



PROGETTO DEFINITIVO

Lavori di realizzazione di un parco agro-fotovoltaico denominato "Bernalda 1" con potenza in immissione pari a 14.1 MW integrato con un sistema di accumulo e relative opere di connessione

Titolo elaborato

B.1.d. Programma di manutenzione

Codice elaborato

F0538DR04A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza

Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452

www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore tecnico
(ing. Mauro MARELLA)



Gruppo di lavoro

Ing. Giorgio ZUCCARO

Ing. Mauro MARELLA

Dott. for. Luigi ZUCCARO

Ing. Cristina GUGLIELMI

Ing. Manuela NARDOZZA

Ing. Giuseppina D'AGROSA GRIECO

Dr. agr. Maria Rosaria MONTANARELLA

Vito PIERRI



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

Committente

APOLLO Solar 1 srl

Viale della Stazione 7, 39100 Bolzano (BZ)

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Aprile 2023	Prima emissione	MNA	GZU	MMA

Lavori di realizzazione di un parco agro-fotovoltaico denominato "Bernalda 1" con potenza in immissione pari a 14.1 MW integrato con un sistema di accumulo e relative opere di connessione

B.1.d. Programma di manutenzione

Programma di manutenzione

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Lavori di realizzazione di un parco agro-fotovoltaico denominato "Bernalda 1" con potenza in immissione pari a 14.1 MW integrato con sistema di accumulo e relative opere di connessione.

COMMITTENTE: Apollo Solar 1 S.r.l.

12/01/2023, Potenza

IL TECNICO

(ing.Giorgio Zuccaro)

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai "**Criteri Ambientali Minimi**" (**CAM**), contenuti nel Decreto 23 giugno 2022.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

01 - Impianto fotovoltaico
01.01 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Accumulatori	
01.01.01.I01	Intervento: Ricarica batteria <i>Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie dell'accumulatore.</i>	quando occorre
01.01.02	Cassetta di terminazione	
01.01.02.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti delle cassette quali coperchi, morsettiere, apparecchi di protezione e di comando.</i>	quando occorre
01.01.03	Conduttori di protezione	
01.01.03.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione <i>Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
01.01.04	Dispositivo di generatore	
01.01.04.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.</i>	quando occorre
01.01.05	Dispositivo di interfaccia	
01.01.05.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la pulizia delle superfici rettificata dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.</i>	quando occorre
01.01.05.I03	Intervento: Sostituzione bobina <i>Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.</i>	a guasto
01.01.05.I02	Intervento: Serraggio cavi <i>Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.</i>	ogni 6 mesi
01.01.06	Dispositivo generale	
01.01.06.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.</i>	quando occorre
01.01.07	Inverter	
01.01.07.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
01.01.07.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
01.01.07.I03	Intervento: Sostituzione inverter <i>Eeguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 3 anni
01.01.08	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino	
01.01.08.I03	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle</i>	quando occorre
01.01.08.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.</i>	ogni 6 mesi
01.01.08.I02	Intervento: Sostituzione celle <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>	ogni 10 anni
01.01.09	Regolatore di carica	
01.01.09.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i regolatori di carica.</i>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.10	Sistema di dispersione	
01.01.10.I02	Intervento: Sostituzione dispersori <i>Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
01.01.10.I01	Intervento: Misura della resistività del terreno <i>Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.</i>	ogni 12 mesi
01.01.11	Strutture di sostegno	
01.01.11.I02	Intervento: Ripristino rivestimenti <i>Eeguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.</i>	quando occorre
01.01.11.I01	Intervento: Reintegro <i>Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.</i>	ogni 6 mesi
01.01.12	Stazione fotovoltaica	
01.01.12.I03	Intervento: Serraggio collegamenti a vite <i>Eeguire il serraggio dei collegamenti a vite.</i>	quando occorre
01.01.12.I04	Intervento: Sostituzione contatti <i>Sostituire i contatti quando corrosi.</i>	quando occorre
01.01.12.I05	Intervento: Sostituzione olio <i>Eeguire la sostituzione dell'olio di raffreddamento.</i>	quando occorre
01.01.12.I01	Intervento: Pulizia elementi riscaldanti <i>Per eseguire la pulizia degli elementi riscaldanti procedere come segue: - aprire gli sportelli dell'inverter;- smontare i coperchi protettivi degli elementi riscaldanti;- rimuovere sporco e polvere dagli elementi riscaldanti;- eliminare l'umidità;- montare i coperchi protettivi degli elementi riscaldanti.</i>	ogni anno
01.01.12.I02	Intervento: Pulizia sistema di ventilazione <i>Per eseguire la pulizia del sistema di ventilazione procedere come segue: - disinserire l'inverter e attendere almeno 15 minuti finché i condensatori non si sono scaricati completamente;- smontare le coperture;- estrarre il deflettore dall'armadio dell'inverter e pulirlo con un pennello o un aspirapolvere.</i>	ogni anno
01.01.12.I06	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
01.01.12.I07	Intervento: Sostituzione trasformatore <i>Sostituire il trasformatore quando usurato.</i>	ogni 30 anni

01.02 - Sottosistema fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	Rete di trasmissione	
01.02.01.I01	Intervento: Ripristini connessioni <i>Eeguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>	quando occorre
01.02.01.I02	Intervento: Rifacimento cablaggio <i>Eeguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>	quando occorre

01.03 - Impianto di messa a terra

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01	Conduttori di protezione	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione <i>Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre

01.04 - Sistemi di Accumulo e Gestione del fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01	Quadro elettrico	
01.04.01.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
01.04.01.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
01.04.01.I03	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
01.04.02	Sistema di accumulo fotovoltaico	
01.04.02.I01	Intervento: Ricarica batteria <i>Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie dell'accumulatore.</i>	quando occorre

02 - Impianti di illuminazione e videosorveglianza

02.01 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.01.01	Lampioni singoli	
02.01.01.I03	Intervento: Sostituzione lampade <i>Eeguire la sostituzione delle lampade a periodicit à variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata: -ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogeni: 1600 h; -compatta 5000 h.</i>	quando occorre
02.01.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>	ogni 3 mesi
02.01.01.I02	Intervento: Sostituzione dei lampioni <i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>	ogni 15 anni

02.02 - Impianto antintrusione e controllo accessi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.02.01	Sistemi di ripresa ottici	
02.02.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale che possano compromettere il regolare funzionamento degli apparecchi utilizzando un panno morbido imbevuto di alcool.</i>	ogni 6 mesi

03 - Accessi e recinzioni
03.01 - Recinzioni e cancelli

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
03.01.01	Cancelli a battente in grigliati metallici	
03.01.01.I03	Intervento: Sostituzione elementi usurati <i>Sostituzione degli elementi in vista e delle parti meccaniche e/o organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.</i>	quando occorre
03.01.01.I01	Intervento: Ingrassaggio degli elementi di manovra <i>Pulizia ed ingrassaggio-grataggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residuosi.</i>	ogni 2 mesi
03.01.01.I02	Intervento: Ripresa protezione elementi <i>Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.</i>	ogni 5 anni
03.01.02	Recinzioni in rete elettrosaldata	
03.01.02.I02	Intervento: Sostituzione elementi usurati <i>Sostituzione degli elementi in vista con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.</i>	quando occorre
03.01.02.I01	Intervento: Ripresa protezione elementi <i>Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.</i>	ogni 5 anni
03.01.03	Paletti per recinzione in ferro zincati	
03.01.03.I02	Intervento: Sostituzione elementi usurati <i>Sostituzione degli elementi in vista usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.</i>	quando occorre
03.01.03.I01	Intervento: Ripresa protezione elementi <i>Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.</i>	ogni 5 anni

04 - Sistemazione a verde**04.01 - Interventi di regimazione acque superficiali**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
04.01.01	Canale in terra inerbita	
04.01.01.I03	Intervento: Ripristino coltre <i>Eeguire il ripristino della coltre in paglia superficiale.</i>	quando occorre
04.01.01.I02	Intervento: Revisione <i>Verificare la tenuta delle canalette sistemando il materiale eventualmente eroso dall'acqua di ruscellamento.</i>	ogni 6 mesi
04.01.01.I01	Intervento: Diradamento <i>Eeguire il diradamento delle piante infestanti.</i>	ogni anno

04.02 - Verde di mitigazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
04.02.01	Siepi alberate	
04.02.01.I01	Intervento: Ripristino pacciamatura <i>Eeguire, ove mancante, la pacciamatura con biofeltri, dischi pacciamanti, corteccia di resinose.</i>	quando occorre
04.02.01.I02	Intervento: Ripristino pali tutori <i>Ripristinare i pali tutori quando deteriorati o mal posizionati.</i>	quando occorre
04.02.01.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire gli alberi o arbusti non attecchiti.</i>	quando occorre

05 - Colture e fertirrigazione**05.01 - Specie arborea**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
05.01.01	Agrumeto	
05.01.01.I01	Intervento: Concimazione <i>Concimazione delle piante con prodotti specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicit à e/o le quantit à di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.</i>	quando occorre
05.01.01.I02	Intervento: Innaffiatura <i>Innaffiatura delle piante. L'operazione pu ò essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.</i>	quando occorre
05.01.01.I03	Intervento: Potatura <i>Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicit à e la modalit à degli interventi variano in funzione delle qualit à delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.</i>	quando occorre
05.01.01.I04	Intervento: Trattamenti antiparassitari <i>Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattia e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prender à le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.</i>	quando occorre

05.02 - Rete di irrigazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
05.02.01	Valvole di monitoraggio flusso	
05.02.01.I01	Intervento: Sostituzione valvole <i>Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate utilizzando valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.</i>	quando occorre
05.02.02	Valvole riduttrici di pressione	
05.02.02.I02	Intervento: Pulizia raccoglitore impurità <i>Svuotare il raccoglitore dalle impurit à trasportate dalla corrente per evitare problemi di strozzatura della valvola.</i>	ogni 6 mesi
05.02.02.I01	Intervento: Lubrificazione valvole <i>Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.</i>	ogni 5 anni
05.02.02.I03	Intervento: Sostituzione valvole <i>Sostituire le valvole quando non pi ù rispondenti alle normative.</i>	ogni 25 anni

05.03 - Impianto di fertirrigazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
05.03.01	Filtri a rete o a dischi	
05.03.01.I01	Intervento: Lavaggio <i>Eeguire il lavaggio in equicorrente del filtro a coalescenza con acqua e/o solventi.</i>	ogni 6 mesi
05.03.01.I02	Intervento: Svuotamento vaschetta <i>Eeguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta particelle solide.</i>	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
05.03.02	Unità fertilizzanti	
05.03.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia delle macchine</i>	ogni 6 mesi

05.04 - Elementi meccanici sistema di irrigazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
05.04.01	Pompe centrifughe	
05.04.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei filtri mediante asportazione dei materiali di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni anno
05.04.01.I02	Intervento: Revisione generale pompe <i>Effettuare una disincrostazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonch� � una lubrificazione dei cuscinetti. Eeguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.</i>	ogni anno
05.04.01.I03	Intervento: Revisione pompe <i>Eeguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.</i>	ogni 4 anni
05.04.01.I04	Intervento: Sostituzione pompe <i>Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.</i>	ogni 20 anni

INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	2
2) 01 - Impianto fotovoltaico	pag.	3
" 1) 01.01 - Impianto fotovoltaico	pag.	3
" 1) Accumulatori	pag.	3
" 2) Cassetta di terminazione	pag.	3
" 3) Conduttori di protezione	pag.	3
" 4) Dispositivo di generatore	pag.	3
" 5) Dispositivo di interfaccia	pag.	3
" 6) Dispositivo generale	pag.	3
" 7) Inverter	pag.	3
" 8) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino	pag.	3
" 9) Regolatore di carica	pag.	3
" 10) Sistema di dispersione	pag.	3
" 11) Strutture di sostegno	pag.	4
" 12) Stazione fotovoltaica	pag.	4
" 2) 01.02 - Sottosistema fotovoltaico	pag.	4
" 1) Rete di trasmissione	pag.	4
" 3) 01.03 - Impianto di messa a terra	pag.	4
" 1) Conduttori di protezione	pag.	4
" 4) 01.04 - Sistemi di Accumulo e Gestione del fotovoltaico	pag.	5
" 1) Quadro elettrico	pag.	5
" 2) Sistema di accumulo fotovoltaico	pag.	5
3) 02 - Impianti di illuminazione e videosorveglianza	pag.	6
" 1) 02.01 - Impianto di illuminazione	pag.	6
" 1) Lampioni singoli	pag.	6
" 2) 02.02 - Impianto antintrusione e controllo accessi	pag.	6
" 1) Sistemi di ripresa ottici	pag.	6
4) 03 - Accessi e recinzioni	pag.	7
" 1) 03.01 - Recinzioni e cancelli	pag.	7
" 1) Cancelli a battente in grigliati metallici	pag.	7
" 2) Recinzioni in rete elettrosaldata	pag.	7
" 3) Paletti per recinzione in ferro zincati	pag.	7
5) 04 - Sistemazione a verde	pag.	8
" 1) 04.01 - Interventi di regimazione acque superficiali	pag.	8
" 1) Canale in terra inerbita	pag.	8
" 2) 04.02 - Verde di mitigazione	pag.	8
" 1) Siepi alberate	pag.	8
6) 05 - Colture e fertirrigazione	pag.	9
" 1) 05.01 - Specie arboree	pag.	9
" 1) Agrumeto	pag.	9
" 2) 05.02 - Rete di irrigazione	pag.	9
" 1) Valvole di monitoraggio flusso	pag.	9

" 2) Valvole riduttrici di pressione	pag.	<u>9</u>
" 3) 05.03 - Impianto di fertirrigazione	pag.	<u>9</u>
" 1) Filtri a rete o a dischi	pag.	<u>9</u>
" 2) Unità fertilizzanti	pag.	<u>9</u>
" 4) 05.04 - Elementi meccanici sistema di irrigazione	pag.	<u>10</u>
" 1) Pompe centrifughe	pag.	<u>10</u>