

COMUNE DI

PROGETTO



ELABORATO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

LIV. PROG.	VERSIONE	TIPO DOC.	CODICE PROGETTO	CODICE ELABORATO	DATA	SCALA

REVISIONI

REV	DATA	AUTORE	DESCRIZIONE	VER.	APP.

PROGETTAZIONE



Maya Engineering S.r.l.

Via M. D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA)
T: +39 080 8937976 | E: info@maya-eng.com
CF e P.IVA 08365980724

GRUPPO DI LAVORO

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

RICHIEDENTE

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

SOMMARIO

1. PREMESSA	4
2. DATI PROPONENTE	4
3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	5
4. LOCALIZZAZIONE SITO.....	7
4.1 Disponibilità delle aree e stato "ante-operam"	7
5. COERENZA DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE, VINCOLI E TUTELE.....	9
5.1 Coerenza rispetto alla pianificazione regionale	9
5.1.1 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) Puglia.....	9
5.1.1.1 Componenti Geomorfologiche (PPTR)	11
5.1.1.2 Componenti idrologiche (PPTR).....	12
5.1.1.3 Componenti Botanico-Vegetazionali (PPTR)	13
5.1.1.4 Componenti Aree Protette e Siti Naturalistici (PPTR)	14
5.1.1.5 Componenti Culturali e Insediative (PPTR)	15
5.1.1.6 Componenti dei Valori Percettivi (PPTR)	16
5.1.1.7 Tabella riassuntiva coerenza rispetto alla pianificazione regionale (PPTR)	17
6. ELENCO DELLE OPERE DA REALIZZARE	19
7. ATTIVITA' LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PARCO FOTOVOLTAICO.....	20
7.1 Progettazione, servizi di ingegneria e project management.....	20
7.2 Fornitura materiali.....	20
7.3 Montaggi e posa in opera dei componenti.....	20
7.4 Servizi durante l'operatività dell'impianto fotovoltaico.....	21
8. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	22
8.1 Struttura e layout dell'impianto fotovoltaico.....	22
8.2 Schema elettrico generale.....	22
8.3 Cenni tecnici sui componenti.....	23
8.3.1 La cella fotovoltaica	23
8.3.2 Il modulo fotovoltaico	23
8.3.3 Gli inverter e i trasformatori.....	27
8.3.3.1 Inverter	27
8.3.3.2 Trasformatori.....	28
8.3.4 Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.....	31
8.3.5 Quadri di parallelo stringhe	35
9. SISTEMA DI ACCUMULO: GENERALITA'.....	36
9.1 Norme tecniche e leggi di riferimento	36
9.2 Definizioni	36
9.3 Schemi di connessione e misura	37
9.4 Condizioni per l'installazione di sistemi di accumulo	39
9.5 Caratteristiche della connessione	39

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	1

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

9.6	Caratteristiche principali del sistema di accumulo.....	39
9.6.1	Quadri di bassa e media tensione	39
9.7	Descrizione generale dell'impianto storage	40
9.7.1	Battery Container (BC).....	42
9.7.2	Battery Power Converter (BPC)	43
10.	PROGETTO AGRIVOLTAICO.....	46
10.1	Analisi agronomica dei sistemi APV.....	46
10.2	Scelta del Piano Colturale	47
10.3	Fascia Vegetale Greening (Essenze Mellifere)	48
10.4	Interventi di mitigazione paesaggistica e Fascia Ecotonale	49
10.5	Linee Guida MiTE in materia di Impianti Agrivoltaici - Requisiti e rispondenza dell'impianto .	50
10.5.1	REQUISITO A: Definizione impianto "agrivoltaico"	50
10.5.1.1	A.1 Superficie minima per l'attività agricola.....	50
10.5.1.2	A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)	50
10.5.2	REQUISITO B: esercizio di un sistema agrivoltaico	51
10.5.2.1	B.1 Continuità dell'attività agricola	51
10.5.2.2	B.2 Producibilità elettrica minima	51
10.5.3	REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra	51
10.5.4	REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio.....	52
10.5.5	Rispondenza ai requisiti dell'impianto agrivoltaico.....	53
11.	MISURE DI MITIGAZIONE	54
12.	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA.....	57
12.1	Connessione alla rete	57
12.2	Opere di collegamento elettrodotto in MT interrato.....	57
12.3	Stazione di Utenza (SdU).....	60
12.4	Descrizione elettrodotto in AT interrato in progetto.....	64
13.	CAMPI MAGNETICI LUNGO I CAVIDOTTI A 30/150 kV.....	66
14.	SEQUENZA OPERAZIONI DI COSTRUZIONE	68
14.1	Strade d'accesso e viabilità di servizio	68
14.2	Recinzione e cancelli.....	68
14.3	Trincee cavi e platee di fondazione cabine	68
14.4	Fondazioni dei pannelli fotovoltaici	69
14.5	Assemblaggio delle strutture di sostegno e dei moduli fotovoltaici	69
14.6	Assemblaggio quadri di campo e dispositivi di misura	69
14.6.1	Quadro di parallelo CA	69
14.6.2	Quadro servizi ausiliari	69
14.6.3	Dispositivi di misura	70
14.7	Skid cabina di raccolta e cabina di consegna.....	70
14.8	Cavidotti interni all'impianto fotovoltaico.....	71
14.8.1	Conduttori DC (lato BT)	71
14.8.2	Conduttori CA (lato BT)	71
14.9	Cavidotto esterno all'impianto fotovoltaico (evacuazione energia in media tensione).....	72

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	2

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

14.10	Modalità e tipologie di posa	73
14.11	Scelta del tipo di cavo.....	73
15.	IMPIANTO DI TERRA.....	74
15.1	Impianto di terra dell'impianto fotovoltaico.....	74
15.2	Impianto di terra cabina di raccolta e Stazione di Accumulo	74
15.3	Impianto di terra stazione di trasformazione 30/150 kV	74
16.	OPERE CIVILI	76
16.1	Attrezzature impiegabili e uomini	77
16.2	Impianti idrici, fognari e di regimentazione delle acque meteoriche.....	78
16.3	Impianto di videosorveglianza	78
16.4	Impianto di illuminazione	78
17.	RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	78
17.1	Incrocio fra cavo TLC e cavo elettrico o tubazione metallica con protezione catodica.....	79
17.2	Parallelismo fra cavo TLC e cavo elettrico o tubazione metallica con protezione catodica	80
17.3	Incrocio tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate	80
17.4	Parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate	81
17.5	Incrocio con linee elettriche aeree	81
17.6	Incroci e parallelismi con rete ferroviaria	82
17.7	Incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazioni di gas con densità non superiore a 0,8 non drenate con pressione massima di esercizio > 5 bar	83
17.8	Incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazioni di gas con densità non superiore a 0,8 non drenate con pressione massima di esercizio 5 bar.....	83
18.	PROVE, COLLAUDI E MESSA IN SERVIZIO.....	85
18.1	Collaudo componenti e soggetti collaudatori	85
18.1	Prove di accettazione e messa in servizio	85
19.	PROGETTO DI RIPRISTINO	86
19.1	Opere previste di decommissioning (smantellamenti)	86
19.2	Smaltimento singoli componenti	86
20.	BENEFICI AMBIENTALI E SOCIO ECONOMICI.....	88
20.1	Emissioni evitate	88
20.2	Sviluppo socio-economico	88
20.3	Promozione turistica	88
20.4	Gestione impianto.....	88
21.	ELENCO ENTI A CUI CHIEDERE IL PARERE	90

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	3

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

1. PREMESSA

Il presente progetto ha come obiettivo la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "LUCERA" destinato alla produzione di coltivazioni orticole e la produzione di energia elettrica da fonte solare tramite l'impiego di moduli fotovoltaici. L'impianto verrà installato a terra utilizzando una tecnologia ad inseguimento solare con movimentazione mono-assiale (da est verso ovest).

L'iniziativa prevede la realizzazione di un impianto agro-voltaico destinato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare integrato da un progetto agronomico.

Il modello, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, si prefigge l'obiettivo di ottimizzare e utilizzare in modo efficiente il territorio, producendo energia elettrica pulita e garantendo, per il miglior utilizzo del suolo, una produzione agricola che ne mantenga il grado di fertilità.

L'iniziativa si inserisce nel quadro istituzionale identificato dall'art.12 del D.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003, che dà direttive per la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

L'impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica rinnovabile da fonte solare fotovoltaica. Il progetto si inserisce nel quadro generale della riconversione degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonte fossile in favore degli impianti da fonte rinnovabili, in grado di produrre energia a prezzo concorrenziale senza l'utilizzo di materie prima di origine fossile.

E' ormai evidente come il clima negli ultimi anni ha subito un forte cambiamento con il verificarsi in maniera sempre più frequente eventi climatici estremi e di notevole intensità come alluvioni, uragani, scioglimento dei ghiacciai sulle montagne e quello dei ghiacciai delle calotte polari con la deriva di iceberg dell'estensione di centinaia di chilometri quadrati.

Con gli accordi sanciti dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano scaturito dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998, l'Italia si è dotata di un piano Energetico Nazionale 2030, con l'obiettivo di raggiungere attraverso le energie rinnovabili l'indipendenza dalle materie prime di origine fossile provenienti dall'estero.

Questa nuova opportunità può contribuire a incrementare l'occupazione sul territorio con la creazione di migliaia di posti di lavoro e migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni più svantaggiate e contribuire a conseguire una maggiore coesione economica e sociale.

In tale contesto lo sfruttamento dell'energia solare da fonte fotovoltaica, costituisce una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

2. DATI PROPONENTE

La società proponente è la **AMBRA SOLARE 3 S.r.l.** con sede legale a **Roma (RM)** in Via Tevere, 41 CAP 00187, - iscritta presso la CCIAA di Roma al REA **RM-1625029**, codice fiscale e partita iva **15946051008** nella persona del suo rappresentante legale Sig. **Garcia Mena Carlos**, risulta soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto Agrivoltaico denominato "LUCERA".

La società ha per oggetto le seguenti attività:

- costruzione di impianti per la produzione di energia elettrica (escluse le attività di installazione);
- la produzione, l'importazione, l'esportazione, l'acquisto e la vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili di ogni tipo, la costruzione e la gestione di impianti per la produzione di energia elettrica, il trasporto, la trasformazione e la distribuzione di energia elettrica.

La società può compiere tutte le operazioni commerciali, immobiliari e finanziarie che saranno ritenute utili dagli amministratori per il conseguimento dell'oggetto sociale, con esclusione di attività finanziarie riservate. la società potrà accedere ad ogni incentivo ed agevolazione dell'unione europea, nazionale, territoriale o comunque disponibile.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	4

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

- DM 37/08 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Legge 186/68 disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- D.lgs. n. 81/08 Testo Unico della sicurezza.
- Decreto del 19 Febbraio 2007 "Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296". Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti, le cui tipologie sono contemplate nel presente decreto, devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme tecniche, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati:
 - CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
 - CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
 - CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990;
 - UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
 - CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione degli utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica
 - CEI EN 60904-1(CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
 - CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
 - CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento; CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
 - CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
 - CEI EN 61646 (82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
 - CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
 - CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
 - CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
 - CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso " = 16 A per fase);
 - CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT); serie composta da:
 - CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
 - CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
 - CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI 11-17 Impianti di produzione trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica- Linee in cavo
- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1-30 kV
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini; serie composta da:
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali;

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	5

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2_RTD

- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio;
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- EN 50470-1 ed EN 50470-3 in corso di recepimento nazionale presso CEI;
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI 64-8, parte 7, sezione 712: Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione;
- CEI IEC 62271-200 Organi di manovra e apparecchiature di controllo in involucro metallico da 1 kV a 52 kV compreso;
- CEI IEC 62271-100 high-voltage switchgear and controlgear alternating-current circuit-breakers;
- CEI EN 60694;
- CEI EN 62271-106 interruttore di manovra-sezionatori;
- CEI EN 62271-103 sezionatori e sezionatori di terra;
- CEI EN 62271-105 trasformatori di corrente.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	6

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

4. LOCALIZZAZIONE SITO

Dalla verifica cartografica condotta sul portale geografico dei comuni di **Lucera** e **Troia** si evince che tutti i terreni oggetto di intervento ricadono in zona agricola **E**.

La superficie totale dell'intervento è pari a circa **58,96** ha. Di questa quella recintata ed utilizzata per l'installazione dei moduli fotovoltaici è circa **501.300 m² (50,13** ha) le restanti aree saranno destinate alle fasce di rispetto.

L'area impianto risulta essere distante dai centri abitati collocandosi ad una distanza di circa **12,0** km dal Comune di **Foggia**, **9** km dal Comune di **Troia**.

L'area è servita dalla SS 16 Adriatica e dalla viabilità locale ed interpodereale. Di seguito si riportano le coordinate geografiche e l'ubicazione:

- Latitudine: 41.401843°N
- Longitudine: 15.423528°E
- Altitudine: 193 m s.l.m.



Figura 1: Localizzazione dell'impianto su base Ortofoto

Nella Tabella sono riassunti i dati di progetto relativi all'ubicazione dell'impianto (attraverso coordinate geografiche identificative del suo punto baricentrico), nonché l'estensione dell'area su cui ricade l'intervento.

Denominazione impianto	LUCERA
Regione	Puglia
Provincia	Foggia
Comune	Lucera, Troia
Area interessata dall'intervento	50,13 ha
Longitudine	15.423528°E
Latitudine	41.401843°N
Elevazione	193 m s.l.m.

Tabella 1: Dati geografici di progetto

4.1 Disponibilità delle aree e stato "ante-operam"

Si precisa che le particelle su cui ricadrà l'impianto fotovoltaico in oggetto sono nella disponibilità della società, con contratti preliminari di diritto di superficie e/o compravendita legalizzati, ciò nonostante, le suddette aree sono state inserite nel presente piano particellare di esproprio/servitù con lo scopo di garantire l'eseguibilità dell'opera ad autorizzazione ottenuta:

Nella seguente tabella vengono riportati i dati catastali relativi alle aree di intervento:

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	7

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

Fogli e particelle catastali interessate dal progetto		
Area impianto		
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE
Lucera (FG)	145	159-130-189-321-322-323-324
Troia (FG)	19	17-78-79-85-86-87
Area Stazione di Utenza		
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE
Troia (FG)	6	404
Collegamento MT alla Stazione di Utenza (interrato)		
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE
Lucera (FG)	145	324-SP116
Lucera (FG)	144	SP116
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE
Troia (FG)	19	17-SP116
Troia (FG)	18	SP114
Troia (FG)	17	SP114
Troia (FG)	27	SP114-SP113
Troia (FG)	26	SP113-SP109
Troia (FG)	61	SP112-SC Senza Nome
Troia (FG)	60	SC Senza Nome
Troia (FG)	59	SC Senza Nome
Troia (FG)	9	SC Senza Nome
Troia (FG)	7	Contrada Serra dei Bisi
Troia (FG)	8	Contrada Serra dei Bisi
Troia (FG)	6	329-404
Collegamento AT alla Stazione Elettrica (interrato)		
COMUNE	FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLE
Troia (FG)	6	404-402-467

Tabella 2: Dati catastali di progetto

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	8

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

5. COERENZA DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE, VINCOLI E TUTELE

Con riferimento alle analisi territoriali che hanno portato alla definizione del corridoio ambientale e della fascia di fattibilità del progetto, descritti meglio negli elaborati di progetto allegati al SIA, si è già dimostrato come i criteri di base abbiano tenuto conto dei vincoli e dei condizionamenti definiti dai principali piani sovraordinati. Nel presente paragrafo, con riferimento ai contenuti previsti dal punto 2.1.3 delle Linee Guida SNPA, si illustra la conformità delle soluzioni progettuali oggetto dello Studio di Impatto Ambientale rispetto alla pianificazione territoriale ed al sistema dei vincoli e delle tutele insistenti sulle aree oggetto di intervento.

5.1 Coerenza rispetto alla pianificazione regionale

5.1.1 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) Puglia

Il Piano Paesaggistico della Regione Puglia, adottato dal Consiglio Regionale con Delibera n. 1435 del 2 agosto 2013, è stato approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione n. 176 del 16 febbraio 2015 e successivamente più volte aggiornato. L'ultimo aggiornamento disponibile alla data di stesura della presente relazione è approvato con Delibera n. 1801 del 15 novembre 2021. Lo strumento in oggetto individua, all'interno del quadro regionale, n.11 ambiti paesaggistici, cioè sistemi territoriali e paesaggistici caratterizzati da particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali che ne connotano l'identità di lunga durata. All'interno di ciascun ambito territoriale sono, inoltre, identificate delle "figure territoriali", ossia delle entità territoriali riconoscibili per la specificità dei caratteri morfo-tipologici che persistono nel processo storico di stratificazione di diversi cicli di territorializzazione.

Inoltre, il PPTR interpreta gli orientamenti della Convenzione Europea del Paesaggio (Legge 9 gennaio 2006, n.14) e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii.), effettua una ricognizione sistematica delle aree sottoposte a tutela paesaggistica ed individua, ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e) del D.lgs. 42/2004, ulteriori contesti da sottoporre a tutela paesaggistica. Pertanto, le aree sottoposte a tutela dal PPTR si dividono in:

- beni paesaggistici, ai sensi dell'art.134 del D.lgs. 42/2004;
- ulteriori contesti paesaggistici ai sensi dell'art. 143 co.1 lett. e) del D.lgs. 42/2004.

L'insieme dei beni paesaggistici e degli ulteriori contesti paesaggistici è organizzato in tre strutture, a loro volta articolate in componenti ciascuna delle quali soggetta a specifica disciplina:

1. Struttura idrogeomorfologica:
 - a. Componenti geomorfologiche;
 - b. Componenti idrologiche;
2. Struttura ecosistemica e ambientale:
 - a. Componenti botanico-vegetazionali;
 - b. Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici;
3. Struttura antropica e storico-culturale:
 - a. Componenti culturali e insediative;
 - b. Componenti dei valori percettivi.

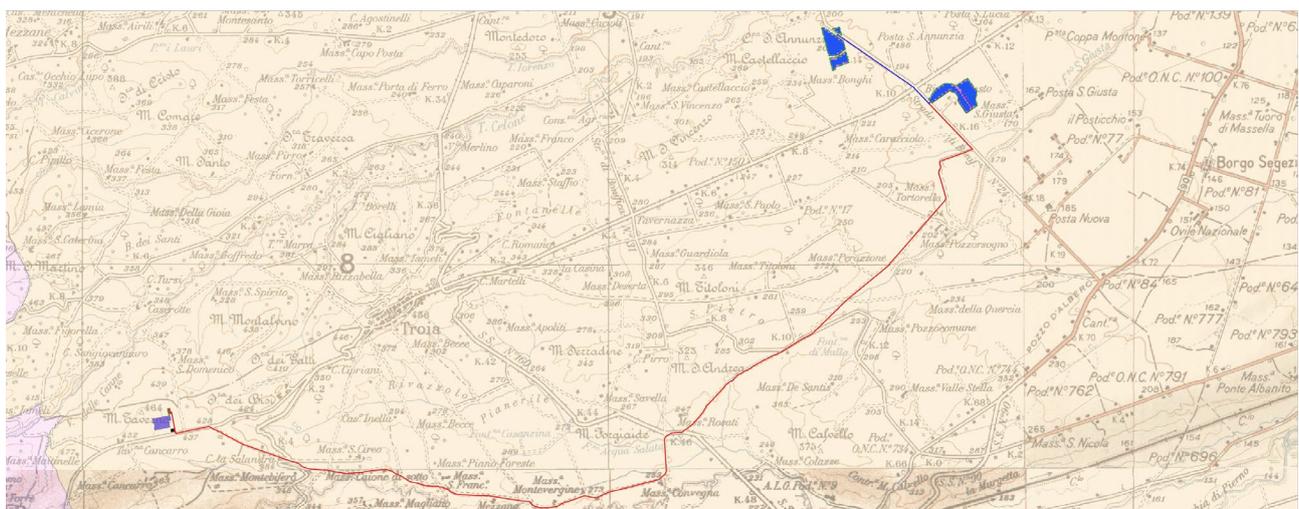


Figura 2: PPTR Puglia – 5 Ambiti Paesaggistici

Nello specifico gli interventi in progetto ricadono nell'ambito:

- Tavoliere delle Puglie

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	9

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	ITOPW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

Per la descrizione dettagliata dell'ambito e per le verifiche di dettaglio si rimanda all'elaborato **ITOPW003.PD.01.REL.VIA7_PSG** "Relazione di compatibilità paesaggistica".

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	10

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

5.1.1.1 Componenti Geomorfologiche (PPTR)

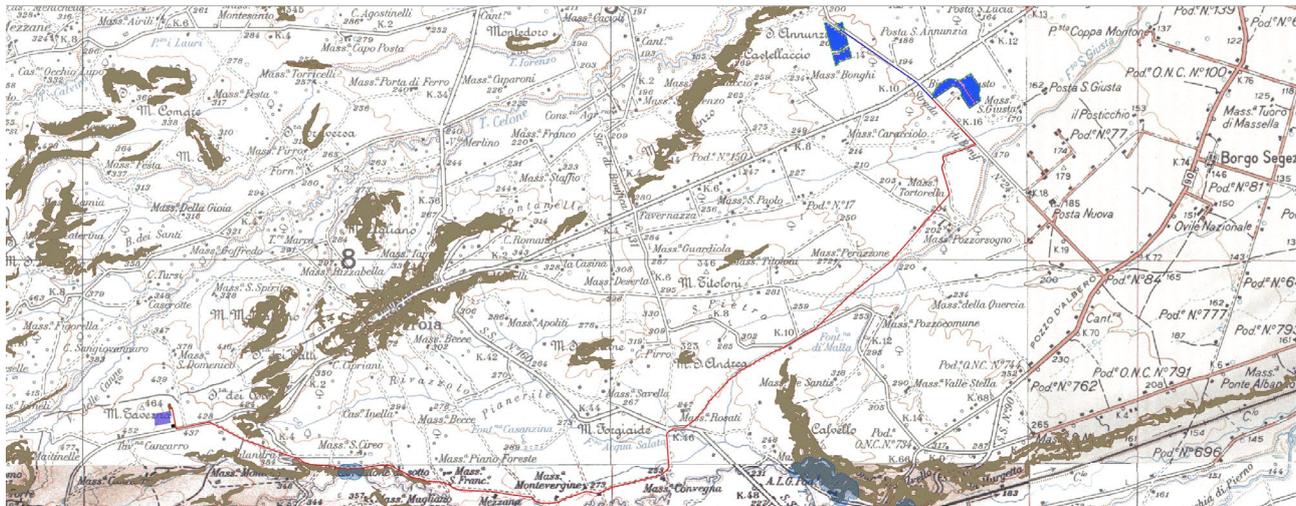


Figura 3: PPTR Puglia – 6.1.1 Componenti Geomorfologiche

6.1 STRUTTURA IDRO-GEO-MORFOLOGICA									
	Codice Paesaggio	Definizione	Disposizioni Normative	Art.	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3	OPERA 4	OPERA 5
6.1.1 COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE									
UCP - Versanti	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 53	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Lame e gravine	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 54	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Doline	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 3)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Grotte (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Geositi (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 5)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 56	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Inghiottoi (50m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 6)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 56	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Cordoni dunari	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 7)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 56	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabella 3: Tabella di sintesi interferenze con componenti geomorfologiche

Le aree di impianto Area 1 e Area 2 (Opera 1) sono prive di vincoli legati alla componente geomorfologica; mentre un tratto dell'elettrodotto in MT a 30 kV di collegamento al Sistema di Accumulo (Opera 2) interferisce con la componente **UCP-Geositi** e con la componente **UCP-Versanti**. Per quanto riguarda le Opere 3, 4 e 5, nessuna di queste interferisce con le componenti geomorfologiche.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	11

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

5.1.1.2 Componenti idrologiche (PPTR)

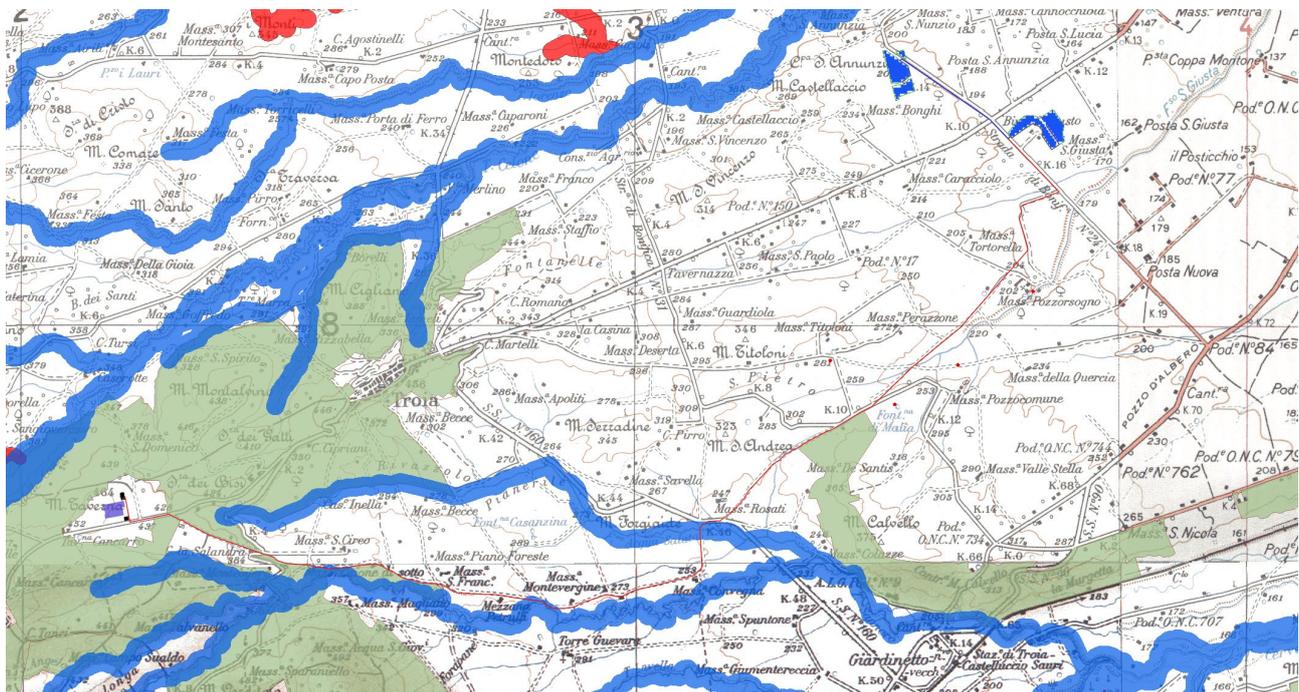


Figura 4: PPTR Puglia – 6.1.2 Componenti idrologiche

6.1 STRUTTURA IDRO-GEO-MORFOLOGICA									
	Codice Paesaggio	Definizione	Disposizioni Normative	Art.	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3	OPERA 4	OPERA 5
6.1.2 COMPONENTI IDROLOGICHE									
BP territori costieri (300m)	art. 142, co. 1, lett. a)	art. 41 - 1)	Prescrizioni	art. 45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BP -Territori contermini ai laghi (300m)	art. 142, co. 1, lett. b)	art. 41 - 2)	Prescrizioni	art. 45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m)	art. 142, co. 1, lett. c)	art. 41 - 3)	Prescrizioni	art. 46	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 42 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 47	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Sorgenti (25m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 42 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 48	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Aree soggette a vincolo idrogeologico	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 42 - 3)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)	art. 49	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabella 4: Tabella di sintesi interferenze con componenti idrologiche

Le aree di impianto Area 1 e Area 2 (Opera 1) sono prive di vincoli legati alla componente idrologica, mentre alcuni tratti dell'elettrodotto in MT a 30 kV di collegamento al Sistema di Accumulo (Opera 2) interferiscono con le componenti BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche e UCP- Aree soggette a vincolo idrogeologico. Per quanto riguarda le Opere 3, 4 e 5, nessuna di queste interferisce con le componenti idrologiche.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	12

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

5.1.1.3 Componenti Botanico-Vegetazionali (PPTR)

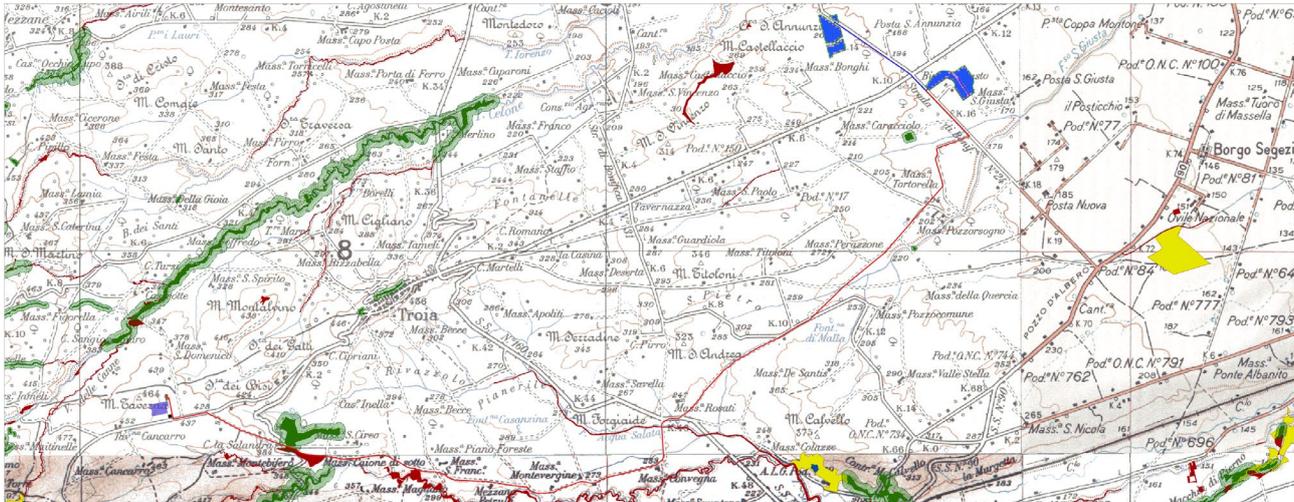


Figura 5: PPTR Puglia – 6.2.1 Componenti Botanico-Vegetazionali

6.1 STRUTTURA ECOSISTEMICA-AMBIENTALE									
	Codice Paesaggio	Definizione	Disposizioni Normative	Art.	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3	OPERA4	OPERA5
6.2.1 COMPONENTI BOTANICO-VEGETAZIONALI									
BP – Boschi	art. 142, co. 1, lett. g)	art. 58 - 1)	Prescrizioni	art. 62	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Aree di rispetto dei boschi (100m - 50m - 20m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 -4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 63	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BP - Zone umide Ramsar	art. 142, co. 1, lett. i)	art. 58 - 2)	Prescrizioni	art. 64	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Aree umide	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Prati e pascoli naturali	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 66	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 - 3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 66	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabella 5: Tabella di sintesi interferenze con componenti Botanico-Vegetazionali

Le aree di impianto Area 1 e Area 2 (Opera 1) sono prive di vincoli legati alle componenti Botanico-Vegetazionali, mentre alcuni tratti dell'elettrodotto in MT a 30 kV di collegamento al Sistema di Accumulo (Opera 2) interferiscono con le componenti UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale, BP – Boschi e UCP - Aree di rispetto dei boschi.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	13

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

5.1.1.4 Componenti Aree Protette e Siti Naturalistici (PPTR)

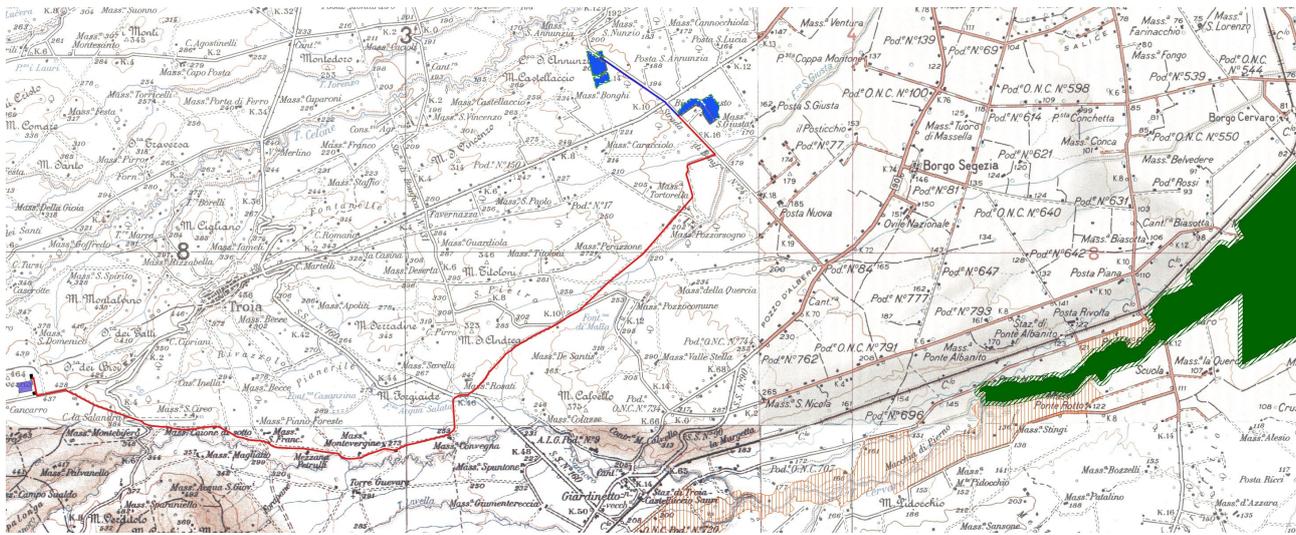


Figura 6: PPTR Puglia – 6.2.2 Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici

6.1 STRUTTURA ECOSISTEMICA-AMBIENTALE									
	Codice Paesaggio	Definizione	Disposizioni Normative	Art.	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3	OPERA4	OPERA5
6.2.2 COMPONENTI DELLE AREE PROTETTE E DEI SITI NATURALISTICI									
BP - Parchi e riserve	art. 142, co. 1, lett. f)	art. 68 - 1)	Prescrizioni	art. 71	<input type="checkbox"/>				
UCP - Siti di rilevanza naturalistica	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 68 -2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 73	<input type="checkbox"/>				
UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 68 -3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 72	<input type="checkbox"/>				

Tabella 6: Tabella di sintesi interferenze con componenti delle Aree Protette e dei Siti Naturalistici

Tutte le opere in esame sono prive di vincoli legati alla componente delle aree protette e dei siti naturalistici.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	14

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAIICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

5.1.1.5 Componenti Culturali e Insediative (PPTR)

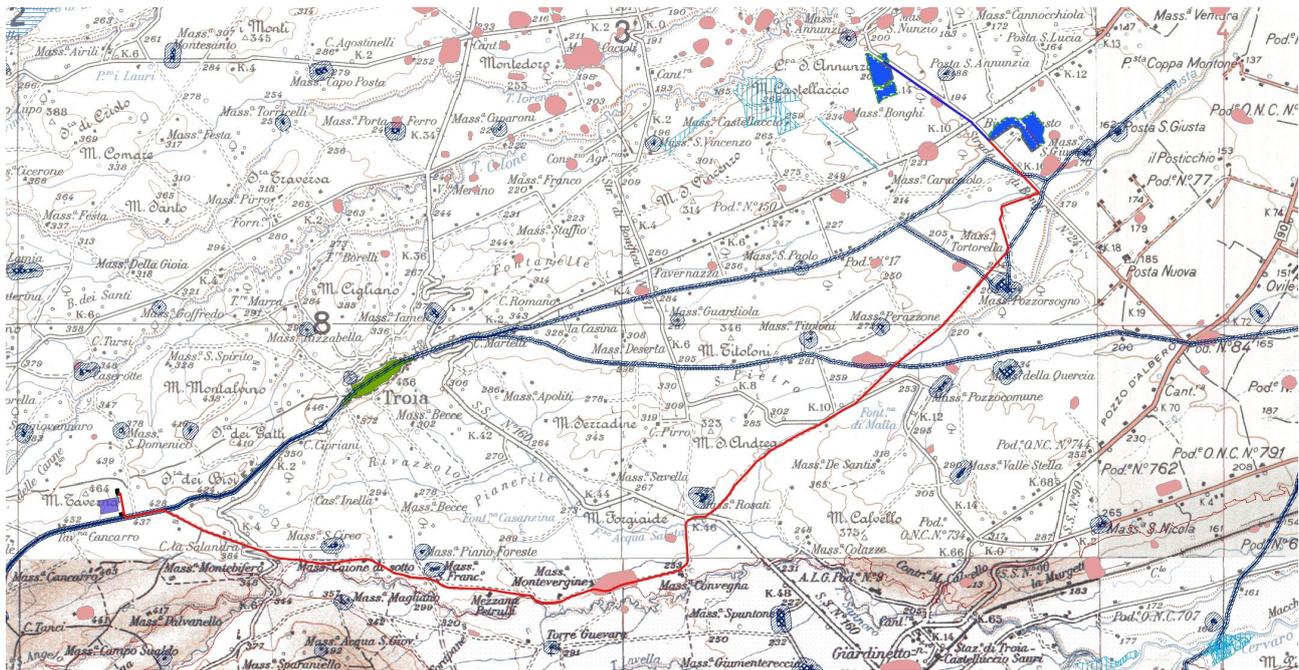


Figura 7: PPTR Puglia – 6.3.1 Componenti Culturali e insediative

6.1 STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE									
	Codice Paesaggio	Definizione	Disposizioni Normative	Art.	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3	OPERA4	OPERA5
6.3.1 COMPONENTI CULTURALI E INSEDIATIVE									
BP - Immobili e aree di notevole interesse pubblico	art. 136	art. 75 - 1)	Prescrizioni	art. 79	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BP - Zone gravate da usi civici	art. 142, co. 1, lett. h)	art. 75 - 2)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BP - Zone di interesse archeologico	art. 142, co. 1, lett. m)	art. 75 - 3)	Prescrizioni	art. 80	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Città Consolidata	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 1)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP – Testimonianze della Stratificazione Insediativa: segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 2) a	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 81 co. 2 e 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP – Testimonianze della Stratificazione Insediativa: aree appartenenti alla rete dei tratturi	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 2) b	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 81 co. 2 e 3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP – Testimonianze della Stratificazione Insediativa: aree a rischio archeologico	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 2) c	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 81 co. 3 ter	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (100m - 30m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 82	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP – Paesaggi rurali	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 83	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabella 7: Tabella di sintesi interferenze con componenti Culturali e Insediative

Le aree di impianto Area 1 e Area 2 (Opera 1) sono prive di vincoli legati alle componenti culturali e insediative, mentre alcuni tratti dell'elettrodotto in MT a 30 kV di collegamento al Sistema di Accumulo (Opera 2) intersecano la rete tratturale e la relativa fascia di rispetto (UCP – Testimonianze della Stratificazione Insediativa: aree appartenenti alla rete dei tratturi e UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative), in particolare intersecano il "Regio Tratturello Troia Incoronata" e il "Regio Tratturello Foggia Camporeale" e la componente UCP – Testimonianze della Stratificazione Insediativa: aree a rischio archeologico, denominata "Torre de Rubeis".

Le Opere 3,4 e 5 non interferiscono con nessuna delle componenti culturali e insediative.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	15

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

5.1.1.6 Componenti dei Valori Percettivi (PPTR)

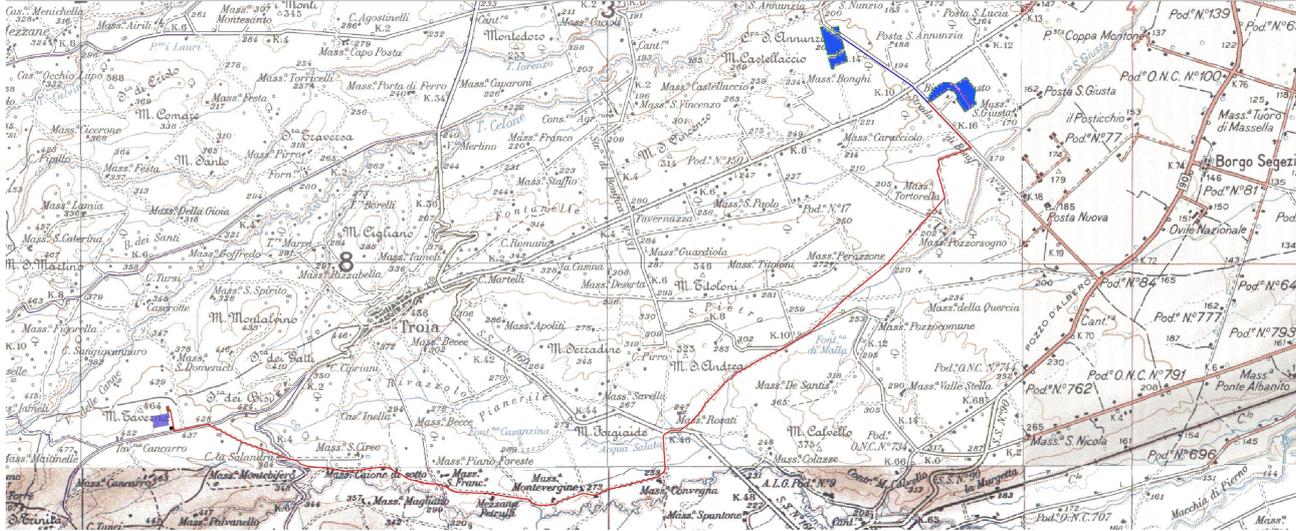


Figura 8: PPTR Puglia – 6.3.2 Componenti dei valori percettivi

Per ciò che riguarda la sussistenza di aree soggette a tutela ai sensi del D.lgs. 42/2004 e del PPTR "Codice dei beni culturali e del Paesaggio" (Aggiornato con D.G.R. n. 176 del 16/02/2015, pubblicata dal BURP n.40 del 23/03/2015) si riporta alla tabella di sintesi sottostante.

Gli elenchi verificati sono disponibili sul sito <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/PPTRApprovato/index.html>. Si rimanda per i dettagli alla relazione archeologica ITPW003.PD.01.REL.VIA3_2.VIARCH.

6.1 STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE									
	Codice Paesaggio	Definizione	Disposizioni Normative	Art.	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3	OPERA4	OPERA5
6.3.2 - COMPONENTI DEI VALORI PERCETTIVI									
UCP - Strade a valenza paesaggistica	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 88	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Strade panoramiche	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 88	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP – Luoghi panoramici	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 88	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP – Coni visuali	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 88	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabella 8: Tabella di sintesi interferenze con componenti Valori Percettivi

Le aree di impianto Area 1 e Area 2 (Opera 1) sono prive di vincoli legati alle componenti Valori Percettivi, mentre un tratto dell'elettrodotto interrato in MT a 30 kV di collegamento al Sistema di Accumulo (Opera 2) interferisce con la componente UCP - **Strade a valenza paesaggistica**, in particolare interseca "Appennino: strade delle serre", "Appennino: strade trasversali".

Le Opere 3, 4 e 5 sono prive di vincoli legati alle componenti dei valori percettivi.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	16

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

5.1.1.7 Tabella riassuntiva coerenza rispetto alla pianificazione regionale (PPTR)

Dall'analisi di quanto riportato in precedenza, oltreché dagli elaborati progettuali allegati alla presente relazione, si evince che le opere rilevanti dal punto di vista paesaggistico ed ambientale sono:

- **Opera 1:** Impianto agrivoltaico;
- **Opera 2:** Elettrodotto interrato in MT a 30 kV di collegamento al Sistema di Accumulo ("SdA o "Storage");
- **Opera 3:** Sistema di Accumulo e relativo elettrodotto interrato in MT a 30 kV per il collegamento alla Sottostazione Elettrica di trasformazione a 30/150 kV;
- **Opera 4:** Stazione di Utenza ("SdU");
- **Opera 5:** Elettrodotto interrato in AT a 150 kV di collegamento alla Stazione Elettrica ("SE"), denominata "Troia".

Tutti i collegamenti elettrici all'interno dell'impianto, tra l'impianto e il Sistema di Accumulo e tra il Sistema di Accumulo e la Stazione Elettrica, saranno del tipo interrato su viabilità esistenti e quindi non necessitano di autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 13/02/2017 n. 31.

Si dimostrerà come tutte le opere saranno realizzate in siti idonei sui quali non è stato apposto nessun vincolo. Inoltre, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio saranno adottate tutte le tecniche e tecnologie che consentono di minimizzare gli impatti verso l'ambiente esterno.

	D.lgs. 42/2004	Norme tecniche di attuazione del PPTR			OPERE				
	ART.	DISPOSIZIONI NORMATIVE	ART.	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3	OPERA 4	OPERA 5	
6.1 - STRUTTURA IDRO-GEO-MORFOLOGICA									
6.1.1 - COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE		ART. 49	INDIRIZZI / DIRETTIVE	ART. 51, 52	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza
UCP - Versanti	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 53	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Lame e gravine	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 54	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Doline	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 3)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Grotte (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Geositi (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 5)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 56	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Inghiottoi (50m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 6)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 56	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Cordoni dunari	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 50 - 7)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 56	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.1.2 - COMPONENTI IDROLOGICHE		ART. 40	INDIRIZZI / DIRETTIVE	ART. 43, 44	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza
BP territori costieri (300m)	art. 142, co. 1, lett. a)	art. 41 - 1)	Prescrizioni	art. 45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BP -Territori contermini ai laghi (300m)	art. 142, co. 1, lett. b)	art. 41 - 2)	Prescrizioni	art. 45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m)	art. 142, co. 1, lett. c)	art. 41 - 3)	Prescrizioni	art. 46	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 42 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 47	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Sorgenti (25m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 42 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 48	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP- Aree soggette a vincolo idrogeologico	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 42 - 3)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2 - STRUTTURA ECOSISTEMICA - AMBIENTALE									
6.2.1 - COMPONENTI BOTANICO-VEGETAZIONALI		ART. 57	INDIRIZZI / DIRETTIVE	ART. 60, 61	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza
BP – Boschi	art. 142, co. 1, lett. g)	art. 58 - 1)	Prescrizioni	art. 62	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Aree di rispetto dei boschi (100m - 50m - 20m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 63	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	17

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

	D.lgs. 42/2004		Norme tecniche di attuazione del PPTR		OPERE				
	ART.		DISPOSIZIONI NORMATIVE	ART.	OPERA 1	OPERA 2	OPERA 3	OPERA 4	OPERA 5
BP - Zone umide Ramsar	art. 142, co. 1, lett. i)	art. 58 - 2)	Prescrizioni	art. 64	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Aree umide	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Prati e pascoli naturali	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 66	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 59 - 3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 66	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2.2 - COMPONENTI DELLE AREE PROTETTE E DEI SITI NATURALISTICI		ART. 67	INDIRIZZI / DIRETTIVE	ART. 69	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza
BP - Parchi e riserve	art. 142, co. 1, lett. f)	art. 68 - 1)	Prescrizioni	art. 71	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Siti di rilevanza naturalistica	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 68 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 73	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 68 - 3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 72	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3 - STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE									
6.3.1 - COMPONENTI CULTURALI E INSEDIATIVE		ART. 74	INDIRIZZI / DIRETTIVE	ART. 77, 78	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza
BP - Immobili e aree di notevole interesse pubblico	art. 136	art. 75 - 1)	Prescrizioni	art. 79	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BP - Zone gravate da usi civici	art. 142, co. 1, lett. h)	art. 75 - 2)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BP - Zone di interesse archeologico	art. 142, co. 1, lett. m)	art. 75 - 3)	Prescrizioni	art. 80	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Città Consolidata	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 1)	n.p. (si applicano solo indirizzi e direttive)	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Testimonianze della Stratificazione Insediativa:									
- segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 2)a)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 81 co. 2 e 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- aree appartenenti alla rete dei tratturi	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 2)b)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 81 co. 2 e 3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
- aree a rischio archeologico	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 2)c)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 81 co. 3 ter	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (100m - 30m)	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 82	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
UCP - Paesaggi rurali	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 76 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 83	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3.2 - COMPONENTI DEI VALORI PERCETTIVI		ART. 84	INDIRIZZI / DIRETTIVE	ART. 86 ART. 87	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza	Interferenza
UCP - Strade a valenza paesaggistica	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 1)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 88	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
UCP - Strade panoramiche	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 2)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 88	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Luoghi panoramici	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 3)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 88	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UCP - Coni visuali	art. 143, co. 1, lett. e)	art. 85 - 4)	Misure di salvaguardia e utilizzazione	art. 88	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabella 9: Interferenze D.lgs. 42/2004 e PPTR

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	18

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	ITOPW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

6. ELENCO DELLE OPERE DA REALIZZARE

Le opere così come descritte negli elaborati progettuali sono:

- **Opera 1:** Impianto agrivoltaico e collegamenti elettrici;
- **Opera 2:** Elettrodotto interrato in MT a 30 kV di collegamento al Sistema di Accumulo ("SdA o "Storage");
- **Opera 3:** Sistema di Accumulo e relativo elettrodotto interrato in MT a 30 kV per il collegamento alla Sottostazione Elettrica di trasformazione a 30/150 kV;
- **Opera 4:** Stazione di Utenza ("SdU");
- **Opera 5:** Elettrodotto interrato in AT a 150 kV di collegamento alla Stazione Elettrica ("SE"), denominata "Troia".

Più nel dettaglio sono previsti i seguenti interventi ed attività:

A. Impianto fotovoltaico

1. Allestimento del cantiere;
2. Preparazione del terreno e scavi trincee e basamenti;
3. Fornitura e posa in opera di strutture fotovoltaiche orientabili automaticamente in direzione est-ovest, fissate a terra mediante infissione di pali di fondazione in acciaio, sulle quali saranno installati una fila di moduli fotovoltaici in posizione verticale aventi ciascuno lunghezza **45772** mm e larghezza **4494** mm;
4. Fornitura e posa in opera di "skids" di trasformazione della corrente alternata a bassa tensione prodotta dagli inverter in corrente alternata in media tensione;
5. Fornitura e posa in opera una cabina di raccolta rete MT monoblocco in calcestruzzo cementizio armato contenente tutti i quadri necessari al collegamento della dorsale elettrica dalla quale partirà l'elettrodotto di collegamento con la Stazione d'utenza di dimensioni in pianta di 17,70x7,70 m, ed altezza 3,00 m;
6. Dorsali di collegamento elettrico tra le varie apparecchiature dell'impianto;
7. Impianto di videosorveglianza e illuminazione perimetrale con telecamere montate su sostegni metallici e collegati al centro di controllo mediante rete Hyperlan;
8. Impianto di messa a terra delle cabine elettriche;
9. Recinzione perimetrale in rete metallica elettrosaldata e cancelli d'ingresso con struttura metallica;
10. Viabilità interna e di accesso ai campi.

B. Sistema di accumulo

1. Allestimento del cantiere;
2. Preparazione del terreno e scavi trincee e basamenti;
3. Fornitura e posa in opera di container batterie per accumulo;
4. Fornitura e posa in opera dei sistemi di gestione e interfaccia accumulo;
5. Fornitura e posa in opera dei collegamenti elettrici, cavi e protezioni;
6. Realizzazione di recinzione;
7. Realizzazione di impianto di videosorveglianza e illuminazione perimetrale;
8. Realizzazione di viabilità interna, in misto granulare stabilizzato.

C. Opere di mitigazione

1. Piantumazione di siepe perimetrale mediante la piantumazione di specie autoctone quali alloro, edera e gelso nero
2. Realizzazione di aperture nella recinzione al fine di favorire il passaggio della fauna di piccola taglia;
3. Installazione di pali tutori per volatili;
4. Realizzazione di strisce per impollinazione;
5. Realizzazione di sassaia per anfibi e rettili;
6. Installazione di arnie per api;

D. Elettrodotto di collegamento tra l'impianto e la stazione d'utenza

1. Realizzazione di cavidotto MT interrato su trincea realizzata lungo i bordi delle viabilità esistenti;
2. Superamento delle interferenze con il reticolo idrografico mediante l'utilizzo della tecnica TOC;

E. Stazione d'utenza

1. Realizzazione di cabina di arrivo del cavidotto MT comprensive di quadristica e locale misure avente dimensioni in pianta di 22,90x4,60 m ed altezza fuori terra di 3,00m;
2. Fornitura ed installazione di trasformatore MT/AT da installare su una platea in c.a. delle dimensioni in pianta di 8,00x6,00 m;
3. Realizzazione di sistema di accumulo da **5** MW (storage);
4. Realizzazione di recinzione con pannelli prefabbricati in cemento armato;
5. Realizzazione di impianto di videosorveglianza e illuminazione perimetrale;
6. Realizzazione di pavimentazione stradale in misto granulare stabilizzato;
7. Realizzazione di elettrodotto AT di collegamento allo stallo della stazione elettrica Terna denominata "Troia" che sarà interrato per **0,045** km;

F. Progetto agricolo

1. Coltivazione di mandorlo.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	19

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	ITOPW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

7. ATTIVITA' LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PARCO FOTOVOLTAICO

7.1 Progettazione, servizi di ingegneria e project management

- Elaborazione del progetto esecutivo e degli as-built dell'impianto;
- collaudo finale d'impianto + test-run settimanale prima della consegna al Cliente;
- fornitura della documentazione tecnica necessaria alle pratiche nei confronti dell'Agenzia delle Dogane (Add), della Regione, dei Comune e di altri enti competenti;
- fornitura della documentazione tecnica e gestione dei rapporti con il gestore della rete locale (TERNA);
- coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e realizzazione;
- project management (project manager, site engineer);
- direzione dei lavori.

7.2 Fornitura materiali

- Moduli fotovoltaici;
- inverters;
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- quadri elettrici di parallelo inverter;
- quadri generale dei servizi ausiliari cabine;
- Skid di trasformazione MT/BT e trasformatore di potenza AT/MT;
- trasformatore per servizi ausiliari;
- sistema di monitoraggio delle prestazioni di impianto;
- sistema antincendio per ogni cabina;
- sistema di videosorveglianza e di allarme;
- cabina inverter/trasformazione (prefabbricata e aerata);
- Stazione di accumulo in prossimità del punto di connessione;
- Stazione di Utenza (SdU) in prossimità del punto di connessione;
- cavi di potenza e di segnali per il collegamento fra i componenti forniti;
- scomparti elettrici di MT per collegamento, protezione e misura;
- accessori di montaggio e posa (cavidotti, canaline passerelle, ecc.);
- sistema di messa a terra;
- recinzione d'impianto;
- strade di accesso, perimetrali ed interne;
- messa a terra;
- contatore dell'energia al punto di consegna;
- dispositivi di protezione.

7.3 Montaggi e posa in opera dei componenti

- Opere di pulitura dell'area di posa;
- opere civili (livellamento, posa cabine, cavidotti, pozzetti, cabine prefabbricate, recinzione
- opere elettromeccaniche connesse a:
 - montaggio meccanico delle strutture di supporto;
 - montaggio dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno;
 - cablaggio del generatore fotovoltaico;
 - posa dei quadri elettrici di parallelo e di sottocampo;
 - posa e cablaggio degli inverter;
 - posa e cablaggio dei quadri elettrici (parallelo, sottocampo, servizi ausiliari);
 - cablaggio di collegamento fra componenti;
 - posa e cablaggio linee di segnale e sistema di monitoraggio impianto;
 - sistema di terra;
- opere varie: sistema antincendio e videosorveglianza.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	20

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

7.4 Servizi durante l'operatività dell'impianto fotovoltaico

- Servizio di Esercizio, Monitoraggio e Manutenzione degli impianti (SEMM) comprendente:
 - Gestione del monitoraggio da remoto con servizio di diagnostica in tempo reale e reporting dello stato d'impianto mensile con Relazione Tecnica di Esercizio (come punto precedente);
 - Gestione della manutenzione preventiva completo delle clausole di garanzia;
 - Gestione della manutenzione straordinaria.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	21

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

8. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Per la realizzazione dell'impianto si è considerata una superficie totale **58,96** ha della quale sono stati sfruttati **501.300 m² (50,13 ha)**. Nella tabella seguente sono elencate e descritte le principali caratteristiche tecniche e i dati di impianto.

Superficie di impianto:	50,13 ha
Potenza massima output impianto (AC):	25 MW
Tipo strutture di montaggio moduli fotovoltaici:	Inseguitori (tracker) mono-asse infissi al suolo
Moduli fotovoltaici (tipo):	RISEN TITAN RSM120-8-605M – bifacciali - monocristallino
Tensione max sistema:	1.500 Volt
Potenza nom. modulo fotovoltaico:	605 Wp
Totale moduli fotovoltaici:	51.000
Moduli per stringa:	34
Totale stringhe:	1.500
Potenza nominale generatore fotovoltaico (DC):	30,86 MWp
Inverter (tipo):	SUNGROW SG350HX
Potenza max inverter (PF=1):	350 kVA
Potenza Nominale inverter:	320 kW
Totale inverter:	80
Potenza totale inverter (AC):	25,6 MW
Tensione uscita inverter:	800 Volt
Trasformatore (tipo):	Skid (aperti) completi di protezioni MT (IP65)
Potenza trasformatore:	2.000 kVA
Tensione primario/secondario trasformatore:	30/0,8 kV
Totale trasformatori:	14
Potenza totale trasformatori:	28 MVA
Unità di accumulo:	14,3 KWh
Potenza max unità di accumulo:	3,150 MW
Totale unità di accumulo:	780
Potenza totale sistema di accumulo:	5,58 MW
Rete di collegamento:	Alta tensione 150 kV
Gestore della rete:	TERNA S.p.A.
Potenza in immissione ai fini della connessione:	30 MW (25 MW + 5 MW accumulo)

Tabella 10: Specifiche e caratteristiche dell'impianto di produzione

8.1 Struttura e layout dell'impianto fotovoltaico

La disposizione dei moduli è progettata (in relazione alla superficie disponibile, alla sua forma, alla presenza di oggetti responsabili di ombre, di linee aeree o altri ostacoli, di sottoservizi, di vincoli, e fasce di rispetto, ecc.) con un sistema di tracker costituito da una struttura a singolo asse in grado di seguire il percorso del sole nell'arco del giorno. Il numero massimo di moduli da collegare in serie al fine di formare una determinata stringa deriva:

- dalla massima tensione del sistema elettrico (1.500 V in corrente continua);
- dalla finestra di lavoro dell'inverter scelto per la conversione dell'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata;

Per una maggiore comprensione si rimanda alle tavole di layout allegate alla presente relazione, ove sarà possibile individuare i campi ed i sottocampi secondo cui l'impianto fotovoltaico è suddiviso.

8.2 Schema elettrico generale

Le tavole allegate alla presente relazione riportano gli schemi unifilari dell'impianto fotovoltaico, rispettivamente del lato DC e AC. Dagli schemi elettrici allegati si può evincere quali siano le diverse funzioni dei vari sottosistemi.

I moduli fotovoltaici saranno collegati in serie tra loro a formare stringhe; la corrente di ogni stringa I_{mpp} sarà pari alla corrente I_{mpp} del modulo fotovoltaico individuato.

La tensione V_{mp} avrà un valore pari alla somma delle tensioni V_{mp} di ciascun modulo fotovoltaico.

Gli inverter, a cui le stringhe si attestano, possono essere facilmente fissati alle strutture di ancoraggio dei moduli.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	22

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

I fusibili all'interno degli inverter ed a valle delle stringhe, posizionati su entrambe le polarità (+ e -), sono in grado di isolare dal campo fotovoltaico le stringhe guaste (es. a causa di un cortocircuito nel modulo o nel cablaggio).

8.3 Cenni tecnici sui componenti

Per praticità di lettura diamo di seguito brevi note sulle funzioni e sulle caratteristiche dei principali apparati tecnologici costituenti l'impianto che vengono dimensionati nel progetto che segue.

8.3.1 La cella fotovoltaica

La conversione della radiazione solare in energia elettrica avviene nella cella fotovoltaica, dispositivo elementare di ogni sistema fotovoltaico, costituita da un sottile strato (0,20-0,35 mm) di materiale semiconduttore, generalmente silicio nella cui struttura cristallina sono stati introdotti atomi di fosforo o atomi di boro; l'intimo contatto di questi due strati p-n genera un campo elettrico.

Per aumentare l'efficienza la cella viene trattata con un rivestimento superficiale antiriflesso, generalmente ossido di titanio.

Il flusso elettrico viene convogliato all'esterno per mezzo di una griglia metallica di raccolta serigrafata frontalmente e da un contatto sul retro.

La potenza di una cella varia in funzione della temperatura e dell'irraggiamento solare incidente.

Le condizioni standard di riferimento sono imposte dalle norme internazionali (Standard Test Condition) STC:

- radiazione incidente 1.000 Watt/m²;
- temperatura moduli 25 °C;
- spettro 1,5 AM;
- velocità del vento 0 m/s.

La potenza che una cella tipica e in grado di erogare in condizioni STC è detta potenza di picco Wp.

A seconda della tecnologia secondo la quale una cella fotovoltaica è realizzata (silicio policristallino, monocristallino, amorfo, half-cut, PERC, ecc.), in condizioni STC, essa è in grado di erogare una diversa corrente e tensione (e quindi potenza).

La temperatura nominale di funzionamento di una cella (Nominal Operating Cell Temperature) NOCT fornisce il comportamento termico dei moduli e viene definita alle seguenti condizioni di funzionamento:

- radiazione incidente 800 Watt/m²;
- temperatura moduli 20°C;
- velocità del vento 1 m/s.

Il valore della NOCT è essenziale per il dimensionamento di un impianto.

8.3.2 Il modulo fotovoltaico

L'insieme delle celle costituisce un modulo o pannello fotovoltaico che rappresenta il componente principale di un impianto solare fotovoltaico.

La fabbricazione dei moduli prevede sostanzialmente la connessione elettrica serie-parallelo delle singole celle, al fine di ottenere tensione e corrente desiderati, ed il loro incapsulamento tra una lastra di vetro ed una di materiale plastico racchiuse da una cornice fornita di connettori posti in una scatola di giunzione posta sul retro.

Ogni modulo, che è contraddistinto da un codice univoco riportato nella documentazione di progetto e nei certificati di origine, ha caratteristiche proprie sulle quali si deve fare riferimento nell'assemblaggio del modulo stesso sulla stringa:

- efficienza del modulo %;
- potenza di picco Wp;
- tensione V sotto carico e a circuito aperto;
- corrente A sotto carico e di corto circuito;
- NOCT mW/cm².

I moduli fotovoltaici selezionati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima marca e ultima generazione. La tipologia sarà di tipo consolidato, silicio cristallino a 120 celle, indicativamente della potenza di 605 Wp, dotati di scatola di giunzione (Junction Box) installata sul lato posteriore del modulo, con cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido, al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione. I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche e tali da garantire le performance complessive d'impianto.

Ogni Modulo sarà dotato di una scatola di Giunzione con caratteristiche IP68 con relativi Diodi di By-Pass. I moduli presentano dimensioni pari **1.303 x 2.172 x 35** mm e risultano dotati di una cornice in alluminio anodizzato e sono dotati di certificazione di rispondenza alle normative IEC 61215, IEC 61730, UL1703

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	23

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

Come riportato nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale del 19 febbraio 2007 tutti i componenti dell'impianto, oltre ad essere provati e verificati in laboratori accreditati in conformità alle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025, devono osservare le seguenti condizioni:

$$P_{cc} > 0.85 P_{nom} * I/I_{stc}$$

$$P_{ca} > 0.9 * P_{cc}$$

Dove:

- P_{cc} Potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico con precisione migliore del $\pm 2\%$;
- P_{nom} Potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- I Irraggiamento in W/m^2 misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del $\pm 3\%$;
- I_{stc} $1000 W/m^2$, è l'irraggiamento in condizioni di prova standard;
- P_{ca} potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, con precisione migliore del $\pm 2\%$.

In particolare, verranno adottati criteri di selezione dei moduli per garantire la migliore uniformità delle loro prestazioni elettriche e quindi ottimizzare il rendimento delle stringhe.

Verranno inoltre utilizzati componenti selezionati e cavi di sezioni adeguate a ridurre le perdite sul lato in corrente continua.

I moduli fotovoltaici sono elementi di generazione elettrica. Essi saranno connessi in serie e/o parallelo, a seconda della tensione nominale richiesta. I pannelli sono costituiti da un numero ben definito di celle fotovoltaiche protette da un vetro e incapsulate in un materiale plastico. Il tutto racchiuso dentro una cornice metallica, che in alcuni casi non è presente (glass-glass).

Le cellule fotovoltaiche sono costituite di silicio. Questo materiale permette che il pannello produca energia dal mattino alla sera, sfruttando tutta l'energia messa a disposizione dal sole. Uno strato antiriflesso incluso nel trattamento della cella assicura uniformità di colore, rendendo il pannello esteticamente più apprezzabile.

Grazie alla robusta cornice metallica in alluminio anodizzato, capace di sostenere il peso e le dimensioni del modulo, e grazie alla parte frontale costituita da vetro temprato antiriflesso con basso contenuto di ferro, i pannelli soddisfano le restrittive norme di qualità a cui sono sottoposti, riuscendo a adattarsi alle condizioni ambientali di installazione per tutta la vita utile del pannello.

La scatola di derivazione contiene le connessioni per polo positivo e negativo e include 2 diodi che permettono di ridurre le perdite di energia dovute a ombreggiamento parziale dei moduli, proteggendo inoltre elettricamente il modulo durante il verificarsi di questa situazione.

Grazie alla loro robustezza, non hanno problemi ad adattarsi a condizioni ambientali avverse e, come precedentemente affermato, hanno una vita utile superiore ai 30 anni.

I pannelli saranno connessi all'impianto di terra secondo la normativa vigente.

Per questo progetto è stato selezionato il modulo FV **RISEN TITAN RSM 120-8-605M** dalle seguenti caratteristiche:

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	24

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	ITOPW003.PD.01.REL.VIA2_RTD

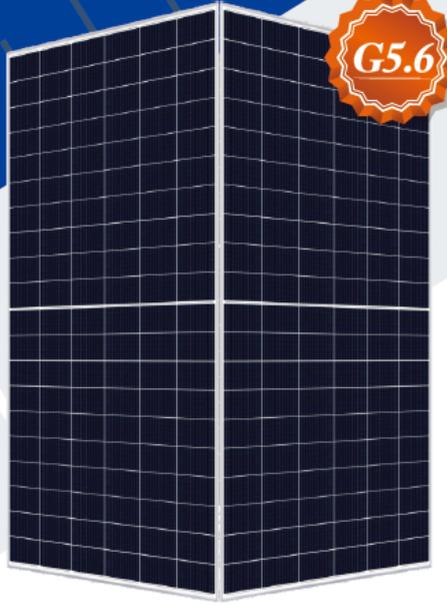


**HIGH PERFORMANCE
BIFACIAL PERC MONOCRYSTALLINE MODULE**

Draft 828

RSM120-8-585BMDG-605BMDG

120 CELL Mono PERC Module	585-605Wp Power Output Range
1500VDC Maximum System Voltage	21.4% Maximum Efficiency



KEY SALIENT FEATURES

-  Global, Tier 1 bankable brand, with independently certified state-of-the-art automated manufacturing
-  Bifacial technology enables additional energy harvesting from rear side (up to 30%)
-  Industry leading lowest thermal co-efficient of power
-  Industry leading 12 years product warranty
-  Excellent low irradiance performance
-  Excellent PID resistance
-  Positive tight power tolerance
-  Dual stage 100% EL Inspection warranting defect-free product
-  Module Imp binning radically reduces string mismatch losses
-  Warranted reliability and stringent quality assurances well beyond certified requirements
-  Certified to withstand severe environmental conditions
 - ♦ Anti-reflective & anti-soiling surface minimise power loss from dirt and dust
 - ♦ Severe salt mist, ammonia & blown sand resistance, for seaside, farm and desert environments
 - ♦ Excellent mechanical resistance: wind load 2400Pa & snow load 5400Pa



RISEN ENERGY CO., LTD.

Risen Energy is a leading, global tier 1 manufacturer of high-performance solar photovoltaic products and provider of total business solutions for residential, commercial and utility-scale power generation. The company, founded in 1986, and publicly listed in 2010, compels value generation for its chosen global customers, Techno-commercial innovation, underpinned by consummate quality and support, encircle Risen Energy's total Solar PV business solutions which are among the most powerful and cost-effective in the industry. With local market presence and strong financial bankability status, we are committed, and able, to building strategic, mutually beneficial collaborations with our partners, as together we capitalise on the rising value of green energy.

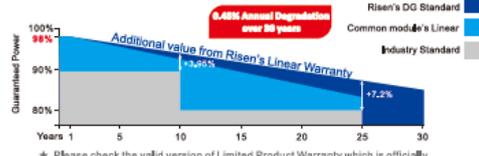
Tashan Industry Zone, Meilin, Ninghai 315609, Ningbo | PRC
Tel: +86-574-59953239 Fax: +86-574-59953599
E-mail: marketing@risenenergy.com Website: www.risenenergy.com



Preliminary
For Global Market

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 year Product Warranty / 30 year Linear Power Warranty



* Please check the valid version of Limited Product Warranty which is officially released by Risen Energy Co., Ltd

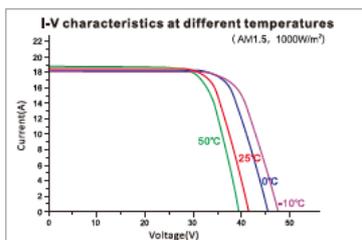
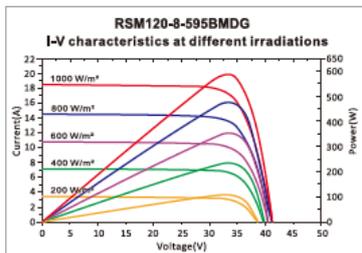
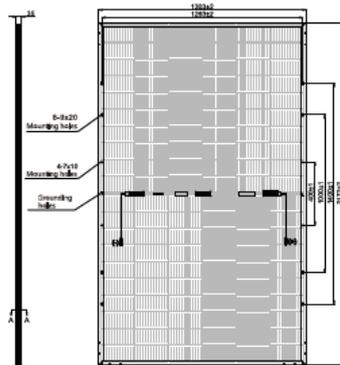
THE POWER OF RISING VALUE

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	25

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	



Dimensions of PV Module Unit: mm



Our Partners:

RSM120-BMDG-12BB-EN-12-6-2020

ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM120-8-585BMDG	RSM120-8-590BMDG	RSM120-8-595BMDG	RSM120-8-600BMDG	RSM120-8-605BMDG
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	585	590	595	600	605
Open Circuit Voltage-Voc(V)	41.10	41.30	41.50	41.70	41.90
Short Circuit Current-Isc(A)	18.11	18.16	18.21	18.26	18.32
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	34,22	34,42	34,60	34,80	34,98
Maximum Power Current-Imp(A)	17.10	17.15	17.20	17.25	17.30
Module Efficiency (%) *	20,7	20,8	21,0	21,2	21,4

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3, Bifacial factor: 70%±5 * Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

Electrical characteristics with 10% rear side power gain

Total Equivalent power-Pmax (Wp)	644	649	655	660	665
Open Circuit Voltage-Voc(V)	41.10	41.30	41.50	41.70	41.90
Short Circuit Current-Isc(A)	19.92	19.98	20.03	20.09	20.15
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	34,22	34,42	34,60	34,80	34,98
Maximum Power Current-Imp(A)	18,81	18,87	18,92	18,98	19,03

Rear side power gain: The additional gain from the rear side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM120-8-585BMDG	RSM120-8-590BMDG	RSM120-8-595BMDG	RSM120-8-600BMDG	RSM120-8-605BMDG
Maximum Power-Pmax (Wp)	443,1	447,0	450,7	454,6	458,3
Open Circuit Voltage-Voc (V)	38,22	38,41	38,60	38,78	38,97
Short Circuit Current-Isc (A)	14,85	14,89	14,93	14,97	15,02
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	31,76	31,94	32,11	32,29	32,46
Maximum Power Current-Imp (A)	13,95	13,99	14,04	14,08	14,12

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	120 cells (6×10×6×10)
Module dimensions	2172×1303×35mm
Weight	35kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6005-2T6, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4,0mm² (12AWG), Positive(+)350mm, Negative(-)350mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinseal PV-SY02, IP68

TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0,25%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0,04%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0,34%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	35A
Limiting Reverse Current	35A

PACKAGING CONFIGURATION

	40ft(HQ)
Number of modules per container	527
Number of modules per pallet	31
Number of pallets per container	17
Box gross weight[kg]	1100

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.
©2020 Risen Energy. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

THE POWER OF RISING VALUE

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	26

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

8.3.3 Gli inverter e i trasformatori

8.3.3.1 Inverter

L'inverter o convertitore statico è quel dispositivo che trasforma la corrente continua che arriva dal generatore fotovoltaico, in corrente alternata.

Inoltre, nei sistemi connessi alla rete l'inverter adatta la tensione del generatore a quella di rete effettuando l'inseguimento del punto di massima potenza ricavando così il massimo dell'energia prodotta dai moduli.

L'importanza dell'inverter dipende anche dal fatto che il generatore fotovoltaico fornisce valori di tensione e corrente variabili in funzione dell'irraggiamento e della temperatura, mentre la corrente elettrica in uscita deve avere una tensione costante.

Le caratteristiche generali che deve avere l'inverter, compatibilmente con la funzione a cui è preposto riguardano la potenza nominale, il rendimento e la tipologia. Generalmente, per impianti collegati alla rete vengono usati inverter del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM (modulazione a larghezza di impulso) senza riferimenti interni ovvero assimilabili a sistemi non idonei a sostenere la tensione in assenza di rete. Tali inverter sono provvisti di controllo MPPT (inseguimento del punto di massima potenza), di sistema di gestione automatica e di protezioni contro i guasti interni, sovratensioni e sovraccarichi.

Inoltre, l'inverter deve rispondere alle norme generali su EMC (compatibilità elettromagnetica) e limitazione delle emissioni RF (radio frequenza).

Di seguito sono riportate le caratteristiche dell'inverter selezionato:

SG350HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System

Preliminary



HIGH YIELD

- Up to 16 MPPTs with max. efficiency 99%
- 20A per string, compatible with 500Wp+ module
- Data exchange with tracker system, improving yield

Low Cost

- Q at night function, save investment
- Power line communication (PLC)
- Smart IV Curve diagnosis*, active O&M

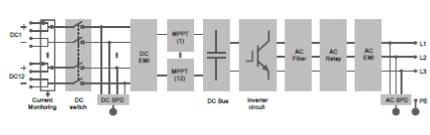
Grid Support

- SCR≥1.16 stable operation in extremely weak grid
- Reactive power response time <30ms
- Compliant with global grid code

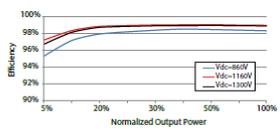
PROVEN SAFETY

- 2 strings per MPPT, no fear of string reverse connection
- Integrated DC switch, automatically cut off the fault
- 24h real-time AC and DC insulation monitoring

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



EUROPE © 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 111

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	27

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

SUNGROW
Clean power for all

Type designation	SG350HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1080 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12 (Optional: 14 / 16)
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	12 * 40 A (Optional: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Max. DC short-circuit current per MPPT	60 A
Output (AC)	
AC output power	352 kVA @ 30 °C / 320 kVA @40 °C / 295 kVA @50 °C
Max. AC output current	254 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	640 – 920 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency / CEC	99.01 % / 98.8 % / 98.5 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch/ AC switch	Yes / No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Optional
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1136*870*361 mm (44.7" * 34.3" * 14.2")
Weight	≤110 kg (≤242.5 lbs)
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66 (NEMA 4X)
Night power consumption	< 6 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C (-22 to 140 °F)
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating) / 13123 ft (> 9843 ft derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ² / Max. 10AWG, optional 8AWG)
AC connection type	Support OT/DT terminal (Max. 400 mm ² / 789 Kcmil)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, UL1741, UL1741SA, IEEEE1547, IEEEE1547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, California Rule 21, UL1699B
Grid support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control, Q-U control, P-f control

*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud



© 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.11

EUROPE

8.3.3.2 Trasformatori

Il trasformatore è quel dispositivo statico che porta la tensione della corrente in uscita ai valori opportuni per la connessione alla rete. Nel caso specifico del progetto in esame, è prevista l'installazione di trasformatori con tensione massima di isolamento fino a 36 kV.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	28

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2_RTD

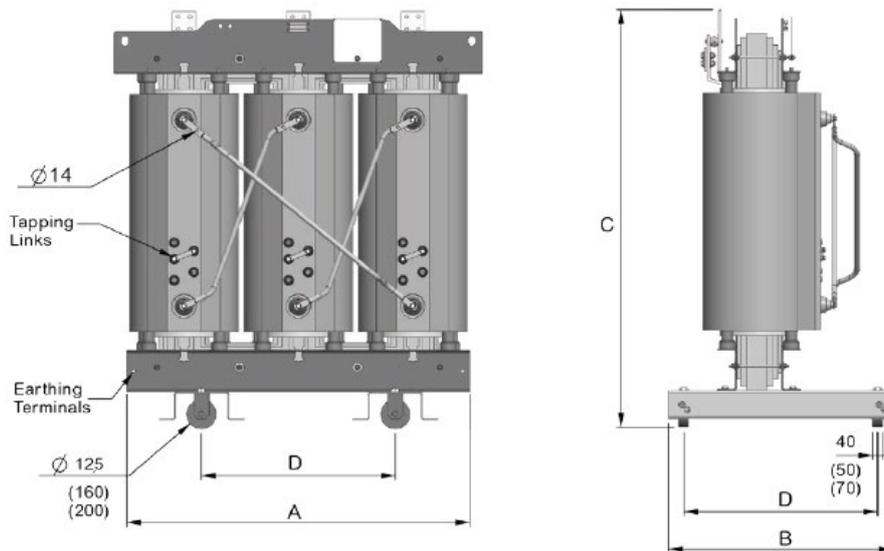
Il gruppo di conversione verrà connesso ad un trasformatore, i cui valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto. In particolare, l'insieme del quadro di ingresso linee inverter, del trasformatore e delle apparecchiature di sezionamento e protezione saranno installati in cabine di campo costituite da prefabbricati.

I dati tecnici dei trasformatori previsti in progetto sono di seguito riportati considerando le taglie da 2.000 kVA.

Frequenza nominale:	50 Hz
Potenza nominale:	2.000 kVA
Tensione nominale avvolgimento primario:	30 kV
Tensione nominale avvolgimento secondario:	400-800 V
Classe ambientale:	E1 (Bassa formazione di condensa e basso inquinamento)
Classe climatica:	C2 (possono essere alimentati, stoccati e trasportati in condizioni climatiche fino a -25°C)
Classe di comportamento al fuoco:	F1 (trasformatore soggetto a rischio di incendio ed è richiesta un'infiammabilità ridotta. L'incendio al trasformatore deve essere estinto in un lasso di tempo specifico)

Tabella 11: Caratteristiche dei trasformatori

La figura sottostante rappresenta gli elementi dimensionali del trasformatore.



Rated power (kVA)		160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Without enclosure IP00														
Dimensions (mm)	A	1470	1440	1440	1490	1470	1510	1590	1660	1720	1930	1970	2050	2290
	B	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	1270	1270
	C	1710	1710	1730	1870	1890	1930	2080	2100	2270	2180	2370	2450	2530
	D	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	820/1070	820/1070	1070
Total weight (kg)		1450	1450	1500	1720	1820	1980	2410	2800	3320	4110	4650	5510	7220

Figura 9: Elementi dimensionali del trasformatore

Gli avvolgimenti di media tensione sono composti da cavi rettangolari o tondi in alluminio o in rame e da materiale isolante di classe F (oppure di classe H opzionale). La selezione del tipo di materiali dei conduttori e degli isolanti dipendono dalle richieste del cliente. Gli avvolgimenti di media tensione vengono colati sottovuoto per ottenere una struttura senza spazi vuoti e trattati lentamente per ottenere bobine senza alcuna crepa. I trasformatori in resina garantiscono un lungo ciclo di vita grazie alle basse scariche parziali.

La tecnologia di avvolgimento a foglio viene utilizzata per la bassa tensione grazie ai vantaggi che ne derivano. L'avvolgimento di bassa tensione è prodotto in fogli di alluminio o di rame a seconda delle richieste del cliente. Questa tecnologia riduce le forze assiali durante i cortocircuiti e i materiali isolanti pre-impregnati con classe di isolamento F o H (a seconda delle richieste del cliente) assicurano il controllo delle forze radiali in caso di cortocircuito. Le bobine vengono trattate dopo l'avvolgimento per garantire la forza dielettrica necessaria contro le condizioni ambientali ed atmosferiche gravose.

Il nucleo è composto da acciaio al silicio di primissima qualità, laminato a freddo e a grani orientati. I nuclei sono sovrapposti con tecnologia step-lap e progettati per avere una bassa induzione magnetica per ottenere perdite in assenza di carico, livelli di rumorosità

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	29

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

e corrente di eccitazione ridotti. Sono protetti da un rivestimento in resina anticorrosione e da una vernice resistente alle alte temperature.

Per l'assemblaggio dei trasformatori in resina, vengono utilizzate delle strutture apposite. Esse mantengono unite le bobine e i nuclei. Le bobine sono supportate da ganci in plastica rinforzata in fibra di vetro per resistere alle vibrazioni e ai cortocircuiti. Le ruote permettono al trasformatore di essere spostato sia per il lungo che di lato. Tutte le parti in acciaio sono rivestite in epossido con vernice anticorrosione. Il metodo di verniciatura è selezionato a seconda delle condizioni ambientali dell'applicazione.

La colata degli avvolgimenti di media tensione per i trasformatori in resina viene effettuata sottovuoto e utilizzando resine epossidiche ad alta qualità. È previsto l'utilizzo di resina al quarzo come materiale di riempimento. Le classi termiche delle resine epossidiche e del materiale isolante utilizzati per gli avvolgimenti sono di livello F o H a seconda delle specifiche di progettazione esecutiva.

La tabella seguente indica i dati tecnici dei trasformatori selezionati.

Power kVA	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Primary voltage	30 kV												
Secondary voltage	400 V between phases (at no load)												
HV insulation level	36 kV BIL 1 (145 / 70 kV)												
HV tapping range	+/- 2.5% and/or +/- 5%												
Vector group	Dyn 11, Dyn 5, Dyn 1 (other vector groups upon request)												
No-load losses (w)	414	538	641	776	934	1139	1346	1604	1863	2277	2691	3209	3933
Load losses at 120°C (w)	2860	3740	4264	4950	6193	7810	8800	9900	12100	14300	17600	20900	24200
Impedance voltage (%)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Acoustic Level dB(A):													
- power L _{WA}	53	56	58	59	60	61	63	64	66	67	69	70	73
- pressure L _{PA} (1m)	40	43	45	46	47	47	49	50	52	53	54	55	58

Tabella 12: Dati tecnici dei trasformatori selezionati

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	30

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

8.3.4 Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici

Punto fondamentale delle strutture di sostegno è quello di garantire inclinazione e orientamento ottimale per i moduli fotovoltaici. Vista la latitudine della Regione in cui è presentato il progetto, al fine di aumentare la captazione dell'energia solare anche nella prima parte della mattinata e nelle ultime ore pomeridiane, sono state proposte strutture ad inseguimento mono-assiale est-ovest.

La struttura di sostegno è stata quindi progettata partendo dai presupposti sopra descritti.

La fondazione della struttura verrà realizzata con pali metallici (o viti) di opportuna lunghezza infissi nel terreno. La dimensione ed il modello delle fondazioni sono state determinate in sede di calcolo strutturale come da relazione allegata.

Per il montaggio dei pali sarà utilizzato uno speciale macchinario in grado di trasmettere al palo la forza necessaria per essere inserito nel terreno.

Le innumerevoli applicazioni del fotovoltaico fanno sì che le strutture di supporto e sostegno dei moduli siano, per geometria e concezione, personalizzate per ogni singolo progetto. Qualunque sia la struttura di sostegno prescelta, quest'ultima deve essere in grado di reggere il proprio peso nonché di resistere alle sollecitazioni esercitate da fattori esterni quali:

- la neve, per esempio, può comportare sollecitazioni di carico dovute all'accumulo sulla superficie dei moduli;
- la pressione dovuta all'azione del vento agente sul piano dei moduli che si traduce in quel fenomeno chiamato "effetto vela".

Da non sottovalutare per esempio, nella scelta dei materiali, è anche l'eventualità della presenza di azioni corrosive sulle parti metalliche della struttura che ne pregiudicherebbero la stabilità nel tempo.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018 e la CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 stabiliscono i criteri per i carichi permanenti, carico d'esercizio, sovraccarico neve e azioni termiche.

Per la realizzazione dell'impianto si è scelta una struttura ad inseguimento mono-assiale in grado di produrre più energia per metro quadro grazie al rivoluzionario design mono assiale e a moduli solari ad alta efficienza.

La struttura permette di ridurre le zone di ombra e consente di posizionare gli inseguitori ad una distanza ravvicinata, occupando 20% di terreno di meno rispetto ai sistemi convenzionali ad inclinazione fissa in silicio cristallino e 60% di meno rispetto a quelli a film sottile.

Il sistema adottato a parità di potenza installata consente un minor consumo di terreno utilizzato, ed una manutenzione minima.

Questa tecnologia elettromeccanica consente di seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione e massimizzando la producibilità e la resa del campo.

L'inseguitore è dotato di una barra centrale, mossa da un attuatore, che trasmette il movimento a diverse file (inseguitore multifila). In caso di inseguitore monofila ciascuna fila avrà il proprio attuatore. La rotazione massima permessa è di $\pm 60^\circ$. Le fondazioni saranno realizzate mediante pali ad infissione nel terreno, senza necessità di opere in calcestruzzo.

Le strutture in oggetto saranno disposte secondo file parallele sul terreno; la distanza tra le file è calcolata ottimizzando i fenomeni di ombreggiamento che interessano le file adiacenti.

Una caratteristica avanzata di questi inseguitori è detta **backtracking**, per ottimizzare il problema degli ombreggiamenti che inevitabilmente le file di moduli fotovoltaici causano all'alba e al tramonto sollevandosi verso l'orizzonte. Questa tecnica prevede che i servomeccanismi orientino i moduli in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della giornata, ma invertano il tracciamento a ridosso di alba e tramonto in modo tale da evitare tutto l'anno che le strutture si facciano ombra tra di loro.

Il sistema di controllo dell'inseguimento verrà programmato attraverso un algoritmo con orologio astronomico che tiene conto della traiettoria solare.

Il "MODULO STANDARD 2V", utilizzato in questo campo, è costituito da una struttura in elevazione in acciaio TIPO TRACKER DI SUPPORTO MODULI FOTOVOLTAICI TILT +/-60A ANCORAGGIO CON PALI (PROFILI) INFISSI nel terreno per circa 2 - 2,9 mt, come in figura, collegati superiormente da un Tubo Quadro 120*120*3 sul quale poggiano attraverso elementi in OMEGA 65x30x25 i moduli fotovoltaici. L'angolo d'inclinazione è variabile. Per maggiore chiarezza si rimanda alle tavole grafiche allegate.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	31

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0		Cod. doc.:

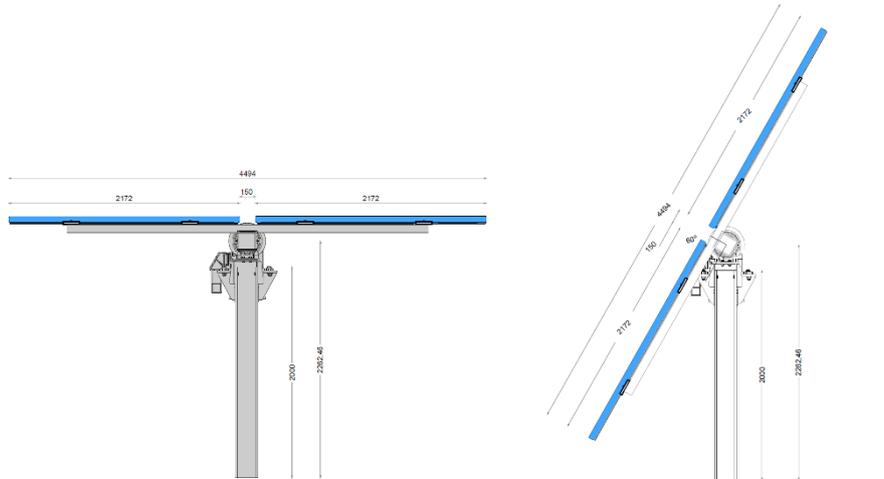


Figura 10: Schema della struttura - sezione

La struttura di sostegno del tipo mobile ad inseguitore solare mono-assiale, o tracker, utilizza dispositivi elettromeccanici, che gli consentono di seguire il sole durante tutto il giorno da Est a Ovest sull'asse di rotazione orizzontale Nord-Sud (inclinazione 0°). I layout di campo con inseguitori monoasse orizzontali sono molto flessibili. La semplice geometria permette di mantenere tutti gli assi di rotazione paralleli l'uno all'altro in modo da posizionare opportunamente i tracker l'uno rispetto all'altro.

L'intera struttura è realizzata completamente in acciaio ed è caratterizzata da 5 portali, posti ad interasse 7784 e 7654 mm con due sbalzi laterali da 2704 mm. Gli elementi strutturali costituenti sono rappresentati da un pilastro centrale (ove è posizionato il rotore) di sezione HEA160 e 4 PROFILI A Z 150x50x20, tutti gli elementi precedenti sono collegati superiormente da un Tubo Quadro 120*120*3.

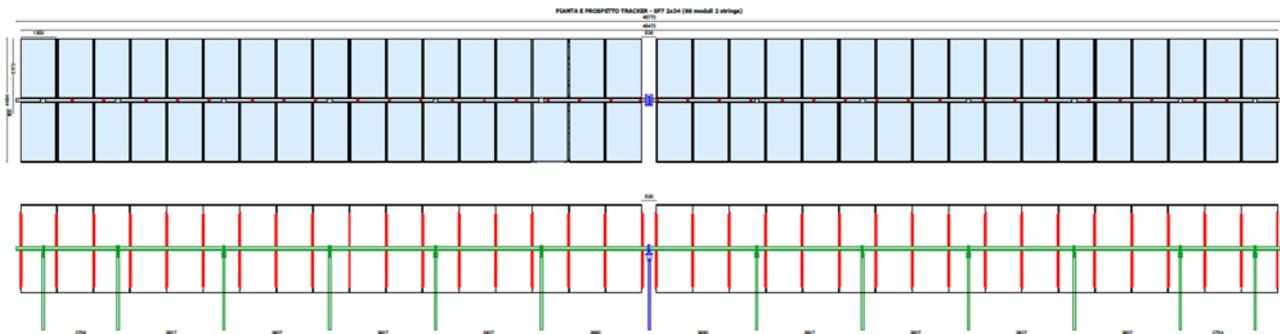


Figura 11: Schema della struttura - viste

L'elemento di appoggio del pannello fotovoltaico è costituito, come già indicato, da elementi Reinforced omega 65x30x25 I=460 mm, Aluzinc S280GD+AZ185 e profili A Z 25x65x25 di bordo, disposti con un passo pari a circa 530 mm e inclinazione variabile. La figura seguente mostra un impianto realizzato con questo tipo di inseguitore.



Figura 12: Esempio di installazione strutture - viste

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	32

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

Le peculiarità delle strutture di sostegno sono:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni antifurto.

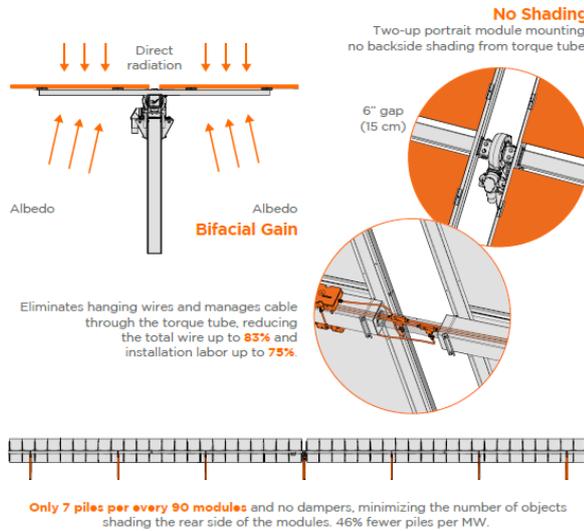
Le caratteristiche generali della struttura sono:

- materiale: acciaio zincato a caldo;
- tipo di struttura: Tracker fissata su pali;
- inclinazione sull'orizzontale +60° -60°;
- Esposizione (azimuth): 0°;
- Altezza min: 0,5 m (rispetto al piano di campagna).

I materiali delle singole parti saranno armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo.

Bifacial Yield Boost

The SF7 standard configuration enables cost-effective installation, operation, and innovation such as the bifacial tracking solution.

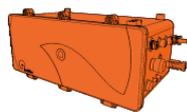


Taller Tracker



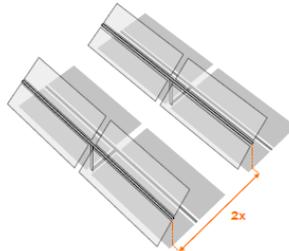
Bifacial performance is increased by height of installation, reducing shadow intensity projection.

Highest Power Density



SF7 is **Self-Powered PV Series** and does not require an extra module. More PV active area per tracker for better land-use.

2x Wider Aisles
Maximize reflected solar energy (albedo) while improve O&M accessibility for modules washing and vegetation control.



UNITED STATES
5800 Las Positas Road
Livermore, CA 94551
usa@soltec.com
+1 510 440 9200

SPAIN
(Murcia)
info@soltec.com
+34 968 603 153
(Madrid)
emea@soltec.com
+34 91 449 72 03

BRAZIL
brasil@soltec.com
+55 071 3026 4900

MEXICO
mexico@soltec.com
+52 1 55 5557 3144

CHILE
chile@soltec.com
+56 2 25738559

PERU
peru@soltec.com
+51 1422 7279

INDIA
india@soltec.com
+91 124 4568202

AUSTRALIA
australia@soltec.com
+61 2 8067 8811

CHINA
china@soltec.com
+86 21 66285799

ARGENTINA
argentina@soltec.com
+54 9 114 889 1476

EGYPT
egypt@soltec.com

B&V Bankability report
DNV GL Technology
Review available
RWDI WIND TUNNEL TESTED

2 year background
Industrial operation



www.soltec.com

Contents subject to change without prior notice © Soltec America LLC • SF7.180509US

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	33

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

TECHNICAL DATASHEET



Single-Axis Tracker

MAIN FEATURES

Tracking System	Horizontal Single-Axis with independent rows
Tracking Range	up to $\pm 60^\circ$
Drive System	Enclosed Slewing Drive, DC Motor
Power Supply	PV Series Self-powered Supply 2.0 Optional: 120/240 Vac or 24 Vdc power-cable
Tracking Algorithm	Astronomical with TeamTrack® Backtracking
Communication	Open Thread Full Wireless Optional: RS-485 Full Wired RS-485 cable not included in Soltec scope
Wind Resistance	Per Local Codes
Land Use Features	Independent Rows YES Slope North-South up to 17% Slope East-West Unlimited Ground Coverage Ratio Configurable. Typical range: 30-50%
Foundation	Driven Pile Ground Screw Concrete
Temperature Range	Standard -4°F to +131°F -20°C to +55°C Extended -40°F to +131°F -40°C to +55°C
Availability	>99%
Modules	Standard: 72 / 78 cells Optional: 60 Cells; Crystalline, Thin Film (Solar Frontier, First Solar and others)

SPAIN / Headquarters
Pol. Ind. La Serrata
Gabriel Campillo, s/n, 30500
Molina de Segura, Murcia, Spain
info@soltec.com
+34 968 603 153

MADRID
Núñez de Balboa 33, 1ªA
28001 Madrid
emea@soltec.com
+34 91 449 72 03

UNITED STATES
usa@soltec.com
+1 510 440 9200

BRAZIL
brasil@soltec.com
+55 071 3026 4900

MEXICO
mexico@soltec.com
+52 1 55 5557 3144

CHILE
chile@soltec.com
+56 2 25738559

PERU
peru@soltec.com
+51 1422 7279

INDIA
india@soltec.com
+91 124 4568202

AUSTRALIA
australia@soltec.com
+61 2 9275 8806

CHINA
china@soltec.com
+86 21 66285799

ARGENTINA
argentina@soltec.com
+54 9 114 889 1476

EGYPT
egypt@soltec.com

B&V Bankability report
DNV GL Technology
Review available
RWDI WIND TUNNEL TESTED

MODULE CONFIGURATIONS Approximate Dimensions

	Length	Height	Width		Length	Height	Width
2x28	29.2 m (95' 10")			2x42	43.6 m (143')		
2x29	30.2 m (99' 1")	4.1 m (13' 4")	4.1 m (13' 4")	2x43.5	45.6 m (149' 7")	4.1 m (13' 4")	4.1 m (13' 4")
2x30	31.4 m (103')			2x45	46.7 m (153' 3")		

SERVICES

Pull Test Plan	Commissioning Plan
Factory Support Plan	Operation & Maintenance Plan
Onsite Advisory Plan	Tracker Monitoring System Plan
Construction Plan	Solmate Customer Care

MAINTENANCE ADVANTAGES

Self-lubricating Bearings
Face to Face Cleaning Mode
2x Wider Aisles

WARRANTY

Structure 10 years (extendable)
Motor 5 years (extendable)
Electronics 5 years (extendable)



soltec.com

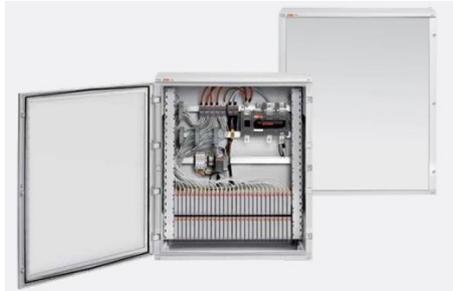
Contents subject to change without prior notice © Soltec Energías Renovables • SF7.210111.V7

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	34

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

8.3.5 Quadri di parallelo stringhe

Le stringhe composte da **34** moduli (una struttura intera) verranno collegate alle cassette di parallelo stringa ubicate su appositi supporti alloggiati sotto le strutture, protetti da agenti atmosferici, e saranno realizzati in policarbonato ignifugo, dotato di guarnizioni a tenuta stagna grado isolamento IP65 cercando di minimizzare le lunghezze dei cavi di connessione. I quadri di parallelo stringa potranno essere dotati di sistema di monitoraggio.



String combiner type	1 st.	2 st.	3 st.	4 st.	6 st.	8 st.	10 st.	12 st.	14 st.	16 st.	18 st.	20 st.	24 st.	28 st.	32 st.	
General Data																
Maximum Voltage	1000VDC															
No of DC Input (+ & -, optional)	1	2	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	
SPD protection	Type 2 Pluggable															
String protection	No			Per each incoming string												
Monitoring	No								Optional							
Monitoring Parameters	No								Current, temperature and SPD signal as standard. Optional to include Voltage and Disconnecter signal							
Communication Protocol	No								Modbus RTU							
Enclosure Type																
Model	Europa					Gemini										
Material Type	Thermoplastic															
Door Type/ Opening	Transparent, Hinged Door					Opaque, Hinged Door openable 180 Deg										
Lock Type	Click on push to lock					Doors supplied with 2 standard double bit locks (3 for sizes 5 and 6)										
Rated Service Voltage	1000VDC															
Degree of resistance to impacts	IK 10															
Degree of protection	IP65					IP66										
Recyclable	100%															
Environmental data																
Operating Temperature °C	-20°C upto +50°C															
Storage temperature °C	-20°C upto +60°C															
Resistance to Abnormal heat and fire	upto 750°C															
Height above Sea level	Up to 2000m															
Humidity	up to 95%															
DC Input																
Input Cable entry	M16 Cable Gland, 2,5 - 16 mm ²															
Input Connection	Terminals					Directly on the Fuse Holder										
Fuse Type	No fuse					Cylindrical 10x38 gPV										
Fuse Size	15A															
DC Output																
Output Cable gland +/-	M16	M16	M16	M16	M25	M25	M25	M32	M32	M32	M32	M40	M40	M40	M40	
Clamping cable diameter (mm ²)	2,5-16				25-50				70-120				150-240			
Conductor material	Copper/Aluminium															
Terminal Type	Pipe terminal					Ring Terminal										
Voltage DC	1000VDC															
Maximum current output	10A	20A	30A	40A	60A	80A	100A	120A	140A	160A	180A	200A	240A	280A	320A	

Tabella 13: Dati tecnici del quadro di parallelo stringhe

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	35

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

9. SISTEMA DI ACCUMULO: GENERALITA'

Ogni impianto fotovoltaico ha la necessità di essere servito da una fornitura di energia elettrica per l'alimentazione dei servizi ausiliari. Infatti, durante il periodo di non funzionamento dell'impianto di produzione, come ad esempio nel periodo notturno, le apparecchiature elettriche che sono in funzione vengono alimentati da una fornitura esterna definita dei "servizi ausiliari".

In particolare, "la potenza elettrica assorbita dai servizi ausiliari è la potenza elettrica consumata dai servizi ausiliari della centrale direttamente connessi con la produzione di energia elettrica e comprende quella utilizzata – sia durante l'esercizio che durante la fermata della centrale – per gli impianti di movimentazione del combustibile, per l'impianto dell'acqua di raffreddamento, per i servizi di centrale, il riscaldamento, l'illuminazione, per le officine e gli uffici direttamente connessi con l'esercizio della centrale".

Gli impianti fotovoltaici, a seconda della tipologia di installazione, si possono qualificare come a Cessione Totale o in Autoconsumo, la differenza tra i due è che il primo tipo utilizza una fornitura di energia dedicata per alimentare i servizi ausiliari di generazione, mentre nel secondo questi vengono alimentati direttamente dalla stessa produzione della centrale. Nei momenti della giornata di non produzione, durante la notte ad esempio, i servizi ausiliari vengono alimentati dallo stesso collegamento che serve all'immissione dell'energia elettrica prodotta.

La disponibilità attuale sul mercato di Sistemi di Accumulo offre la possibilità di alimentare i servizi ausiliari con energia prodotta dallo stesso impianto. Infatti, durante il giorno una parte dell'energia prodotta anziché essere immessa nella rete elettrica nazionale viene utilizzata per ricaricare delle batterie, che verranno utilizzate per alimentare appunto i servizi ausiliari durante le ore di non funzionamento dell'impianto.

9.1 Norme tecniche e leggi di riferimento

L'attuale quadro regolatorio definisce:

- le disposizioni per la connessione alla rete dei sistemi di accumulo;
- le condizioni per l'erogazione del servizio di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica prelevata dai sistemi di accumulo;
- le condizioni per l'erogazione del servizio di dispacciamento in presenza di sistemi di accumulo;
- le disposizioni inerenti all'erogazione del servizio di misura in presenza di sistemi di accumulo;
- le condizioni per la corretta erogazione degli incentivi o dei regimi commerciali speciali (ritiro dedicato e scambio sul posto), in caso di integrazione di sistemi di accumulo negli impianti di produzione che ne beneficiano;
- i servizi di rete che dovranno essere prestati dai sistemi di accumulo.

Il Comitato Elettrotecnico Italiano, nel mese di luglio 2016, ha pubblicato la Variante V2 alla Norma CEI 0-16 e la nuova edizione della Norma CEI 0-21, in vigore a partire dal 1° agosto 2016.

In particolare, con la nuova edizione della Norma CEI 0-21, il CEI ha:

- allineato la Norma CEI 0-21 alle disposizioni previste dalla Norma europea CEI EN 50438 che comporta tra l'altro l'estensione del campo di applicazione delle disposizioni previste per gli utenti attivi anche agli impianti di produzione con potenza nominale inferiore a 1 kW;
- aggiornato le prescrizioni relative agli inverter e ai sistemi di protezione di interfaccia;
- definito i protocolli di test direttamente applicabili ai sistemi di accumulo e le specifiche per l'esecuzione delle prove (Allegato B);
- aggiornato lo schema standard del regolamento di esercizio, comprensivo delle verifiche periodiche dei sistemi di protezione (Allegato G).

Le opere previste per la realizzazione di un impianto di accumulo sono soggette alla normativa dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambienti n. 574/2014/R/EEL del 20.11.2014 "Disposizioni relative all'integrazione dei sistemi di accumulo di energia elettrica nel sistema elettrico nazionale" e ss.mm.ii., ed alla norma tecnica CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica".

Di seguito vengono forniti i principali riferimenti tecnico-normativi e legislativi per la connessione dei sistemi di accumulo alle reti elettriche di distribuzione in Italia (Fonte GSE).

In particolare, si definiscono le prescrizioni tecniche che devono soddisfare i sistemi di accumulo secondo quanto riportato nelle varianti di dicembre 2014 delle Norme CEI 0-21 e CEI 0-16.

9.2 Definizioni

Prima di entrare nel merito delle considerazioni tecniche che hanno portato alle scelte di progetto è necessario precisare i termini della questione, definendo i parametri essenziali secondo la normativa tecnica.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	36

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

Sistema di Accumulo (SdA): è un insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsto per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete con obbligo di connessione di terzi o in grado di comportare un'alterazione dei profili di scambio con la rete elettrica (immissione e/o prelievo). Il sistema di accumulo può essere integrato o meno con un impianto di produzione (se presente).

Non rientrano i sistemi utilizzati in condizioni di emergenza che, pertanto, entrano in funzione solo in corrispondenza dell'interruzione dell'alimentazione dalla rete elettrica per cause indipendenti dalla volontà del soggetto che ne ha la disponibilità.

Sistema di Accumulo Bidirezionale: è un sistema di accumulo che può assorbire energia elettrica sia dall'impianto di produzione che dalla rete con obbligo di connessione di terzi.

Sistema di Accumulo Monodirezionale: è un sistema di accumulo che può assorbire energia elettrica solo dall'impianto di produzione.

Sistema di Accumulo Lato Produzione: è un sistema di accumulo installato o nel circuito elettrico in corrente continua (eventualmente anche integrato nell'inverter) o nel circuito elettrico in corrente alternata, nella parte di impianto compresa tra l'impianto di produzione e il misuratore dell'energia elettrica prodotta.

Sistema di Accumulo Post Produzione: è un sistema di accumulo installato nella parte di impianto compresa tra il misuratore dell'energia elettrica prodotta e il misuratore dell'energia elettrica prelevata e immessa.

Energia elettrica assorbita da un sistema di accumulo: è l'energia elettrica che il sistema di accumulo ha assorbito.

Energia elettrica prelevata da un sistema di accumulo: è la parte dell'energia elettrica prelevata dalla rete elettrica destinata ad essere assorbita dal sistema di accumulo;

Energia elettrica immessa da un sistema di accumulo: è la parte dell'energia elettrica immessa nella rete elettrica rilasciata dal sistema di accumulo;

Energia elettrica rilasciata da un sistema di accumulo: è l'energia elettrica che il sistema di accumulo ha rilasciato;

Potenza nominale del sistema di accumulo: è il valore nominale della potenza che il sistema di accumulo è in grado di assorbire e di rilasciare;

Regimi commerciali speciali: sono rappresentati dai meccanismi di scambio sul posto ai sensi della deliberazione 570/2012/R/efre di ritiro dedicato ai sensi della deliberazione n. 280/07.

9.3 Schemi di connessione e misura

Le norme CEI 0-16 e CEI 0-21, che definiscono in ambito nazionale le prescrizioni per la connessione degli utenti attivi e passivi alle reti delle imprese distributrici di energia elettrica in alta, media (CEI 0-16) e bassa tensione (CEI 0-21), sono state recentemente aggiornate per trattare anche gli aspetti relativi ai Sistemi di Accumulo (SdA) elettrico. Un primo aggiornamento (avvenuto a dicembre 2013) ha visto l'introduzione nelle norme della definizione di SdA, degli schemi di connessione, nonché delle caratteristiche e posizionamento dei misuratori di energia.

Nel dicembre 2014 le norme in oggetto sono state ulteriormente aggiornate tramite opportune varianti con i servizi di rete richiesti agli storage e le prescrizioni circa le caratteristiche di capability. Le novità normative e i provvedimenti regolatori collegati (Delibere 574/2014/R/eel e 642/2014/R/eel) hanno così portato a una piena definizione del quadro tecnico-regolatorio in tema di storage. In particolare, la delibera 642/2014/R/eel, pubblicata anch'essa a dicembre 2014, ha prescritto l'applicazione dei requisiti tecnici definiti nelle Regole Tecniche di Connessione (RTC) ai SdA per i quali è stata presentata richiesta di connessione alla rete a partire dal 21 novembre 2014.

Secondo la definizione, il SdA comprende quindi, oltre agli accumulatori (batterie), un insieme di dispositivi con relative logiche di gestione e controllo, quali appunto l'inverter/convertitore di accoppiamento alla rete e il BMS. Sono invece esplicitamente esclusi dalla definizione di SdA i sistemi che entrano in funzione solo al mancare della rete elettrica per cause indipendenti dalla volontà dell'utente, come gli UPS (Uninterruptible Power Supply) o CPS (Central Power Supply), rispettivamente conformi alle norme EN 62040 e EN 50171.

Inoltre, benché esistano anche altre tipologie di SdA oltre a quello elettrochimico (ad es. meccanico, termico, elettromagnetico, ecc.), le prescrizioni delle norme CEI 0-16 e CEI 0-21 si applicano, allo stato attuale, solo a SdA di tipo elettrochimico (batterie).

Le RTC forniscono gli schemi da adottare per la connessione del SdA all'interno dell'impianto dell'utente, nonché le caratteristiche del sistema di misura necessaria al corretto trattamento dei flussi di energia introdotti dall'accumulo, nonché al posizionamento dei sistemi di protezione.

Un SdA può essere installato:

- nella parte di impianto in corrente continua;
- nella parte di impianto in corrente alternata a valle del contatore di produzione del generatore;
- nella parte di impianto in corrente alternata a monte del contatore di produzione del generatore;
- presso un utente passivo.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	37

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

Il sistema di accumulo previsto in progetto è del tipo installato nella parte di impianto in corrente alternata a monte del contatore di produzione.

Nella figura sotto si rappresenta lo schema di principio presente nella Norma CEI 0-16 per impianti con presenza di sistemi di accumulo. Visto che si tratta di uno schema generale, per qualsiasi tipo di generatore, si deve puntualizzare che, nel caso particolare del fotovoltaico, il generatore non è concepito per funzionare in isola e quindi non ci sono delle utenze privilegiate.

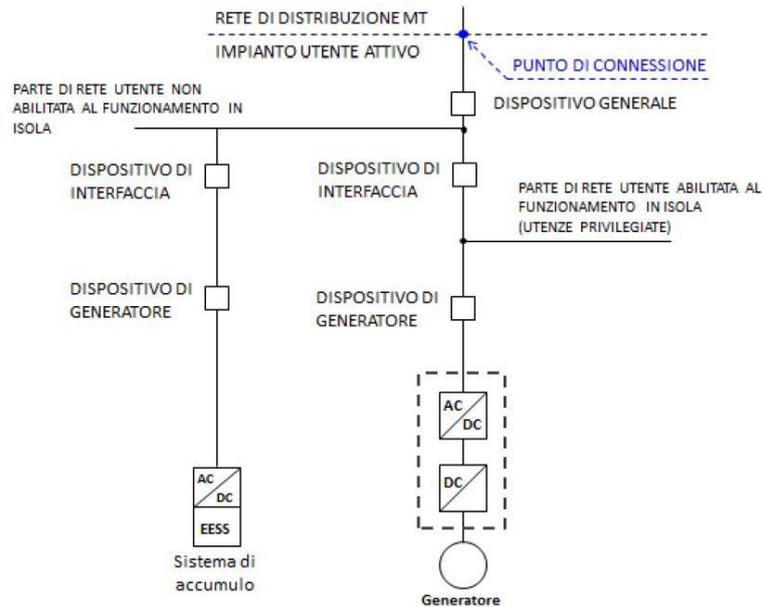


Figura 13: Schema di principio sistema di accumulo

Fra i diversi schemi di inserimento del sistema di accumulo che prevede la Norma CEI 0-16 è stato considerato quello riportato in figura sopra, cioè inserimento nella parte di impianto a corrente alternata a monte del contatore dell'energia prodotta. In questo modo, il contatore misurerà unicamente l'energia effettivamente prodotta, mentre gli eventuali scambi energetici fra il sistema di accumulo e la parte di rete di utente non abilitata al funzionamento in isola saranno contabilizzati da un ulteriore contatore, così come riportato nella figura sottostante.

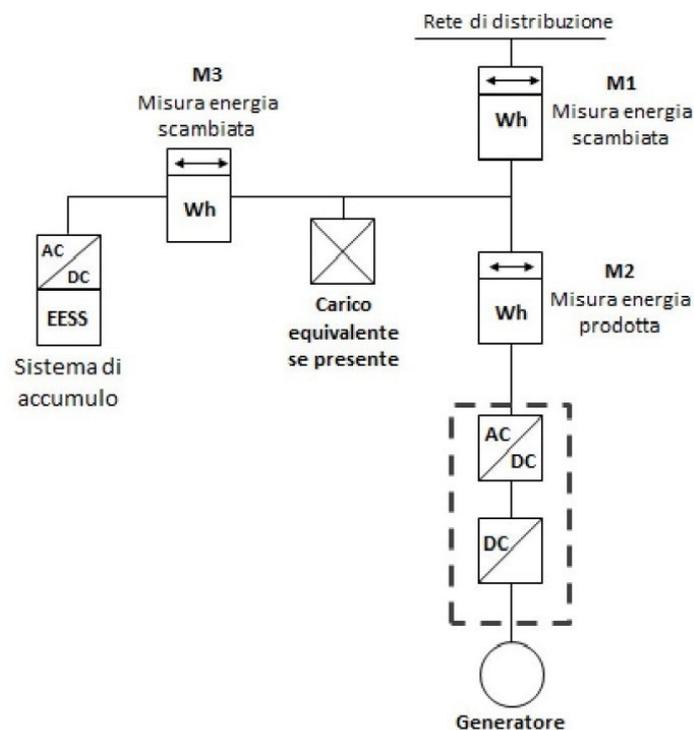


Figura 14: Misura dei flussi di energia con accumulo posizionato nella parte d'impianto in corrente alternata a monte del contatore dell'energia generata

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	38

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	ITOPW003.PD.01.REL.VIA2_RTD

9.4 Condizioni per l'installazione di sistemi di accumulo

I sistemi di accumulo devono essere integrati nel sistema elettrico nel rispetto delle disposizioni inerenti all'erogazione del servizio di connessione, trasmissione, distribuzione, misura e dispacciamento dell'energia elettrica previste nei provvedimenti dell'Autorità, nonché nel rispetto delle norme CEI di riferimento. Ai fini dell'installazione di sistemi di accumulo, trova applicazione quanto già previsto dal Testo Integrato Connessioni Attive (di seguito TICA), ivi inclusa la registrazione sul sistema GAUDÌ. In generale, nel caso di installazione di sistemi di accumulo non installati presso impianti di produzione, ovvero nei casi in cui l'installazione del sistema di accumulo sia contestuale alla realizzazione dell'impianto di produzione, il soggetto che richiede la connessione effettua la registrazione nel sistema GAUDÌ di Terna previa presentazione al gestore di rete territorialmente competente di una richiesta di nuova connessione, ai sensi del TICA. Qualora il sistema di accumulo sia installato presso impianti di produzione connessi e attivati, il richiedente aggiorna l'anagrafica dell'impianto di produzione nel sistema GAUDÌ, inserendo tutte le informazioni previste per i sistemi di accumulo, previa presentazione al gestore di rete territorialmente competente di una richiesta di adeguamento della connessione esistente, ai sensi del TICA.

Come previsto dalla regolazione di riferimento:

- i sistemi di accumulo sono trattati come gruppi di generazione e, a seconda della tipologia dell'impianto e dell'interdipendenza tra i vari gruppi, possono costituire o meno una sezione di produzione;
- è lasciata la facoltà agli utenti del dispacciamento, o ai produttori, di definire un'unità di produzione specifica per i sistemi di accumulo installati;
- un'unità di produzione caratterizzata da diversi gruppi di generazione, tra cui almeno un sistema di accumulo, è considerata un'unità programmabile o non programmabile a seconda della tipologia degli altri gruppi di generazione.

9.5 Caratteristiche della connessione

È prevista la connessione alla rete MT dell'impianto fotovoltaico che, a sua volta, è collegato alla rete pubblica di Terna. Inoltre, con apposito switch, sarà possibile utilizzare l'impianto di accumulo, nelle ore serali e notturne, come UPS per i circuiti elettrici e i relativi carichi passivi in autoconsumo, con alimentazione dalla rete pubblica di E Distribuzione in MT.

Il sistema di storage prevede l'installazione di un suo sistema di misura fiscale dell'energia usata per ricaricare le batterie e ceduta all'impianto fotovoltaico o alla rete elettrica che sarà ubicato all'interno del vano tecnico ed il contatore completo di modulo GSM, l'antenna e la morsettiera di prova piombabile verrà situato a parete nello stesso locale.

Sul quadro Utente sarà posizionato il dispositivo generale (DG), il dispositivo di interfaccia (DDI) ed il sistema di protezione di interfaccia (SPI), così come degli interruttori automatici magnetotermici a protezione delle linee in arrivo da ciascuna parte di impianto.

9.6 Caratteristiche principali del sistema di accumulo

Tutte le apparecchiature ed i materiali previsti nella Legge n.761 del 1977 e successive modifiche ed integrazioni e per i quali esiste una norma relativa, saranno muniti di marchio I.M.Q. (od equivalente estero) se ammessi a tale regime e, quando prescritto CE, o altro marchio di conformità rilasciato da laboratorio riconosciuto, o da autocertificazione del costruttore; le apparecchiature ed i materiali non previsti nella predetta legge e senza norme di riferimento dovranno essere, comunque, conformi alla legge n.186 del 1968.

Tutte le apparecchiature ed i materiali avranno caratteristiche e dimensioni rispondenti alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL se esistenti per tali categorie di materiali. Tutti gli apparecchi riporteranno i dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia CEI e la lingua italiana.

Non sono ammesse sostituzioni o modifiche delle apparecchiature indicate specificatamente negli elaborati di progetto.

È raccomandata nella scelta dei materiali la preferenza ai prodotti nazionali. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione dovranno essere conformi alle prescrizioni tecniche indicate negli elaborati di progetto, essere per la qualità e provenienza di primaria casa costruttrice e fra quanto di meglio il mercato sia in grado di fornire, nonché essere nuovi di costruzione.

Particolare attenzione dovrà essere fatta nella scelta delle apparecchiature in considerazione anche della continuità del servizio e della facilità di manutenzione che dovrà essere salvaguardata.

9.6.1 Quadri di bassa e media tensione

I quadri elettrici previsti per la realizzazione dell'impianto di accumulo devono rispettare le principali norme CEI in vigore alla data di riferimento e precisamente:

- Norma CEI 17-13 e successive varianti ed integrazioni.
- Norma CEI 17-43.

La costruzione e l'installazione del quadro dovranno rispondere alle seguenti leggi:

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	39

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

- Legge 46/90 - D.M.37/08
- Legge 791/77 - Direttiva Comunitaria 73/23 CEE
- Decreto Ministeriale DM 23/7/79
- Legge 186/68 - Direttiva Comunitaria 83/189 CEE
- DPR 547 - 27/10/55
- D.lgs. 81/08 e successivo D.lgs.106/09

Ogni quadro dovrà inoltre soddisfare le specifiche tecniche delle direttive comunitarie per la marcatura CE. Tutti gli ostacoli, barriere e segregazioni atti a realizzare la protezione contro il contatto con parti pericolose attive dovranno poter essere rimosse con l'aiuto di un attrezzo o chiave. All'interno del quadro elettrico troveranno posto le apparecchiature riportate negli allegati grafici.

Il quadro conterrà le apparecchiature di sezionamento e di protezione dei circuiti indicati, sarà realizzato con carpenteria in PVC da esterno di tipo modulare e sarà completo di porta anteriore di protezione con finestra trasparente. La suddetta porta dovrà impedire l'accesso alle apparecchiature da parte di personale non addestrato o comunque informato sui pericoli provenienti dall'utilizzo dell'elettricità.

I componenti del quadro saranno installati preferibilmente su profilati DIN. La segregazione delle parti attive sarà eseguita secondo le modalità espresse con la "Forma 1" della norma CEI 17-13/1. Il cablaggio sarà realizzato con cavi unipolari sotto guaina di PVC del tipo FG16R16 con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto classe 5, isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Per la giunzione dei cavi con il cablaggio interno, è prevista l'installazione di idonee morsettiere del tipo modulare. Queste saranno utilizzate con gli appositi colori distintivi, sia per i conduttori attivi sia per quelli di protezione. All'interno della carpenteria i gradi di protezione non dovranno essere inferiori ad IP2XC.

Gli interruttori magnetotermici dovranno presentare un potere d'interruzione di servizio non inferiore alla corrente di cortocircuito calcolata nel punto d'installazione del quadro, con curva di intervento tipo "C".

Gli interruttori differenziali di tipo "A" dovranno avere preferibilmente sensibilità di 300 mA. La carpenteria dovrà essere dimensionata per dissipare la potenza installata e comunque presentare una capacità di ampliamento pari ad almeno il 25% dello spazio progettato. Il costruttore del quadro dovrà fornire la sottoelencata documentazione (sempreché non coincida con la Ditta installatrice):

- Certificazione per tutte le prove e le verifiche previste dalla Norma CEI 23-51
- Targa identificatrice del costruttore
- Schema elettrico
- Numerazione dei morsetti e identificazione del cablaggio

9.7 Descrizione generale dell'impianto storage

Il Battery Energy Storage System (BESS) è un sistema elettrico di accumulo di energia la cui funzione è di immagazzinare e rilasciare energia elettrica alternando fasi di carica e fasi di scarica. Si compone di componenti elettrici (batterie, sistemi di conversione, quadri, cavi, trasformatori, ecc.) e verrà utilizzato per scambiare energia nei mercati elettrici e per fornire servizi di rete a Terna al fine di contribuire a migliorare la gestione in sicurezza della rete elettrica nazionale.

Si tratta di elementi statici e componentistica elettronica di regolazione collocati all'interno di container. Le interazioni di questi componenti con l'atmosfera sono praticamente irrilevanti. Le batterie sono sigillate e posizionate all'interno dei container metallici a tenuta.

La tecnologia di accumulatori elettrochimici (riuniti in batterie di accumulatori) è composta da celle elettrolitiche. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie e in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati tra loro ed assemblati in appositi armadi in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente. Ogni "assemblato batterie" è gestito, controllato e monitorato, in termini di parametri elettrici e termici, dal proprio sistema BMS (Battery Management System – Sistema di controllo batterie).

L'ESS opera in bassa tensione ma è connesso alla rete di impianto in media tensione. Il collegamento del BESS alla rete avviene mediante un trasformatore elevatore BT/MT e un quadro di parallelo dotato di protezioni di interfaccia. I principali ausiliari sono costituiti dalla ventilazione e raffreddamento degli apparati, oltre che dai servizi di impianto quali protezioni, controllo, illuminazione, prese di servizio, ecc. Le caratteristiche funzionali dell'inverter e delle protezioni sono regolamentate dalla norma nazionale CEI 0-16.

I servizi di rete attualmente richiesti ai Sistemi di Accumulo, sono i seguenti:

- Insensibilità alle variazioni di tensione;
- Regolazione della potenza attiva;
- Limitazione della potenza attiva per valori di tensione prossimi al 110 % di Un;
- Condizioni di funzionamento in sovra(sotto) frequenza: in particolare il SdA dovrà essere in grado di interrompere l'eventuale ciclo di scarica (carica) in atto e attuare, compatibilmente con lo stato di carica del sistema, un assorbimento di potenza attiva;

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	40

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2_RTD

- Partecipazione al controllo della tensione;
- Sostegno alla tensione durante un cortocircuito (prescrizione presente solo nella norma CEI 0-16 e attualmente allo studio).

Come da normativa, il sistema di accumulo viene considerato come generatore singolo (CEI 0-16), pertanto la potenza nominale dell'impianto di generazione è pari alla somma del parco fotovoltaico e del sistema di accumulo considerato.

Per quanto riguarda la regolazione della potenza attiva, le norme CEI 0-16 e 0-21 prescrivono che i generatori siano in grado di variare la potenza immessa secondo vari requisiti e in maniera automatica o in risposta a un comando esterno proveniente dal Distributore.

Strategie di conservazione dell'energia dello Storage in progetto

La strategia di conservazione dell'Energy Storage System (ESS) sarà del tipo:

- "Assorbimento dei picchi di potenza (Peak Shaving)": l'ESS accumulerà e conserverà l'energia in eccesso prodotta dall'impianto fotovoltaico, l'ESS non verrà mai caricato dall'energia prelevata dalla rete.

La strategia di carica sarà del tipo:

- "Potenza disponibile oltre il limite della rete": l'ESS verrà caricato dall'energia in eccesso prodotta dall'impianto fotovoltaico e non immessa in rete.

La strategia di scarica sarà del tipo:

- "Appena si ha bisogno di potenza": l'ESS fornirà energia alla rete nel caso in cui l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà minore della soglia limite ammessa nella rete.

Viene di seguito illustrato il flusso dell'energia:

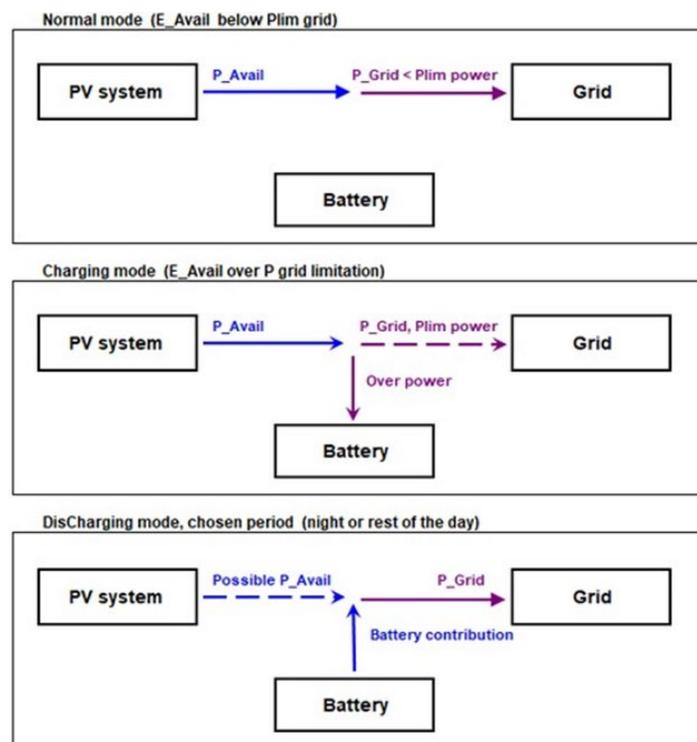


Figura 15: Schema di flusso dell'energia

Le caratteristiche relative al sistema di accumulo (BESS) previsto in progetto vengono di seguito riportate:

- 12 cabinati prefabbricati (Battery Container) contenenti le batterie al litio ferro fosfato per l'accumulo dell'energia prodotta, dimensioni pari a (L x h x p) = **12.192 x 2.896 x 2.438** mm, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 40' (piedi);
- 6 cabinati prefabbricati preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenenti gli inverter (Battery Power Converter); i cabinati avranno dimensioni (L x h x p) = **6.058 x 2.896 x 2.438** mm, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 20' (piedi);
- 3 trasformatori bt/MT (1 per ogni BPC);
- 1 BESS Auxiliary Container;
- 1 BESS Main MV SW Container.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	41

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

9.7.1 Battery Container (BC)

Il cuore del Sistema di Accumulo è l'accumulatore elettrochimico ricaricabile. Nel caso specifico saranno utilizzati accumulatori a ioni di litio (LMO) che permettono di ottenere elevate potenze specifiche in rapporto alla capacità nominale.

Le batterie sono alloggiare all'interno di container e sono raggruppate in stringhe alloggiare all'interno di armadi-rack. Le stringhe vengono messe in parallelo e associate a ciascun PCS attraverso un Power Center che consente l'interfaccia con il PCS.

Le batterie sono di tipo ermetico e sono in grado di resistere, ad involucro integro, a sollecitazioni termiche elevate ed alla fiamma diretta. Esse non costituiscono aggravio al carico di incendio.

Ciascun Battery Container (BC) è costituito da 5 rack batterie composti a loro volta ciascuno da 13 moduli di batterie agli ioni di litio ferro fosfato costituendo l'unità di accumulo.

Ogni Container ha un banco batterie da 0,93 MWh ed, essendo composto il sistema da 12 Battery Container, l'energia complessiva fornita è pari a 11,15 MWh.

I containers verranno attrezzati con sistemi di condizionamento opportunamente dimensionati in modo da garantire le migliori condizioni ambientali per il corretto funzionamento degli equipaggiamenti.

Il sistema proposto quindi, non rappresenta un impianto di generazione dell'energia elettrica, in qualunque forma, ma solo un meccanismo di immagazzinamento di questa ultima, generata da altri impianti, che altrimenti rischierebbe di essere perduta o sfruttata non correttamente dal punto di vista del sistema elettrico.



LFP Li-ion Battery System New

Over 1 hour

EFFICIENT & HIGH YIELD

- 20-year service life, 8000+ times system-level cycle life
- Support 1500V system, reduce AC side loss by 60%
- Deep charge & discharge design, initial investment saves more than 5%

INTELLIGENT & FRIENDLY

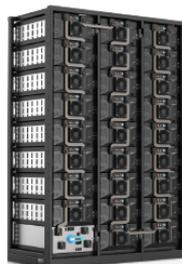
- 40-foot container can hold 4.4MWh, compatible downwards
- Online estimation of SOC & SOH based on scenes and big data
- Support cloud platform, remote real-time monitoring and fault identification

SAFE & RELIABLE

- Two-level short-circuit protection, graded fast current limiting
- Fool-proof, anti-reverse connection design, safer installation and maintenance
- Patented air duct and intelligent air cooling design, temperature difference < 3°C
- Meet global high standard authoritative certification requirements



Item	Specification
Model	M2L-M143
Charge&discharge rate	≤ 1C
Cell type	LFP 280Ah
Configuration	1P16S
Capacity	280 Ah
Nominal energy	14.3 kWh
Charging&discharging power	≤ 14.3 kW
Nominal voltage	51.2 V
Operating voltage range	43.2 V-58.4 V
Dimensions (W*H*D)	455*230*760mm
Weight	105 kg



Item	Specification
Model	M2L-R372
Charge&discharge rate	≤ 1C
Cell type	LFP 280Ah
Configuration	1P416S
Key component	PACK*26*SG*1
Capacity	280 Ah
Nominal energy	372,7 kWh
Charging&discharging power	≤ 372,7 kW
Nominal voltage	1331.2 V
Operating voltage range	1123.2V-1497.6 V
Dimensions (W*H*D)	1500*2285*760 mm

Tabella 14: Caratteristiche del Battery System

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	42

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

9.7.2 Battery Power Converter (BPC)

Il Battery Power Converter ha la funzione di trasformare la corrente continua di un insieme di batterie in corrente alternata nel modo più ottimale e sicuro eseguendo operazioni di carica e scarica. I componenti principali sono:

- Inverter station;
- Power transformer (MV/LV);
- MV Switchgear.

Il gruppo di conversione è composto dal convertitore statico (Inverter) bidirezionale per il funzionamento con verso di corrente verso le reti pubbliche cui l'impianto sarà collegato (in MT e in AAT) e con verso di corrente dalla rete pubblica in MT verso le batterie per la ricarica delle stesse, come un mero carico passivo. I convertitori c.c./c.a./c.c. previsti sono idonei al trasferimento della potenza da ogni container batterie alla rete del distributore Terna (attraverso i trasformatori) e, di converso, dalla rete impianto MT alle batterie in ricarica, con le correnti e le tensioni opportune, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature sono compatibili con quelli del rispettivo container batterie, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto (come riportato successivamente).

Ogni Container ha un banco trasformatori da **3,150 MW** ed essendo composto il sistema da **3** Battery Power Converter l'energia complessiva fornita è pari a **9,45 MW**.

Di seguito, si riportano le principali caratteristiche dei componenti tipici della BPC:

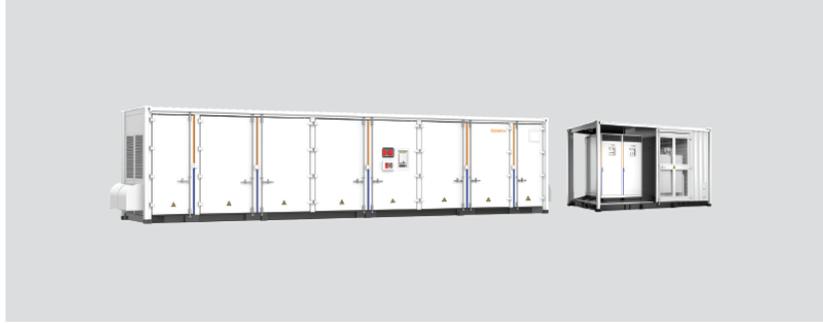
Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	43

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

SUNGROW |  SAMSUNG SDI

ST3440KWH(L)-3150UD-MV/ ST3727KWH(L)-3450UD-MV Preliminary

Energy Storage System



HIGH INTEGRATION

- Highly integrated energy storage system for easy transportation and O&M
- Advanced integration technology ensures optimal system performance and lower cost

SAFE AND RELIABLE

- DC electric circuit safety management includes fast breaking and anti-arc protection
- Multi-state monitoring and linkage actions ensure battery system safety

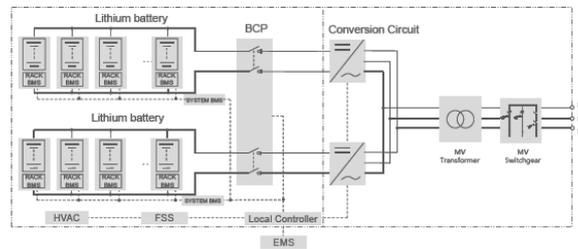
EFFICIENT AND FLEXIBLE

- Intelligent cell-level temperature control ensures higher efficiency and longer battery cycle life
- Modular design supports parallel connection and easy system expansion

SMART AND FRIENDLY

- Integrated local controller enables single point of communication interface
- Fast state monitoring and faults record enables pre-alarm and faults location

CIRCUIT DIAGRAM



 © 2020 Sungrow-Samsung SDI Energy Storage Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 11

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	44

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

ST3440KWH(L)-3150UD-MV/ST3727KWH(L)-3450UD-MV

System Type	ST3440KWH(L)-3150UD-MV	ST3727KWH(L)-3450UD-MV
Battery Data		
Cell type	LFP 280Ah	
Configuration of system	384S10P	416S10P
Battery capacity (BOL)	3,440 kWh	3,727 kWh
Battery voltage range	1,036.8 ~ 1,401.6 V	1123.2 ~ 1,497.6 V
BMS communication interfaces	RS485, Ethernet	
BMS communication protocols	Modbus RTU, Modbus TCP	
AC Data		
Nominal AC power	3,150 kVA	3,450 kVA
Max. THD of current	< 3 % (at nominal power)	
DC component	< 0.5 % (at nominal power)	
Grid voltage range	10 ~ 35 kV	
Power factor	> 0.99 (at nominal power)	
Adjustable power factor	1.0 leading ~ 1.0 lagging	
Nominal grid frequency	50 / 60 Hz	
Grid frequency range	45 ~ 55 Hz / 55 ~ 65 Hz	
Isolation method	Transformer	
Transformer		
Transformer rated power	3,150 kVA	3,450 kVA
LV/MV voltage	0.63 kV / 10 ~ 35 kV	0.69 kV / 10 ~ 35 kV
Transformer vector	Dy11	
Transformer cooling type	ONAN (Oil Natural Air Natural)	
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request	
General Data		
Dimensions of PCS unit (W * H * D)	6,058 * 2,896 * 2,438 mm / 238.5" * 114.0" * 96.0"	
Dimensions of battery unit (W * H * D)	12,192 * 2,896 * 2,438 mm / 480.0" * 114.0" * 96.0"	
Weight of PCS unit (with MV transformer)	16.0 T / 35274 lbs	
Weight of battery unit (with / without battery)	43.5T 95,901.1 lbs / 15.5 T 34,171.7 lbs	45.5T 100,310.3 lbs / 15.5 T 34,171.7 lbs
Degree of protection	IP54	
Operating temperature range	-30 to 50 °C / -22 to 122 °F (> 45 °C / 113 °F derating)	
Relative humidity	0 ~ 95 % (non-condensing)	
Max. working altitude	1,000 m (standard) > 1,000 m (optional)	
Cooling concept of battery chamber	Heating, Ventilation and Air Conditioning	
Cooling concept of PCS chamber	Temperature controlled forced air cooling	
Fire suppression system of battery unit	Novec1230 extinguishment system	
Communication interfaces	RS485, Ethernet	
Communication protocols	Modbus RTU, Modbus TCP, IEC 104	
Compliance	CE, IEC 62477-1, IEC 61000-6-2, IEC61000-6-4, IEC62619	

Tabella 15: Caratteristiche Energy Storage System

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	45

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

10. PROGETTO AGRIVOLTAICO

Il progetto industriale prevede la riqualificazione dell'area con la realizzazione di un miglioramento fondiario da realizzare attraverso la realizzazione di produzioni arboree tra le aree libere non occupate dai moduli fotovoltaici.

Questa combinazione tra la coltivazione agronomica e l'impianto fotovoltaico serve a garantire la continuità produttiva e il mantenimento della fertilità del terreno.

L'utilizzo del suolo per le produzioni agricole in simbiosi con quelle della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare costituisce un nuovo modo di utilizzare il suolo agricolo, più confacente agli obiettivi previsti dal D.L. 31 maggio 2021 n.77 e convertito in Legge 29 luglio 2021 n. 108 in cui viene descritta la Governance del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza (PNRR) e in particolare, con quanto previsto nella Mission 2, Componente 2 del suddetto Piano.

La consapevolezza di dover raggiungere l'indipendenza energetica dalle materie prime di origine fossile e di limitare le emissioni di CO2 in atmosfera, in linea con gli obiettivi previsti nell'ultima Convenzione Mondiale sul Clima tenutasi a Glasgow il 31/10/2021, ha reso indispensabile per il nostro sistema paese, dare un'accelerata alle politiche di promozione e incentivazione dell'uso di energia elettrica da fonti rinnovabili.

La Regione Puglia e in particolare la provincia di Foggia, assieme alla Sicilia e alla Sardegna, dispongono di fonti energetiche naturali quali il sole e il vento in maniera illimitata e in particolare la Capitanata, che con il suo territorio pianeggiante, si caratterizza come la seconda pianura più estesa d'Italia dopo la Pianura Padana. Con le nuove linee guida contenute nel D.L. 77/2021 convertito con L.108/2021, si è indicata la strada per una integrazione tra l'esigenza di produrre energia elettrica mediante impianti fotovoltaici di grossa taglia e mantenere produttivo il terreno realizzando contestualmente una produzione agricola.

La realizzazione di un impianto fotovoltaico di grossa taglia in area agricola pone degli interrogativi di carattere etico e sociale sul mancato uso produttivo che ne deriverebbe pertanto, la soluzione più ovvia a questo problema è stata di integrare la produzione agricola all'interno del campo fotovoltaico.

Il sistema combinato data la presenza di entrambe le attività consente di:

1. Produrre energia elettrica rinnovabile, riduzione delle emissioni di gas inquinanti in atmosfera dovuti alla combustione di petrolio e sottoprodotti, come anidride carbonica, idrocarburi, polveri sottili (particolato) e ossidi di azoto;
2. Ridurre la sottrazione di terreni agricoli alla produzione alimentare, garantendo un livello di produzione agronomica stabile e duratura e soprattutto elevata, così da poter soddisfare la sempre crescente domanda in seguito al continuo aumento della popolazione.

La presenza combinata dei pannelli fotovoltaici al di sopra delle colture, dai numerosi studi effettuati in Europa, Asia ed America, comporta lo sviluppo di effetti potenzialmente positivi e negativi sulle colture.

Tra i principali effetti positivi si osserva l'aumento del valore di risparmio idrico, fondamentale per quelle aree aride e semi-aride come la provincia di Foggia, la presenza del pannello riduce le radiazioni solari dirette sulle colture, con riduzione del tasso di evapotraspirazione (perdita di acqua dovuta ad un'eccessiva riduzione dell'attività stomatica della coltura e perdita per evaporazione diretta dal terreno per evaporazione).

Riduzione dello stress sulla coltura causata dalla radiazione diretta sulle componenti vegetazionali e riduzione dei costi di manutenzione del parco solare, poiché 1/3 dei costi di manutenzione ordinaria annuale deriva dalla gestione della vegetazione infestante, coltivando i terreni questi costi verrebbero recuperati.

Tra gli effetti negativi si riscontrano maggiore attenzione sull'aspetto agronomico delle colture a causa della presenza di un microclima diverso al di sotto del pannello, variazione della modalità di precipitazione delle piogge ed infine numero limitato di attività di ricerche sugli effetti dell'ombreggiamento continuo e discontinuo sulle colture.

10.1 Analisi agronomica dei sistemi APV

Un sistema integrato basato sulla combinazione sinergica di pannelli solari e produzione agricola comporta importanti requisiti sia alla modalità di produzione agricola sia sulla progettazione e gestione dell'impianto fotovoltaico.

I primi punti da analizzare sono tutti quegli aspetti tecnici e procedurali nella gestione del campo agricolo, nella gestione delle colture nonché l'analisi delle condizioni e degli effetti del microclima che si genera al di sotto dei pannelli fotovoltaici.

L'applicazione di un sistema APV impone dunque dei requisiti fondamentali alla produzione agricola e alla sua gestione tecnico-agronomica.

La prima fase di analisi corrisponde alla fase di montaggio dell'impianto APV, tale struttura deve essere adattata ai requisiti delle macchine agricole utilizzate, così da consentire le normali operazioni di lavorazione del terreno e la raccolta dei prodotti agricoli.

Dal punto di vista tecnico, i pannelli devono essere posizionati e sollevati ad una determinata altezza tale da consentire il passaggio delle macchine agricole convenzionali. Nonostante questo, è fondamentale che l'operatore addetto alla guida dei macchinari abbia

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	46

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

una certa esperienza di guida al fine di ridurre a zero eventuali danni alla struttura. Suddetto problema può essere soppiantato mediante l'utilizzo di sistemi di guida autonoma e mediante utilizzo di strumenti utilizzati in agricoltura di precisioni (GPS- Agricoltura 4.0).

Tuttavia, la presenza delle basi dei pannelli fotovoltaici (trampoli) causa una certa perdita di aree di produzione rendendo inevitabile considerare nella rendicontazione agricola una riduzione del terreno coltivato. Circa il 2% - 5% del terreno sarà occupato dai pilastri.

10.2 Scelta del Piano Colturale

Per la progettazione di un piano agronomico adeguato, bisogna prendere in considerazione le coltivazioni effettuate nell'area fino ad oggi e valutare la capacità produttiva del terreno in funzione delle sue caratteristiche pedologiche e chimico fisiche. Da quanto è stato possibile verificare in campo, la produzione agricola principale fino ad oggi effettuata nella zona è quella dei cereali autunno-vernini, in prevalenza frumento di grano duro in successione con leguminose e/o foraggere. La coltivazione che si è ritenuta maggiormente compatibile con la natura del terreno, per la sua già comprovata rusticità e adattabilità al clima e allo stesso tempo non contrastanti con le aspettative di producibilità dei moduli fotovoltaici è stata quella del mandorlo intensivo.

La coltivazione del mandorlo, un tempo molto diffusa nella Puglia, veniva realizzata principalmente in territori con poca disponibilità di acqua, pertanto, si presta molto bene alle condizioni pedo- climatiche dei terreni oggetto di interesse.

La scelta di coltivare il **mandorlo** in modalità intensiva risulta compatibile con il layout dell'impianto fotovoltaico in quanto, tra una fila e l'altra dei moduli intercorre una distanza di circa **9,0 mt.**, sufficienti a garantire uno sviluppo corretto della pianta e a permetterne le pratiche agronomiche necessarie per il mantenimento e la cura delle stesse.

In aggiunta al mandorleto si andranno ad installare all'interno di un'area appositamente dedicata, un apiario formato da **15 arnie** dalle quali sarà possibile ricavare una produzione di circa kg. 300 di miele/anno.

Le superfici di terreno in corrispondenza con le aree sottostanti i moduli fotovoltaici, saranno seminate con essenze di piante mellifere per la produzione di polline.

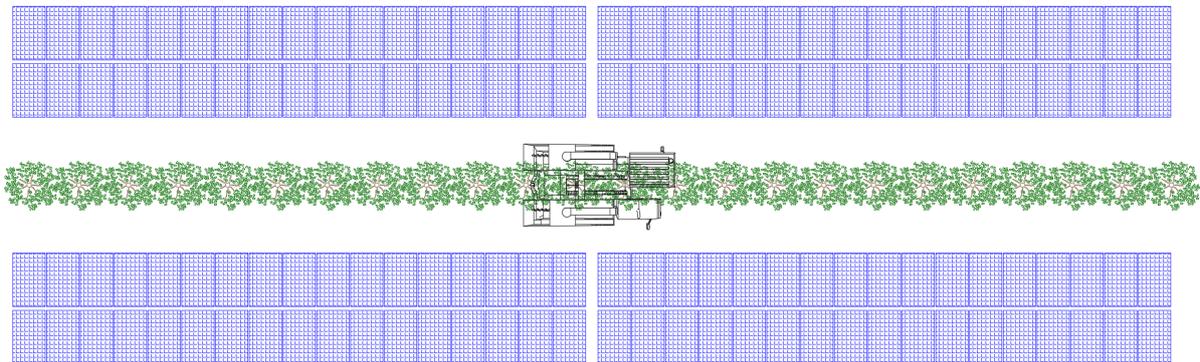


Figura 16: Sistema di raccolta meccanizzato del mandorlo

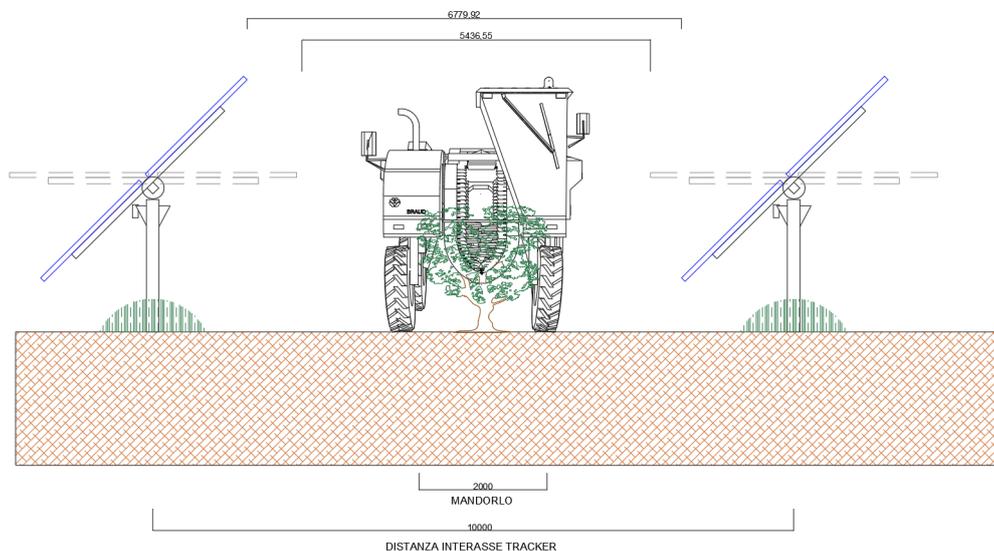


Figura 17: Sezione ingombri mezzi tecnici

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	47

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

In aggiunta allo spinacio si andranno ad installare all'interno di un'area appositamente dedicata, un apiario formato da **15 arnie** dalle quali sarà possibile ricavare una produzione di circa kg. 400 di miele/anno.

I favi sono costruzioni di cera rigorosamente perpendicolari al suolo e vanno a delimitare delle celle esagonali opposte le une alle altre. Con il termine di *ARNIA* si intende, in modo generico, l'abitazione nella quale vive una colonia di api.

Le parti che costituiscono un'arnia sono:



Figura 18: Struttura dell'arnia

10.3 Fascia Vegetale Greening (Essenze Mellifere)

Come misura di compensazione ambientale legata all'occupazione di suolo per la produzione energetica in ambito agricolo, al fine di favorire le attività degli insetti impollinatori, in particolare per le api all'interno dell'impianto agrivoltaico e per assicurare il mantenimento della fertilità delle superfici poste sotto i moduli fotovoltaici, si propone di seminare tali aree con piante erbacee mellifere in miscuglio (es. *Aneto, Achillea, Senape bianca normale, Facelia, Ginestrino, Lupinella, sgusciata, Erba medica, Mellio giallo, Trifoglio bianco nano, Trifoglio micheliano, Trifoglio violetto, Pampinella*). Grazie alla loro rusticità e capacità di autoriproduzione, tenderebbero al duplice scopo di mantenere verde una cospicua superficie altrimenti non coperta da vegetazione e di implementare la disponibilità alimentare degli insetti pronubi. Tali piante non necessitano di cure particolari e la presenza di diverse specie, assicura una fioritura scalare e duratura, molto utile alla vita e alla salute degli insetti impollinatori.

Per le aree disponibili corrispondenti alla proiezione verticale al suolo dei moduli fotovoltaici si prevede una densità di semina di circa 1 Kg di seme per ettaro.

Dagli studi e le analisi effettuate e riportate nel piano colturale, si evince che il sistema agrivoltaico:

- si integra bene con la coltivazione di specie orticole a portamento basso;
- l'acqua di lavaggio dei pannelli non costituisce una problematica in quanto non vengono utilizzati solventi;
- i cavi interrati non costituiscono un ingombro per le lavorazioni in quanto interrati ad 0,80 m seguendo uno schema ben preciso;
- la presenza dell'impianto potrebbe permettere anche l'utilizzo di sistemi di supporto delle decisioni, utili alle irrigazioni e al controllo dei patogeni ed allo stato delle colture;
- favorisce la biodiversità, tramite la coltivazione di più specie orticole tradizionali, e specie officinali contribuendo anche alla conservazione del materiale genetico;
- favorisce lo sviluppo di nuove filiere, favorendo la coltivazione di specie innovative per il territorio. Infine, così come risulta dall'analisi multicriterio lo sviluppo del sistema agrivoltaico può rappresentare una valida alternativa alla coltivazione tradizionale.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	48

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

10.4 Interventi di mitigazione paesaggistica e Fascia Ecotonale

La mitigazione della visuale dell'impianto agrivoltaico sarà realizzata con la realizzazione di una fascia ecotonale formata da piante autoctone di varia altezza, in grado di nascondere dall'esterno la visuale dell'impianto. Le piante saranno di provenienza dai vivai della Regione Puglia o da quelli autorizzati dalla stessa regione e iscritti al RUOP (Registro Ufficiale degli Operatori Professionali), le piante dovranno essere provviste di regolare certificato di origine che ne attesti la produzione con materiale di propagazione proveniente dalle aree boschive della regione Puglia, inoltre, dovranno essere munite del relativo passaporto fitosanitario.

La fascia ecotonale sarà realizzata lungo il perimetro dell'intera area, sul lato esterno della recinzione, ad una distanza dalla stessa di 3.0 metri, con una piantumazione continua di piante che costituirà una barriera viva dall'esterno e protettiva da eventuali derive di trattamenti convenzionali effettuati sui confini a rischio.

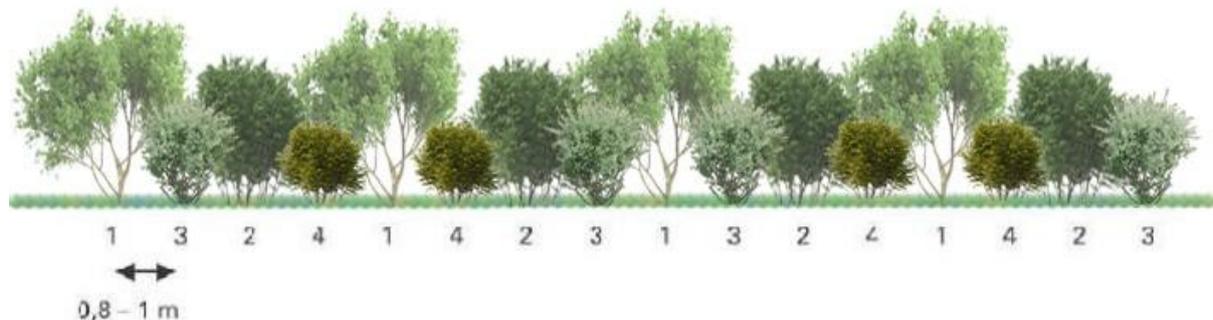
Le essenze arboree saranno selezionate tra le specie autoctone disponibili presso i Vivai della Regione Puglia e gestiti dall'Agenzia Regionale attività Irrigüe e Forestali (ARIF), che sono in grado di assicurare piante proveniente da materiale di propagazione sano proveniente dai boschi della Regione Puglia.

Molte di queste essenze hanno una valenza economica per la produzione di frutti e foglie ad uso alimentare (*l'Alloro* e il *Carrubo*) e altre per la produzione di bacche edibili per la fauna, (le *Filliree*, *l'Alaterno*, il *Ligustro*, il *Biancospino*, il *Prugnolo selvatico*, e altre essenze di medio alto fusto come il *Ligustro*, *l'Orniello*, il *Carpino*, *l'Acerò campestre*, i *Cipressi*, ecc.).

La fascia ecotonale sarà costituita da piante poste a dimora alla distanza di m 1.50 sulla fila e a m 1.50 tra le file, la fila prossima alla recinzione sarà formata da essenze di piante resinose (*Ginepro*) e latifoglie di alto fusto (oltre 9 metri) quali il *Cerro*, il *Frassino*, *l'Orniello*; la fascia intermedia sarà costituita da latifoglie di medio fusto (3÷8 metri) quali il *Sorbo domestico*, il *Ligustro*; infine, la fascia esterna sarà costituita da essenze con formazione di siepi con altezze comprese tra 80÷100 cm quali *l'Alaterno*, la *Fillirea*, il *Biancospino*, il *Prugnolo*.

Nella fase esecutiva e in funzione della disponibilità dei vivai regionali, si potrà valutare la scelta di altre essenze vegetali, aventi le medesime peculiarità tra quelle indicate in precedenza e in osservanza alle prescrizioni emanate dell'Osservatorio Fitosanitario della Regione Puglia.

Il seguente schema rappresenta una indicazione di massima ai soli fini esemplificativi del filare di mitigazione:



- 1: alloro (*Laurus nobilis*), corbezzolo *Arbutus unedo*),
- 2: filliree (*Phillyrea* spp.)
- 3: alaterno (*Rhamnus alaternus*)
- 4: viburno tino (*Viburnum tinus*)

Figura 19: Fascia Ecotonale

La piantumazione dovrà essere effettuata nel periodo autunnale in modo che le piantine possano beneficiare delle piogge invernali per acclimatarsi e rafforzare l'apparato radicale. Nel periodo estivo, l'irrigazione sarà assicurata mediante autobotte trainate da trattore, una volta che le piante si saranno bene acclimatate, le irrigazioni di soccorso saranno effettuate nei casi di estrema siccità.

Le piante selezionate sono molto rustiche e necessitano solo di un apporto di concimazione organica nella fase di trapianto e di una concimazione di mantenimento per i primi 2 – 3 anni, fino a quando saranno in grado di svilupparsi in piena autonomia. Il loro elevato grado di rusticità rende non necessario l'uso di fitofarmaci che andranno usati solo in casi eccezionale di attacco da parte di agenti patogeni e comunque saranno trattati con prodotti ammessi in agricoltura biologica con presidi in massima parte composti a base di zolfo e/o di rame.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	49

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

10.5 Linee Guida MiTE in materia di Impianti Agrivoltaici - Requisiti e rispondenza dell'impianto

Il Ministero della Transizione Ecologica – Dipartimento per l'Energia, in concerto con il CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, il GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A., l'ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, e RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A., ha pubblicato le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" (Ed. Giugno 2022), definendo così i requisiti di un impianto agrivoltaico.

In particolare, la PARTE II "Caratteristiche e requisiti dei sistemi agrivoltaici e del sistema di monitoraggio" delle succitate Linee Guida MiTE, stabilisce le caratteristiche e i requisiti degli impianti agrivoltaici, nella fattispecie:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

In funzione della rispondenza ai requisiti sopra elencati, si definisce quanto segue:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità (cfr. Capitolo 4 delle Linee Guida).

10.5.1 REQUISITO A: Definizione impianto "agrivoltaico"

L'impianto agrivoltaico, già in fase di progettazione, deve prevedere le condizioni necessarie affinché la continuità dell'attività agricola e pastorale non sia compromessa, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione di energia elettrica.

Secondo le succitate Linee Guida del MiTE, "tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri":

- **A.1)** Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- **A.2)** LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

10.5.1.1 A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Citando le Linee Guida del MiTE, "Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021)".

Nella fattispecie, si deve garantire che almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico, S_{tot} , sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA), dunque la condizione affinché un progetto agrivoltaico risponda al requisito A.1 è che:

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

10.5.1.2 A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

L'impianto agrivoltaico, così definito, deve dunque garantire la "continuità agricola" e dunque per tale ragione assume rilevante importanza la "densità" o "porosità" dell'impianto che va intesa come la pressione che la componente fotovoltaica esercita sulla superficie a disposizione (i.e. S_{tot} , superficie totale di intervento).

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	50

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

Le Linee Guida definiscono, dunque, la **LAOR** (Land Area Occupation Ratio) come il rapporto, espresso in percentuale, tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{PV}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Al fine di non limitare l'aggiunta di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti, le Linee Guida stabiliscono un limite massimo di LAOR del 40 %, cioè:

$$LAOR \leq 40\%$$

10.5.2 REQUISITO B: esercizio di un sistema agrivoltaico

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

10.5.2.1 B.1 Continuità dell'attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

- L'esistenza e la resa della coltivazione:** Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha (si veda elaborato ITOPW003.PD.01.REL.VIA2_RPAG "Relazione del Piano Agronomico"), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.
- Il mantenimento dell'indirizzo produttivo:** Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.

10.5.2.2 B.2 Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati dal MiTE in fase di elaborazione delle Linee Guida, si legge che "la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima":

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

In particolare, la producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) viene definita come la "stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico".

10.5.3 REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

La configurazione dimensionale di un sistema agrivoltaico influenza le modalità di svolgimento delle attività agricole consociate che, a seconda dell'altezza minima di moduli da terra su tutta, può permettere l'utilizzo agricolo dell'intera area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici.

Le Linee Guida prevedono dunque i seguenti casi:

- TIPO 1)** l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	51

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	ITOPW003.PD.01.REL.VIA2_RTD



Figura 20: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).

- **TIPO 2)** l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l'impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura).



Figura 21: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi (TIPO 2).

- **TIPO 3)** i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale (figura 11). L'altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l'ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell'area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull'uso dell'area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento.



Figura 22: Sistema agrivoltaico in cui i moduli fotovoltaici sono disposti verticalmente. La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali (TIPO 3).

Le Linee Guida indicano, inoltre, che nel caso di attività "colturali" i valori di riferimento per l'altezza minima dei moduli sono indicati pari a 2,1 metri (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Dunque, si può considerare che:

- Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondono al REQUISITO C.
- Gli impianti agrivoltaici di tipo 2), invece, non comportano alcuna integrazione fra la produzione energetica ed agricola, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata.

10.5.4 REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio

Poiché i valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto, l'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse. A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

- **D.1)** il risparmio idrico;
- **D.2)** la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nel seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio a tali fini. In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	52

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0		Cod. doc.:

- E.1) il recupero della fertilità del suolo;
- E.2) il microclima;
- E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica.

Per un maggior dettaglio sulla descrizione dei sistemi di monitoraggio adottati nel caso del sistema agrivoltaico in esame, si rimanda al documento ITOPW003.PD.01.REL.VIA3_1.PMIA "Piano di Monitoraggio Impianto Agrivoltaico".

10.5.5 Rispondenza ai requisiti dell'impianto agrivoltaico

La tabella sotto analizza la rispondenza dell'impianto agrivoltaico in esame rispetto ai requisiti delle Linee Guida MiTE.

DESCRIZIONE		DATI IMPIANTO			CONTROLLO		
REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;	A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione ($S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$)	S_{TOT}	S_{IMP_FV}	$S_{agricola}$	$S_{agricola} / S_{TOT} = 0,711 (> 0,70)$		
	A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola ($LAOR \leq 40\%$)	S_{MODUL_FV}	S_{TOT}				
REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;	B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;				<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> No	
	B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa ($FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$)	FV_{agri}^1	$*FV_{standard}^1$		$FV_{agri} / FV_{standard} = 0,82 \geq 0,6$		
	1,0 GWh/ha/anno	1,22 GWh/ha/anno					
REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;	Altezza da terra asse orizzontale tracker			TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	
	2,26 m			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;	D.1) il risparmio idrico;			<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> No			
	D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.			<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> No			
REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.	E.1) il recupero della fertilità del suolo;			<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> No			
	E.2) il microclima;			<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> No			
	E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.			<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> No			

Tabella 16: Verifica dei requisiti dell'impianto agrivoltaico "LUCERA"

¹ FV_{agri} : produzione dell'impianto in oggetto (50,292 GWh/anno) sulla S_{TOT} pari a 50,13 ha; ¹ $FV_{standard}$: produzione di un impianto fotovoltaico "standard", inteso come impianto con strutture fisse (tilt 20°) collocate a terra, insistente nella stessa località geografica, collocato nello stesso sito, che occupa una superficie di c.a. 1,2 ha per MW (quindi avente potenza pari a $[(50,13 \text{ ha} / 1,2 \text{ ha/MWp}) = 41,775 \text{ MWp}]$, e avente una produzione specifica stimata pari a 1.463 kWh/kWp. Poiché la produzione standard annua sarebbe pari a 61,12 GWh/anno (i.e. $41.775 \text{ kWp} \times 1.463 \text{ kWh/kWp} = 61.116.825 \text{ kWh/anno} = 61,12 \text{ GWh/anno}$), la produzione specifica annua (per ettaro) è pari a 1,22 GWh/ha/anno (i.e. $61,12 \text{ GWh/anno} / 50,13 \text{ ha}$).

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	53

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

11. MISURE DI MITIGAZIONE

Oltre ai benefici ambientali condotti dalla coltivazione agricola integrata alla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, il presente progetto prevede la realizzazione di interventi di mitigazione volti a minimizzare l'interferenza dell'opera sugli aspetti ambientali e paesaggistici del territorio. Le scelte progettuali rispondono alla volontà dell'investitore di eliminare e/o contenere tutti i possibili impatti sulle varie componenti ambientali. Inoltre, le misure di mitigazione si estendono con la piantumazione di verde autoctono che possano assolvere primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici e l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione.

Realizzazione di apposite aperture nelle recinzioni, per i mammiferi di piccola e media taglia, minimizzando così i disagi per lepri, volpi, talpe, etc. Un deterioramento degli habitat ha ripercussioni considerevoli sulla consistenza delle popolazioni e deve quindi essere evitato.

Dettaglio Prospetto Recinzione Modulare

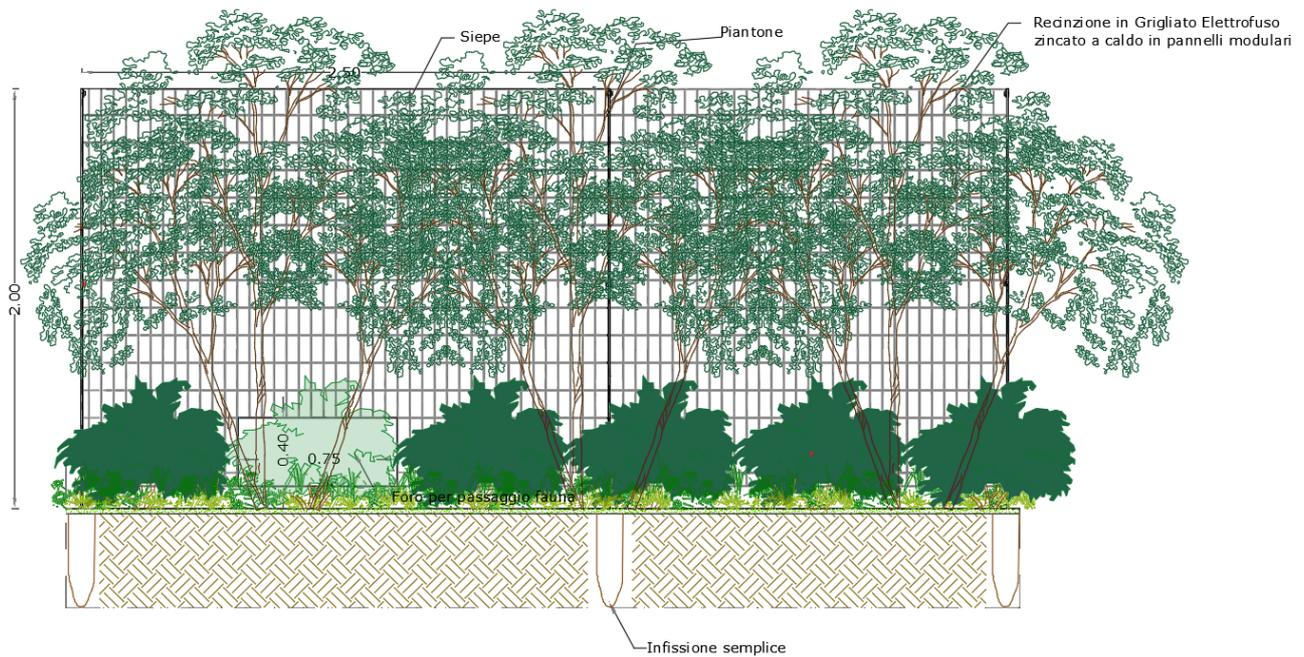


Figura 23: Esempio di realizzazione aperture recinzioni

Posa in opera di tubazioni in PVC, diametro 20 cm, per il passaggio della piccola fauna



Figura 24: Esempio di realizzazione tubazioni in PVC per passaggio piccola fauna

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	54

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

Installazione lungo la recinzione di stalli per i volatili ogni 10 m

Quale ulteriore elemento di integrazione al nuovo habitat è stata valutata la possibilità di inserire, nell'ambito delle recinzioni perimetrali dell'impianto, ogni 4-5 paletti di fondazione della recinzione, uno "stallo" destinato alla sosta degli uccelli. La foto che segue, in maniera del tutto rappresentativa, raffigura uno "stallo" con paletto di fondazione della recinzione in grado di accogliere in sosta all'avio fauna presente nell'area d'impianto.

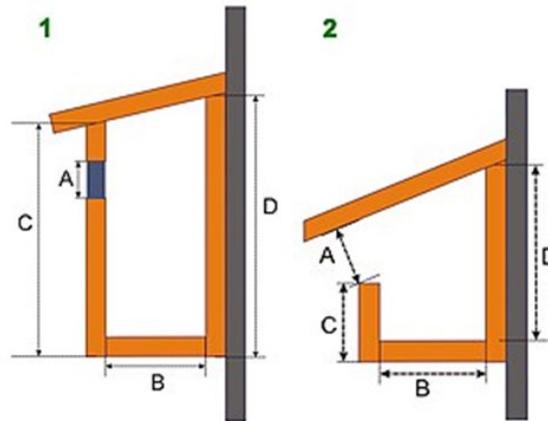


Figura 25: Esempio di realizzazione di stalli per i volatili

Strisce di impollinazione sul lato esterno della recinzione e nelle aree libere dell'impianto

Le "strisce di impollinazione" rappresentano un elemento paesaggistico ed ambientale multifunzionale, adattabile a differenti contesti. Per comprendere di cosa si tratta è utile partire dall'analisi del termine: - "**Striscia** . . ." : indica la conformazione spaziale dell'elemento, che risulta essere nella maggior parte dei casi longitudinale e rettilinea (larghezza di 2-3 m) e che trova posto al margine di campi agricoli; - ". . . **di impollinazione**" : indica il carattere funzionale dell'elemento, ovvero il suo configurarsi come uno spazio ad elevata biodiversità vegetale, in grado di attirare gli insetti impollinatori (api in primis) fornendo nettare e polline per il loro sostentamento e favorendo così anche l'impollinazione della vegetazione circostante (colture agrarie e vegetazione naturale).

In termini pratici, dunque, una striscia di impollinazione si configura come una sottile fascia di vegetazione erbacea in cui si ha una ricca componente di fioriture durante tutto l'anno e che assolve primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione. Per realizzare una striscia di impollinazione è necessario seminare (in autunno o primavera) un mix di specie erbacee attentamente studiato in base al contesto di riferimento. In particolare, le specie selezionate dovranno presentare una buona adattabilità alle caratteristiche del clima e del suolo locali e dovranno garantire fioriture scalari, in modo da produrre nettare e polline durante buona parte dell'anno.



Figura 26: Esempio di realizzazione strisce di impollinazione nelle aree libere d'impianto

Sassaie per anfibi e rettili

Questi cumuli di pietre offrono a quasi tutte le specie di rettili ed altri piccoli animali numerosi nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali. Grazie a queste piccole strutture il paesaggio agricolo diventa abitabile e attrattivo per numerose specie. Purtroppo, in questi ultimi decenni i cumuli di pietra sono parecchio diminuiti. Questi elementi del paesaggio ostacolavano infatti il processo d'intensificazione agricola. L'agricoltura praticata oggi giorno permetterebbe di reinstallare tali strutture offrendo così un ambiente favorevole ai rettili. Purtroppo, l'utilizzo di macchinari ha permesso di trasportare le pietre a distanze maggiori e di depositarle là dove disturbano meno, per esempio nelle vecchie cave di ghiaia o sul letto dei fiumi, dove non hanno alcuna utilità ecologica. I cumuli di pietre stanno a testimoniare l'impronta che l'agricoltura ha lasciato sul paesaggio. Fanno

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	55

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

parte del paesaggio rurale tradizionale. Oltretutto si tratta dell'elemento più importante dell'habitat dei rettili. Non hanno soltanto un grande valore ecologico, ma anche culturale, storico e paesaggistico. Il mantenimento e le nuove collocazioni di cumuli di pietre e di muri a secco, è un buon metodo per favorire i rettili e molti altri piccoli animali (insetti, ragni, lumache, piccoli mammiferi) del nostro paesaggio rurale.



Figura 27: Esempio di realizzazione sassaie per anfibi e rettili

Installazione di arnie

Per una più ricca e diversificata biodiversità e per apportare benefici al territorio agrario circostante, si è pensato di destinare aree, per lo più in corrispondenza delle pozze naturalistiche, alla sistemazione di arnie per favorire una maggiore presenza di api. L'importanza di questo insetto in campo agricolo è nota, essendo un ottimo impollinatore; infatti, un'ape è capace di garantire un raggio d'azione di circa 1,5 km: un alveare pertanto controlla un territorio circolare di circa 7 kmq (700 ha).

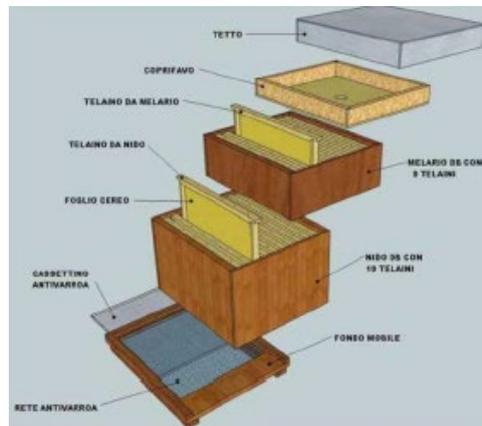


Figura 28: Esempio di realizzazione arnie

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	56

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

12. CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA

Il progetto delle opere di connessione alla rete elettrica è stato realizzato in accordo alla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) ricevuto dalla società **AMBRA SOLARE 3 S.r.l.**, successivamente volturata alla proponente, con codice pratica **202100138**, ricevuto in data **10/06/2021**, e prevede l'immissione in rete di una potenza fotovoltaica da **30 MW**.

Le opere di connessione prevedono la realizzazione di una Stazione Utente a **150 kV** che sarà collegata all'esistente SE di trasformazione a **380/150 kV** denominata "**Troia**".

Il collegamento alla Stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV sarà effettuato mediante cavo interrato AT che partirà dalla Stazione d'Utenza ove avverrà la trasformazione dell'energia prodotta da media ad alta tensione.

12.1 Connessione alla rete

Per la connessione alla rete elettrica nazionale dell'impianto di produzione è prevista la realizzazione di diverse opere, che vengono riportate di seguito.

È prevista la realizzazione di un nuovo elettrodotto AT in cavo (interrato) che sarà collegato all'esistente SE di trasformazione a 380/150 kV denominata "**Troia**".

La nuova sottostazione utente sarà ubicata nelle vicinanze dell'impianto **LUCERA**. L'elettrodotto AT di collegamento della SdU alla esistente SE sarà realizzato in posa interrata (**0,045 km**), posizionata dove possibile su strade esistenti.

Esaminato lo stato dei luoghi, il tracciato del cavidotto più breve è stato individuato cercando di minimizzare le interferenze.

Il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla sottostazione utente AT/MT sarà effettuato mediante distribuzione in media tensione MT a **30 kV**.

Tra la produzione e l'immissione in rete dell'energia, cioè tra il generatore fotovoltaico e la RTN, sono previste una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell'energia.

Il progetto delle opere di connessione è costituito dalla parte "Rete" e dalla parte "Utente".

La prima parte comprende l'impianto di connessione della RTN che occorre realizzare al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal parco fotovoltaico; nello specifico, riguarda la realizzazione:

- del nuovo stallo a **150 kV** sulla sezione 150 kV della S.E. 380/150 kV dedicato alla società proponente in condivisione con altri produttori;
- di adeguati rinforzi di rete, alcuni dei quali già previsti nel Piano di Sviluppo della RTN.

La parte "Utente" invece comprende:

- il cavidotto di interconnessione a **30 kV** fra i generatori fotovoltaici e tra questi e la sottostazione utente da realizzare nei pressi della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di proprietà della società Terna S.p.A.;
- l'elettrodotto a **150 kV** per il collegamento della Sottostazione Utente 150/30 kV al nuovo stallo AT sulla sezione 150 kV della S.E. 380/150 kV dedicato alla società proponente in condivisione con altri produttori.

12.2 Opere di collegamento elettrodotto in MT interrato

L'energia prodotta da ciascun generatore fotovoltaico viene trasformata in media tensione per mezzo del trasformatore installato all'interno di appositi skids e quindi trasferita al quadro di media tensione a **30 kV**.

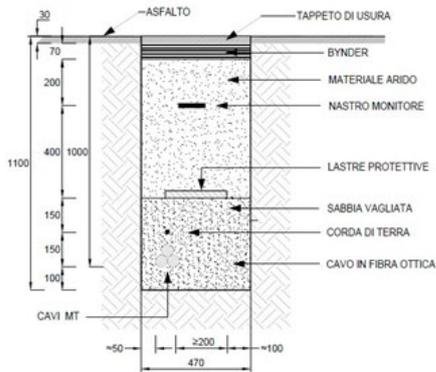
I generatori fotovoltaici della centrale fotovoltaica sono tra loro collegati, mediante una rete di collegamento interna al parco, alla tensione di **30 kV**; i cavi elettrici saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità minima di 1 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di terne:

- 0,47 m nel caso di una singola terna di cavi;
- 0,79 m nel caso di due terne di cavi;
- 1,10 m nel caso di tre terne di cavi;
- 1,75 m nel caso di cinque terne di cavi.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	57

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

SEZIONE TIPO "A" 1 TERNA DI CAVI MT



SEZIONE TIPO "A1" 1 TERNA CAVI MT

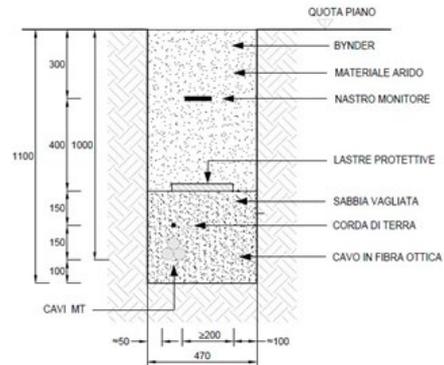
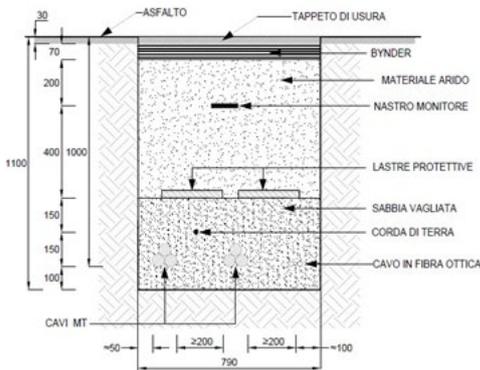


Figura 29: Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (1 terna di cavi MT)

SEZIONE TIPO "B" 2 TERNE DI CAVI MT



SEZIONE TIPO "B1" 2 TERNE CAVI MT

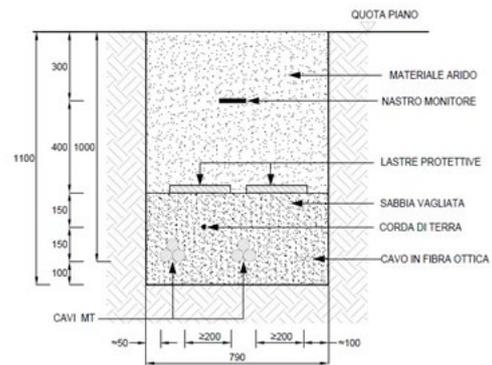


Figura 30: Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (2 terne di cavi MT)

All'interno dello stesso scavo verranno posate la corda di terra (in rame nudo), il nastro segnalatore ed il cavo di trasmissione dati.

Data la presenza di tratte di cavidotto superiori a 2,5 km, il progetto prevede l'installazione di pozzettoni di sezionamento per l'installazione di giunti sconnettabili.

Di seguito si riporta un tipologico relativo all'installazione dei giunti sconnettabili all'interno dei suddetti pozzettoni:

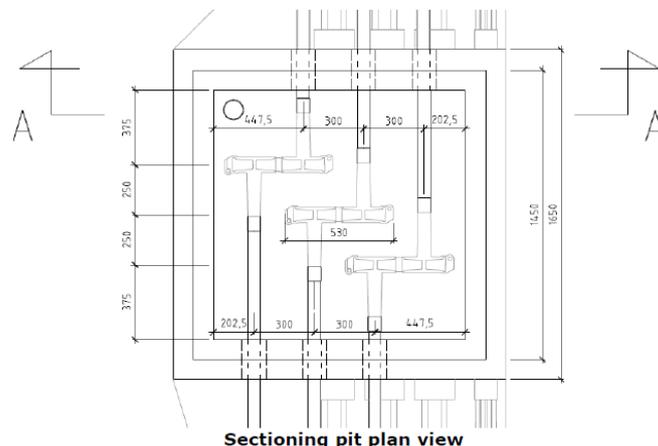


Figura 31: Vista in pianta dei giunti sconnettabili all'interno dei pozzettoni di sezionamento

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	58

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023				Revisione:

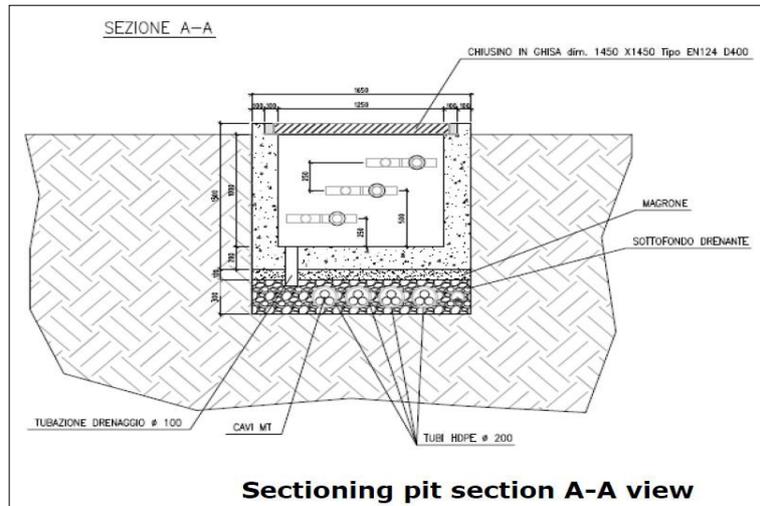


Figura 32: Vista in sezione dei giunti sconnettibili all'interno dei pozzettoni di sezionamento

Nei punti in cui verranno effettuate le giunzioni MT vi sarà il collegamento a terra degli schermi dei cavi di media tensione. La giunzione consiste, per ogni cavo, nell'accoppiamento elettrico di due connettori a T ad interfaccia C ed un plug di collegamento.

Di seguito si mostra un tipologico della connessione:

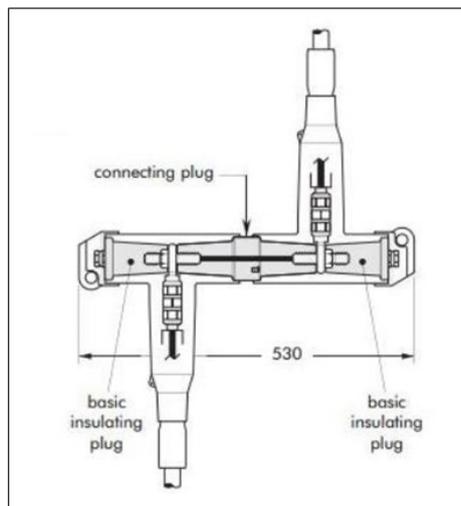


Figura 33: Dettaglio giunzione tra cavi MT all'interno del pozzettone di sezionamento

I cavi MT utilizzati saranno del tipo **ARE4H1R 18/30** kV con le seguenti principali caratteristiche:

- conduttore in alluminio con formazione rigida compatta, classe 2;
- semiconduttore interno estruso;
- isolante in XLPE;
- semiconduttivo esterno in elastomerico estruso pelabile a freddo.

I cavi avranno sezione opportuna di modo che la portata nominale (nelle condizioni di posa previste) sia sufficiente a trasportare la corrente in condizioni di normale funzionamento.

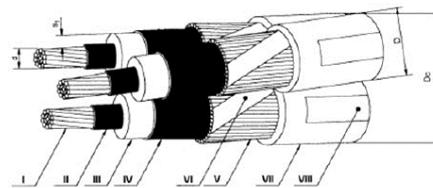
La protezione da sovracorrenti (cortocircuito e sovraccarico) avverrà con interruttori di taglia opportuna installati immediatamente a valle dei trasformatori.

La protezione dai contatti diretti e indiretti avverrà grazie alla guaina protettiva di ciascun cavo e dal collegamento a terra dei rivestimenti metallici dei cavi alle estremità di ciascuna linea

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	59

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

Cavi tripolari ad elica visibile con conduttori in alluminio



- | | |
|--|---------------------------------------|
| I - Conduttore | V - Schermo |
| II - Strato semiconduttore | VI - Nastro equalizzatore (eventuale) |
| III - Isolante | VII - Guaina di PVC |
| IV - Strato semiconduttore estruso sull'isolante | VIII - Stampigliatura |

Tipologia del Corrugato:

Il tubo flessibile corrugato sarà rispondente alla Norma Tecnica CEI 11-17 ovvero di tipo DS 4247.

PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE

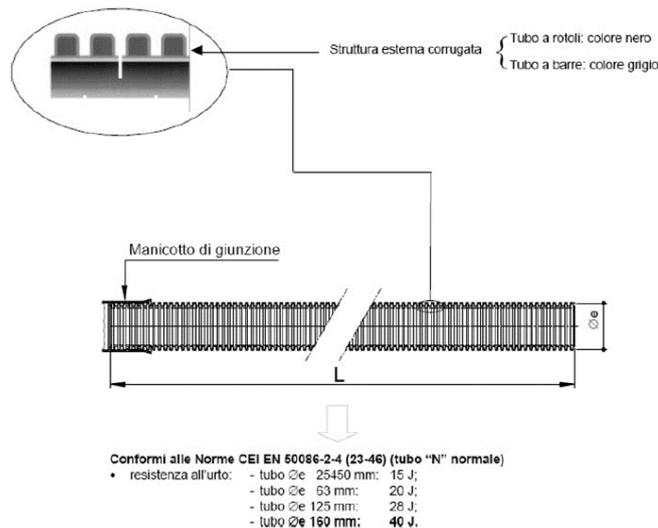


Figura 34: Particolari Cavo MT 30 kV

12.3 Stazione di Utanza (SdU)

La connessione alla rete di alta tensione avverrà attraverso la realizzazione di una Stazione di Utanza (Sdu) da costruirsi in adiacenza alla Stazione Elettrica (SE) di trasformazione di TERNA S.p.A.

L'accesso alla Stazione di Utanza (SdU) sarà realizzato attraverso una strada che prende origine dalla strada comunale che porta alla suddetta centrale.

Le opere principali da realizzare sono:

1. Realizzazione di sistema di accumulo (storage);
2. Allestimento del cantiere;
3. Preparazione del terreno e scavi trincee e basamenti;
4. Fornitura e posa in opera di container batterie per accumulo;
5. Fornitura e posa in opera dei sistemi di gestione e interfaccia accumulo;
6. Fornitura e posa in opera dei collegamenti elettrici, cavi e protezioni;
7. Costruzione edificio "cabina di utanza"
8. Realizzazione di recinzione;
9. Realizzazione di impianto di videosorveglianza e illuminazione perimetrale;
10. Realizzazione di viabilità interna, in misto granulare stabilizzato.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	60

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

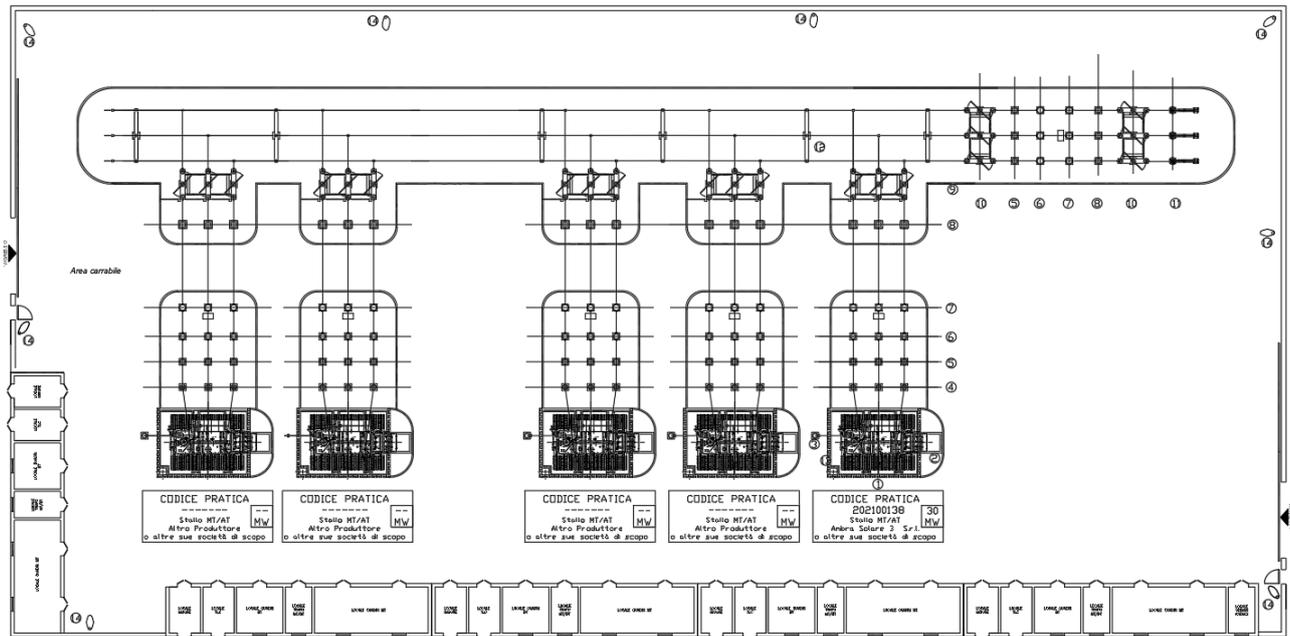


Figura 35: Planimetria SdU

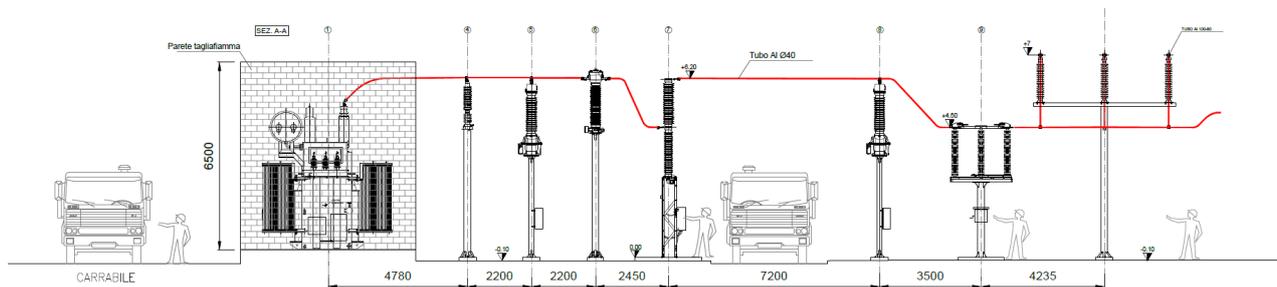


Figura 36: Sezioni AT della SdU

In particolare, lo stallo per arrivo linea dal parco fotovoltaico del produttore sarà costituito da:

- N°1 sezionatore di linea tripolare a 170 kV con lame di messa a terra;
- N°1 terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF6 con quattro secondari;
- N°1 terna di trasformatori di tensione con quattro secondari;
- N°1 terna di scaricatori di sovratensione, per esterno;
- N°1 trasformatore trifase di potenza 150/30 kV, 125 MVA, ONAN/ONAF.

Tutte le apparecchiature saranno rispondenti alla Norme tecniche CEI citate e alle prescrizioni Terna. Le caratteristiche elettriche della sezione AT saranno le seguenti:

Tensione di esercizio	150 kV
Tensione massima di sistema	170 kV
Frequenza	50 Hz
Tensione di tenuta alla frequenza industriale:	
fase-fase e fase- terra	325 kV
Sulla distanza di isolamento	375 kV
Tensione di tenuta ad impulso (1.2-50us):	
Fase-fase e fase terra	750 kV
Sulla distanza di isolamento	860 kV
Corrente nominale di sbarre	2000 A
Corrente nominale di stallo	1250 A
Corrente di corto circuito	31,5 kA

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	61

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

In particolare, i dispositivi di sezionamento ed interruzione dell'energia avranno le seguenti caratteristiche:

Interruttore 170 kV:

Tensione nominale	170 kV
Tensione di isolamento nominale:	
Tensione nominale di tenuta all'impulso atmosferico	750 kV
Tensione nominale di tenuta alla frequenza industriale	325 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	2000 A
Durata nominale di corto circuito	1 s
Tensione nominale di alimentazione dei circuiti ausiliari:	
Corrente continua	110 V
Corrente alternata monofase/trifase	230/400 V

Sezionatore orizzontale 142-170 kV con lame di terra:

Tensione nominale	170 kV
Corrente nominale	2000 A
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale di breve durata:	
Valore efficace	31,5 kA
Valore di crescita	100 kA
Durata ammissibile delle correnti di breve durata	1s
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
Verso massa	650 kV
Sul sezionamento	750 kV
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
Verso massa	275 kV
Sul sezionamento	315 kV
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
motore	110 V _{cc}
Circuiti di comando ed ausiliari	110 V _{cc}
Resistenza al riscaldamento	230 V _{ca}
Tempo di apertura/chiusura	<15 s

La sezione a **30 kV** sarà posizionata all'interno dell'edificio ubicato nella Sottostazione di trasformazione. La struttura sarà suddivisa in più sale in base alle diverse attività da svolgere:

- N°1 Locale misure;
- N°1 Locale TLC;
- N°1 Locale quadri BT;
- N°1 Locale trafo MT/bT;
- N°1 Locale quadri MT.

In quest'ultima sala verranno alloggiati i seguenti scomparti da progetto:

- N°1 scomparto arrivo trasformatore di potenza MT/AT;
- N°3 scomparti di arrivo linea dal parco agrivoltaico;
- N°2 scomparti di arrivo linea dal sistema BESS;
- N°1 scomparti di arrivo linea dal BESS-AUX;
- N°1 cella misure;
- N° 1 scomparto arrivo trasformatore ausiliario BT/MT;
- N°1 scomparto di arrivo dal Capacitor Bank;
- N° 1 scomparto di arrivo dal SHUNT Reactor.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	62

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	ITOPW003.PD.01.REL.VIA2_RTD

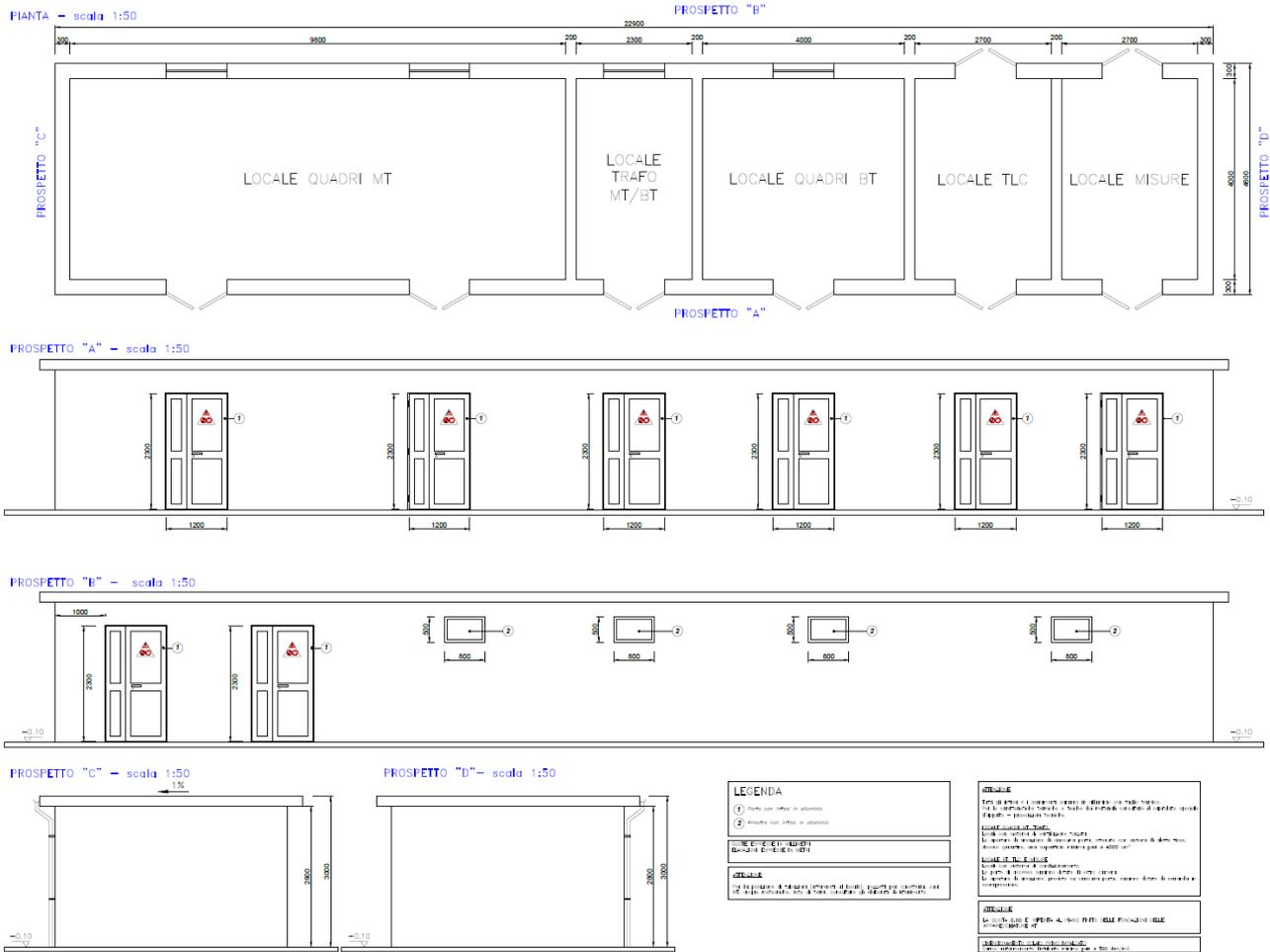


Figura 37: Edificio interno alla SdU

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	63

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	ITOPW003.PD.01.REL.VIA2_RTD

12.4 Descrizione elettrodotto in AT interrato in progetto

La centrale fotovoltaica verrà collegata in antenna sulla sezione a 150 kV all'interno della stazione elettrica 380kV/150kV di TERNA ubicata nel comune di **Troia** in provincia di **Foggia**.

L'energia elettrica prodotta del parco fotovoltaico verrà raccolta nella sottostazione di trasformazione in posizione adiacente alla Stazione Elettrica di TERNA, quindi trasferita alla sezione a 150 kV e, dopo un'ulteriore trasformazione da 150 kV a 380 kV, immessa nella Rete elettrica di Trasmissione Nazionale a 380 kV.



Figura 38: Schema di connessione su ortofoto

La soluzione tecnica di connessione prevede il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della stazione elettrica della RTN 380/150 kV di **Troia**, di proprietà della società Terna S.p.A.

L'elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento dell'impianto utente alla SE-**Troia** costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

La connessione tra le opere "Utente" e le opere "Terna" avverrà tramite un cavidotto AT interrato da autorizzare. Il collegamento tra l'uscita del cavo dall'area comune e lo stallo arrivo produttore a 150 kV assegnato nella nuova stazione elettrica 380/150 kV di **Troia**, sarà realizzato mediante una linea interrata composta da una terna di cavi a 150 kV in alluminio con isolamento XLPE Uo/U 87/150 kV per una lunghezza pari a circa **45 m**.

Il cavidotto AT sarà attestato lato area comune a n.3 terminali AT e lato stazione a n.3 terminali AT dello stallo di consegna Terna della stazione elettrica 380/150 kV.

Di seguito le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione:

- Sistema elettrico 3 fasi – c.a.;
- Frequenza 50 Hz;
- Tensione nominale 150 kV;
- Tensione massima 170 kV;
- Categoria sistema A.

Il cavidotto AT di collegamento verrà percorso in terreno secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero modalità di posa tipo M con protezione meccanica supplementare. Per la posa del cavidotto si dovrà

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	64

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0		Cod. doc.:

predisporre uno scavo a sezione ristretta della larghezza di 0,70 m, per una profondità tale che il fondo dello scavo risulti ad una quota di -1,70 m dal piano campagna.

SEZIONE TIPO "E" 1 TERNA CAVI AT scala 1:20

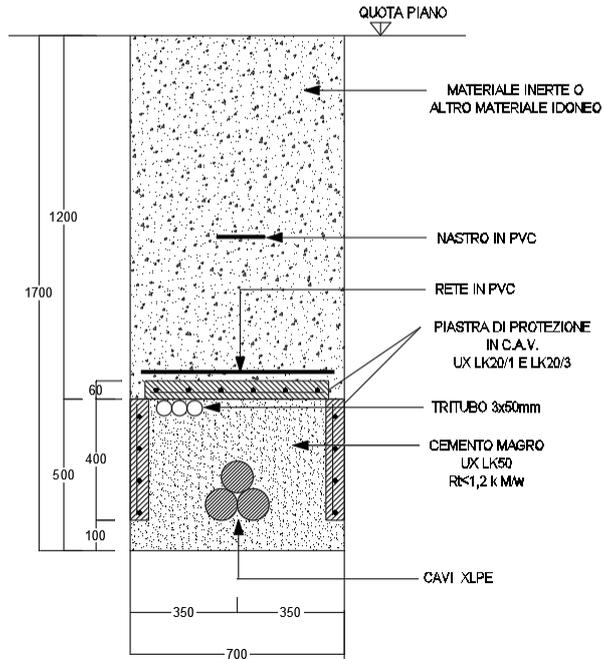


Figura 39: Sezione tipo cavi AT

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	65

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2_RTD

13. CAMPI MAGNETICI LUNGO I CAVIDOTTI A 30/150 KV

L'impatto elettromagnetico è stato considerato a seguito delle verifiche eseguite con apposito studio specialistico allegato al progetto e a cui si rimanda per eventuali approfondimenti.

Per ciascuna sezione di cavo utilizzata, si è calcolato, a scopo cautelativo, il campo magnetico generato considerando il massimo valore possibile di corrente in esso circolante.

La distribuzione del campo magnetico prodotto dalle linee in questione, calcolata con i dati di ingresso precedentemente presentati, è riportata nelle figure seguenti. È rappresentata la sezione del terreno in cui sono visibili le linee ad un'altezza standard e sono riportate altresì le linee "equicampo" per i seguenti valori di induzione magnetica (in valore efficace):

- 1 μT
- 3 μT

Si precisa che, per quanto concerne la definizione delle DPA (Distanza di Prima Approssimazione) per le linee in questione, la profondità di posa dei conduttori risulta ininfluente, in quanto per definizione le DPA rappresentano la proiezione in pianta sul livello del suolo, della distanza dal centro linea che garantisce che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

Obiettivo del DPCM 08/07/03, attuativo della L. 36/01, è la tutela della popolazione dagli effetti a lungo termine dei campi elettromagnetici prodotti dagli elettrodotti. Tali provvedimenti prevedono limiti particolarmente restrittivi per il campo magnetico nelle "aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere".

In particolare, nei suddetti ambienti di vita, non deve essere superato:

- il limite di 10 μT (valore di attenzione) in ogni caso;
- il limite di 3 μT (obiettivo di qualità) nella progettazione di nuovi elettrodotti e di nuovi insediamenti vicino a elettrodotti esistenti.

Nel caso specifico le linee in esame interessano anche aree abitate che rientrano tra i casi indicati dal DPCM 08/07/03, per cui verranno valutate la fascia di rispetto e la DPA relative alle linee stesse. In particolare, si valuterà la distribuzione del campo magnetico con riferimento all'obiettivo di qualità di 3 μT richiesto in occasione della realizzazione di nuovi elettrodotti. I luoghi tutelati sopra elencati non devono rientrare all'interno della DPA. La definizione delle DPA permette di individuare le fasce di rispetto al suolo (corridoio) indipendentemente dall'altezza/profondità di posa dei conduttori. Nel caso in esame non sono stati individuati possibili recettori sensibili.

In riferimento a ciascuna tratta di interconnessione tra i generatori fotovoltaici interni al parco e la sottostazione utente, si sono calcolati i risultati ottenuti in merito alla produzione del campo elettromagnetico da parte dei cavi percorsi da corrente alternata in media tensione.

Per tutti i tratti sono state considerate le condizioni peggiori, sia in termini di numero di terne nello scavo, che di corrente circolante negli stessi.

Tralasciando i singoli calcoli, per i quali si rimanda alla citata relazione, si evidenzia che per ciascuna sezione di cavo utilizzata, si è calcolato, a scopo cautelativo, il campo magnetico generato considerando il massimo valore possibile di corrente in esso circolante. I calcoli hanno evidenziato come il valore del campo elettromagnetico nelle varie tratte considerate nell'intorno dei cavidotti indica che bisogna considerare la fascia di rispetto calcolata applicando le restrizioni previste dal D.P.C.M 8 Luglio 2003.

Lo studio ha evidenziato che il campo elettrico e magnetico all'esterno dell'area della Stazione, nelle immediate vicinanze della recinzione, risulta al di sotto del valore corrispondente all'obiettivo di qualità stabilito dal DPCM 08/07/2003, decrescendo all'aumentare della distanza dalla recinzione.

Lo studio ha evidenziato inoltre che valori più elevati di campo magnetico, calcolato ad un metro dal suolo, si trovano all'interno dell'area della stazione elettrica AT, in prossimità del trasformatore elevatore, rimanendo abbondantemente al di sotto del limite di esposizione di 100 μT fissato dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) dell'8 Luglio 2003. Considerato che all'interno di tale area non è prevista la presenza di persone per più di 4 ore al giorno e che l'impianto è delimitato da una recinzione che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato, la situazione ipotizzata risulta nel complesso compatibile con la salvaguardia della salute pubblica.

Con riferimento al rischio di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete connessi al funzionamento ed all'esercizio dell'impianto, si può riferire, che in base alla normativa di riferimento attuale, i valori limite di esposizione sono in ogni caso rispettati sia per i campi magnetici sia per i campi elettrici.

Dalle simulazioni effettuate, è emerso in generale che, nella situazione post operam, nel corridoio di indagine, la popolazione è esposta a livelli di campo compatibili con i limiti vigenti, sia per le posizioni più prossime alla infrastruttura elettrica sia per le posizioni più distanti. Con le considerazioni e le valutazioni espresse e con le tolleranze attribuibili al modello di calcolo adottato si può ritenere che

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	66

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	ITOPW003.PD.01.REL.VIA2_RTD

la situazione connessa alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto agrivoltaico in progetto, nelle condizioni ipotizzate, risulta nel complesso compatibile con i limiti di legge e con la salvaguardia della salute pubblica.

Si precisa che in fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico saranno previste tutte le opportune misure in campo per la verifica del campo elettromagnetico in accordo alla normativa vigente in materia.

Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato **ITOPW003.PD.01.REL.VIA2_RTIEM "Relazione Tecnica Impatti ElettroMagnetici"**.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	67

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

14. SEQUENZA OPERAZIONI DI COSTRUZIONE

Una volta ottenuta l'autorizzazione a costruire, le fasi di esecuzione dei lavori previsti per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico possono sinteticamente essere descritte come segue.

14.1 Strade d'accesso e viabilità di servizio

È molto importante sottolineare che uno dei motivi che ha portato alla localizzazione dell'impianto fotovoltaico in tale zona è la vicinanza del sito di ubicazione alle grandi arterie di comunicazione, garantendo un'ottima accessibilità e comportando una serie di benefici:

- si evita la realizzazione ex novo delle strade di accesso dei mezzi;
- utilizzando strade ad elevatissima intensità di traffico veicolare, il trasporto dei componenti (che avverrà soprattutto su mezzi pesanti) non incidono in percentuale significativa sull'inquinamento acustico e atmosferico della zona.

Per la viabilità interna, si procederà sia alla realizzazione di una nuova viabilità di servizio che un adeguamento della strada esistente all'interno dell'area d'impianto, così come individuato nelle planimetrie di layout: per la parte di terreno occupata da tali piste è prevista una sistemazione del sottosuolo diversa dall'esistente.

Gli interventi sulla viabilità possono sintetizzarsi nelle seguenti operazioni:

- Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente in uno scoticamento di un determinato spessore di terreno (10 cm);
- Formazione della sezione stradale: comprende opere di scavo e rilevati;
- Formazione del sottofondo: è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
- Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 20 cm;
- Realizzazione dello strato di finitura: la sagomatura che deve essere tale da garantire il normale drenaggio delle acque meteoriche; al fine di garantire un regolare deflusso e un adeguato smaltimento di tali acque, gli strati di finitura del rilevato dovranno essere conformati a schiena d'asino.

Sempre al fine di migliorare il drenaggio delle acque piovane, dopo aver rimosso uno strato di terreno superficiale, si procederà alla posa di un geo-tessuto sopra al quale sarà poi riportata il terreno stabilizzato.

Poiché tutta l'area è in piano (pendenza massima dell'ordine del 2-3%) per segnare i nuovi tracciati si dovrà seguire la morfologia propria del terreno, limitando al massimo le opere di scavo o di riporto.

14.2 Recinzione e cancelli

Contemporaneamente alla realizzazione della strada e all'allestimento del terreno, sarà possibile dare inizio alla realizzazione della recinzione che occuperà un notevole perimetro e impiegherà molte risorse temporali ed umane; la recinzione esterna sarà costituita da rete il cui materiale, forma, altezza, tipo di maglia, distanza dei paletti è riportata all'interno di apposita tavola allegata. La recinzione presenterà inoltre dei varchi alla base, opportunamente distanziati, per permettere il passaggio della piccola fauna locale. I pali saranno ancorati attraverso un sistema a vite o un plinto di modeste dimensioni localizzato esclusivamente in corrispondenza dei pali stessi. Lungo la recinzione, sono previsti diversi accessi all'impianto fotovoltaico, tutti carrabili. Gli accessi saranno realizzati con cancelli in lamiera di acciaio zincata a caldo e predisposti per eventuali comandi di apertura automatica. Al fine di ridurre la visibilità delle opere e migliorarne dunque l'inserimento nel paesaggio si prevede la realizzazione di opportune opere di mitigazione paesaggistica, quali piantumazione di alberi e siepi (per la loro caratterizzazione si rimanda ad apposita relazione).

14.3 Trincee cavi e platee di fondazione cabine

Per quanto riguarda gli scavi per l'alloggiamento dei cavidotti e della platea di appoggio delle cabine elettriche, per quanto possibile, saranno limitati al lato corrente alternata in bassa e media tensione. Per il lato continua infatti i cablaggi e i cavi di collegamento prenderanno posto nella parte retrostante delle strutture di sostegno dei moduli stessi (tranne in alcuni casi in cui vi saranno necessariamente degli attraversamenti dei cavi solari delle stringhe fino al raggiungimento del relativo inverter posto su file diverse). Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavi avranno una profondità massima di 1 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di linee elettriche posate. Gli scavi, effettuati con mezzi meccanici, saranno realizzati evitando che le acque defluenti sulla superficie del terreno possano riversarsi negli scavi stessi.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	68

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

14.4 Fondazioni dei pannelli fotovoltaici

Dopo accurate indagini sulla natura geotecnica dei terreni disponibili, tra le varie opzioni che si sono presentate per le fondazioni delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, la scelta è caduta su un sistema di fondazioni che è tra i più innovativi, economici e meno impattanti dal punto di vista ambientale: i pali di acciaio auto-ancoranti.

Tali pali in acciaio zincato dovranno essere infissi per avvitamento o battitura, per cui non viene prevista nessuna operazione di scavo né di posa in opera con calcestruzzo.

I notevoli vantaggi di tale soluzione sono:

- la rapidità e la facilità di esecuzione: possono essere infissi per semplice rotazione e pressione esercitata sul puntale, senza percussioni né vibrazioni, utilizzando semplicemente un mezzo d'opera munito di trivella oleodinamica;
- il pronto utilizzo: non richiedono, infatti, i tempi di stagionatura tipici dei conglomerati cementizi;
- sono ecocompatibili e riutilizzabili e/o riciclabili a fine vita utile: non richiedono, infatti, l'utilizzo di calcestruzzo, cemento, colla o altro. Penetrano facilmente nei terreni senza rimuoverne il materiale e possono essere estratti e recuperati senza lasciare traccia del loro passaggio.
- sono antisismici: le giunzioni eseguite con saldatura ad arco voltaico garantiscono, infatti, la stessa resistenza a rottura dell'acciaio utilizzato, garantendo così un'alta resistenza alla struttura metallica, che sopporta bene qualsiasi tipo di sollecitazione diretta e indiretta.

La profondità alla quale i pali verranno fissati nel terreno sarà determinata mediante apposite analisi geo- meccaniche e geo-fisiche effettuate sul sito di installazione in sede di progetto esecutivo.

14.5 Assemblaggio delle strutture di sostegno e dei moduli fotovoltaici

Il montaggio della carpenteria metallica delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici avverrà secondo le indicazioni di progetto e secondo il manuale di installazione del Costruttore.

Esse si comporranno di elementi tubolari di acciaio e alluminio, oltre che dei motori necessari per la movimentazione dei tracker.

Il montaggio e cablaggio dei moduli fotovoltaici verrà eseguito fissando mediante avvitatori sulle strutture di sostegno; tale fase avverrà a seguito di opportuna movimentazione (dall'area di stoccaggio fino in prossimità alla zona di installazione) dei bancali su cui tali moduli sono accatastati ed imballati.

Sarà cura dei tecnici di campo la verifica della integrità dei moduli fotovoltaici all'arrivo in cantiere e a seguito della movimentazione. Verrà inoltre eseguita una mappatura completa dei numeri seriali dei moduli fotovoltaici e la restituzione di idonea documentazione attestante la posizione all'interno dell'impianto fotovoltaico.

14.6 Assemblaggio quadri di campo e dispositivi di misura

14.6.1 Quadro di parallelo CA

L'uscita di ogni inverter sarà connessa al quadro di parallelo per la corrente alternata tramite un interruttore magnetotermico da 160A.

La distribuzione nel quadro generale avverrà tramite un sistema di sbarre, collegate a un interruttore motorizzato da 2500 A.

Il quadro dovrà essere realizzato con componenti modulari trattato con vernici epossidiche ed avrà grado di protezione IP30.

Il quadro sarà predisposto per l'interfaccia con il contatore dell'energia tramite l'inserimento sulle sbarre principali di trasformatori amperometrici (verificati UTIF) corredati di copertura antifrode. Per la contabilizzazione dell'energia impiegata per i servizi ausiliari, data la conformazione della linea di alimentazione del QAux, la stessa va ad attraversare i trasformatori amperometrici posti all'interno di un quadretto dedicato.

I quadri di parallelo inverter dovranno essere dotati di scaricatori di sovratensione opportunamente dimensionati.

14.6.2 Quadro servizi ausiliari

Il quadro di gestione dei servizi ausiliari ha il compito di gestire la protezione ed il sezionamento di tutti i servizi di supporto alla sezione di produzione del campo quali:

- sistema antintrusione e video controllo;
- gruppo di continuità per l'alimentazione delle protezioni di interfaccia SPI e SPG;
- sistema di monitoraggio della produzione;
- illuminazione notturna.

Ogni cabina di sottocampo sarà corredata di n.1 quadro per l'alimentazione dei servizi ausiliari.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	69

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

14.6.3 Dispositivi di misura

Un impianto fotovoltaico collegato deve avere uno o più gruppi di misura per contabilizzare l'energia scambiata (sia prelevata, sia immessa) con la rete del Distributore.

In particolare, in parallelo alla rete è necessario misurare l'energia fotovoltaica immessa in rete, mentre a discrezione del produttore è possibile inserire dei gruppi di misura per la rilevazione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico o per l'energia necessaria ai vari servizi ausiliari del campo fotovoltaico, in base alle esigenze di monitoraggio e controllo dell'impianto stesso.

Pertanto, al fine del rilevamento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e della ulteriore valorizzazione, relativa alla vendita, saranno installati dei misuratori in grado di rilevare tali grandezze all'interno della cabina di arrivo linea posta prima della trasformazione in AT che ricordiamo avviene nella SE Condominio.

Ulteriori gruppi di misura potranno essere inseriti a discrezione del produttore.

Nella cabina suddetta verrà installato un gruppo di misura di classe 0,2 per la misura dell'energia prodotta dall'intero impianto, oltre che i contatori UTF per il controllo del consumo del trasformatore dei servizi ausiliari.

14.7 Skid cabina di raccolta e cabina di consegna

La "cabina di raccolta" e la "cabina di ricezione" saranno del tipo prefabbricato, e realizzate mediante una struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante, completa di porta di accesso e griglie di aerazione.

Le pareti sia interne che esterne sono di spessore non inferiore a 7-8 cm. Il tetto di spessore non inferiore 6-7 cm, sarà a corpo unico con il resto della struttura, impermeabilizzato con guaina bituminosa elastomerica applicata a caldo per uno spessore non inferiore a 4 mm e successivamente protetta. Il pavimento sarà dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN/m² ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/m². Sul pavimento saranno predisposte apposite finestrate per il passaggio dei cavi MT e BT, completo di botola di accesso al vano cavi.

I materiali da utilizzare per le porte e le griglie sono o vetroresina stampata, o lamiera zincata (norma CEI 11-1 e DPR 547/55 art. 340), ignifughe ed autoestinguenti.

La base della cabina sarà sigillata alla platea, secondo lo standard consolidato con ENEL, mediante l'applicazione di un giunto elastico tipo: ECOACRIL 150; successivamente la sigillatura sarà rinforzata mediante cemento anti-ritiro.

Anche le fondazioni delle cabine sono prefabbricate e per l'alloggio dovrà essere realizzata un'apposita area con livellazione e costipamento del terreno e predisposizione di un letto di sabbia.



Figura 40: Cabine elettriche

Il manufatto dovrà presentare una notevole rigidità strutturale ed una grande resistenza agli agenti esterni atmosferici che lo renderanno adatto all'uso anche in ambienti con atmosfera inquinata ed aggressiva.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	70

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

L'armatura interna della cabina sarà totalmente collegata elettricamente, dovrà creare una vera gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto.

L'armatura metallica sarà costituita da acciaio e rete elettrosaldata tipo B450C.

Le pareti esterne dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

14.8 Cavidotti interni all'impianto fotovoltaico

14.8.1 Conduttori DC (lato BT)

I collegamenti tra pannelli e gli inverter di stringa dovranno essere realizzati con conduttore con guaina isolante resistente ai raggi UV, al fine di garantire le prestazioni di durata richieste. La sezione sarà tale da garantire una caduta di tensione minima come indicato nelle tabelle allegate.

Il cavo solare da utilizzare dovrà essere del tipo **H1Z2Z2-K** e possono essere impiegati per impianti fino a 1500 V c.c., conformemente ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11).

I cavi **H1Z2Z2-K** utilizzati per l'interconnessione dei moduli fotovoltaici devono essere fascettati (per mezzo di fascette resistenti ai raggi UV, ossia con alto contenuto di grafite) alle strutture di sostegno degli stessi, mentre i cavi di prolungamento di ognuna delle stringhe confluiscono verso gli inverter con percorso prima libero (eventualmente su passerelle porta-cavi, posizionate sulle stesse strutture di sostegno) e poi in cavidotti di protezione in PVC del tipo corrugato interrato.

I cavi impiegati per il collegamento tra i moduli di stringa, posati nella parte posteriore dei moduli stessi, tengono conto che la temperatura del cavo può raggiungere anche 70 °C. Tali cavi, che formano la singola stringa, verranno quindi raccolti nei quadri di parallelo stringa posizionati in prossimità delle strutture in posizione baricentrica.



14.8.2 Conduttori CA (lato BT)

I cavi che realizzano il collegamento tra gli inverter ed i quadri di parallelo AC (QP) saranno in alluminio (dimensionati in modo da supportare le correnti previste (dipendenti dal tipo di modulo) nelle rispettive condizioni di posa e conformi alle norme CEI20-13, CEI20-22 II e CEI20-37 I. Marchiatura IMQ, colorazione delle anime secondo norme UNEL, grado d'isolamento di 24 kV); tali cavi saranno direttamente interrati e del tipo **ARG16R16 Quadripolari – 0,6/1 kV**. Tale tipologia di cavo risulta adatto per il trasporto di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale (per installazione fissa all'interno e all'esterno, su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari).



Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	71

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2_RTD

14.9 Cavidotto esterno all'impianto fotovoltaico (evacuazione energia in media tensione)

Il cavidotto esterno viene realizzato per connettere la "cabina di raccolta" posta nell'impianto fotovoltaico e la "cabina di ricezione" posta all'interno della Stazione di Utenza (SdU).

Tale linea MT correrà in un'unica sezione di scavo e sarà realizzata con cavi unipolari in alluminio, in formazione a trifoglio ad elica visibile, come già detto in precedenza, del tipo **ARE4H1R-18/30 KV** e giunti con muffe a colata di resina.

Per un approfondimento tecnico circa l'elettrodotta di evacuazione relativo al presente progetto si rimanda all'elaborato **IT0PW003.PD.01.REL.VIA2_RTI "Relazione tecnica impianti"** ed agli elaborati grafici di dettaglio.

Sia i cavidotti d'interconnessione (cavidotti interni) fra le skids che i cavidotti di vettoriamento (esterno) seguiranno un tracciato sia su strada esistente (strade comunali e/o provinciali) sia strade di nuova realizzazione. All'interno del parco sarà realizzata una rete elettrica con cavi interrati alla tensione di esercizio a **30 kV**.

I cavi utilizzati saranno del tipo **ARE4H1R 18/30kV** con le seguenti principali caratteristiche:

- conduttore in alluminio con formazione rigida compatta, classe 2;
- semiconduttore interno estruso;
- isolante in XLPE;
- semiconduttore esterno in elastomerico estruso pelabile a freddo.

I cavi saranno interrati direttamente, la profondità di interrimento sarà non inferiore a 1 m. Le condizioni di posa saranno conformi alla modalità di posa prevista dalla norma CEI 11-17 per i sistemi di II categoria.

I cavi avranno sezione opportuna di modo che la portata nominale (nelle condizioni di posa previste) sia sufficiente a trasportare la corrente in condizioni di normale funzionamento.

La protezione da sovracorrenti (cortocircuito e sovraccarico) avverrà con interruttori di taglia opportuna installati immediatamente a valle dei trasformatori.

La protezione dai contatti diretti e indiretti avverrà grazie alla guaina protettiva di ciascun cavo e dal collegamento a terra dei rivestimenti metallici dei cavi alle estremità di ciascuna linea.

La stessa trincea utilizzata per la posa dei cavi elettrici sarà utilizzata per l'interrimento (in tubazione) di cavi di controllo e comunicazione, utilizzati per la trasmissione di dati fra le torri.

In base alle specifiche tecniche di progetto precedentemente descritte si riportano le verifiche in termini di caduta di tensione operativa lungo le linee elettriche di collegamento, secondo la seguente espressione

$$\Delta V = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta V\% = \frac{\Delta V}{U} * 100$$

La formula da applicare per determinare le perdite di potenza sarà:

$$P_p = 3 * L * R * I^2$$

dove:

- I = corrente di impiego (espressa in Ampere);
- L = lunghezza della linea;
- R = resistenza della linea;
- X = reattanza della linea;
- $\cos \varphi$ = fattore di potenza del carico;
- V = tensione concatenata per linea trifase.

In tutti i casi, la caduta di tensione operativa risulta inferiore al 2% come richiesto dalle vigenti norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo e modalità di posa".

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	72

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

14.10 Modalità e tipologie di posa

Il cavidotto sia interno che esterno sia in bassa che in media tensione viene dimensionato nel rispetto della norma CEI 11-17 e seguirà tipologie di posa diverse, a seconda della destinazione.

Il cavidotto in media sarà costituito da cavi unipolari direttamente interrati (tipologia di posa di tipo M) con protezione meccanica supplementare costituita da una coppella protettiva (posa tipo M2). Tale coppella dovrà essere in grado di sopportare, in relazione alla profondità di posa, le sollecitazioni derivanti dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo.

La posa verrà eseguita ad una profondità di 1 m e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti.

Durante l'esecuzione degli scavi si provvederà ove necessario alla messa in opera di idonee casse-formi onde evitare franamenti e danni.

La sequenza di posa dei vari materiali, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- strato di sabbia vagliata di 5-10 cm;
- cavi posati a trifoglio in tubo corrugato di diametro 160 mm posato sullo strato di sabbia;
- strato di sabbia;
- posa del tubo corrugato del diametro di 5 cm per inserimento di una linea in cavo di telecomunicazione;
- strato di sabbia non vagliata di 10 cm;
- riempimento con il materiale di risulta dello scavo di 20 cm;
- nastro segnaletico;
- riempimento finale con il materiale di risulta dello scavo e ripristino del manto stradale (bynder e tappetino di usura) ove necessario.

Lungo tutto lo scavo dei collegamenti tra le cabine di trasformazione e la sottostazione sarà posata per le telecomunicazioni la fibra ottica dentro un tubo rigido di tipo almeno 450.

Le strade attraversate saranno ripristinate come ante operam e precisamente, per le strade sterrate si provvederà al rinterro con materiale di scavo e alla compattazione del terreno, per le strade bitumate si provvederà al rinterro con misto granulometrico selezionato e ripristino della pavimentazione stradale. Durante le operazioni di ripristino vanno posti in opera i segnacavi in ghisa in modo tale da permettere l'individuazione del tracciato delle linee.

Per quanto riguarda il cavidotto in bassa tensione la tipologia di posa utilizzata è di tipo N, ovvero in tubo corrugato.

La posa verrà eseguita ad una profondità di 1,0 m in uno scavo di profondità 1,1 - 1,2 m e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti. La sequenza di posa è la stessa che per i conduttori in media.

14.11 Scelta del tipo di cavo

Per la scelta del tipo di cavo si considera che il sistema elettrico sia di categoria A dal punto di vista del funzionamento con una fase a terra.

Si ottengono i seguenti valori per il cavo MT:

- tensione massima **30 kV**;
- Durata massima per ogni singolo caso di funzionamento con fase a terra fino a 8 ore;
- Tensione di isolamento con schermo 18 kV.

Per i conduttori di media tensione sia essi in rame o alluminio, il cavo sarà del tipo **ARE4H1R 18/30 kV** (come già detto in precedenza) le cui caratteristiche sono conformi alla norma CEI 20-13 con costituzione: anima costituita da conduttore a corda rotonda compatta di rame rosso, semiconduttore interno in materiale elastomerico estruso, isolante ottenuto con mescola a base di gomma EPR (o polietilene reticolato) ad alto modulo, semiconduttore esterno in materiale elastomerico estruso pelabile a freddo, schermatura a nastri o piattine di rame rosso e guaina in PVC.

Per il cavo BT abbiamo:

- Tensione massima: 1 kV;
- Tensione di isolamento: 0,6 kV.

I cavi sopra descritti sia per BT che per MT avranno una temperatura massima ammissibile in corto circuito di 250°C mentre i cavi BT hanno una temperatura massima di funzionamento in condizioni ordinarie di 70°C, quelli MT di 90°C.

Per una buona affidabilità del completo sistema è opportuno che i cavi siano corredati di adeguate terminazioni e giunzioni. Questi accessori, per le varie condizioni di impiego, sono disponibili in una vasta gamma.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	73

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

15. IMPIANTO DI TERRA

Si possono individuare diversi impianti di terra e precisamente:

- impianto di terra per l'impianto fotovoltaico;
- impianto di terra per le cabine di raccolta;
- impianto di terra per la Stazione di Accumulo;
- impianto di terra per la Stazione di trasformazione 30/150 kV.

15.1 Impianto di terra dell'impianto fotovoltaico

L'impianto elettrico è del tipo TN-S con centro stella del trasformatore collegato a terra e conduttore di protezione separato dal conduttore di neutro.

I pannelli fotovoltaici, essendo in classe di isolamento II, non saranno collegati all'impianto di messa a terra. I quadri elettrici, sia in corrente continua che in corrente alternata, saranno tutti dotati di scaricatori di sovratensione, coordinati con il sistema di alimentazione e la protezione da realizzare.

Tutti gli elementi dell'impianto di terra sono interconnessi tra loro in modo da formare un impianto di terra unico.

Nodi di terra:

Saranno costituiti da bandelle di rame forate per il collegamento a morsetti imbullonati, installati in apposite cassette opportunamente segnalate.

Conduttore di protezione:

Il conduttore PE tra il collettore di terra principale e il quadro generale fotovoltaico seguirà lo stesso percorso dei cavi di energia.

Il collettore principale di terra sarà posto in corrispondenza del quadro generale fotovoltaico e ad esso faranno capo i conduttori di protezione principali.

Per i rimanenti circuiti si adatteranno conduttori PE della stessa sezione dei conduttori di fase. Nel caso in cui il conduttore di protezione sia comune a più circuiti la sezione sarà pari a quella del conduttore di fase di sezione maggiore fino a 16 mm², metà oltre tale valore.

I conduttori di protezione saranno costituiti da corda di rame isolata in PVC colore giallo-verde tipo N07V-K.

Collegamenti equipotenziali:

Gli eventuali collegamenti equipotenziali delle masse metalliche saranno eseguiti mediante corda di rame isolata in PVC tipo N07V-K, sezione minima 6 mm², posata in tubazione in PVC in vista o in canalina metallica.

15.2 Impianto di terra cabina di raccolta e Stazione di Accumulo

L'impianto di terra interno della cabina è costituito internamente da una bandella di rame 30x3 mm e da un collettore 50x10 mm; e viene realizzato mediante la messa a terra di tutte le incastellature metalliche con cavo N07V-K e morsetti capicorda a compressione di materiale adeguato.

L'impianto di terra esterno è costituito da:

- un dispersore intenzionale che realizza un anello in corda di rame nudo da 50 mm² (ETP UNI 5649-71), posato ad una profondità di 0.5±0.8 m completo di morsetti per il collegamento tra rame e rame.
- morsetti a compressione in rame per realizzare le giunzioni tra i conduttori trasversali alla maglia principale;
- n. 4 dispersori verticali in acciaio zincato (o ramato) H=2m;
- morsetti in rame stagnato o ottone per il collegamento ai dispersori in acciaio;
- n. 4 pozzetti in calcestruzzo armato vibrato di tipo carrabile completi di chiusino.

15.3 Impianto di terra stazione di trasformazione 30/150 kV

L'impianto di terra sarà unico per l'intero piazzale AT ed i fabbricati. Sarà curato il valore della resistenza di terra in relazione alle correnti di terra dichiarate da TERNA per il punto di connessione, al fine di garantire una equipotenzialità interna al sistema ed un gradiente di potenziale ai margini tale da assicurare la sicurezza delle persone e degli impianti. I piazzali e tutte le aree accessibili alle persone saranno resi equipotenziali negli strati inferiori attraverso il dispersore della rete di terra e la sua interconnessione a ferri profondi delle platee. Il piazzale sarà inoltre isolato dal sistema di terra mediante tappeto di conglomerato bituminoso dello spessore non inferiore a 8 cm. Sarà particolarmente curato il contenimento delle tensioni di passo e contatto, specie in prossimità delle strutture emergenti dal sottosuolo. L'impianto di terra sarà interconnesso in punti scollegabili per misure con la rete di terra della cabina di trasformazione adiacente. I TA, i TV, gli scaricatori ed i portali di ammarro verranno collegati alla rete di terra mediante quattro

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	74

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

conduttori di rame di diametro 14,7 mm allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo. I conduttori di rame vengono collegati tra loro con dei morsetti a compressione in rame; il collegamento ai sostegni è realizzato mediante capocorda e bullone. La messa a terra degli edifici sarà realizzata mediante un anello perimetrale di corda di rame da 120 mm² dal quale partiranno le cime emergenti portate nei vari locali. Alla rete di terra saranno anche collegati i ferri di armatura di ciascun edificio, delle fondazioni, dei portali, dei chioschi e dei cunicoli.

L'impianto di terra per la Stazione di Utenza (SdU) sarà realizzato in accordo alle norme CEI e prevede un dispersore a maglia costituito da una rete di terra primaria ed una rete di terra secondaria. Data la vicinanza degli impianti e la loro mutua influenza, tutti gli impianti saranno collegati tra di loro al fine di formare un unico dispersore.

La rete di terra primaria è costituita da:

- dispersore a maglia interno al perimetro della Sottostazione con lato di magliatura di circa 5 m., in corda di rame nudo CU-ETP UNI 5649-71, di sezione 63 mmq.; la maglia sarà posata alla profondità di circa 0,6- 0,8 mt dal piano di calpestio (lati interni della maglia) e a 1,2 metri per quanto riguarda i lati perimetrali;
- dispersori a picchetto in acciaio rivestito in rame da 3 metri infissi nel terreno verticalmente e posti a una inter-distanza di 8-10 metri lungo il perimetro esterno del dispersore a maglia;
- Conduttore di messa a terra delle strutture metalliche e relative apparecchiature in corda di rame nudo CU-ETP UNI 5649-71 di sezione 120mm²;
- morsetti a compressione in rame per realizzare le giunzioni tra i conduttori costituenti la maglia di dispersione e tra questi ultimi e i conduttori di terra;
- capicorda a compressione diritti, in rame stagnato, per il collegamento del conduttore di terra alle strutture metalliche, con bullone in acciaio zincato.

La rete di terra secondaria è la parte esposta ed è costituita da:

- sagomature delle cime emergenti dalla magliatura interrata, di sezione 120 mm². - capicorda a compressione diritti per le cime emergenti, in rame stagnato, per il collegamento del conduttore di terra alle strutture metalliche, con bullone in acciaio zincato a caldo;
- ponti, costituiti da spezzoni di corda di rame nudo 63 mm², per la messa a terra dei trasformatori di corrente, trasformatori di tensione e sezionatori alla struttura metallica di supporto ecc.;
- corda di rame isolata 120 mm² per la connessione degli scaricatori AT ai propri contascariche.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	75

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

16. OPERE CIVILI

La connessione alla rete di alta tensione avverrà attraverso la realizzazione di una Stazione di Utenza (SdU) da costruirsi in adiacenza alla Stazione Elettrica (SE) di trasformazione di TERNA S.p.A.

L'accesso alla Stazione di utenza (SdU) sarà realizzato attraverso una strada che prende origine dalla strada comunale che porta alla suddetta centrale.

Le attività principali da eseguire sono:

- Realizzazione di Sistema di Accumulo (storage);
- Preparazione del terreno e scavi trincee e basamenti;
- Fornitura e posa in opera di container batterie per accumulo;
- Fornitura e posa in opera dei sistemi di gestione e interfaccia accumulo;
- Fornitura e posa in opera dei collegamenti elettrici, cavi e protezioni;
- Realizzazione edificio "cabina di raccolta";
- Realizzazione edificio "Stazione di Utenza";
- Realizzazione di impianto di videosorveglianza e illuminazione perimetrale;
- Realizzazione di recinzione esterna;
- Realizzazione di viabilità interna, in misto granulare stabilizzato;
- Formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettriche.

Le opere Civili comprenderanno le seguenti lavorazioni:

- scavi, rilevati, livellamenti, compattazioni ed eventuali opere di sostegno del terreno;
- opere di consolidamento, sostituzione, bonifica geotecnica del terreno (se necessarie)
- smaltimento dei materiali di risulta;
- realizzazione dell'edifici servizi (magazzino, Edificio S.A., Edificio Comandi);
- realizzazione di strade e piazzali;
- realizzazione dei basamenti in cemento armato per le apparecchiature elettromeccaniche;
- realizzazione della maglia di terra;
- realizzazione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche e degli scarichi idrici;
- realizzazione di cavidotti (in cunicolo in cemento armato e in tubazione di PVC).

Per maggiori informazioni si faccia riferimento all'elaborato ITOPW003.PD.01.REL.VIA2_DDPOCU "Disciplinare Descrittivo Prestazionale Opere Connessione Utente".

Per la realizzazione della **recinzione** sarà necessario eseguire scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico ed il materiale di risulta, qualora non utilizzato in loco verrà portato alla pubblica discarica.

I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a presa lenta (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di 2,5 q.li.2 per le fondazioni, e 3,00 q.li per i plinti ed i pilastri di sostegno dei cancelli d'ingresso.

Il getto dei calcestruzzi a vista viene armato con casseri piallati, mentre nel getto dei plinti e dei pilastri d'ingresso sarà posto in opera l'armatura in barre di ferro tonde.

La recinzione sarà costituita ove necessario, da una parte della sua altezza, gettata in opera, e da una parte in lastre di cemento prefabbricato intercalate ogni 2,00-2,50 ml. dai pilastri pure in getto prefabbricato (recinzione a pettine in calcestruzzo).

L'altezza fuori terra della recinzione, rispetto alla parte accessibile dall'esterno, deve essere almeno di m 2,00.

L'opera sarà completata inserendo un cancello carrabile con all'interno un cancello pedonale, in ferro zincato a caldo con profilati normali.

L'edificio destinato alla "trasformazione" è a pianta rettangolare diviso in quattro locali denominati rispettivamente "locale trafo", "locale BT", "locale MT", e "locale misure",

I locali hanno le seguenti dimensioni interne in pianta come riportato in elaborato grafico. Per tutti i locali è prevista un'altezza fuori terra di circa 3 mt come quota finito.

Per la realizzazione **dell'edificio** si eseguiranno degli scavi con mezzo meccanico, sia in sezione ristretta per le opere interrato, sia in sezione aperta per lo sbancamento di terreno coltivo per la formazione di massicciata. I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a presa lenta (R.325), ed il dosaggio previsto sarà q.li 2,5 q.li per la formazione delle fondazioni e dei muri perimetrali in elevazione, fino a quota d'imposta della prima soletta e a 3,00 q.li per i plinti e le opere in cemento armato quali pilastri, travi, gronda e gradini.

Le opere di getto in calcestruzzo vengono armate con barre di ferro tonde omogeneo di adeguato diametro risultante dai calcoli dell'ingegnere incaricato.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	76

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

Le murature esterne sono in foratoni semiportanti dello spessore di 25 cm e vengono poste in opera con malta cementizia dosata a 2 q.li.

Il solaio superiore è piano con pendenze minime per lo smaltimento delle acque meteoriche, mentre il solaio del piano rialzato ha i conici di altezza di 18 cm in quanto deve sopportare pesi maggiori per le apparecchiature elettriche che verranno posate.

Gli intonaci, sia esterni che interni, vengono eseguiti con il rustico in malta di cemento e soprastante stabilitura di cemento.

La pavimentazione dell'intercapedine viene realizzata con sottofondo in ghiaia grossa e getto di calcestruzzo per formazione della caldana.

La soletta di copertura dell'edificio viene isolata dalle intemperie con la posa di un massetto in calcestruzzo impastato con granulato di argilla espansa, di una membrana impermeabile armata in lamina di alluminio stesa a caldo, dello spessore di 3 mm, di pannelli in poliuretano espanso rivestito con cartonfeltro bitumato dello spessore di 4 cm e soprastante membrana sintetica elastomerica applicata su vernice primer bituminosa.

Tutti i serramenti esterni ed interni sono in alluminio con taglio termico completi di ogni accessorio (ferramenta di chiusura e manovra, maniglie, cerniere ecc); le aperture esterne sono munite di rete di protezione dalle maglie di cm. 2 x 2 per evitare l'entrata di corpi estranei dall'esterno e verniciate ad una mano di minio antiruggine e due di vernice a smalto sintetico. Per la realizzazione dei basamenti e fondazioni locali si eseguiranno scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico per la formazione delle fondazioni, dei pozzetti e dei condotti, e qualora il materiale risultante non fosse riutilizzato verrà trasportato alla pubblica discarica.

I getti di calcestruzzo sono confezionati con cemento a lenta presa (R.325) e sono così distinti:

- dosati a ql.1,5 per magrone di sottofondo ai basamenti;
- dosati a ql.2,5 per murature di sostegno apparecchiature e per formazione dei vari pozzetti;
- dosati a ql.3 per basamenti di sostegno per le apparecchiature e le opere di c.a., per la formazione della soletta di copertura del serbatoio di raccolta olio dei trasformatori.

Per l'esecuzione dei getti vengono usati casseri in tavole di legno.

La vasca di raccolta olio dei trasformatori è intonacata ad intonaco rustico con soprastante lisciatura a polvere di cemento per rendere le pareti impermeabili ed evitare la perdita di olio.

Nei condotti vengono posati dei tubi in pvc in numero adeguato secondo le loro funzionalità e vengono ricoperti con getto di calcestruzzo magro, dosato a 1,5 ql.

Tutti i pozzetti sono completi di chiusini in cemento per ispezione.

Vengono posati tubi in pvc del diametro opportuno per raccolta e scarico delle acque piovane del piazzale, e saranno ricoperti di calcestruzzo dosato a 1,5 ql. di cemento. Si prevede di completare l'opera dei drenaggi con la posa di pozzetti stradali a caditoia, completi di sifone incorporato e di griglia in ghisa del tipo pesante carrabile.

Il piazzale viene realizzato con massiciata in misto di cava o di fiume priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Viene posata a strati non superiori a 30 cm, costipata meccanicamente con rullo vibratore adatto e viene sagomata secondo le pendenze di progetto per un miglior scarico delle acque nei pozzetti a griglia.

Sovrastante alla massiciata viene posata la pavimentazione bituminosa in bitumato a caldo per uno spessore compreso di 10 cm e rullato con rullo vibratore. Superiormente viene steso il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a caldo, steso per uno spessore con nesso di 2,5 cm con rullo vibrante.

16.1 Attrezzature impiegabili e uomini

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si prevede di utilizzare le seguenti attrezzature:

- Ruspa di livellamento e trattamento terreno;
- Macchine batti-palo;
- Gruppo elettrogeno;
- Attrezzi da lavoro manuali ed elettrici;
- Strumentazione elettrica ed elettronica per collaudi;
- Furgoni e camion vari per il trasporto dei componenti;
- Scavatore per i percorsi dei cavidotti.

È previsto inoltre l'impiego di almeno 100 professionisti composti indicativamente dalle seguenti figure:

- Direttore dei Lavori;
- Responsabile della sicurezza;
- Personale preposto alla sistemazione del terreno e alla realizzazione degli scavi;
- Personale specializzato per l'installazione dei pannelli e delle strutture di sostegno;

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	77

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

- Personale addetto all'installazione della parte elettrica (cavidotti, cabine, quadri, cablaggi moduli).

16.2 Impianti idrici, fognari e di regimentazione delle acque meteoriche

Nel presente progetto non è prevista la realizzazione di impianti idrici, fognari e di regimentazione delle acque meteoriche, in quanto non sono stati previsti né impianti sanitari né parcheggi o strade che richiedano la realizzazione di interventi di protezione delle acque di pioggia.

In sede di Conferenza dei servizi si rimanda agli enti la realizzazione di suddette opere.

16.3 Impianto di videosorveglianza

L'impianto agrivoltaico necessita di essere costituito da mezzi di sorveglianza a distanza quali allarmi e telecamere per il controllo in remoto, del presidio continuo (24 ore su 24) da parte di personale preposto. L'impianto sarà costituito da un DOME e un PROIETTORE collegato al sistema di allarme, posizionati su pali.

16.4 Impianto di illuminazione

L'impianto agrivoltaico sarà dotato anche di un impianto di illuminazione che sarà posizionato sugli stessi pali previsti per l'impianto di videosorveglianza e si accenderà, oltre che per le normali operazioni di manutenzione, anche in caso d'intrusione rilevato dall'impianto di videosorveglianza.

17. RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Tutte le interferenze che saranno individuate lungo il tracciato degli elettrodotti interrati, reti AQP, canali, strade, ecc, saranno risolte mediante la tecnica della TOC. Sarà previsto che l'elettrodotto superi l'interferenza all'intradosso dello scavo mantenendo il franco di sicurezza previsto dalle norme.

L'intersezione con corsi d'acqua sarà risolta con l'ausilio di tecnologie NO DIG inserendo il cavidotto attraverso un'operazione di scavo teleguidato ad una profondità utile a garantire assenza di disturbo al corso d'acqua superficiale per poi proseguire con l'attraversamento in Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). In tal modo sarà garantito il regolare decorso delle acque superficiali in ogni fase della cantierizzazione, di esercizio e di dismissione dell'impianto.

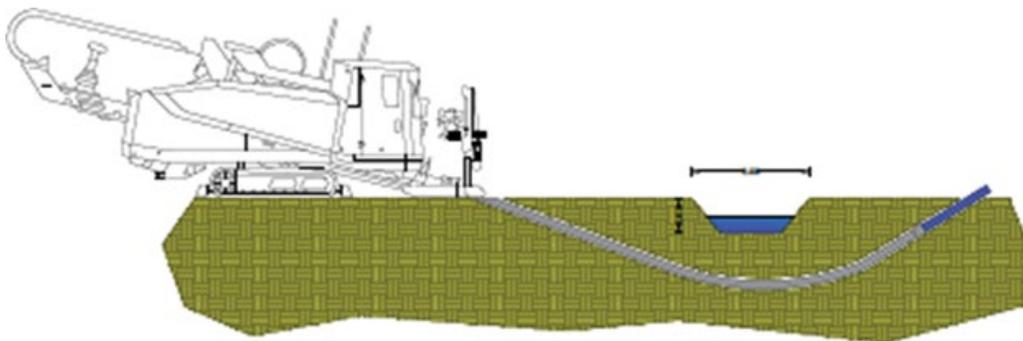


Figura 41: Esempio di risoluzione interferenze- TOC

L'attraversamento stradale invece, in ottemperanza alla norma CEI 11-17 sez. 4 delle infrastrutture viarie, avverranno dal basso rispetto la piattaforma stradale, ad una profondità non inferiore a 110 cm a partire dall'estradosso della piattaforma stessa.

A seguire si mostra una sezione tipo di attraversamento di infrastrutture stradali con elettrodotti interrati.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	78

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

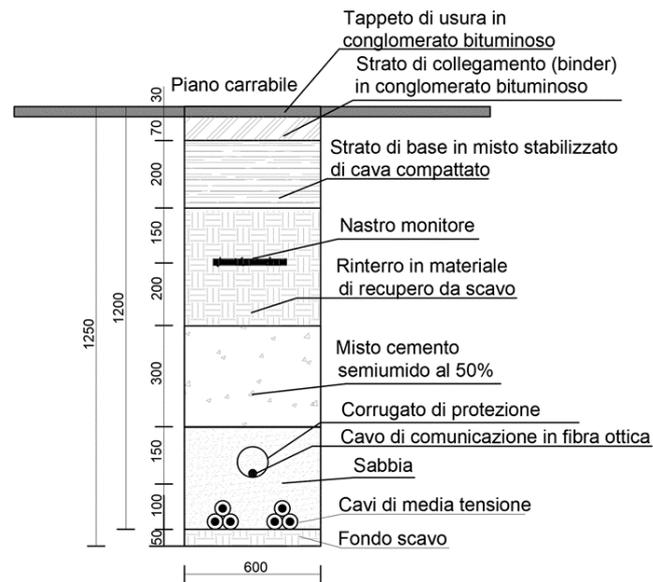


Figura 42: Esempio di risoluzione interferenze- infrastruttura stradale

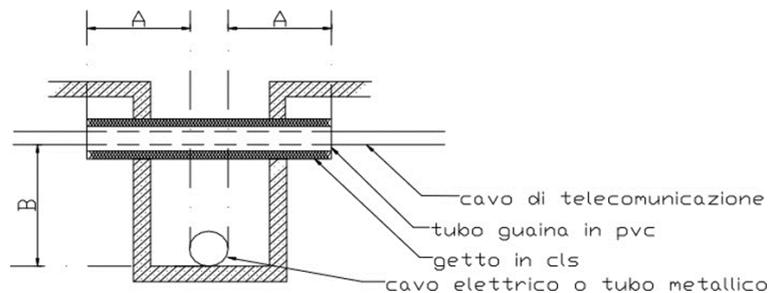
17.1 Incrocio fra cavo TLC e cavo elettrico o tubazione metallica con protezione catodica

17.1.1 TIPO 1: QUOTA B > 30 cm

ESECUZIONE: servizio superiore inguainato con tubo in pvc più massello in cls (o canaletta di ferro zincato a caldo dello spessore minimo di 2 mm).

N.B.: DI NORMA IL CAVO TLC DOVREBBE ESSERE POSTO SUPERIORMENTE, IN CASO DI IMPOSSIBILITA' TECNICA VA COMUNQUE PROTETTO IL SERVIZIO SUPERIORE QUALSIASI ESSO SIA.

- Caso a) – incrocio perpendicolare ($\phi = 90^\circ$) quote A > 50 cm



- Caso b) – incrocio obliquo ($\phi < 90^\circ$) quote A non inferiori a 50 cm in modo che C > 30 cm



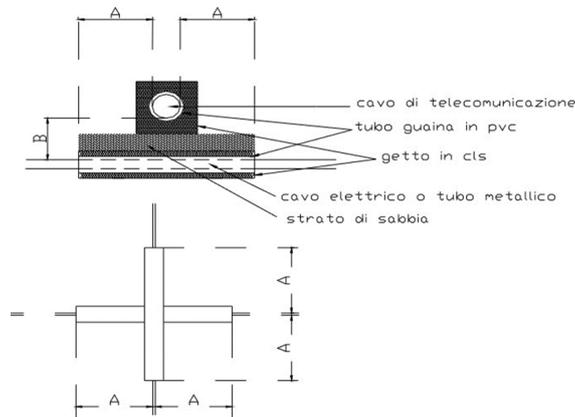
Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	79

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

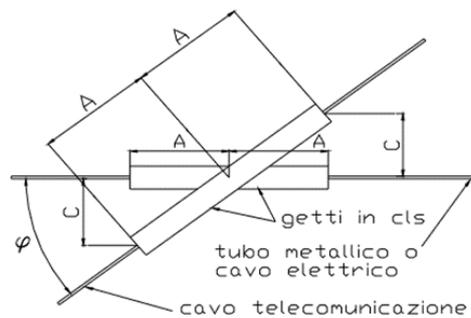
17.1.2 TIPO 2: QUOTA B < 30 cm

ESECUZIONE: entrambi i servizi inguainati con guaine costituite da tubi in pvc più masselli in cls meccanicamente separati tra loro da strato di sabbia (o canalette di ferro zincato a caldo spessore minimo mm. 2).

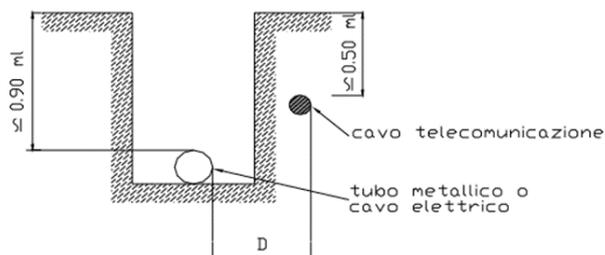
- Caso a) – incrocio perpendicolare ($\phi = 90^\circ$)



- Caso b) – incrocio obliquo ($\phi < 90^\circ$) quote A non inferiori a 50 cm in modo che $C > 30$ cm.



17.2 Parallelismo fra cavo TLC e cavo elettrico o tubazione metallica con protezione catodica



- Caso a) - quota $D > 0.30$ ml ESECUZIONE: nessuna protezione meccanica sui servizi.
- Caso b) - quota $D < 0.30$ ml ESECUZIONE: servizio superiore inguainato con tubo in pvc più getto in cls (o canaletta di ferro zincato a caldo dello spessore minimo di mm. 2)
- Caso c) - quota $D < 0.15$ ml ESECUZIONE: entrambi i servizi inguainati con tubi in pvc più getti in cls (o canaletta di ferro zincato a caldo dello spessore minimo di mm. 2)

17.3 Incrocio tra cavi di energia e tubazioni metalliche interraste

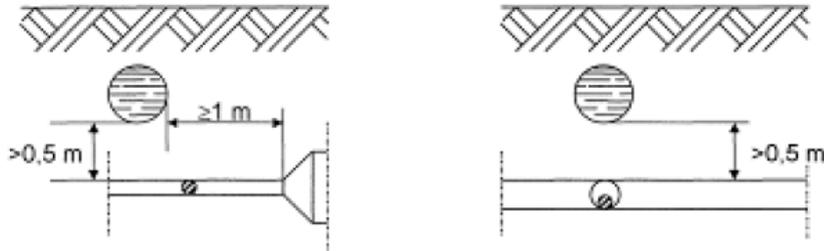
L'incrocio fra cavi di energia e le tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi [acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili] o a servizi di posta pneumatica, non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse.

I cavi di energia non devono presentare giunzioni se non a distanze ≥ 1 m dal punto di incrocio con le tubazioni a meno che non siano attuati i provvedimenti scritti nel seguito.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	80

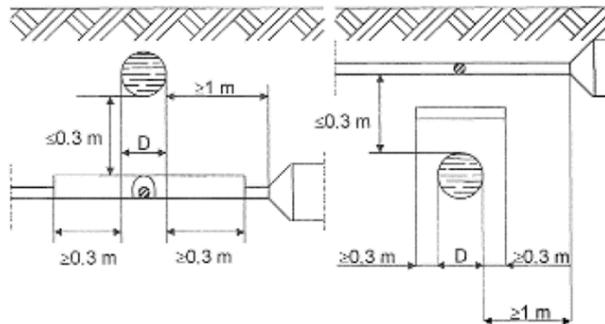
Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

Nei riguardi delle protezioni meccaniche, non viene data nessuna particolare prescrizione nel caso in cui la distanza minima misurata fra le superfici esterne dei cavi di energia e delle tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m.



Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m nel caso in cui una delle strutture di incrocio è contenuta in un manufatto di protezione non metallico prolungato almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura.

Un'altra soluzione, per ridurre la distanza di incrocio fino ad un minimo di 0,30 m è quella di interporre tra cavi energia e tubazioni metalliche un elemento separatore non metallico [come ad esempio lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido]; questo elemento deve poter coprire, oltre la superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0.30 m di larghezza ad essa periferica.



I manufatti di protezione e gli elementi separatori in calcestruzzo armato sono da considerarsi strutture non metalliche. Come manufatto di protezione di singole strutture con sezione circolare possono essere utilizzati collari di materiale isolante fissati ad esse.

17.4 Parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrati

In nessun tratto la distanza misurata in proiezione orizzontale fra le due superfici esterne di eventuali altri manufatti di protezione deve risultare inferiore a 0,3 m.



17.5 Incrocio con linee elettriche aeree

Si fa riferimento alla guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione che, alla sezione k, definisce la larghezza della fascia di asservimento degli elettrodotti in relazione alla tipologia.

Nel caso di interferenza tra un allacciamento e preesistenti linee elettriche o telefoniche in cavo, interrati e non canalizzate, si devono adottare le distanze di rispetto e la modalità di protezione specificate nella CEI 11-17 anche nel caso di avvicinamento ad impianti di protezione contro le scariche atmosferiche (CEI 8-1). Nel caso di avvicinamento a sostegni di linee elettriche aeree esterne, si devono mantenere, da essi e dai loro dispersori, almeno le distanze di rispetto indicate dalle disposizioni di legge vigenti in materia

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	81

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	ITOPW003.PD.01.REL.VIA2_RTD

Tipo di linea	Natura conduttore	Sezione o diametro	Palificazione	Armamento	Lunghezza campata ricorrente (1)	Larghezza fascia (2)
BT	Cavo interrato	qualsiasi				3 m
MT	cavo aereo	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	4 m
	Cavo interrato	qualsiasi				4 m
	rame nudo	25/35 mm ²	qualsiasi	qualsiasi	160 m	11 m
	rame nudo	70 mm ²	qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Al- Acc. Lega di Al	Qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Qualsiasi	Qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	250 m	19 m
AT fino a 150 kV	All-Acc	Φ = 22,8 mm	tralicci semplice terna	sospeso	400 m	27 m
			tralicci doppia terna	sospeso	400 m	28 m
	All-Acc	Φ = 31,5 mm	tralicci semplice terna	sospeso	350 m	29 m
			tralicci doppia terna	sospeso	350 m	30 m
	Cavo interrato	qualsiasi				5 m

17.6 Incroci e parallelismi con rete ferroviaria

Il tracciato della condotta in attraversamento deve essere, di norma, rettilineo e normale all'asse del binario. Quando ciò non sia possibile è consentito che il tracciato della condotta formi con l'asse del binario un angolo non minore di 45°. Quando la condotta è posata lungo una strada che interseca la sede ferroviaria con un passaggio a livello, è consentito che il tracciato della condotta formi con l'asse del binario lo stesso angolo che è determinato dall'asse della strada. In prossimità di opere d'arte l'attraversamento deve essere realizzato in modo tale da non interessare le strutture delle opere stesse e consentire la eventuale esecuzione di lavori di manutenzione o consolidamento delle medesime. In ogni caso l'attraversamento deve risultare a distanza dal filo esterno della struttura più vicina non minore dell'altezza del piano del ferro sul piano di fondazione dell'opera d'arte. Qualora tale altezza superi i m 10 l'attraversamento potrà mantenersi a tale distanza. Analogamente va rispettata la distanza di m. 2 dai blocchi di fondazione delle linee elettriche di pertinenza delle ferrovie (in osservanza al disposto 2.1.0.7.h) e i) delle norme C.E.I. sulle linee elettriche aeree). Nei confronti degli imbocchi delle gallerie va rispettata la distanza di m 20. La condotta attraversante deve essere contenuta entro un tubo di maggior diametro (tubo di protezione), e deve avere una pendenza uniforme non inferiore al due per mille in direzione dello spurgo. La condotta attraversante deve essere interrata - per un tratto corrispondente alla distanza tra le due rotaie estreme più m. 3 al di là di entrambe - a una profondità tale che l'altezza del terreno sovrastante il tubo di protezione risulti di m 1,20 e che il punto più alto del tubo stesso si trovi a m. 2 al di sotto del piano del ferro (della rotaia più bassa se vi è sopraelevazione del binario). Se nel detto tratto ricadono cunette la profondità di interramento rispetto al fondo di esso deve risultare di m 0,80. Oltre detto tratto e fino a m 20 dalle rotaie estreme la profondità di interramento non deve essere minore di m 0,80. Va inoltre rispettata una profondità di m 0,30 rispetto alle condotte d'acqua ed ai cavi elettrici e telefonici interrati. Nel caso che si debba necessariamente attraversare una stazione ferroviaria non è ammesso l'attraversamento di marciapiedi di stazione, di piani caricatori o di altre installazioni fisse. Non è ammesso altresì l'attraversamento di fasci di binari aventi larghezza maggiore di m 20 misurata fra le rotaie esterne dei binari estremi.

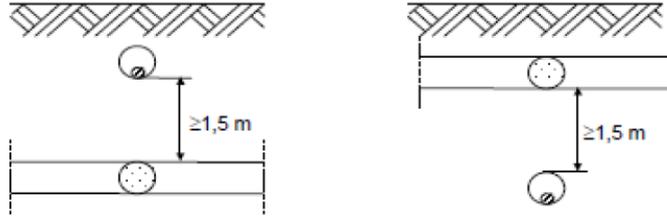
Per i *parallelismi* non è ammesso che le condotte siano posate in prossimità di una linea ferroviaria ad una distanza inferiore a m 20 misurata fra la generatrice esterna della condotta lato binari e la più vicina rotaia. Caratteristiche tecniche e sistemi di prova delle condotte in opera. Le condotte in attraversamento devono essere di acciaio di qualità, salvo i casi in cui il fluido trasportato non ne consenta l'impiego. È ammesso nel caso di condotte convoglianti gas metano l'utilizzo di tubazioni in polietilene, per diametri esterni fino a 355 mm e per pressioni di esercizio non superiori a 5 bar. In ogni caso tali condotte non devono avere caratteristiche inferiori a: PE 80, Serie 5 - SDR 11 al decreto ministeriale del Ministero dell'interno 24 novembre 1984 e successive modificazioni e integrazioni.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	82

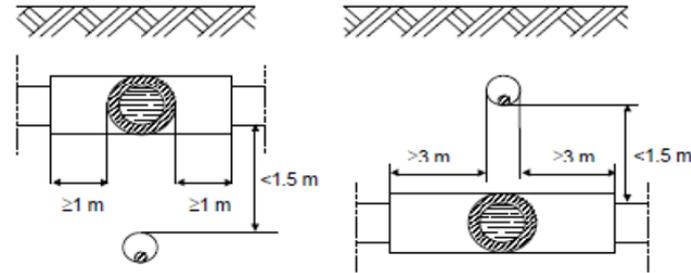
Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

17.7 Incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazioni di gas con densità non superiore a 0,8 non drenate con pressione massima di esercizio > 5 bar

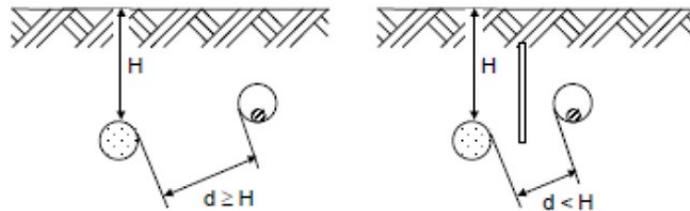
Nei casi di sovra e sottopasso tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni non drenate, la distanza misurata in senso verticale fra le due superfici affacciate deve essere $\geq 1,50$ m.



Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m nei sottopassi e 3 m nei sovrappassi; le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate.



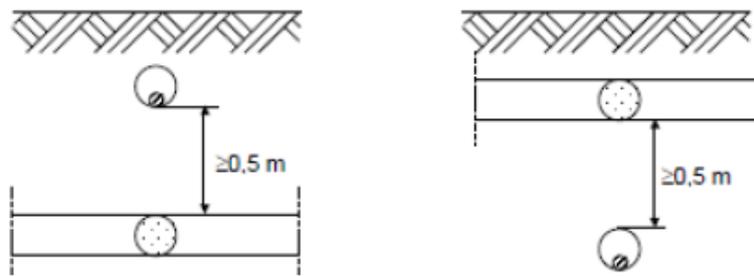
Nei parallelismi tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni non drenate, la distanza minima tra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di interramento della condotta del gas salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione.



17.8 Incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazioni di gas con densità non superiore a 0,8 non drenate con pressione massima di esercizio 5 bar

Nel caso di sovra e sottopasso tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni del gas la distanza misurata tra le due superfici affacciate deve essere:

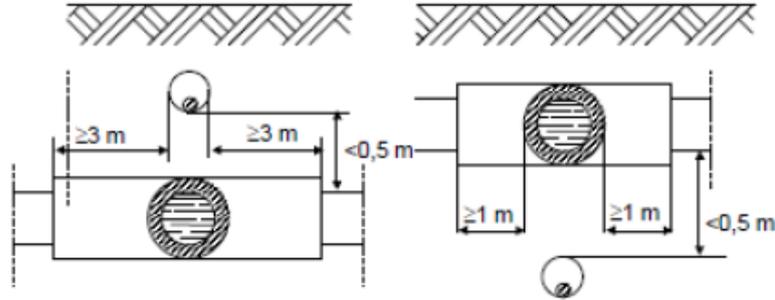
- per condotte di 4^a e 5^a Specie: > 0,50 m;
- per condotte di 6^a e 7^a Specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.



Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	83

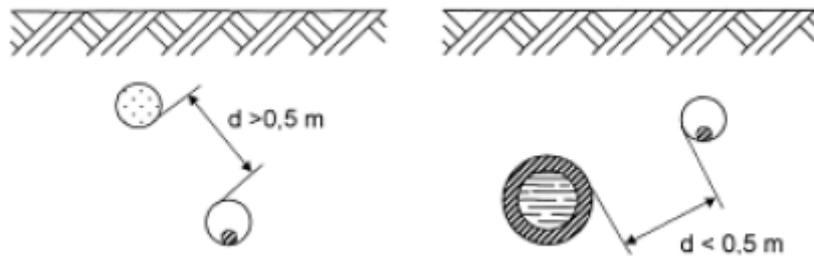
Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

Qualora per le condotte di 4^a e 5^a Specie, non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione di protezione e detta protezione deve essere prolungata da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 3 m nei sovrappassi e 1 m nei sottopassi, misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne dell'altra canalizzazione.



Nei casi di percorsi paralleli tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni del gas la distanza misurata tra la due superfici affacciate deve essere:

- per condotte di 4^a e 5^a specie: $> 0,50\text{ m}$;
- per condotte di 6^a e 7^a: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.



Qualora per le condotte di 4^a e 5^a specie non sia possibile osservare la distanza minima di 0,50 m, la tubazione dei gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione; nei casi in cui il parallelismo abbia lunghezza superiore a 150 m la condotta dovrà essere contenuta in tubi o manufatti speciali chiusi, in muratura o cemento, lungo i quali devono essere disposti diaframmi a distanza opportuna e dispositivi di sfiato verso l'esterno. Detti dispositivi di sfiato devono essere costruiti con tubi di diametro interno non inferiore a 20mm e devono essere posti alla distanza massima tra loro di 150m e protetti contro l'intasamento.

In ogni caso, Il confronto tecnico con l'ente gestore delle linee di trasporto del gas sarà utile a determinare la migliore soluzione tecnica da adottare in ottemperanza alle norme su citate e ad eventuali prescrizioni aggiuntive.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	84

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

18. PROVE, COLLAUDI E MESSA IN SERVIZIO

18.1 Collaudo componenti e soggetti collaudatori

I quadri elettrici dell'impianto saranno sottoposti a prove e collaudi in officina, previsti dai piani di qualità dei costruttori.

La certificazione dei collaudi sarà consegnata prima dell'installazione alla Direzione Lavori o al Responsabile del Procedimento o suo delegato.

18.1 Prove di accettazione e messa in servizio

I componenti che costituiscono l'impianto sono progettati e costruiti secondo quanto disciplinato dalle norme e prescrizioni di riferimento e sono sottoposti alle prove previste dalle stesse.

In particolare, prima dell'inizio dei lavori di montaggio in cantiere, il controllo dei componenti sarà del tipo visivo-meccanico, e riguarderà:

- Accertamento della corrispondenza dei componenti con quanto riportato nel progetto;
- Accertamento della presenza di eventuali rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto.

Prima dell'emissione del certificato di regolare esecuzione dell'impianto, e comunque prima del ripiegamento del cantiere, il controllo riguarderà la verifica dell'integrità dei componenti e della realizzazione dell'impianto a "perfetta regola d'arte". La verifica consisterà nel controllare:

Il corretto montaggio delle strutture di sostegno dei moduli.

La continuità elettrica e le connessioni tra i moduli.

La corretta esecuzione dei cablaggi in congruenza con quanto riportato nel progetto.

La messa a terra delle masse.

L'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse.

Il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.).

Secondo quanto previsto dalla Specifica Tecnica di Fornitura (ENEA), verrà quindi effettuata la verifica tecnico-funzionale dell'impianto, mediante la seguente procedura:

- Verifica della condizione: $P_{cc} > 0.85 P_{nom} * I/I_{stc}$

dove:

- P_{cc} : potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2%.
- P_{nom} : potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico.
- I : irraggiamento (in W/m^2) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3%.
- I_{stc} : irraggiamento in condizioni standard, pari a $1000 W/m^2$,
- Verifica della condizione: $P_{AC} > 0,9 \times P_{cc}$ dove:
- P_{AC} : potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2%.
- La misura della potenza P_{cc} e quella della potenza P_{AC} deve essere effettuata in condizioni di irraggiamento sul piano dei moduli superiore a $600 W/m^2$.

Le verifiche sopra riportate dovranno essere eseguite a lavori ultimati dall'installatore dell'impianto, che dovrà essere in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia e dovrà emettere una dichiarazione (secondo il fac-simile allegato alla Specifica Tecnica di Fornitura redatta da ENEA), firmata e siglata in ogni parte, attestante l'esito delle verifiche e la data di effettuazione delle stesse.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	85

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0		Cod. doc.:

19. PROGETTO DI RIPRISTINO

19.1 Opere previste di decommissioning (smantellamenti)

A fine esercizio l'opera sarà smantellata e verrà ripristinato lo stato dei luoghi eliminando gli impianti tecnologici.

Le opere programmate per lo smobilizzo del generatore fotovoltaico ed il ripristino delle condizioni ante-operam sono riportate di seguito:

- A. Smontaggio e rimozione dei moduli fotovoltaici;
- B. Smontaggio delle strutture di supporto metalliche;
- C. Rimozione dei cavi elettrici di collegamento sia esterni che interrati;
- D. Rimozione dei pali di fondazione delle strutture di sostegno;
- E. Smontaggio dei convertitori statici e dei quadri elettrici;
- F. Rimozione delle cabine elettriche;
- G. Rimozione dei pozzetti rompitratta dei cavidotti;
- H. Demolizione della platea di posa delle cabine elettriche;
- I. Rimozione della recinzione;
- J. Riassetamento delle aree interessate dall'impianto;
- K. Ripristini vegetazionali.

Si prevede inoltre di attuare ripristini vegetazionali, ove necessari, di vegetazione arborea, utilizzando essenze autoctone, per raggiungere le finalità su esposte di ripristino dei luoghi allo stato ante-operam. Si sottolinea che le opere di decommissioning previste saranno finanziate con un fondo di cassa accumulato nel corso dell'esercizio dell'impianto.

19.2 Smaltimento singoli componenti

In merito al trattamento dei componenti dell'impianto fotovoltaico al termine del periodo di esercizio, si riporta nella tabella seguente il dettaglio di quanto previsto per ciascuno di essi.

Moduli fotovoltaici	<p>Non è previsto lo smaltimento in discarica. I moduli impiegati saranno soggetti a un programma prefinanziato di ritiro e riciclaggio da parte della ditta distributrice e/o produttrice, che garantirà al proprietario il loro ritiro e il riciclaggio gratuito al termine della loro durata di vita.</p> <p>La rimozione dei moduli fotovoltaici sarà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali secondo la normativa vigente all'atto dello smantellamento. Ad ogni modo, ove non sia possibile riutilizzare i pannelli presso altri impianti, questi vengono prelevati da operatori ambientali che si occupano di separare i materiali riciclabili da quelli inerti non riutilizzabili. I principali componenti di un pannello sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Silicio; - Vetro; - Metalli (cornice e contatti); - Componenti elettrici. <p>Circa il 95% del modulo (in peso) è quindi composto da materiali "nobili" che possono essere riciclati per altri utilizzi. Il resto è formato da rifiuti inerti che sono smaltiti presso una comune discarica.</p> <p>I pannelli possono essere prelevati sul sito da un soggetto specializzato pubblico o privato specializzato in ambito di recupero materiali, che potrà agevolmente sottoporre i pannelli ad un processo di riciclo e smaltimento strutturato nelle seguenti macro-fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Separazione e lavaggio dei vetri (invio dei vetri presso le industrie del settore); - Separazione dei componenti metallici del modulo; - Purificazione dei metalli riutilizzabili per il riciclo; - Smaltimento degli inerti rimanenti presso una discarica. <p>Il processo di smaltimento, data l'assenza di materiali pericolosi o inquinanti tra i componenti del pannello, non necessita di particolari competenze e può essere gestito da uno dei numerosi operatori ambientali che agiscono sul territorio.</p>
----------------------------	---

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	86

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici	Le strutture in acciaio, smontate e ridotte in pezzi facilmente trasportabili, saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio del materiale. Analogamente si opererà con la parte realizzata in calcestruzzo. Le strutture sono installate per palificazione, pertanto una volta rimosso il palo di sostegno, il terreno ritornerà alle condizioni originarie. Le strutture sono composte in massima parte da alluminio, con componenti in acciaio. Dato il valore residuo di tali materiali si prevede di vendere le strutture a ditte specializzate nel riciclaggio di tali materiali, con costo netto di smaltimento sostanzialmente nullo.
Cavi	I cavi sono composti da alluminio o rame. Dato il valore residuo di tali materiali, si prevede di venderli a ditte specializzate nel riciclaggio di tali materiali, con costo netto di smaltimento sostanzialmente nullo.
Trasformatori e inverter	Tali componenti sono composti in massima parte da materiali pesanti. Dato il valore residuo di tali materiali, è previsto di venderli a ditte specializzate nel riciclaggio di tali materiali, con costo netto di smaltimento sostanzialmente nullo.
Recinzione	È previsto lo smaltimento dei materiali di fondazione in apposite discariche ed il recupero delle parti in metallo al fine di destinarle al riutilizzo e/o al riciclaggio.
Cabine	<p>La demolizione delle fondazioni poste alla base delle cabine avverrà in modo tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e prevedendo di recuperare il profilo originario del terreno. La rimozione delle cabine elettriche, delle opere civili e delle opere elettromeccaniche sarà effettuata da ditte specializzate. Il materiale proveniente dalle demolizioni (specificatamente cls ed acciaio per cemento armato), le apparecchiature e tutti gli altri materiali di risulta saranno trasportati</p> <p>presso discariche autorizzate. In tal modo sarà quindi possibile restituire le limitate aree interessate dagli interventi all'uso originario per le attività di tipo agricolo-pastorale.</p> <p>Le cabine potranno essere rimosse, ove non più utili a successivi utilizzi del terreno, con limitato dispendio.</p>

Tabella 17: Smaltimento singoli componenti

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	87

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

20. BENEFICI AMBIENTALI E SOCIO ECONOMICI

All'interno di questo paragrafo si intende presentare una sintetica visione dei benefici ambientali e socio- economici che si otterranno dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

20.1 Emissioni evitate

Considerando l'intero ciclo di vita (*Life Cycle Assessment-LCA*) dei materiali per realizzare i moduli e gli impianti fino allo smaltimento dei rifiuti in discarica al termine dell'operatività, il carico totale delle emissioni è di almeno un ordine di grandezza più basso della quantità di emissioni specifiche che accompagnano la produzione dei kWh convenzionali.

Le emissioni prodotte sono essenzialmente concentrate nella fase di realizzazione industriale (realizzazione dei materiali, lavorazione, assemblaggio) ed in quella di montaggio (montaggio dei pannelli, opere civili ed elettriche).

Durante le fasi di costruzione e di smantellamento si realizzeranno movimenti di terra per l'apertura di percorsi, depositi, spianamenti, ecc. Ciò implicherà un aumento della polvere sospesa che comunque rimarrà confinata nella zona circostante in cui è stata emessa, situata lontano dalla popolazione. Il traffico di macchinari e veicoli pesanti comporterà inoltre l'emissione in atmosfera di particelle inquinanti (CO₂, CO, NO_x e composti organici volatili) ma il numero di camion utilizzati sarà esiguo e, comunque, limitato nel tempo.

Durante la vita operativa dell'impianto non si avrà alcuna emissione di inquinanti, salvo quella che potrà derivare dall'occasionale transito di veicoli per le operazioni di manutenzione o da incidenti straordinari.

Si considera pertanto che ciascun kWh fotovoltaico sia accompagnato da una quantità di emissioni di inquinanti così piccola da poter essere trascurata, se confrontata con la situazione del kWh convenzionale e quindi delle emissioni di contaminanti in atmosfera evitate.

È infatti noto che la produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di combustibili fossili comporta l'emissione di gas serra e di sostanze inquinanti in quantità variabili in funzione del combustibile, della tecnologia di combustione e del controllo dei fumi. Tra queste sostanze la più rilevante è la CO₂, il cui progressivo aumento in atmosfera potrebbe contribuire all'estendersi dell'effetto serra. Altri gas dannosi sia per la salute umana che per il patrimonio storico e naturale sono la SO₂ e gli NO_x (ossidi di azoto).

20.2 Sviluppo socio-economico

Oltre ai benefici di carattere ambientale che scaturiscono dall'utilizzo di fonti rinnovabili, esplicitabili in barili di petrolio risparmiati, tonnellate di anidride carbonica, anidride solforosa, polveri, e monossidi di azoto evitate si hanno anche benefici legati agli sbocchi occupazionali derivanti dalla realizzazione di impianti fotovoltaici. Nell'analisi effettuata nella Relazione sulla ricaduta occupazionale, si è stimato che saranno circa 436 le persone coinvolte direttamente nella progettazione costruzione e gestione dell'impianto fotovoltaico senza considerare tutte le competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro sotto forma indiretta e che sono parte del sistema economico a monte e a valle della realizzazione dell'impianto.

20.3 Promozione turistica

La presenza dell'impianto potrà diventare un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile. Si può ricordare l'esempio di Varese Ligure che, premiata dalla Comunità Europea come comunità rurale più ecocompatibile d'Europa, grazie alla presenza di un impianto a fonti rinnovabili (eolico) sul territorio, ha riscosso notevole interesse da parte dei media ed ottenuto un conseguente ritorno d'immagine molto positivo.

20.4 Gestione impianto

L'impianto fotovoltaico per sua natura costituito da componenti molto costose e facilmente asportabili, necessita oltre che dei normali mezzi di sorveglianza a distanza quali allarmi e telecamere per il controllo in remoto, del presidio continuo (24 ore su 24) da parte di personale preposto. È comunque previsto anche l'impiego di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti:

- servizio di controllo on-line, attraverso linee e sistemi di telecomunicazione predisposte per il controllo in remoto;
- conduzione impianto, sulla base di procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- manutenzione preventiva ed ordinaria programmate sulla base di procedure stabilite;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	88

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

La gestione dell'impianto potrà essere effettuata, dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti similari.

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	89

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

21. ELENCO ENTI A CUI CHIEDERE IL PARERE

1. Regione Puglia - Area Politiche per lo Sviluppo Economico, il Lavoro e l'Innovazione Servizio Attività estrattive
2. Regione Puglia - Area Politiche per la Riqualificazione, la Tutela e la Sicurezza Ambientale e per l'Attuazione delle Opere Pubbliche – Servizio Ecologia Ufficio Programmazione, Politiche Energetiche, VIA e VAS
3. Regione Puglia - Servizio Attività estrattive
4. Regione Puglia - Area Politiche per l'Ambiente, le Reti e la Qualità Urbana Servizio Tutela delle Acque
5. Regione Puglia - Area Politiche per l'Ambiente, le Reti e la Qualità Urbana Servizio LL. PP. - Ufficio Espropri
6. Ministero Sviluppo Economico - Dipartimento per le Comunicazioni Ispettorato Territoriale Puglia - Basilicata
7. Regione Puglia - Area Politiche per la Mobilità e la Qualità Urbana Servizio Assetto del Territorio Ufficio Attuazione Pianificazione Paesaggistica
8. Regione Puglia - Area Politiche per la Riqualificazione, la Tutela e la Sicurezza Ambientale e per l'Attuazione delle Opere Pubbliche - Servizio Tutela delle Acque
9. Regione Puglia - Avvocatura Regionale
10. Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Foggia (FG)
11. Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Manfredonia (FG)
12. Regione Puglia - Area Politiche per l'Ambiente, le Reti e la Qualità Urbana Servizio LL. PP. Ufficio Struttura Tecnica Provinciale (Ex Genio Civile)
13. Regione Molise - Area Ambiente e Territorio
14. Comando in Capo del Dipartimento Militare Marittimo dello Jonio e del Canale d'Otranto
15. Provincia di Foggia - Ambiente Territorio e Sviluppo Sostenibile – Ecologia
16. Provincia di Foggia – Servizio Tecnico – Settore Edilizia Sismica
17. Provincia di Foggia – Servizio Pianificazione Territoriale Viabilità, Mobilità e Trasporti
18. Comune di Lucera (FG) - Puglia
19. Comune di Troia (FG) - Puglia
20. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Direzione Generale Territoriale del Sud - Sezione Ufficio Speciale Trasporti ed Impianti Fissi (U.S.T.I.F)
21. Ente per lo Sviluppo dell'Irrigazione e la trasformazione fondiaria in Puglia, Lucania e Irpinia
22. MINISTERO DELLA DIFESA - Direzione Generale dei Lavori e del Demanio
23. Aeronautica Militare Comando III Regione Aerea
24. ASL Foggia
25. Terna S.p.A.
26. ARPA Puglia - Direzione Regionale
27. ARPA Puglia - DAP di Foggia
28. Ministero della Difesa Direzione Generale dei Lavori e del Demanio
29. Comando Militare Esercito "Puglia"
30. Autorità di Bacino della Puglia
31. ENAC - Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
32. C.I.G.A.
33. ENAV - Ente Nazionale Assistenza al Volo
34. Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Sovrintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici per le Province di Foggia
35. Ministero per i Beni e le Attività Culturali Sovrintendenza per i Beni Archeologici per la Puglia
36. Ministero dei Trasporti
37. Al Ministero dello Sviluppo Economico Dipartimento per le Comunicazioni Ispettorato Territoriale Puglia – Basilicata
38. RFI - Direzione Compartimentale Infrastrutture
39. Alla Direzione Genio Militare
40. Acquedotto Pugliese S.p.A.
41. AQP S.p.A.
42. SNAM Rete Gas S.p.A.
43. ANAS S.p.A.
44. Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Puglia
45. Telecom Italia S.p.A.
46. Fastweb S.p.a.
47. ENEL Distribuzione S.p.A.

Il Progettista

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	90

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Localizzazione dell'impianto su base Ortofoto	7
Figura 2: PPTR Puglia – 5 Ambiti Paesaggistici	9
Figura 3: PPTR Puglia – 6.1.1 Componenti Geomorfologiche	11
Figura 4: PPTR Puglia – 6.1.2 Componenti Idrologiche.....	12
Figura 5: PPTR Puglia – 6.2.1 Componenti Botanico-Vegetazionali	13
Figura 6: PPTR Puglia – 6.2.2 Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici.....	14
Figura 7: PPTR Puglia – 6.3.1 Componenti Culturali e insediative.....	15
Figura 8: PPTR Puglia – 6.3.2 Componenti dei valori percettivi	16
Figura 9: Elementi dimensionali del trasformatore	29
Figura 10: Schema della struttura - sezione	32
Figura 11: Schema della struttura - viste.....	32
Figura 12: Esempio di installazione strutture - viste.....	32
Figura 13: Schema di principio sistema di accumulo	38
Figura 14: Misura dei flussi di energia con accumulo posizionato nella parte d'impianto in corrente alternata a monte del contatore dell'energia generata.....	38
Figura 15: Schema di flusso dell'energia	41
Figura 16 - Sistema di raccolta meccanizzato del mandorlo	47
Figura 17 - Sezione ingombri mezzi tecnici	47
Figura 18: Struttura dell'arnia	48
Figura 19: Fascia Ecotonale	49
Figura 20: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1).....	52
Figura 21: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi (TIPO 2).	52
Figura 22: Sistema agrivoltaico in cui i moduli fotovoltaici sono disposti verticalmente. La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali (TIPO 3).	52
Figura 23: Esempio di realizzazione aperture recinzioni	54
Figura 24: Esempio di realizzazione tubazioni in PVC per passaggio piccola fauna	54
Figura 25: Esempio di realizzazione di stalli per i volatili.....	55
Figura 26: Esempio di realizzazione strisce di impollinazione nelle aree libere d'impianto.....	55
Figura 27: Esempio di realizzazione sassaie per anfibi e rettili	56
Figura 28: Esempio di realizzazione arnie.....	56
Figura 29: Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (1 terna di cavi MT).....	58
Figura 30: Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (2 terne di cavi MT).....	58
Figura 31: Vista in pianta dei giunti sconnettibili all'interno dei pozzettoni di sezionamento.....	58
Figura 32: Vista in sezione dei giunti sconnettibili all'interno dei pozzettoni di sezionamento.....	59
Figura 33: Dettaglio giunzione tra cavi MT all'interno del pozzettone di sezionamento	59
Figura 34: Particolari Cavo MT 30 kV	60
Figura 35: Planimetria SdU	61
Figura 36: Sezioni AT della SdU	61
Figura 37: Edificio interno alla SdU	63
Figura 38: Schema di connessione su ortofoto	64

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	ITOPW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	91

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0	Cod. doc.:	IT0PW003.PD.01.REL.VIA2 RTD

Figura 39: Sezione tipo cavi AT.....	65
Figura 40: Cabine elettriche	70
Figura 41: Esempio di risoluzione interferenze- TOC.....	78
Figura 42: Esempio di risoluzione interferenze- infrastruttura stradale.....	79

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	92

Progetto:	PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON ACCUMULO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DA REALIZZARSI IN AGRO DI LUCERA E FOGGIA (FG), DENOMINATO "LUCERA" E AVENTE POTENZA MODULI PARI A 30,86 MWP, POTENZA MASSIMA A.C. 25 MW, ACCUMULO PARI A 5 MW E POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE PARI A 30 MW				
Oggetto:	RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA				
Committente:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.				
Data:	02/2023	Revisione:	1.0		Cod. doc.:

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Dati geografici di progetto	7
Tabella 2: Dati catastali di progetto	8
Tabella 3: Tabella di sintesi interferenze con componenti geomorfologiche	11
Tabella 4: Tabella di sintesi interferenze con componenti Idrologiche	12
Tabella 5: Tabella di sintesi interferenze con componenti Botanico-Vegetazionali	13
Tabella 6: Tabella di sintesi interferenze con componenti delle Aree Protette e dei Siti Naturalistici	14
Tabella 7: Tabella di sintesi interferenze con componenti Culturali e Insediative	15
Tabella 8: Tabella di sintesi interferenze con componenti Valori Percettivi	16
Tabella 9: Interferenze D.lgs. 42/2004 e PPTR	18
Tabella 10: Specifiche e caratteristiche dell'impianto di produzione	22
Tabella 11: Caratteristiche dei trasformatori	29
Tabella 12: Dati tecnici dei trasformatori selezionati	30
Tabella 13: Dati tecnici del quadro di parallelo stringhe	35
Tabella 14: Caratteristiche del Battery System	42
Tabella 15: Caratteristiche Energy Storage System	45
Tabella 16: Verifica dei requisiti dell'impianto agrivoltaico "LUCERA"	53
Tabella 17: Smaltimento singoli componenti	87

Subject:	Progetto Agrivoltaico "LUCERA" -Potenza in Immissione 30 MW con accumulo da 5 MW	Project Code:	IT0PW003.071028
Document Title	Relazione Tecnico-Descrittiva	Date:	FEBRUARY 2023
Client:	AMBRA SOLARE 3 S.r.l.	Page:	93