



COMUNE di AREZZO

Provincia di Arezzo

PROGETTO ESECUTIVO PER LA SOSTITUZIONE DEL PIANO DI COPERTURA IN ETERNIT E LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO PRESSO LA SEDE AZIENDALE

COMMITTENTE



ATAM SPA
AZIENDA TERRITORIALE AREZZO MOBILITA'
Via Setteponti, 66
52100 Arezzo
Tel. 0575 984529 Fax. 0575 381012
P.IVA 00368260519 C.F. 92004460512
www.atamarezzo.it

UBICAZIONE

**COMUNE DI AREZZO
VIA SETTEPONTI, 66**

ELABORATO

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

ALLEGATO N.

G

DATA

Settembre 2009

SCALA

F.S.

AGG. TO

TECNICO

ING. LEONARDO DURANTI

ING. RICCARDO ROMANELLI

INDICE

Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	2
3	OPERAZIONI E FREQUENZA DELLA MANUTENZIONE	3
4	AVVERTENZE.....	6

APPENDICE 1: Scheda tecnica sintetica dell'impianto fotovoltaico

APPENDICE 2: Lista anagrafica dei componenti

APPENDICE 3: Schede tecniche dei componenti

ALLEGATO 1: Schema elettrico unifilare/multifilare e schema dei collegamenti elettrici tra i moduli.

ALLEGATO 2: Manuali d'uso e manutenzione dei componenti

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano di manutenzione della copertura con impianto fotovoltaico presso l'edificio sede della società Atam spa sito in via Setteponti n.66. Scopo delle operazioni di manutenzione è quello di conservare in buono stato di sicurezza e di efficienza l'impianto in questione e la relativa struttura di sostegno. Occorre procedere all'aggiornamento ed integrazione di questo elaborato successivamente alla realizzazione dell'impianto sulla base dei componenti effettivamente installati. In particolare, dovranno integrare il documento:

- la scheda tecnica sintetica dell'impianto fotovoltaico (Appendice 1)
- la lista anagrafica dei componenti dell'impianto (Appendice 2);
- le schede tecniche dei componenti dell'impianto (moduli fotovoltaici, inverter, data logger, dispositivi di manovra e protezione, ecc.. (Appendice 3);
- gli schemi elettrici: schema elettrico unifilare/multifilare e schema dei collegamenti elettrici tra i moduli (Allegato 1);
- i manuali d'uso e manutenzione forniti dai costruttori (Allegato 2).

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

I principali componenti dell'impianto fotovoltaico di progetto sono: il generatore fotovoltaico costituito da moduli fotovoltaici ciascuno delle caratteristiche tecniche riportate nella scheda tecnica di questo componente in Appendice 2; il sistema di conversione corrente continua/corrente alternata (inverter) delle caratteristiche tecniche riportate nella scheda tecnica di questo componente in Appendice 2;

Completano l'impianto:

- i cablaggi (lato CC e lato CA);
- i quadri elettrici: quadro di campo lato CC, quadro CA (interno) e quadro generale (esterno);
- i dispositivi di manovra e protezione (RCD, sezionatori, interruttori automatici, scaricatori di sovratensione, interruttore d'interfaccia, ecc.);
- il sistema per il monitoraggio dell'impianto costituito da un datalogger e dai cablaggi (cavo dati tra l'inverter ed il datalogger, nonché tra quest'ultimo, la rete LAN dell'edificio ed il display).

I moduli fotovoltaici integrano una struttura di copertura costituita da lamiera grecate. Integrano la struttura il manto di copertura in lamiera preverniciata, elementi di completamento in rame ricotto e la bulloneria.

3 OPERAZIONI E FREQUENZA DELLA MANUTENZIONE

I principali obiettivi della manutenzione sono:

- conservare le prestazioni ed il livello di sicurezza iniziale dell'impianto;
- evitare perdite economiche per mancanza di produzione dell'impianto a causa del deterioramento di parti dell'impianto;
- rispettare le disposizioni normative.

Si riportano di seguito una serie di operazioni di manutenzione da effettuare con la relativa frequenza periodica di esecuzione. Nelle operazioni di manutenzione (preventiva o correttiva) riferirsi sempre (anche) ai manuali d'uso e manutenzione (ove presenti) forniti dai costruttori dei singoli componenti.

Codice intervento	Componente o sezione impianto	Descrizione attività	Frequenza
1.1	Moduli fotovoltaici	<i>Ispezione visiva:</i> - verificare l'integrità dei moduli con particolare riferimento a: superficie captante, stato dell'incapsulante, presenza di infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa; - verificare lo stato di pulizia dei moduli; - verificare (a campione) l'integrità delle cassette di terminazione in relazione a: possibili deformazioni, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa, presenza di sporcizia, stato dei contatti elettrici, siliconatura dei passacavi; verificare lo stato dei diodi di by-pass.	annuale
1.2		<i>Pulizia dei moduli:</i> - effettuare la pulizia dei moduli dalle impurità (preferibilmente ogni qualvolta si formano in modo significativo) sulla superficie captante dei moduli (utilizzare acqua).	almeno 6 volte l'anno
1.3		<i>Controllo elettrico:</i> - verificare le prestazioni di ogni singola stringa accertando in particolare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle tensioni e	annuale

		correnti di funzionamento.	
2.1	Struttura di sostegno e fissaggio	<i>Ispezione visiva:</i> - verificare l'integrità dei componenti;- verificare l'assenza di piegature;- verificare l'uniformità dello strato di zincatura e dell'assenza di macchie di ruggine.	annuale
2.2		<i>Controllo dei serraggi:</i> - assicurare il corretto serraggio delle connessioni meccaniche bullonate.	annuale
3.1	Quadri elettrici	<i>Ispezione visiva:</i> - verificare l'integrità dei quadri in relazione a: danneggiamenti degli involucri, protezione contro i contatti diretti, infiltrazione d'acqua e formazione di condensa, presenza di sporcizia,- verificare (con prova di sfilamento) il serraggio dei morsetti.	annuale
4.1	Dispositivi di manovra e protezione	<i>Ispezione visiva:</i> - verificare il buono stato di conservazione dei dispositivi di manovra e protezione.	annuale
4.2		<i>Controllo elettrico:</i> - verificare le tarature e le caratteristiche elettriche di progetto degli interruttori automatici; - verificare l'efficienza dei dispositivi di manovra e protezione (RCD, sezionatori, interruttori automatici, relè, scaricatori di sovratensione).	annuale
5.1	Collegamenti elettrici (cablaggi)	<i>Ispezione visiva:</i> - verificare l'integrità dei cavi elettrici (ove posizionati a vista) in relazione a: danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante; - verificare lo stato dei contatti e serraggio dei morsetti	annuale
6.1	Convertitore	<i>Ispezione visiva:</i>	annuale

	statico(inverter)	<ul style="list-style-type: none"> - verificare l'integrità dell'involucro in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa; - verificare il corretto funzionamento del display e delle spie/LED di segnalazione. 	
6.2		<i>Pulizia delle aperture di aerazione:</i> <ul style="list-style-type: none"> - effettuare la pulizia delle aperture di aerazione. 	annuale
6.3		<i>Controllo elettrico:</i> <ul style="list-style-type: none"> - verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di manovra e di protezione integrata 	annuale
7.1	Datalogger	<i>Ispezione visiva:</i> <ul style="list-style-type: none"> - verificare l'integrità dell'involucro in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa; - verificare il corretto funzionamento del display e delle spie/LED di segnalazione; - verificare i parametri di funzionamento dell'impianto. 	annuale
7.2	Sinottico	<i>Ispezione visiva:</i> <ul style="list-style-type: none"> - verificare l'integrità dell'involucro in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa; - verificare il corretto funzionamento dei LED di segnalazione. 	annuale
8.1	Impianto di terra	<i>Ispezione visiva:</i> <ul style="list-style-type: none"> - verificare l'integrità dell'impianto; - verificare il serraggio delle connessioni nei punti 	annuale

		accessibili; sostituire i componenti che presentano evidenti segni di ossidazione o corrosione.	
8.2		<i>Controlli elettrici:</i> - eseguire la prova di continuità tra conduttori di protezione ed equipotenziali; - eseguire la verifica di isolamento dei cavi.	annuale
9.1	Opere metalliche	<i>Ispezione visiva:</i> - verificare l'integrità della struttura in relazione a: danneggiamenti meccanici, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa;	

Non sono necessarie operazioni di fuori servizio, di parte o tutto l'impianto, nelle ispezioni visive di moduli fotovoltaici, quadri elettrici, cavi elettrici. Le prove elettriche possono richiedere la **momentanea messa fuori servizio dell'impianto**. La prova di sfilamento dei cavi va eseguita con **momentanea messa fuori servizio dell'impianto**.

Tutte le operazioni di manutenzione elettrica che riguardano l'inverter vanno eseguite garantendo il sezionamento a monte e a valle dell'inverter stesso. A fini gestionali utilizzare lo specifico software installato nella postazione remota e l'archivio dei dati trasmessi via rete dal datalogger.

4 AVVERTENZE

IN CASO DI NECESSITÀ, l'impianto può essere messo fuori servizio agendo sull'interruttore automatico posizionato nel "quadro CA" posto accanto all'inverter oppure sull'interruttore differenziale posizionato nel "quadro generale".

È VIETATO MANOVRARE SOTTO CARICO i fusibili sezionatori posizionati nel "quadro di campo lato CC" e la maniglia del sezionatore integrato nell'inverter (Electronic Solar Switch).

ATTENZIONE: in presenza di irraggiamento solare i moduli fotovoltaici sono sempre in tensione. In nessun caso effettuare operazioni di manutenzione elettrica sui moduli fotovoltaici e sui relativi cablaggi.

Tutti gli interventi di manutenzione devono essere accuratamente registrati sul libretto dell'impianto che va conservato sul luogo di installazione.

APPENDICE 1 - SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO

Si riporta di seguito la scheda tecnica sintetica dell'impianto.

Localizzazione:

- Via Setteponti 66, 52100 Arezzo

Caratteristiche copertura edificio

- Falde sud est con azimutale -56° : Tale lato dell'edificio è composto da due coperture principali, la maggiore (magazzino) con due falde mentre la minore (archivio) con 4 falde alternate.
- Falda sud ovest con azimutale $+ 36$. Questo lato è quello che si affaccia sulla strada provinciale (carrozzeria) Setteponti ed è composto da due falde alternate.

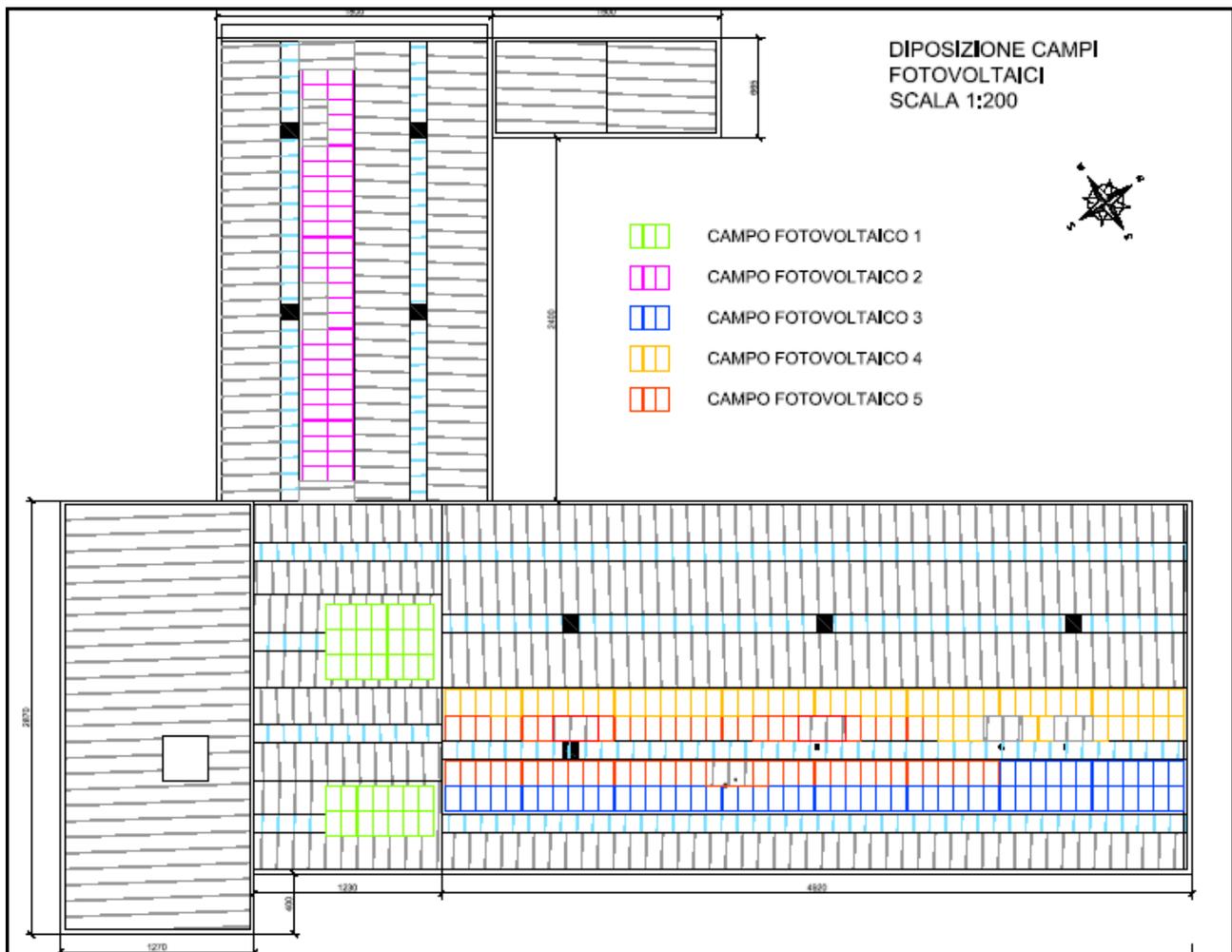
Potenza impianto:

- 62.64 kWp

Caratteristiche impianto:

- I moduli verranno collegati in serie tra loro e le stringhe in parallelo in modo da formare i seguenti campi fotovoltaici:
- Campo FV1 (Archivio): potenza totale 8.4 kWp realizzata 35 con moduli da 240w
 - o Canale 1 dell'inverter realizzato con 1 stringa con 17 moduli;
 - o Canale 2 dell'inverter realizzato con 1 stringa con 18 moduli;
- Campo FV2 (Carrozzeria): potenza totale 11.52 kWp realizzata 48 con moduli da 240w
 - o Canale 1 dell'inverter realizzato con 2 stringe ciascuna con 12 moduli;
 - o Canale 2 dell'inverter realizzato con 2 stringe ciascuna con 12 moduli;
- Campo FV3 (magazzino): potenza totale 14.40 kWp realizzata 60 con moduli da 240w
 - o Canale 1 dell'inverter realizzato con 2 stringe ciascuna con 15 moduli;
 - o Canale 2 dell'inverter realizzato con 2 stringe ciascuna con 15 moduli;
- Campo FV4 (magazzino): potenza totale 14.40 kWp realizzata 60 con moduli da 240w
 - o Canale 1 dell'inverter realizzato con 2 stringe ciascuna con 15 moduli;
 - o Canale 2 dell'inverter realizzato con 2 stringe ciascuna con 15 moduli;
- Campo FV5 (magazzino): potenza totale 13.92 kWp realizzata 58 con moduli da 240w
 - o Canale 1 dell'inverter realizzato con 2 stringe ciascuna con 15 moduli;
 - o Canale 2 dell'inverter realizzato con 2 stringe ciascuna con 14 moduli;

Nella figura sottostante è riportato il posizionamento dei vari campi fotovoltaici.



Principali componenti dell'impianto:

- Generatore fotovoltaico: 261 moduli di pannelli fotovoltaici di tipo policristallino, Modello ALEO S_18 240 kWp o similari, disposti su guide di ancoraggio apposite per realizzare una completa integrazione dell'impianto con la copertura. Tali moduli verranno collegati in serie in modo da formare 5 campi fotovoltaici, ciascuno con 2 canali di ingresso ai 5 inverter. Il parallelo delle stringhe avverrà direttamente all'interno degli inverter. Il collegamento tra i moduli verrà assicurato attraverso connessioni multi-contact che ne faciliteranno l'installazione.
- Materiale di fissaggio e supporto: pannelli disposti su strutture di supporto metallico ancorate direttamente al massetto di copertura e ad un'altezza tale da integrare l'impianto con il resto della copertura in lastre di laminato.
- Materiale di ripristino copertura: Materiale adeguato per il ripristino a regola d'arte della copertura.

- Quadro di protezione lato c.c. (quadro di campo e manovra): la scatola conterrà due fusibili (per ciascuna stringa) adeguatamente tarati ed uno scaricatore di sovratensione.
- Inverter di conversione c.c. – c.a.:
 - Convertitore statico cc/ca, trifase, potenza nominale 10400W del tipo POWER ONE AURORA PVI 10.0 OUTD-IT, con inseguitore di massima potenza (MPPT) operante nel campo 300-750 V, con protezione e dispositivo (in combinazione con fusibile) di interfaccia di rete (conforme DK 5940 ed 2.2).
 - Convertitore statico cc/ca, trifase, potenza nominale 13000W del tipo POWER ONE AURORA PVI 12.5 OUTD-IT, con inseguitore di massima potenza (MPPT) operante nel campo 360-750 V, con protezione e dispositivo (in combinazione con fusibile) di interfaccia di rete (conforme DK 5940 ed 2.2).
- Quadro di protezione lato c.a e sezionamento impianto fotovoltaico (dispositivo di interfaccia): quadro elettrico, installato a valle del misuratore di energia elettrica prodotta (fornito dal gestore locale); contenente un relè di protezione elettrica trifase, per il monitoraggio di massima e minima tensione, frequenza, sequenza fasi e mancanza fase, adatto alle applicazioni secondo ENEL DK5940 e riportato tra i dispositivi collegabili alla rete di bassa tensione di Enel Distribuzione (Ed. 36 del 13/08/2009).
- Dispositivo generale lato c.a.: interruttore manuale sezionatore costituito da interruttore magneto-termico disposto a monte del collegamento con la rete elettrica di distribuzione.
- Cablaggio e accessori: cavi c.c per connessioni tra moduli e generatore inverter; cavi c.a. per connessione tra inverter e punto di consegna; tubo di protezione isolante rigido in PVC per condutture; rete di terra.

APPENDICE 2 - LISTA ANAGRAFICA DEI COMPONENTI

Accludere la lista anagrafica dei componenti dell'impianto forniti e posti in opera.

APPENDICE 3 - SCHEDE TECNICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Accludere le schede tecniche dei componenti dell'impianto forniti e posti in opera.

ALLEGATO 1:

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE/MULTIFILARE E SCHEMA DEI COLLEGAMENTI ELETTRICI TRA I MODULI.

Accludere le schema unifilare/multifilare dell'impianto fornito e posto in opera.

ALLEGATO 2:

MANUALI D'USO E MANUTENZIONE DEI COMPONENTI

Accludere il manuale d'uso e manutenzione dei componenti dell'impianto fornito e posto in opera.