

LOCALIZZAZIONE

**REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI TRAPANI
COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI**



TITOLO BREVE

AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

SPAZIO PER ENTI (VISTI, PROTOCOLLI, APPROVAZIONI, ALTRO)

REVISIONI	00	06/04/2023	PRIMA EMISSIONE ELABORATO	Dario D'Angelo	Vincenzo Scarpinato	Claudio Rizzo
	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROPONENTE



Arya Solar SRL

Arya Solar S.r.l.

Sede Legale: Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo
C.F. e P. IVA n. 11944660965 - R.E.A. Palermo: 433406
PEC: aryasolarsrl@legalmail.it

PROGETTAZIONE E SERVIZI



ENVLAB s.r.l.s. - C.F./P. IVA 02920050842
Piazza Capelvenere n. 2 - 92016 RIBERA (AG)
T 0925 096280 - envlab@pec.it - www.envlab.it

CODICE ELABORATO

GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-R-1.1.1.0-r0A-R00

FOGLIO

1/129

FORMATO

A4

SCALA



IL DIRETTORE TECNICO DI ENVLAB



PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO
DA 10,00 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

OGGETTO ELABORATO

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

SOMMARIO

1. PREMESSA	5
2. SINTETICA DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
2.1 Caratteristiche generali	6
2.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici	8
3. CARATTERISTICHE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO	15
3.1 COMPONENTE ENERGETICA: GENERATORE FOTOVOLTAICO ED OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE	15
3.1.1 Configurazione generale	15
3.1.2 Descrizione tecnica degli elementi del generatore fotovoltaico	19
3.1.2.1 Moduli fotovoltaici	19
3.1.2.2 Power station (PS) e Inverter	21
3.1.2.2.1 <i>Inverter</i>	24
3.1.2.2.2 <i>Quadro di parallelo BT</i>	26
3.1.2.2.3 <i>Trasformatore BT/36kV</i>	27
3.1.2.2.4 <i>Interruttori di media tensione</i>	27
3.1.2.2.5 <i>Quadri servizi ausiliari</i>	27
3.1.2.2.6 <i>Trasformatore BT/BT</i>	28
3.1.2.2.7 <i>UPS per servizi ausiliari</i>	28
3.1.2.2.8 <i>Sistema centralizzato di comunicazione</i>	28
3.1.2.3 Cabine generali d'impianto (Control Room ed MTR)	28
3.1.2.4 String Box	29
3.1.2.5 Elettrodotti interrati 36 kV	29
3.1.2.6 Posa dei cavi	31
3.1.2.7 Sistema di terra	33
3.1.2.8 Sistema scada	33
3.1.2.9 Cavi di controllo e TLC	35
3.1.2.10 Sistema di monitoraggio ambientale	35
3.1.2.11 Sistema di sicurezza e anti intrusione	37
3.1.2.12 Strutture di supporto	38
3.1.2.13 Site preparation	42
3.1.2.14 Recinzione e ingressi	42
3.1.2.15 Locali tecnici	44
3.1.2.16 Opere idrauliche	44
3.1.2.17 Viabilità interna di servizio e piazzali	45
3.1.2.18 Sistemi e prevenzione antincendio	45
3.1.3 Sistema di accumulo (ESS – Energy Storage System)	47
3.1.3.1 Applicazioni e servizi di rete erogabili dai sistemi di storage	47
3.1.3.2 Principali caratteristiche del Sistema di storage	49

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

3.1.3.3	Componenti del sistema di storage.....	50
3.1.3.3.1	Sistema batterie	50
3.1.3.3.2	Container.....	52
3.1.3.3.3	Convertitore di potenza	54
3.1.3.3.4	Collegamenti elettrici	55
3.1.3.4	Lay-out del sistema di accumulo (ESS)	55
3.1.4	Opere di connessione alla RTN	57
3.1.4.1	Impianto di utenza: elettrodotto di collegamento tra parco fotovoltaico e SE RTN 220/36 kV	58
3.1.4.2	Impianti di rete: stallo produttore presso nuova Stazione Elettrica SE 220 kV e relativi raccordi	59
3.1.5	Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche	61
3.1.6	Materiali di scavo e riutilizzo	61
3.1.7	Accessibilità e barriere architettoniche	61
3.1.8	Gestione dell'impianto	62
3.2	COMPONENTE AGRICOLA E PIANO COLTURALE	63
3.2.1	Aspetti generali	63
3.2.2	Colture attualmente presenti	63
3.2.3	Principali aspetti considerati nella definizione del Piano Colturale	65
3.2.3.1	Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare	65
3.2.3.2	Gestione del suolo	66
3.2.3.3	Ombreggiamento.....	66
3.2.3.4	Meccanizzazione e spazi di manovra	67
3.2.3.5	Presenza di cavidotti interrati.....	68
3.2.4	Piano Colturale e attività agricole	68
3.2.4.1	Superfici destinate alla coltivazione del Melograno.....	70
3.2.4.2	Seminativo "grani antichi"	78
3.2.4.3	Inerbimento, copertura con manto erboso e colture per la fienagione.....	82
3.2.4.4	Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica.....	86
3.2.4.5	Uliveto intensivo tra le interfile.....	94
3.2.4.6	Colture arboree ed aromatiche nella fascia perimetrale	97
3.2.4.7	Sistema idroponico con substrato solido	99
3.2.4.8	Apicoltura.....	102
3.2.4.9	Interventi di riforestazione	106
3.2.5	L'impianto non sottrae porzioni di territorio all'uso agricolo	112
3.2.6	L'impianto non produce ombreggiamento statico	112
3.2.7	Inserimento nel contesto agricolo	114
3.2.8	Bilancio agronomico e redditività	114
3.2.9	Attuazione degli interventi agricoli nelle aree di impianto	115
4.	REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO	116
4.1	Tipologie di lavori e criteri di esecuzione	116

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

4.2	Attività di cantiere la realizzazione dell'impianto agrivoltaico	117
4.2.1	Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree	117
4.2.2	Realizzazione strade e piazzali	117
4.2.3	Istallazione recinzione cancelli	118
4.2.4	Battitura pali strutture di sostegno	118
4.2.5	Montaggio strutture e tracking system	118
4.2.6	Istallazione dei moduli	118
4.2.7	Realizzazione fondazioni per power stations e cabine	118
4.2.8	Realizzazione cavidotti e posa cavi	119
4.2.9	Posa rete di terra	120
4.2.10	Installazione power stations e cabine	120
4.2.11	Finitura aree	120
4.2.12	Istallazione sistema Antintrusione/videosorveglianza	121
4.2.13	Realizzazione opere di regimazione idraulica	121
4.2.14	Impianto delle colture arboree perimetrali	121
4.2.15	Ripristino aree cantiere	122
4.3	Attività di cantiere per Impianto di Utenza e di Rete	122
4.4	Messa in esercizio	123
4.5	Accessi ed impianti di cantiere	123
4.6	Impiego di manodopera in fase di realizzazione e messa in esercizio	124
4.7	Traffico generato durante il cantiere	124
4.8	Terre e rocce da scavo	124
4.8.1	Stima dei volumi di scavi e rinterri	124
4.8.2	Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo	126
5.	CALCOLI E RELAZIONI SPECIFICIHE DI PROGETTO	127
5.1	Calcoli elettrici	127
5.2	Calcoli di producibilità	127
5.3	Calcoli strutturali	127
5.4	Terre e rocce da scavo	127
6.	CRONOPROGRAMMA PER LA REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO	128

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione Generale del progetto dell'impianto agrivoltaico "ARYA TRAPANI" della potenza di 62,54 MW_p (46,00 MW in immissione) con sistema di accumulo da 10 MW nominali e 20 MWh di capacità di accumulo e delle relative opere di connessione alla RTN che la società ARYA SOLAR intende realizzare nei Comuni di TRAPANI, MARSALA e SALEMI in provincia di TRAPANI.

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società ARYA SOLAR S.r.l. avente sede legale ed operativa in PALERMO, VIALE CROCE ROSSA n. 25, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Palermo, C.F. e P.IVA N. 11944660965 – REA – PA 433406.

La GNCR Holding, gruppo di cui fa parte il soggetto proponente ARYA SOLAR, persegue lo sviluppo in Sicilia e nel mondo di progetti nel campo delle energie rinnovabili.

Il progetto in esame è configurabile come intervento rientrante tra le categorie elencate nell'Allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ed è pertanto soggetto alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) in sede statale in quanto:

- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW. (fattispecie aggiunta dall'art. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021).

Ai sensi del comma 2-bis dell'art. 7-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. il presente progetto rientra tra *"Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato energia e clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I-bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti."*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

2. SINTETICA DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Caratteristiche generali

Il progetto integra l'aspetto produttivo agricolo con la produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fonderli in una iniziativa unitaria ecosostenibile.

La definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà della Società Proponente di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto.

Nella progettazione dell'impianto è stato quindi incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici.

Pertanto, nel progetto coabitano due macro-componenti quali:

- *la COMPONENTE ENERGETICA costituita dal generatore fotovoltaico e dalle opere di connessione alla rete di trasmissione;*
- *la COMPONENTE AGRICOLA con le relative attività di coltivazione agricola e zootecnica.*

La Componente energetica consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, su strutture ad inseguimento monoassiale (trackers), in aree agricole ubicate nei Comuni di Trapani e Salemi nelle Contrade Guarini e Cuddia.

L'impianto agrivoltaico sarà composto complessivamente da n. 6 aree che ospitano n. 11 sottocampi di conversione fotovoltaica di potenza variabile da 1,96 MW a 8,81 MW, per una potenza complessiva di 62,544 MW_p (62.544,00 kW_p), collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna a 36 kV.

Nel territorio del Comune di Trapani, entro le aree del parco agrivoltaico, sarà realizzata la Stazione di Accumulo Elettrico (ESS) della potenza nominale di 10,00 MW ed una capacità di accumulo di 20,00 MWh in grado di garantire una immissione in rete di 10,00 MW di potenza per 2 ore continuative.

Presso l'impianto verranno altresì realizzate le cabine di sottocampo e le cabine principali di impianto dalla quale si dipartono le linee di collegamento interrato verso il punto di consegna, presso la nuova Stazione Elettrica di trasformazione e connessione (SE RTN 220/36 kV), che verrà realizzata nel Comune di Trapani dal gestore di rete TERNA; sarà altresì realizzata la Control Room per la gestione e monitoraggio dell'impianto, i servizi ausiliari e di videosorveglianza.

La soluzione di connessione alla RTN rilasciata da Terna con nota prot. GRUPPO TERNA.P20230030216-17.03.2023, pratica 202100927, prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN (da denominarsi "Fulgatore 2"), da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna"; pertanto ai sensi dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt 99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale fotovoltaica alla citata SE costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

La citata Stazione Elettrica (SE RTN 220/36 kV "Fulgatore 2") da realizzarsi nelle immediate vicinanze del parco agrivoltaico in progetto è già stata proposta da altro Operatore nell'ambito del Tavolo tecnico istituito da Terna per la condivisione della Stazione tra i vari operatori cui è stata rilasciata STMG per lo stesso punto di connessione.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

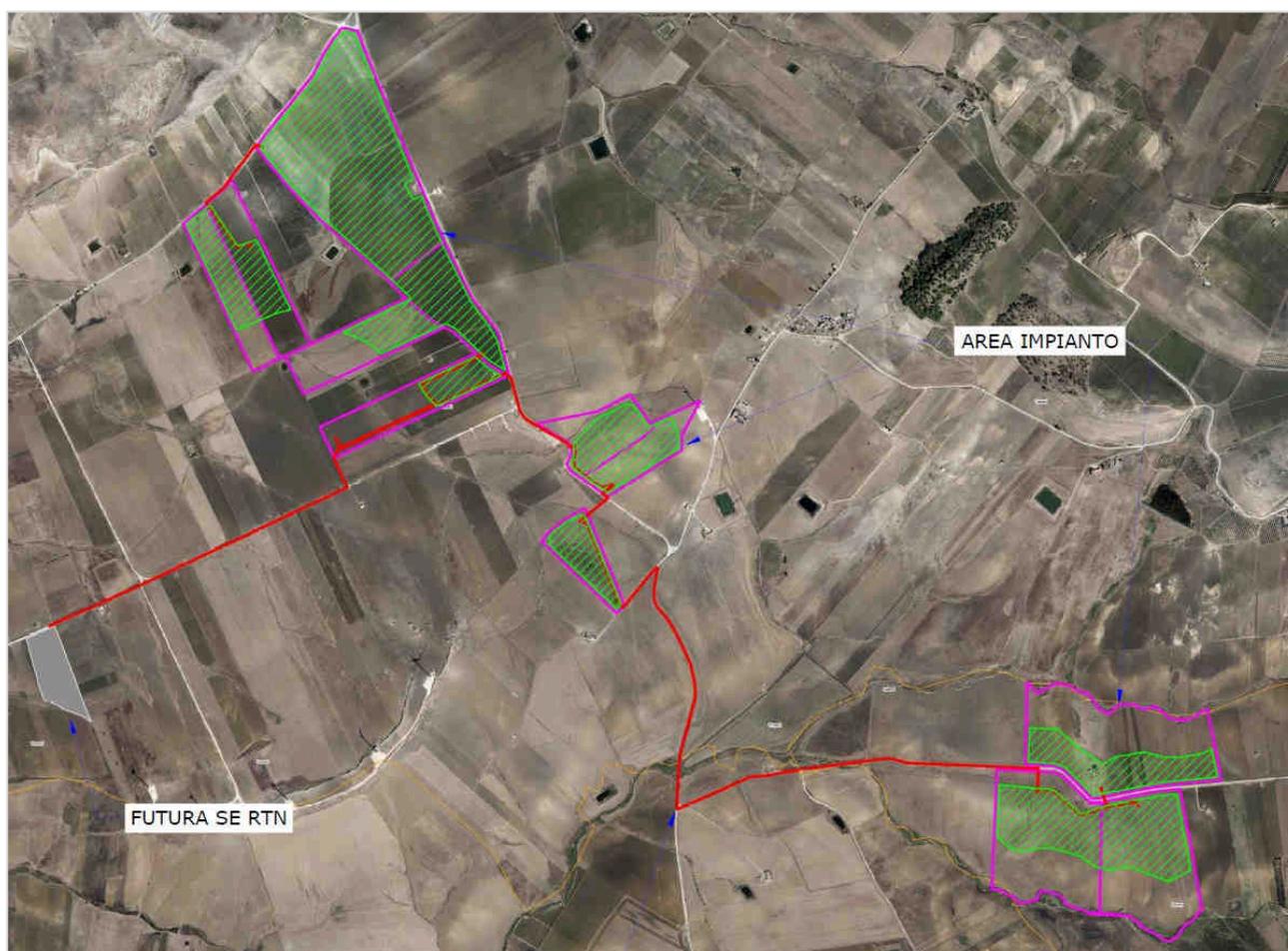
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Per quanto concerne la Componente agricola si rappresenta che una parte predominante dei terreni disponibili sarà destinata ad attività agricole (oliveti, seminativi, melograno, piante aromatiche, colture idroponiche), all’apicoltura, al pascolo ed a vasti interventi di forestazione il tutto in una logica di integrazione costante con la componente di produzione energetica da fonte rinnovabile.

Nel complesso l’impianto agrivoltaico “Arya Trapani” prevede soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra montati su inseguitori di rollio che determinano la rotazione dei moduli lungo l’asse N-S, tali da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

L’impianto è inoltre sarà dotato di sistemi di monitoraggio che consentono 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.

Date le caratteristiche tecniche ed agricole, l’impianto in progetto rientra nella fattispecie di “impianto agrivoltaico avanzato” ai sensi del Paragrafo 2.5 delle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” pubblicate il 27/06/2022 dal MiTE.



Inquadramento aree d’impianto su ortofoto (Elaborato GE-ARYESOLARTP-AFV-PD-D-1.4.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

2.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici

Il nuovo impianto agrivoltaico in oggetto insisterà su sei aree agricole nei Comuni di Trapani e Salemi (TP).

La superficie catastale complessiva lorda del parco agrivoltaico è di circa 146,92 ettari.

Lo stallo di connessione posto entro la SE RTN 220/36 kV di pertinenza del presente progetto interesserà circa 550 mq.

L'elettrodotto interrato di collegamento alla SE RTN si svilupperà per circa 1,6 km di viabilità pubblica.

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono in agro nei Comuni di Trapani e Salemi cartografati e mappati come di seguito indicato:

- Foglio I.G.M. in scala 1:25.000 WSG 84 Fuso 33, tavola "257 IV-SE Borgo Fazio";
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, fogli n° 605120, 605160, 606130;

In catasto le particelle interessate dalle opere relative al parco agrivoltaico sono così censite:

- Foglio di mappa catastale del Comune di Trapani n° 284, p.lle 43, 20, 308;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Trapani n° 285, p.lle 2, 9, 10, 12, 24, 25;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Trapani n° 290, p.lle 17, 19, 20, 21, 22, 25, 30, 32, 35, 36, 75, 76;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Trapani n° 291, p.lle 12, 21, 22, 23;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Trapani n° 294, p.lle 28, 29, 49, 92, 93, 94, 95;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Salemi n° 38, p.lle 2, 310, 234;

la nuova stazione elettrica di collegamento alla RTN (SE RTN 220/36 kV) interessa il Foglio di mappa n° 292 del Comune di Trapani, particelle 211, 4.

mentre gli elettrodotti interrati di collegamento esterni alle aree del parco, che si sviluppano lungo la viabilità esistente quale Strada di Bonifica 24 (Collura-Cuddia-Zafferana-Perrino), Strada di Bonifica 25 (SB25-Zafferana-Guarinelle), Strada Agricola Borgo Fazio e Strada Provinciale 8 (SP8-Paceco Castelvetro), interessano le seguenti particelle catastali:

- Foglio di mappa catastale del comune di Salemi n° 38, p.lle 235, 232;
- Foglio di mappa catastale del comune di Marsala n° 138, p.lle 134, 135;
- Foglio di mappa catastale del comune di Trapani n° 295, p.lle 1;
- Foglio di mappa catastale del comune di Trapani n° 290, p.lle 68;
- Foglio di mappa catastale del comune di Trapani n° 292, p.lle 255, 257, 259, 261, 263;

Di seguito la Tabella di riepilogo dei dati di inquadramento cartografico comprensiva delle coordinate assolute nel sistema UTM 33S WGS84 delle aree che saranno interessate dall'impianto agrovoltaico e dalle opere di connessione alla RTN.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

SITO DI INSTALLAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI							
DESCRIZIONE	SISTEMA UTM 33S WGS84			CATASTALI		CTR 1:10.000	IGM 1:25.000
	E	N	H (m)	Foglio	Particelle		
Aree A, B, C e D del parco agrivoltaico ed ESS (Trapani)	292564	4192677	116	284	43, 20, 308	605120 605160	257 IV-SE Borgo Fazio
	293033	4193215	118	285	2, 9, 10, 12, 25, 24		
	293238 293414	4192521 4192328	116 118	290	17, 19, 20, 21, 22, 25, 30, 32, 35, 36, 75, 76		
	293980	4192062	145	291	12, 21, 22, 23		
	293857	4191655	133	294	28, 29, 49, 92, 93, 94, 95		
Aree E ed F del parco agrivoltaico (Salemi)	295788	4190728	138	38	2, 310, 234	606130	257 IV-SE Borgo Fazio
Elettrodotto Interrato di collegamento (Salemi)	da: 29578	4190728	138	38	235, 232	606130	257 IV-SE Borgo Fazio
	a: 294672	4190841	127				
Elettrodotto Interrato di collegamento (Marsala)	da: 29462	4190841	127	138	134, 135	606130	257 IV-SE Borgo Fazio
	a: 294218	4190914	123				
Elettrodotto Interrato di collegamento (Trapani)	da: 29418 a: 291841	4190914 4191364	123	295	1 Viabilità esistente pubblica e fondi privati come da piano particellare	605160 605120	257 IV-SE Borgo Fazio
			110	292	255, 257, 259, 261, 263 Viabilità esistente pubblica e fondi privati come da piano particellare		
				290	68 Viabilità esistente pubblica e fondi privati come da piano particellare		
Stazione Elettrica RTN, competenza TERNA (Trapani)	291815	4191225	111	292	211, 4	605160	257 IV-SE Borgo Fazio

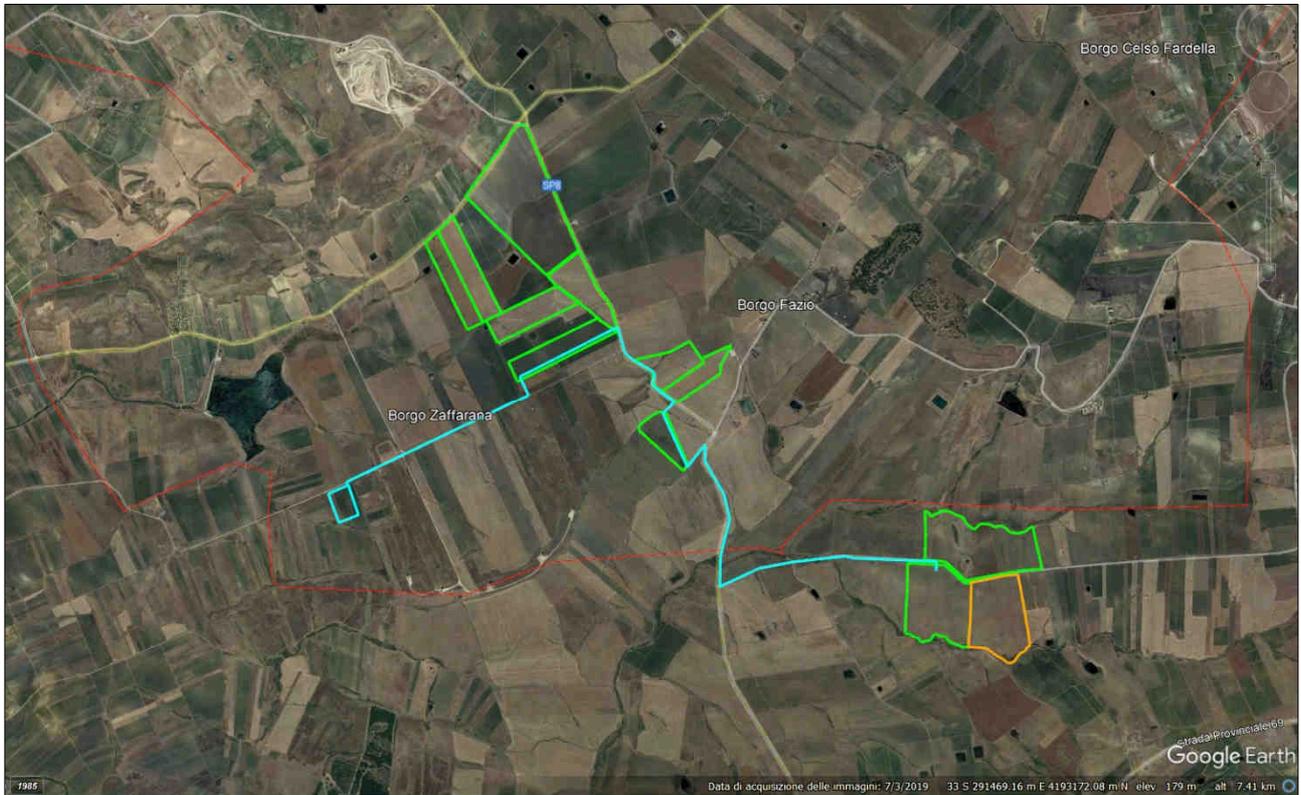
Per l'inquadratura grafica delle opere sono consultabili le seguenti tavole di progetto:

- GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.1.0.0 "Corografia generale"
- GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.2.0.0 "Inquadratura impianto su IGM"
- GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.3.0.0 "Inquadratura impianto su CTR"
- GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.4.0.0 "Inquadratura impianto su Ortofoto"

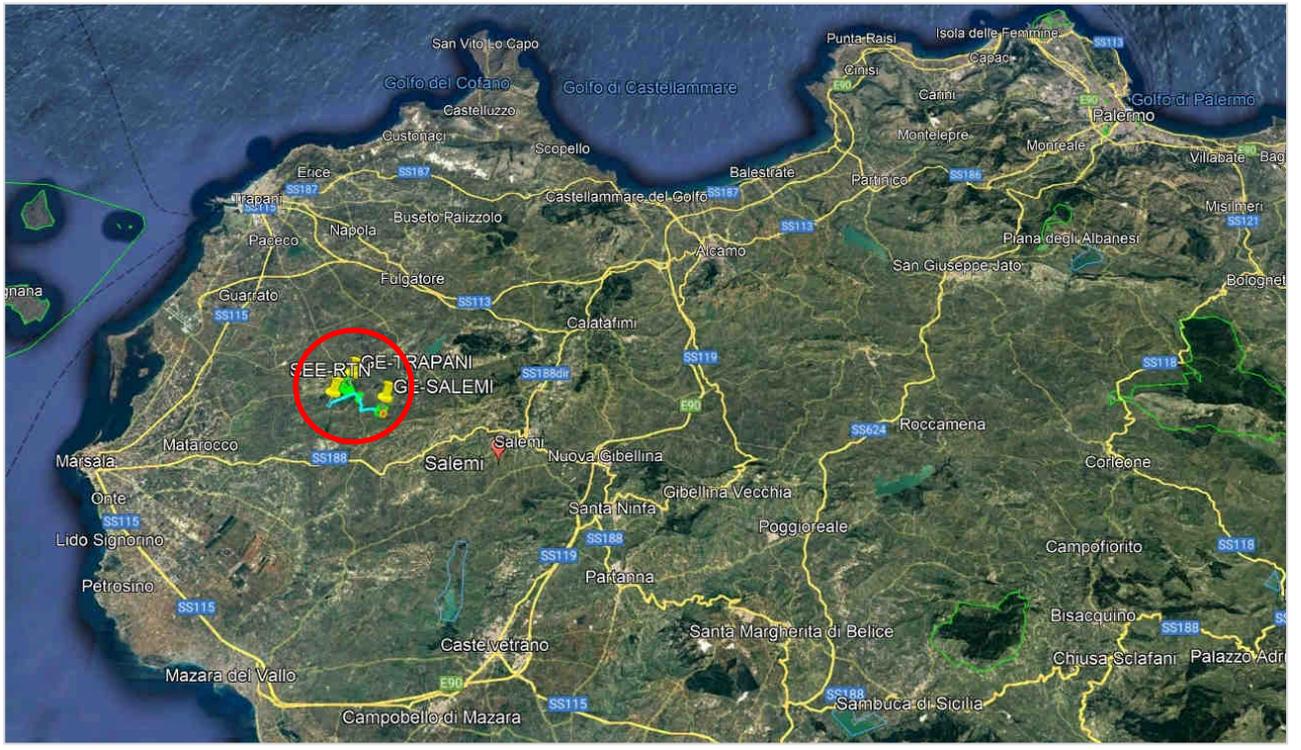
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

- **GE-ARYASOLARTP -AFV-PD-D-1.5.0.0 "Inquadramento impianto su Catastale"**



Ubicazione aree di impianto



Ubicazione aree di impianto



RELAZIONE GENERALE

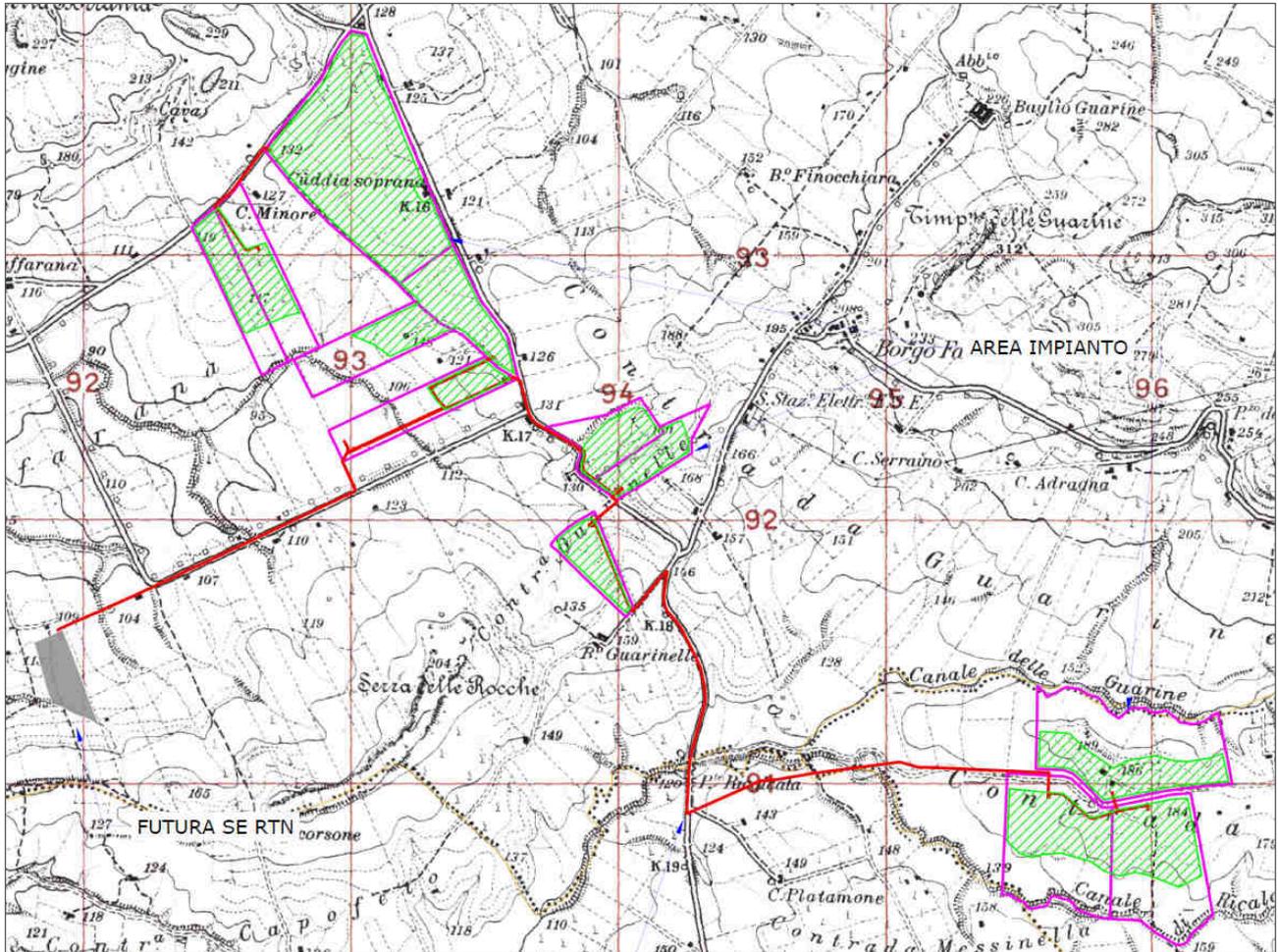


Arya Solar SRL

Arya Solar S.r.l.
Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo
C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

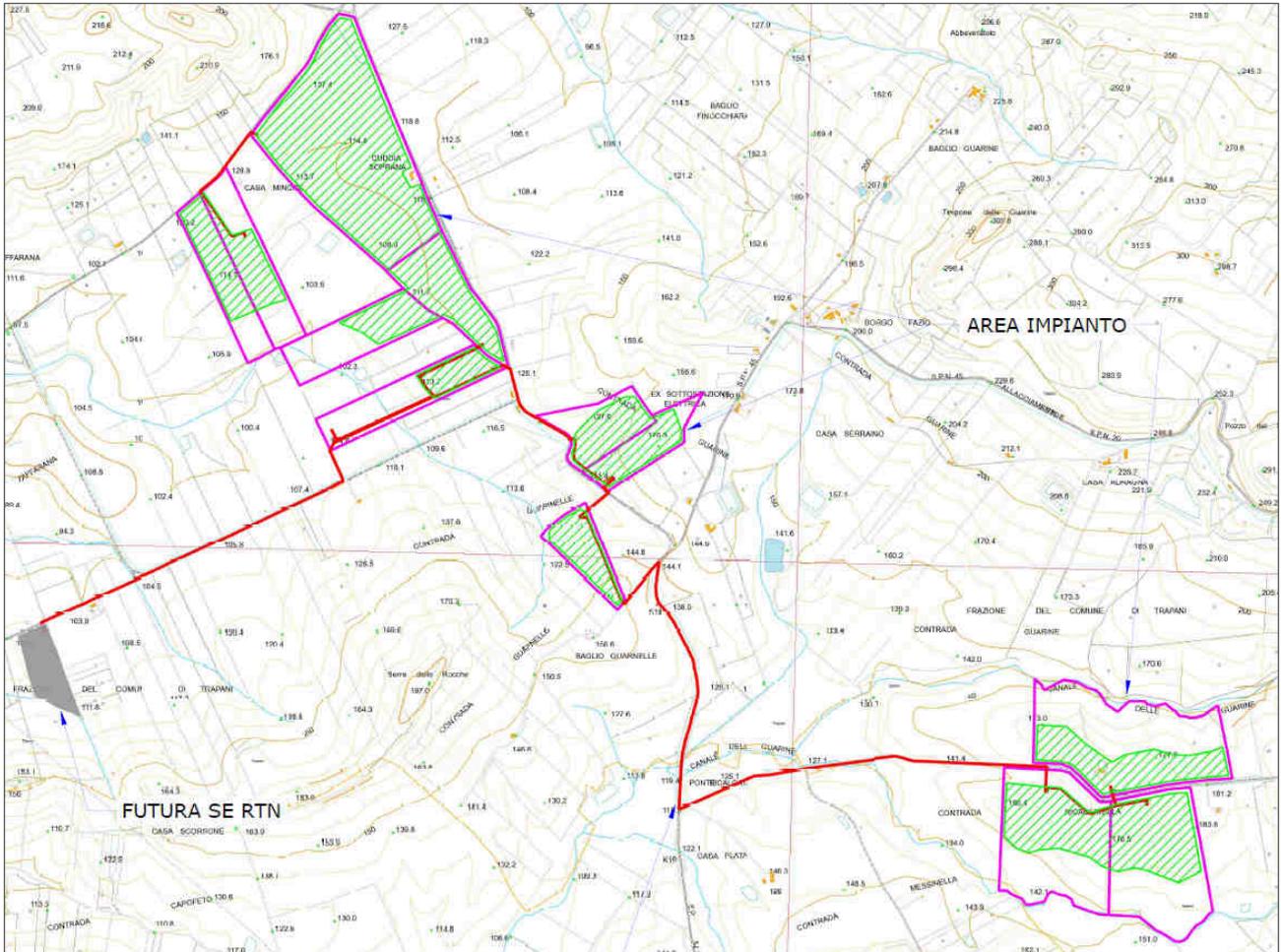
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Inquadramento aree di impianto su I.G.M. (Elaborato GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.2.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale 	ELABORATO RELAZIONE GENERALE	PROPONENTE  Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
--	--	--

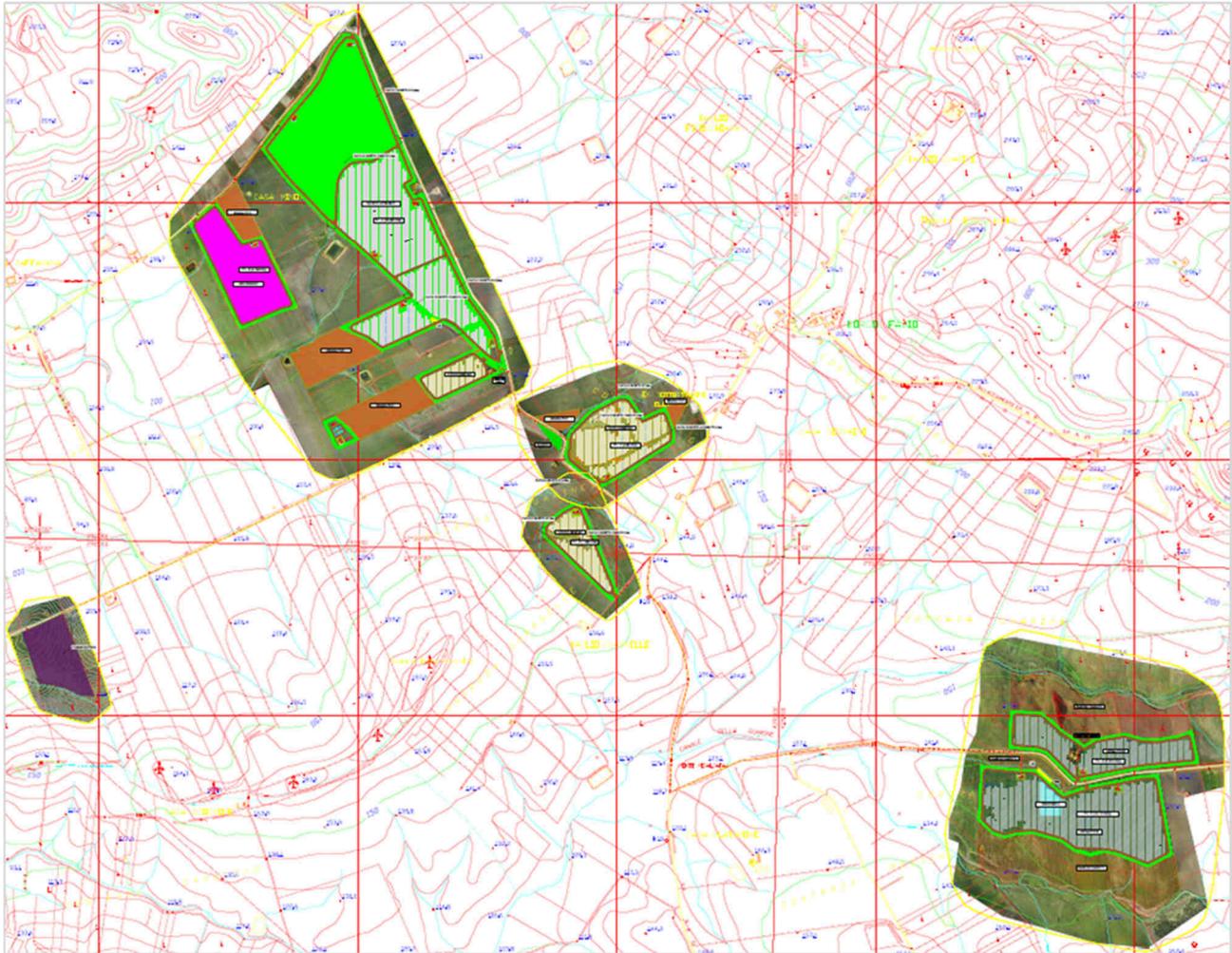
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Inquadramento aree di impianto su C.T.R. (Elaborato GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.3.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

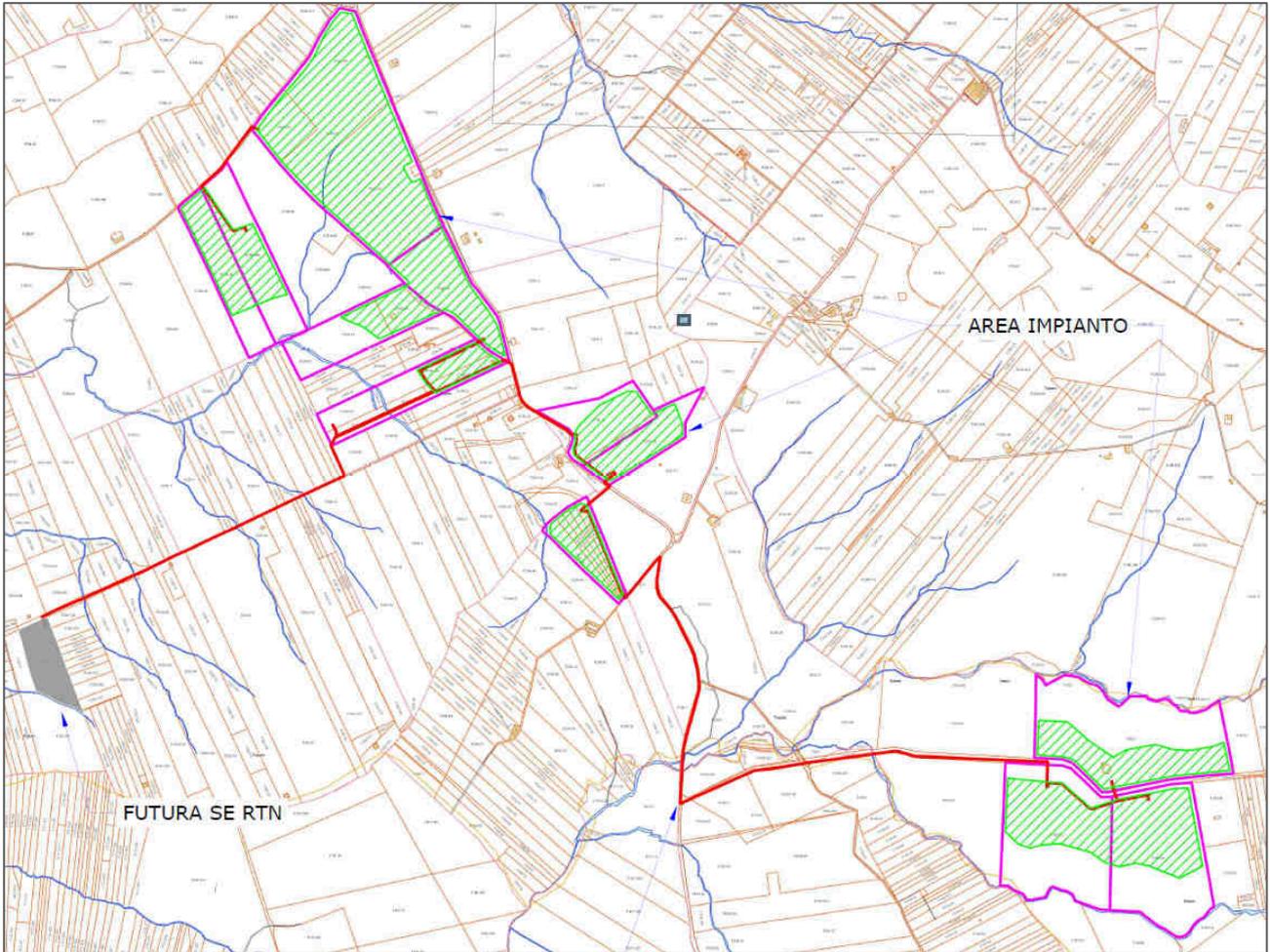
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Lay-out generale dell'impianto agrovoltaico (Elaborato GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.6.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Inquadramento aree di impianto su Catastale (Elaborato GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.5.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

3. CARATTERISTICHE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO

Come precedentemente rappresentato il progetto integra l'aspetto produttivo agricolo con la produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fondere il tutto in un'unica iniziativa ecosostenibile.

Nel presente capitolo verranno affrontati nel dettaglio gli aspetti tecnici relativi alle due macro-componenti del progetto quali:

- Componente energetica (generatore fotovoltaico ed opere di connessione alla rete di trasmissione);
- Componente agricola ed attività sperimentali

3.1 COMPONENTE ENERGETICA: GENERATORE FOTOVOLTAICO ED OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE

3.1.1 Configurazione generale

La componente fotovoltaica dell'impianto è articolata in sei diverse aree di conversione fotovoltaica e generazione elettrica, identificate come "**AREA FV-A**", "**AREA FV-B**", "**AREA FV-C**", "**AREA FV-D**", ubicate nel Comune di Trapani ed "**AREA FV-E**" e "**AREA FV-F**", ubicate nel Comune di Salemi (TP), così composte:

- **AREA FV-A**, che include i campi di impianto PS-A.1.1, PS-A.1.2, PS-A.2.1, PS-A.2.2, PS-A.3.1 avente le seguenti componenti principali:
 - N. 5 Power Station o cabine di campo con la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata (tramite n. 8 inverter centralizzati) ed elevare la tensione da bassa a 36 kV (tramite un trasformatore elevatore per ogni PS);
 - alle Power Station saranno collegati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
 - N. 43.848 moduli fotovoltaici bifacciali da 700W saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale di rollio (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.
- **AREA FV-B**, che include il campo di impianto PS-B.1.1 avente le seguenti componenti principali:
 - n. 1 Power Station o cabina di campo avente la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata (tramite n. 2 inverter centralizzati) ed elevare la tensione da bassa a 36 kV (tramite un trasformatore elevatore);
 - alla Power Station saranno collegati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
 - N. 8.792 moduli fotovoltaici bifacciali da 700W saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.
- **AREA FV-C**, che include il campo di impianto PS-C.1.1 avente le seguenti componenti principali:
 - N. 1 Power Station o cabina di campo con la duplice funzione di convertire l'energia

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

elettrica da corrente continua a corrente alternata (tramite n. 2 inverter centralizzato) ed elevare la tensione da bassa a 36 kV (tramite un trasformatore elevatore nella PS);

- alla Power Station saranno collegati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
 - N. 6.972 moduli fotovoltaici bifacciali da 700W saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale di rollio (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.
- **AREA FV-D**, che include il campo di impianto PS-D.1.1 avente le seguenti componenti principali:
- N. 1 Power Station o cabina di campo con la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata (tramite n. 1 inverter centralizzato) ed elevare la tensione da bassa a 36 kV (tramite un trasformatore elevatore);
 - alla Power Station saranno collegati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
 - N. 2.800 moduli fotovoltaici bifacciali da 700W saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale di rollio (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.
- **AREA FV-E**, che include il campo di impianto PS-E.1.1 avente le seguenti componenti principali:
- N. 1 Power Station o cabina di campo con la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata (tramite n. 2 inverter centralizzati) ed elevare la tensione da bassa a 36 kV (tramite un trasformatore elevatore nella PS);
 - alla Power Station saranno collegati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
 - N. 8.204 moduli fotovoltaici bifacciali da 700W saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale di rollio (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.
- **AREA FV-F**, che include il campo di impianto PS-F.1.1 e PS-F.1.2 avente le seguenti componenti principali:
- N. 2 Power Station o cabina di campo con la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata (tramite n. 4 inverter centralizzati) ed elevare la tensione da bassa a 36 kV (tramite un trasformatore elevatore per ogni PS);
 - alle Power Station saranno collegati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
 - N. 18.732 moduli fotovoltaici bifacciali da 700W saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale di rollio (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Sono inoltre parte integrante del progetto della componente elettrica dell'impianto agrovoltico i seguenti elementi:

- **linee elettriche interrato di collegamento fra le Power Station poste nelle varie aree dell'impianto fotovoltaico e la MTR;**
- **tre linee elettriche a 36 kV interrato di collegamento dell'impianto fotovoltaico alla Rete di Trasmissione Nazionale di Alta Tensione,** che avverrà attraverso la realizzazione di una connessione 36 kV presso la Futura Stazione Elettrica Terna di Connessione alla RTN (SE RTN) 220/36 kV denominata "Fulgatore 2", da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna";
- **una ESS (Energy Storage System) della potenza nominale di 10,00 MW e 20,00 MWh di capacità di accumulo** composto da n° 8 container ISO 40'' contenenti rack di batterie agli ioni di litio e Inverter Station bidirezionali DC/AC.

Come già rappresentato, il generatore fotovoltaico è costituito da 11 diversi campi di potenza variabile, posti in 6 distinte aree, come di seguito rappresentato:

AREA	Campo	Potenza Campo [MWp]
A	PS-A.1.1	7,860
	PS-A.1.2	3,920
	PS-A.2.1	7,232
	PS-A.2.2	3,6064
	PS-A.3.1	8,075
B	PS-B.1.1	6,154
C	PS-C.1.1	4,880
D	PS-D.1.1	1,960
E	PS-E.1.1	5,743
F	PS-F.1.1	6,566
	PS-F.1.2	6,546
TOTALE POTENZA DI PICCO		62,544 MW

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale complessiva pari a 62.544 kWp, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni di prova standard (STC), ossia considerando un irraggiamento pari a 1000 W/m², con distribuzione dello spettro solare di riferimento (massa d'aria AM 1,5) e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

Il generatore è composto complessivamente da 89.348 moduli fotovoltaici bifacciali da 700 W in silicio monocristallino, collegati in serie da 28 moduli così da formare gruppi di moduli denominati stringhe in numero pari a 3.191, la cui correnti vengono raccolte da numero 19 inverter modulari centralizzati (posti nelle varie Power Station). Coerentemente con la distribuzione dei sottocampi, sono state individuate differenti configurazioni per le sezioni degli inverter, delle quali si dà dettaglio negli elaborati grafici di progetto nel prosieguo della presente relazione.

I moduli verranno installati su apposite strutture in acciaio zincato, del tipo ad inseguimento monoassiale N-S di rollio E-O, fondate su pali infissi e/o trivellati nel terreno. La scelta dei materiali utilizzati per le strutture conferisce alla struttura di sostegno robustezza e una vita utile di gran lunga superiore ai 30 anni, tempo di vita minimo stimato per l'impianto di produzione.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

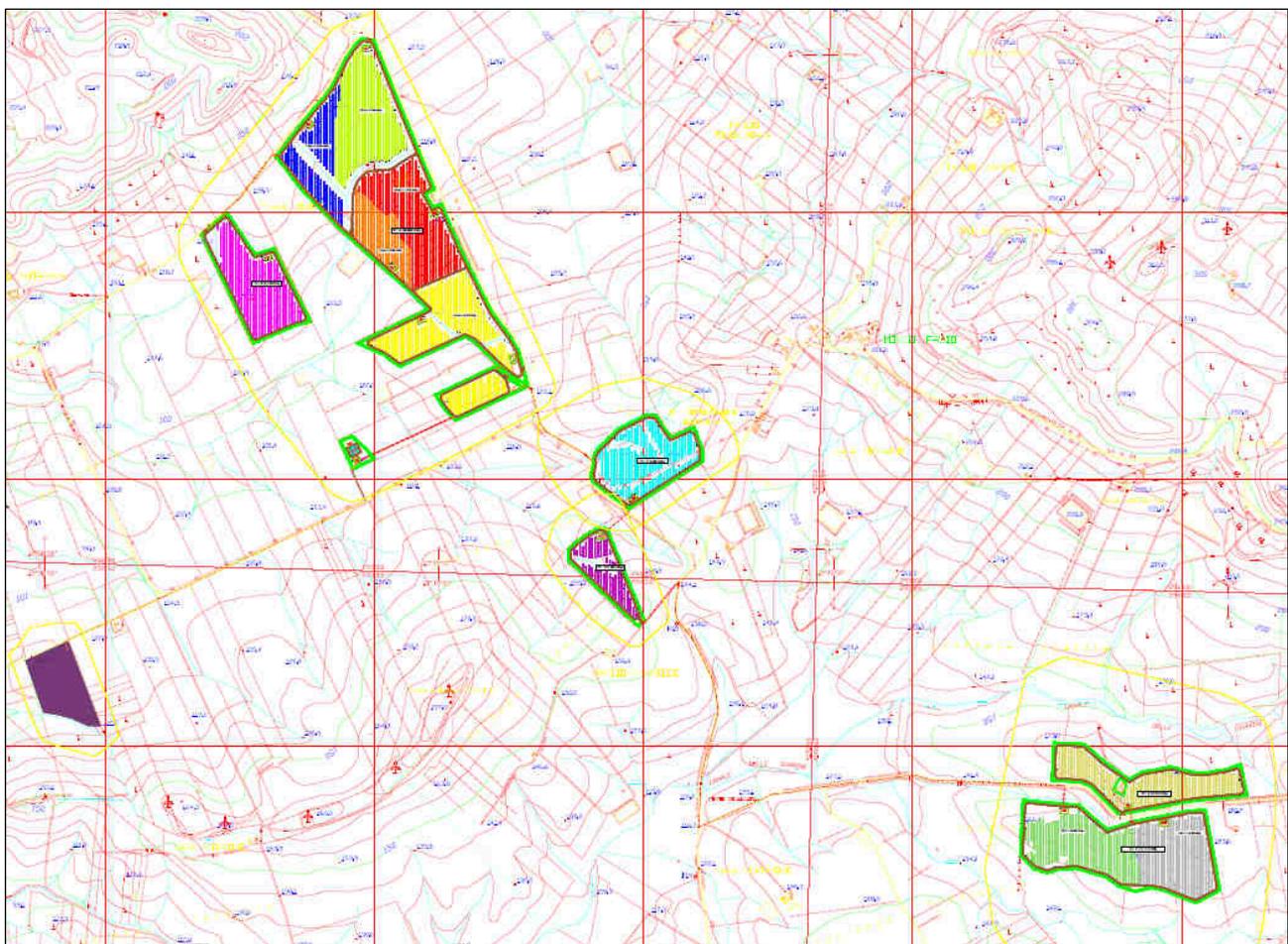
L'impianto fotovoltaico nel suo complesso sarà quindi suddiviso in 11 campi di potenza variabile; le stringhe di ogni campo verranno attestate a gruppi da 10/11/12 presso delle apposite String-Box in numero complessivo di 279, dove avviene il parallelo delle stringhe e il monitoraggio dei dati elettrici.

Da tali String-Box si dipartono le linee di collegamento verso le Power station, giungendo così agli inverter, i quali prevedono già a bordo macchina il sezionamento e la protezione dalle sovratensioni e dalle correnti di ricircolo.

La linea in uscita dai trasformatori BT/MT di ciascun sottocampo verrà vettoriata verso la cabina generale di impianto (MTR), dove avverranno le misure e la partenza verso il punto di consegna nella rete di distribuzione, presso la nuova Stazione Elettrica di Rete (SE RTN) "Fulgatore 2".

L'impianto sarà completato da tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di trasmissione nazionale e dalle opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, monitoraggio ambientale, viabilità di servizio, cancelli e recinzioni.

L'impianto nel suo complesso è in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza potranno essere alimentati da un generatore temporaneo diesel di emergenza e da un sistema di accumulo ad esso connesso.



PLANIMETRIA IMPIANTO CON SUDDIVISIONE IN CAMPI – GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-3.2.2.0

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

3.1.2 Descrizione tecnica degli elementi del generatore fotovoltaico

Di seguito si riporta la descrizione sintetica dei principali componenti d’impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda ai relativi elaborati specialistici facenti parte del presente progetto.

3.1.2.1 Moduli fotovoltaici

Nel presente progetto sono stati impiegati moduli fotovoltaici tutti della medesima tipologia e taglia; in particolare sono stati considerati i moduli Jolywood, modello JW-HD132N bifacciale, composto da moduli in silicio monocristallino 132 celle, la cui potenza di picco è pari a 700Wp.

I moduli previsti in progetto sono del tipo “bifacciali”, con vetro da 2 mm sia sulla parte anteriore che sulla parte posteriore. La particolare caratteristica di questi moduli è quella di essere in grado di captare l’energia solare riflessa sulla faccia posteriore delle celle, aumentando così la capacità di produzione dei moduli.

Tali moduli, essendo bifacciali, sono in grado di raggiungere elevati valori di efficienza del 22,53%, se si considera un coefficiente di riflessione sul retro del modulo pari al 25%. Questa caratteristica permette una significativa miglioria rispetto agli impianti con moduli tradizionali, in quanto a parità di energia prodotta si ha una minore occupazione di suolo e un minor impatto degli impianti.



NTOPCon Technology

JW-HD132N

N-type
Bifacial Double Glass Mono Module

675-700W

Cell Type 
12BB



700W
Maximum Power Output

22.53%
Maximum Module Efficiency

0~+5W
Power Output Tolerance

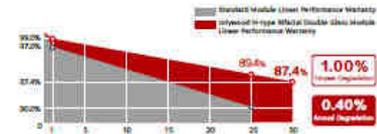
-  **10-30% Additional Power Generation Gain**
30 years lifespan brings 10-30% additional power generation comparing with conventional product
-  **ZERO LID (Light Induced Degradation)**
N-type solar cell has no LID naturally, can increase power generation
-  **Lower LCOE**
High bifaciality, high power output, saving BOS cost

-  **Better Weak Illumination Response**
Wide spectral response, higher power output even under low-light settings like smog or cloudy days
-  **Better Temperature Coefficient**
Higher power generation under working conditions, thanks to passivating contact cell technology
-  **Wider Applicability**
BIPV, vertical installation, snowfield, high-humid area, windy and dusty area

Jolywood Delivers Reliable Performance Over Time

- Leader of N-type bifacial technology
- Fully automatic facility and world-class technology
- Long term reliability tests passed
- BNEF Tier One

Linear Performance Warranty



12 Years Product Material & Workmanship, 30 Years Linear Performance Warranty

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

JW-HD132N Series | N-type Bifacial Double Glass Mono Module

Electrical Properties	STC*					
Testing Condition	Front Side					
Peak Power (P _{max}) (W)	875	900	885	890	891	900
MPP Voltage (V _{mp}) (V)	38.0	38.8	39.0	39.2	39.4	39.5
MPP Current (I _{mp}) (A)	17.50	17.54	17.58	17.62	17.66	17.73
Open Circuit Voltage (V _{oc}) (V)	46.2	46.4	46.6	46.8	47.0	47.1
Short Circuit Current (I _{sc}) (A)	18.57	18.62	18.67	18.72	18.76	18.82
Module Efficiency (%)	21.73	21.89	22.05	22.21	22.37	22.53

*STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, AM1.5
 The data above is for reference only and the actual data is to be confirmed with the practical testing.
 Peak Measurement Tolerance ±2%

Electrical Properties	NOCT*					
Testing Condition	Front Side					
Peak Power (P _{max}) (W)	511	514	516	522	526	530
MPP Voltage (V _{mp}) (V)	36.2	36.4	36.5	36.7	36.8	37.0
MPP Current (I _{mp}) (A)	14.11	14.14	14.17	14.21	14.24	14.29
Open Circuit Voltage (V _{oc}) (V)	44.2	44.3	44.5	44.7	44.9	45.0
Short Circuit Current (I _{sc}) (A)	14.97	15.01	15.05	15.09	15.13	15.17

*NOCT: Irradiance at 800 W/m², ambient temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s

Operating Properties	
Operating temperature (°C)	-40°C ~ +85°C
Maximum System Voltage (V)	1500V (MCC)
Maximum Series Fuse Rating (A)	30
Power Tolerance	0 ~ +3W
Bifaciality*	75%

*Bifaciality: Frontside (20%) / Rearside (20%) / Stability reference ±5%

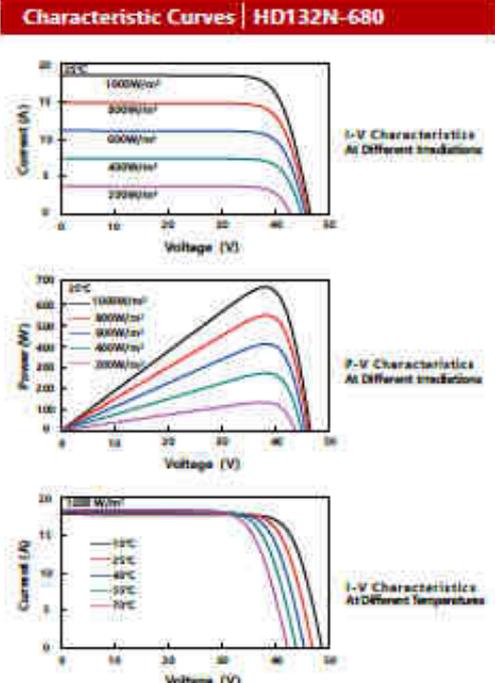
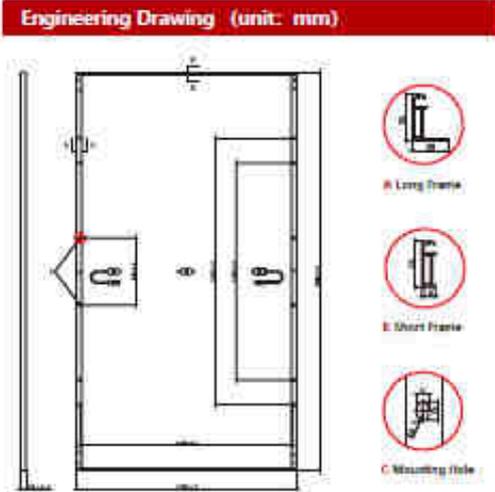
Temperature Coefficient	
Temperature Coefficient of P _{max} *	-0.320%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.200%/°C
Temperature Coefficient of I _{sc}	+0.0485%/°C
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	42±2°C

*Temperature Coefficient of P_{max} @25°C

Mechanical Properties	
Cell Type	210.00mm ² 10L-20mm
Number of Cells	132pcs(12*11)
Dimension	2384mm*1303mm*35mm
Weight	8.1kg
Front / Rear Glass*	2.0mm/2.0mm
Frame	Anodized Aluminium
Junction Box	IP68 (3 diodes)
Length of Cable*	4.0mm ² / 300mm/130mm
Connector	MCC Compatible

*rear strengthened glass
 *Cable length can be customized

With Different Power Generation Gain (regarding 680W as an example)					
Power Gain (%)	Peak Power (P _{max}) (W)	MPP Voltage (V _{mp}) (V)	MPP Current (I _{mp}) (A)	Open Circuit Voltage (V _{oc}) (V)	Short Circuit Current (I _{sc}) (A)
10	734	38.9	18.81	46.4	20.09
15	792	39.5	19.62	46.4	20.81
20	850	39.8	20.33	46.4	21.56
25	916	39.9	21.00	46.4	22.30
30	941	39.9	21.70	46.5	23.03



Packaging Configuration	
Packing Type	40HQ
Pieces/Pallet	81
Pallet/Container	18
Pieces/Container	558

The specification and key features described in this datasheet may be subject to change and are not guaranteed. Due to ongoing innovation, EBC reserves the right to make any adjustment to the information provided herein at any time without notice. Please always obtain the most recent version of this datasheet which shall be duly incorporated into the binding contract made by the parties governing the transaction entered in the purchase and sale of the products described herein.

Datasheet modulo fotovoltaico

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Coerentemente con la definizione delle stringhe, le strutture di supporto sono state progettate, in modo tale da garantire l'installazione dei moduli appartenenti ad una stringa tutti sulla stessa struttura, al fine di facilitare le operazioni di installazione e di manutenzione ordinaria.

Si rappresenta che i modelli e le quantità di moduli fotovoltaici possono essere soggetti a variazioni in ragione delle mutate condizioni di mercato e di disponibilità che potranno verificarsi nel tempo.

3.1.2.2 Power station (PS) e Inverter

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) a media tensione (MT).

L'energia prodotta dai sistemi di conversione CC/CA (inverter) sarà immessa nel lato BT di un trasformatore 36/0,615 kV 36/0,60 kV, 36/0,54 kV o 36/0,48 kV di potenza variabile in funzione dei sottocampi.

La Power Station è costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzati, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati.

Tutte le componenti sono idonee per l'installazione in esterno (inverter e trasformatore MT/BT), mentre i quadri MT e BT verranno installati all'interno di apposito shelter metallico IP54, con differenti compartimenti per le diverse sezioni di impianto.

Le pareti e il tetto dello shelter sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità all'acqua e un corretto isolamento termico.

Tutte le apparecchiature saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ove saranno stati predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

Ciascuna Power Station può contenere al suo interno un numero da 1 a 4 inverter in corrente continua collegati in parallelo ad un quadro in bassa tensione per la protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore.

Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio, dell'impianto di messa a terra adeguatamente dimensionato e quanto necessario al perfetto funzionamento della power station.

Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza, il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica.

Tutte le componenti esterne saranno dotate di tutti quei provvedimenti al fine di garantire la massima protezione in condizioni climatiche quale l'ambiente di installazione.

Per una completa accessibilità ai vari comparti, saranno adottati tutti quei provvedimenti in modo che tutti i dispositivi installati siano immediatamente accessibili, rendendo più agevole l'ispezione, la manutenzione e la riparazione.

Lo shelter di installazione quadri MT-BT è un cabinato metallico realizzato interamente di acciaio zincato a caldo, con rifiniture esterne che assicurano la minore manutenzione durante la vita utile dell'opera.

Il box è costituito da un mini skid realizzato ad hoc per contenere materiale di natura elettrica ed è realizzato per garantire una protezione verso l'esterno secondo la normativa EN60529.

Le pareti e la pavimentazione sono sufficientemente isolati attraverso dei pannelli che garantiscono anche

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

l'impermeabilizzazione dell'intero impianto. In più, dal punto di vista strutturale, sarà realizzato un collegamento tra lo shelter e la sua fondazione al fine di prevenire qualsiasi tipo di spostamento verticale dello shelter.

In corrispondenza del pavimento sono presenti alcune aperture per il passaggio dei cavi (coperte con fibrocemento compresso), e aperture per accesso alla fondazione.

Tutti i componenti metallici sono trattati prima dell'assemblaggio. Le pareti esterne sono invece trattate mediante l'uso un rivestimento impermeabile e additivi che consentono di garantire la completa aderenza alla struttura, resistenza massima agli agenti atmosferici anche in ambienti industriali e marini fortemente aggressivi, come quelli in questione.

Tutti gli ambienti del cabinato saranno attrezzati con portelli ad apertura esterna.

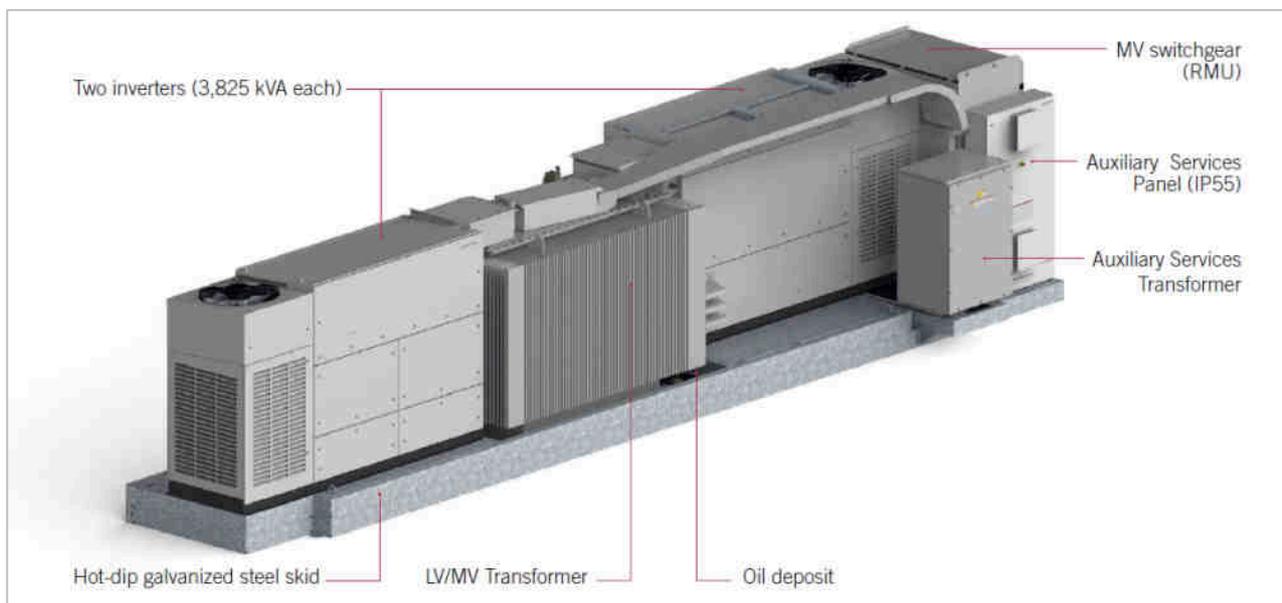
La singola Power Station avrà dimensioni in pianta pari a 11,84 x 2,60 m e altezza pari a circa 2,65 m; sarà posizionata su una platea di fondazione in CLS armato dello spessore di circa 50 cm e sottofondo in calcestruzzo magro di circa 10 cm, avente dimensioni in pianta di circa 15,00 x 6,60 m (superficie coperta circa 99,00 mq), opportunamente rinfiancata ai lati con terreno compattato.

Sono previste 7 configurazioni di Power Station:

- Power station configurazione A, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 3825 con 2 sezioni da un inverter ciascuna per un totale di 2 inverter modello SUN 3825TL-C600, con un trasformatore a doppio secondario 36/0,600-0,600 da 7.650 kVA;
- Power station configurazione B, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 3825 con 1 sezione da un inverter per un totale di 1 inverter modello SUN 3825TL-C600, con un trasformatore a singolo secondario 36/0,600 da 3.825 kVA;
- Power station configurazione C, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 3825 con 2 sezioni da un inverter ciascuna per un totale di 2 inverter modello SUN 3825TL-C615, con un trasformatore a doppio secondario 36/0,615-0,615 da 7.650 kVA;
- Power station configurazione D, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 3825 con 2 sezioni da un inverter ciascuna per un totale di 2 inverter modello SUN 3825TL-C480, con un trasformatore a doppio secondario 36/0,48-0,48 da 7.650VA.
- Power station configurazione E, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 1755 con 1 sezione da un inverter per un totale di 1 inverter modello SUN 1755TL-C675, con un trasformatore a singolo secondario 36/0,675 da 3.825 kVA;
- Power station configurazione F, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 3825 con 2 sezioni da un inverter ciascuna per un totale di 2 inverter modello SUN 3825TL-C540, con un trasformatore a doppio secondario 36/0,54-0,54 da 7.650VA.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Esempio di Power station con inverter e trasformatore

Le Power Station potranno essere inserite entro coperture tecniche all’uopo progettate aventi dimensioni in pianta di 15,00 m x 6,60 m, copertura a falde inclinate con altezza al colmo di 4,91 m ed alla gronda di 3,46 per una superficie coperta di circa 99,00 mq ed una volumetria complessiva di circa 420 mc.

Tali locali saranno realizzati su piattaforma in calcestruzzo armato, con struttura in elevazione del fabbricato composta da profilati in acciaio HEA e/o IPE di adeguata sezione, copertura formata da pannelli in lamiera grecata.

La forma del locale tecnico ricalca la classica copertura rurale con pianta rettangolare, unica elevazione e copertura a falde inclinate.



Rappresentazione grafica copertura tecnica

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

In fase esecutiva saranno forniti dal produttore gli elaborati di calcolo strutturale ai fini del deposito presso gli uffici del Genio Civile competente. Per il dettaglio si rimanda agli appositi elaborati grafici.

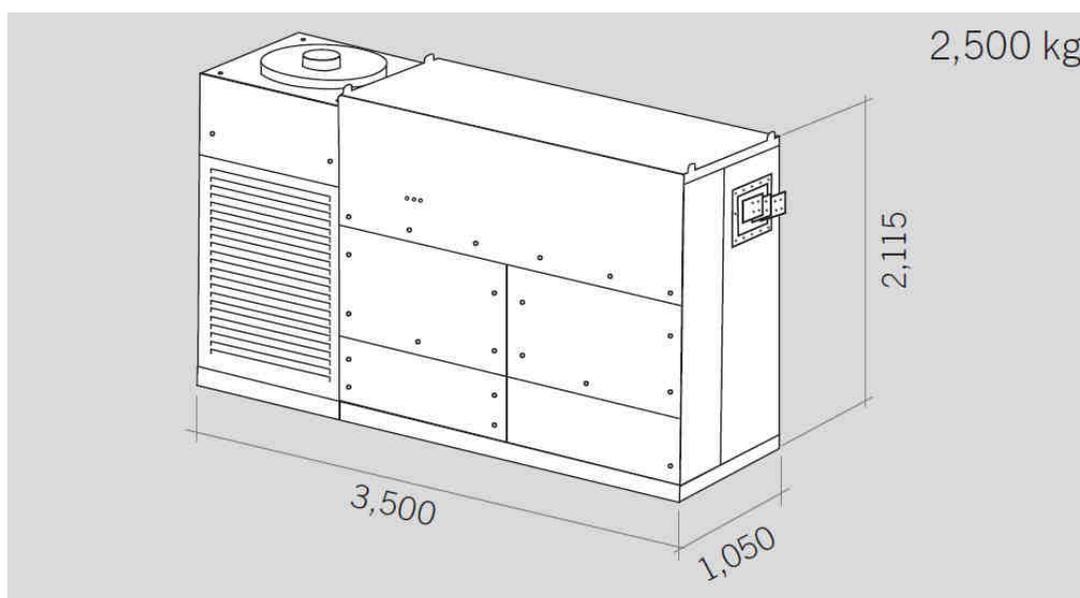
Si rappresenta che i modelli e le quantità di power station possono essere soggetti a variazioni in ragione delle mutate condizioni di mercato e di disponibilità che potranno verificarsi nel tempo.

3.1.2.2.1 Inverter

Presso ciascuna Power Station saranno installati inverter centralizzati del produttore INGETEAM dei modelli INGECON SUN 1755TL-B, SUN 3600TL-C e SUN 3825TL-C (480-540-600-615-675) di potenza nominale (a T 50°C) pari rispettivamente a 1578 kVA, 2245 kVA, 2260KVA, 2993KVA, 3326 KVA, 3409KVA.



Inverter INGECON SUN 3825TL Serie C



Dimensioni inverter INGECON SUN 3825TL Serie C

Tutti gli inverter presentano la medesima tecnologia di conversione, il medesimo software di controllo e le stesse funzioni di interfaccia di rete.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

INGECON SUN		3Power C-Series 1,500 Vdc					
INGECON SUN 3B25TL							
	C600	C615	C630	C645	C660	C675	C690
Input (DC)							
Recommended PV array power range	1,144 - 4,198 kWp	1,222 - 4,220 kWp	1,311 - 4,283 kWp	1,379 - 4,302 kWp	1,458 - 4,322 kWp	1,537 - 4,342 MWp	1,615 - 4,362 kWp
Voltage Range MPPT	96V - 1,000V	97V - 1,000V	98V - 1,000V	99V - 1,000V	99V - 1,000V	99V - 1,000V	99V - 1,000V
Maximum voltage	1,500V						
Maximum current	2,025 A						
N° inputs with fuse/breaker	Up to 24						
Fuse dimensions	630 A / 1,500 V or 300 A / 1,500 V fuse (optional)						
Type of connection	Connection to copper bars						
Power blocks	2						
MPPT	4						
Input protections							
Overvoltage protection	Type II surge arrester (type II if optional)						
DC switch	Mechanical DC switch (break disconnect)						
Other protections	Up to 24 parallel DC fuses (optional) / Reverse polarity / Polarization before monitoring / Anti-islanding protection / Emergency shutdown						
Output (AC)							
Power 40°C / 40°C	3,376 kVA / 2,928 kVA	3,419 kVA / 2,929 kVA	3,462 kVA / 2,930 kVA	3,575 kVA / 3,072 kVA	3,628 kVA / 3,144 kVA	3,741 kVA / 3,215 kVA	3,824 kVA / 3,287 kVA
Current 40°C / 40°C	3,200 A / 1,760 A						
Rated voltage	600 V IT System	615 V IT System	630 V IT System	645 V IT System	660 V IT System	675 V IT System	690 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz						
Power factor	1						
Power factor adjustable	No, 0 - 1 (leading / lagging)						
THD (Total Harmonic Distortion)	< 5%						
Output protections							
Overvoltage protection	Type II surge arrester (type II if optional)						
AC breaker	Whipcord AC circuit breaker						
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection						
Other protections	AC short-circuit and (over)load						
Features							
Operating efficiency	98.9%						
CEC	98.5%						
Max. consumption (w/o services)	6,500 W						
Stand-by or night consumption	< 180 W						
Average power consumption per day	2,500 W						
General information							
Ambient temperature	-20°C to +40°C						
Relative humidity (non-condensing)	0-100% (Dust-free)						
Protection class	IP55						
Corrosion protection	Internal corrosion protection						
Maximum altitude	4,500 m (for installations up to 1,000 m, please contact the supplier's local sales department)						
Cooling system	Liquid cooling system and forced air cooling system with temperature control (AOC 2 phase + remote power supply 3040 Hcl)						
Air flow range	0 - 38,000 m ³ /h						
Average air flow	12,000 m ³ /h						
Average ambient (3000h T40% load)	57 m ³ /h at 10m / 67.2 m ³ /h at 10m						
Mounting	CE						
EMC and security concerns	IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-4, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 61000-3-13, IEC 61000-3-14, IEC 61000-3-15, IEC 61000-3-16, IEC 61000-3-17, IEC 61000-3-18, IEC 61000-3-19, IEC 61000-3-20, IEC 61000-3-21, IEC 61000-3-22, IEC 61000-3-23, IEC 61000-3-24, IEC 61000-3-25, IEC 61000-3-26, IEC 61000-3-27, IEC 61000-3-28, IEC 61000-3-29, IEC 61000-3-30, IEC 61000-3-31, IEC 61000-3-32, IEC 61000-3-33, IEC 61000-3-34, IEC 61000-3-35, IEC 61000-3-36, IEC 61000-3-37, IEC 61000-3-38, IEC 61000-3-39, IEC 61000-3-40, IEC 61000-3-41, IEC 61000-3-42, IEC 61000-3-43, IEC 61000-3-44, IEC 61000-3-45, IEC 61000-3-46, IEC 61000-3-47, IEC 61000-3-48, IEC 61000-3-49, IEC 61000-3-50, IEC 61000-3-51, IEC 61000-3-52, IEC 61000-3-53, IEC 61000-3-54, IEC 61000-3-55, IEC 61000-3-56, IEC 61000-3-57, IEC 61000-3-58, IEC 61000-3-59, IEC 61000-3-60, IEC 61000-3-61, IEC 61000-3-62, IEC 61000-3-63, IEC 61000-3-64, IEC 61000-3-65, IEC 61000-3-66, IEC 61000-3-67, IEC 61000-3-68, IEC 61000-3-69, IEC 61000-3-70, IEC 61000-3-71, IEC 61000-3-72, IEC 61000-3-73, IEC 61000-3-74, IEC 61000-3-75, IEC 61000-3-76, IEC 61000-3-77, IEC 61000-3-78, IEC 61000-3-79, IEC 61000-3-80, IEC 61000-3-81, IEC 61000-3-82, IEC 61000-3-83, IEC 61000-3-84, IEC 61000-3-85, IEC 61000-3-86, IEC 61000-3-87, IEC 61000-3-88, IEC 61000-3-89, IEC 61000-3-90, IEC 61000-3-91, IEC 61000-3-92, IEC 61000-3-93, IEC 61000-3-94, IEC 61000-3-95, IEC 61000-3-96, IEC 61000-3-97, IEC 61000-3-98, IEC 61000-3-99, IEC 61000-4-0, IEC 61000-4-1, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-9, IEC 61000-4-10, IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-12, IEC 61000-4-13, IEC 61000-4-14, IEC 61000-4-15, IEC 61000-4-16, IEC 61000-4-17, IEC 61000-4-18, IEC 61000-4-19, IEC 61000-4-20, IEC 61000-4-21, IEC 61000-4-22, IEC 61000-4-23, IEC 61000-4-24, IEC 61000-4-25, IEC 61000-4-26, IEC 61000-4-27, IEC 61000-4-28, IEC 61000-4-29, IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-31, IEC 61000-4-32, IEC 61000-4-33, IEC 61000-4-34, IEC 61000-4-35, IEC 61000-4-36, IEC 61000-4-37, IEC 61000-4-38, IEC 61000-4-39, IEC 61000-4-40, IEC 61000-4-41, IEC 61000-4-42, IEC 61000-4-43, IEC 61000-4-44, IEC 61000-4-45, IEC 61000-4-46, IEC 61000-4-47, IEC 61000-4-48, IEC 61000-4-49, IEC 61000-4-50, IEC 61000-4-51, IEC 61000-4-52, IEC 61000-4-53, IEC 61000-4-54, IEC 61000-4-55, IEC 61000-4-56, IEC 61000-4-57, IEC 61000-4-58, IEC 61000-4-59, IEC 61000-4-60, IEC 61000-4-61, IEC 61000-4-62, IEC 61000-4-63, IEC 61000-4-64, IEC 61000-4-65, IEC 61000-4-66, IEC 61000-4-67, IEC 61000-4-68, IEC 61000-4-69, IEC 61000-4-70, IEC 61000-4-71, IEC 61000-4-72, IEC 61000-4-73, IEC 61000-4-74, IEC 61000-4-75, IEC 61000-4-76, IEC 61000-4-77, IEC 61000-4-78, IEC 61000-4-79, IEC 61000-4-80, IEC 61000-4-81, IEC 61000-4-82, IEC 61000-4-83, IEC 61000-4-84, IEC 61000-4-85, IEC 61000-4-86, IEC 61000-4-87, IEC 61000-4-88, IEC 61000-4-89, IEC 61000-4-90, IEC 61000-4-91, IEC 61000-4-92, IEC 61000-4-93, IEC 61000-4-94, IEC 61000-4-95, IEC 61000-4-96, IEC 61000-4-97, IEC 61000-4-98, IEC 61000-4-99, IEC 61000-5-0, IEC 61000-5-1, IEC 61000-5-2, IEC 61000-5-3, IEC 61000-5-4, IEC 61000-5-5, IEC 61000-5-6, IEC 61000-5-7, IEC 61000-5-8, IEC 61000-5-9, IEC 61000-5-10, IEC 61000-5-11, IEC 61000-5-12, IEC 61000-5-13, IEC 61000-5-14, IEC 61000-5-15, IEC 61000-5-16, IEC 61000-5-17, IEC 61000-5-18, IEC 61000-5-19, IEC 61000-5-20, IEC 61000-5-21, IEC 61000-5-22, IEC 61000-5-23, IEC 61000-5-24, IEC 61000-5-25, IEC 61000-5-26, IEC 61000-5-27, IEC 61000-5-28, IEC 61000-5-29, IEC 61000-5-30, IEC 61000-5-31, IEC 61000-5-32, IEC 61000-5-33, IEC 61000-5-34, IEC 61000-5-35, IEC 61000-5-36, IEC 61000-5-37, IEC 61000-5-38, IEC 61000-5-39, IEC 61000-5-40, IEC 61000-5-41, IEC 61000-5-42, IEC 61000-5-43, IEC 61000-5-44, IEC 61000-5-45, IEC 61000-5-46, IEC 61000-5-47, IEC 61000-5-48, IEC 61000-5-49, IEC 61000-5-50, IEC 61000-5-51, IEC 61000-5-52, IEC 61000-5-53, IEC 61000-5-54, IEC 61000-5-55, IEC 61000-5-56, IEC 61000-5-57, IEC 61000-5-58, IEC 61000-5-59, IEC 61000-5-60, IEC 61000-5-61, IEC 61000-5-62, IEC 61000-5-63, IEC 61000-5-64, IEC 61000-5-65, IEC 61000-5-66, IEC 61000-5-67, IEC 61000-5-68, IEC 61000-5-69, IEC 61000-5-70, IEC 61000-5-71, IEC 61000-5-72, IEC 61000-5-73, IEC 61000-5-74, IEC 61000-5-75, IEC 61000-5-76, IEC 61000-5-77, IEC 61000-5-78, IEC 61000-5-79, IEC 61000-5-80, IEC 61000-5-81, IEC 61000-5-82, IEC 61000-5-83, IEC 61000-5-84, IEC 61000-5-85, IEC 61000-5-86, IEC 61000-5-87, IEC 61000-5-88, IEC 61000-5-89, IEC 61000-5-90, IEC 61000-5-91, IEC 61000-5-92, IEC 61000-5-93, IEC 61000-5-94, IEC 61000-5-95, IEC 61000-5-96, IEC 61000-5-97, IEC 61000-5-98, IEC 61000-5-99, IEC 61000-6-0, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3, IEC 61000-6-4, IEC 61000-6-5, IEC 61000-6-6, IEC 61000-6-7, IEC 61000-6-8, IEC 61000-6-9, IEC 61000-6-10, IEC 61000-6-11, IEC 61000-6-12, IEC 61000-6-13, IEC 61000-6-14, IEC 61000-6-15, IEC 61000-6-16, IEC 61000-6-17, IEC 61000-6-18, IEC 61000-6-19, IEC 61000-6-20, IEC 61000-6-21, IEC 61000-6-22, IEC 61000-6-23, IEC 61000-6-24, IEC 61000-6-25, IEC 61000-6-26, IEC 61000-6-27, IEC 61000-6-28, IEC 61000-6-29, IEC 61000-6-30, IEC 61000-6-31, IEC 61000-6-32, IEC 61000-6-33, IEC 61000-6-34, IEC 61000-6-35, IEC 61000-6-36, IEC 61000-6-37, IEC 61000-6-38, IEC 61000-6-39, IEC 61000-6-40, IEC 61000-6-41, IEC 61000-6-42, IEC 61000-6-43, IEC 61000-6-44, IEC 61000-6-45, IEC 61000-6-46, IEC 61000-6-47, IEC 61000-6-48, IEC 61000-6-49, IEC 61000-6-50, IEC 61000-6-51, IEC 61000-6-52, IEC 61000-6-53, IEC 61000-6-54, IEC 61000-6-55, IEC 61000-6-56, IEC 61000-6-57, IEC 61000-6-58, IEC 61000-6-59, IEC 61000-6-60, IEC 61000-6-61, IEC 61000-6-62, IEC 61000-6-63, IEC 61000-6-64, IEC 61000-6-65, IEC 61000-6-66, IEC 61000-6-67, IEC 61000-6-68, IEC 61000-6-69, IEC 61000-6-70, IEC 61000-6-71, IEC 61000-6-72, IEC 61000-6-73, IEC 61000-6-74, IEC 61000-6-75, IEC 61000-6-76, IEC 61000-6-77, IEC 61000-6-78, IEC 61000-6-79, IEC 61000-6-80, IEC 61000-6-81, IEC 61000-6-82, IEC 61000-6-83, IEC 61000-6-84, IEC 61000-6-85, IEC 61000-6-86, IEC 61000-6-87, IEC 61000-6-88, IEC 61000-6-89, IEC 61000-6-90, IEC 61000-6-91, IEC 61000-6-92, IEC 61000-6-93, IEC 61000-6-94, IEC 61000-6-95, IEC 61000-6-96, IEC 61000-6-97, IEC 61000-6-98, IEC 61000-6-99, IEC 61000-7-0, IEC 61000-7-1, IEC 61000-7-2, IEC 61000-7-3, IEC 61000-7-4, IEC 61000-7-5, IEC 61000-7-6, IEC 61000-7-7, IEC 61000-7-8, IEC 61000-7-9, IEC 61000-7-10, IEC 61000-7-11, IEC 61000-7-12, IEC 61000-7-13, IEC 61000-7-14, IEC 61000-7-15, IEC 61000-7-16, IEC 61000-7-17, IEC 61000-7-18, IEC 61000-7-19, IEC 61000-7-20, IEC 61000-7-21, IEC 61000-7-22, IEC 61000-7-23, IEC 61000-7-24, IEC 61000-7-25, IEC 61000-7-26, IEC 61000-7-27, IEC 61000-7-28, IEC 61000-7-29, IEC 61000-7-30, IEC 61000-7-31, IEC 61000-7-32, IEC 61000-7-33, IEC 61000-7-34, IEC 61000-7-35, IEC 61000-7-36, IEC 61000-7-37, IEC 61000-7-38, IEC 61000-7-39, IEC 61000-7-40, IEC 61000-7-41, IEC 61000-7-42, IEC 61000-7-43, IEC 61000-7-44, IEC 61000-7-45, IEC 61000-7-46, IEC 61000-7-47, IEC 61000-7-48, IEC 61000-7-49, IEC 61000-7-50, IEC 61000-7-51, IEC 61000-7-52, IEC 61000-7-53, IEC 61000-7-54, IEC 61000-7-55, IEC 61000-7-56, IEC 61000-7-57, IEC 61000-7-58, IEC 61000-7-59, IEC 61000-7-60, IEC 61000-7-61, IEC 61000-7-62, IEC 61000-7-63, IEC 61000-7-64, IEC 61000-7-65, IEC 61000-7-66, IEC 61000-7-67, IEC 61000-7-68, IEC 61000-7-69, IEC 61000-7-70, IEC 61000-7-71, IEC 61000-7-72, IEC 61000-7-73, IEC 61000-7-74, IEC 61000-7-75, IEC 61000-7-76, IEC 61000-7-77, IEC 61000-7-78, IEC 61000-7-79, IEC 61000-7-80, IEC 61000-7-81, IEC 61000-7-82, IEC 61000-7-83, IEC 61000-7-84, IEC 61000-7-85, IEC 61000-7-86, IEC 61000-7-87, IEC 61000-7-88, IEC 61000-7-89, IEC 61000-7-90, IEC 61000-7-91, IEC 61000-7-92, IEC 61000-7-93, IEC 61000-7-94, IEC 61000-7-95, IEC 61000-7-96, IEC 61000-7-97, IEC 61000-7-98, IEC 61000-7-99, IEC 61000-8-0, IEC 61000-8-1, IEC 61000-8-2, IEC 61000-8-3, IEC 61000-8-4, IEC 61000-8-5, IEC 61000-8-6, IEC 61000-8-7, IEC 61000-8-8, IEC 61000-8-9, IEC 61000-8-10, IEC 61000-8-11, IEC 61000-8-12, IEC 61000-8-13, IEC 61000-8-14, IEC 61000-8-15, IEC 61000-8-16, IEC 61000-8-17, IEC 61000-8-18, IEC 61000-8-19, IEC 61000-8-20, IEC 61000-8-21, IEC 61000-8-22, IEC 61000-8-23, IEC 61000-8-24, IEC 61000-8-25, IEC 61000-8-26, IEC 61000-8-27, IEC 61000-8-28, IEC 61000-8-29, IEC 61000-8-30, IEC 61000-8-31, IEC 61000-8-32, IEC 61000-8-33, IEC 61000-8-34, IEC 61000-8-35, IEC 61000-8-36, IEC 61000-8-37, IEC 61000-8-38, IEC 61000-8-39, IEC 61000-8-40, IEC 61000-8-41, IEC 61000-8-42, IEC 61000-8-43, IEC 61000-8-44, IEC 61000-8-45, IEC 61000-8-46, IEC 61000-8-47, IEC 61000-8-48, IEC 61000-8-49, IEC 61000-8-50, IEC 61000-8-51, IEC 61000-8-52, IEC 61000-8-53, IEC 61000-8-54, IEC 61000-8-55, IEC 61000-8-56, IEC 61000-8-57, IEC 61000-8-58, IEC 61000-8-59, IEC 61000-8-60, IEC 61000-8-61, IEC 61000-8-62, IEC 61000-8-63, IEC 61000-8-64, IEC 61000-8-65, IEC 61000-8-66, IEC 61000-8-67, IEC 61000-8-68, IEC 61000-8-69, IEC 61000-8-70, IEC 61000-8-71, IEC 61000-8-72, IEC 61000-8-73, IEC 61000-8-74, IEC 61000-8-75, IEC 61000-8-76, IEC 61000-8-77, IEC 61000-8-78, IEC 61000-8-79, IEC 61000-8-80, IEC 61000-8-81, IEC 61000-8-82, IEC 61000-8-83, IEC 61000-8-84, IEC 61000-8-85, IEC 61000-8-86, IEC 61000-8-87, IEC 61000-8-88, IEC 61000-8-89, IEC 61000-8-90, IEC 61000-8-91, IEC 61000-8-92, IEC 61000-8-93, IEC 61000-8-94, IEC 61000-8-95, IEC 61000-8-96, IEC 61000-8-97, IEC 61000-8-98, IEC 61000-8-99, IEC 61000-9-0, IEC 61000-9-1, IEC 61000-9-2, IEC 61000-9-3, IEC 61000-9-4, IEC 61000-9-5, IEC 61000-9-6, IEC 61000-9-7, IEC 61000-9-8, IEC 61000-9-9, IEC 61000-10-0, IEC 61000-10-1, IEC 61000-10-2, IEC 61000-10-3, IEC 61000-10-4, IEC 61000-10-5, IEC 61000-10-6, IEC 61000-10-7, IEC 61000-10-8, IEC 61000-10-9, IEC 61000-11-0, IEC 61000-11-1, IEC 61000-11-2, IEC 61000-11-3, IEC 61000-11-4, IEC 61000-11-5, IEC 61000-11-6, IEC 61000-11-7, IEC 61000-11-8, IEC 61000-11-9, IEC 61000-12-0, IEC 61000-12-1, IEC 61000-12-2, IEC 61000-12-3, IEC 61000-12-4, IEC 61000-12-5, IEC 61000-12-6, IEC 61000-12-7, IEC 61000-12-8, IEC 61000-12-9, IEC 61000-13-0, IEC 61000-13-1, IEC 61000-13-2, IEC 61000-13-3, IEC 61000-13-4, IEC 61000-13-5, IEC 61000-13-6, IEC 61000-13-7, IEC 61000-13-8, IEC 61000-13-9, IEC 61000-14-0, IEC 61000-14-1, IEC 61000-14-2, IEC 61000-14-3, IEC 61000-14-4, IEC 61000-14-5, IEC 61000-14-6, IEC 61000-14-7, IEC 61000-14-8, IEC 61000-14-9, IEC 61000-15-0, IEC 61000-15-1, IEC 61000-15-2, IEC 61000-15-3, IEC 61000-15-4, IEC 61000-15-5, IEC 61000-15-6, IEC 61000-15-7, IEC 61000-15-8, IEC 61000-15-9, IEC 61000-16-0, IEC 61000-16-1, IEC 61000-16-2, IEC 61000-16-3, IEC 61000-16-4, IEC 61000-16-5, IEC 61000-16-6, IEC 61000-16-7, IEC 61000-16-8, IEC 61000-16-9, IEC 61000-17-0, IEC 61000-17-1, IEC 61000-17-2, IEC 61000-17-3, IEC 61000-17-4, IEC 61000-17-5, I						

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

	1640TL B630	1675TL B645	1715TL B660	1755TL B675	1800TL B690
Input (DC)					
Recommended PV array power range*	1,620 - 2,128 kWp	1,665 - 2,175 kWp	1,688 - 2,225 kWp	1,736 - 2,280 kWp	1,775 - 2,321 kWp
Voltage range MPP†	894 - 1,300 V	928 - 1,300 V	935 - 1,300 V	957 - 1,300 V	978 - 1,300 V
Maximum voltage†	1,500 V				
Maximum current	1,600 A				
N° inputs with fuse fuses	6 up to 18 up to 12 with the common bus				
Fuse dimensions	63x17, 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuse optional				
Type of connector	Connector in copper bars				
Power diode	1				
MPP†	1				
Max. current of each input	From 40 A to 362 A for positive and negative poles				
Input protections					
Overvoltage protection	Type V surge arrester (type II if optional)				
DC switch	Manual DC line break disconnect				
Other protections	Up to 15 pairs of DC fuses (optional) / insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency shutdown				
Output (AC)					
Power (PSA 40°C / 40°C) / (PSA 40°C / 45°C)	1,637 kW / 1,675 kW	1,676 kW / 1,709 kW	1,715 kW / 1,742 kW	1,754 kW / 1,778 kW	1,793 kW / 1,813 kW
Current (PSA 40°C / 45°C)	1,500 A / 1,392 A				
Power (PSA 40°C / 45°C) / (PSA 40°C / 50°C)	1,637 kW / 1,640 kW	1,676 kW / 1,684 kW	1,715 kW / 1,718 kW	1,754 kW / 1,757 kW	1,793 kW / 1,787 kW
Current (PSA 40°C / 50°C)	1,500 A / 1,378 A				
Rated voltage†	530 V IT System	645 V IT System	690 V IT System	675 V IT System	690 V IT System
Frequency	50/60 Hz				
Power Factor adjustable	No, 0.7 leading / lagging†				
THD (Total Harmonic Distortion)	< 3%				
Output protections					
Depriovoltage protection	Type II surge arrester				
AC breaker	Manual AC circuit breaker				
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection				
Other protections	AC short circuit and reverse				
Features					
Maximum efficiency	98.9%				
Turn efficiency	98.5%				
Max. consumption aux. services	4,700 W (23A)				
Stand-by or night consumption†	90 W				
Average power consumption (per day)	2,300 W				
General Information					
Operating temperature	-20 °C to +50 °C				
Relative humidity (non-condensing)	0 - 95%				
Protection class	IP54 (IP56 with the sand trap set)				
Corrosion protection	External corrosion protection				
Maximum altitude	4,000 m (the installation requires 1,000 m, please contact the manufacturer's sales department)				
Coating system	Aluminum with temperature control COBEV grade 1 (extra power supply)				
Air flow range	0 - 1,800 m³/h				
Average air flow	4,300 m³/h				
Acoustic emission (100% T50% max)	< 86 dB(A) at 10m / < 54.3 dB(A) at 30m				
Marking	CE				
CEC and safety standards	IEC 62515, IEC 62040-2-1, IEC 62040-2-2, IEC 61000-6-4, IEC 62040-3-11, IEC 62040-3-12, IEC 62516-1, IEC 62109-2, IEC 62109-3, IEC 62517, IEC 62518, IEC 62519, IEC 62520, IEC 62521, IEC 62522, IEC 62523, IEC 62524, IEC 62525, IEC 62526, IEC 62527, IEC 62528, IEC 62529, IEC 62530, IEC 62531, IEC 62532, IEC 62533, IEC 62534, IEC 62535, IEC 62536, IEC 62537, IEC 62538, IEC 62539, IEC 62540, IEC 62541, IEC 62542, IEC 62543, IEC 62544, IEC 62545, IEC 62546, IEC 62547, IEC 62548, IEC 62549, IEC 62550, IEC 62551, IEC 62552, IEC 62553, IEC 62554, IEC 62555, IEC 62556, IEC 62557, IEC 62558, IEC 62559, IEC 62560, IEC 62561, IEC 62562, IEC 62563, IEC 62564, IEC 62565, IEC 62566, IEC 62567, IEC 62568, IEC 62569, IEC 62570, IEC 62571, IEC 62572, IEC 62573, IEC 62574, IEC 62575, IEC 62576, IEC 62577, IEC 62578, IEC 62579, IEC 62580, IEC 62581, IEC 62582, IEC 62583, IEC 62584, IEC 62585, IEC 62586, IEC 62587, IEC 62588, IEC 62589, IEC 62590, IEC 62591, IEC 62592, IEC 62593, IEC 62594, IEC 62595, IEC 62596, IEC 62597, IEC 62598, IEC 62599, IEC 62600, IEC 62601, IEC 62602, IEC 62603, IEC 62604, IEC 62605, IEC 62606, IEC 62607, IEC 62608, IEC 62609, IEC 62610, IEC 62611, IEC 62612, IEC 62613, IEC 62614, IEC 62615, IEC 62616, IEC 62617, IEC 62618, IEC 62619, IEC 62620, IEC 62621, IEC 62622, IEC 62623, IEC 62624, IEC 62625, IEC 62626, IEC 62627, IEC 62628, IEC 62629, IEC 62630, IEC 62631, IEC 62632, IEC 62633, IEC 62634, IEC 62635, IEC 62636, IEC 62637, IEC 62638, IEC 62639, IEC 62640, IEC 62641, IEC 62642, IEC 62643, IEC 62644, IEC 62645, IEC 62646, IEC 62647, IEC 62648, IEC 62649, IEC 62650, IEC 62651, IEC 62652, IEC 62653, IEC 62654, IEC 62655, IEC 62656, IEC 62657, IEC 62658, IEC 62659, IEC 62660, IEC 62661, IEC 62662, IEC 62663, IEC 62664, IEC 62665, IEC 62666, IEC 62667, IEC 62668, IEC 62669, IEC 62670, IEC 62671, IEC 62672, IEC 62673, IEC 62674, IEC 62675, IEC 62676, IEC 62677, IEC 62678, IEC 62679, IEC 62680, IEC 62681, IEC 62682, IEC 62683, IEC 62684, IEC 62685, IEC 62686, IEC 62687, IEC 62688, IEC 62689, IEC 62690, IEC 62691, IEC 62692, IEC 62693, IEC 62694, IEC 62695, IEC 62696, IEC 62697, IEC 62698, IEC 62699, IEC 62700, IEC 62701, IEC 62702, IEC 62703, IEC 62704, IEC 62705, IEC 62706, IEC 62707, IEC 62708, IEC 62709, IEC 62710, IEC 62711, IEC 62712, IEC 62713, IEC 62714, IEC 62715, IEC 62716, IEC 62717, IEC 62718, IEC 62719, IEC 62720, IEC 62721, IEC 62722, IEC 62723, IEC 62724, IEC 62725, IEC 62726, IEC 62727, IEC 62728, IEC 62729, IEC 62730, IEC 62731, IEC 62732, IEC 62733, IEC 62734, IEC 62735, IEC 62736, IEC 62737, IEC 62738, IEC 62739, IEC 62740, IEC 62741, IEC 62742, IEC 62743, IEC 62744, IEC 62745, IEC 62746, IEC 62747, IEC 62748, IEC 62749, IEC 62750, IEC 62751, IEC 62752, IEC 62753, IEC 62754, IEC 62755, IEC 62756, IEC 62757, IEC 62758, IEC 62759, IEC 62760, IEC 62761, IEC 62762, IEC 62763, IEC 62764, IEC 62765, IEC 62766, IEC 62767, IEC 62768, IEC 62769, IEC 62770, IEC 62771, IEC 62772, IEC 62773, IEC 62774, IEC 62775, IEC 62776, IEC 62777, IEC 62778, IEC 62779, IEC 62780, IEC 62781, IEC 62782, IEC 62783, IEC 62784, IEC 62785, IEC 62786, IEC 62787, IEC 62788, IEC 62789, IEC 62790, IEC 62791, IEC 62792, IEC 62793, IEC 62794, IEC 62795, IEC 62796, IEC 62797, IEC 62798, IEC 62799, IEC 62800, IEC 62801, IEC 62802, IEC 62803, IEC 62804, IEC 62805, IEC 62806, IEC 62807, IEC 62808, IEC 62809, IEC 62810, IEC 62811, IEC 62812, IEC 62813, IEC 62814, IEC 62815, IEC 62816, IEC 62817, IEC 62818, IEC 62819, IEC 62820, IEC 62821, IEC 62822, IEC 62823, IEC 62824, IEC 62825, IEC 62826, IEC 62827, IEC 62828, IEC 62829, IEC 62830, IEC 62831, IEC 62832, IEC 62833, IEC 62834, IEC 62835, IEC 62836, IEC 62837, IEC 62838, IEC 62839, IEC 62840, IEC 62841, IEC 62842, IEC 62843, IEC 62844, IEC 62845, IEC 62846, IEC 62847, IEC 62848, IEC 62849, IEC 62850, IEC 62851, IEC 62852, IEC 62853, IEC 62854, IEC 62855, IEC 62856, IEC 62857, IEC 62858, IEC 62859, IEC 62860, IEC 62861, IEC 62862, IEC 62863, IEC 62864, IEC 62865, IEC 62866, IEC 62867, IEC 62868, IEC 62869, IEC 62870, IEC 62871, IEC 62872, IEC 62873, IEC 62874, IEC 62875, IEC 62876, IEC 62877, IEC 62878, IEC 62879, IEC 62880, IEC 62881, IEC 62882, IEC 62883, IEC 62884, IEC 62885, IEC 62886, IEC 62887, IEC 62888, IEC 62889, IEC 62890, IEC 62891, IEC 62892, IEC 62893, IEC 62894, IEC 62895, IEC 62896, IEC 62897, IEC 62898, IEC 62899, IEC 62900, IEC 62901, IEC 62902, IEC 62903, IEC 62904, IEC 62905, IEC 62906, IEC 62907, IEC 62908, IEC 62909, IEC 62910, IEC 62911, IEC 62912, IEC 62913, IEC 62914, IEC 62915, IEC 62916, IEC 62917, IEC 62918, IEC 62919, IEC 62920, IEC 62921, IEC 62922, IEC 62923, IEC 62924, IEC 62925, IEC 62926, IEC 62927, IEC 62928, IEC 62929, IEC 62930, IEC 62931, IEC 62932, IEC 62933, IEC 62934, IEC 62935, IEC 62936, IEC 62937, IEC 62938, IEC 62939, IEC 62940, IEC 62941, IEC 62942, IEC 62943, IEC 62944, IEC 62945, IEC 62946, IEC 62947, IEC 62948, IEC 62949, IEC 62950, IEC 62951, IEC 62952, IEC 62953, IEC 62954, IEC 62955, IEC 62956, IEC 62957, IEC 62958, IEC 62959, IEC 62960, IEC 62961, IEC 62962, IEC 62963, IEC 62964, IEC 62965, IEC 62966, IEC 62967, IEC 62968, IEC 62969, IEC 62970, IEC 62971, IEC 62972, IEC 62973, IEC 62974, IEC 62975, IEC 62976, IEC 62977, IEC 62978, IEC 62979, IEC 62980, IEC 62981, IEC 62982, IEC 62983, IEC 62984, IEC 62985, IEC 62986, IEC 62987, IEC 62988, IEC 62989, IEC 62990, IEC 62991, IEC 62992, IEC 62993, IEC 62994, IEC 62995, IEC 62996, IEC 62997, IEC 62998, IEC 62999, IEC 63000, IEC 63001, IEC 63002, IEC 63003, IEC 63004, IEC 63005, IEC 63006, IEC 63007, IEC 63008, IEC 63009, IEC 63010, IEC 63011, IEC 63012, IEC 63013, IEC 63014, IEC 63015, IEC 63016, IEC 63017, IEC 63018, IEC 63019, IEC 63020, IEC 63021, IEC 63022, IEC 63023, IEC 63024, IEC 63025, IEC 63026, IEC 63027, IEC 63028, IEC 63029, IEC 63030, IEC 63031, IEC 63032, IEC 63033, IEC 63034, IEC 63035, IEC 63036, IEC 63037, IEC 63038, IEC 63039, IEC 63040, IEC 63041, IEC 63042, IEC 63043, IEC 63044, IEC 63045, IEC 63046, IEC 63047, IEC 63048, IEC 63049, IEC 63050, IEC 63051, IEC 63052, IEC 63053, IEC 63054, IEC 63055, IEC 63056, IEC 63057, IEC 63058, IEC 63059, IEC 63060, IEC 63061, IEC 63062, IEC 63063, IEC 63064, IEC 63065, IEC 63066, IEC 63067, IEC 63068, IEC 63069, IEC 63070, IEC 63071, IEC 63072, IEC 63073, IEC 63074, IEC 63075, IEC 63076, IEC 63077, IEC 63078, IEC 63079, IEC 63080, IEC 63081, IEC 63082, IEC 63083, IEC 63084, IEC 63085, IEC 63086, IEC 63087, IEC 63088, IEC 63089, IEC 63090, IEC 63091, IEC 63092, IEC 63093, IEC 63094, IEC 63095, IEC 63096, IEC 63097, IEC 63098, IEC 63099, IEC 63100, IEC 63101, IEC 63102, IEC 63103, IEC 63104, IEC 63105, IEC 63106, IEC 63107, IEC 63108, IEC 63109, IEC 63110, IEC 63111, IEC 63112, IEC 63113, IEC 63114, IEC 63115, IEC 63116, IEC 63117, IEC 63118, IEC 63119, IEC 63120, IEC 63121, IEC 63122, IEC 63123, IEC 63124, IEC 63125, IEC 63126, IEC 63127, IEC 63128, IEC 63129, IEC 63130, IEC 63131, IEC 63132, IEC 63133, IEC 63134, IEC 63135, IEC 63136, IEC 63137, IEC 63138, IEC 63139, IEC 63140, IEC 63141, IEC 63142, IEC 63143, IEC 63144, IEC 63145, IEC 63146, IEC 63147, IEC 63148, IEC 63149, IEC 63150, IEC 63151, IEC 63152, IEC 63153, IEC 63154, IEC 63155, IEC 63156, IEC 63157, IEC 63158, IEC 63159, IEC 63160, IEC 63161, IEC 63162, IEC 63163, IEC 63164, IEC 63165, IEC 63166, IEC 63167, IEC 63168, IEC 63169, IEC 63170, IEC 63171, IEC 63172, IEC 63173, IEC 63174, IEC 63175, IEC 63176, IEC 63177, IEC 63178, IEC 63179, IEC 63180, IEC 63181, IEC 63182, IEC 63183, IEC 63184, IEC 63185, IEC 63186, IEC 63187, IEC 63188, IEC 63189, IEC 63190, IEC 63191, IEC 63192, IEC 63193, IEC 63194, IEC 63195, IEC 63196, IEC 63197, IEC 63198, IEC 63199, IEC 63200, IEC 63201, IEC 63202, IEC 63203, IEC 63204, IEC 63205, IEC 63206, IEC 63207, IEC 63208, IEC 63209, IEC 63210, IEC 63211, IEC 63212, IEC 63213, IEC 63214, IEC 63215, IEC 63216, IEC 63217, IEC 63218, IEC 63219, IEC 63220, IEC 63221, IEC 63222, IEC 63223, IEC 63224, IEC 63225, IEC 63226, IEC 63227, IEC 63228, IEC 63229, IEC 63230, IEC 63231, IEC 63232, IEC 63233, IEC 63234, IEC 63235, IEC 63236, IEC 63237, IEC 63238, IEC 63239, IEC 63240, IEC 63241, IEC 63242, IEC 63243, IEC 63244, IEC 63245, IEC 63246, IEC 63247, IEC 63248, IEC 63249, IEC 63250, IEC 63251, IEC 63252, IEC 63253, IEC 63254, IEC 63255, IEC 63256, IEC 63257, IEC 63258, IEC 63259, IEC 63260, IEC 63261, IEC 63262, IEC 63263, IEC 63264, IEC 63265, IEC 63266, IEC 63267, IEC 63268, IEC 63269, IEC 63270, IEC 63271, IEC 63272, IEC 63273, IEC 63274, IEC 63275, IEC 63276, IEC 63277, IEC 63278, IEC 63279, IEC 63280, IEC 63281, IEC 63282, IEC 63283, IEC 63284, IEC 63285, IEC 63286, IEC 63287, IEC 63288, IEC 63289, IEC 63290, IEC 63291, IEC 63292, IEC 63293, IEC 63294, IEC 63295, IEC 63296, IEC 63297, IEC 63298, IEC 63299, IEC 63300, IEC 63301, IEC 63302, IEC 63303, IEC 63304, IEC 63305, IEC 63306, IEC 63307, IEC 63308, IEC 63309, IEC 63310, IEC 63311, IEC 63312, IEC 63313, IEC 63314, IEC 63315, IEC 63316, IEC 63317, IEC 63318, IEC 63319, IEC 63320, IEC 63321, IEC 63322, IEC 63323, IEC 63324, IEC 63325, IEC 63326, IEC 63327, IEC 63328, IEC 63329, IEC 63330, IEC 63331, IEC 63332, IEC 63333, IEC 63334, IEC 63335, IEC 63336, IEC 63337, IEC 63338, IEC 63339, IEC 63340, IEC 63341, IEC 63342, IEC 63343, IEC 63344, IEC 63345, IEC 63346, IEC 63347, IEC 63348, IEC 63349, IEC 63350, IEC 63351, IEC 63352, IEC 63353, IEC 63354, IEC 63355, IEC 63356, IEC 63357, IEC 63358, IEC 63359, IEC 63360, IEC 63361, IEC 63362, IEC 63363, IEC 63364, IEC 63365, IEC 63366, IEC 63367, IEC 63368, IEC 63369, IEC 63370, IEC 63371, IEC 63372, IEC 63373, IEC 63374, IEC 63375, IEC 63376, IEC 63377, IEC 63378, IEC 63379, IEC 63380, IEC 63381, IEC 63382, IEC 63383, IEC 63384, IEC 63385, IEC 63386, IEC 63387, IEC 63388, IEC 63389, IEC 63390, IEC 63391, IEC 63392, IEC 63393, IEC 63394, IEC 63395, IEC 63396, IEC 63397, IEC 63398, IEC 63399, IEC 63400, IEC 63401, IEC 63402, IEC 63403, IEC 63404, IEC 63405, IEC 63406, IEC 63407, IEC 63408, IEC 63409, IEC 63410, IEC 63411, IEC 63412, IEC 63413, IEC 63414, IEC 63415, IEC 63416, IEC 63417, IEC 63418, IEC 63419, IEC 63420, IEC 63421, IEC 63422, IEC 63423, IEC 63424, IEC 63425, IEC 63426, IEC 63427, IEC 63428, IEC 63429, IEC 63430, IEC 63431, IEC 63432, IEC 63433, IEC 63434, IEC 63435, IEC 63436, IEC 63437, IEC 63438, IEC 63439, IEC 63440, IEC 63441, IEC 63442, IEC 63443, IEC 63444, IEC 63445, IEC 63446, IEC 63447, IEC 63448, IEC 63449, IEC 63450, IEC 63451, IEC 63452, IEC 63453, IEC 63454, IEC 63455, IEC 63456, IEC 63457, IEC 63458, IEC 63459, IEC 63460, IEC 63461, IEC 63462, IEC 63463, IEC 63464, IEC 63465, IEC 63466, IEC 63467, IEC 63468, IEC 63469, IEC 63470, IEC 63471, IEC 63472, IEC 63473, IEC 63474, IEC 63475, IEC 63476, IEC 63477, IEC 63478, IEC 63479, IEC 63480, IEC 63481, IEC 63482, IEC 63483, IEC 63484, IEC 63485, IEC 63486, IEC 63487, IEC 63488, IEC 63489, IEC 63490, IEC 63491, IEC 63492, IEC 63493, IEC 63494, IEC 63495, IEC 63496, IEC 63497, IEC 63498, IEC 63499, IEC 63500, IEC 63501, IEC 63502, IEC 63503, IEC 63504, IEC 63505, IEC 63506, IEC 63507, IEC 63508, IEC 63509, IEC 63510, IEC 63511, IEC 63512, IEC 63513, IEC 63514, IEC 63515, IEC 63516, IEC 63517, IEC 63518, IEC 63519, IEC 63520, IEC 63521, IEC 63522, IEC 63523, IEC 63524, IEC 63525, IEC 63526, IEC 63527, IEC 63528, IEC 63529, IEC 63530, IEC 63531, IEC 63532, IEC 63533, IEC 63534, IEC 63535, IEC 63536, IEC 63537, IEC 63538, IEC 63539, IEC 63540, IEC 63541, IEC 63542, IEC 63543, IEC 63544, IEC 63545, IEC 63546, IEC 63547, IEC 63548, IEC 63549, IEC 63550, IEC 63551, IEC 63552, IEC 63553, IEC 63554, IEC 63555, IEC 63556, IEC 63557, IEC 63558, IEC 63559, IEC 63560, IEC 63561, IEC 63562, IEC 63563, IEC 63564, IEC 63565, IEC 63566, IEC 63567, IEC 63568, IEC 63569, IEC 63570, IEC 63571, IEC 63572, IEC 63573, IEC 63574, IEC 63575, IEC 63576, IEC 63577, IEC 63578, IEC 63579, IEC 63580, IEC 63581, IEC 63582, IEC 63583, IEC 63584, IEC 63585, IEC 63586, IEC 63587, IEC 63588, IEC 63589, IEC 63590, IEC 63591, IEC 63592, IEC 63593, I				

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

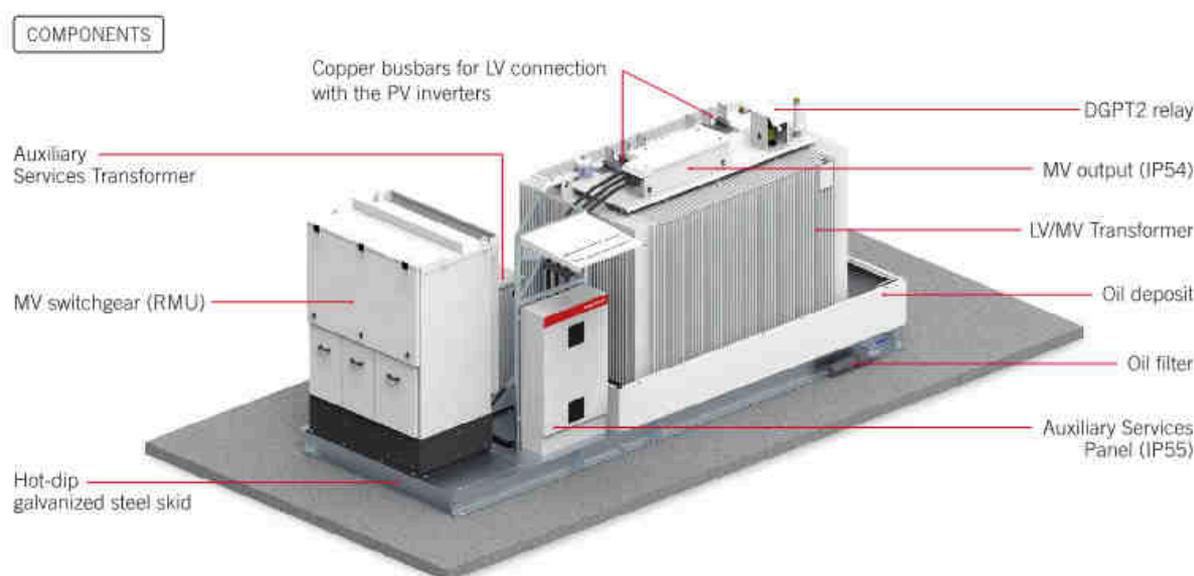
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

necessarie protezioni alle linee elettriche.

3.1.2.2.3 Trasformatore BT/36kV

Presso ogni PS verrà installato un trasformatore elevatore 36kV/BT ad olio di potenza massima fino a 3,825 MVA, ad alta efficienza. Tutti i trasformatori saranno del tipo ad olio, sigillati ermeticamente, installati su apposita vasca raccolta oli, idonei per l'installazione in esterno.

Il trafo verrà installato nell'area destinata alla Power Station, opportunamente delimitato per impedire l'accesso alle parti in tensione.



3.1.2.2.4 Interruttori di media tensione

Nello shelter metallico della Power station verrà posizionato un quadro di media tensione, composto dai seguenti scomparti:

- n.1 unità di arrivo (sezionatore e sez di terra);
- n.1 unità protezione trafo (sezionatore e fusibili);
- n.1 unità di partenza (sezionatore e sez di terra)

Si rimanda alla specifica tecnica Power station per maggiori dettagli.

3.1.2.2.5 Quadri servizi ausiliari

La power station sarà fornita dei quadri di servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento degli impianti. Il quadro servizi ausiliari sarà diviso in tre sezioni:

- sezione in ingresso, nella quale confluisce la linea proveniente dal trafo 36kV/BT, protetta da appositi interruttori automatici;
- sezione ordinaria, nella quale sono presenti tutte le utenze ordinarie e non essenziali per il funzionamento della PS. In essa confluiscono due distinte linee (una proveniente dal trafo e l'altra da G.E., entrambe idoneamente protette con interruttori automatici e con scaricatori di sovratensione SPD);
- sezione privilegiata, le cui utenze sono alimentate sotto UPS;

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

3.1.2.2.6 Trasformatore BT/BT

Presso ciascuna Power Station verrà installato un idoneo trasformatore BT/BT per l'alimentazione del quadro servizi ausiliari BT-AUX.

3.1.2.2.7 UPS per servizi ausiliari

Verrà installato presso la Power Station un UPS per l'alimentazione dei servizi ausiliari presenti presso la PS. Il sistema UPS è dotato di DSP microprocessor control. Il sistema è costituito da un UPS base da 6000VA, al quale viene collegato un battery back di espansione, per garantire la necessaria copertura in termini di autonomia dei servizi ausiliari di base

3.1.2.2.8 Sistema centralizzato di comunicazione

Presso ciascuna Power Station verrà installata la componentistica elettronica necessaria a consentire il controllo delle apparecchiature principali, quali inverter, misuratori, sistemi di ventilazione, sensori ambientali. Per il dettaglio di tale strumentazione si rimanda all'apposita relazione impianti.

3.1.2.3 Cabine generali d'impianto (Control Room ed MTR)

L'intervento in progetto prevede la costruzione di due edifici con struttura portante in c.a. gettato in opera o prefabbricato avente, comunque, gli stessi ingombri e caratteristiche prestazionali.

Gli edifici sono destinati ad ospitare attrezzatura elettrica, i sistemi di monitoraggio e controllo, nonché i locali uffici a servizio dell'impianto fotovoltaico.

Il primo edificio, denominato "Main Technical Room" o "MTR", è destinato ad ospitare i quadri di media tensione per il collettamento dell'energia proveniente dai sottocampi, il parallelo e la partenza verso la cabina di consegna. Tale edifici saranno localizzato nell'Area Sud dell'impianto.

La struttura di tali edifici avrà forma rettangolare con dimensioni planimetriche di 12,00 m x 4,00 m, e si svilupperà su un solo livello con altezza massima dal piano di campagna pari a 3,20 m. La struttura portante verticale sarà costituita da pilastri in c.a. collegati ad una fondazione superficiale, composta da una platea nervata di spessore pari a 30 cm e travi di collegamento aventi, a sua volta, altezza oltre la piastra pari a 30 cm. La copertura andrà realizzata con solaio in laterocemento e travetti precompressi

L'edificio presenta due distinte aperture, una per il locale quadri 36 kV e l'altra per il locale trafo ausiliari, oltre alle griglie per l'aerazione dei locali.

Il secondo edificio, denominato "Control Room", è destinato ad ospitare gli uffici e relativi servizi, nonché un deposito materiali.

La struttura avrà forma rettangolare con dimensioni planimetriche di 12,00 m x 5,00 m, e si svilupperà su un solo livello con altezza massima dal piano di campagna pari a 4,35 m.

La struttura è composta da n.4 shelter prefabbricati affiancati, che verranno posati sopra una fondazione superficiale, composta da una platea nervata di spessore pari a 30 cm e travi di collegamento aventi, a sua volta, altezza oltre la piastra pari a 30 cm.

Le pareti e la copertura sono costituite da pannelli prefabbricati termoisolanti.

L'edificio presenta 3 distinte aperture, una per il locale uffici, una per il locale quadri SCADA e uno per il deposito/magazzino.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

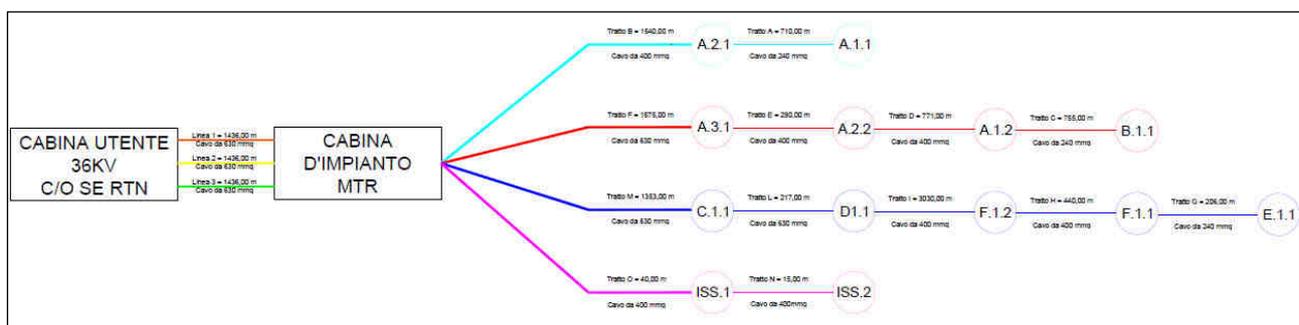
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

- **LINEA 1, LINEA 2, LINEA 3:** elettrodotti interati a doppia terna per il collegamento della MTR (verso cui convergono le linee 36 kV provenienti dalle Power Station) al quadro 36 kV della Futura SE RTN “Fulgatore 2”.

Dal punto di vista elettrico, l’impianto è suddiviso in 11 sottocampi, oltre al sistema ESS di accumulo dell’energia elettrica, raggruppati fra di loro a gruppi, costituendo così n. 4 distinti rami (interni alle aree di impianto) e 3 linee (esterne).

Le cabine di sottocampo sono collegate fra loro in entra-esce con una linea in cavo interrato 36 kV, di sezione crescente dalla prima all’ultima cabina del ramo.



Configurazione linee elettriche 36 kV

(tratto da Tavola GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-3.2.7.0-SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE AC)

Nella tabella che segue si riporta il dettaglio delle linee elettriche di collegamento.

AREA IMPIANTO	#ID	PARTENZA	ARRIVO	Sezione cavo	Lunghezza cavo	Potenza Impianto DC	Potenza apparente
				[mmq]	[m]	[MWdc]	[MWac]
FVA+FVB	TRATTO A	PS-A.1.1	PS-A.2.1	3x1x240	710	7,860	6,652
	TRATTO B	PS-A.2.1	MTR	3x1x400	1.540	15,092	13,304
	TRATTO C	PS-B.1.1	PS-A.1.2	3x1x240	755	6,154	5,320
	TRATTO D	PS-A.1.2	PS-A.2.2	3x1x400	771	10,074	8,646
	TRATTO E	PS-A.2.2	PS-A.3.1	3x1x400	290	13,681	11,972
	TRATTO F	PS-A.3.1	MTR	3x1x630	1.575	21,756	18,790
FVE+FVF	TRATTO G	PS-E.1.1	PS-F.1.1	3x1x240	206	5,743	5,320
FVF	TRATTO H	PS-F.1.1	PS-F.1.2	3x1x400	440	12,309	11,306
FVF+FVD	TRATTO I	PS-F.1.2	PS-D.1.1	3x1x400	3.030	18,855	17,292
FVD+FVC	TRATTO L	PS-D.1.1	PS-C.1.1	3x1x630	217	20,815	18,870
FVC	TRATTO M	PS-C.1.1	MTR	3x1x630	1.353	25,696	23,360
ESS	ESS – A	SS-02	SS-01	3x1x120	25	5,000	4,988
	ESS – B	SS-01	MTR	3x1x120	50	10,000	9,976

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

INGRESSO PRESSO NUOVA SE RTN 220/36KV "FULGATORE 2"	LINEA 1	MTR	SE RTN	3x1x630	1.436	20,848	18,485
	LINEA 2	MTR	SE RTN	3x1x630	1.436	20,848	18,485
	LINEA 3	MTR	SE RTN	3x1x630	1.436	20,848	18,485

Configurazione cavi MT

Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno dei sottocampi che per la connessione alla SE, saranno del tipo schermato, con conduttore in alluminio, con formazione a trifoglio elicordato o equivalente.

Analogamente, sarà realizzata una rete di cavidotti in BT per il collegamento dalle PS agli stringbox e per il collegamento degli stringbox alle stringhe.

Tutti i cavi saranno idonei alle tipologie di posa, e conformi alle normative vigenti, con particolare riferimento alle norme CEI e alla direttiva cavi CPR.

Il progetto dell'impianto fotovoltaico prevede differenti modalità di posa per i cavi (MT, BT, segnale) a seconda che si faccia riferimento alle aree interne all'impianto o piuttosto ai collegamenti esterni all'impianto.

3.1.2.6 Posa dei cavi

In generale, per tutte le linee elettriche 36 kV esterne alle aree del parco agrivoltaico si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,20 m dal piano di calpestio.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

La trincea all'interno della quale saranno collocati i cavi avrà profondità non inferiore a 1,20 m e larghezza compresa tra 0,50 m per una terna e 1,20 m. per tre terne.

Le modalità di esecuzione dei cavidotti saranno le seguenti.

- scavo a sezione obbligata con profondità da p.c. e larghezza indicati nei disegni di progetto;
- posa dei conduttori, fibre ottiche e corda di terra; particolare attenzione sarà fatta per l'interramento di quest'ultima che dovrà essere ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 20cm;
- rinterro parziale con terreno di scavo;
- posa di nastro segnalatore del tracciato;
- rinterro con terreno di scavo;
- posa di eventuali cippi di segnalazione (dove richiesti).

Detti cavi saranno posti sul fondo dello scavo, opportunamente livellato in modo tale da non presentare

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

ostacoli alla posa ed elementi di pezzatura tale da costituire potenziale pericolo per la integrità dei cavi.

I cavi saranno ricoperti da uno strato di materiale di classe A1, per uno strato di 50 cm e comunque secondo le indicazioni degli elaborati progettuali. Laddove ritenuto idoneo da parte della DL, in sede di esecuzione delle opere potrà essere utilizzato per il rinterro il materiale proveniente dagli scavi, opportunamente selezionato.

Al fine di garantire la stabilità del pacchetto, il materiale posato all'interno dello scavo verrà rullato e compattato a strati non superiori a 25-30 cm, prima di procedere alla posa dello strato successivo.

Un nastro segnalatore od una rete, posti alle profondità indicate nelle sezioni, segnalerà la presenza del cavidotto.

Il rimanente volume dello scavo verrà riempito in modo differente a seconda della tipologia specifica di posa, come di seguito indicato.

Posa su strade asfaltate

Al di sopra del nastro monitore sarà posto un ulteriore strato di rinterro con materiali classe A1, per uno strato di 30 cm, delle medesime caratteristiche di quello indicato in precedenza.

Sopra questo verrà realizzato il pacchetto stradale, avente la seguente stratigrafia:

- fondazione stradale con materiale classe A1, rullato e compattato, per uno spessore complessivo di 20 cm;
- posa di conglomerato bituminoso per strato di binder, spessore complessivo 7 cm;
- posa di tappetino di usura in conglomerato bituminoso, spessore complessivo 3 cm.

Il tappetino di usura avrà una larghezza maggiore rispetto a quella dello scavo, di almeno 50 cm per ogni lato rispetto al fronte scavo, e comunque dovrà rispettare le prescrizioni specifiche degli enti gestori delle viabilità.

Posa su strade sterrate

Al di sopra del nastro monitore verrà realizzato il pacchetto stradale, avente la seguente stratigrafia:

- fondazione stradale con tout venant di cava, rullato e compattato, di granulometria 40-60 mm, per uno spessore complessivo di 45 cm;
- strato di finitura con misto granulometrico, rullato e compattato, di granulometria 20-40 mm, spessore complessivo 15 cm.

Posa su terreno

Al di sopra del nastro monitore verrà posato uno strato di terreno vegetale per uno spessore complessivo di 60 cm.

Si potrà fare uso del terreno vegetale precedentemente accantonato durante l'esecuzione degli scavi, laddove ritenuto idoneo dalla DL.

In tutti i casi, un cippo di segnalazione verrà posato a p.c. in corrispondenza di eventuali incroci di cavidotti, giunzioni, derivazioni.

Nel caso di attraversamenti e/o particolari interferenze, il progetto definitivo prevede l'utilizzo di posa in

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

tubazione corrugata, opportunamente protetta da eventuali lastre in CLS, per tutta la durata dell'interferenza.

Le sezioni tipo sono rappresentate nell'elaborato di progetto GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-3.2.6.0.

3.1.2.7 Sistema di terra

Il sistema di terra del parco fotovoltaico è costituito da una maglia di terra che si estende lungo tutta l'area dell'impianto fotovoltaico, consistente in un dispersore orizzontale in corda di rame di sezione pari a 50 mm².

A tale maglia verranno collegate in più punti le strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, nonché le altre masse presenti presso l'impianto.

Ad essa verranno collegati gli impianti di terra delle singole cabine di sottocampo e delle cabine generali di impianto, consistenti in uno o più anelli concentrici intorno alle cabine, in corda di rame di sezione pari a 70 mm² e dispersori verticali a croce di lunghezza pari a 2,5 m posti ai vertici della maglia, collegati in più punti alle armature delle fondazioni delle cabine.

La maglia complessiva che si viene così a creare consente di ottenere un valore di resistenza di terra tale da garantire un sufficiente margine di sicurezza, adeguato alla normativa vigente.

Particolare attenzione verrà agli attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto.

Per evitare infatti che in caso di guasto si possa verificare il trasferimento di potenziali dannosi agli elementi sensibili circostanti, quali altri sotto-servizi, acquedotti, tubazioni metalliche, ecc. ecc., verrà utilizzato in corrispondenza di tutti gli attraversamenti, da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza, un cavo Giallo/Verde di diametro 95mm² del tipo FG7(O)R, opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, tale da garantire una resistenza pari a quella della corda di rame nudo di 95 mm².

3.1.2.8 Sistema scada

Presso l'impianto fotovoltaico verrà realizzato un sistema di telecontrollo che consentirà la piena e completa gestione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Il sistema consentirà l'acquisizione di tutti i principali parametri elettrici provenienti dal campo, quali:

- tensioni e correnti di stringa
- tensioni e correnti parallelo string box
- stato scaricatori/interruttori string box
- tensioni e correnti in ingresso/uscita agli inverter
- tensioni e correnti in ingresso/uscita ai trasformatori MT/bt
- stato interruttori quadri bt e quadri MT
- principali grandezze elettriche (potenza attiva, reattiva, cos phi, etc)
- principali grandezze fisiche (temperature di esercizio, etc)

Il nucleo del sistema SCADA è costituito dalla coppia di PLC ridondati installati nel quadro QPLC nelle MTR. Il PLC è una piattaforma aperta configurabile per mezzo del software di programmazione e copre le seguenti funzionalità:

- Collezione dati:
 - dagli organi 36 KV mediante input digitali cablati presenti nelle MTR

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

- stati dei servizi ausiliari
- Raccolta misure e eventi dai relé di protezione di MTR tramite porte seriali RS485 collegati al converter seriale-ethernet per mezzo del software installato sul PC Embedded
- Raccolta dati da organi 36 KV in MTR per mezzo dell'IO distribuito
- Raccolta dati da campo FV per mezzo delle RTU installate nelle power station, via Modbus TCP
- Raccolta dati da stazioni monitoraggio ambientale
- Attuazione comandi organi 36 KV inviati da utente tramite HMI dello SCADA
- Regolazione dei valori di potenza attiva e reattiva, inseguendo, tramite controlli a retroazione (PID) logici, i setpoint impostati dall'utente dall'HMI dello SCADA o provenienti da sistemi terzi tramite appositi canali di comunicazione che saranno specificati nel seguito della realizzazione
- Elaborazione condizioni di allarme o Aperture per guasto di organi MT
 - Avviamenti e scatti dei relé di protezione
 - Notifiche da sistema antintrusione cabine e perimetrale
 - Notifiche da sistema antincendio cabine
 - Inverter in avaria
 - String box in avaria
 - Mancanza di comunicazione con dispositivi sulla rete (LAN Monitoring)
 - Fault da switch managed
 - Aperture interruttori servizi ausiliari
 - Mancata risposta o risposta intempestiva dei loop di regolazione potenza (PPC)

Il sistema in progetto risulterà formato dai seguenti elementi:

- 1 quadro rack 19" 42U QCSCADA da installarsi nella Control Room contenente:
 - Due server ridondanti funzionanti da SCADA server
 - 1 firewall
 - 1 switch ethernet 24 porte rame
 - 1 switch ethernet gestito 6 porte rame/2 porte fibra
 - Moduli di alimentazione
- 1 quadro elettrico QPLC contenente
 - 2 PLC in configurazione ridondata hot-standby funzionante da collettore dati da altre cabine, PPC e interfaccia verso rack ingressi/uscite digitali cablati verso gli organi 36 KV locali
 - 1 rack di ingressi/uscite digitali con doppia interfaccia ethernet
 - 1 computer embedded con software per collezionare i dati dai relé di protezione locali tramite convertitore seriale ethernet
 - Moduli di alimentazione
- 1 quadro elettrico QREM contenente
 - 1 modulo di I/O distribuito per interfaccia tramite ingressi/uscite digitali cablati verso gli organi 36 KV locali

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

- 1 convertitore seriale/ethernet per il colloquio verso i relé di protezione
- 1 switch ethernet gestito 12 porte rame/2 porte fibra
- 1 computer desktop facente funzione di HMI locale
- 1 engineering workstation
- 12 quadri QPS da installarsi nelle power station contenenti:
 - 1 computer embedded con caratteristiche industriali per funzione di RTU locale
 - 1 modulo di I/O distribuito per interfaccia tramite ingressi/uscite digitali cablati verso gli organi MT locali
 - 1 switch ethernet managed 6 porte rame/2 porte fibra

L'architettura del sistema di controllo SCADA è illustrata nell'elaborato GE-ARYASOLRTP-AFV-PD-D-3.6.1.0.

3.1.2.9 Cavi di controllo e TLC

Per le connessioni dei dispositivi di monitoraggio e di security verranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo:

- Cavi in rame multipolari twistati e non (cavi belden);
- Cavi in fibra ottica.

I primi verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per superare il limite fisico della distanza di trasmissione dei cavi in rame, quindi comunicazione su grandi distanze, e nel caso in cui sia necessaria una elevata banda passante come nel caso dell'invio di dati.

La fibra ottica prevista in progetto consiste in un cavo con numero di coppie di fibre ottiche (cores) pari a 12.

I cavi previsti sono rispondenti alla normativa CEI EN 60794-3 e saranno equipaggiati con fibre ottiche di tipo monomodale rispondenti alla normativa ITU3T G.652.

I cavi previsti sono idonei per posa in esterno entro tubi, con guaina interna in polietilene del tipo a bassa densità e guaina esterna in polietilene ad alta densità, protezione antiroditore costituita da filati di vetro, impermeabili (water blocking), totalmente dielettrici.

I cavi sono dotati di guaina esterna del tipo LSZH termoplastica allo scopo di rispettare le norme specifiche che ne rendono possibile il loro utilizzo anche in ambienti interni.

Ogni cavo sarà contraddistinto da una sigla di identificazione prevista dalle vigenti norme CEI.

3.1.2.10 Sistema di monitoraggio ambientale

Nell'ambito del progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema di monitoraggio ambientale al fine di garantire l'acquisizione dei parametri ambientali e climatici presenti sul campo fotovoltaico. In particolare, il sistema in oggetto permetterà la rilevazione di dati climatici e di dati di irraggiamento.

I dati monitorati verranno, quindi, gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio SCADA. Il sistema di monitoraggio ambientale da installare è composto da:

- stazioni di rilevazione meteo;

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

- sistema di rilevazione dati di irraggiamento (componente diretta, diffusa e globale);
- piranometri installati sul piano dei moduli;
- sistema di tracking solare;
- sistema di rilevazione temperatura moduli;
- albedometri;
- dispositivi di comunicazione;
- dispositivi di interfaccia;
- dispositivi di memorizzazione.

Pertanto, tramite il sistema installato, i valori climatici e di irraggiamento del campo FTV puntualmente misurati saranno trasmessi al sistema SCADA al fine di permettere la valutazione della producibilità del sistema di produzione FTV. Il sistema nel suo complesso garantisce ottime capacità di precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di autodiagnosi e autotuning.

Quindi, al fine di poter eseguire una corretta stima della producibilità dell'impianto, si prevede un sistema che assicurerà la valutazione puntuale dei valori di irraggiamento e insolazione presenti sul campo oltre a tutti i valori climatici. I dati ambientali ricavati, uniti ai dati di targa dell'impianto, saranno utilizzati in conformità a quanto previsto dalla norma IEC 61724 e norme CEI 82-25 per la valutazione delle performance d'impianto.

Il sistema previsto nell'ambito del presente progetto permetterà, quindi, di monitorare i seguenti dati ambientale:

- dati di irraggiamento;
- dati meteorologici
- temperature dei moduli.

I dati ambientali sopra elencati saranno rilevati da sistemi distinti.

I dati di irraggiamento, necessari per la valutazione delle performance di impianto, saranno rilevati mediante l'utilizzo di piranometri montati sul piano dei moduli (indicativamente uno ogni sottocampo).

Per quanto riguarda i dati meteorologici si prevede il montaggio di strumenti di rilevamento ambientale installati su apposito palo di supporto.

Il sistema di monitoraggio, in aggiunta, avrà la funzione di rilevare la temperatura dei moduli. La stazione meteo e quella per la rivelazione delle componenti normale, diffusa e globale dell'irraggiamento saranno posizionati sul campo in modo da rispettare:

- una posizione baricentrica rispetto alla disposizione del campo;
- una posizione in grado di rilevare i dati in maniera più fedele possibile sull'effettivo stato del campo;
- una ubicazione tale da non risentire condizionamenti ambientali esterni che inficiano la misura (momenti di ombra, riparo dal vento...).

I dati ambientali rilevati, quindi, saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA, e da questo elaborati

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

per la determinazione dei valori della producibilità attesa.

Tutti i dati misurati saranno condizionati da dispositivi elettronici, ove vi fosse la necessità e comunicati al sistema di monitoraggio mediante protocollo MODBUS su RS - 485 o tramite interfaccia Ethernet.

Il sistema di monitoraggio ambientale previsto sarà in grado di operare in modalità automatica, completamente autonoma assicurando le funzioni di autodiagnosi per il rilevamento di eventuali malfunzionamenti o lettura di parametri fuori scala.

Le funzioni assicurate dal sistema di monitoraggio sono:

- Temperatura esterna in gradi Celsius o Fahrenheit
- Umidità relativa
- Umidità assoluta
- Indicazione della pressione atmosferica in HG o hPa
- Selezione della pressione atmosferica relativa o assoluta
- Indicazione della pluviometria in mm o inch
- Indicazione della pluviometria per 1 ora, 24 ore, 1 settimana, 1 mese o dall'ultimo azzeramento
- Selezione della velocità del vento in mph, km/h, m/s, nodi o Beaufort
- Indicazione della direzione del vento
- Indicatore di temperatura Wind Chill (sensazione termica)
- Indicazione del punto di rugiada
- Indicazione dei valori meteorologici
- Funzioni di allarme programmabili per differenti valori meteorologici
- Memorizzazione valori massimo e minimo
- orologio aggiornato via protocollo NTP
- regolazione del fuso orario e ora legale
- funzione di risparmio energetico
- valori di irraggiamento.

3.1.2.11 Sistema di sicurezza e anti intrusione

Il sistema di sicurezza e anti intrusione ha lo scopo di preservare l'integrità dell'impianto contro atti criminosi mediante deterrenza e monitoraggio delle aree interessate.

Il sistema previsto in progetto si basa sull'utilizzo di differenti tipologie di sorveglianza/deterrenza per scongiurare eventuali atti dolosi nei confronti dei sistemi e apparati installati presso l'impianto fotovoltaico.

La prima misura che verrà attuata per garantire la sicurezza dell'impianto contro intrusioni non autorizzate è quella di impedire o rilevare qualsiasi tentativo di accesso dall'esterno installando un sistema di anti intrusione perimetrale.

Si tratta di un sistema di videosorveglianza con video analisi, in grado di

Il sistema di videosorveglianza in progetto dovrà prevedere i seguenti componenti:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

- n. 1 postazione di Video Sorveglianza e Video analisi, dotata di NVR e di monitor;
- fino a 300 aree soggette ad osservazione;
- accesso diretto da web, sia al sistema di videosorveglianza in tempo reale che all’archivio delle registrazioni.

Il sistema risponderà ai seguenti macro-requisiti:

- Affidabilità del sistema;
- Possibilità di monitoraggio real-time ed in differita, con crescente livello di fluidità delle immagini, da 1 (uno) fps fino a 25 (venticinque) fps;
- Memorizzazione dei dati su site differenziati, al fine di consentire il reperimento delle immagini anche in caso di atti vandalici compiuti direttamente sul posto.

Il sistema in progetto integra anche i servizi di video analisi, con l’implementazione, oltre alle normali funzionalità di videosorveglianza, di funzionalità di videocontrollo attivo, al fine di individuare in “tempo reale” e di trasmettere le segnalazioni di allarme alla Control Room al verificarsi di situazioni critiche, o quantomeno anomale, quali ad esempio:

- L’attraversamento di una linea o poligonale immaginaria (anti-vandalismo);
- La rimozione di un oggetto (sottrazione di beni od oggetti);
- L’abbandono di un oggetto (antiterrorismo);
- Gli assembramenti ingiustificati (in parchi o aree definite “critiche”);
- La direzione di marcia per auto, conteggio di auto o persone, ecc..

La definizione delle zone e delle regole del sistema di video analisi sarà implementata in fase di progettazione esecutiva.

Inoltre, considerata la specificità dell’opera, con il presente progetto si è ritenuto opportuno prevedere un sistema di allarme ed antintrusione presso le cabine di impianto (PS, MTR e Control Room), nei quali, oltre alle apparecchiature elettriche sono contenuti anche il CED e le apparecchiature che consentono il monitoraggio e telecontrollo dell’intero sistema.

Il sistema di allarme consentirà il controllo di tutti gli accessi dell’immobile, e consisterà in:

- n. 1 centrale 200 zone, dotata di modulo telefonico, con accesso da APP e/o da WEB, con interfaccia vocale per operatore;
- sensori di contatto da installare presso gli accessi;
- sensori volumetrici a doppia tecnologia, da installare presso i percorsi di ingresso e i luoghi sensibili;
- sirene interne ed esterne;
- inseritori a chiave RFID e con tastierino alfanumerico.

3.1.2.12 Strutture di supporto

L’impianto sarà costituito da moduli fotovoltaici posizionati su strutture ad inseguimento monoassiale con inseguimento E-O, ancorate a terra attraverso apposite fondazioni, e connessi elettricamente in stringhe serie/parallelo su inverter centralizzati in bassa tensione.

I moduli fotovoltaici previsti presentano dimensioni indicative 1303 mm x 2384 mm e saranno disposti su 2

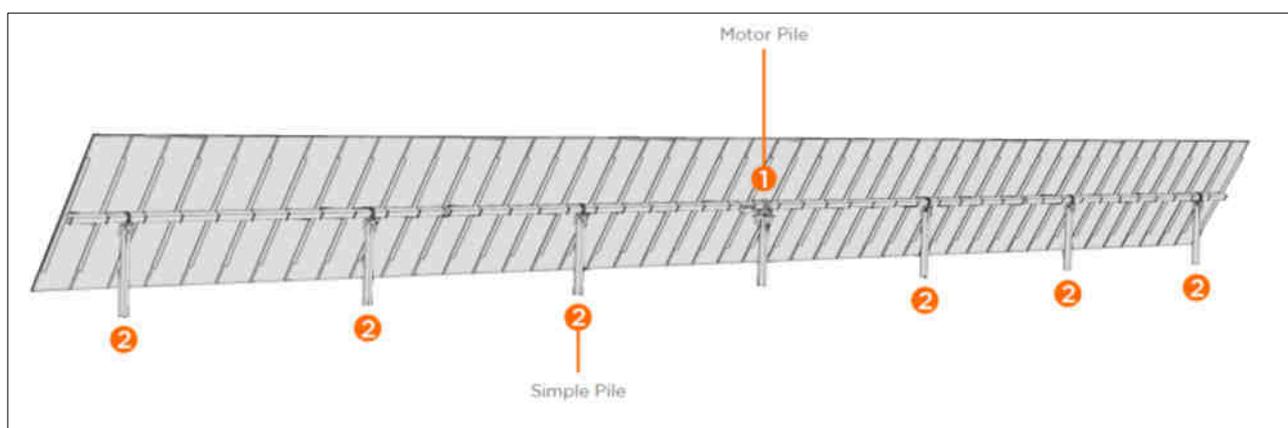
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

file sulle strutture di supporto, lungo il lato lungo, in due diverse configurazioni:

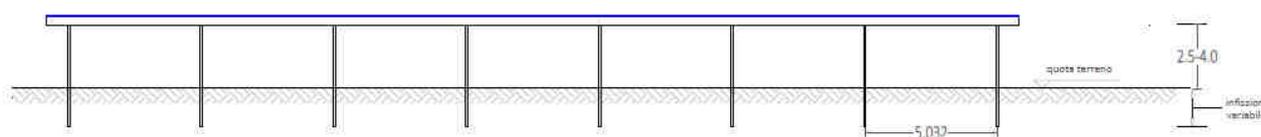
- Configurazione 2P28: da 28 moduli per fila per un totale di 56 moduli raggruppati in 2 stringhe da 28 moduli ciascuna per una lunghezza complessiva di circa 37 metri ed una larghezza di circa 4,78 metri;
- Configurazione 2P14: da 14 moduli per fila per un totale di 28 moduli raggruppati in 1 stringa da 28 moduli per una lunghezza complessiva di circa 18,5 metri ed una larghezza di circa 4,78 metri.

La struttura degli inseguitori monoassiali di rollio è formata da 4 o 7 campate sulle quali sono adagiati i pannelli disposti su due file.

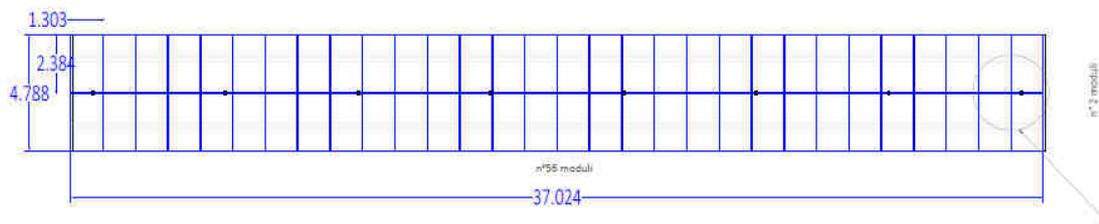


Rappresentazione grafica del complesso tracker/moduli fotovoltaici

Prospetto tracker con inclinazione a 0°
scala 1:100



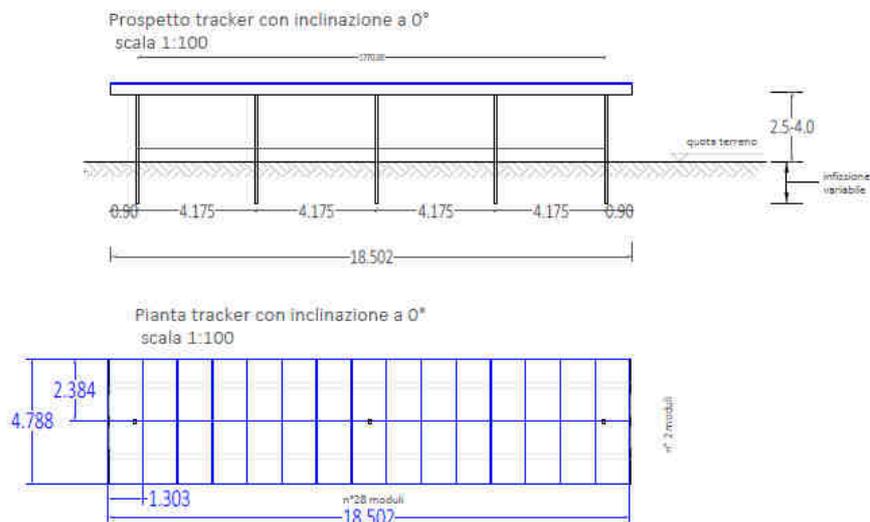
Pianta tracker con inclinazione a 0°
scala 1:100



*Tipologico struttura sostegno moduli – piante e prospetti della configurazione 2P28 da 56 moduli
(Tavola GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-3.3.1.0-r0A-R00)*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



*Tipologico struttura sostegno moduli – piante e prospetti della configurazione 2P14 da 28 moduli
(Tavola GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-3.3.1.0-r0A-R00)*

I pannelli sono collegati a dei profilati ad omega trasversali alla struttura e connessi mediante un corrente longitudinale con sezione quadrata di lato 15mm e spessore 4mm.

Grazie a questo sistema la parte mobile è in grado di ruotare intorno ad un asse orizzontale posto ad una altezza da 2,5 a 4,0 m fuori terra, con un angolo di rotazione fino a +/- 55°, garantendo l'ottimizzazione dell'assorbimento dell'energia solare.

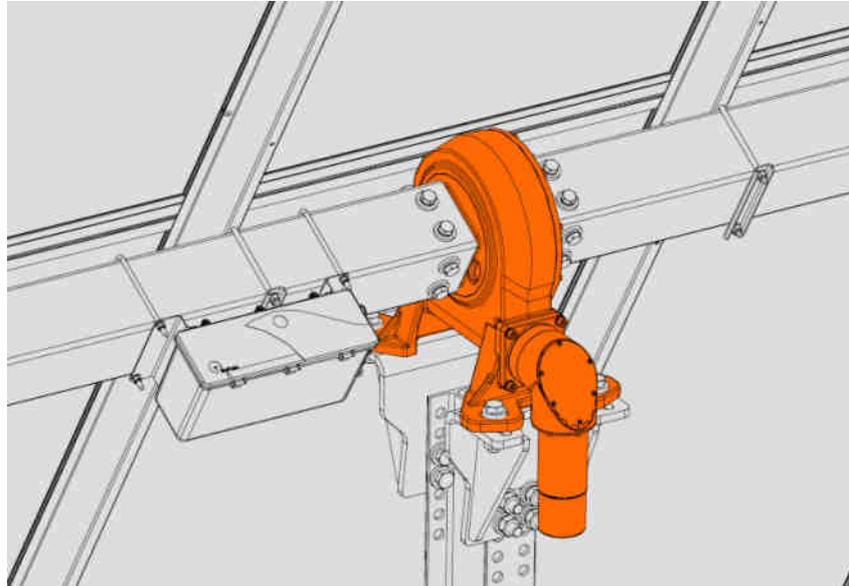
Il corrente che governa il moto della struttura è sostenuto da n.8 o n. 5 pilastri di adeguata sezione IPE cui è collegato mediante delle cerniere con asse parallelo al tubolare.

Nella cerniera centrale trova collocazione una ghiera metallica che, collegata ad un motore ad azionamento remoto, regola l'inclinazione del piano dei pannelli.

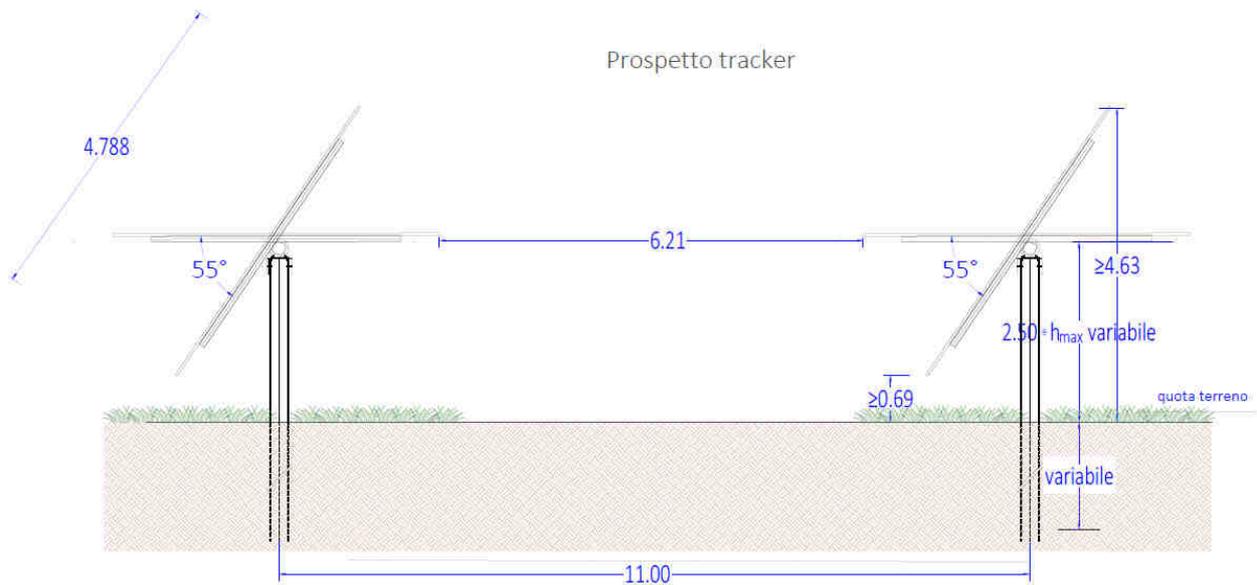
I pilastri di sostegno sono immersi nel terreno mediante infissione (battitura) o trivellazione ad una profondità variabile tra i 3,0 m e i 5,0 m in funzione delle caratteristiche meccaniche e litostratigrafiche dei terreni di fondazione indicati nella Relazione geologica.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Particolare rotore in asse



Struttura sostegno moduli – sezione schematica

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Rappresentazione indicativa struttura sostegno e moduli fotovoltaici

3.1.2.13 Site preparation

Al fine di predisporre l'area alla installazione dell'impianto, sono previsti movimenti terra all'interno delle stesse aree, volti a rendere idoneo il piano di posa per l'installazione delle strutture di fissaggio dei moduli fotovoltaici, per il posizionamento dell'edificio "control room", per il posizionamento dei basamenti delle Power Station e per la realizzazione della viabilità interna.

La soluzione progettuale è volta a minimizzare il volume degli scavi/rilevati e risulta tale da non produrre alcun volume di terreno che possa essere considerato rifiuto da smaltire ma da reimpiegare in situ.

La soluzione implementata in progetto è orientata alla massima riduzione dei volumi di rilevato, con un relativo minore impatto ambientale (produzione di nuovi materiali, trasporti, produzione di rifiuti, etc.).

3.1.2.14 Recinzione e ingressi

Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; la recinzione sarà formata da rete metallica a pali fissati con plinti.

In dettaglio, si prevede di realizzare una recinzione di tutta l'area di impianto e delle relative pertinenze.

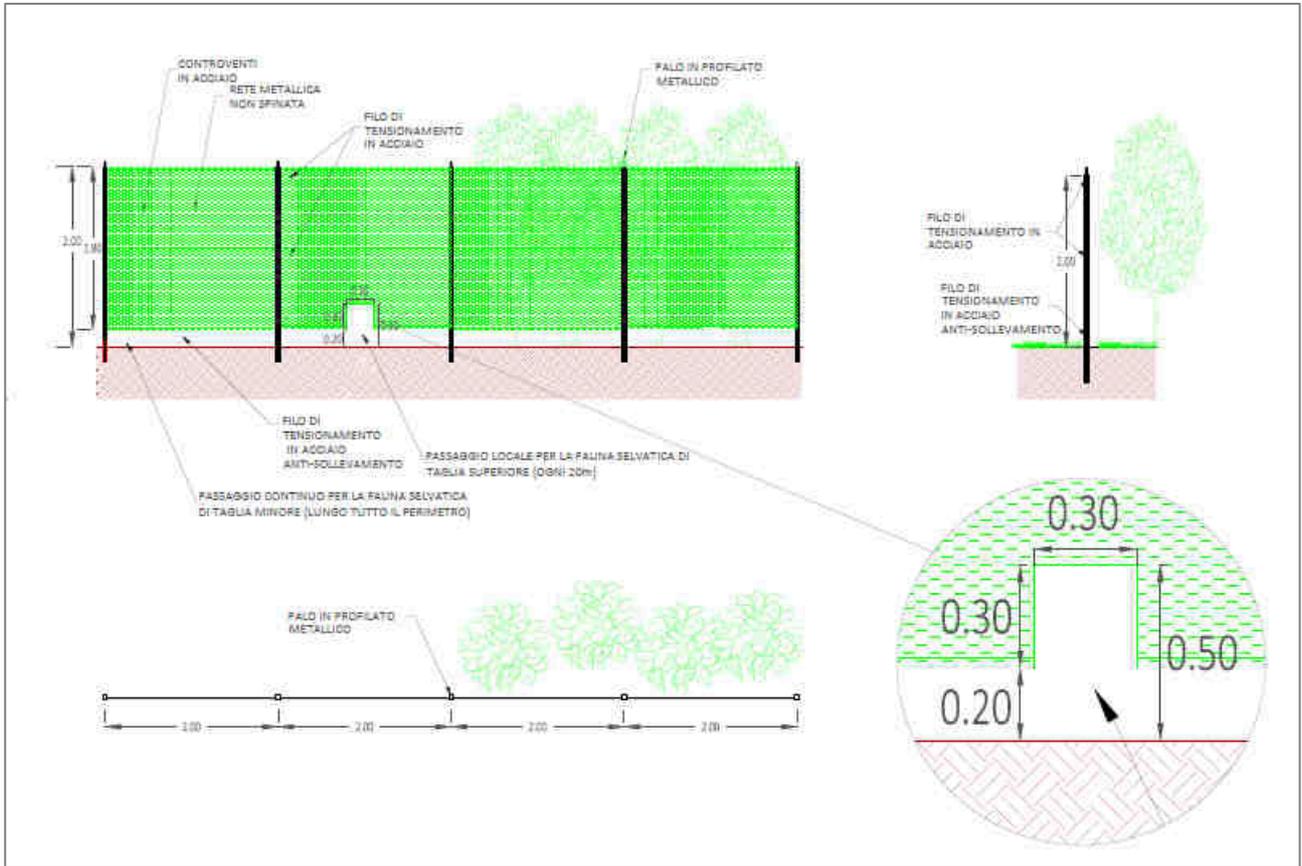
Si prevede di mantenere una distanza degli impianti dalla recinzione medesima minima di 17 m, quale fascia di protezione e schermatura, di cui 10 m di fascia di mitigazione a verde e 7 m di viabilità perimetrale e relative pertinenze.

Tale recinzione non prevede l'impiego di filo spinato; prevede invece la realizzazione nella parte basale di appositi passaggi per la fauna selvatica; in particolare è prevista una luce libera tra il piano campagna e la parte inferiore della rete di almeno 20 cm su tutto il perimetro della recinzione per minimizzare l'impatto sulla fauna selvatica di piccola taglia e ogni 20 metri sono previsti dei passaggi 30 x 50 (altezza) per la fauna selvatica di taglia superiore (es. istrice).

Progettazione e Consulenza Ambientale 	ELABORATO RELAZIONE GENERALE	PROPONENTE  Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
--	--	--

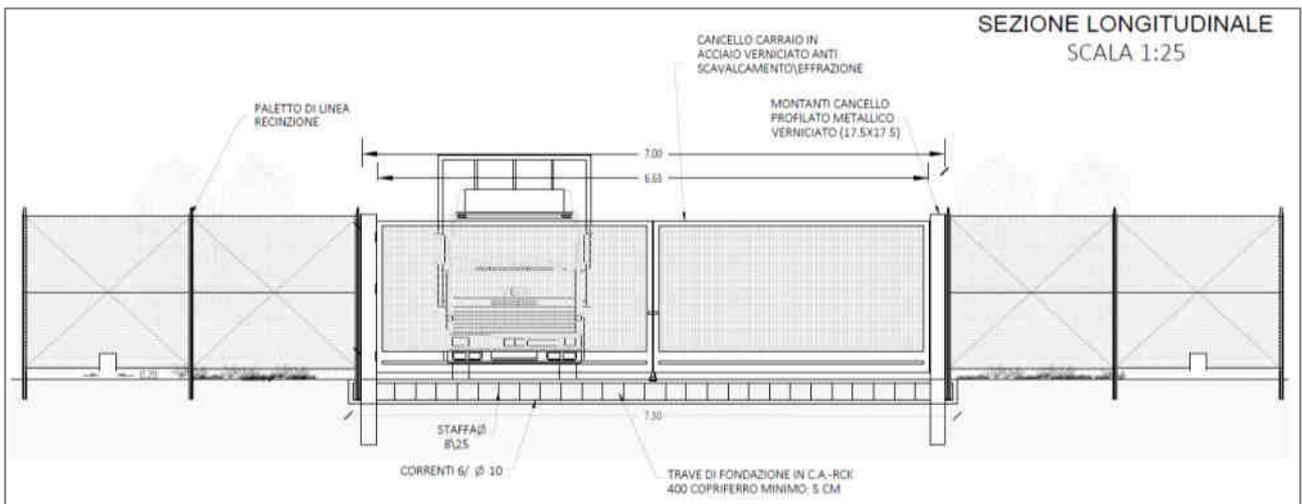
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Di seguito si riporta la tipologia di recinzione prevista in progetto.



Tipologico recinzione

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione è prevista l'installazione di cancelli carrabili per un'agevole accesso all'area d'impianto.



Tipologico cancelli di ingresso

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

3.1.2.15 Locali tecnici

Nelle aree d'impianto, disposte secondo le planimetrie di progetto, saranno realizzati dei locali tecnici per il deposito di materiale di ricambio in caso di guasti all'impianto nonché per il ricovero di mezzi meccanici a servizio del progetto agronomico.

Tali locali saranno realizzati su piattaforma in calcestruzzo armato, con struttura in elevazione del fabbricato composta da profilati in acciaio HEA di adeguata sezione, copertura e pareti di tompageo formati da pannelli coibentati e portoni di accesso e ventilazione sui quattro lati.

La forma del locale tecnico ricalca il classico magazzino rurale con pianta rettangolare, unica elevazione e copertura a falde inclinate.

La fondazione verrà realizzata con una platea di spessore 50 cm con pareti perimetrali di spessore 20-25 cm opportunamente rinfiancate con terreno compattato; al di sotto si prevede un magrone in CLS di circa 10 cm.

I locali tecnici saranno all'uopo progettati e realizzati e presenteranno dimensioni in pianta di 13,00 m x 7,70 m, copertura a falde inclinate con altezza al colmo di 4,91 m ed alla gronda di 3,46 per una superficie coperta di circa 100 mq ed una volumetria complessiva di circa 424 mc.



Rappresentazione grafica del locale tecnico

3.1.2.16 Opere idrauliche

Al fine di favorire il deflusso delle acque meteoriche è prevista una rete di allontanamento delle stesse costituita da cunette di forma trapezoidale scavate nel terreno naturale/rilevato in materiale permeabile.

Tutte le opere di regimazione rientrano nell'ambito dell'Ingegneria naturalistica: le cunette idrauliche saranno protette mediante geotessuti e vegetazione protettiva. La vegetazione protettiva contrasterà l'insorgenza di specie infestanti e rapida crescita, inoltre la manutenzione del sistema di drenaggio delle acque prevista consisterà nel controllo periodico dello stato delle cunette, nell'asportazione di materiale/vegetazione accumulatasi e nel riporto/riprofilatura di terreno nel caso di erosioni.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Le cunette in terra saranno realizzate in scavo con una sezione trapezoidale di larghezza e profondità variabile in funzione della portata di progetto e sponde inclinate di angolo α inferiore a 20°. Le cunette di drenaggio sono state dimensionate con una geometria ad ampia larghezza e ridotta profondità al fine di consentirne la carrabilità per un'agevole manutenzione. Le verifiche idrauliche sono state condotte assumendo una sezione trapezoidale.

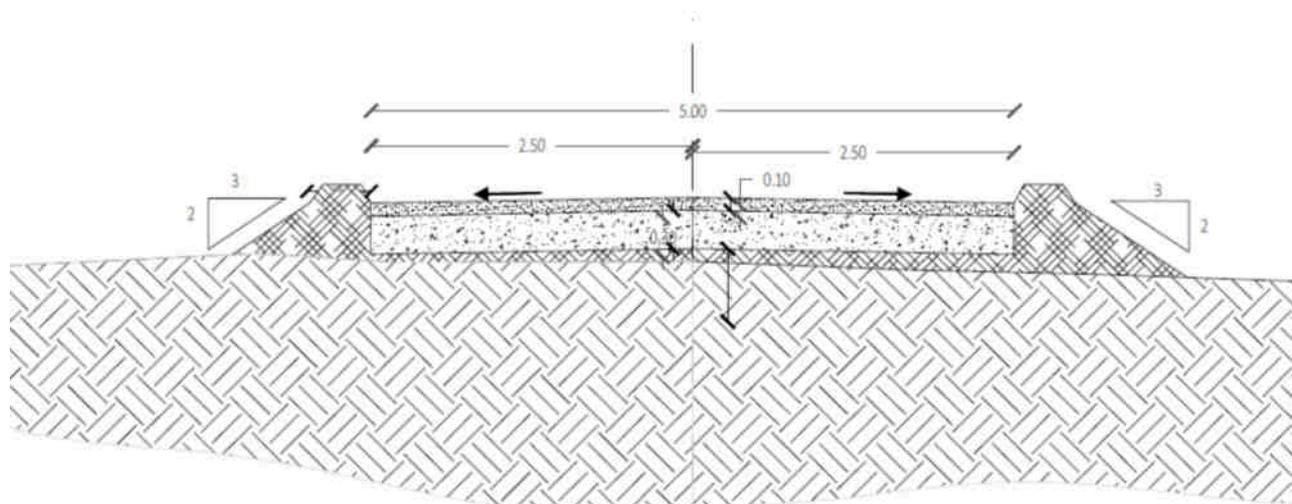
Le cunette, i fossi di guardia e le altre idrauliche consentono il deflusso dell'intera portata idrica di progetto, in condizioni di invarianza idraulica dell'area di progetto.

3.1.2.17 Viabilità interna di servizio e piazzali

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno, dalla successiva compattazione e rullatura del sottofondo naturale, dalla fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto ed infine dalla fornitura e posa in opera di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di quaranta centimetri poiché si tratta di arterie viarie dove sovente transitano cavi in cavidotto. I cavidotti saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accoglieranno.

Si prevede la realizzazione di strade sterrate per l'ispezione dell'area di impianto lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine nonché il recupero della viabilità interna esistente.

Per la realizzazione della sede stradale non saranno impiegati materiali impermeabili quali calcestruzzo o bitume ma solo materiali naturali dotati di alta permeabilità come riportato nella tavole di progetto.



Tipica sezione stradale in rilevato

3.1.2.18 Sistemi e prevenzione antincendio

Gli impianti fotovoltaici non rientrano fra le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122".

In via generale l'installazione dell'impianto fotovoltaico, in funzione delle caratteristiche elettriche/costruttive e/o delle relative modalità di posa in opera, non comporterà per il sito un aggravio del

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

<p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)</p>
--

preesistente livello di rischio di incendio. In tal senso si precisa che non esistono:

- interferenze con sistema di trasporto di prodotti combustibili;
- rischi di propagazione delle fiamme verso fabbricati poiché gli stessi sono collocati a distanza di sicurezza.

Si evidenzia che sia in fase di cantiere che in fase di O&M dell'impianto si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi del D.Lgs 81/2008. Al fine di ridurre al minimo il rischio di propagazione di un incendio dai generatori fotovoltaici agli ambienti sottostanti, gli impianti saranno installati su strutture incombustibili (Classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005).

L'ubicazione dei moduli e delle condutture elettriche dovrà inoltre sempre consentire il corretto funzionamento e la manutenzione di eventuali evacuatori di fumo e di calore (EFC) presenti, nonché tener conto, in base all'analisi del rischio incendio, dell'esistenza di possibili vie di veicolazione di incendi (lucernari, camini, ecc.). In ogni caso i moduli, le condutture, gli inverter, i quadri ed altri eventuali apparati non dovranno essere installati nel raggio di 1 m dagli EFC.

Inoltre, in presenza di elementi verticali di compartimentazione antincendio, posti all'interno dell'attività sottostante al piano di appoggio dell'impianto fotovoltaico, lo stesso dovrà distare almeno 1 m dalla proiezione di tali elementi. L'impianto FV dovrà, inoltre, avere le seguenti caratteristiche:

- in caso di presenza di gas, vapori, nebbie infiammabili o polveri combustibili, al fine di evitare i pericoli determinati dall'innesco elettrico, è necessario installare la parte di impianto in corrente continua, compreso l'inverter, all'esterno delle zone classificate ai sensi del D.Lgs. 81/2008 - allegato XLIX;
- nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di materiale esplosivo, il generatore fotovoltaico e tutti gli altri componenti in corrente continua costituenti potenziali fonti di innesco, dovranno essere installati alle distanze di sicurezza stabilite dalle norme tecniche applicabili;
- i componenti dell'impianto non dovranno essere installati in luoghi definiti "luoghi sicuri" ai sensi del DM 30/11/1983, né essere di intralcio alle vie di esodo;
- le strutture portanti, ai fini del soddisfacimento dei livelli di prestazione contro l'incendio di cui al DM 09/03/2007, dovranno essere verificate e documentate tenendo conto delle variate condizioni dei carichi strutturali sulla copertura, dovute alla presenza del generatore fotovoltaico, anche con riferimento al DM 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

Il sistema antincendio da realizzarsi presso l'impianto fotovoltaico dovrà essere conforme a quanto prescritto dal D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122", lettera 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici; lettera di chiarimenti diramata in data 4 maggio 2012 dalla Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del corpo dei Vigili del Fuoco.

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI. I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs.81/08.

Risulta comunque necessario valutare l'eventuale **pericolo di elettrocuzione** cui può essere esposto l'operatore VV.F. per la presenza di elementi circuitali in tensione. Si evidenzia che ai sensi del D.Lgs 81/2008 dovrà essere garantita l'accessibilità all'impianto per effettuare le relative operazioni di manutenzione e controllo.

Dovrà essere acquisita la **dichiarazione di conformità** di tutto l'impianto fotovoltaico e non delle singole parti, ai sensi del D.M. 37/2008. Per impianti con potenza nominale superiore a 20 kW dovrà essere acquisita la documentazione prevista dalla Lettera Circolare M.I. Prot. n. P515/4101 sott. 72/E.6 del 24 aprile 2008 e successive modifiche ed integrazioni.

Periodicamente e ad ogni trasformazione, ampliamento o modifica dell'impianto dovranno essere eseguite e documentate le verifiche ai fini del rischio incendio dell'impianto fotovoltaico, con particolare attenzione ai sistemi di giunzione e di serraggio.

L'area in cui è ubicato il generatore ed i suoi accessori, qualora accessibile, dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica conforme al D.Lgs. 81/2008. La predetta cartellonistica dovrà riportare la seguente dicitura:

**ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE
DURANTE LE ORE DIURNE (... Volt).**

La predetta segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, dovrà essere installata ogni 10 m per i tratti di condotta.

I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs. 81/08.

Per quanto riguarda la salvaguardia degli operatori VV.F. si rimanda a quanto indicato nella nota PROT EM 622/867 del 18/02/2011, recante *"Procedure in caso di intervento in presenza di pannelli fotovoltaici e sicurezza degli operatori vigili del fuoco"*.

3.1.3 Sistema di accumulo (ESS – Energy Storage System)

3.1.3.1 Applicazioni e servizi di rete erogabili dai sistemi di storage

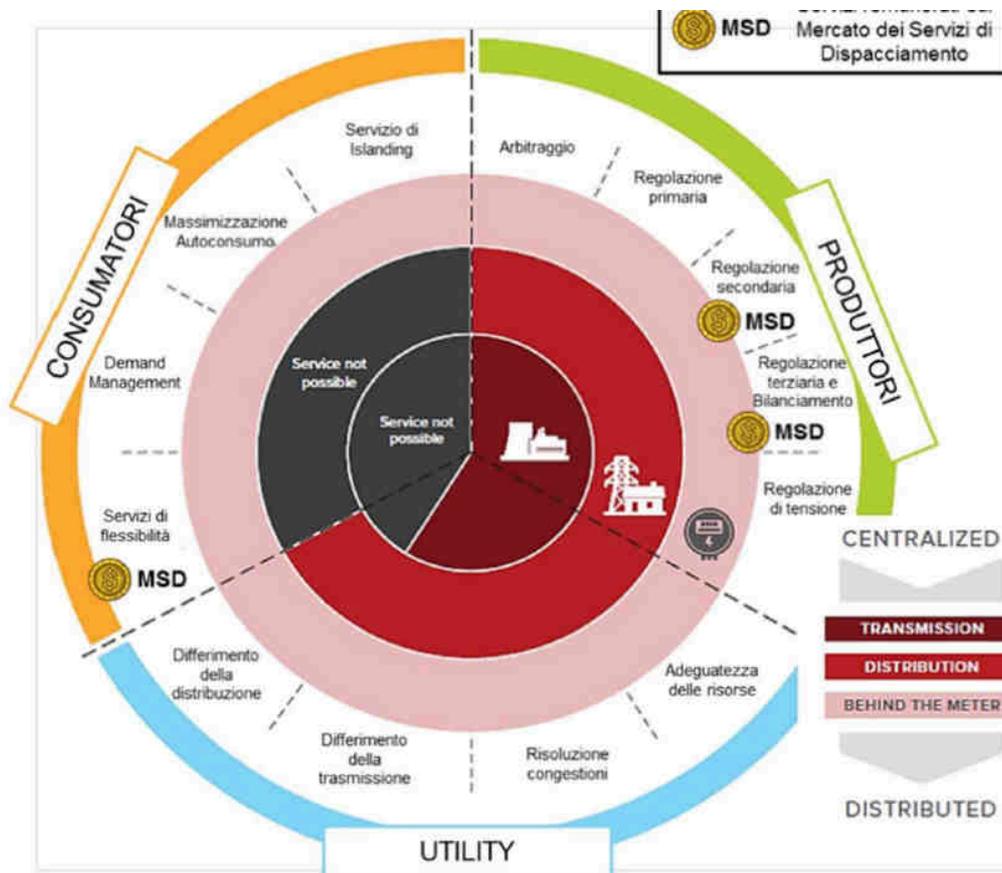
I sistemi di storage elettrochimico, più comunemente noti come batterie, sono in grado, se opportunamente gestiti, di essere asserviti alla fornitura di molteplici applicazioni e servizi di rete.

Uno sviluppo sostenuto degli ESS, grazie appunto ai servizi che sono in grado di erogare verso la rete, è il fattore abilitante per una penetrazione di FRNP molto spinta, che altrimenti il sistema elettrico nazionale non sarebbe in grado di accogliere in maniera sostenibile per la rete.

Una prima classificazione degli ESS (si veda la Figura seguente) può essere fatta in base a chi eroga e/o beneficia di tali applicazioni e servizi (produttori di energia, consumatori, utility).

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Servizi erogabili dai sistemi di storage

Limitatamente alle applicazioni di interesse per i Produttori, vengono di seguito elencate tutte le applicazioni e i servizi di rete che possono essere erogati dalle batterie:

- Arbitraggio: differimento temporale tra produzione di energia (ad esempio da fonte rinnovabile non programmabile, FRNP) ed immissione in rete della stessa, per sfruttare in maniera conveniente la variazione del prezzo di vendita dell'energia elettrica;
- Regolazione primaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata in funzione del valore di frequenza misurabile sulla rete e avente l'obiettivo di mantenere in un sistema elettrico l'equilibrio tra generazione e fabbisogno;
- Regolazione secondaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata sulla base di un segnale di livello inviato da Terna e avente l'obiettivo di ripristinare gli scambi di potenza alla frontiera ai valori di programma e di riportare la frequenza di rete al suo valore nominale;
- Regolazione terziaria e Bilanciamento: regolazione manuale dell'erogazione di potenza attiva effettuata a seguito di un ordine di dispacciamento impartito da Terna e avente l'obiettivo di:
 - ristabilire la disponibilità della riserva di potenza associata alla regolazione secondaria;
 - risolvere eventuali congestioni;

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

○ mantenere l'equilibrio tra carico e generazione.

- Regolazione di tensione: regolazione dell'erogazione di potenza reattiva in funzione del valore di tensione misurato al punto di connessione con la rete e/o in funzione di un setpoint di potenza inviato da Terna.

3.1.3.2 Principali caratteristiche del Sistema di storage

La tecnologia delle batterie agli ioni di litio è attualmente lo stato dell'arte per efficienza, compattezza, flessibilità di utilizzo.

Un sistema di accumulo, o BESS, comprende come minimo:

- ❑ BAT: batteria di accumulatori elettrochimici, del tipo agli ioni di Litio;
- ❑ BMS: il sistema di controllo di batteria (Battery Management System);
- ❑ BPU: le protezioni di batteria (Battery Protection Unit);
- ❑ PCS: il convertitore bidirezionale caricabatterie-inverter (Power Conversion System);
- ❑ EMS: il sistema di controllo EMS (Energy management system);
- ❑ AUX: gli ausiliari (HVAC, antincendio, ecc.).

Il collegamento del BESS alla rete avviene normalmente mediante un trasformatore innalzatore BT/MT, e un quadro di parallelo dotato di protezioni di interfaccia. I principali ausiliari sono costituiti dalla ventilazione e raffreddamento degli apparati.

L'inverter e le protezioni sono regolamentati dalla norma nazionale CEI 0-16. Le batterie vengono dotate di involucri sigillati per contenere perdite di elettrolita in caso di guasti, e sono installate all'interno di container (di tipo marino modificati per l'uso come cabine elettriche).

La capacità del BESS è scelta in funzione al requisito minimo per la partecipazione ai mercati del servizio di dispacciamento, che richiede il sostenimento della potenza offerta per almeno 2 ore opportunamente sovradimensionata per tener conto delle dinamiche intrinseche della tecnologia agli ioni di litio (efficienza, energia effettivamente estraibili), mentre la potenza del sistema viene dimensionata rispetto alla potenza dell'impianto fotovoltaico:

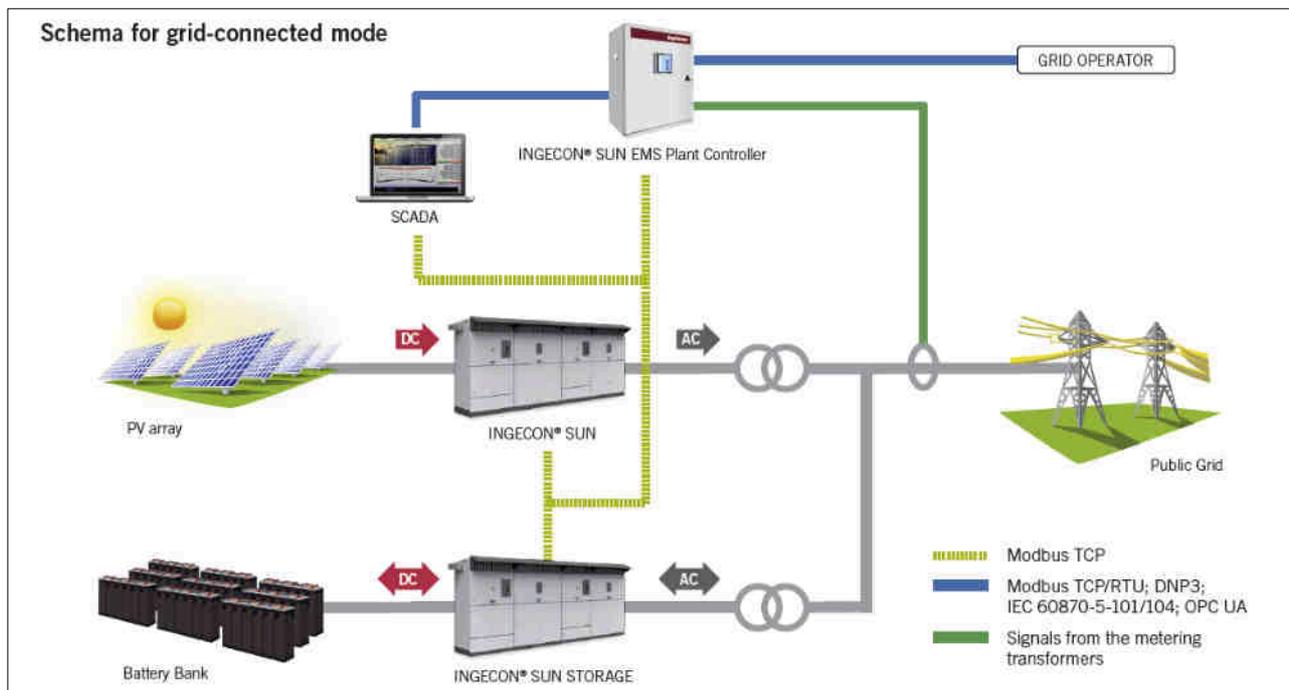
- ❑ Secondo la letteratura la potenza nominale del BESS, in funzione della potenza del parco fotovoltaico, risulta essere ottimale a circa 10 MW;
- ❑ Considerate le perdite di potenza, di conversione e di efficienza nel tempo si è ritenuto opportuno dimensionare la capacità di accumulo in 20,00 MWh pari a 2 h risulta di autonomia di erogazione.

Nella figura seguente è mostrata l'architettura del sistema di storage per applicazioni fotovoltaiche grid-connected.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Esempio architettura del sistema di storage per applicazioni fotovoltaiche grid-connected

3.1.3.3 Componenti del sistema di storage

3.1.3.3.1 Sistema batterie

Il sistema di accumulo sarà basato sulla tecnologia agli ioni di litio, tra queste le principali tecnologie usate nell'ambito dell'energy storage sono:

- ❑ Litio Ossido di Manganese LMO
- ❑ Litio Nichel Manganese Cobalto NMC
- ❑ Litio Ferro Fosfato LFP
- ❑ Litio Nichel Cobalto Alluminio NCA
- ❑ Litio Titanato LTO

Di seguito sono illustrate le principali caratteristiche delle sopraindicate tecnologie:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Caratteristiche delle tecnologie litio

Negli ultimi anni le due tecnologie che si stanno maggiormente affermando nell'ambito energy storage sono: Litio-Manganese- Cobalto (NMC) e Litio Ferro Fosfato (LFP), pertanto questo progetto sarà basato su queste due tecnologie.

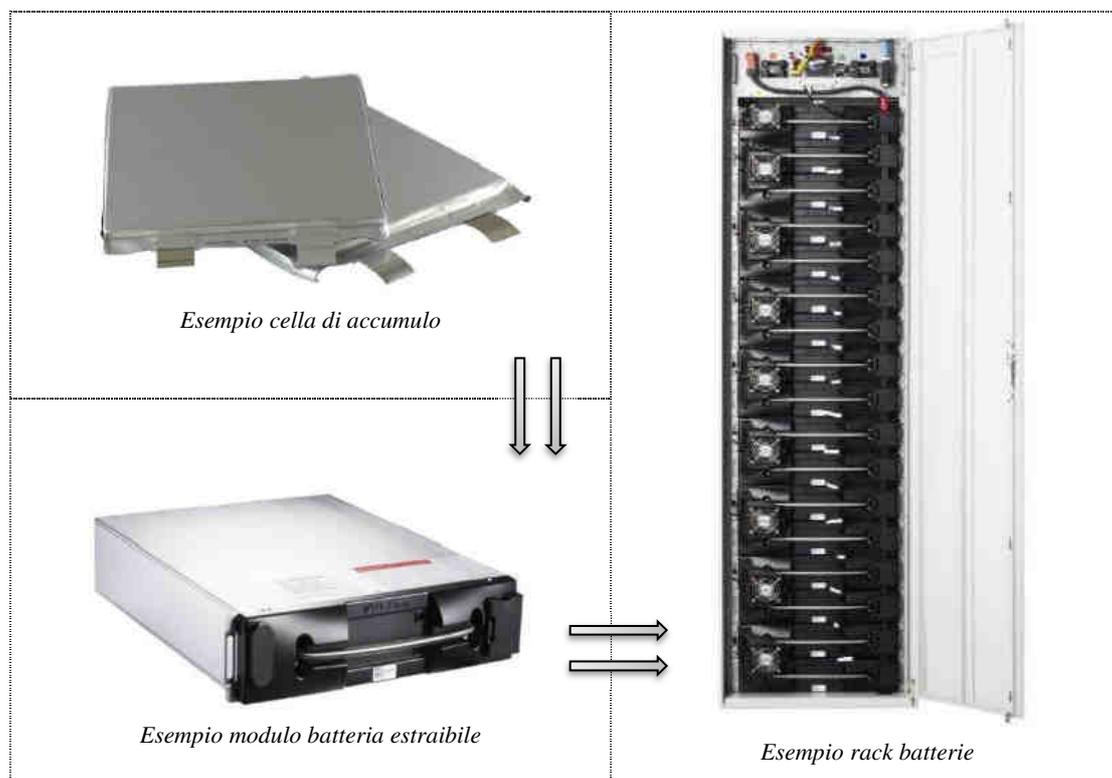
I sistemi energy storage con tecnologia al litio sono caratterizzati da stringhe batterie (denominati batteries racks) costituite dalla serie di diversi moduli batterie, al cui interno sono disposte serie e paralleli delle celle

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

elementari.

Si riporta un esempio di cella, modulo batteria e rack batterie:



Infine a capo dei moduli posti in serie all'interno dei rack vi è la Battery Protection Unit (BPU) responsabile della protezione dell'intero rack contro i corto circuiti, il sezionamento del rack per eseguire la manutenzione in sicurezza, e la raccolta di tutte le informazioni provenienti dai vari moduli (temperature, correnti, tensioni, stato di carica etc).

Si riporta un esempio di BPU:



Esempio BPU – Battery Protection Unit

3.1.3.3.2 Container

I container sono progettati per ospitare le apparecchiature elettriche, garantendo idonee segregazioni per le vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante), isolamento termico e separazione degli ambienti, spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

I container rispetteranno i seguenti requisiti:

- Tipologia commerciale ISO 40ft o ISO 20ft;
 - Resistenza al fuoco REI 120;
 - Contenimento di qualunque fuga di gas o perdita di elettrolita dalle batterie in caso di incidente;
 - segregazione delle vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante); adeguati spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno ai singoli compartimenti;
 - isolamento termico in poliuretano o lana minerale a basso coefficiente di scambio termico;
 - pareti di separazione tra i diversi ambienti funzionali (stanze o locali);
 - porte di accesso adeguate all'inserimento / estrazione di tutte le apparecchiature (standard ISO + modifica fornitore) e alle esigenze di manutenzione;
 - I locali batterie saranno climatizzati con condizionatori elettrici "HVAC". Ogni container sarà equipaggiato con minimo due unità condizionatore al fine di garantire della ridondanza;
 - Particolare cura sarà posta nella sigillatura della base del container batterie. Per il locale rack batterie saranno realizzati setti sottopavimento adeguati alla formazione di un vascone di contenimento, che impedisca la dispersione di elettrolita nel caso incidentale;
 - Sicurezza degli accessi: i container sono caratterizzati da elevata robustezza, tutte le porte saranno in acciaio rinforzato e dotate di dispositivi anti-intrusione a prevenire l'accesso da parte di non autorizzati.
- Si prevede di impiegare container commerciali del tipo ISO 20ft o ISO 40ft opportunamente adattati e climatizzati aventi capacità di accumulo complessiva da circa 2,50 MWh come l'esempio sotto riportato.



Esempio container di accumulo climatizzato del tipo ISO 40ft

I container batterie e inverter saranno appoggiati su una struttura in cemento armato, tipicamente costituita da una platea di fondazione appositamente dimensionata in base all'attuale normativa NTC 2018. La quota di appoggio dei container sarà posta a circa 25 cm dal piano di campagna, al fine di evitare il contatto dei container con il suolo e con l'umidità in caso di pioggia.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

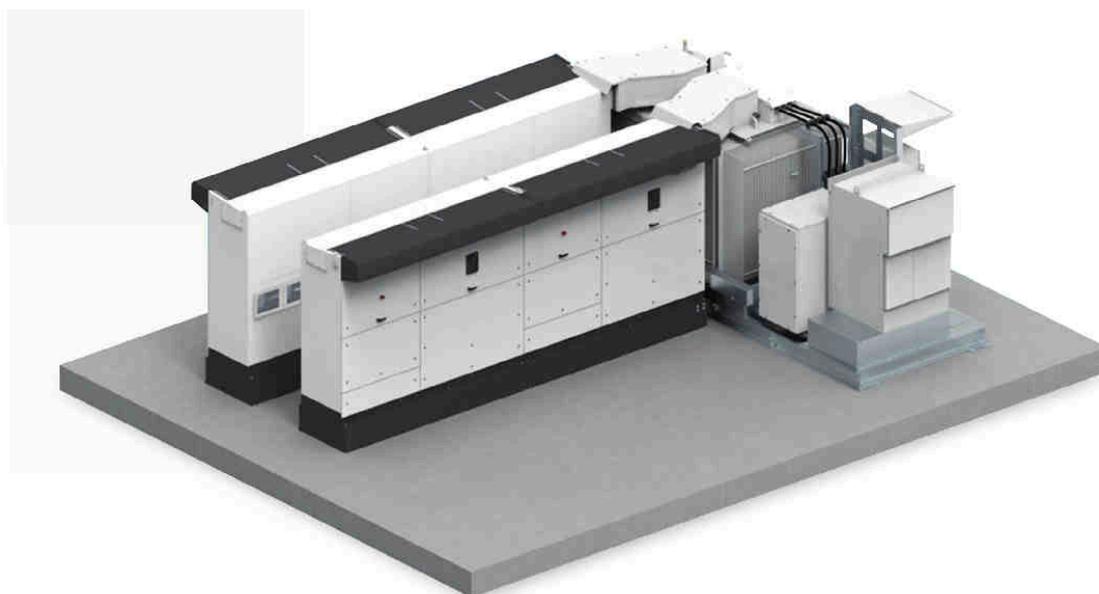
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

La superficie della piazzola di collocamento dei container sarà ricoperta con ghiaia. Si prevede che il percorso di accesso ai container (corridoio centrale tra le due file e zona perimetrale) potrà essere pavimentato con una semplice soletta in calcestruzzo tipo marciapiede.

3.1.3.3.3 Convertitore di potenza

Dal momento che i rack batterie sono caratterizzati da grandezze elettriche continue, al fine di poter connettere tali dispositivi alla rete elettrica vi è la necessità di convertire tali grandezze continue in alternate. A tal fine il sistema di conversione solitamente utilizzato in applicazioni Energy Storage è un convertitore bidirezionale monostadio caratterizzato da un unico inverter AC/DC/AC direttamente collegato al sistema di accumulo. Tali convertitori possono essere installati direttamente all'interno di container oppure realizzati in appositi skid esterni, come i convertitori centralizzati utilizzati nei parchi fotovoltaici.

Il convertitore poi risulta essere connesso ad un trasformatore elevatore MT/BT al fine di trasportare l'energia in maniera più efficiente e solitamente vengono realizzati degli skid esterni comprensivi di PCS, trasformatore e celle di media tensione.



Esempio di inverter station bidirezionale con trasformatore di potenza

Le Inverter Station saranno inserite entro coperture tecniche all'uso progettate aventi dimensioni in pianta di 13,00 m x 7,70 m, copertura a falde inclinate con altezza al colmo di 4,91 m ed alla gronda di 3,46 per una superficie coperta di circa 100 mq ed una volumetria complessiva di circa 424 mc.

Tali locali saranno realizzati su piattaforma in calcestruzzo armato, con struttura in elevazione del fabbricato composta da profilati in acciaio HEA di adeguata sezione, copertura formata da pannelli in lamiera grecata.

La forma del locale tecnico ricalca la classica copertura rurale con pianta rettangolare, unica elevazione e copertura a falde inclinate.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Rappresentazione grafica copertura tecnica

In fase esecutiva saranno forniti dal produttore gli elaborati di calcolo strutturale ai fini del deposito presso gli uffici del Genio Civile competente. Per il dettaglio si rimanda agli appositi elaborati grafici.

3.1.3.3.4 Collegamenti elettrici

Il collegamento del sistema di accumulo avverrà mediante un interruttore posto nelle celle di media tensione a 30 kV sul quadro generale di media tensione dell'impianto.

I tratti di interconnessione tra i container saranno realizzati con tubi interrati, tipo corrugato doppia parete; nei punti di ingresso/uscita attraverso i basamenti dei container o tubi che saranno annegati nel calcestruzzo o tramite cavidotti. Saranno inoltre previsti pozzetti intermedi in cemento armato con coperchio carrabile, dimensioni indicative 1000x1000x800 mm

Sarà presente una sezione di bassa tensione in comune alle 4 sezioni, di alimentazione degli ausiliari 400 Vac e 230 Vac derivata dal trasformatore dei servizi ausiliari dell'impianto.

Tutti gli impianti elettrici saranno realizzati a regola d'arte, progettati e certificati ai sensi delle norme CEI EN vigenti.

Le sezioni dell'impianto di accumulo saranno collegate all'impianto di terra della sottostazione tramite appositi dispersori.

3.1.3.4 Lay-out del sistema di accumulo (ESS)

L'ESS sarà posizionata nel Comune di Trapani al Foglio 290, particelle 30, 36 entro le aree di impianto, nelle vicinanze della futura Stazione Elettrica al fine di ridurre le perdite di connessione e garantire i tempi di immissione in rete dell'energia stoccata.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



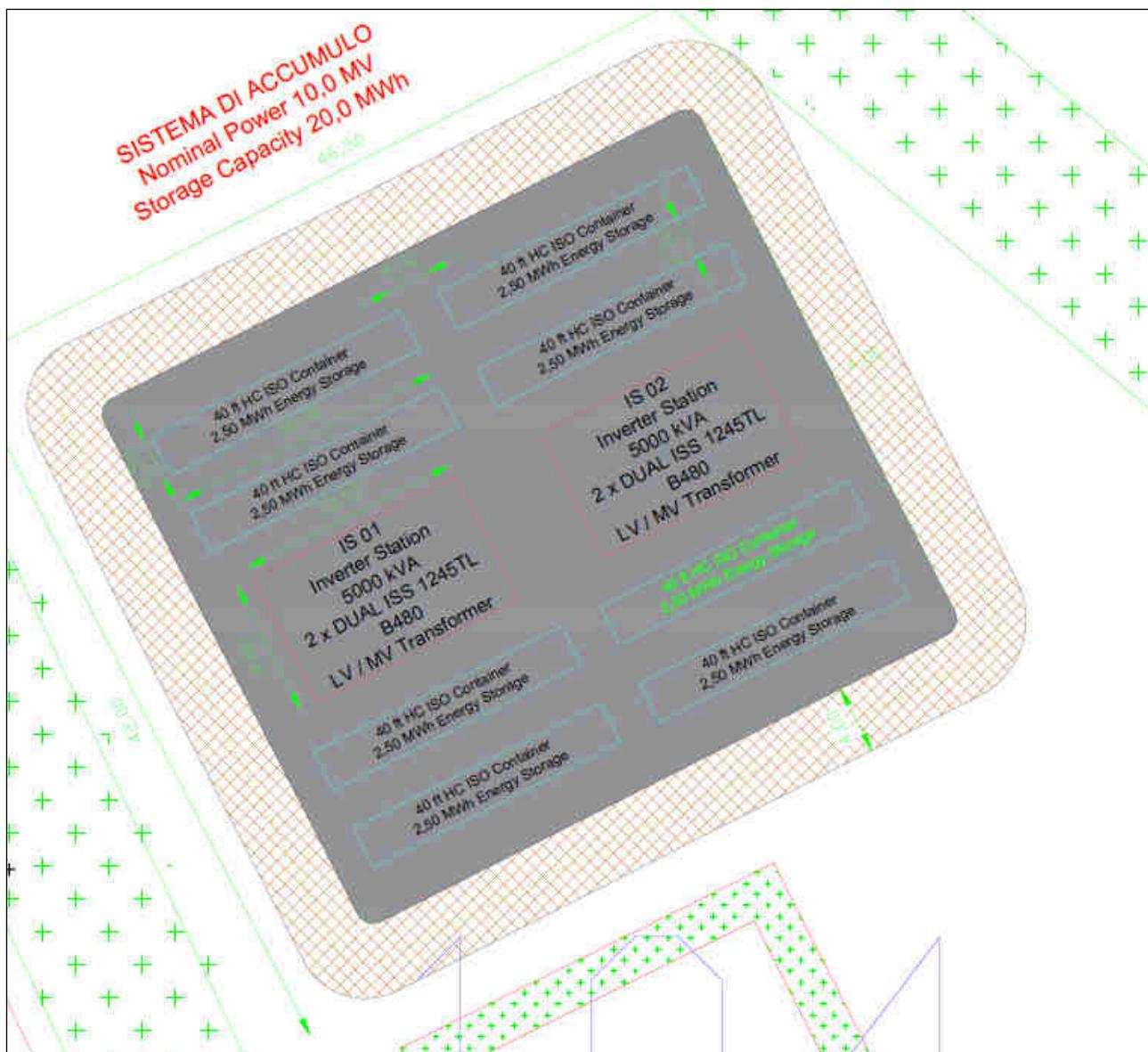
Posizionamento del Sistema di Accumulo (ESS)

La composizione dell'ESS è modulare e sarà configurata da n° 2 stazioni di conversione da 5 MW nominali cadauna (IS01, IS02), ciascuna composta da: 4 inverter bidirezionali (AC/DC/AC) da 1250 kW, associati ad un trasformatore elevatore da 5 MVA e da 10 MWh di capacità di accumulo distribuita in 4 container dedicati ISO 40 ft da 2,5 MWh ciascuno.

In totale si prevede pertanto di installare n° 8 container batterie da 2,5 MWh cadauno per una capacità di accumulo complessiva di 20 MWh, n° 2 Inverter Station e n° 2 trasformatori LV/MV per una potenza di conversione bidirezionale di 10 MW nominali.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Lay-out ESS

Si rappresenta che tutti gli elementi della ESS possono essere soggetti a variazioni in ragione delle mutate condizioni di mercato e di disponibilità che potranno verificarsi nel tempo.

3.1.4 Opere di connessione alla RTN

La soluzione di connessione alla RTN rilasciata da Terna con nota prot. P20230030216-17.03.2023, pratica 202100927, prevede che la centrale fotovoltaica venga collegata in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgore - Partanna", previa:

- realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 220 kV "Fulgore - Partinico", di cui al Piano di Sviluppo Terna;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione con la

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

stazione 220/150 kV di Fulgatore, previo ampliamento della stessa;

- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione a 220 kV con la stazione 220/150 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa.

Pertanto, ai sensi dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt 99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla citata SE costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

La citata Stazione Elettrica (SE RTN 220/36 kV "Fulgatore 2") da realizzarsi nelle immediate vicinanze del parco agrivoltaico in progetto è già stata proposta da altro Operatore nell'ambito del Tavolo tecnico istituito da Terna per la condivisione della Stazione tra i vari operatori cui è stata rilasciata STMG per lo stesso punto di connessione.

3.1.4.1 Impianto di utenza: elettrodotto di collegamento tra parco fotovoltaico e SE RTN 220/36 kV

L'energia prodotta da parco fotovoltaico in progetto sarà convogliata verso la nuova Stazione Elettrica di Rete (SE RTN 220/36 kV), tramite elettrodotto interrato lungo la viabilità esistente costituito da n. 3 terne in parallelo con cavi di sezione da 630 mm², con tensione di esercizio pari a 36 kV.

AREA IMPIANTO	#ID	PARTEENZA	ARRIVO	Sezione cavo	Lunghezza cavo	Potenza Impianto DC	Potenza apparente	Potenza Attiva (cos φ)=0,98	Potenza Reattiva	Corrente nominale	Portata cavo nominale	Correttivo portata cavo k	Portata cavo corretta (I _z = I _n * k)	Verifica portata cavi	Caduta di tensione				
				[mmq]	[m]	[MWdc]	[MWac]	[MWac]	[MVar]	[A]	[A]	K	[A]	%	ΔV x km	ΔV %	ΔV [Volt]	Cumulata	
INGRESSO PRESSO NUOVA SE RTN 36KV "FULGATORE 2"	LINE A 1	MTR	SE RTN	3x1x630	1.436	20,848	18,485	18,115	3,678	300,88	835	0,7188	600,24	50,13 %	0,107	0,13%	46,06	0,45%	
	LINE A 2	MTR	SE RTN	3x1x630	1.436	20,848	18,485	18,115	3,678	300,88	835	0,7188	600,24	50,13 %	0,107	0,13%	46,06	0,45%	
	LINE A 3	MTR	SE RTN	3x1x630	1.436	20,848	18,485	18,115	3,678	300,88	835	0,7188	600,24	50,13 %	0,107	0,13%	46,06	0,45%	
						62,544	55,454	54,345	11,035										

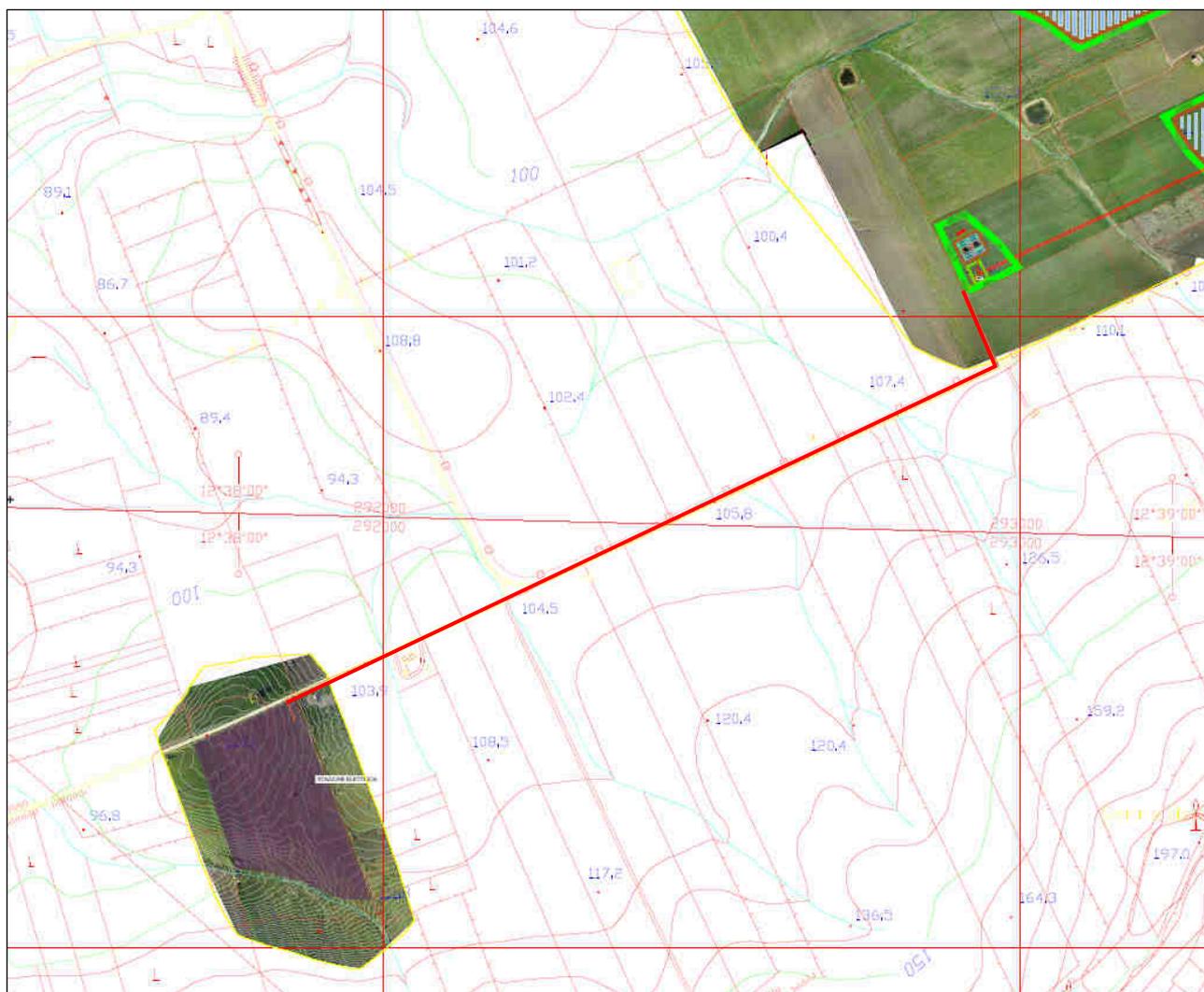
Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, saranno del tipo schermato, con conduttore in alluminio e/o rame, con formazione a trifoglio o equivalente.

Il tracciato dell'elettrodotto dall'MTR alla SE RTN, lungo circa 1,5 km, ricade su viabilità pubblica esistente, Strada di Bonifica 25 (SB25-Zafferana-Guarinelle) ed entra nell'area della futura SE, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l'esercizio degli elettrodotti.

Nelle immagini seguenti viene mostrato uno stralcio planimetrico del percorso degli elettrodotti estratto dalla tavola grafica GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-5.1.1.0 cui si rimanda per una migliore visualizzazione.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Tracciati elettrodotti di collegamento dalla MTR d'impianto alla nuova SE RTN "Fulgatore 2" su CTR

3.1.4.2 Impianti di rete: stallo produttore presso nuova Stazione Elettrica SE 220 kV e relativi raccordi

Come riportato nella STMG proposta da Terna lo stallo arrivo produttore a 36 kV presso la nuova Stazione Elettrica SE 220/36 kV nella stazione costituisce *impianto di rete* per la connessione.

La nuova stazione oltre a permettere l'immissione in rete della suddetta energia, costituirà anche il centro di raccolta di eventuali future ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile per il collegamento delle quali risulta non adeguata la locale rete di trasmissione nazionale.

La stazione elettrica sorgerà nel Comune di Trapani in una area ricadente in Zona Territoriale Omogenea "E – verde agricolo" secondo lo strumento urbanistico comunale vigente.

La nuova Stazione Elettrica di Rete "Fulgatore 2" rientra nella tipologia delle "Stazioni di Collegamento in Alta Tensione", in quanto consente la realizzazione di un nodo di collegamento in entra-esci all'Elettrodotto aereo esistente alla Tensione 220 kV denominato "Fulgatore - Partanna".

La configurazione adottata sarà quella a doppia sbarra con sezioni a 220kV interamente isolate in aria (AIS –

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Air Insulated Substation).

La sezione a 220 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n. 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n. 4 stalli linea per entra-esci;
- n. 2 stalli di parallelo.
- n. 4 stalli utente di cui 2 disponibili per futuri operatori;

La stazione elettrica sarà connessa in configurazione entra-esci alla linea Fulgatore - Partanna della RTN mediante i 4 stalli linea suddetti denominati rispettivamente “stalli linea Fulgatore” e “stalli linea Partanna”.

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono interruttori, sezionatori di sbarra, sezionatori di linea con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, ed in ingresso linea trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche AT TERNA, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

Nell'impianto di rete dovrà essere prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- Edificio Comandi e controllo
- Edificio Servizi Ausiliari e Servizi Generali (SA e SG)
- Edificio Magazzino
- Punto di consegna MT e TLC
- Chioschi per apparecchiature elettriche

Completano la realizzazione della Stazione Elettrica di rete le seguenti opere varie:

- Illuminazione
- Viabilità interna e finiture
- Recinzione
- Vie cavi
- Copertura trasformatori MT/BT

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte in due distinte vasche di prima pioggia per essere successivamente conferite ad un corpo ricettore compatibile con la normativa in materia di tutela delle acque.

Le acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio quadri saranno raccolte in un apposito serbatoio a vuotamento periodico di adeguate caratteristiche.

A completamento delle opere di connessione alla RTN 220 kV sarà realizzato un raccordo in entra-esci

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

all'elettrodotto aereo in doppia terna.

3.1.5 Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

Relativamente all'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, tutte le opere saranno realizzate secondo in conformità con quanto disposto dal D.Lgs 81/08.

Le strutture metalliche degli edifici e delle opere provvisionali, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni e situati all'aperto, saranno elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche.

In sede di progettazione esecutiva verrà eseguito il calcolo della probabilità di fulminazione ai sensi della norma CEI 81-1 per verificare la necessità o meno di proteggere i ponteggi ed eventuali gru a torre contro le scariche atmosferiche.

Nel caso in cui il calcolo determinasse la necessità di protezione, l'impianto sarà realizzato da tecnico qualificato e regolarmente denunciato agli Enti competenti in ottemperanza con quanto previsto dal DPR 462/2001 entro 30 giorni dall'inizio dell'attività in cantiere.

3.1.6 Materiali di scavo e riutilizzo

Come meglio evidenziato nel *Piano preliminare di riutilizzo in sito terre e rocce da scavo*, per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terre, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- terreno agricolo scoticato per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiali provenienti dagli scavi in sito utilizzati per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiale di scavo in esubero da trasportare a siti di bonifica e/o discariche;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade e piazzole.

Allo stato attuale è previsto, come già detto, la quasi totalità del riutilizzo in sito delle prime due tipologie e, di conseguenza, anche uno scarso utilizzo della terza tipologia. Per i materiali di nuova fornitura di cui alla quarta tipologia, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate più vicine possibile all'area di cantiere o impianti di riutilizzo che forniscono materiale dotato di tutte le certificazioni necessarie.

La possibilità del riutilizzo scaturisce da una analisi eseguita sulle colonne stratigrafiche eseguite in sede di indagini geologiche (per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione geologica in allegato al presente progetto).

Infine, come detto precedentemente il materiale di scavo che non è possibile riutilizzare in situ sarà portato presso impianti di riutilizzo autorizzati da individuarsi in fase di progettazione esecutiva e secondo un apposito piano di utilizzo del materiale scavato secondo quanto previsto dal D.P.R. 13 Giugno 2017 n. 120.

Per ulteriori dettagli si rimanda allo specifico documento *Piano preliminare di riutilizzo in sito terre e rocce da scavo*.

3.1.7 Accessibilità e barriere architettoniche

Tutte le aree del parco fotovoltaico in progetto saranno accessibili anche da parte di soggetti diversamente

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

<p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)</p>
--

abili, mentre non sarà accessibile agli stessi nelle aree di installazione dei moduli fotovoltaici.

In particolare, l'area asfaltata interna della SSEU (Sotto Stazione Elettrica Utente) è accessibile anche da tali soggetti purché si attengano alle stesse regole di accesso e sicurezza valide per i soggetti normo-dotati.

3.1.8 Gestione dell'impianto

La centrale fotovoltaica viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardia;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere giornaliero, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità quindicinale.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

3.2 COMPONENTE AGRICOLA E PIANO COLTURALE

3.2.1 **Aspetti generali**

Come più volte specificato in precedenza, la definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà, della Società Proponente, di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto, stesso.

Nella progettazione dell'impianto è stato pertanto incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa in progetto stessa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici.

Più precisamente, nell'ambito della documentazione progettuale è stato predisposto uno studio agronomico finalizzato alla:

- *descrizione dello stato dei luoghi*, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;
- *identificazione delle colture idonee* ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico;
- definizione del *piano colturale e silvo-pastorale a regime* da attuarsi.

In funzione degli esiti di tale studio, sono state previste le seguenti attività con finalità agricole:

- esecuzione di specifiche attività preparatorie del sito, al fine di agevolare l'attività di coltivazione;
- mantenimento e potenziamento delle attività agricole esistenti;
- acquisto dei mezzi agricoli per lo svolgimento delle attività di coltivazione.
- implementazione di nuove attività agricole e/o silvo-pastorali.

3.2.2 **Colture attualmente presenti**

Dall'analisi dei dati catastali e dal rilievo e misurazione delle aree è stato possibile ricavare il prospetto delle aree di progetto con le relative colture praticate *ante-intervento* che viene di seguito riportato.

STATO DI FATTO DELLE AREE DI PROGETTO						
CAMPO	SUPERFICIE CATASTALE	SEMINATIVO	VIGNETO	PASCOLO ARB	FAB DM	MAGAZZINO
A	55,8068	55,6416	0,0009		0,1503	0,0140
B	15,536	15,5360				
C	11,8115	11,8115				
D	4,982	4,9820				
E	20,48	20,3196		0,1604		
F	35,448	35,4480				

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

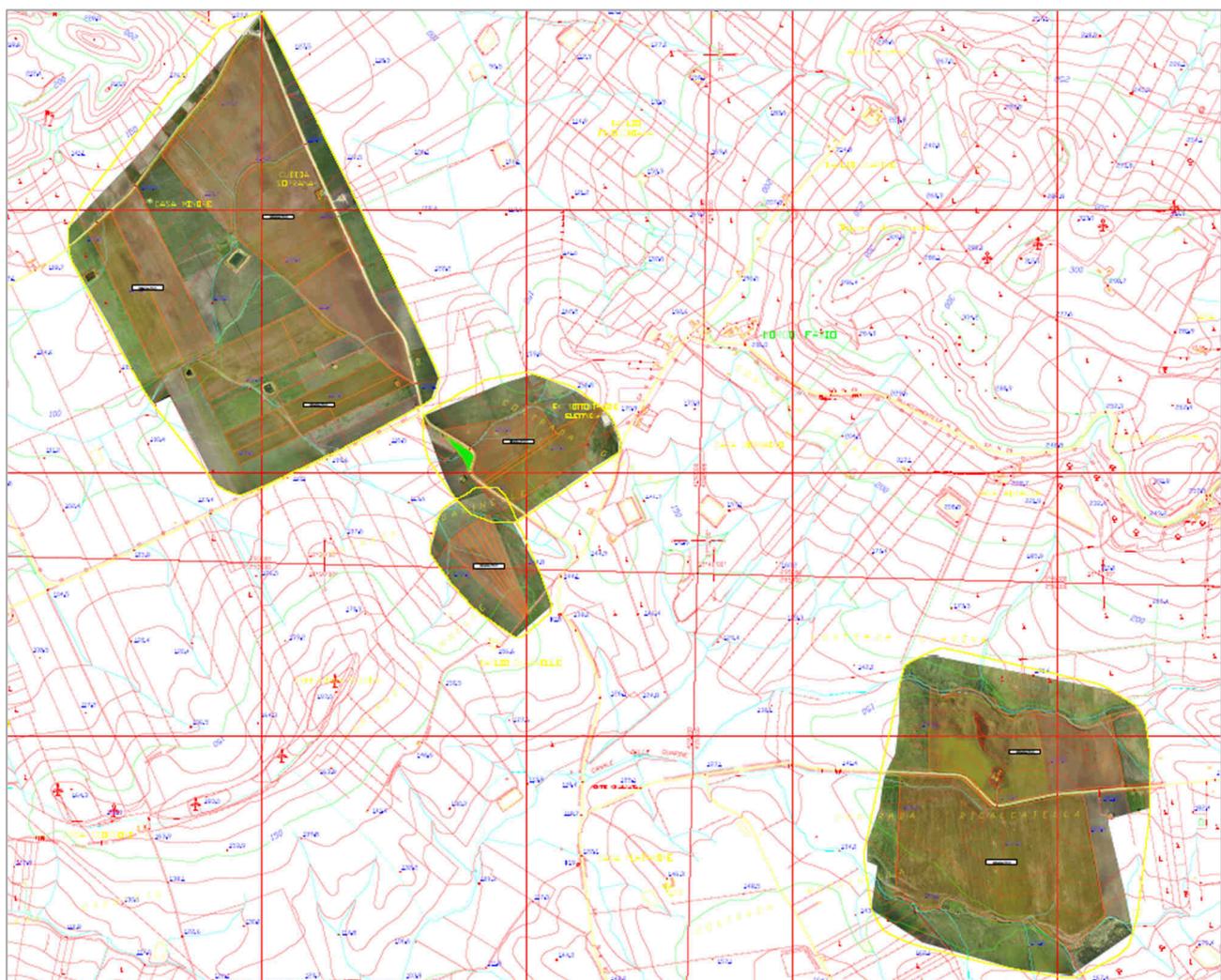
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

STATO DI FATTO DELLE AREE DI PROGETTO						
CAMPO	SUPERFICIE CATASTALE	SEMINATIVO	VIGNETO	PASCOLO ARB	FAB DM	MAGAZZINO
ESS	2,862	2,8583	0,0037			
TOTALI	146,9263	146,597	0,0046	0,1604	0,1503	0,014
<i>Incidenza percentuale</i>		<i>99,78%</i>	<i>0,00%</i>	<i>0,11%</i>	<i>0,10%</i>	<i>0,01%</i>

Tabella riepilogo superficie agricola ante intervento

Le aree entro cui sorgerà l'impianto sono caratterizzate dalla dominanza di seminativi (circa 146 ettari – 99,78%), dalla presenza residuale di pascolo, come desunto dai dati castali e verificato con un rilievo aereo delle aree di impianto.

Graficamente lo *stato di fatto* con le colture attualmente praticate nelle aree di progetto è rappresentato nella tavola *GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-4.1.1.0-r0A-R00 "STATO DI FATTO DELLA COMPONENTE AGRICOLA"* di seguito riportato per estratto.



STATO DI FATTO DELLA COMPONENTE AGRICOLA (tavola GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-4.1.1.0-r0A-R00)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

3.2.3 Principali aspetti considerati nella definizione del Piano Culturale

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti.

Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sestri d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente.

Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

Per la definizione del piano culturale, oltre alla tipologia del terreno e delle risorse idriche disponibili, sono stati considerati anche i seguenti fattori tecnici.

3.2.3.1 Ingombri e caratteristiche degli impianti da installare

Secondo le informazioni fornite dal committente, l'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio E-O), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 11,00 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°. L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è pari ad almeno 2,50 m e può anche raggiungere i 4,00 m.

La struttura degli inseguitori monoassiali di rollio è formata da 3 o 7 campate sulle quali sono adagiati i pannelli disposti su due file.

Grazie a questo sistema la parte mobile è in grado di ruotare intorno ad un asse orizzontale garantendo l'ottimizzazione dell'assorbimento dell'energia solare e pertanto una minore occupazione di suolo a parità di energia prodotta.



Rappresentazione grafica del complesso tracker/moduli fotovoltaici

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

3.2.3.2 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agrovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi.

A ridosso delle strutture di sostegno saranno coltivate con cotico erboso, costituite da leguminose annuali autoriseminanti, anche in miscuglio con graminacee, i cui benefici indotti sono descritti nel seguito di relazione al paragrafo "Cotico erboso".

Per rendere i terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno, si effettuerà su di essi un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso - e concimazione di fondo, con stallatico pellettato in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita delle coltivazioni che si intendono praticare in futuro. Tale operazione, se fosse effettuata ad impianto già installato, sarebbe incompleta in quanto sarebbe possibile praticarla solo nelle interfile.

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche.

Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 40,00 cm.

3.2.3.3 Ombreggiamento

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborate dalla Società, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori.

A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

Pertanto è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo.

Bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

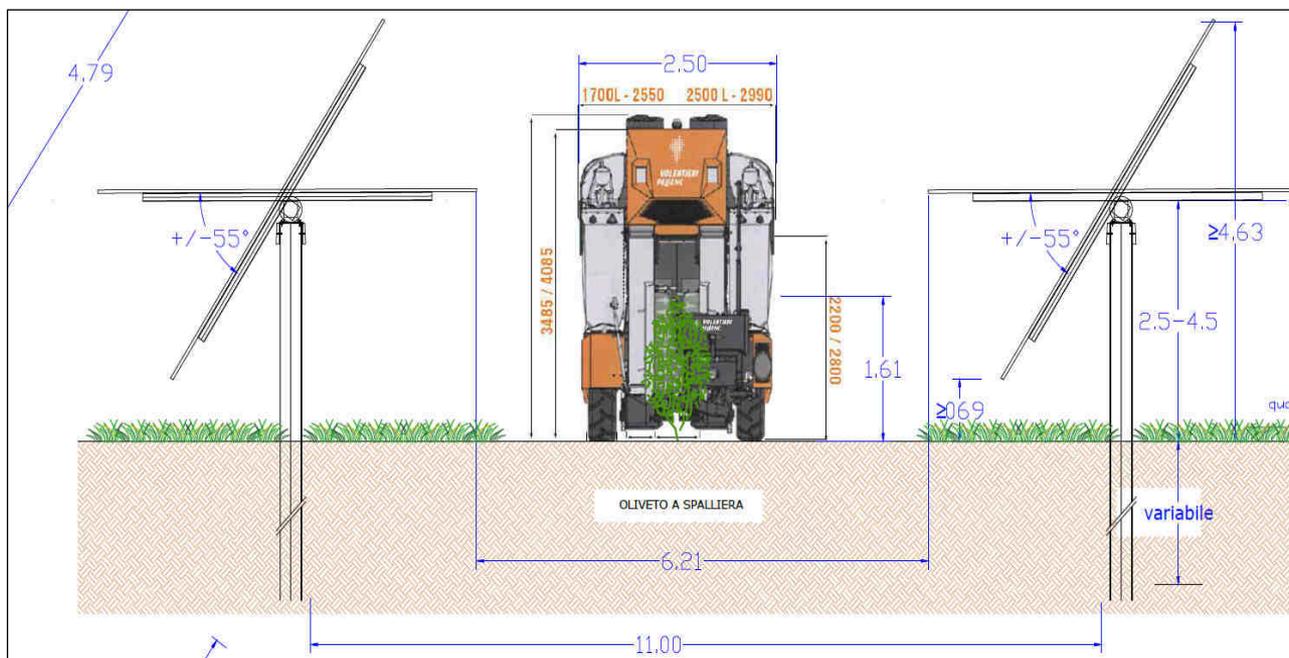
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

3.2.3.4 Meccanizzazione e spazi di manovra

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori.

Come già esposto prima, l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 11 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 6,21 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 7,50 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto).

L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.



Strutture sostegno moduli – sezione schematica

5GN



Da 2.000 a 2.500 mm

DIMENSIONI E PESI	UNITÀ	5GV	5GN	5GF	5GF VERSIONE LARGA
Passo 4 ruote motrici	mm			2.148	
Lunghezza totale con barra di traino senza portazavorre anteriore	mm			3.857	
Lunghezza totale con portazavorre anteriore, zavorre anteriori e barra di traino	mm			4.283	
Altezza dal centro dell'assale posteriore al tetto della cabina	mm			1.830	
Altezza centrale dall'assale posteriore alla sommità della struttura di protezione (ROPS)	mm			1.952	
Distanza dal suolo con 4 ruote motrici, min - max	mm	207 - 324	239 - 326	243 - 330	236 - 336
Larghezza totale posteriore con 4 ruote motrici, min - max	mm	991 - 1.676	1.257 - 1.822	1.303 - 1.951	Fino a 2.194
Peso totale con 2 ruote motrici e senza cabina	kg	n.d.	n.d.	2.675	n.d.
Peso totale con 2 ruote motrici e cabina	kg	2.655	2.715	2.775	n.d.
Peso totale con 4 ruote motrici e senza cabina	kg	n.d.	n.d.	2.935	3.025
Peso totale con 4 ruote motrici e cabina	kg	2.915	2.975	3.035	3.125
Carico massimo consentito (2 ruote motrici/4 ruote motrici)	kg	4.100/4.100	4.200/4.400	4.200/4.400	-/4.400

Dimensioni e caratteristiche delle trattrici in commercio

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma come analizzato nei paragrafi seguenti, esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile.

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 8,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno.

3.2.3.5 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80 cm.

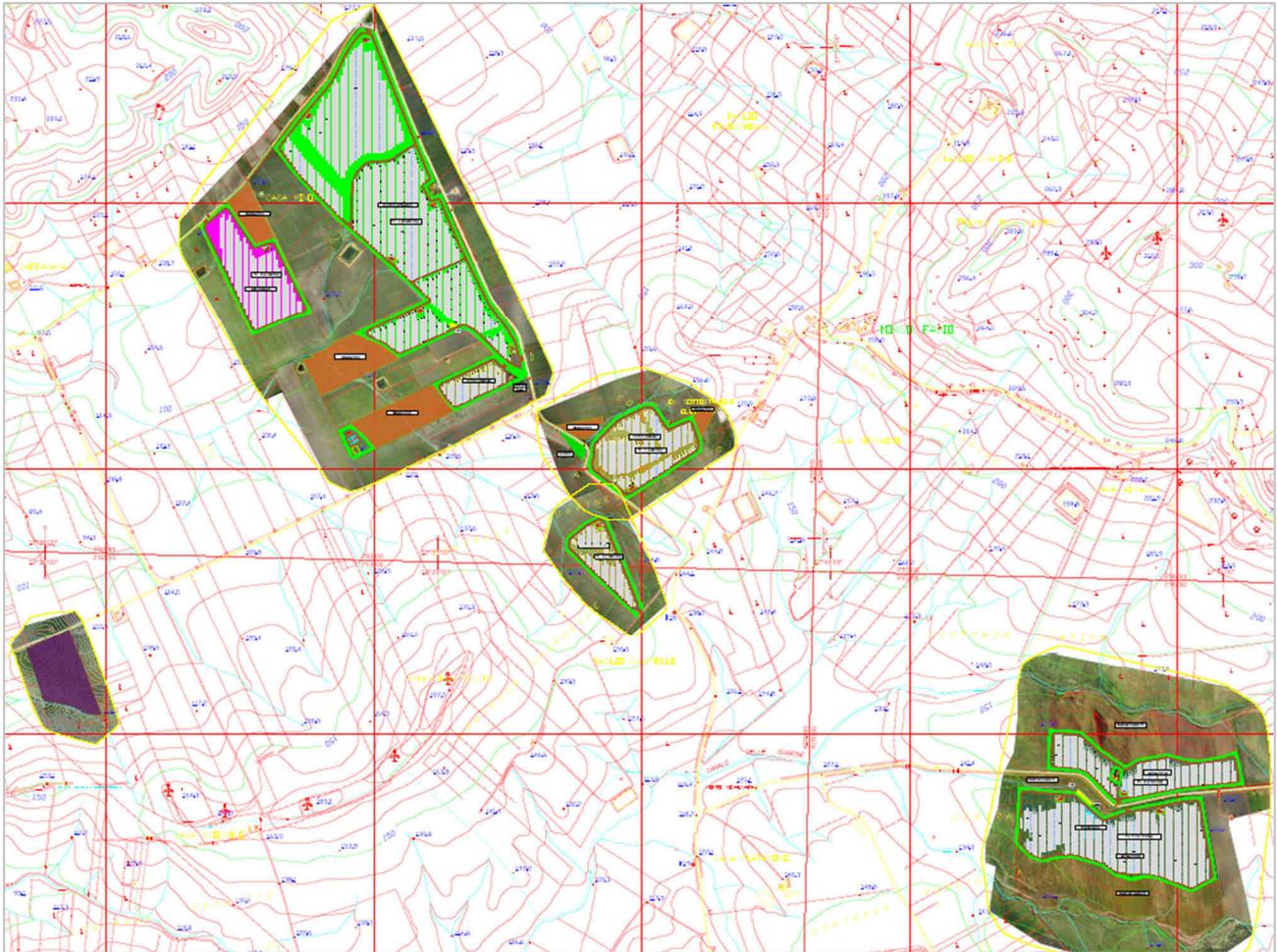
3.2.4 **Piano Colturale e attività agricole**

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra:

- *aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile);*
- *aree della fascia arborea perimetrale;*
- *aree che verranno utilizzate solo per scopo agricolo, silvo-pastorale e assimilabile;*
- *aree che saranno destinate ad interventi di forestazione.*

Sono state analizzate le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro. Al termine della fase di valutazione sono state identificate le colture che potenzialmente potranno essere praticate tra le interfile (e le relative estensioni) e sotto i moduli fotovoltaici nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate per la fascia arborea perimetrale di mitigazione nonché le attività necessarie alla realizzazione delle aree destinate all'apicoltura.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



*Rappresentazione grafica del piano colturale e delle attività agricole
(Tavola GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-4.1.2.0-r0A-R00 STATO FUTURO DELLA COMPONENTE AGRICOLA)*

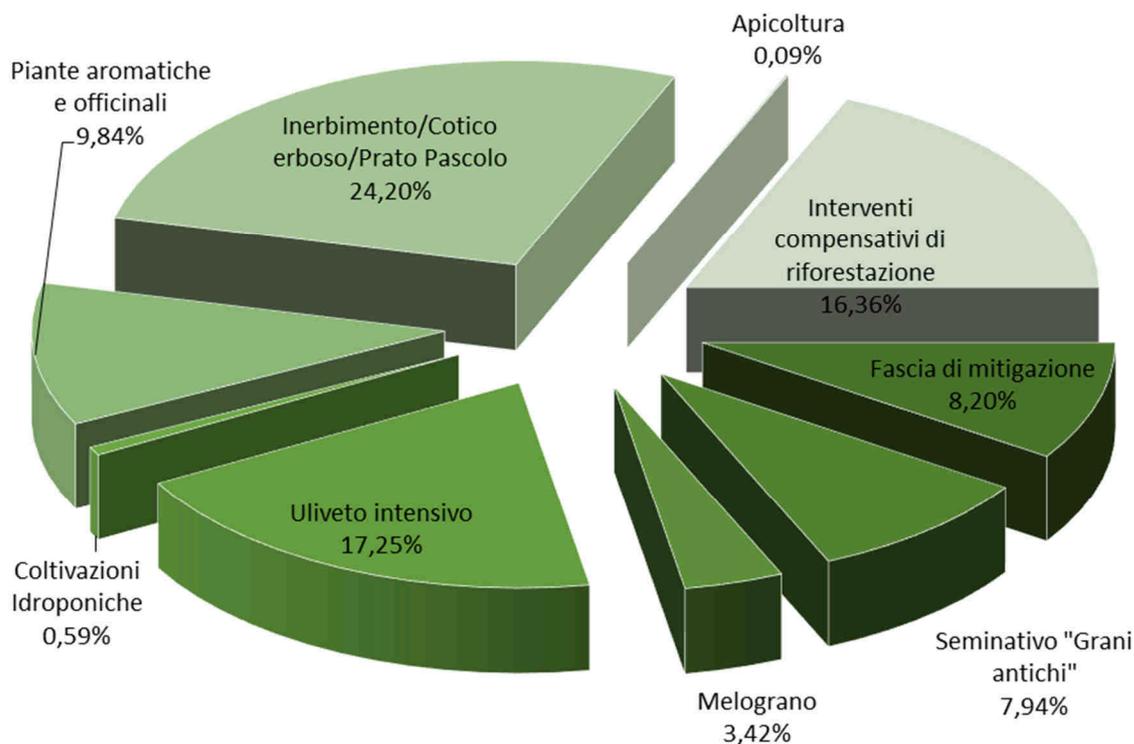
Le tabelle ed i grafici seguenti mostrano le superfici che saranno interessate a regime dai vari interventi agricoli previsti in progetto e le relative percentuali di incidenza rispetto alla superficie catastale disponibile.

		AREE IMPIANTO							TOTALE	Incidenza
Descrizione		Area "FV-A"	Area "FV-B"	Area "FV-C"	Area "FV-D"	Area "FV-E"	Area "FV-F"	Area ESS	[ettari]	[%]
SD Superficie disponibile		55,81	15,54	11,81	4,98	20,48	35,45	2,86	146,93	
COMPONENTE AGRICOLA	A.1 Fascia di mitigazione	4,33	1,36	1,20	0,96	1,79	2,04	0,36	12,05	8,20%
	A.2 Seminativo "Grani antichi"	8,56	1,86	1,25					11,67	7,94%
	A.3 Melograno		5,03						5,03	3,42%
	A.4 Uliveto intensivo	25,08		0,27					25,35	17,25%
	A.5 Coltivazioni Idroponiche						0,87		0,87	0,59%
	A.6 Piante aromatiche e officinali					4,79	9,67		14,45	9,84%
	A.7 Inerbimento/Cotico erboso/Prato Pascolo	12,79	3,76	7,53	3,20	2,39	5,46	0,41	35,56	24,20%
	A.8 Apicoltura	0,04					0,09		0,13	0,09%
	A.9 Interventi compensativi di riforestazione					10,04	13,99		24,03	16,36%
	SA Suolo impiegato per attività agricole		50,80	12,01	10,25	4,17	19,01	32,12	0,77	129,13

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Superfici che saranno interessate a regime dai vari interventi agricoli



In particolare, si evidenzia che l'87,89% della superficie disponibile sarà interessata da attività agricola.

Di seguito sono trattati gli aspetti salienti di ogni singola tipologia colturale indicata nel piano colturale da attuarsi nelle aree di impianto in sinergia con la componente energetica.

3.2.4.1 Superfici destinate alla coltivazione del Melograno

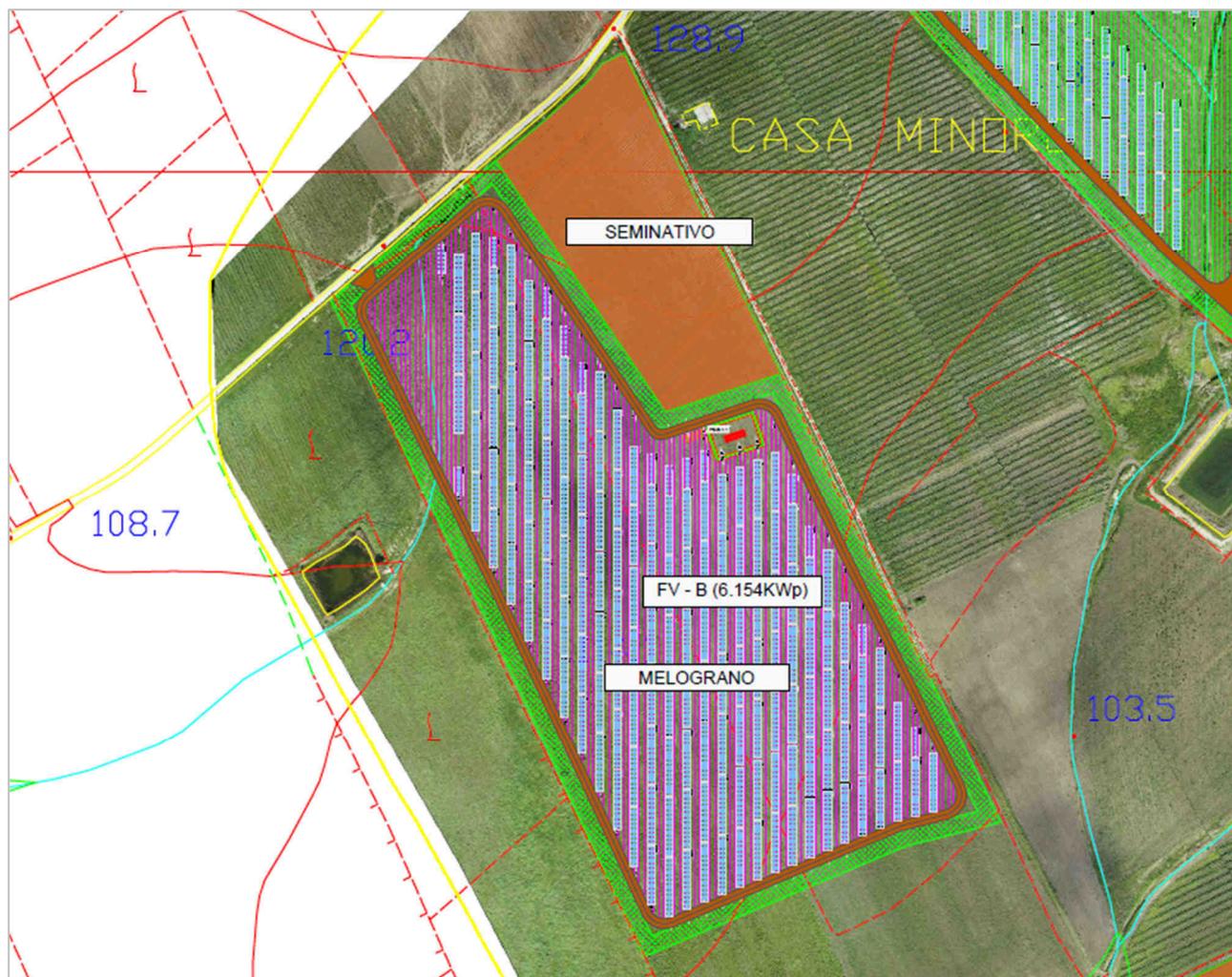
Una delle principali colture previste nel *Piano agronomico* è costituita dall'implementazione tra le file di moduli fotovoltaici dalla coltivazione dei melograni.

Si tratta di una pianta tipicamente a portamento arbustivo o arboreo appartenente alla famiglia delle *Punicaceae*. Le sue origini risalgono al continente Asiatico, in particolare nelle zone dell'India settentrionale. Si può trovare allo stato naturale nella zona mediterranea, nel nostro paese è diffusa in quasi tutte le regioni e vegeta in modo ottimale dalla pianura fino a zone montane di mille metri.

La specie *Punica granatum* conosciuta comunemente con il nome di *Melograno*, *Melagrano* o anche *Pomo granato*, è impiegata per la produzione di frutti, essa raggiunge altezze variabili dai 2 ai 4 metri, con un estensione di circa 1-1,5 metri. La pianta possiede del fogliame coriaceo di colore verde, strette e di forma allungata, nel suo habitat di origine è una pianta sempreverde ma nel nostro clima temperato tende ad essere una pianta caducifoglia.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Area "FV-B" – Coltivazione di melograno nelle interfile

In particolare, nelle aree contrassegnate come "FV-B" del parco agrivoltaico saranno impiantati a regime tra le interfile di moduli fotovoltaici circa 5,03 ettari coltivati a melograno.

Il terreno sul quale dovrà essere realizzato l'impianto di melograno deve essere preparato con sostanza organica (letamazione lungo la fila) e, subito dopo, "baulatura" delle file. Quest'ultima è un necessario complemento di tutte le sistemazioni superficiali che prevedono la regimazione delle acque in eccesso, senza il ricorso al drenaggio, dei terreni a giacitura orizzontale.

Esistono diversi sistemi d'irrigazione che si possono adottare nella coltivazione dei melograni; fra questi si sta maggiormente diffondendo quello localizzato a goccia che, se correttamente realizzato e gestito, offre innumerevoli vantaggi tecnico-agronomici, organizzativi ed economici.

L'impianto del melograno può essere fatto nel periodo primaverile oppure in quello autunnale scegliendo delle giornate soleggiate. L'impianto delle piantine brevettate deve essere posto con un sesto di 3,50 metri per 6 ed il numero di piantine ad ettaro è di circa 480.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Coltivazione del melograno

Al fine di ottimizzare la gestione irrigua con l'impianto a goccia si suggerisce di:

- aumentare il numero dei gocciolatori per ceppo, riducendo la distanza fra gli stessi nell'ala gocciolante nei terreni sabbiosi a minore capacità di ritenzione idrica, al fine di aumentare l'area di bagnatura;
- in condizioni di pendenza e con filari molto lunghi (es. oltre i 150 m) prediligere sempre l'ala gocciolante autocompensante;
- ad inizio stagione spurgare l'impianto irriguo e controllare le eventuali ostruzioni dei gocciolatori, per evitare di avere sbalzi di pressione e di portata e zone non irrigate lungo il filare;
- effettuare il primo intervento irriguo di stagione con un volume d'adacquamento sufficiente a portare il terreno alla capacità idrica di campo;
- irrigare con maggiore frequenza e con turni ridotti;
- irrigare con volumi irrigui costanti e non eccessivi, calcolati in funzione della capacità di ritenzione idrica del suolo;
- in condizioni di salinità del suolo incrementare il volume d'adacquamento al fine di soddisfare il fabbisogno di lisciviazione.

I sistemi di programmazione irrigua basati sulla valutazione del contenuto idrico del suolo sono più adatti ai sistemi irrigui per aspersione, scorrimento e sommersione, in quanto si irriga tutta o gran parte della superficie con alti volumi irrigui.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Ala gocciolante sul terreno

Il momento di intervento irriguo, in questo caso, può essere ottenuto o con la stima del tempo necessario al consumo dell'acqua del terreno da parte della pianta, che corrisponde al volume d'adacquamento, o con la misurazione diretta mediante l'utilizzazione di sensori che misurano la variazione di contenuto idrico, fino al raggiungimento di una soglia di intervento.

Questa soglia cambia in funzione dello strumento impiegato, del tipo di terreno e della pianta. Gli strumenti più semplici e più economici sono i tensiometri, i "Watermark", o i blocchetti di gesso, che forniscono indicazioni utili sulle effettive condizioni di carenza idrica.

I sistemi di valutazione del momento di intervento irriguo basati sulla condizione idrica della pianta, permettono una gestione dell'irrigazione semplice, diretta e affidabile e possono essere utilizzati anche per l'irrigazione a goccia. I principali metodi di determinazione della condizione idrica della pianta fanno riferimento a:

1. Osservazione delle piante: richiedono una notevole esperienza, ma non necessitano di apparecchiature specifiche (es. osservazione della progressiva perdita di turgidità dei germogli e delle foglie);
2. Potenziale idrico fogliare e xilematico: è una misura della forza con la quale la pianta trattiene l'acqua e si misura con la camera a pressione;
3. Metodi dendrometrici: basati ad esempio sulle contrazioni giornaliere del legno misurate al livello del ceppo; sono ancora in fase di sperimentazione;
4. Termometria all'infrarosso: si basa sulla misura della temperatura delle foglie, che è tanto più alta quanto più la pianta è in stress idrico.

Il sistema di programmazione irrigua più diffuso e adeguato per la gestione dell'irrigazione a goccia, è basato sull'evapotraspirazione (ET), somma dell'evaporazione (E) diretta dal suolo e della traspirazione (T) diretta delle piante.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Nella traspirazione l'acqua assorbita dalle radici risale fino alle foglie, dove, attraverso gli stomi, viene in gran parte diffusa nell'atmosfera, sotto forma di vapore acqueo.

L'evaporazione, ha luogo sulla superficie del terreno, e risulta una funzione del grado di copertura del suolo da parte delle piante.

Il terreno in condizioni di saturazione, ovvero di capacità idrica massima (CIM), per effetto della forza di gravità riduce progressivamente questo contenuto, perché l'acqua scende dagli strati più superficiali a quelli più profondi.

Quando la velocità di percolazione si riduce al punto da essere trascurabile, il terreno si trova alla capacità idrica di campo (CC) L'acqua residua al di sotto della CC può essere trattenuta dal suolo e costituire una riserva per la vita delle piante.

L'evaporazione diretta dalla superficie del suolo e l'assorbimento idrico da parte delle piante prosciugano ulteriormente il terreno; di conseguenza, man mano che l'umidità del terreno decresce, aumenta il dispendio energetico richiesto alle piante per l'assorbimento dell'acqua e, quindi, gli effetti dello stress idrico.

Terreno (50 cm di profondità)	Capacità idrica massima	Capacità di campo	Coefficiente di avvizzimento	Acqua disponibile massima	Riserva idrica massima utilizzabile
	CIM (%)*	CC (%)*	CA (%)*	Adm (CC-CA) (%)*	Rum (m ³ /ha)**
Sabbioso	25	10	4	6	300
Medio impasto	40	26	10	16	800
Argilloso ben strutturato	45	35	15	20	1000
Argilloso a struttura	40	30	20	10	500

* % volume suolo

** calcolo della riserva idrica massima utilizza (Rum) secondo la formula: $Rum = (CC-CA)/100 \times H \times 10000$ (10.000 m² = 1 ha);
 terreno sabbioso: $H=0,5$ m (cioè 50 cm di profondità) $\times 10000$ m² $\times 6/100$ (% dell'acqua disponibile massima) = 3000 m³/ha;
 terreno argilloso = $0,5$ m $\times 10000$ m² $\times 20/100$ (%) = 1000 m³/ha;

Valori orientativi di alcune caratteristiche idrologiche per diversi tipi di terreno

Quando la forza assorbente delle piante non riesce più a compensare e vincere la tensione con cui l'acqua residua viene trattenuta dal terreno, l'assorbimento cessa e, se questa condizione permane a lungo, le piante possono arrivare al disseccamento totale.

Questo livello di umidità viene definito punto di appassimento (CA), mentre la frazione di acqua contenuta fra i suddetti limiti (CC e CA) rappresenta la cosiddetta acqua disponibile massima per le piante (Adm=CC-CA), e da essa dipende il dimensionamento del volume d'adacquamento (Va).

Il volume di adacquamento (Va) varia in funzione del tipo di terreno e del livello di stress idrico che si vuole far raggiungere alle piante.

La stima della riserva facilmente utilizzabile costituisce un aspetto importante del problema, in quanto varia in funzione dell'esigenza della specie, della varietà, del portinnesto, della tecnica colturale, della fase fenologica, del livello di evapotraspirazione giornaliera e dell'età delle piante.

Ad un apparato radicale più profondo corrisponde una riserva facilmente utilizzabile evidentemente maggiore, rispetto ad un apparato radicale più superficiale, per via del maggiore volume di suolo esplorato.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

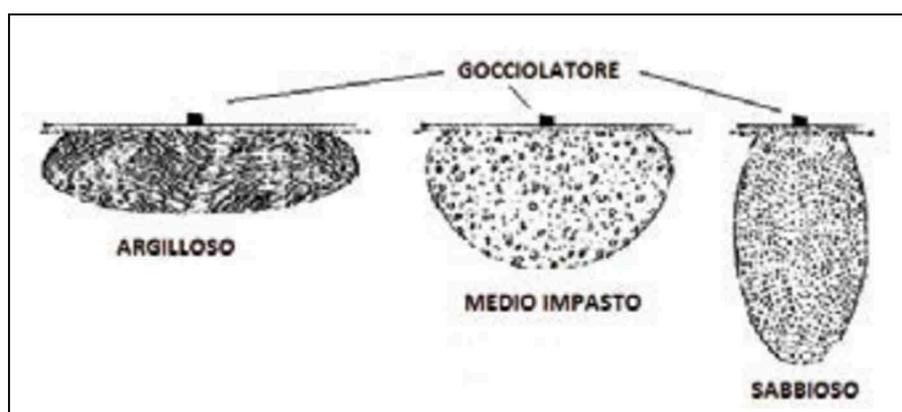
Per la stessa ragione, nelle fasi giovanili dell'impianto la riserva facilmente utilizzabile dalla pianta è inferiore a quella stimabile per il vigneto adulto.

Ciò determina la scelta di strategie irrigue differenziate nelle diverse situazioni, a parità di condizioni climatiche e pedologiche.

A questo proposito è opportuno evidenziare come il volume di suolo effettivamente bagnato con l'irrigazione, vari in funzione del sistema irriguo adottato e della capacità di diffusione dell'acqua nel suolo.

Con riferimento al più diffuso e razionale sistema di distribuzione goccia a goccia nella moderna coltura, il volume d'adacquamento, rispetto alla condizione di bagnatura dell'intera superficie del suolo, dovrà essere opportunamente ridotto con l'applicazione di un coefficiente di riduzione.

Infatti, oltre a variare la quantità d'acqua che ogni tipo di suolo può trattenere, come sopra illustrato, in diverse situazioni pedologiche vi sarà anche una diversa estensione dell'umidità in direzione laterale e verticale rispetto al punto di erogazione.



Schema della distribuzione dell'acqua irrigua e seconda del tipo di suolo

La zona umida risulta tanto più estesa lateralmente quanto maggiore è il contenuto argilloso del terreno, mentre l'acqua tende ad approfondirsi maggiormente nel terreno sabbioso, dove trova maggiori difficoltà ad estendersi in senso orizzontale.

Ne consegue che nei terreni sabbiosi, in fase gestionale, si dovrà necessariamente ricorrere a turni irrigui brevi e volumi ridotti, per mantenere le piante in condizioni di disponibilità idrica adeguata alle esigenze di ciascuna specifica fase fenologica della pianta e, contestualmente, evitare la perdita di acqua per fuoriuscita dal volume di terreno esplorato dalle radici (percolazione profonda); mentre nei terreni argillosi i turni saranno più lunghi ed i volumi maggiori.

In fase di progettazione dell'impianto, invece, si dovrà mirare ad ottenere una linea di umidità continua lungo il filare, al di sotto dell'ala gocciolante, prevedendo di aumentare il numero di gocciolatori sulla fila, riducendone la distanza, man mano che il terreno diventa più sabbioso. Una volta calcolato il volume d'adacquamento (Va), in funzione del tipo di suolo, per il calcolo del turno irriguo si farà riferimento ai consumi e alle esigenze di restituzione calcolati secondo uno dei sistemi sopra evidenziati.

Nella tabella seguente si riporta il metodo della programmazione irrigua basato sull'effettiva capacità di ritenzione idrica del suolo, sul consumo idrico della coltura e sul calcolo del volume d'adacquamento, secondo la formula $Va = (CC - Vi) / 100 \times da \times H \times 10.000 \text{ (m}^2 \text{)} \times 1/ \text{Eff}$.

A questa formula applicheremo il coefficiente di riduzione di circa il 30%, per tener conto, come sopra

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

illustrato, del volume di suolo effettivamente bagnato con l'irrigazione a goccia.

Operazione	Esempio di calcolo con sistema a goccia in terreno argilloso	Esempio di calcolo con sistema a goccia in terreno sabbioso
Volume d'adacquamento (Va)	$Va = 30/100^* \times 9/100 \times 1,2 \times 0,5 \times 10000/0,9 = 180 \text{ m}^3/\text{ha} = 18 \text{ mm} = 18 \text{ l/m}^2$	$Va = 30/100^* \times 2,7/100 \times 1,6 \times 0,5 \times 10000/0,9 = 72 \text{ m}^3/\text{ha} = 7,2 \text{ mm} = 7,2 \text{ l/m}^2$
Calcolo ETc giornaliera	$ETc = 6,6 \times 0,70 = 4,62 \text{ mm/giorno}$	$ETc = 6,6 \times 0,70 = 4,62 \text{ mm/giorno}$
Calcolo ETe giornaliera con Ks = 0,4 (40% ETc)	$ETe = 4,62 \times 0,4 = 1,85 \text{ mm/giorno}$	$ETe = 4,62 \times 0,4 = 1,85 \text{ mm/giorno}$
Turno irriguo con irrigazione convenzionale	$Tu = 180/46,2 = 4 \text{ giorni}$	$Tu = 72/46,2 = 1,5 \text{ giorni}$
Turno irriguo con irrigazione deficitaria	$Tu (a) = 180/18,5 = 10 \text{ giorni}$	$(a) Tu = 72/18,5 = 4 \text{ giorni}$
Durata dell'irrigazione (D)	$D = 18 \text{ (l/m}^2\text{)}/1,6 \text{ (l/ora m}^2\text{)} = 11,25 \text{ ore}$	$D = 7,2 \text{ l/m}^2/1,6 \text{ l/ora m}^2 = 4,5 \text{ ore}$

Terreno argilloso: CC = 35,00 %; CA = 15,00 %; Adm = 20,0 %; RFum = CC-Vi = 9 %; H = 0,5 m; da = 1,2

Terreno sabbioso: CC = 10,00 %; CA = 6,00 %; Adm = 20,0 %; RFum = CC-Vi = 2,7 %; H = 0,5 m; da = 1,6

Vigneto con sestri 2,5 m x 1 m = 2,5 m²/pianta

* 30% superficie bagnata per impianto a goccia da 1,6 l/ora m²

L'Impianto irriguo, per la coltivazione del melograno, dovrà essere dotato di un sistema di fertirrigazione completo, con un'ala gocciolante per fila con gocciolatoi da 16 millimetri di diametro con una portata di 1,3 litri ad ora. Il fabbisogno di acqua della piantagione ammonta a 7.000 metri cubi ad ettaro coltivato su base annua. Da considerare poi che il frutto è molto sensibile allo spacco in condizioni di stress idrico, per cui una corretta gestione dell'irrigazione è alla base del successo di questo investimento. L'adozione di turni brevi e frequenti favorisce lo sviluppo continuo del frutto e la formazione di una buccia elastica e carnosa che al contrario, in presenza di stress idrico diventerebbe dura, rigida e facilmente soggetta allo spacco alle prime piogge di fine estate.

Sul filare deve essere realizzata una pacciamatura con rete plastica. (E' un'operazione che si effettua ricoprendo il terreno con uno strato di materiale per impedire le malerbe, l'umidità del suolo, la pioggia battente e l'erosione del terreno).

Da marzo a ottobre è possibile effettuare il trapianto delle piantine, aprendo la pacciamatura con una X ogni 3,5 m e posizionando il pane di terra della piantina a 30 cm di profondità. Queste, necessitano sin da subito di un tutore e successiva spalliera alla prima stagione invernale o al massimo l'anno successivo. Questa servirà per la gestione della chioma ma soprattutto a sorreggere il carico dei frutti che anno per anno aumenterà.

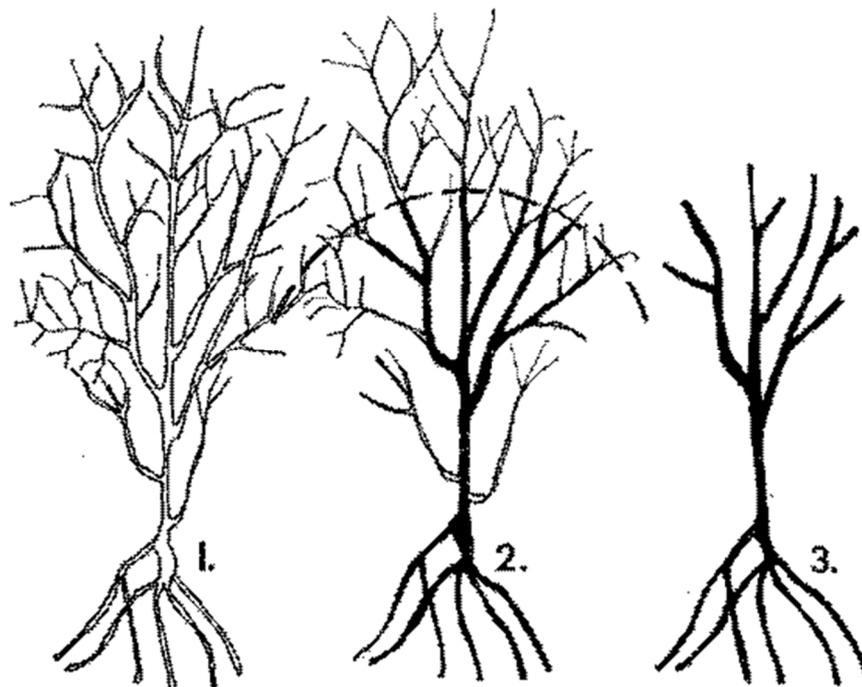
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Spalliera dei pali a "Y"

La spalliera prevede dei pali ad "Y" collegati da fili in acciaio. Su questi fili verrà legata la vegetazione che porterà il carico di frutti.



Potatura annuale

Affinché una pianta di melograno possa crescere in modo regolare, è necessario prendersene cura mediante una corretta potatura annuale. Questa operazione deve essere eseguita durante i periodi invernali, prima della ripresa vegetativa della pianta, facendo attenzione ad evitare i mesi più freddi dell'anno. Quando si pota il melograno bisogna intervenire asportando dalla pianta i rami in eccesso, in modo tale da consentire ai frutti che si formeranno di ricevere adeguate quantità di luce solare.

L'inizio della raccolta è prevista a partire dal secondo anno, con pochi frutti per pianta. Al terzo anno, invece,

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

la produzione della piantagione può raggiungere il 50% della sua potenzialità produttiva, con 150 quintali ad ettaro. Dal quinto anno, infine, la potenzialità è al massimo con 300 quintali ad ettaro.

Da analisi statistiche effettuate risulta che il costo medio di un impianto di melograno (stima ottenuta considerando i costi medi di manodopera e di lavorazione) varia tra 15.000 e 20.000 €/ha. I costi per i materiali comprendendo le piante, il letame o lo stallatico, il telo pacciamante, l'impianto d'irrigazione, la palificazione, i cavi di sostegno e gli ancoraggi; per un totale di circa 12.000 € per ettaro. A queste si aggiungono i costi per lo squadro e la progettazione, la messa a dimora delle piante, la distribuzione del letame, la realizzazione di baulatura, pacciamatura e messa in opera della strutture di sostegno, il cui ammontare varia tra 3 e 7.000 €/ha .

Per la gestione dell'impianto sono state calcolate circa 75 giornate/ha/anno ed il costo annuale, compresa la quota di ammortamento, è di circa 12.000 €/ha. Ipotizzando quindi una produzione pari a circa 30 t/ha, il costo di 1 kg di prodotto è di circa 0,40 €.

<i>Costi/Ha</i>	<i>I Anno</i>
Acquisto piantine (Q.ta 450/Ha) € 10,00 cad.	€ 4.500,00
Letamazione + Baulatura €/Ha	€ 2.500,00
Impianto irriguo	€ 2.500,00
Pacciamatura	€ 2.300,00
Spalliera	€ 3.000,00
Manodopera	€ 2.000,00
TOTALE	€ 16.800,00

3.2.4.2 Seminativo "grani antichi"

Il frumento duro appartiene alla categoria delle colture rustiche ovvero di specie che resistono a condizioni di crescita e di maturazione anche non favorevoli e quindi, tolleranti a condizioni di stress ambientale (freddo, siccità) e capaci di dare produzioni interessanti in condizioni di terreno anche poco fertile, non ottimale.

Varietà del passato rimaste autentiche e originali, ovvero che non hanno subito alcuna modificazione da parte dell'uomo per aumentarne la resa e si distinguono per le pregevoli caratteristiche qualitative e nutrizionali che ne fanno ingredienti prioritari in preparazioni dietetiche e salutistiche.

Sono diverse le motivazioni che hanno spinto l'uomo ad abbandonare progressivamente questi "grani antichi", tra cui la loro ridotta capacità di competere con i "grani moderni" sia in termini di rese produttive, che di resistenza ai patogeni e alle avversità climatiche.

Il frumento è una specie che non ha particolari esigenze in termini pedologici, piuttosto si adatta ad un'ampia condizioni di terreni fornendo tuttavia, i migliori risultati in quelli di medio impasto, tendenzialmente argilloso e che siano ben strutturati, drenati e ben dotati di sostanza organica.

Per la scelta della varietà da coltivare sono stati presi in considerazione i risultati ottenuti dallo studio specifico realizzato da CREA-CI nel progetto *BIODURUM "Rafforzamento dei sistemi*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

produttivi del grano duro biologico italiano". In tale studio sono stati rilevati ed elaborati le prestazioni produttive, l'epoca di spigatura e le principali fitopatie di 19 varietà di grano duro biologico.

La resa media delle 19 varietà in prova è stata di 3,37 t/ha, con notevoli differenze tra i genotipi a confronto; la varietà con la resa media più elevata è stata *Antalis* (4,20 t/ha), che ha prodotto il 25% in più rispetto alla media di campo, seguita dalle cultivar *Marco Aurelio* (4,15 t/ha), *Svevo* (4,08 t/ha), *Simeto*, (4,00 t/ha), *Saragolla* (3,97 t/ha) ed *Emilio Lepido* (3,94 t/ha).

Nell'area agricola dell'impianto fotovoltaico si è deciso, in base agli studi analizzati precedentemente, di sperimentare la coltivazione della varietà *Antalis*.

In particolare, nell'area di seguito indicata del parco agrivoltaico saranno seminati a grano duro circa 11,67 ettari come rappresentato nella planimetria di progetto agronomico di seguito riportata per estratto.



Aree Seminativo di grano duro (anche detti "grani antichi")

Le *lavorazioni* che vengono eseguite sul frumento possono essere distinte in principali e secondarie. L'aratura è la classica lavorazione principale, che viene di solito eseguita ad una profondità di circa 30 cm. Diffusa è anche l'aratura a doppio strato, la quale prevede una prima ripuntatura profonda del suolo alla profondità di 60 cm, seguita dall'aratura. Le due operazioni possono essere eseguite contemporaneamente, mediante l'impiego di aratro ripuntatore.

La zollosità del suolo viene successivamente ridotta grazie alle lavorazioni complementari (fresche rotative, erpicatura, frangizollatura), le quali consentono la preparazione di un letto di semina ben livellato ed affinato.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Il grado di affinamento del letto di semina atto ad accogliere il seme, deve consentire una buona circolazione di aria limitandone i ristagni idrici e un intimo contatto terreno – seme per fornire allo stesso sia l'ossigeno che l'umidità necessari per la germinazione. A questo scopo, il grado di affinamento delle zolle deve essere direttamente proporzionale alla grandezza del seme.

I cereali vernini, nei nostri ambienti meridionali a clima mediterraneo, *non necessitano, in genere, degli apporti irrigui, poiché beneficiano delle piogge autunno-invernale.* La variabilità nella quantità e distribuzione delle precipitazioni nelle diverse annate può condizionare i risultati finali di produzione è, comunque nella fase di emergenza e di accostamento i consumi d'acqua restano molto limitati.

Una buona piovosità durante il ciclo colturale, è stimato intorno ai 400-600 mm, purché ben distribuiti nei mesi, specialmente nelle fasi di levata-allegagione e di inizio di maturazione.

Il frumento teme principalmente gli eccessi di piovosità nel periodo invernale, particolarmente nelle fasi di emergenza e in quello di accostamento in quanto creano uno stato asfittico nel terreno con conseguente asfissia radicale, diradamenti per mortalità delle piantine e condizioni favorevoli allo sviluppo di malattie fungine con evidenti sintomatologie di attacchi da marciume a livello radicale.

La densità di semina è influenzata da differenti fattori tra i quali annoveriamo:

- La differente capacità di accostamento tra le cultivar, dipendente anche dalla disponibilità di azoto;
- Il tipo di terreno: con terreni compatti è consigliabile aumentare la densità di semina del 10%;
- L'epoca di semina: le semine effettuate in epoche ottimali consentono una riduzione della dose di seme mentre, è utile aumentare la dose del 5% per ogni settimana di ritardo per semine che vanno oltre il periodo ottimale (dopo il 1° novembre nel Nord Italia);
- Condizioni del letto di semina: occorre aumentare la dose di semina per letti non ben preparati e che non consentono una idonea profondità di semina.

Pertanto, condizioni di preparazione del terreno sfavorevoli a una buona germinazione, scarse condizioni di temperatura che si hanno spesso in concomitanza con semine tardive, insufficiente umidità del terreno, presenza di insetti che fanno temere diradamenti di piante in fase di nascita o dopo l'emergenza, bassa germinabilità delle sementi, sono tutti fattori che richiedono e comportano maggiori quantità di sementi rispetto a quella necessaria in condizioni ottimali.

In terreni eccessivamente compatti e/o che abbiano la tendenza a formare una crosta superficiale (es. terreni limosi), è consigliabile aumentare sensibilmente la densità di semina (indicativamente + 10-20% di seme), recuperando le perdite di piante che determinano una riduzione dell'investimento iniziale.

La densità di semina viene espressa come numero di piante/m² e poi convertita in kg/ha, tenendo conto di alcuni altri parametri del seme come di seguito specificato:

- peso di 1.000 semi: 42 g
- n. di piante desiderate/ m² : 400
- germinabilità del seme: 90%

$$Dose\ di\ semina = (42 \times 400) / 90 = 187\ kg/ha$$

Tenendo conto del peso di 1.000 semi delle differenti varietà e delle diverse variabili che si riscontrano alla semina, le dosi più frequenti sono di 160 kg/ha impiegati nelle regioni meridionali

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

in normali condizioni, ai 180 kg/ha impiegati nell'Italia settentrionale in condizioni buone di semina, ma si raggiungono anche i 220 – 250 kg/ha in condizioni difficili di terreno e in semine tardive.

L'obiettivo è quello di avere una densità finale ottimale di 600-700 spighe/m² per il grano tenero e 450 – 550 spighe/m² per quello duro; questo si può ottenere con 400-500 piante/m² per il tenero e 350-400 piante/m² per il grano duro.

Questi range di 600-700 spighe o di 450 – 550 spighe/m² assicurano il migliore compromesso fra quantità e qualità alla raccolta, rispettivamente per il frumento tenero e duro.

Ovviamente, nelle zone aride e in terreni più poveri, le densità consigliate possono essere inferiori.

Semine troppo fitte penalizzano la crescita della pianta e lo sviluppo della spiga, aumentano il rischio di malattie e di allettamento, compromettendo il risultato economico.

Semine troppo rade, specie con varietà che accestiscono poco, possono limitare il potenziale produttivo e favorire lo sviluppo di erbe infestante.

La raccolta del frumento viene eseguita allorché la vegetazione è secca e le cariossidi hanno raggiunto la piena maturazione con un contenuto in umidità del 13-14%. A livello di contrattazione commerciale il valore di riferimento è del 13% in umidità.

Dal punto di vista qualitativo sarebbe preferibile raccogliere prima, con un umidità superiore, ma questo non è economicamente conveniente tenendo conto delle spese di essiccazione.

La raccolta è ormai completamente meccanizzata con l'impiego di mietitrebbie, che provvedono in un unico passaggio al taglio della pianta e la separazione della granella dalla paglia.

Quest'ultima può essere raccolta, pressata in balle o in rotoballe, oppure interrata (previo intervento con una concimazione azotata per favorire l'attività microbica di decomposizione), o in alternativa bruciata, rispettando in tal caso le modalità previste nell'ambito della condizionalità.

Durante la raccolta le perdite di granella dovrebbero essere limitati all'1-2%: ragione per cui, l'operazione di mietitrebbiatura, va eseguita per tempo, riducendone al minimo le perdite dovute a sgranatura, rottura delle spighe o dei culmi e lesioni delle cariossidi.

Per la concimazione gli aspetti da considerare sono la dose, l'epoca di somministrazione e il tipo di concime.

Poiché l'elemento non si accumula nel terreno e i rilasci sono discontinui nella stagione colturale, la gestione della concimazione azotata richiede particolare attenzione, considerato che influisce in modo determinante sulla qualità della produzione e sulle sue caratteristiche qualitative, in particolare sul tenore proteico della granella. Fondamentale è l'epoca di somministrazione, che viene stabilita in funzione della fase di sviluppo della pianta e della forma chimica con cui l'elemento è contenuto nel fertilizzante.

La dose totale va calcolata in base alle asportazioni della coltura, alla fertilità del terreno, alla fertilità residua della coltura precedente (precessione colturale) che può arricchire o impoverire il terreno dell'elemento e alle condizioni termopluviometriche dell'ambiente, in quanto la temperatura influisce sulla velocità di mineralizzazione e le piogge sul dilavamento dei nitrati.

Nel caso dell'azoto vengono in genere asportate 2,8 – 3,0 kg. di unità per quintale di granella prodotta (e relativa paglia).

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Data la forte mobilità dell'elemento, dosi superiori al necessario o in momenti di scarsa richiesta della coltura, facilmente dilavano come nitrati (N--N03) nelle falde e corpi acquiferi, con gravi compromissioni ambientali.

Al fine di ridurre al minimo le perdite per lisciviazione, si cerca di intervenire frazionando l'azoto in 2 - 3 interventi: si possono utilizzare fertilizzanti contenenti azoto a pronto effetto, ma si possono distribuire anche forme azotate più innovative (a lenta cessione o a cessione controllata) in un'unica soluzione.

L'epoca in cui si deve apportare la maggior quota della dose totale, preventivamente calcolata, sarà a partire dallo stadio di fine accostamento – inizio levata, utilizzando forme di azoto pronto come il nitrato ammonico o l'urea privilegiando quest'ultima considerando il minor costo dell'unità fertilizzante. In questa fase le dosi da apportare possono essere di 50-80 kg.

Con il progredire della levata, i fabbisogni di azoto possono essere integrati dall'attività di nitrificazione: in questa fase l'agricoltore dovrà apportare 30-50 kg/ha di azoto. L'ultima somministrazione allo stadio di botticella è spesso limitata ai frumenti di forza per aumentarne la qualità (tenore proteico, W P/L, ecc.), diversamente non si rende necessaria.

Un'altra aspetto relativo alla tecnica colturale è la gestione della flora infestante. I danni determinati dalla flora infestante sono dovute alla competizione per i fattori vitali quali H₂O, le sostanze minerali e la luce, fattori fondamentali per la crescita delle piante. Le malerbe oltre ad avere radici più sviluppate (es. l'avena selvatica arriva fino ai 400 metri, più della doppio del frumento), hanno anche una maggiore efficienza d'utilizzo dell' H₂O, il che vuol dire che, persino a parità di consumo di acqua rispetto al frumento, esse sono in grado di produrre molta più biomassa e quindi crescere più vigorose: questo è uno dei motivi per i quali, in situazioni di siccità, la competizione con le infestanti provoca più danni alla coltura.

La competizione per le sostanze nutritive riguarda soprattutto l'azoto, in quanto come per l'acqua, le infestanti sono in grado di utilizzare l'elemento azotato in quantità maggiori e più efficientemente, in particolare quando le concimazioni non sono accompagnate da un efficace controllo delle malerbe con conseguenti cali di produzione, visto che se ne avvantaggiano molto di più le infestanti dell'elemento, a scapito della coltura. I metodi che attualmente permettono di eliminare o limitare lo sviluppo delle erbe infestanti sono il Metodo preventivo e agronomico ed il Metodo diretto.

Il metodo preventivo e/o agronomico espleta un certo controllo sullo sviluppo delle infestanti, condizionando la presenza di certe specie, anziché altre: una buona pratica agronomica che preveda l'avvicendamento colturale, la buona preparazione del letto di semina e l'uso di semente certificata esente da semi di erbe infestante, rientrano fra questi metodi di controllo cosiddette "preventivi". La densità di semina esplica effetti non meno significativi sul controllo delle malerbe.

Il metodo diretto consiste nel diserbo meccanico, che nei cereali autunno – vernini prevede l'utilizzo dell'erpice strigliatore a denti flessibili o snodati; si tratta di attrezzi caratterizzati da denti articolati tra loro in grado di smuovere gli strati superficiali di terreno e quindi di sradicare le malerbe.

Il diserbo chimico sarà assolutamente da vietare.

3.2.4.3 Inerbimento, copertura con manto erboso e colture per la fienagione

Dal punto di vista prettamente agronomico la scelta della copertura con manto erboso, oltre a consentire una

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

completa bonifica del terreno da pesticidi e fitofarmaci, ne migliora le caratteristiche pedologiche grazie ad un'accurata selezione delle sementi impiegate, tra le quali le fissatrici di azoto, in grado di svolgere un'importante funzione fertilizzante del suolo.

Uno dei concetti cardine della copertura con manto erboso è infatti quello della conservazione e del miglioramento dell'humus, con l'obiettivo di determinare una completa decontaminazione del terreno dai fitofarmaci, antiparassitari e fertilizzanti di sintesi impiegati nelle precedenti coltivazioni intensive praticate.

La scelta di conduzione, dalla semina della copertura con manto erboso al mantenimento senza l'utilizzo di fertilizzanti chimici, anticrittogamici e antiparassitari, dà la possibilità di aderire a disciplinari biologici di produzione.

La realizzazione di un ambiente non contaminato da diserbanti, pesticidi e l'impiego di sementi selezionate di prato pascolo, minimizza l'impatto ambientale delle opere, consentendo una completa reversibilità del sito al termine del ciclo di vita dell'impianto (stimato intorno ai 30 anni).

La peculiarità della situazione agronomica dell'area interessata dall'impianto agrivoltaico, ha richiesto un'accurata selezione del miscuglio di sementi del prato pascolo in modo da assicurare:

- resistenza del prato alla siccità, al ristagno idrico e al calpestio, per le caratteristiche pedoclimatiche complesse del sito e per l'assenza di un impianto di irrigazione;
- crescita del prato anche nelle zone ombreggiate dai pannelli. Allo stesso tempo la vegetazione ha una crescita tale da non coprire o ombreggiare i pannelli, preservandone la producibilità.

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi per la riduzione dell'erosione superficiale.

Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche tra le interfile dell'impianto fotovoltaico; anzi, la coltivazione tra le interfile è meno condizionata da alcuni fattori (come ad esempio non vi è la competizione idrica-nutrizionale con l'albero) e potrebbe avere uno sviluppo ideale. Le strutture dei pannelli fotovoltaici sono state concepite e installate in maniera tale da non ostacolare il passaggio delle macchine agricole.

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di **inerbimento totale**, ovvero il cotico erboso si manterrà su tutta la superficie, per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo **artificiale** (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio) o *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare L.* (orzo) e *Avena sativa L.* per quanto riguarda le graminacee.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevede pertanto le seguenti fasi:

- In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta “sovescio” ed è di fondamentale importanza per l’apporto di sostanza organica al suolo;
- Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.
- Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell’impianto fotovoltaico e di pulizia dei moduli);

Le coperture con manto erboso, come dice la parola stessa, sono delle colture di copertura, generalmente si utilizzano due o più specie, le cui principali caratteristiche non sono quelle di dare dei benefici economici direttamente e nell’immediato, bensì indirettamente ed in un lasso di tempo più ampio, attraverso il miglioramento ed il riequilibrio delle caratteristiche del terreno, condizioni mediante le quali risulta possibile l’ottenimento di produzioni più elevate e di qualità superiore. I vantaggi sono i seguenti:

- Aumento della sostanza organica: salvaguardano ed aumentano il contenuto della sostanza organica e di composti umici stabili del terreno, grazie alla riduzione delle lavorazioni ed alla biomassa formata, accrescono la disponibilità degli elementi nutritivi delle piante le quali se opportunamente micorrizate saranno in grado di assorbire l’alimento direttamente dalla sostanza organica invece che solo dalla soluzione circolante.
- Fissazione dell’azoto: in presenza di leguminose opportunamente inoculate, e attraverso il pascolo viene favorita la creazione e la disponibilità di riserve di azoto a lenta cessione, nonché di fosforo e potassio assimilabile.
- Maggior resistenza del terreno: proteggono il suolo dalle piogge battenti che tendono a peggiorarne la struttura e riducono nelle aree collinari i fenomeni di ruscellamento e di erosione; tra l’altro, rallentano la velocità dell’acqua meteorica, permettendone una maggiore infiltrazione e quindi la costituzione di una maggiore riserva idrica.
- Maggior composizione nella flora batterica e fungina: contribuiscono alla formazione di un terreno sano e più vivo, in virtù della composizione di una flora batterica e fungina più equilibrate, in cui risultano aumentati gli organismi antagonisti e predatori a scapito di quelli dannosi.
- Ostacolo e competizione delle malerbe: Un più basso sviluppo delle malerbe, rispetto ad un terreno nudo; in particolare, le radici di alcune cover crops, come la Senape e la Faceliatanacetifolia, liberano sostanze che inibiscono fortemente la crescita delle infestanti.
- Recupero elementi nutritivi: minore lisciviazione degli elementi nutritivi durante i mesi piovosi, specie l’azoto, in quanto assorbiti dalle cover crops che successivamente con il loro interrimento li rimetteranno in circolo sotto forma organica.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Di seguito valori di biomassa aerea, azoto e lunghezza del periodo di crescita per alcune fra le più comuni specie leguminose coltivate:

Specie	Biomassa (t ha ⁻¹ s.s.)	Contenuto di azoto (Kg ha ⁻¹)	Periodo di crescita (mesi)
Trifolium subterraneum L. var. Daliak	5.6	140	6
Trifolium subterraneum L. var. Nuba	6.8	206	6
Trifolium subterraneum L. var. Clare	6.3	209	6
Medicago rugosa Desr.	4.5	136	6
Medicago truncatella Gaer. var. Sephi	10.6	327	6
Medicago scutellata Mill. var. Kelson.	9.5	282	6
Medicago scutellata Mill. var. Sava.	13.6	376	6
Vicia villosa Roth.	6.6	203	6
Lolium multiflorum L. Lam	5.7	196	6
Vicia sativa L.	5.6	142	6

E' inoltre possibile utilizzare le stesse colture seminate per l'erbaio al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, al posto della trinciatura verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto.

Si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falciacondizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (striscie di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciacondizionatrici con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell'impianto fotovoltaico. Compilate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imballatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile).

Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice a camera fissa o a camera variabile. La differenza consiste nel fatto che quella a camera fissa imballa il prodotto sempre con le stesse modalità, mentre quella a camera variabile consente di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto.



Rotopresse a camera variabile



Rotopresse a camera fissa

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

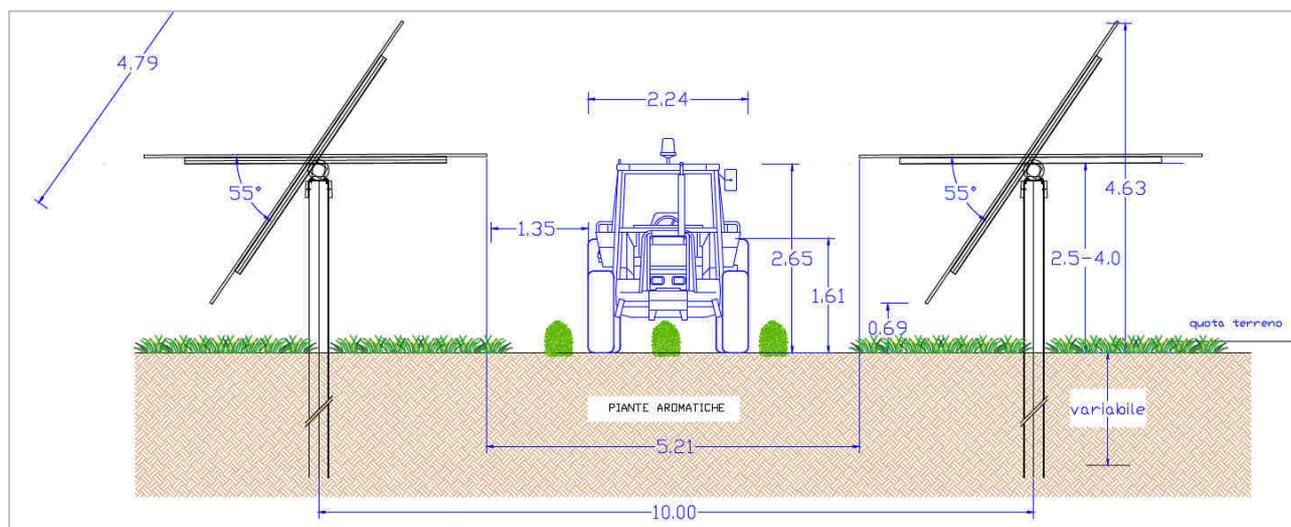
Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche e, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

Il prezzo di vendita del fieno di prima scelta si aggira attualmente su cifre comprese tra 0,10 e 0,20 €/kg, che, con una produzione per ettaro pari a 25-30 t (su superficie libera), equivarrebbe ad una PLV (Produzione Lorda Vendibile) pari a 2.500-3.000 €/ha.

3.2.4.4 Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica

Una delle principali colture previste è costituita dall'implementazione tra le file di moduli fotovoltaici di *Piante aromatiche quali Rosmarino, Lavanda e Origano*.

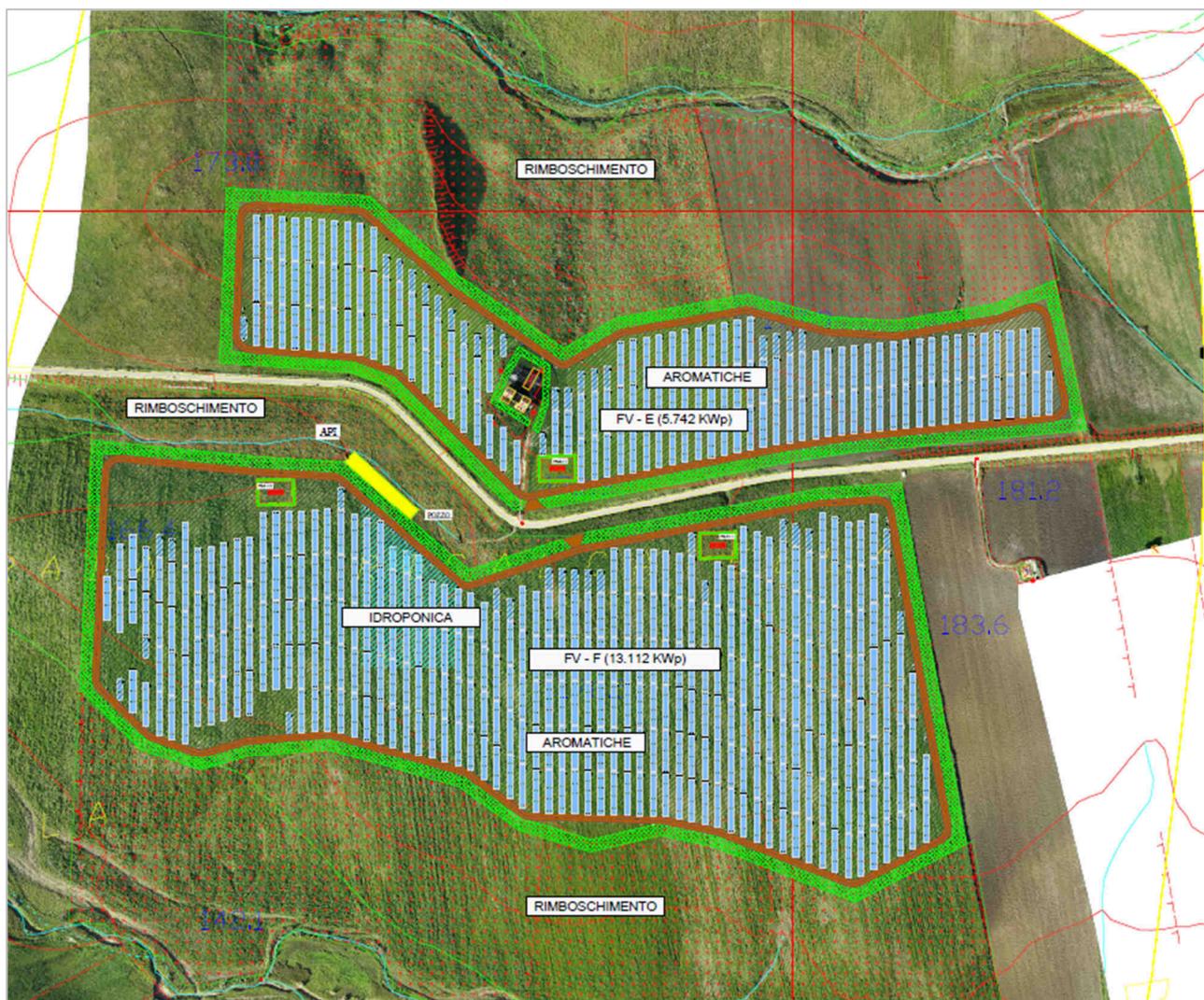
Difatti, la conformazione del campo fotovoltaico con tracker posti con un interasse di 10 metri ne permette la coltivazione nello spazio libero interfilare pari a circa 5,20 metri anche con mezzi meccanici per la raccolta (es. scavallatrice) come rappresentato nella figura seguente.



In particolare, nelle aree contrassegnate come "FV-E" ed "FV-F" del parco agrivoltaico saranno impiantate con piante aromatiche e officinali circa 14,45 ettari netti, come rappresentato nella planimetria di progetto agronomico di seguito riportata per estratti.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Aree "FV-E" ed "FV-F" – Piante aromatiche

Rosmarino

Una coltura interessante che potrà essere praticata sia tra i sestri dell'oliveto posto nella fascia perimetrale dell'impianto che tra i filari di moduli fotovoltaici è il *Rosmarinus officinalis*. Si tratta di un arbusto perenne sempreverde e cespuglioso, unico rappresentante del suo genere nella famiglia delle *Labiatae*.

Il *Rosmarinus officinalis* è originario di tutto il bacino del Mediterraneo, in particolare delle zone costiere. Lo si ritrova, allo stato spontaneo, principalmente su terreni aridi e soleggiati. Entra a far parte della macchia mediterranea, colonizzando scogliere e anfratti tra le rocce. È diffuso dal livello del mare fino a 650 metri di altitudine. L'impollinazione avviene quasi sempre ad opera di insetti. In particolare le api e i bombi vengono fortemente attirati dai fiori e dal profumo emanato da questa pianta.

L'apparato radicale è molto sviluppato, fibroso e resistente, e consente alla pianta di vivere in terreni aridi, poveri e siccitosi. È molto utile per rendere più compatti i terreni e evitare le frane.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Per quanto riguarda l'esposizione, il rosmarino è una pianta che sta bene al sole o a mezz'ombra. Si tratta di una pianta mediterranea che ha bisogno di caldo, secco e sole ma anche in mezz'ombra cresce senza problemi se almeno le temperature sono buone ed il suolo non eccessivamente umido.

Il *Rosmarinus officinalis* non necessita di terreni particolarmente ricchi, crescendo bene anche in terreni poveri e calcarei. Si mette a dimora nel mese di marzo aprile. Il rosmarino non è sotto questo aspetto una pianta esigente. Vive molto bene nei substrati sciolti e ben drenati, anche sabbiosi. Predilige un pH alcalino e terreni caratterizzati dalla presenza di buone quantità di calcio. Un arbusto in salute può rimanere fiorito per buona parte dell'anno, specialmente dove gli inverni non sono particolarmente freddi. Teniamo presente però che sotto l'aspetto della stagionalità il rosmarino si comporta in maniera particolare. Dove gli inverni risultano miti e le estati invece molto calde la pianta presenta il fenomeno della estivazione. Questo significa che durante i mesi di luglio e agosto entra in un periodo di riposo vegetativo. Smette di crescere e di fiorire per conservare le forze per stagioni meno estreme. È invece capace di rimanere attivo e fiorito per tutto il resto dell'anno. In aree con estati meno arroventate il riposo vegetativo si ha invece durante i mesi invernali.



Un tipico campo di rosmarino

Il rosmarino è capace di resistere bene all'aridità e, come nel suo ambiente naturale, spesso per sopravvivere gli è sufficiente l'umidità presente nell'aria. In linea generale, per piante in piena terra, dovremo ricorrere ad irrigazioni solo durante il primo anno dalla messa a dimora distribuendo abbondante acqua ogni circa 15 giorni, in mancanza di precipitazioni. Passato questo periodo interverremo solo in caso di siccità molto prolungate durante i mesi caldi, senza tenere presente i brevi scrosci di pioggia, anche abbondanti (che spesso non riescono a penetrare in profondità, venendo quasi completamente dilavati).

Il periodo migliore per la messa a dimora è l'autunno, per il Centro-Sud e le zone costiere. La distanza ideale tra una pianta e l'altra è di 70-100 cm, nell'impianto vengono poste ad una distanza di 2,5m tra loro e dagli olivi ad una distanza di 2,5m per facilitare la raccolta delle olive. Se invece

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

si vuole ottenere una siepe e vederla fitta in breve tempo si potranno distanziare anche solo di 50 cm.

Questo arbusto non necessita strettamente di essere potato ma nel nostro caso per mantenere la pianta tra i filari verranno effettuate delle potature già dal primo anno e tagliare i rami a metà. In questa maniera rinforzeremo la pianta e, cimandola, la stimoleremo a creare numerosi rametti secondari che daranno un aspetto più pieno e compatto all'insieme. Questo procedimento andrà ripetuto tutti gli anni.

La potatura quindi stimola anche questo aspetto decorativo. In fase di potatura bisogna solo prestare attenzione a non scendere troppo in basso lasciando solo la parte legnosa alla base. Il rosmarino infatti non è capace di ricacciare dalle radici o dal legno e la pianta resterebbe quindi irreparabilmente danneggiata.

La raccolta dei rami del rosmarino può essere effettuata durante tutto il periodo dell'anno. La raccolta si effettua tagliando porzioni apicali dei rami. La raccolta permette di contenere la crescita del rosmarino stimolandolo a produrre nuovi getti.

Lavanda

Altra coltura interessante che potrà essere praticata nelle interfile dell'impianto fotovoltaico è la lavanda (*Lavandula* sp.pl.). Si tratta di una pianta perenne, piuttosto bassa, che può essere utilizzata anche per molti anni (fino a 12-15); in natura cresce spontaneamente in luoghi declivi, su terreni pietrosi, calcarei, con piena insolazione. In Italia la lavanda è spontanea in diverse regioni, ma è particolarmente diffusa in Piemonte, Liguria, Campania, Basilicata e Calabria.

La coltura viene anche coltivata con successo da diversi anni, fino ad un'altitudine di 800 m s.l.m., anche se i migliori risultati si ottengono intorno ai 300 m.

Oggi la coltura della lavanda è stata quasi del tutto soppiantata da quella del lavandino (ibrido di *L. officinalis* x *L. latifolia*), che fornisce una resa in essenza lievemente inferiore, ma è una pianta più rustica e più produttiva. Si moltiplica facilmente per seme e per talee di un anno, che vengono in genere asportate dal tronco con una linguetta del legno più vecchio.

La lavanda (o il lavandino) presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencato:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

La coltivazione della lavanda è relativamente semplice. Tuttavia, è di fondamentale importanza la scelta del terreno, che deve essere asciutto, magro, argilloso e ricco di calcio.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Un tipico campo di lavanda

I ristagni d'acqua sono dannosi: occorre perciò fare particolare attenzione alla presenza di ristagni o a fuoriuscite d'acqua sotterranea, pertanto, della parte centrale dell'appezzamento, si prevede di risolvere con drenaggi, fossi e scoline.

È buona norma, visto che le scoline non precludono alcuna lavorazione agricola, prevedere saltuarie opere di regimazione delle acque superficiali rapportate al grado di pendenza del terreno.

Per questo motivo si procederà con una fase sperimentale, in modo da riscontrare al meglio il comportamento a livello fitopatologico che potrà avere la coltura nell'area.

La sperimentazione sarà effettuata con piantine di un anno acquistate da vivai certificati; l'impianto verrà effettuato con trapiantatrice meccanica, analoga a quella che si impiega per le ortive o in viticoltura.

La lavanda sarà disposta con un sesto di m 0,80 x 2,2.

Questo schema consentirà di ottenere due file per ogni interfila di pannelli, lasciando che le piante non si limitino in dimensioni, il tutto senza la necessità di utilizzare trattrici speciali a ruote strette, usate di solito in orticoltura.

Nel primo anno le piante verranno potate, per impedire che fioriscano e per favorire l'irrobustimento del fusto; già dal secondo-terzo anno dovrebbero raggiungere un'altezza e un diametro compresi tra i m 0,60 e i m 1,50.

Per quanto l'impianto abbia una durata fisiologica di oltre dieci anni, superati gli otto anni di produzione si procederà alla sua estirpazione ed all'impianto di nuove piantine.

La lavanda si presta ad essere trasformata anche in azienda agricola, e tali trasformazioni determinano un reddito aggiuntivo all'azienda, ma richiedono maggior manodopera.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 <p>Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965</p>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Va considerato che la trasformazione della lavanda non è da considerare un'attività di nicchia, perché l'industria dei cosmetici e dei profumi (a cui la lavanda si può collegare), in Italia e nel mondo, è tra le più floride, paragonabile all'industria alimentare. Inoltre il mercato dei prodotti (convenzionali e biologici) per uso cosmetico, negli ultimi anni, vede crescita rilevanti: produrre lavanda (sia in biologico che in convenzionale) è diventato estremamente più redditizio e fa bene all'ambiente.

Molti sono i prodotti trasformati della Lavanda ed i possibili usi spaziano dal settore dei cosmetici, agli utilizzi alimentari, erboristici e ornamentali. Alcune lavorazioni possono essere fatte direttamente in azienda e possono offrire una buona integrazione al reddito agricolo, tra l'altro sono adatte all'imprenditorialità e al lavoro femminile.

La lavanda può essere utilizzata, da sola o in mescolanza con altre spezie, come aromatizzante nella preparazione di alimenti, in cui si possono utilizzare anche altri ingredienti, quali olio, aceto, senape, precedentemente profumati con la lavanda, senza dimenticare l'uso del miele monoflora che può essere prodotto accanto alle coltivazioni.

Le qualità estetiche ed olfattive del fiore di lavanda si prestano facilmente alla creazione di oggetti per l'arredo ornamentale e la profumazione di ambienti: profuma biancheria, lampade ad olio, pot-pourri, centrotavola, sacchetti profumati, candele di cera o gelatina, diffusori, profumatori, ecc.

Tra i diversi prodotti trasformati ve ne sono alcuni, che, finiti, conservano fiscalmente il requisito di prodotto agricolo o derivante da attività connessa, altri diventano prodotti prettamente commerciali, che richiedono una contabilità separata; da ciò conseguono costi e un'organizzazione più complessa.

La redditività della coltivazione della lavanda è proporzionata alle capacità tecniche e all'esperienza dell'agricoltore, nonché al tipo di lavorazione post raccolta che si riesce ad effettuare in azienda (essiccazione, distillazione, ecc.).

Trattandosi di una coltura non molto diffusa per via degli impieghi molto specialistici che se ne possono fare (estrazione oli essenziali per profumeria e cosmetica), la produzione di lavanda presenta un mercato di nicchia. La percentuale di oli essenziali che si può estrarre varia da 0,8 a 1,0% in peso di prodotto grezzo.

Origano

L'origano è una pianta aromatica molto diffusa e popolare nel nostro paese. Entra infatti a far parte di un gran numero di ricette, in particolare in abbinamento al pomodoro, alla mozzarella, al pesce e alle verdure. Viene comunemente venduto secco, visto che riesce a conservare ottimamente il suo sapore e profumo (e, anzi, viene esaltato). Può però anche essere utilizzato fresco, specialmente in abbinamento a piatti freddi.

È una erbacea coltivata molto comunemente perché oltre ad essere molto semplice da mantenere, risulta incredibilmente utile e eclettica. È inoltre molto amata dalle api entrando a far parte di molti mieli millefiori o, in casi particolari, in special modo in ambiente montano e nella macchia mediterranea, diventa protagonista assoluto della bottinatura. È sempre stata considerata pianta medicinale grazie alle sue proprietà antisettiche, antispasmodiche, digestive, diuretiche e toniche.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Si tratta di una erbacea perenne cespitosa, la cui altezza può andare da 30 fino ad 80 cm a seconda della varietà (generalmente si ferma a circa 50 cm), dotata di rizoma legnoso e produce steli rossastri. Le foglie sono opposte, ovate, arrotondate, con differente colorazione sulle due pagine.

I fiori, rosati o bianchi, sono riuniti in spighe che formano pannocchie apicali. Compiono a metà estate e maturano producendo piccole capsule contenenti i semi.

Si possono distinguere diverse varietà, caratterizzate ognuna da un aroma specifico. È quindi possibile, per l'appassionato, creare un piccolo angolo con una bella collezione.

Il nome origano deriva dal greco e letteralmente significa "gioia della montagna" o anche "bellezza dei monti".

La coltivazione dell'origano è molto semplice e si adatta a praticamente tutte le regioni italiane, con l'eccezione delle aree montane al di sopra dei 1000 metri.

Richiede poche cure, è piuttosto resistente al freddo e ai parassiti. Può essere coltivata sia in piena terra sia in vaso.

Questa aromatica predilige esposizioni ben soleggiate e calde. In queste condizioni cresce vigorosamente e risulta sensibilmente più profumata.

Il suolo deve essere leggero, fertile, aerato e ricco di materia organica. Non deve assolutamente risultare pesante, anzi, l'ideale è che risulti piuttosto secco e ottimamente drenato.

L'origano ha bisogno della luce del sole, e non teme la siccità. Per questo è bene annaffiarlo poco, avendo cura di non lasciare acqua stagnante alla base del cespuglio.

Le annaffiature devono continuare per il periodo estivo, mentre in autunno e in inverno sono di solito sufficienti le piogge naturali.

Una volta cresciuto, l'origano si presenta come una pianta cespugliosa, alta circa cinquanta centimetri, con rami pieni di foglioline aromatiche: sulla cima dei rami, si sviluppano i fiori.

L'origano è una pianta perenne, e gli esemplari adulti forniranno due raccolti all'anno, nel periodo della fioritura: è essenziale che la pianta venga curata e che vengano eliminati i rametti malati o rotti, via via che si presentano.

Quando si sviluppano i fiori, è arrivato il momento di raccogliarli: lo si può fare con un paio di forbici da giardinaggio, avendo cura di staccare solo le punte dei rami.

I fiori dovranno poi essere essiccati: è importante che questa procedura venga fatta seguendo alcuni accorgimenti, allo scopo di preservare la fragranza e l'aroma dell'origano.

I fiori devono infatti essere posti a essiccare all'ombra, e non alla luce diretta del sole. Una volta secchi, i fiori possono essere sbriciolati e conservati in barattoli alimentari in vetro.

Ma è anche possibile usare le foglioline fresche, direttamente sui nostri piatti: la raccolta delle foglie si può fare durante tutto l'anno, semplicemente staccando le foglie che ci servono per cucinare.

Nel periodo autunnale e invernale, ci si continua a prendere cura delle piante di origano estirpando le eventuali erbacce che saranno cresciute alla base dei cespugli, e controllando che non ci siano rami secchi o malati da tagliare.

Di seguito le varietà che si possono trovare più facilmente in commercio:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Origanum vulgare	Origanum comune	Fogliame verde vivace Fiori dal rosa al lilla	Circa 60 cm	È la varietà più comune
	'Aureum'	In primavera il fogliame risulta giallo, per poi virare al verde acido. I fiori sono rosa	30 cm	Ideale come coprisuolo Sapore che richiama leggermente il limone
	'Polyphant'	Foglie spruzzate di crema e di color verde chiaro, Fiori rosa pallido con brattee rosse.	Circa 50 cm	Richiama leggermente il sapore del timo
	'Compactum'	Foglie verde vivace e fiori bianchi	15 cm	Compatta e bassa, adatta come coprisuolo

L'origano non ha bisogno di particolari cure, perché è una pianta resistente alle malattie e agli attacchi di funghi e parassiti.

A volte si verificano però attacchi di afidi: in questo caso, è possibile intervenire con dei prodotti per la cura delle piante aromatiche.

Il pericolo più grande per le piante d'origano è costituito dal ristagno dell'acqua dopo l'annaffiatura o dopo la pioggia: per questo motivo è bene accertarsi che il terreno sia drenante al punto giusto.

Nel caso in cui l'acqua ristagni, infatti, le radici potrebbero marcire, portando alla morte tutta la pianta.

Essendo tipica di ambienti caldi, l'origano è sensibile alle temperature fredde: la sua resistenza però è tale che si rivela necessario proteggere le piante dal freddo solo nel caso in cui le temperature calino bruscamente.



Un tipico campo di origano

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

La raccolta dell'origano si effettua in maniera scalare lungo il corso dell'anno utilizzando le foglioline e le sommità fiorite (raccolte possibilmente di primo mattino) secondo necessità.

Per conservarlo si tagliano i rametti prima che i fiori si schiudano, si riuniscono in mazzetti e si fanno seccare all'ombra appendendoli a testa in giù.

3.2.4.5 Uliveto intensivo tra le interfile

Da qualche anno si stanno confrontando due vere e proprie ideologie, non solo scuole di pensiero, tra chi vede nel superintensivo, di importazione spagnola, l'ancora di salvezza per far recuperare redditività al sistema olivicolo, migliorandone produttività e riducendo i costi.

Le piante di ulivo saranno poste in unica fila nello spazio di interfila tra i tracker di moduli fotovoltaici; pertanto il sesto dell'uliveto sarà di 10 m da un filare all'altro e la distanza tra le piante nella stessa fila sarà di 1-1,5 m; l'altezza delle piante a regime sarà di circa 1,60 m (non superiore per evitare ombreggiamenti).

Ciò significa una densità di impianto superiore alle 800 piante/ha. La scelta di un sesto di impianto adatto alle caratteristiche agroclimatiche della zona in questione e alla varietà scelta è fondamentale per il successo dell'impianto.

Le principali caratteristiche dell'uliveto tra i filari di impianto sono le seguenti:

Densità d'impianto: maggiore di 800 piante/ha

Varietà utilizzabili: Arbequina, Arbosana, Koroneiki

Anni di durata dell'impianto: 15/20 anni

Produzione media di olive nei primi tre anni d'impianto: 20 quintali/ha

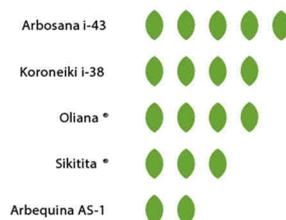
Produzione media di olive a partire dal quarto anno: 80 quintali/ha

Resa media in olio: 12% (accertato un calo della resa di 1-2 punti percentuali rispetto a oliveti intensivi).

Resistenza



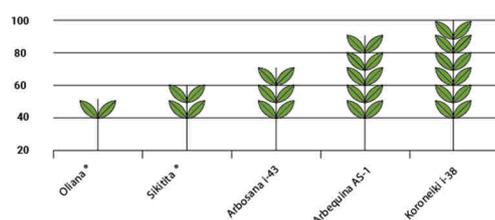
Resistenza all'occhio di pavone



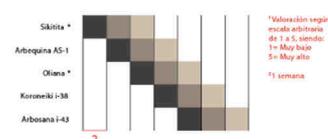
Indice di produttività



Scala di vigoria



Tempo di maturazione



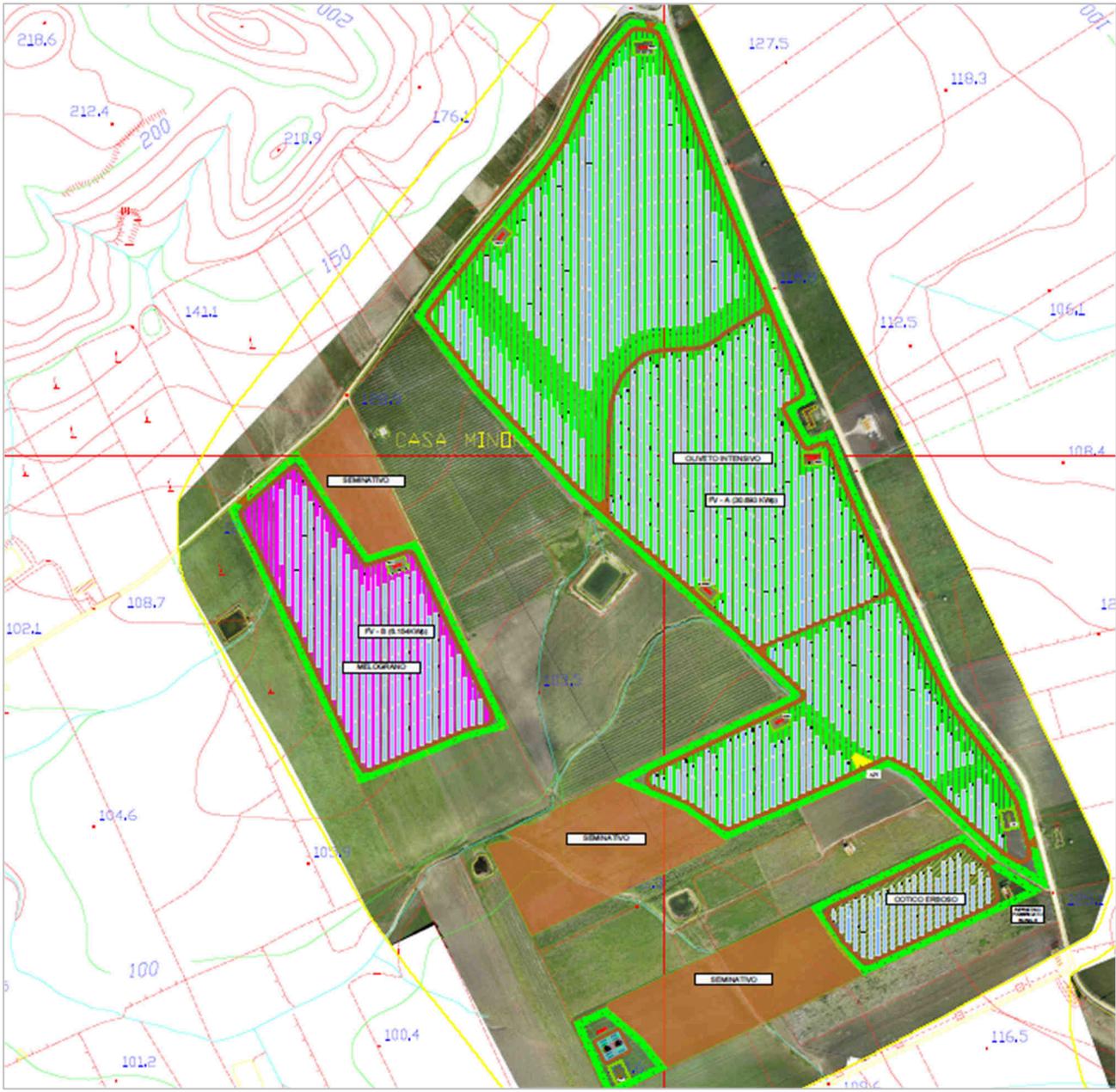
L'entrata in produzione è molto rapida, raggiungendo già nel terzo anno di impianto una produzione

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

di 1-2 t/ha. I risultati ottenuti in questi anni di esperienza nelle diverse zone olivicole forniscono valori di una produzione sostenuta tra 4-6 t/ha. Negli impianti in zone calde, con un'adeguata gestione delle colture, sono state ottenute produzioni fino a 8 t/ha.

In particolare, nelle aree del parco agrivoltaico di seguito indicate saranno impiantati a regime tra le interfile di moduli fotovoltaici circa 25,35 ettari netti di uliveto intensivo in abbinamento a 12,79 ettari di inerbimento/cotico erboso/prato pascolo sotto i tracker.



Area con uliveto nelle interfile e cotico erboso sotto i moduli

La raccolta meccanizzata effettuata nell'oliveto superintensivo fa sì che i frutti vengano raccolti ad un corretto stato di maturazione, con il minimo danno, oltre a permettere una consegna rapida al frantoio per la molitura. Questi fattori sono decisivi quando si tratta di ottenere un olio extra vergine di oliva (100% olio extra vergine) con straordinarie qualità organolettiche.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Impiantare in sistemi superintensivi è un processo molto efficiente e altamente tecnologico. Prima di impiantare, il terreno (con un pendio non superiore al 20%) deve essere adattato, vanno scelte le varietà, il sesto di impianto e l'orientamento dei filari.



Tipico oliveto nelle interfile

L'irrigazione degli uliveti superintensivi permette di ottenere un rapido sviluppo vegetativo nei primi anni d'impianto, l'anticipo della messa in produzione, l'aumento di resa e qualità, nonché la riduzione dei problemi di alternanza di produzione. Dunque l'olivicoltura, come pure la mandorlicoltura, di tipo intensivo non può prescindere dalla tecnica irrigua.

Al trapianto, le piccole piantine devono essere considerate dal punto di vista irriguo come fossero ortive per via delle dimensioni contenute e dell'apparato radicale molto ridotto. È consigliabile effettuare il trapianto – fase piuttosto delicata – solo dopo aver installato l'impianto microirriguo, che deve entrare subito in funzione, soprattutto in caso di messa a dimora in primavera-estate.

Inoltre, la scelta del metodo irriguo da adottare sulle colture superintensive – che prediligono terreni sciolti e molto drenanti – è dettata dalle caratteristiche degli stessi impianti. L'irrigazione a goccia, nelle versioni tradizionale e interrata, è la tecnica ideale per uliveti intensivi.

Per l'irrigazione dell'oliveto superintensivo si realizzerà un impianto di irrigazione a subirrigazione come per il vigneto prima descritto.

Le ali gocciolanti integrali ed autocompensanti erogano le quantità di acqua giuste per raggiungere gli obiettivi di crescita e di produzione uniforme sull'intera superficie investita. Considerando la breve distanza tra le piante e la loro dimensione iniziale, la distanza tra i gocciolatori non deve essere superiore ai 50 centimetri, mentre la loro portata oraria può variare tra 1.6 e 2.1 litri. La distanza ridotta è fondamentale per creare una striscia umida continua e favorire l'attecchimento iniziale.

Le ali gocciolanti devono presentare la funzione autocompensante così da fornire acqua a filari molto lunghi (anche 250 metri), che sono frequenti nei sistemi intensivi per facilitare le operazioni colturali, tutte meccanizzate. Le ali devono garantire il massimo dell'uniformità di erogazione per

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

far sì che tutte le piante, fin dalla prima fase, ricevano le stesse quantità di acqua e di nutrienti in essa disciolti, anche su elevate pendenze e notevoli lunghezze.

Le ali gocciolanti possono essere installate su fili di sostegno o stese a terra, dato che la realizzazione del sistema a parete non permette di incrociare le lavorazioni. Per evitare la presenza esterna delle ali, è possibile ricorrere alla subirrigazione che prevede l'interramento di uno o due tubi per filare. L'interramento consente l'incremento del risparmio idrico per l'assenza di perdite per evaporazione, l'ottimizzazione della fertirrigazione, l'eliminazione di ostacoli alle macchine per potatura e raccolta, l'aumento della durata dell'impianto irriguo e il miglioramento estetico dell'oliveto.

Per calcolare la quantità di acqua da somministrare all'oliveto bisogna conoscere i fabbisogni idrici della coltura. I consumi idrici dell'albero dipendono prevalentemente dalla superficie fogliare e dalle condizioni ambientali e di coltivazione.

L'età della pianta, l'estensione e la densità dell'apparato radicale, la densità della chioma, lo stadio fenologico e il carico di frutti influiscono sul consumo idrico, così come le caratteristiche dell'oliveto (giacitura del terreno, latitudine, altitudine, densità di impianto, potatura e forma di allevamento, gestione del suolo).

In impianti intensivi l'evaporazione incide meno della traspirazione sul consumo idrico della coltura, ma in oliveti tradizionali e ambienti aridi l'evaporazione dalla superficie del suolo può giungere fino al 50% del consumo complessivo dell'oliveto.

La procedura più utilizzata nella pratica irrigua prevede il calcolo dell'evapotraspirazione (Etc) necessaria per ottenere la massima produzione secondo la seguente equazione:

$$Etc = Et0 * kc * kr$$

Et0 esprime l'evapotraspirazione potenziale, cioè l'insieme delle perdite di acqua per evaporazione e traspirazione da parte di un prato uniforme di festuca di 0,08-0,10 m di altezza in assenza di limitazioni di tipo nutrizionale, idrico o parassitario; kr indica il coefficiente di copertura del suolo da parte della chioma, che è pari ad 1 quando la proiezione della chioma dell'albero determinata alle ore 12 è superiore al 50% della superficie totale dell'oliveto.

In media, il consumo idrico stagionale è di 2.000-2.500 metri cubi per ettaro all'anno.

Numero di piante	Ettari di oliveto	Fabbisogno idrico
38.780	15,5	34.902 m ³ /anno

In fase di progettazione esecutiva dell'impianto di irrigazione è importante valutare l'azienda agricola nel suo insieme in modo tale da soddisfare le necessità iniziali e future, puntare alla massima uniformità di distribuzione e agevolare la meccanizzazione della coltivazione superintensiva.

3.2.4.6 Colture arboree ed aromatiche nella fascia perimetrale

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale.

La scelta è ricaduta sull'impianto di ulivi impiegabili sia utilizzate sia a scopo decorativo che agricolo; tra i sestri degli ulivi verranno coltivate delle piante aromatiche (rosmarino), per velocizzare i tempi di crescita vegetativa e massimizzare la funzione di mitigazione visiva e paesaggistica.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

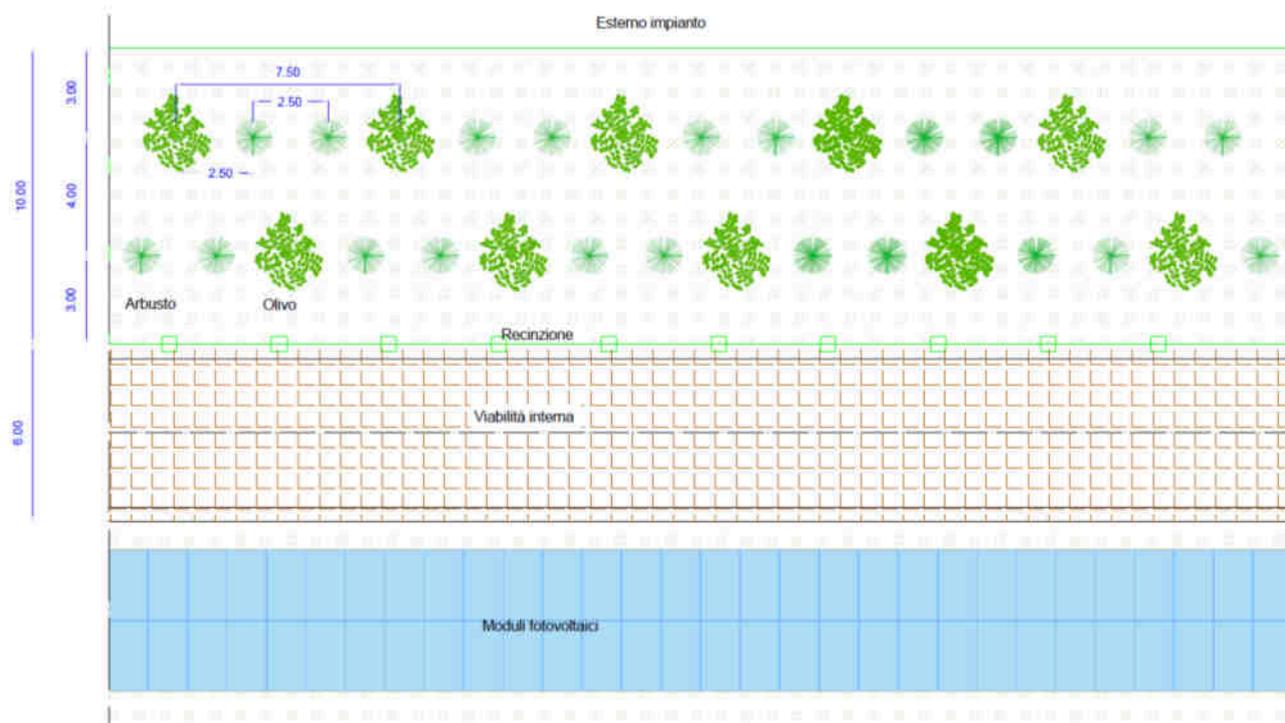
Sull'impianto dell'oliveto le piante sono disposte su due file distanti 4,00 m, le distanze tra gli alberi posti sulla stessa fila è pari a 7.5 m.

Le due file saranno disposte con uno sfalsamento di 3,75 m, per facilitare l'impiego della raccogliatrice meccanica anteriore, in modo da farle compiere un percorso "a zig zag", riducendo così al minimo il numero di manovre in retromarcia.

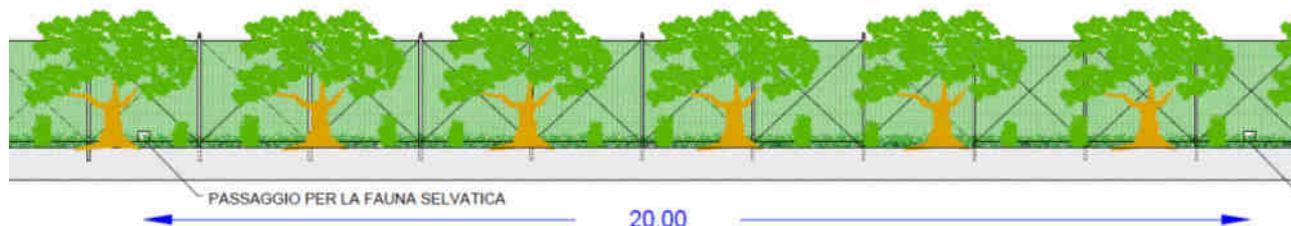
Tra gli olivi posti sulla stessa fila vengono impiantate le piante aromatiche di rosmarino ogni 2,5 metri, è stata scelta questa distanza dagli alberi di olive al fine di garantire la raccolta delle olive.

Ogni anno le piante di rosmarino vengono potate per mantenere una forma arbustiva bassa di circa 1 metro dal suolo.

Complessivamente saranno impiantati ad uliveto misto ad arbusti, per la sola fascia di mitigazione perimetrale circa 11,1 ettari.



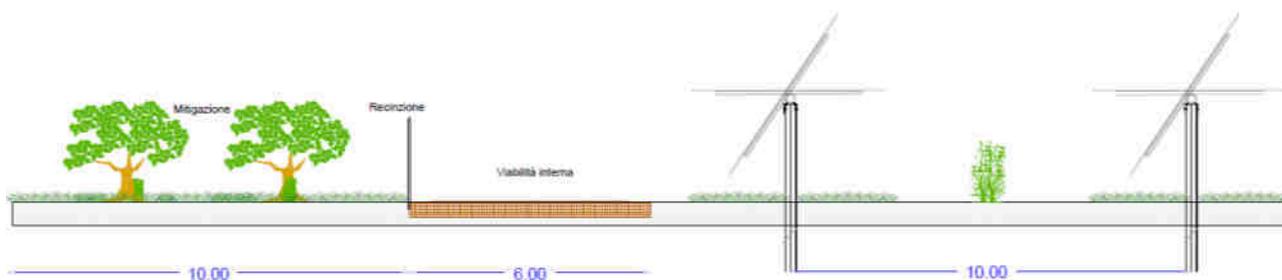
Fascia di mitigazione perimetrale (pianta)



Fascia di mitigazione perimetrale (prospetto)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Fascia di mitigazione perimetrale (sezione)

Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole; si suggerisce comunque di valutare eventualmente anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale.

Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento degli olivi, le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato.

Successivamente si utilizzeranno specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattice, per poi essere rifinite con un passaggio a mano.

Per la concimazione si utilizzerà uno spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti, per distribuire le sostanze nutritive in prossimità dei ceppi.

Per quanto l'olivo sia una pianta perfettamente adatta alla coltivazione in regime asciutto, quantomeno per le prime fasi di crescita, è previsto l'impiego di un carro botte per l'irrigazione delle piantine nel periodo estivo.

3.2.4.7 Sistema idroponico con substrato solido

Quale innovazione ed elemento di valorizzazione del progetto, oltre alla realizzazione del campo fotovoltaico è prevista la realizzazione di un sistema idroponico con substrato solido, al di sotto delle strutture dei moduli fotovoltaici.

I sistemi idroponici possono essere classificati secondo:

- il tipo di substrato (su substrato solido soil simulant o liquido soil less)
- il metodo per apportare la soluzione nutritiva
- l'uso della soluzione nutritiva a ciclo aperto o chiuso.

Nei sistemi con substrato, le piante crescono con le radici in un supporto diverso dalla terra, e che fanno da supporto meccanico alle piante e non fornisce nutrienti, che vengono somministrati con la soluzione nutritiva (in acqua) come nel caso dei sistemi senza substrato. Rispetto alla tecnologia di coltivazione in terra si hanno a disposizione elementi più leggeri, adatti pertanto all'integrazione a scala architettonica, e si ha un maggiore controllo della pianta grazie alla gestione della soluzione nutritiva.

La radicazione si sviluppa molto bene con il semplice utilizzo di argilla espansa, oppure perlite, vermiculite o lana di roccia dove alloggia la pianta. Tutti i citati materiali sono sintetici ed hanno le molteplici proprietà di trattenere l'umidità, di creare un buon rapporto acqua-ossigeno necessario ad

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

un miglior scioglimento delle sostanze nutritive e di fornire sostegno alle piante ed ancoraggio alle radici.

Il substrato può essere realizzato in materiale naturale o artificiale, con idonei con pH (5.5- 6.5) e CE. Inoltre la soluzione nutritiva deve essere somministrata con adeguato sistema di irrigazione che può essere più o meno sofisticato secondo le necessità.

Nella soluzione in cassone o bancale sono utilizzati cassoni rialzati di 20 -80 cm da terra, larghi 90-120 cm, riempiti di substrato (pomice, pozzolana, perlite) per 20-30 cm di profondità. Le linee di irrigazione portano la soluzione con ugelli che distribuiscono per aspersione a goccia.

La soluzione in sacchi o in contenitori singoli è sistema particolarmente adatto in caso di substrato leggero: lana di roccia, perlite, poliuretano, pomice, torba, che non interferiscono con la soluzione nutritiva. Il substrato è messo in sacchi o in contenitori rigidi, rivestiti in PE impermeabili alla luce, forati sotto per drenare. Sono particolarmente adatti per coltivare: pomodoro, peperone, melone, cetriolo e fragola (questa solitamente in contenitori posti in verticale). La soluzione nutritiva viene distribuita a ciclo aperto a goccia con 4-12 volte al giorno.

In periodo invernale la coltura in contenitori è adatta all'uso del riscaldamento basale. Il fatto che siano sacchi singoli o contenitori riduce il contagio con malattie.

In questo caso la differenza e il grado di tecnologia la fa il tipo di irrigazione, che rende di conseguenza il sistema adatto a diverse applicazioni. Potenzialmente si tratta infatti di un sistema adatto ad ogni dispositivo, ma il tipo d'irrigazione influisce sulla produttiva e lo rende più o meno adatto nelle diverse casistiche.

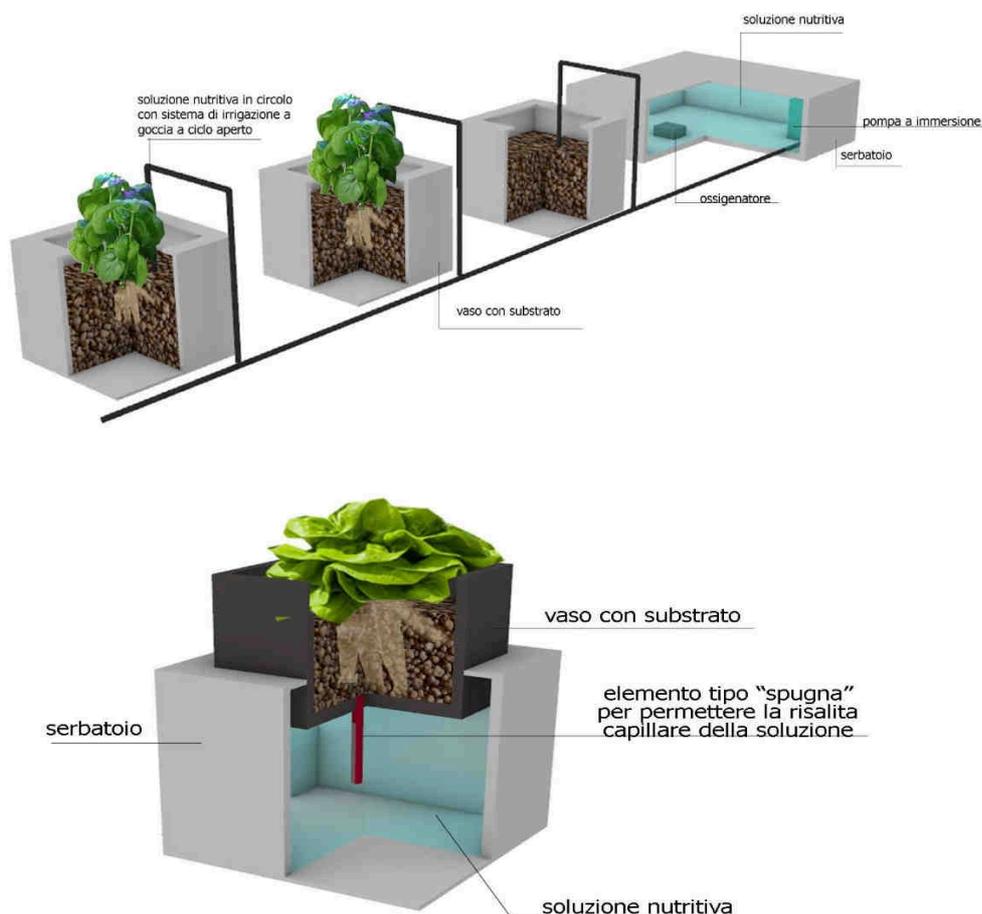
La differenza, specialmente i termini di livelli di automazione e di tecnologia, e conseguentemente di costo, tra i sistemi in substrato, è fatta dal sistema di irrigazione, che può configurarsi come sistema:

- risalita capillare
- a goccia

Per l'irrigazione per risalita capillare si può utilizzare un sistema a bancali con pendenza 0,5/1 % per permettere recupero il recupero della soluzione in un deposito da cui viene reinvitata con una pompa. Sul piano del bancale è posato un film PE, per ottenere impermeabilizzazione, e un tappetino di lana di roccia tenuto umido per consentire a risalita capillare nei vasi che vi sono posati sopra. Importante in questi sistemi sono la granulometria del substrato che permetta la risalita (normalmente miscele di torba a perlite 85% e 15%) e anche la circolazione di aria. Anche in questo caso, specialmente trattandosi di ciclo chiuso, è opportuno un accurato controllo della soluzione nutritiva.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Sempre basati su principio della capillarità sono i sistemi Wick system, i più semplici tipi di sistema idroponico.

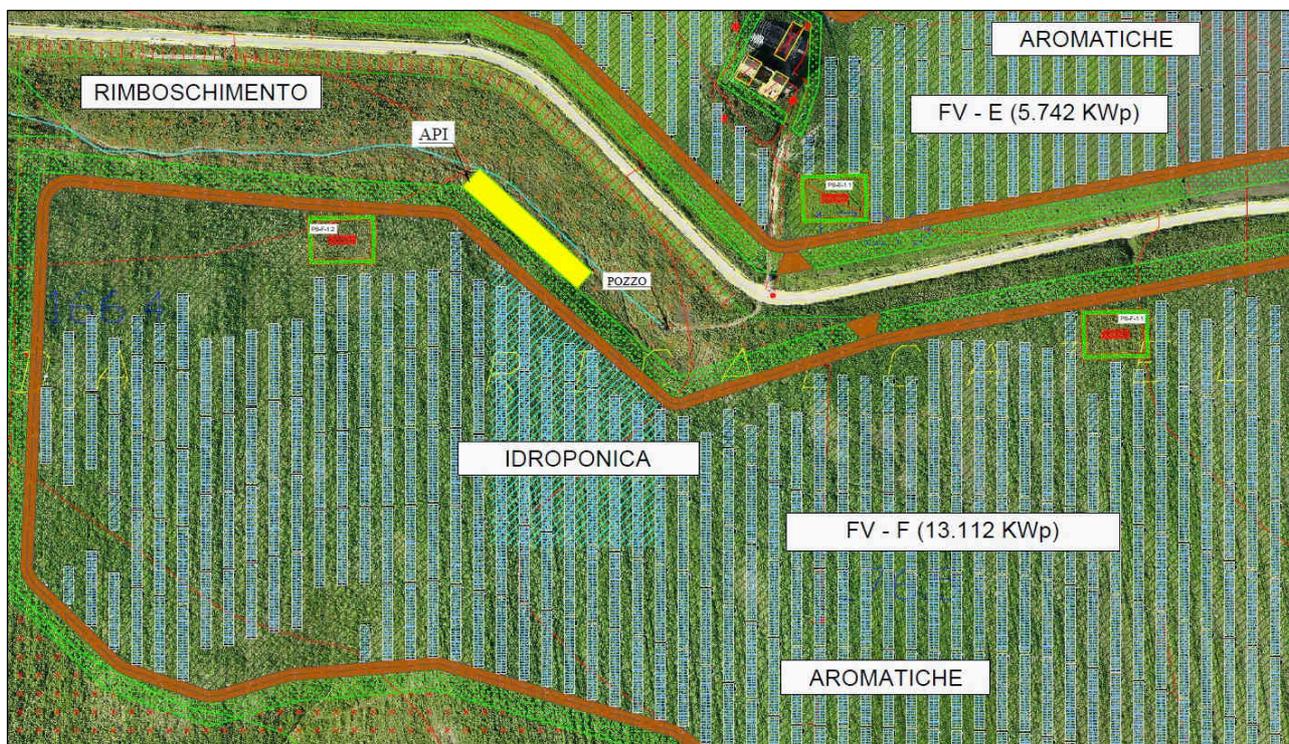
È un infatti un sistema passivo in cui la soluzione nutritiva si conserva una riserva e viene assorbita per capillarità da una spugnetta che la porta alle piante che alloggianno nel substrato, senza necessità di una pompa per la circolazione dell'acqua, unico accorgimento l'ossigenazione.

Anche in questo caso è necessario valutare la granulometria del substrato che permetta la risalita e anche la circolazione di aria.

Il cambio della riserva della soluzione nutritiva periodicamente, il controllo della riserva della soluzione nutritiva.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Il sistema idroponico verrà installato nella zona FV-F dell'impianto, per un'estensione di circa 0,87 ettari.

Tale impianto verrà posizionato in verticale per aumentare la superficie agricola coltivabile, in strutture rigide rivestite in PE impermeabili alla luce, posizionate al di sotto dei moduli fotovoltaici.

Sono particolarmente adatti per coltivare: pomodoro, peperone, melone, cetriolo e fragola (questa solitamente posti in verticale in modo da evitare il contatto con il terreno e facilitarne la raccolta).

3.2.4.8 Apicoltura

Più del 40% delle specie di invertebrati, in particolare api e farfalle, che garantiscono l'impollinazione, rischiano di scomparire; in particolare in Europa il 9,2% delle specie di api europee sono attualmente minacciate di estinzione (IUCN, 2015). Senza di esse molte specie di piante si estinguerebbero e gli attuali livelli di produttività potrebbero essere mantenuti solamente ad altissimi costi attraverso l'impollinazione artificiale.

Le api domestiche e selvatiche sono responsabili di circa il 70% dell'impollinazione di tutte le specie vegetali viventi sul pianeta e garantiscono circa il 35% della produzione globale di cibo. Negli ultimi 50 anni la produzione agricola ha avuto un incremento di circa il 30% grazie al contributo diretto degli insetti impollinatori.

A scala globale, più del 90% dei principali tipi di colture sono visitati dagli Apoidei e circa il 30% dai ditteri (tra cui le mosche), mentre ciascuno degli altri gruppi tassonomici visita meno del 6% delle colture. Alcune specie di api, come l'ape occidentale (*Apis mellifera*) e l'ape orientale del miele (*Apis cerana*), alcuni calabroni, alcune api senza pungiglione e alcune api solitarie sono allevate (domesticate); tuttavia, la stragrande maggioranza delle 20.077 specie di apoidei conosciute al mondo sono selvatiche.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Gli impollinatori svolgono in natura un ruolo vitale come servizio di regolazione dell'ecosistema. Si stima che l'87,5% (circa 308.000 specie) delle piante selvatiche in fiore del mondo dipendono, almeno in parte, dall'impollinazione animale per la riproduzione sessuale, e questo varia dal 94% nelle comunità vegetali tropicali al 78% in quelle delle zone temperate (IPBES, 2017).

E' stato dimostrato che il 70% delle 115 colture agrarie di rilevanza mondiale beneficiano dell'impollinazione animale (Klein et al., 2007).

La protezione degli insetti impollinatori, in particolare apoidei e farfalle è quindi di fondamentale rilevanza, poiché essi svolgono un importante ruolo nell'impollinazione di una vasta gamma di colture e piante selvatiche.

La maggior parte delle piante di interesse agricolo necessita degli insetti pronubi per l'impollinazione. A causa di alcune scelte della moderna agricoltura come la monocoltura, l'eliminazione delle siepi e l'impiego dei fitofarmaci, nonché l'alterazione e la frammentazione delle aree naturali, l'ambiente è divenuto inospitale per la maggior parte degli insetti pronubi.

Il declino della presenza dei pronubi selvatici ha fatto sì che l'importanza delle *Apis mellifera* sia diventata fondamentale per alcune colture.

In Europa, quasi metà delle specie di insetti è in grave declino e un terzo è in pericolo di estinzione. Il cambiamento dell'habitat e l'inquinamento ambientale sono tra le principali cause di questo declino.

In particolare, l'intensificazione dell'agricoltura negli ultimi sei decenni e l'uso diffuso e inarrestabile dei pesticidi sintetici rappresenta uno dei principali fattori di decremento delle popolazioni e di perdita di biodiversità degli insetti pronubi negli ultimi tempi.

L'ubicazione dell'apiario è una componente fondamentale per un'apicoltura di successo, assicurando che nella zona deputata per costituire la postazione produttiva ci siano le condizioni per permettere la permanenza delle colonie nel migliore dei modi possibili. Fondamentale è che ci sia un pascolo abbondante con fonti di polline per i periodi primaverile ed autunnale, importanti per lo sviluppo delle colonie e per la creazione della popolazione invernale di "api grasse".

Altra cosa non indifferente è l'orientamento che dovrà consentire un buon soleggiamento invernale. Dobbiamo proteggerle dai venti, inoltre le api hanno bisogno di punti di riferimento per limitare la deriva e bisogna stabilire quanti alveari mettere in ogni apiario, tenendo conto del fatto che meno alveari ci sono, migliori saranno i risultati che otterremo.

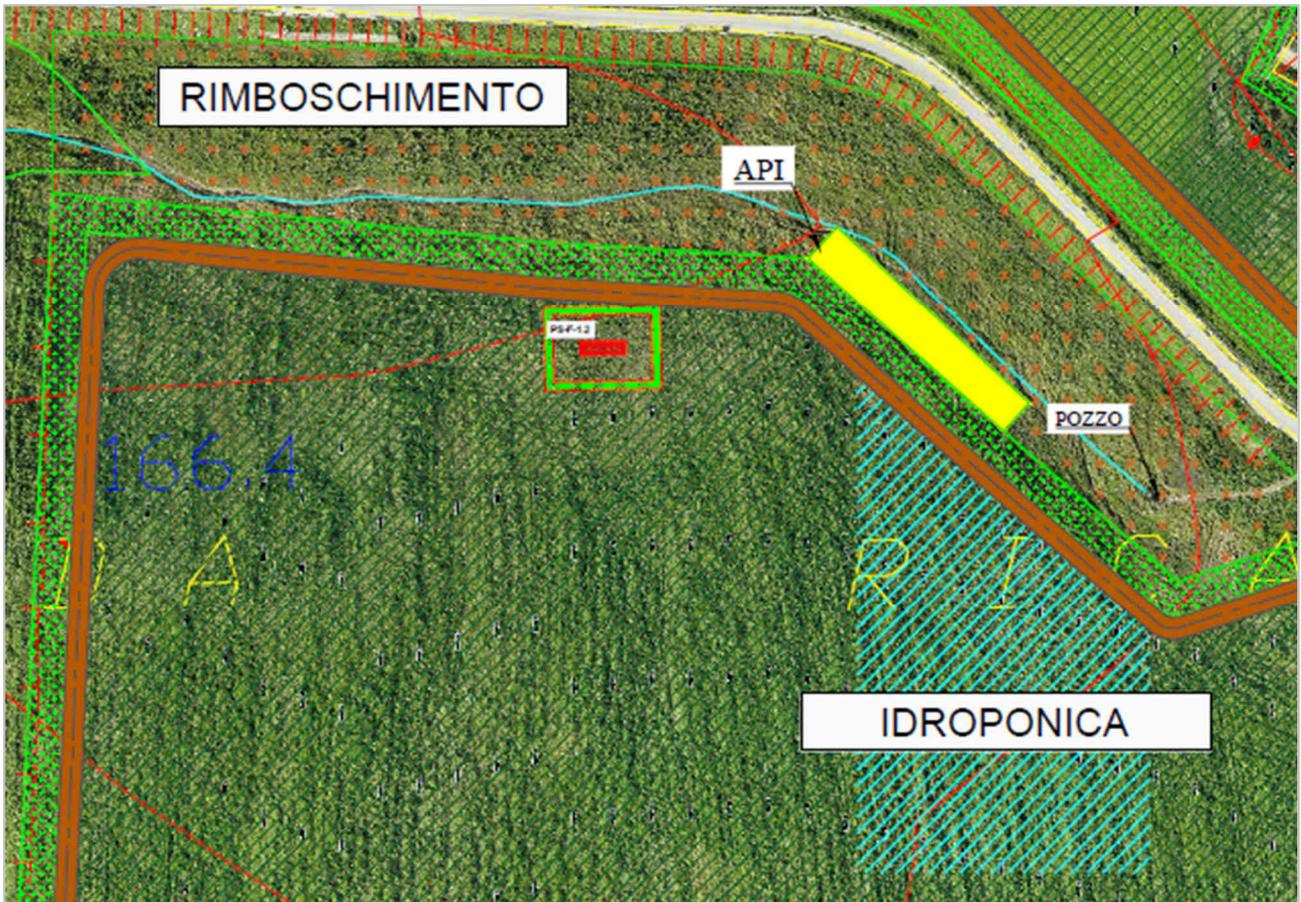
La distanza da fonti di inquinamento potenziali, da colture trattate ed una flora composta da colture arboree selvatiche o coltivazioni biologiche diventano requisito ideale.

La scelta dell'ubicazione dell'apiario ha una importanza enorme e contribuisce in percentuali altissime ai risultati del nostro lavoro, molto più di quanto non si pensi. In forza di quanto previsto dal regolamento dell'Anagrafe Apistica, può essere utilizzata, a supporto, cartografia stampata derivata anche da supporti informatici.

Per tale motivo si è deciso di introdurre all'interno del parco agrovoltaiico delle zone adibite all'ubicazione delle arnie di api come indicato nel lay-out d'impianto in posizione limitrofa al lago esistente, alle piante aromatiche della zona "FV-F" così da avere tutte le condizioni necessarie.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

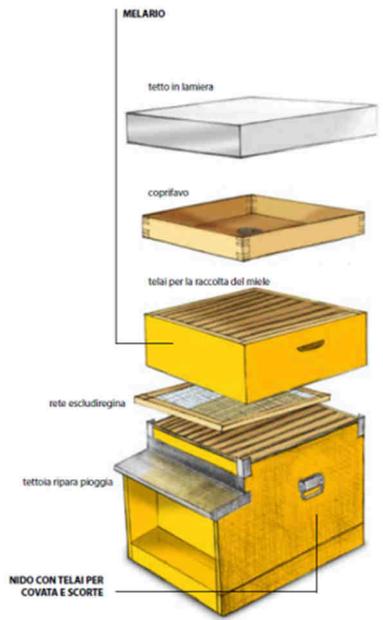


Posizionamento arnie di api

I requisiti degli apiari sono differenti in base al sistema di conduzione che si intende applicare. Per gli apicoltori stanziali le cose si complicano in quanto il dover pensare ad una collocazione permanente ci impone di far fronte a tutte le criticità che potrebbero interferire con il benessere delle famiglie.

L'esperienza sul campo ci insegna che apiari apparentemente molto simili possono portare risultati diametralmente opposti sulla produttività e la salute delle api; fattori quali: le correnti del vento, l'umidità ambientale, l'approvvigionamento idrico, la saturazione dell'area ecc. possono dare adito a problematiche sia sanitarie che produttive. Il posizionamento degli apiari è regolato dall' art. 8 della Legge Nazionale 313/2004, che stabilisce le distanze minime da confini, strade, ferrovie, abitazioni ed edifici.

Gli apiari devono essere collocati a non meno di 10 metri da strade di pubblico transito e a non meno di 5 metri dai confini di proprietà pubbliche o private. Tali distanze non sono



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

obbligatorie qualora tra gli apiari ed i suddetti luoghi esistono dislivelli di almeno 2 metri o se sono interposti, senza interruzioni, muri, siepi o altri ripari idonei a non consentire il passaggio delle api. I ripari devono avere una altezza minima di 2 metri.

L'ubicazione degli apiari deve essere tale che, nel raggio di 3 km dal luogo in cui si trovano, le fonti di nettare e polline siano costituite essenzialmente da coltivazioni ottenute con il metodo di produzione biologico e/o da flora spontanea e/o da coltivazioni sottoposte a cure colturali di basso impatto ambientale.

Per le arnie si utilizza il legno che deve rappresentare il materiale prevalente, sono tollerate le arnie in polistirolo per la produzione di sciami o regine.

La verniciatura deve essere effettuata con prodotti all'acqua senza solventi chimici, è possibile impermeabilizzare gli alveari con la cera (biologica), passata calda a pennello o per immersione. I telai devono essere in legno ed i favi in cera bio certificata.

Il fatto di non poter ricorrere a materiali sintetici o a vernici a composizione chimica dall'alto potere protettivo richiede una frequente manutenzione delle arnie per mantenerle in perfetta efficienza.

L'**Arnia** è una vera e propria abitazione costituita dalle seguenti parti:

- **Fondo antivarroa**, composto da una rete sostituibile e da un cassetto estraibile posteriormente per osservare la caduta dell'acaro *VARROA* dopo il relativo trattamento biologico o chimico; è fondamentale per una maggiore areazione dell'arnia e soprattutto per la diagnostica veterinaria, se ne serve tutta la moderna apicoltura;
- **Nido**, composto da una entrata per le api (*porticina*) con relativo *predellino di volo* e *portichetto* spiovente per il riparo dalle intemperie e dall'entrata di acqua piovana nel nido che può creare condizioni di umidità. Il corpo vero e proprio del nido è costituito da una specie di cassa dalle dimensioni di circa 45 x 50 x 45 cm. contenente i distanziatori in ferro acciaiolo che separano 12 *telaini* se si tratta di *arnie stanziali* o 10 se *standard da nomadismo*. Nel nostro caso sono tutte arnie da nomadismo standard con allevamento stanziale ovvero senza essere mai spostate durante l'anno con miele prodotto dalle api in loco. I telaini ospitano tutta la vita della famiglia, costituendo un quadro la cui cornice sono delle stecchette di legno, vi sono fili di ferro distanziati su cui è saldato il foglio cereo tramite l'*inserifilo* (sorta di carica-batteria a poli che al contatto del ferro lo scaldano e la cera scaldandosi leggermente si attacca al filo stesso). Il *foglio cereo* è stampato in esagoni tutti uguali che ricalcano quelli naturali dei favi spontanei di api selvatiche. Ogni singolo telaino viene ispessito dalle api nelle due facciate destra e sinistra in modo da ricreare i *favi* ovvero le superfici ceree necessarie alla vita della famiglia con accumulo di scorte e individui dall'uovo all'adulto;
- **Coprifavo**, è un vero e proprio sottotetto costituito da una tavola bordata con un foro al centro su cui è collocato un disco girevole con aperture a forellini piccoli per il trasporto delle arnie, aperture lineari più grandi per ridurre l'entrata di aria e un'apertura rotonda grande quanto il foro suddetto che serve per la circolazione massima di aria da scambiare tra sottotetto, nido e porticina nonché per la nutrizione invernale, in caso di troppo freddo, neve o piogge ripetute

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

che impediscono l'uscita delle api per giorni interi, durante i quali esse consumano tutte le scorte di miele o buona parte di esse rischiando di non sopravvivere soprattutto se già di per se stessa debole. Allora si deve porre sul foro stesso il nutritore, contenitore forato in cui si pone una soluzione di acqua e zucchero che va riempito giornalmente da cui le api attingono nutrimento senza annegare; più razionalmente si pone un pacco di candipolline ovvero un alimento solido che le api sciolgono tramite enzimi pectolitici contenuti nella saliva, trovando sostentamento per circa dieci giorni con 1 Kg di alimento circa;

- **Tetto**, impedisce l'entrata di acqua in caso di pioggia, ripara dal sole, ha superficie piatta facilitando l'appoggio dei vari attrezzi di lavoro, melari, ecc. sia le arnie stanziali che quella da nomadismo la forma del tetto può avere la doppia spiovenza assumendo l'arnia la forma di una vera e propria casetta, più tradizionale ma sicuramente meno razionale.

Le arnie saranno circa 50 di cui 30 in produzione e le altre occupate da famiglie di api in crescita. Saranno poste tutte in file poggiate su sostegni che le rialzano da terra circa 50 cm.

Le porticine delle arnie sono orientate verso sud-est, posizione che permette la migliore captazione della luce dall'alba al tramonto.

La parte tecnica riguardante la smielatura e la lavorazione del prodotto finale verrà affidata ad una ditta esterna specializzata.

3.2.4.9 Interventi di riforestazione

La società Proponente ha valutato la realizzazione di un vasto intervento di riforestazione, quale intervento di compensazione alla sottrazione di suolo, con un piano di manutenzione pluriennale dello stesso.

Considerata pertanto la particolare tipologia costruttiva prevista con tracker monoassiali ad inseguimento solare che pongono i moduli ad un'altezza da terra da circa 2,50 a circa 4,00 metri misurata dal piano di campagna sull'asse di rotazione del tracker, *viene mantenuta inalterata la funzione vegetativa del terreno sottostante*; le condizioni microclimatiche che vengono a crearsi, data la penombra generata dai moduli fotovoltaici bifacciali, sono certamente più favorevoli per la crescita di specie vegetali contrastando il processo di desertificazione già in atto nei territori oggetto dell'impianto fotovoltaico.

Pertanto, la parte sottostante ai moduli fotovoltaici NON può considerarsi suolo consumato ma suolo utilizzato sia per attività agricole che per la produzione di energia elettrica moltiplicandone quindi la disponibilità e funzionalità.

Di contro, secondo quanto internazionalmente riconosciuto, si può parlare di *suolo realmente consumato solo in presenza di opere che stabilmente ne inibiscono la capacità vegetativa*, quali platee in calcestruzzo delle cabine di campo, della control room, della MTR, del piazzale della ESS e viabilità interna in terra stabilizzata.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

	Descrizione	AREE IMPIANTO						Area ESS	TOTALE [ettari]	Incidenza [%]	
		Area "FV-A"	Area "FV-B"	Area "FV-C"	Area "FV-D"	Area "FV-E"	Area "FV-F"				
SD	Superficie disponibile	55,81	15,54	11,81	4,98	20,48	35,45	2,86	146,93		
COMPONENTE ENERGETICA	E.1	Massima proiezione dei moduli fotovoltaici sul piano di campagna	13,62	2,73	2,17	0,87	2,55	5,82	0,00	27,76	18,89%
	E.2	Viabilità interna e piazzali (*)	2,68	0,77	0,68	0,53	1,02	1,18	0,00	6,84	4,66%
	E.3	ESS - Energy Storage System (*)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,13%
	E.4	Altre componenti (Power Station, Locali tecnici, Control Room, MTR, Cabine)*	0,07	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	0,15	0,10%
	SE	Superfici Componente energetica	16,37	3,52	2,87	1,41	3,58	7,02	0,20	34,95	23,79%
	SC	Suolo realmente consumato da opere (SC = E.2+E.3+E.4)*	2,75	0,79	0,70	0,54	1,03	1,20	0,20	7,19	4,89%

Pertanto, dal lay-out di progetto, è possibile ricavare che le *superfici di suolo consumato ammontano complessivamente a circa 7,19 ettari (4,89% della superficie disponibile)*.

	Descrizione	AREE IMPIANTO						Area ESS	TOTALE [ettari]	Incidenza [%]
		Area "FV-A"	Area "FV-B"	Area "FV-C"	Area "FV-D"	Area "FV-E"	Area "FV-F"			
SD	Superficie disponibile	55,81	15,54	11,81	4,98	20,48	20,48	2,86	146,93	
SC	Suolo realmente consumato da opere (SC = E.2+E.3)*	2,75	0,79	0,70	0,54	1,03	1,20	0,20	7,19	4,89%
SA	Suolo impiegato per attività agricole	50,80	12,01	10,25	4,17	19,01	32,12	0,77	129,13	87,89%
R	Residuo incolto/improduttivo (**)	2,26	2,74	0,86	0,28	0,45	2,13	2,09	10,61	7,22%

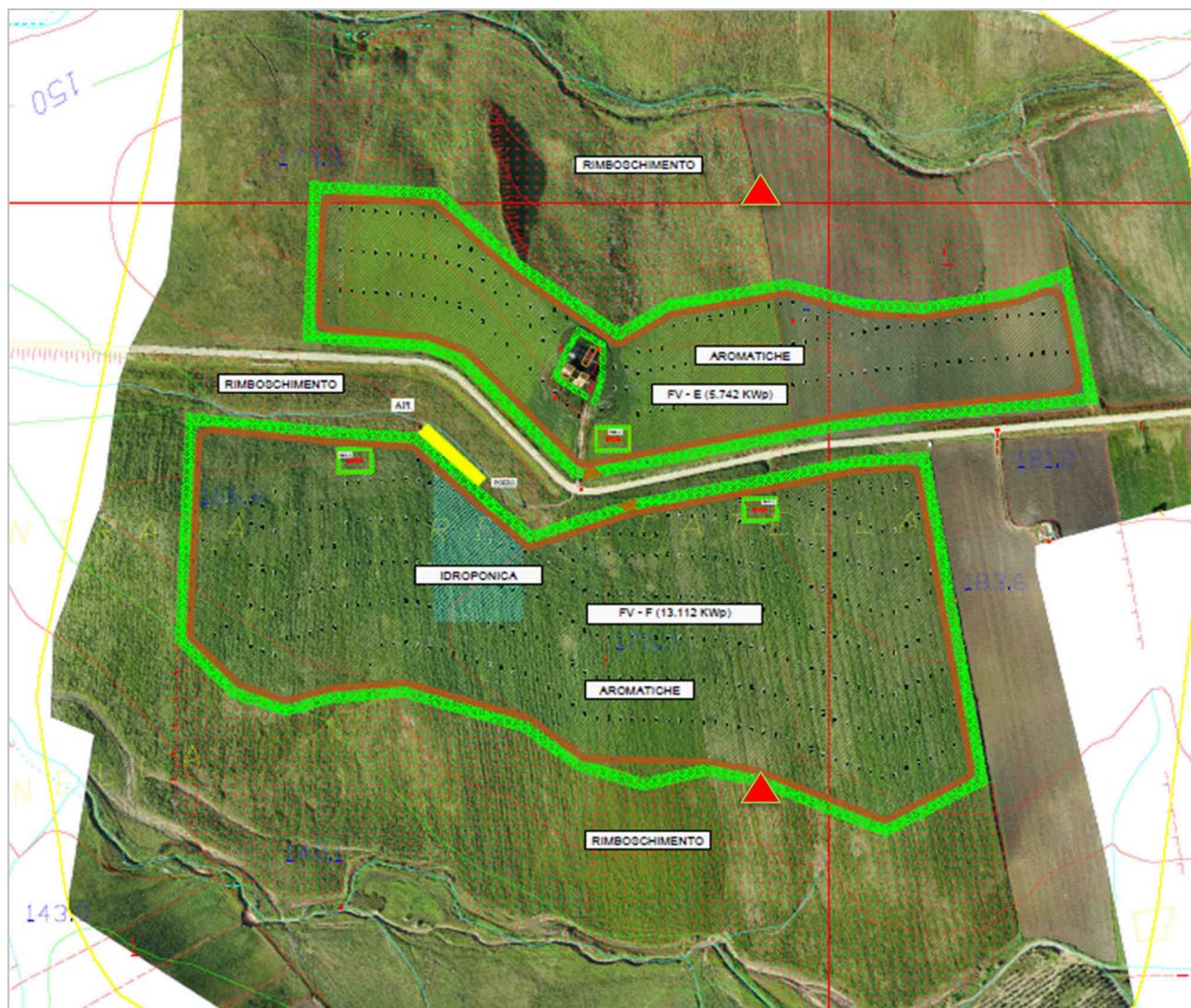
(*) suolo con compromessa capacità vegetativa

(**) compluvi e aree orograficamente svantaggiate

Tutto ciò considerato si ritiene congruo e si propone in progetto un intervento di riforestazione che interessi 24,03 ettari (16,36%) dei terreni disponibili quale opera di compensazione del suolo consumato (quest'ultimo pari a 7,19 ettari, 4,89%), da realizzarsi entro le aree di impianto così come riportato nel lay-out generale.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



 Posizionamento interventi di riforestazione (Estratto Tavola GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-4.1.2.0)

L'intervento di riforestazione sarà coerente con il "Piano Forestale Regionale" vigente (D.P. n. 158 del 10.4.2012 e con il "Piano Antincendi Boschivo".

In particolare per l'intervento di riforestazione si adotteranno specie coerenti con la "Carta delle aree ecologicamente omogenee" ed indicate nel "Piano Forestale Regionale" al "Documento di indirizzo 'A' Priorità di intervento e criteri per la realizzazione di impianti di riforestazione ed afforestazione, modelli di arboricoltura da legno per l'ambiente siciliano".

La distribuzione delle aree ecologicamente omogenee rispecchia quella dei substrati litologici e risulta fortemente legata ai principali rilievi regionali.

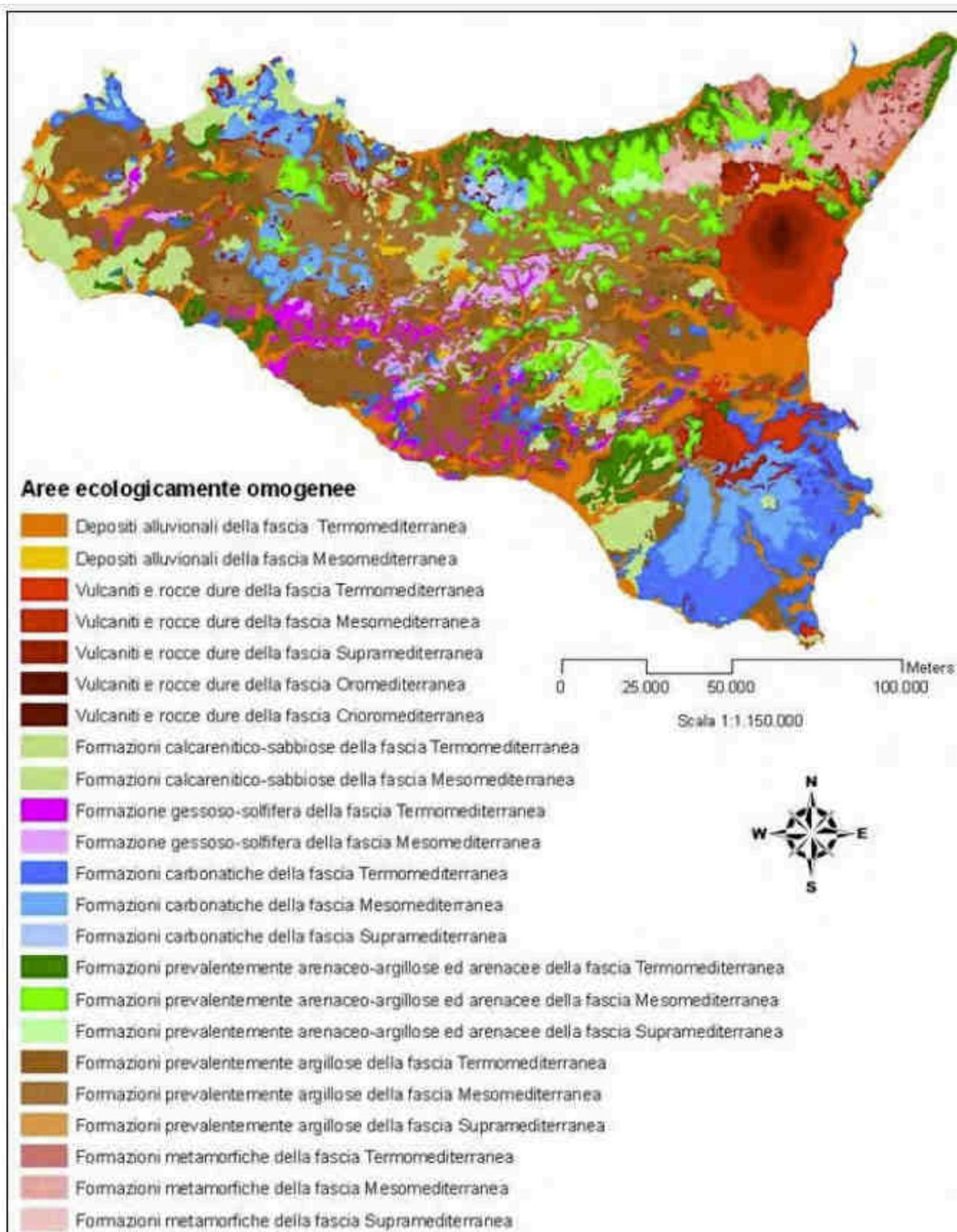
La combinazione delle 8 classi di substrati litologici e delle 5 classi di termotipi presenti nel territorio regionale ha permesso di individuare un totale di 23 aree ecologicamente omogenee.

Le aree ecologicamente omogenee più rappresentate nel territorio siciliano risultano le formazioni prevalentemente argillose della fascia termomediterranea (21.37%) e mesomediterranea (13.77%) e i depositi alluvionali della fascia termomediterranea (10.07%).

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

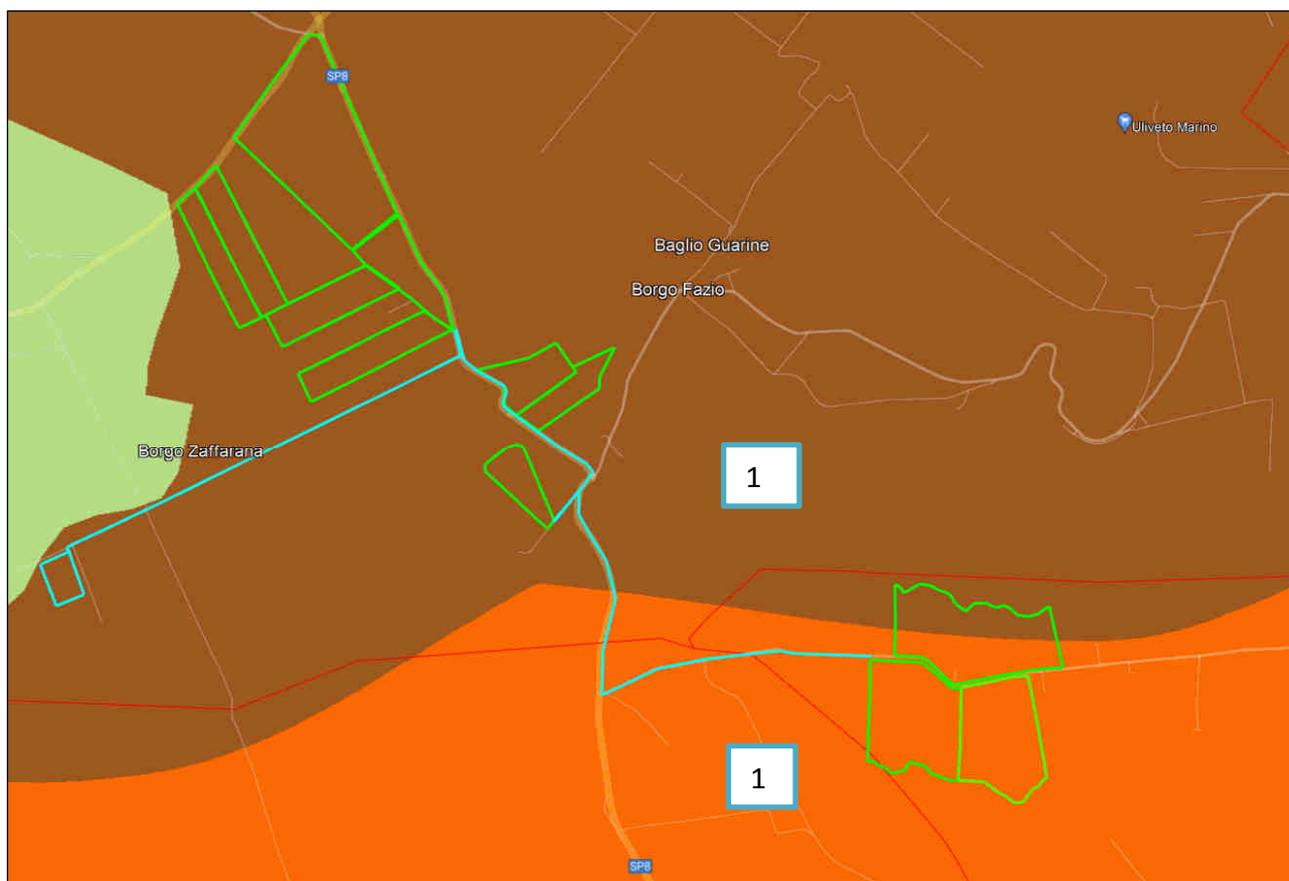


Mappa delle aree ecologicamente omogenee

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Dalla *mappa delle aree ecologicamente omogenee della regione sicilia* è possibile osservare che l'area d'impianto ricade entro l'area caratterizzata da "18 - Formazioni prevalentemente argillose della fascia Termomediterranea" ed entro l'area caratterizzata da "1 - Depositi alluvionali della fascia Termomediterranea".



Mappa delle aree ecologicamente omogenee relativa alle aree di impianto

Incrociando l'area ecologicamente omogenea entro cui ricade l'impianto con l'elenco delle specie di seguito riportato è possibile desumere le specie idonee per l'intervento di rimboschimento che dovrà attuarsi.

Il *materiale di propagazione* dovrà provenire da vivai autorizzati ai sensi del D.Lgs. 10 novembre 2003, n. 386 e del D.D.G. n. 711 del 19/10/2011, pubblicato nella GURS n. 48 del 18/11/2011, e sarà provvisto di certificato di provenienza.

L'intervento di riforestazione sarà accompagnato da un relativo piano di manutenzione pluriennale anche questo redatto secondo il Documento di indirizzo "A" prima citato.

Il progetto esecutivo dell'intervento di forestazione, la relativa localizzazione previa valutazione agronomica ed il piano manutenzione saranno depositati ed autorizzati dagli Enti preposti prima dell'avvio dei lavori di costruzione del parco agrivoltaico e trasmessi all'Autorità competente per la verifica di ottemperanza delle prescrizioni contenute nel futuro provvedimento di VIA.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Tab. 5 - Elenco delle specie di conifere (a), latifoglie (b) e delle specie accessorie ed arbustive (c) idonee in interventi di rimboschimento e imboschimento (R), arboricoltura da legno (A) o in entrambi (A/R) per le aree ecologicamente omogenee individuate.

Specie	Aree ecologicamente omogenee																						
(a) Conifere	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Abies nebrodensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cedrus atlantica</i>	-	-	-	A/R	A/R	-	-	-	A/R	-	-	-	A/R	A/R									
<i>Cupressus arizonica</i>	-	-	A/R	-	-	-	-	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	-									
<i>Cupressus sempervirens</i>	-	-	A/R	-	-	-	-	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	-									
<i>Cupressus macrocarpa</i>	-	-	A/R	-	-	-	-	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	-									
<i>Pinus halepensis</i>	A/R	A/R	A/R	A/R	-	-	-	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	-									
<i>Pinus pinea</i>	A/R	A/R	A/R	A/R	-	-	-	A/R	A/R	-	-	A/R	A/R	-	A/R	A/R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus pinaster</i>	A/R	A/R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Taxus baccata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	R	-	-	-	-	-
<i>Pinus laricio Loudon subsp. calabrica</i>	-	-	-	A/R	A/R	-	-	-	-	-	-	-	-	A/R									
(b) Latifoglie																							
<i>Acer campestre</i>	-	-	A/R	A/R	A/R	-	-	-	A/R	-	-	-	A/R	A/R	-	A/R	A/R	-	A/R	A/R	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	-	A/R	A/R	-	-	-	A/R	-	-	-	-	A/R	-	A/R	A/R	-	A/R	A/R	-	-	-
<i>Acer monspessulanum</i>	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Acer obtusatum</i>	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-
<i>Castanea sativa</i>	-	-	-	A/R	A/R	-	-	-	A/R	-	-	-	A/R	A/R	-	A/R	A/R	-	-	-	-	A/R	A/R
<i>Celtis australis</i>	R	R	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	R	R	R	R	-	R	R	-	-	-	-
<i>Celtis tournefortii</i>	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratonia siliqua</i>	R	R	R	-	-	-	-	R	-	R	R	R	R	R	R	-	-	R	-	-	-	-	-
<i>Fagus sylvatica</i>	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	R	-	-	R	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A/R	-	A/R	A/R	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus ornus</i>	-	-	A/R	A/R	A/R	-	-	A/R	A/R	-	-	-	R	R	-	R	R	-	R	R	-	-	-
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A/R	A/R	-	A/R	A/R	-	-	-	-	-	-
<i>Ilex aquifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	R	R	-	-	-	-	-	-
<i>Juglans regia</i>	-	-	-	A/R	A/R	-	-	-	A/R	-	-	-	A/R	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platanus orientalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R
<i>Populus tremula</i>	-	-	-	-	A/R	-	-	A/R	A/R	-	-	-	-	-	-	-	-	A/R	-	-	-	-	R
<i>Populus nigra</i>	-	A/R	-	A/R	-	-	-	A/R	A/R	-	-	-	A/R	A/R	-	A/R	A/R	-	-	A/R	-	A/R	-
<i>Prunus avium</i>	-	-	-	-	A/R	-	-	-	-	-	-	-	-	A/R									
<i>Quercus cerris</i>	-	-	-	-	R	-	-	-	R	-	-	-	R	R	-	R	R	-	R	R	-	R	R
<i>Quercus coccifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus ilex</i>	-	-	R	R	R	-	-	R	-	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	-	R	R	-
<i>Quercus pubescens</i>	-	-	R	R	R	-	-	R	R	-	-	-	R	R	R	R	-	R	R	-	R	R	-
<i>Quercus suber</i>	-	-	R	R	R	-	-	A/R	A/R	-	-	-	-	-	A/R	A/R	-	-	-	A/R	A/R	-	-
<i>Salix alba</i>	-	A/R	R	-	-	-	-	A/R	-	-	-	-	-	-	A/R	A/R	-	R	R	-	-	-	-
<i>Salix gussonei</i>	-	A/R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A/R	A/R	-	R	R	-	-	-	-
<i>Salix pedicellata</i>	A/R	A/R	-	-	-	-	-	A/R	-	-	-	-	-	-	A/R	A/R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tilia platyphyllos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A/R	-	-	-	-	-
<i>Zelkova sicula</i>	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(c) Specie accessorie ed arbustive																							
<i>Alnus glutinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	R	R	-	-	R	-	R	R
<i>Betula aetnensis</i>	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Celtis australis</i>	R	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chamaecyparis humilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	-	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crataegus azarolus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	R	R	-	R	R	-	R	-
<i>Crataegus laciniata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	R	-	-	-	-	-	-
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	R	R	R	-	-	R	-	-	-	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Genista aethnensis</i>	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Genista aspalathoides</i>	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Genista thyrrina</i>	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus communis</i>	-	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	R	-	-	-	-	-
<i>Juniperus macrocarpa</i>	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus phoenicea</i>	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Laurus nobilis</i>	R	R	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	R	R	-	-	R	-	-	-	R	R	-
<i>Malus sylvestris</i>	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	R	R	-	-	-	R	R
<i>Mirtus communis</i>	-	-	R	R	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-
<i>Morus alba</i>	R	R	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	R	R	R	R	-	-	-	R	-	-	-
<i>Morus nigra</i>	R	R	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	R	R	R	R	-	-	-	R	-	-	-
<i>Nerium oleander</i>	R	R	R	-	-	-	-	R	-	R	R	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Olea europea var. sylvestris</i>	R	R	R	R	-	-	-	R	R	R	R	R	R	R	R	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	R	-	R	-	-	-	-	R	-	R	R	R	R	-	R	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Pistacia terebinthus</i>	R	R	R	R	-	-	-	R	R	-	-	R	R	R	R	R	-	-	-	R	-	-	-
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	R	R	R	-	R	R	-	-	-	R	R
<i>Pyrus amygdaliformis</i>	-	R	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	R	R	-	R	R	-	-	R	R	R	-
<i>Pyrus pyramidalis</i>	-	R	R	R	-	-	-	R	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhamnus alaternus</i>	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	R	R	-	R	R	-	-	R	-	-	-
<i>Rosa sp.p.</i>	-	-	R	R	R	-	-	R	-	-	-	-	-	R	R	-	R	R	-	-	R	R	-
<i>Sorbus domestica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	R	-	-	R	R	-	-	-	R	R
<i>Sorbus torminalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spartium junceum</i>	R	R	R	R	-	-	-	R	-	R	R	R	R	-	R	R	-	-	-	R	-	-	-
<i>Tamarix africana</i>	R	R	-	-	-	-	-	R	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Tamarix gallica</i>	R	R	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
<i>Ulmus minor</i>	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	R	-	-	R	-	-	-

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

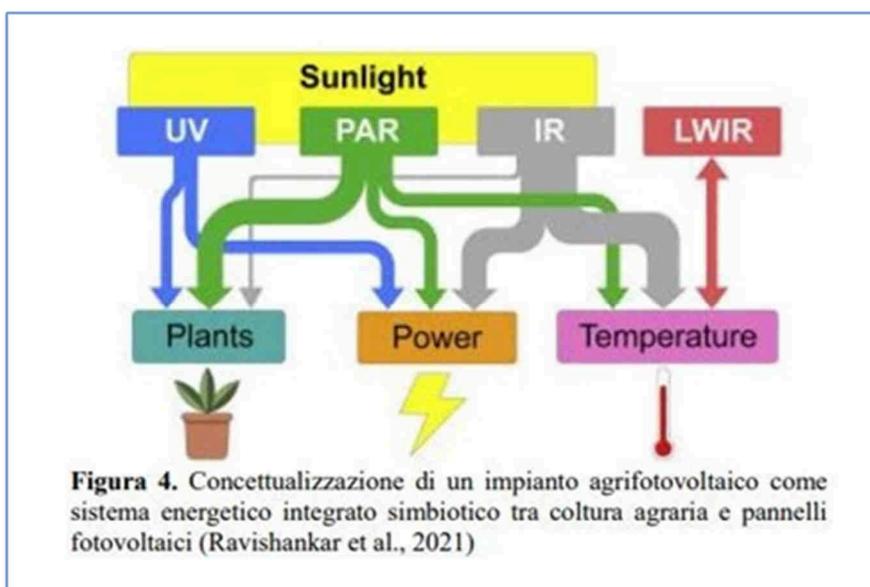
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Di seguito sono descritte le operazioni che precedono la messa a dimora delle piante, le modalità di impianto e di gestione delle stesse.

3.2.5 L'impianto non sottrae porzioni di territorio all'uso agricolo

Per quanto finora esposto ai punti precedenti, di fatto non vi è sottrazione per l'arco di vita utile dell'impianto, di una porzione di territorio all'uso strettamente agricolo.

Infatti, in base a dati scientifici recentissimi riportati dalla migliore bibliografia internazionale, si può affermare che l'impianto agro/orto-fotovoltaico è un sistema agrario simbiotico di tipo mutualistico, in cui entrambi gli elementi consociati, tracker inseguitori e piante coltivate, ricevono un significativo reciproco vantaggio.



Concettualizzazione di un impianto agrifotovoltaico come sistema energetico integrato simbiotico tra coltura agraria e pannelli fotovoltaici (Ravishankar et al., 2021)

Sono state analizzate, quantificate e documentate in dettaglio le numerose relazioni funzionali tra i due elementi consociati, dimostrando le interazioni positive, e non già additive, in cui, cioè, gli effetti totali del sistema sono maggiori della somma dei singoli effetti dei due componenti isolati.

Pertanto l'impianto fotovoltaico e la produzione agricola, sono funzionalmente interdipendenti e quindi, la condivisione fisica dello spazio agricolo degli inseguitori fotovoltaici e delle piante coltivate determina una fusione tanto perfetta, che di due si propone di fare una cosa sola: il sistema agrivoltaico.

3.2.6 L'impianto non produce ombreggiamento statico

L'effetto dovuto all'ombreggiamento dinamico dei tracker costantemente in movimento (solo di notte si fermano in posizione orizzontale) **NON impedisce di mantenere condizioni pari a quelle dei fondi circostanti.**

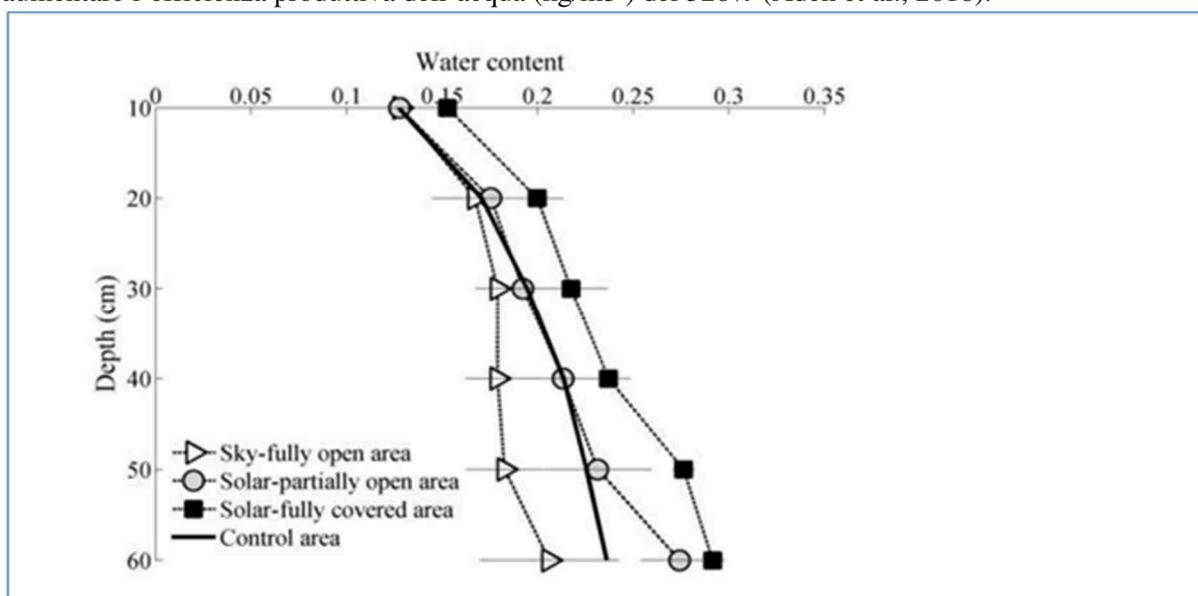
La numerosa bibliografia internazionale sull'argomento ha dimostrato, al contrario, che l'effetto dovuto all'ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici non solo consente pienamente di mantenere condizioni almeno pari a quelle dei suoli agricoli circostanti, ma anche di:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

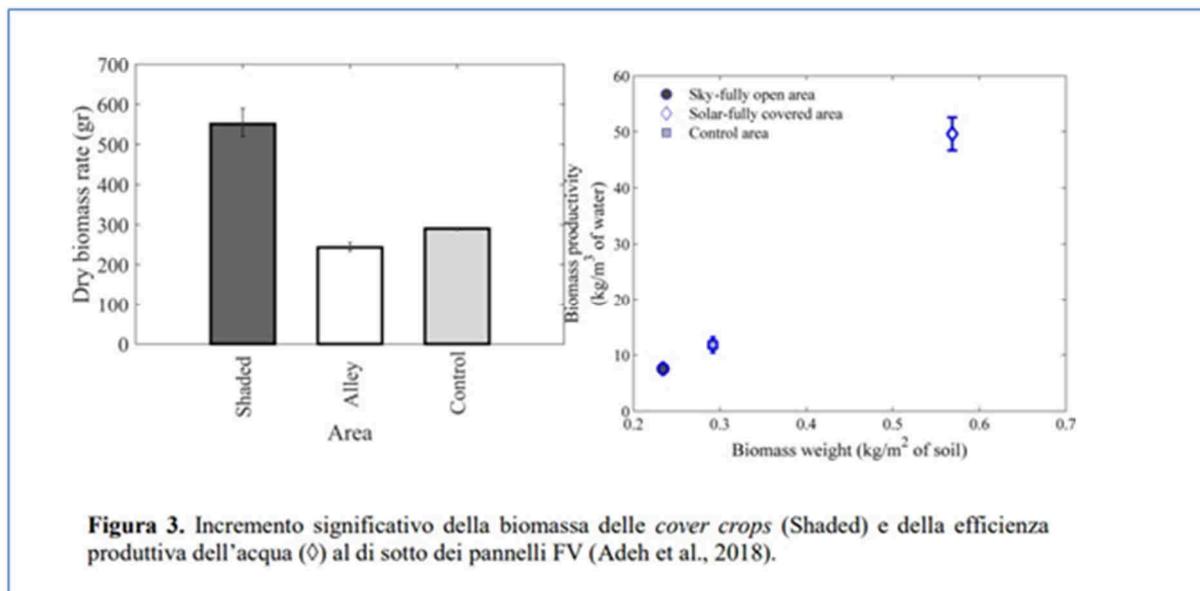
- modificare significativamente e positivamente la temperatura media e l'umidità relativa dell'aria, la velocità e la direzione del vento ai fini delle esigenze delle specie agrarie impiantate (Adeh et al., 2018 - <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203256>; Dupraz et al., 2011 - <https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.03.005>);
- migliorare le condizioni microclimatiche della coltura (Marrou et al., 2013 a- <http://dx.doi.org/10.1016/j.agrformet.2013.04.012>);
- costituire una maggiore riserva idrica (cm³/cm³) nello strato colonizzato dalle radici, proprio nei mesi di massima richiesta evapotraspirativa (luglio-agosto), disponibile per le piante (Adeh et al., 2018);
- incrementare la biomassa culturale prodotta dalle cover crops (kg/m²) del 90% (Valle et al., 2017 - <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.09.113>; (Marrou et al., 2013 b- <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2012.08.003>);
- aumentare l'efficienza produttiva dell'acqua (kg/m³) del 328% (Adeh et al., 2018).



Incremento significativo della disponibilità idrica nello strato di suolo colonizzato dalle radici della coltura al di sotto dei pannelli FV (■) nel mese di agosto (Adeh et al., 2018)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Incremento significativo della biomassa delle cover crops (Shaded) e della efficienza produttiva dell'acqua (◇) al di sotto dei pannelli FV (Adeh et al., 2018)

3.2.7 Inserimento nel contesto agricolo

Per quanto finora esposto la Società proponente assicura nella continuità la tradizione e vocazione agricola locale, garantendo altresì il corretto inserimento nella trama agricola di paesaggio. Peraltro, la bordura ulivettata di perimetro alle aree di impianto costituisce ulteriore raccordo nel contesto, coerentemente con la tradizione e prassi agronomica del territorio di porre filare di ulivo “a corona” dei fondi rustici.

3.2.8 Bilancio agronomico e redditività

Il **BILANCIO** indicativo delle superfici agricole utilizzate ante e post opera è il seguente:

ORDINAMENTO COLTURALE		ANTE [ettari]	POST [ettari]
A.1	Fascia di mitigazione		12,05
A.2	Seminativo	146,60	11,67
A.3	Melograno		5,03
A.4	Uliveto intensivo		25,35
A.5	Coltivazioni Idroponiche		0,87
A.6	Piante aromatiche e officinali		14,45
A.7	Inerbimento/Cotico erboso		35,56
A.8	Apicoltura		0,13
A.9	Interventi compensativi di riforestazione		24,03
SA	Suolo impiegato per attività agricole	146,60	129,13
SC	Suolo realmente consumato da opere (*)	0,16	7,19
R	Residuo incolto/improduttivo (**)	0,17	10,61
TOTALI		146,93	146,93

La **REDDITIVITÀ** delle superfici agricole utilizzate ante e post opera è invece la seguente:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

COMPONENTE AGRICOLA	ORDINAMENTO CULTURALE	ANTE [ettari]	POST [ettari]	Rendita unitaria [€/ettaro]	Ricavi ANTE [€]	Ricavi POST [€]	
	A.1	Fascia di mitigazione		12,05	5.880,00	-	70.826
	A.2	Seminativo	146,60	11,67	760,00	111.414	8.870
	A.3	Melograno		5,03	13.000,00	-	65.351
	A.4	Uliveto intensivo		25,35	5.880,00	-	149.033
	A.5	Coltivazioni Idroponiche		0,87	12.000,00	-	10.440
	A.6	Piante aromatiche e officinali		14,45	6.600,00	-	95.398
	A.7	Inerbimento/Cotico erboso		35,56	102,00	-	3.627
	A.8	Apicoltura		0,13	7,00 €/kg	-	10.500
	A.9	Interventi compensativi di riforestazione		24,03	1.000,00	-	24.034
RT	Ricavi totali per attività agricola				111.414	438.078	
					SALDO +	326.664	

Si può pertanto osservare un **considerevole incremento della Redditività agricola** stimata dell'area di progetto **di circa +326.664 euro** ad integrazione dei ricavi della componente energetica.

3.2.9 Attuazione degli interventi agricoli nelle aree di impianto

Nel primo periodo della durata di tre anni dalla messa in esercizio dell'impianto sarà condotta la sperimentazione delle colture prima dettagliate su porzioni limitate dell'impianto (circa il 5% per ogni tipologia di coltura).

Conclusa la fase di sperimentazione e valutati i risultati si procederà a confermare le colture che avranno dato i migliori risultati (specie nelle aree coperte dai moduli fotovoltaici) anche in ragione della possibile e migliore integrazione con l'aspetto produttivo elettrico e compatibilmente con la sicurezza di gestione della componente fotovoltaica.

Per la coltivazione delle aree si prevede altresì una dotazione minima di mezzi agricoli come di seguito indicato:

- Mietitrebbiatrice
- Erpice a denti rigide
- Fresa rotativa
- Tagliasiepi
- Raccogliatrice a scavallo
- Seminatrice pneumatica
- Rotopresse
- Spandiconcime

L PROPONENTE SI IMPEGNA AD AFFIDARE LA GESTIONE DELLA COMPONENTE AGRICOLA AD UNA SOCIETÀ AGRICOLA QUALIFICATA, COSTITUITA/PARTECIPATA DAL PROPONENTE, ALLA QUALE SARANNO AFFIDATE, TRAMITE UNO SPECIFICO ACCORDO, ALMENO LE SEGUENTI ATTIVITÀ: INDIVIDUAZIONE DELLA PRODUZIONE AGRICOLA DA REALIZZARE COME PROGETTO AGRICOLO, REALIZZAZIONE E CURA DEL PROGETTO AGRICOLO INDIVIDUATO, MANTENIMENTO DEL PROGETTO AGRICOLO, MANUTENZIONE E CURA DEI I TERRENI SU CUI INSISTERÀ IL PROGETTO AGRIVOLTAICO.

In fase di progettazione esecutiva si procederà all'elaborazione del *Piano colturale esecutivo* che terrà conto delle considerazioni prima esposte.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

4. REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Nel presente capitolo vengono descritte tutte le azioni da intraprendere per la costruzione dell'impianto in esame e per la fase di messa in esercizio (commissioning), che comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate.

Per la realizzazione dell'Impianto agrovoltaiico e delle opere di Rete, la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 18 mesi.

L'entrata in esercizio commerciale dell'impianto fotovoltaico è però prevista dopo 20 mesi dall'apertura del cantiere. Pertanto, il primo parallelo dell'impianto fotovoltaico potrà essere realizzato solo a valle del 18° mese, e l'entrata in esercizio commerciale solo dopo il completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa 2 mesi).

4.1 Tipologie di lavori e criteri di esecuzione

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono previste le seguenti attività:

- Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree;
- Realizzazione strade interne e piazzali per installazione power stations/cabine;
- Installazione recinzione e cancelli;
- Battitura pali delle strutture di sostegno;
- Montaggio strutture e tracking system;
- Installazione dei moduli;
- Realizzazione fondazioni per power stations e cabine;
- Realizzazione cavidotti per cavi DV, dati impianto Fotovoltaico, alimentazione tracking system e sistema di videosorveglianza;
- Posa rete di terra;
- Installazione power stations e cabine;
- Finitura aree;
- Posa cavi (incluse dorsali di collegamento all'Impianto di Rete);
- Installazione sistema videosorveglianza;
- Realizzazione opere di regimazione idraulica;
- Impianto delle colture arboree ed arbustive perimetrali;
- Implementazione del campo agricolo sperimentale e delle altre coltivazioni agricole;
- Ripristino aree di cantiere.

Per quanto concerne le opere relative di Utente per la connessione alla SE RTN 220/36 kV, sono previste le seguenti attività:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

- posa della linea interrata collegamento alla Stazione RTN;
- ripristino delle aree di cantiere.

A seguire si riporta la descrizione di dettaglio delle attività di cantiere previste.

4.2 Attività di cantiere la realizzazione dell'impianto agrivoltaico

4.2.1 Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree

L'area di realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale in larga parte con pendenze contenute entro i limiti di accettabilità di installazione dei trackers. Saranno pertanto necessari solo interventi puntuali di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti per preparare l'area.

Tuttavia in alcuni punti sono presenti canali di scolo delle acque, avvallamenti, cumuli di terreno di modesta entità. In queste aree sarà necessario eseguire un livellamento con mezzi meccanici e una regolarizzazione dei canali, in modo da renderli compatibili con la presenza dell'impianto fotovoltaico e lo svolgimento delle attività agricole senza alterare la naturale idrografia del sito.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installati le power stations e le cabine, per la realizzazione delle fondazioni di queste strutture. Qualora risulti necessario, in tali aree saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile), per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi degli edifici.

Un'altra attività che potrà essere eseguita in questa fase è lo spostamento di alcune linee elettriche BT e MT, qualora presenti, lungo il perimetro dell'area dell'impianto fotovoltaico. I tratti delle linee elettriche che saranno spostate potranno essere realizzati o con tracciato aereo o interrato, in accordo alle indicazioni del gestore di rete.

Eventuale, qualora presenti, spostamento e/o dismissione di condotte consortili utilizzate per l'irrigazione, in accordo alle disposizioni dell'ente gestore.

4.2.2 Realizzazione strade e piazzali

La viabilità interna all'impianto fotovoltaico è costituita da strade esistenti e di nuova realizzazione, che includono i piazzali sul fronte delle cabine/gruppi di conversione.

La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di 5,00 m di larghezza, formata da uno strato in rilevato di circa 40 cm di misto di cava. Ove necessario vengono quindi effettuati:

- Scotico max 30 cm;
- Eventuale spianamento del sottofondo;
- Rullatura del sottofondo;
- Posa di geotessile TNT 200 gr/mq;
- Formazione di fondazione stradale in misto frantumato e detriti di cava per 30 cm e rullatura;
- Finitura superficiale in misto granulare stabilizzato per 10 cm e rullatura;
- Formazione di cunetta in terra laterale per la regimazione delle acque superficiali.

La viabilità esistente per l'accesso ai vari lotti della centrale fotovoltaica non è oggetto di particolari

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

interventi o di modifiche in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire l'accesso dei mezzi pesanti di trasporto durante i lavori di costruzione e dismissione. La particolare ubicazione della centrale fotovoltaica vicino a strade provinciali e comunali permette un agevole trasporto in sito dei materiali da costruzione.

4.2.3 Istallazione recinzione cancelli

Le aree d'impianto saranno interamente recintate. La recinzione presenterà caratteristiche di sicurezza e antintrusione ed è sarà dotata di cancelli carrai e pedonali, per l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo.

Essa sarà costituita da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno. Non sarà presente filo spinato e saranno lasciati degli appositi varchi al piede della recinzione per il naturale passaggio della fauna selvatica. Questa tipologia di installazione consente di non eseguire scavi.

4.2.4 Battitura pali strutture di sostegno

Concluso il livellamento/regolarizzazione del terreno, si procederà al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico. Successivamente si provvederà alla distribuzione dei profilati metallici con forklift (tipo "merlo") e alla loro installazione. Tale operazione sarà effettuata con delle battipalo cingolate, che consentono una agevole e efficace infissione dei montanti verticali nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli.

Le attività possono iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell'impianto in modo consequenziale.

4.2.5 Montaggio strutture e tracking system

Dopo la battitura dei pali si proseguirà con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici del sistema di tracking. L'attività prevede:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- Montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche;
- Montaggio motori elettrici;
- Montaggio giunti semplici;
- Montaggio accessori alla struttura (string box, cassette alimentazione tracker, ecc);
- Regolazione finale struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevede anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

4.2.6 Istallazione dei moduli

Completato il montaggio meccanico della struttura si procederà alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettueranno i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

4.2.7 Realizzazione fondazioni per power stations e cabine

Le Power station (gruppi di conversione) e le cabine sono fornite in sito complete di sottovasca autoportante,

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

che potrà essere sia in CLS prefabbricato che metallica.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo tipo misto frantumato di cavo. In alternativa, a seconda della tipologia di cabina e/o Power Station, potranno essere realizzate delle solette in calcestruzzo opportunamente dimensionate in fase esecutiva.

4.2.8 Realizzazione cavidotti e posa cavi

Saranno realizzati due distinti cavidotti, per la posa delle seguenti tipologie di cavi:

- cavidotti per cavi BT e cavi dati (RS485 e Fibra ottica nell'area dell'Impianto fotovoltaico);
- cavidotti per cavi 36kV e Fibra ottica.

I cavi di potenza (sia BT che 36kV), i cavi RS485 e la fibra ottica saranno posati ad una distanza appropriata nel medesimo scavo, in accordo alla norma CEI 11-17.

La profondità minima di posa sarà di 0,8 m per i cavi BT/cavi dati e di 1,2 m per i cavi 36kV. Le profondità minime potranno variare in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti.

Tutti i cavi saranno dotati di isolamento aumentato, tale da consentire la posa diretta nel terreno, senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari. Gli attraversamenti stradali saranno realizzati in tubo, con protezione meccanica aggiuntiva (coppelle in pvc, massetto in cls, ecc).

Per incroci e parallelismi con altri servizi (cavi, tubazioni ecc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni dettate dagli enti che gestiscono le opere interessate.

Cavidotti BT

Completata la battitura dei pali si procederà alla realizzazione dei cavidotti per i cavi BT (Solari, DC e AC) e cavi Dati, prima di eseguire il successivo montaggio della struttura. Le fasi di realizzazione dei cavidotti BT/Dati sono:

- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. Attività eseguita con escavatore cingolato;
- Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco fotovoltaico). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob-cat;
- Posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob-cat;
- Installazione di nastro di segnalazione. Attività eseguita manualmente;
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- Rinterro con il terreno precedentemente stoccato. Attività eseguita con pala meccanica/bob-cat.

Cavidotti 36 kV

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

<p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)</p>
--

La posa dei cavidotti 36 kV all'interno dell'impianto fotovoltaico avverrà successivamente o contemporaneamente alla realizzazione delle strade interne, mentre la posa lungo le strade provinciali e statali, esterne al sito, avverrà in un secondo momento. La posa cavi prevede le seguenti attività:

- Fresatura asfalto e trasporto a discarica per i tratti realizzati su strada asfaltata/banchina;
- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato;
- Posa della corda di rame nuda;
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi;
- Posa cavi (a 36 kV di tipo unipolare o tripolare ad elica visibile);
- Posa di sabbia;
- Posa F.O. armata o corrugati;
- Posa di terreno Vagliato;
- Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive);
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione;
- Rinterro con il materiale precedentemente scavato;
- Realizzazione di nuova fondazione stradale per i tratti su strada;
- Posa di nuovo asfalto per i tratti su strade asfaltate e/o rifacimento banchine per i tratti su banchina.

4.2.9 Posa rete di terra

La rete di terra sarà realizzata tramite corda di rame nuda e sarà posata direttamente a contatto con il terreno, immediatamente dopo aver eseguito le trincee dei cavidotti. Successivamente i terminali saranno connessi alle strutture metalliche e alla rete di terra delle cabine. La rete di terra delle cabine sarà realizzata tramite corda di rame nuda posata perimetralmente alle cabine/power station, in scavi appositi ad una profondità di 0,8 m e con l'integrazione di dispersori (puntazze).

4.2.10 Installazione power stations e cabine

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali dell'impianto fotovoltaico e delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) si provvederà alla posa e installazione delle power station/cabine. Sia le power station che le cabine prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogrù. Una volta posate si provvederà alla posa dei cavi nelle sottovasche e alla connessione dei cavi provenienti dall'esterno. Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfianco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

4.2.11 Finitura aree

Terminate tutte le attività di installazione delle strutture, dei moduli, delle cabine e conclusi i lavori elettrici si provvederà alla sistemazione delle aree intorno alle power stations e alle cabine, realizzando cordoli perimetrali in calcestruzzo. Inoltre saranno rifinite con misto stabilizzato le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

4.2.12 Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza

Contemporaneamente all'attività di installazione della struttura porta-moduli si realizzerà l'impianto di sicurezza, costituito dal sistema antintrusione e dal sistema di videosorveglianza.

Il circuito ed i cavidotti saranno i medesimi per entrambi i sistemi e saranno realizzati perimetralmente all'impianto fotovoltaico. Nei cavidotti saranno posati sia i cavi di alimentazione sia i cavi dati dei vari sensori antintrusione che TVCC.

I sistemi richiedono inoltre l'installazione di pali (e relativo pozzetto di arrivo cavi) lungo il perimetro dell'impianto, sui quali saranno installate le telecamere. I pali saranno installati ad ogni cambio di direzione a inter-distanze calcolate nei tratti rettilinei.

Le attività previste per l'installazione dei sistemi di sicurezza sono le seguenti:

- Esecuzione cavidotti (stesse modalità per i cavidotti BT);
- Posa pali con telecamere.
- Installazione sensori antintrusione.
- Collegamento e configurazione sistema antintrusione e TVCC.

4.2.13 Realizzazione opere di regimazione idraulica

Durante le fasi di preparazione del terreno si realizzeranno in alcune aree e nei pressi delle cabine/power stations dei drenaggi superficiali per il corretto deflusso delle acque meteoriche (trincee drenanti). La trincea sarà eseguita ad una profondità tale da consentire l'eventuale l'utilizzo per scopi agricoli del terreno superficiale (profondità superiore a 0,8 m).

Le attività prevedono:

- Scavo a sezione obbligata e stoccaggio temporaneo del terreno scavato;
- Posa TNT >200 gr/mq su tutti e quattro i lati del drenaggio;
- Posa di materiale arido (pietrisco e/o ghiaia);
- Eventuale implementazione di tubo microforato rivestito di TNT;
- Ricoprimento con terreno scavato della parte superficiale (minimo 0,8 m). Oltre i drenaggi si realizzeranno delle cunette in terra, di forma trapezoidale, che costeggeranno le strade dell'impianto ed in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici.

4.2.14 Impianto delle colture arboree perimetrali

Per la realizzazione della fascia arborea perimetrale (larghezza 10 m), avente la funzione di mascheramento visivo dell'impianto fotovoltaico e di mitigazione, è previsto:

- il reimpianto degli ulivi attualmente presenti nei terreni in cui sarà installato l'impianto fotovoltaico;
- per la restante parte l'impianto di nuovo uliveto;
- impianto di arbusteti tra gli ulivi.

E' inoltre prevista l'installazione di un impianto di irrigazione a micro-portata, indispensabile durante le

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

prime fasi di crescita delle piante che consenta anche, con l'impiego di un semplice miscelatore, la pratica della fertirrigazione.

4.2.15 Ripristino aree cantiere

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

4.3 Attività di cantiere per Impianto di Utenza e di Rete

Le opere da realizzare relative all'impianto di Utenza sono le seguenti:

- Adeguamento della viabilità esistente per l'accesso all'area della stazione;
- Regolarizzazione dell'area di stazione;
- Realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e della cabina di controllo;
- Trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- Montaggi elettrici;
- Posa della linea interrata di collegamento alla Stazione Terna;
- Ripristino delle aree.

Per la realizzazione dell'impianto di utenza sarà necessario effettuare una serie di attività di sbancamento e reinterro, al fine di procedere alla realizzazione delle opere civili ed elettromeccaniche previste, come meglio dettagliato di seguito:

a) Realizzazione viabilità e piazzale di accesso

La strada ed il piazzale saranno realizzati seguendo l'andamento topografico del sito, effettuando dapprima uno scavo di circa 50 cm di terreno e posando successivamente idoneo materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per creare la sottopavimentazione;

b) Regolarizzazione terreno area stazione e di cantiere temporanea

Tale area sarà dapprima scoticata, asportando un idoneo spessore di terreno vegetale variabile tra 30 e 50 cm. Il terreno verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) delle aree adiacenti alla nuova sottostazione ed in parte utilizzato nell'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico per la regolarizzazione del terreno.

Successivamente allo scotico saranno effettuati gli scavi ed i riporti fino alla quota di imposta delle fondazioni, utilizzando parte del materiale scavato per regolarizzare l'area, e posando successivamente idoneo materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per creare la sottopavimentazione dell'area della stazione elettrica e la pavimentazione dell'area di stoccaggio e cantiere temporanea. Il materiale proveniente dalle attività di scavo, in eccesso, sarà smaltito presso discarica autorizzata;

c) Fondazioni edificio tecnico, apparecchiature elettromeccaniche ed altri manufatti

Completata la regolarizzazione dell'area saranno effettuati ulteriori scavi, di dimensioni contenute, per la realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche, dell'edificio tecnico ausiliario e della recinzione, nonché per l'installazione della fossa imhoff, dell'impianto di trattamento acque di prima pioggia e dei cavi interrati 36kV. Il materiale scavato sarà trasportato a smaltimento, presso discarica autorizzata;

d) Posa cavi 36kV

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

L'attività consiste nella realizzazione degli scavi per la posa dei cavi MT nell'area della stazione, e nel successivo reinterro. Parte dello scavo sarà riempito con un letto di sabbia ed il materiale scavato in eccesso sarà trasportato a discarica autorizzata per lo smaltimento;

e) Ripristini

Terminati i lavori, si procederà con i ripristini delle aree, rimuovendo l'area di stoccaggio e cantiere e risistemando le scarpate, utilizzando il terreno vegetale proveniente dalle attività di scotico.

4.4 Messa in esercizio

Tutti i componenti elettrici principali dell'impianto (moduli, inverter, quadri, trasformatori) sono sottoposti a collaudi in fabbrica in accordo alle norme, alle prescrizioni di progetto e ai piani di controllo qualità dei fornitori.

Prima dell'installazione dei componenti elettrici viene effettuato un controllo preliminare mirato ad accertare che gli stessi non abbiano subito danni durante il trasporto e che il materiale sia in accordo a quanto richiesto dalle specifiche di progetto.

Una volta conclusa l'installazione e prima della messa in servizio, viene effettuata una verifica di corrispondenza dell'impianto alle normative ed alle specifiche di progetto, in accordo alla guida CEI 82-25. In questa fase vengono controllati i seguenti punti:

- Continuità elettrica e connessione tra moduli;
- Continuità dell'impianto di terra e corretta connessione delle masse;
- Isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- Corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni previste dal gruppo di conversione accensione, spegnimento, mancanza della rete esterna...);
- Verifica della potenza prodotta dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione secondo le relazioni indicate nella guida.

Le verifiche saranno effettuate dall'installatore certificato, che rilascerà una dichiarazione attestante i risultati dei controlli.

Una volta che l'energizzazione della sottostazione elettrica è terminata, il sistema dovrà essere sottoposto ad una fase di testing per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria. I test di accettazione provvisoria prevedono indicativamente: una verifica dei dati di monitoraggio (irraggiamento e temperatura), un calcolo del "Performance Ratio" dell'impianto, una verifica della disponibilità tecnica di impianto. Il test di performance, in particolare, oltre a verificare che l'energia prodotta e consegnata alla rete rispecchi le aspettative, richiede anche una certa disponibilità e affidabilità delle misure di irraggiamento e temperatura. Il calcolo del PR dell'impianto verrà effettuato indicativamente su circa una settimana consecutiva nell'arco del mese considerato come da cronoprogramma. Inoltre, i risultati dei test saranno usati anche come riferimento di confronto per le misure che si effettueranno durante il futuro normale funzionamento dell'impianto, atte a tracciare la sua degradazione.

4.5 Accessi ed impianti di cantiere

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisionali (quali ad esempio piazzole, protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste,

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

puntellature, opere di sostegno, ecc).

4.6 Impiego di manodopera in fase di realizzazione e messa in esercizio

La realizzazione dell’Impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all’entrata in esercizio, prevede un significativo impiego di personale: tecnici qualificati per la progettazione esecutiva ed analisi preliminari di campo, personale per le attività di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici, operatori agricoli per le attività preparatorie e per la realizzazione della fascia arborea. Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate. La tabella include anche il personale impiegato per la realizzazione delle opere di connessione.

Descrizione attività	Ambiti			N° totale di persone impiegate
	Impianto agrivoltaico	Impianto di utenza	Impianto di rete	
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	4	2	2	8
Acquisti ed appalti	1	1	1	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3	1	2	6
Sicurezza	1	1	1	3
Lavori civili	6	6	8	20
Lavori meccanici	28	5	7	40
Lavori elettrici	14	8	8	30
Lavori agricoli	8	1	1	10
TOTALE	65	25	30	120

Durante la fase di *messa in esercizio* è previsto essenzialmente l’impiego di tecnici qualificati (ingegneri elettrici e meccanici), per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente.

Descrizione attività	Impianto agrivoltaico	Impianto di utenza	Impianto di rete	N° totale di persone impiegate
Messa in esercizio e start up	6	2	2	10
TOTALE	6	2	2	10

4.7 Traffico generato durante il cantiere

Il traffico indotto dalla realizzazione di tali lavori è correlabile al traffico per il trasporto del personale di cantiere e a quello generato dai mezzi pesanti impiegati per il trasporto dei materiali in cantiere.

Oltre ai mezzi per il trasporto di materiale, verranno posizionati in cantiere dei mezzi per tutta la durata dei lavori e che non graveranno, pertanto, sul traffico stradale locale.

4.8 Terre e rocce da scavo

4.8.1 Stima dei volumi di scavi e rinterrati

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Il presente paragrafo, riporta il bilancio dei volumi che saranno prodotti per la realizzazione delle opere.

In sede progettuale sono stati stimati i volumi di scavo, con indicazione delle relative ipotesi di riutilizzo in situ. L'effettiva modalità di gestione delle stesse sarà ovviamente subordinata agli esiti delle attività di accertamento dei requisiti di qualità ambientale, come ampiamente trattato e specificato nella relazione GE-ARYASOLRTP-AFV-PD-R-1.1.11.0 "PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI" cui si rimanda per approfondimenti.

A seguire si riportano i prospetti di sintesi delle terre e rocce da scavo per l'impianto agrivoltaico e relative opere connesse, come desunte dalla documentazione di Progetto Definitivo.

In particolare, i volumi sono classificati per tipologia come appresso specificato:

- opere di scotico (scavo fino a 50 cm);
- scavi di sbancamento e/o a sezione aperta (scavo oltre 50 cm);
- scavi a sezione ristretta per i cavidotti.

Per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terre, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- scotico del terreno agricolo per la realizzazione di aree di pendenza definita;
- riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi in sito, da utilizzare per la modellazione delle aree destinate alle strutture dei pannelli, per il riempimento delle fondazioni di cabine elettriche e la creazione della viabilità.
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade e piazzole.

Per i materiali di nuova fornitura di cui alla terza tipologia, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate più vicine possibile all'area di cantiere, utilizzando il più possibile materiali di recupero certificati.

Il bilancio preventivo delle terre e rocce da scavo è riportato nella tabella seguente:

Origine	Quantità Movimentata [mc]	Quantità Riutilizzata in sito [mc]	Quantità a Recupero / Smaltimento esterno [mc]
Livellamento superficiale di parte delle Aree dei campi fotovoltaici, della zona del Sistema di Storage Elettrico (ESS)	163.000	163.000	
Scavi di sbancamento e riempimento Fondazioni Power Station, Locali tecnici e Control Room	676	676	
Formazione Viabilità interna e piazzali	28.920	28.920	
Scavi a sezione Cavidotti	28.522	26.322	2.200
TOTALI	221.118	218.918	2.200

Bilancio preventivo terre e rocce da scavo

Pertanto, la realizzazione del progetto comporta una movimentazione di materiale di circa 221.118 m³, di cui 218.918 m³ riutilizzabili in sito e circa 2.200 m³ (principalmente fresato d'asfalto) da conferire ad impianti di recupero/smaltimento esterni.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 <p>Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965</p>

<p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)</p>
--

4.8.2 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, è costituita dal DPR 120 del 13 giugno 2017.

Tale normativa prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- Riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall'ambito di applicazione dei rifiuti);
- Gestione di terre e rocce come "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 184-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- Gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico si prevede di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, prevedendo il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

Ai fini della verifica delle condizioni di cui all'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (relativo all'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti) ed in accordo all'art. 24 comma 3 del DPR 120/2017, per il progetto in esame è stato predisposto uno specifico "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", contenente la proposta del piano di indagine da eseguire prima dell'avvio dei lavori al fine di verificare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale e l'idoneità dei materiali al riutilizzo in situ.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p>	 <p>Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965</p>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

5. CALCOLI E RELAZIONI SPECIFICHE DI PROGETTO

5.1 Calcoli elettrici

Gli aspetti elettrici di dettaglio ed i relativi calcoli sono riportati nelle relazioni di progetto:

- GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-R-1.1.7.0 “Relazione tecnica e dimensionamento del Generatore fotovoltaico”
- GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-R-1.1.8.0 “Relazione tecnica delle opere di connessione alla RTN”;
- GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-R-1.1.10.0 “Relazione sui campi elettromagnetici”.

5.2 Calcoli di producibilità

Al fine di stimare la producibilità dell’impianto fotovoltaico è stata elaborata la specifica relazione di calcolo GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-R-1.1.9.0 “*Calcolo di producibilità elettrica*”.

5.3 Calcoli strutturali

I calcoli delle strutture di progetto saranno sviluppati ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 – NTC 2018 in sede di progettazione esecutiva.

5.4 Terre e rocce da scavo

La gestione delle terre e rocce da scavo è stata dettagliatamente affrontata nel documento di progetto GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-R-1.1.11.0 “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

6. CRONOPROGRAMMA PER LA REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO

Secondo il cronoprogramma di seguito riportato il tempo previsto per la realizzazione dell'opera è pari a 18 mesi, cui vanno aggiunti altri 2 mesi per il commissioning per complessivi 20 mesi.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE GENERALE	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Cronoprogramma

