÙ DEL XX%"

Se il dispositivo di controllo della fornitura di energia elettrica scatta, il valore di potenza istantanea letto sul display non è quello che ha causato l'interruzione della fornitura. Dopo lo stacco, o comunque dopo 182 minuti, sul display viene evidenziato il messaggio: "DISTACCO IMPOSTO SUPERO POTENZA PER PIÙ DEL XX%".

Questo messaggio scompare dopo un periodo di 90 minuti, a condizione che non si sia superata di nuovo la potenza disponibile.

11) Avviso (della Regione Lombardia ma attuabile anche in altre regioni) riguardante le misure di sicurezza per l'installazione e la successiva manutenzione degli impianti fotovoltaici.



MISURE DI SICUREZZA PER L'INSTALLAZIONE E LA MANUTENZIONE DI IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI

Lo scrivente Servizio Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (SPSAL) ha l'obiettivo, come da programmazione ASL per il triennio 2012-2014, di effettuare una costante attività di vigilanza nel comparto edile, e in particolare nei cantieri di installazione di impianti solari fotovoltaici; ritenendo fondato il rischio che essi possano svolgersi in condizioni di sicurezza non garantita, soprattutto in relazione ai rischi di caduta dall'alto.

Al fine di prevenire gravi infortuni durante il montaggio di tali impianti, si ricordano pertanto le misure di sicurezza che possono essere attuate prima dell'inizio dei lavori e che devono essere elementi fondamentali del Piano Operativo di Sicurezza delle imprese:

- 1) Accorta valutazione della copertura:
 - caratteristiche strutturali
 - stato di conservazione
 - praticabilità (l'eternit non è portante!);
 - pendenza
- 2) Applicazione, da parte dell'impresa, dei sistemi sicuri per l'accesso alla copertura:
 - ponteggi
 - trabattelli
 - scale

si ricorda che le piattaforme di sollevamento (cestelli) non sono utilizzabili per lo sbarco in quota
- 3) Applicazione, da parte dell'impresa, di sistemi di sicurezza per il transito e l'esecuzione dei lavori sulla copertura con installazione delle misure collettive di protezione dalle cadute:
 - ponteggi
 - parapetti provvisori
 - passerelle parapettate
 - camminamenti
 - reti di sicurezza
 - isolamento delle parti non praticabili

Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro-Area Prevenzione Ambienti di Lavoro-Dipartimento Prevenzione Medica
Via dei Toscani 1 - 46100 Mantova (MN) - Tel. 0376 334460 - Fax 0376 334461 - e-mail: spisal.mantova@aslma.it

ASL Mantova - Sede Legale - via dei Toscani, 1 - 46100 Mantova - Tel. 0376 3341 - www.aslma.it - CF/PI 01838560207



Organizzazione con Sistema di Gestione per la qualità secondo UNI EN ISO 9001:2008

4) Uso di Dispositivi di Protezione Individuale – Imbracature di sicurezza, assicurate mediante connettori, guide o linea vita, a parti stabili della struttura o delle opere provvisorie.

Si ricorda inoltre che, nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese, anche non contemporanea, il committente o il responsabile dei lavori, prima dell'affidamento dei lavori, designa il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (Art. 90 comma 11, D.Lgs. 81/08)

Al fine di realizzare in sicurezza anche i successivi lavori di manutenzione dei pannelli si ricorda inoltre che:

- a) La progettazione dei pannelli sulla copertura, deve essere realizzata, lasciando spazi adeguati che rendano agevole e sicuro lo spostamento degli operatori addetti.
- b) L'installazione sulla copertura di pannelli fotovoltaici rende obbligatoria la collocazione di punti di aggancio fissi (ganci, linee vita, ecc..) per Dispositivi di Protezione Individuale anticaduta.

L'applicazione dei dispositivi di aggancio, su un fabbricato che ne è sprovvisto, consente di effettuare numerosi interventi in piena sicurezza, su tutti gli impianti presenti: pannelli fotovoltaici, pannelli solari, antenne TV, camini, nonché sul manto di copertura e le grondaie, **ed è obbligatoria in tutta la Lombardia (Circ. 4/San/2004 del 23/1/2004)**. Inoltre, se effettuata prima del montaggio dei pannelli, può anche rappresentare, del tutto o in parte, una misura di sicurezza funzionale al montaggio dei pannelli stessi.

Si fa presente infine che a lavori ultimati dovranno essere consegnate al committente:

- le certificazioni relative ai pannelli, compreso il manuale d'uso e manutenzione
- le certificazioni relative ai sistemi anticaduta fissi installati e la dichiarazione di corretto montaggio
- planimetria della copertura con indicazione dei punti di aggancio

Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro-Area Prevenzione Ambienti di Lavoro-Dipartimento Prevenzione Medica
Via dei Toscani 1 - 46100 Mantova (MN) - Tel. 0376 334460 - Fax 0376 334461 - e.mail: spsal.mantova@aslmn.it

ASL Mantova - Sede Legale - via dei Toscani, 1 - 46100 - Mantova - Tel. 0376 3341 - www.aslmn.it - CF/PI 01838560207



Organizzazione con Sistema di Gestione per la qualità secondo UNI EN ISO 9001:2008



**Regione
Lombardia**

Per ogni informazione sull'argomento si prega di contattare i Tecnici della Prevenzione del Servizio Prevenzione Sicurezza Ambienti di Lavoro, ai seguenti recapiti:

SEDE	TELEFONO	INDIRIZZO EMAIL
ASOLA	0376/331007	spsal.asola@aslmn.it
GUIDIZZOLO	0376/846733	spsal.guidizzolo@aslmn.it
MANTOVA	0376/334460	spsal.mantova@aslmn.it
OSTIGLIA	0386/302018	spsal.ostiglia@aslmn.it
SUZZARA	0376/331431	spsal.suzzara@aslmn.it
VIADANA	0375/789755	spsal.viadana@aslmn.it

Si ringrazia per la collaborazione e si porgono distinti saluti.

Il Direttore
del Dipartimento di Prevenzione Medica
Dr. Massimo Arvati

Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro-Area Prevenzione Ambienti di Lavoro-Dipartimento Prevenzione Medica
Via dei Toscani 1 - 46100 Mantova (MN) - Tel. 0376 334460 - Fax 0376 334461 - e.mail: spsal.mantova@aslmn.it

ASL Mantova - Sede Legale - via dei Toscani, 1 - 46100 - Mantova - Tel. 0376 3341 - www.aslmn.it - CF/PI 01838560207



Organizzazione con Sistema di Gestione per la qualità secondo UNI EN ISO 9001:2008

AVVISO AI COMMITTENTI DEI LAVORI DI INSTALLAZIONE DI PANNELLI FOTOVOLTAICI

Oggetto: Misure di sicurezza per l'installazione e la successiva manutenzione di impianti solari fotovoltaici.

Le attività di installazione di impianti solari fotovoltaici sulle coperture di edifici esistenti, determinano **elevati rischi di infortuni, anche gravi o mortali, per caduta dall'alto**, in quanto vengono spesso effettuate senza misure di sicurezza anticaduta.

Al fine di salvaguardare la sicurezza dei lavoratori l'ASL di Mantova ha predisposto una campagna di controlli nei cantieri in oggetto. Visto che la mancata adozione delle misure di sicurezza presuppone responsabilità penali a carico di vari soggetti, nonché la sospensione dell'attività del cantiere, **si raccomanda alla SV e all'impresa da Lei selezionata, di adottare preventivamente tutti gli accorgimenti utili a prevenire il rischio di caduta dall'alto durante i lavori di installazione degli impianti.**

Un altro aspetto importante, **di competenza soprattutto del Committente**, riguarda la **sicurezza nei successivi lavori di manutenzione degli impianti**. Per prevenire gli infortuni per caduta dall'alto durante queste attività è necessaria l'installazione sulla copertura di **punti di aggancio per sistemi anticaduta (ganci, linee vita, ecc..)**, che gli addetti ai lavori dovranno utilizzare nei successivi accessi.

L'applicazione di questi dispositivi, su un fabbricato che ne è sprovvisto, consente di effettuare numerosi interventi in piena sicurezza, su tutti gli impianti presenti: pannelli fotovoltaici, pannelli solari, antenne TV, camini, nonché sul manto di copertura e le grondaie, **ed è obbligatoria in tutta la Lombardia (Circ. 4/San/2004 del 23/1/2004).**

Si ricorda infine che, a lavori ultimati dovranno essere consegnate al Committente tutte le certificazioni relative agli impianti ed ai sistemi anticaduta fissi installati.

Per ogni informazione sull'argomento si prega di contattare i Tecnici della Prevenzione del Servizio Prevenzione Sicurezza Ambienti di Lavoro, ai seguenti recapiti:

SEDE	TELEFONO	INDIRIZZO EMAIL
ASOLA	0376/331007	spsal.asola@aslmn.it
GUIDIZZOLO	0376/846733	spsal.guidizzolo@aslmn.it
MANTOVA	0376/334460	spsal.mantova@aslmn.it
OSTIGLIA	0386/302018	spsal.ostiglia@aslmn.it
SUZZARA	0376/331431	spsal.suzzara@aslmn.it
VIADANA	0375/789755	spsal.viadana@aslmn.it

Si ringrazia per la collaborazione e si porgono distinti saluti.

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO PSAL
(Dr. Massimo Arvati)

Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro-Area Prevenzione Ambienti di Lavoro-Dipartimento Prevenzione Medica
Via dei Toscani 1 - 46100 Mantova (MN) - Tel. 0376 334460 - Fax 0376 334461 - e-mail: spsal.mantova@aslmn.it

ASL Mantova - Sede Legale - via dei Toscani, 1 - 46100 Mantova - Tel. 0376 3341 - www.aslmn.it - CF/PI 01838560207

12) Modulo accettazione cliente del libretto di uso e manutenzione dell'impianto fotovoltaico

**Ai sensi dell'articolo 13 e dell'art.8 comma 2
del D.M. 22/GENNAIO 2008, n.37:**

Si rilascia a _____ (committente dell'impianto fotovoltaico) il
presente **libretto di uso e manutenzione dell'impianto fotovoltaico** installato
sull'immobile sito nel Comune di _____ Provincia di _____ in
Via _____ - intestato al Sig. _____ (utente finale
intestatario dell'impianto FV al quale verrà poi rilasciato tale manuale di manutenzione).

*Al Committente è stato illustrato e indicato il posizionamento dei vari quadri elettrici e
dei vari interruttori generali e ausiliari, per la corretta manutenzione, distacco e
attivazione delle varie componenti dell'impianto fotovoltaico installato.*

DATA: _____

**FIRMA PER ACCETTAZIONE
DEL COMMITTENTE**

SCHEDA DI MANUTENZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI

**GESTIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DEGLI
IMPIANTI FOTOVOLTAICI**

Ditta manutentrice _____
Operatore _____

IMPIANTO N. _____
Immobile _____ via _____

SCHEDA MANUTENZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI

COD.	OPERAZIONE	"X"	ULTIMO CONTROLLO	PROSSIMO CONTROLLO	ESITO CONTROLLO (Positivo/Negativo)	NOTE
E08	Controllo struttura e ancoraggio del pannello sinottico					
E09	Controllo sulla sicurezza contro contatti diretti e indiretti del pannello sinottico					
E10	Controllo integrità e solidità degli ancoraggi delle canalizzazioni del pannello					

COD.	OPERAZIONE	PERIODICITA' CONTROLLO	ULTIMO CONTROLLO	PROSSIMO CONTROLLO	ESITO CONTROLLO (Positivo/Negativo)	NOTE
	CAMPO/PANNELLI FOTOVOLTAICO / I					
A00	Ispezione visiva dei moduli montati sul campo FV					
A01	verifica integrità delle celle dei moduli	S				
A02	verifica integrità delle cassette di retromodulo	A				
A03	verifica dello stato dei cablaggi di ogni singolo modulo	A				
A04	verifica integrità dei sensori di temperatura ed irraggiamento	S				
B00	Pulizia della superficie dei pannelli ¹	A				
C00	Verifica dello stato delle strutture di supporto/ancoraggio del campo fotovoltaico					
C01	Controllo solidità struttura e ancoraggi moduli con eventuale ripristino del serraggio di viti e bulloni	A				
C02	Manutenzione dell'inseguitore fotovoltaico secondo lo specifico "Manuale d'uso e manutenzione"	S				
D00	Eliminazione della presenza di acqua o umidità o altri liquidi che possono provocare ossidazione di materiali metallici, corrosioni, consolidamento dei depositi di polvere, alterazioni degli isolanti	S				
	QUADRO DI STRINGA o DC					
E00	Ispezione visiva dei quadri in CC					
E01	verifica della perfetta integrità degli scaricatori di tensioni	S				
E02	verifica dello stato dei cablaggi del quadro e fra moduli e quadro	A				
F00	Verifica strumentale dei quadri in CC					
F01	Misurare mediante pinza amperometrica ad effetto hall (cc) la corrente erogata dalle stringhe fotovoltaiche ²	A				
G00	Verifica strumentale dei diodi di sottocampo					
G01	verificare che la caduta di tensione sui diodi sia pari a circa 0,7 V ³	A				
H00	Verifica strumentale dell'isolamento delle stringhe					
H01	Misura della resistenza di isolamento verso massa per ciascuna delle stringhe del campo fotovoltaico *	A				
I00	serraggio di viti e delle morsettiere di quadro	A				

S = SEMESTRALE
A = ANNUALE

COD.	OPERAZIONE	PERIODICITA' CONTROLLO	ULTIMO CONTROLLO	PROSSIMO CONTROLLO	ESITO CONTROLLO (Positivo/Negativo)	NOTE
	INVERTER					
L00	Controllo integrità e pulizia degli inverter					
L01	Ispezione visiva per verificare l'integrità e la funzionalità degli inverter	S				
L02	Controllo delle connessioni, della struttura, degli ancoraggi, dei cavi elettrici e delle canalizzazioni.	S				
L03	Controllo della buona funzionalità degli inverter secondo le specifiche del costruttore	S				
L04	Rimuovere con un pennello o una spazzola lo sporco depositato sulle griglie di raffreddamento e sulla parte di dissipazione termica	A				
L05	Rimuovere lo sporco depositato sul display utilizzando un panno umido **	A				
	QUADRO INVERTER o CA					
M00	Verifica dell'interruttore differenziale					
M01	Verifica dell'interruttore differenziale con tasto di prova	S				
M02	Verifica dell'interruttore differenziale con strumento	A				
N00	serraggio di viti e delle morsettiere di quadro	A				
	QUADRO CONTATORE SE ESISTENTE					
O00	Verifica dell'interruttore differenziale					
O01	Verifica dell'interruttore differenziale con tasto di prova	S				
O02	Verifica dell'interruttore differenziale con strumento	A				
O03	Lettura contatore di produzione e contatore di scambio (vedi quadro fondo scheda)	S				
	IMPIANTO GENERALE					
P00	Verifica strumentale della continuità elettrica dell'impianto di terra					
P01	verifica della continuità elettrica dell'impianto di terra tra la struttura ed il nodo equipotenziale di terra	A				
P02	verifica della continuità elettrica dell'impianto di terra tra l'inverter ed il nodo equipotenziale di terra	A				
Q00	Verifica del distacco dell'inverter per mancanza di rete (CEI 11-20) ***	S				
R00	Controllo del sistema di monitoraggio (connessioni elettriche, impostazioni centralina, trasmissione dati impiantistici ed ambientali)	S				
S00	Controllo integrità dei cavi elettrici e delle canalizzazioni	A				
T00	Controllo integrità e pulizia degli involucri dei quadri e/o degli armadi	A				
U00	Controllo del buon funzionamento del pannello sinottico e lettura dei dati	S				

S = SEMESTRALE
A = ANNUALE

QUADRO LETTURE

TIPO DI LETTURA	Misura in kWh			Matricola contatore
	F1	F2	F3	
ENERGIA PRODOTTA DALL'IMPIANTO				
ENERGIA PRELEVATA DALLA RETE				
ENERGIA IMMESSA IN RETE				
ENERGIA TOTALE				

OSSERVAZIONI

- 1 non utilizzare solventi o superfici abrasive per la pulizia degli stessi, ma semplicemente gli stessi prodotti per pulire i vetri
- 2 Se si dovessero verificare disuniformità fra una stringa e l'altra occorrerà indagare sulla stringa che dà il valore più basso di corrente e trovare il modulo e/o i moduli che hanno il diodo di by-pass in cortocircuito
- 3 nel caso in cui si dovessero riscontrare su uno o più diodi valori di tensione molto diversi da 0,7 V occorre sezionare la/le stringa/stringhe mediante il sezionatore di campo posizionato nel quadro in CC e provare il/i diodo/diodi con l'ausilio del tester predisponendo lo strumento in prova diodi e se dovesse essere confermata la condizione di guasto si dovrà procedere alla sostituzione del diodo; qualora dalla prova dei diodi non si dovessero riscontrare anomalie sui diodi, pur persistendo la condizione di caduta di tensione diversa da 0,7 V occorrerà indagare sui moduli della stringa a cui attiene il diodo dove è presente l'anomalia
- * la resistenza non dovrà essere inferiore a 50N Mohm in condizioni di clima secco e inferiore a 20N Mohm in condizioni di clima umido, dove N = numero di moduli in serie per stringa
- ** non utilizzare solventi o abrasivi
- *** 1) aprire il quadro di corrente alternata; 2) sganciare l'interruttore automatico magnetotermico; 3) verificare la mancanza di tensione ai morsetti di uscita dell'inverter e/o del dispositivo generale d'interfaccia; 4) riagganciare l'interruttore magnetotermico; 5) verificare l'aggancio alla rete dell'inverter

COD.	OPERAZIONE	"X"	ULTIMO CONTROLLO	PROSSIMO CONTROLLO	ESITO CONTROLLO (Positivo/Negativo)	NOTE
A00	PRESA VISIONE DI DOCUMENTAZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO					
A01	Presa visione di tutta la documentazione tecnica dell'impianto					
A02	Presa visione della resa energetica dell'impianto					
B00	VERIFICA MODULI FOTOVOLTAICI					
B01	Ispezione visiva per verificare l'integrità di tutte le celle dei moduli e di tutti i moduli stessi					
B02	Controllo delle connessioni tra i vari moduli e tra i moduli ed il quadro					
B03	Controllo visivo sull'integrità delle cassette di retromodulo					
B04	Lavaggio modulo					
B05	Controllo solidità struttura e ancoraggi moduli					
B06	Controllo integrità cavi elettrici e canalizzazioni					
B07	Controllo sulla sicurezza contro contatti diretti e indiretti					
B08	Controllo integrità e solidità degli ancoraggi delle canalizzazioni					
C00	VERIFICA QUADRI ELETTRICI DC e AC					
C01	Esame a vista di tutti i componenti dei quadri					
C02	Controllo uniformità delle misure di tensione e corrente nelle varie stringhe					
C03	Verifica serraggio morsetti e controllo dei fusibili					
C04	Controllo integrità dei cavi e delle morsettiere di giunzione					
C05	Controllo integrità dei limitatori di sovratensione					
C06	Verifica del buon funzionamento del dispositivo generale d'interfaccia					
C07	Verifica del buon funzionamento di tutti gli interruttori magnetotermici					
C08	Prove con misurazioni strumentali, delle correnti e dei tempi di intervento di tutti gli interruttori differenziali					
C09	Verifica dell'impianto di messa a terra e misurazione strumentale del valore ohmico					

COD.	OPERAZIONE	"X"	ULTIMO CONTROLLO	PROSSIMO CONTROLLO	ESITO CONTROLLO (Positivo/Negativo)	NOTE
C10	Controllo sulla sicurezza contro contatti diretti e indiretti					
C11	Controllo integrità e solidità degli ancoraggi delle canalizzazioni					
C12	Controllo integrità degli involucri dei quadri					
C13	Controllo integrità e solidità degli ancoraggi dei quadri					
D00	VERIFICA GRUPPI STATICI DI CONVERSIONE "INVERTER"					
D01	Ispezione visiva per verificare l'integrità degli inverter					
D02	Controllo delle connessioni agli inverter					
D03	Controllo solidità struttura e ancoraggi					
D04	Controllo integrità cavi elettrici e canalizzazioni					
D05	Controllo sulla sicurezza contro contatti diretti e indiretti					
D06	Controllo integrità e solidità degli ancoraggi delle canalizzazioni					
D07	Controllo della buona funzionalità degli inverter secondo le specifiche del costruttore					
D08	Esecuzione delle operazioni di collaudo previste dal costruttore					
E00	VERIFICA SISTEMA DI MONITORAGGIO SE ESISTENTE					
E01	Ispezione visiva per verificare l'integrità del sensore di temperatura e irraggiamento					
E02	Controllo delle connessioni elettriche del sensore di temperatura e irraggiamento					
E03	Controllo struttura e ancoraggio del sensore di temperatura e irraggiamento					
E04	Controllo integrità e solidità degli ancoraggi delle canalizzazioni del sensore					
E05	Controllo della buona impostazione dei parametri sulla centralina					
E06	Controllo della buon funzionamento nella trasmissione dei dati alla centralina					
E07	Controllo del buon funzionamento del pannello sinottico					