

Regione Siciliana



Comune di Nicosia

Libero Consorzio Comunale di Enna

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO COLLEGATO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE MT CON COD. PRATICA 284329167 E 284329981, AVENTE UNA POTENZA COMPLESSIVA DC 12.992,40 kWp E UNA POTENZA COMPLESSIVA AC 11.700 kW DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI NICOSIA (EN) - C/DA PARRIZZO



Elaborato:

RELAZIONE GENERALE IMPIANTO

Relazione:

Redatto:

Approvato:

Rilasciato:

REL_01

AP ENGINEERING

AP ENGINEERING

Foglio A4

Prima Emissione

Progetto:

IMPIANTO
SALOMONE 1

Data:

26/04/2022

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.
Piazza Roma, 30 - Modena

Cantiere:

SALOMONE 1
C/DA PARRIZZO

Progettista:



INDICE

1. DESCRIZIONE GENERALE	4
1.1. Premessa	4
1.2. Oggetto e scopo.....	5
1.3. Il proponente.....	6
1.4. L'agro-fotovoltaico	6
2. DESCRIZIONE DELL'AREA	8
2.1. Ubicazione e accessibilità	8
2.2. Identificazione cartografica e catastale.....	8
2.3. Aspetti geologici	11
2.4. La vegetazione	12
2.5. La fauna	12
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE	15
3.1. Analisi vincolistica e tecnica	15
3.1.1. <i>Classificazione urbanistica</i>	16
3.2. Impatto visivo-paesaggistico	17
3.3. Definizione del layout.....	19
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	21
4.1. Descrizione generale	21
4.2. Moduli fotovoltaici	22
4.3. Gruppi di conversione CC/CA e Trasformatori elevatori.....	23
4.4. Sale controllo.....	29
4.5. Strutture di sostegno.....	30
4.6. Cavi	31
4.6.1. <i>Cavi di stringa</i>	31
4.6.2. <i>Cavi di bassa tensione in DC</i>	31
4.6.3. <i>Cavi MT interni campo</i>	32
4.7. Misura dell'energia.....	32
4.8. Sistemi Ausiliari.....	32
4.8.1. <i>Sistema antintrusione</i>	32
4.8.2. <i>Sistema di monitoraggio e controllo</i>	33
4.8.3. <i>Sistema di illuminazione e forza motrice</i>	33
4.9. Connessione alla rete di e-distribuzione	34
5. L'ATTIVITÀ AGRICOLA	35
5.1. Attività agricole previste all'interno del campo agro-fotovoltaico	35

6. FASE DI COSTRUZIONE DEL CAMPO	36
6.1. Lavori per la costruzione del parco agro-fotovoltaico.....	37
6.1.1. Accantieramento e preparazione delle aree.....	37
6.1.2. Realizzazione fossi di guardia	37
6.1.3. Realizzazione strade e piazzali.....	37
6.1.4. Installazione recinzione e cancelli.....	38
6.1.5. Realizzazione pali strutture di sostegno	39
6.1.6. Montaggio strutture portamoduli	40
6.1.7. Installazione dei moduli.....	41
6.1.8. Installazione Inverter e quadri di parallelo	41
6.1.9. Realizzazione fondazioni per cabine e sala controllo	41
6.1.10. Realizzazione cavidotti per posa cavi	42
6.1.11. Cavidotti BT.....	42
6.1.12. Cavidotti MT	42
6.1.13. Posa rete di terra	43
6.1.14. Installazione cabine di trasformazione e sala controllo	43
6.1.15. Finitura aree	43
6.1.16. Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza	43
6.1.17. Ripristino aree di cantiere.....	44
6.1.18. Installazione Cabine Utente e Cabine di Consegna	44
6.1.19. Realizzazione elettrodotto MT di collegamento alla CP di Nicosia	44
6.2. Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola.....	44
6.2.1 Colture arboree della fascia di mitigazione e compensazione	45
6.2.2. Impianto oliveto.....	45
6.2.2.1. Scelta varietale	46
6.2.2.2. Concimazione di fondo	46
6.2.2.3. Scasso	46
6.2.2.4. Piantagione.....	47
6.2.2.5. Operazioni successive all'impianto (1° anno)	47
6.2.3. Impianto noceto.....	48
6.2.3.1. Densità e sesto.....	48
6.2.3.2. Schemi di impianto	49
6.2.3.3. Impianto	49
6.2.3.4. Preparazione del terreno	50
6.2.3.5. Concimazione di fondo	50
6.2.3.6. Lavorazione.....	50

6.2.3.7. Pacciamatura.....	51
6.2.4. Inerbimento	51
6.2.5. Arnie.....	53
6.2.6. Cumuli di pietrame	53
6.2.7. Stima del fabbisogno idrico e fonti di approvvigionamento.....	53
6.2.8. Misure di compensazione del consumo di suolo.....	53
6.3. Cronoprogramma lavori	54
6.4. Automezzi e attrezzature in fase di costruzione e impatti derivati dall'utilizzo	54
6.5. Impiego di manodopera in fase di costruzione	57
7. PROVE E MESSA IN SERVIZIO CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO	58
7.1. Collaudo dei componenti	58
7.2. Fase di <i>commissioning</i>	58
7.3. Fase di test per accettazione provvisoria	59
7.4. Attrezzature e automezzi in fase di messa in servizio	59
7.5. Impiego di manodopera in fase di messa in servizio.....	60
8. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO	61
8.1. Produzione di energia elettrica	61
8.2. Attività di controllo e manutenzione del campo agro-fotovoltaico	63
8.3. Attrezzature e automezzi in fase di esercizio	63
8.4. Impiego di manodopera in fase di esercizio	64
9. FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	66
9.1. Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione	66
9.2. Impiego di manodopera in fase di dismissione	67
10. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO CAMPO	68
10.1. Costo di investimento.....	68
10.2. Costi operativi.....	68
10.3. Costi di dismissione	70
11. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONI ED ECONOMICHE	71
11.1. Ricadute sociali	71
11.2. Ricadute occupazionali	71
11.3. Ricadute economiche	72

1. DESCRIZIONE GENERALE

1.1. Premessa

La Società Salomone 1 S.r.l. (o “la Società”) intende realizzare nel Comune di Nicosia (EN), in Contrada Parrizzo, un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, combinato con l’attività di coltivazione agricola e zootecnica. L’area di impianto è stata opzionata tramite la stipula di un contratto preliminare unilaterale di compravendita e patto d’opzione con il proprietario dei terreni in cui è prevista la realizzazione campo agro-fotovoltaico, in data 11/10/2021.

L’impianto avrà una potenza DC complessiva installata di 12.992,40 kWp sdoppiato in due *sottoimpianti* identificati tramite due codici POD diversi (*IT001E938544255 e IT001E938544191*). La Società, in data 29 novembre 2021, ha ottenuto da e-distribuzione S.p.A. la Soluzione Tecnica Minima Generale per la connessione (STMG), la STMG prevede che l’energia prodotta dall’impianto sarà immessa nella rete e-distribuzione tramite la realizzazione di due nuove cabine di consegna collegate in antenna da cabina primaria AT/MT NICOSIA. La connessione è vincolata al potenziamento della suddetta cabina primaria e alle seguenti opere RTN: rimozione della derivazione rigida SE 150 KV Castel di Lucio, inoltre, sarà necessario procedere con la progettazione del potenziamento / rifacimento della stessa linea. Tale soluzione prevede la realizzazione di un nuovo impianto di rete per la connessione, di seguito si riportano i dettagli dei lavori:

- *MONTAGGIO ELETTROMECCANICO ULTERIORE SCOMPARTO,1*
- *CAVO INTERRATO AL 185 MM2 (TERRENO), m 40*
- *MONTAGGIO ELETTROMECCANICI CON SCOMPARTO DI ARRIVO+CONSEGNA,2*
- *UP E MODULO GSM,2*

OPERE COMUNI:

- *CAVO INTERRATO AL 185 mm² (ASFALTO), m 14*
- *CAVO INTERRATO AL 185 mm² (TERRENO), m 49*
- *LINEA CAVO AEREO AL 150 mm², m 2110*
- *FIBBRA OTTICA –POSA AEREA, m 2110*
- *FIBBRA OTTICA-POSA SOTTERRANEA, m 63*

A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

1. *Impianto agro-fotovoltaico con sistema fisso*, della potenza complessiva installata di 12.992,40 kWp, ubicato in Contrada Parrizzo, Comune di Nicosia(EN), l’impianto come prima descritto sarà diviso in due sottoimpianti aventi una potenza DC per singolo blocco di 6.496,20 kWp.
2. *n.2 Cabine Utente DG 2092* ubicate in un’area esterna al campo ma sempre nella disponibilità della Società;
3. *n.2 Cabine di consegna DG 2092 (punto di connessione)* ubicate nella stessa area dove saranno posizionate le due Cabine Utente;

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 4 | 73

4. *Dorsale di collegamento aerea*, in media tensione (20 kV), per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla CP di Nicosia Il percorso dell'elettrodotto si svilupperà per una lunghezza di circa 2 km.

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) costituiscono il Progetto Definitivo del Campo agro-fotovoltaico ed il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del medesimo progetto. Le opere di cui ai precedenti punti 3) e 4) costituiscono il Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete per la connessione.

Il campo agro-fotovoltaico si svilupperà su una superficie complessiva di circa **25 Ha**; i terreni attualmente sono utilizzati come seminativi. La Società, nell'ottica di riqualificare le aree da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli, ha scelto di adottare la soluzione impiantistica con sistema fisso.

Con la soluzione impiantistica proposta, si tenga presente che:

- su 25 Ha di superficie totale, quella effettivamente occupata dai moduli è pari a 5,56 Ha (pari del 20%);
- la superficie occupata da altre opere di progetto (strade interne all'impianto, cabine di conversione e trasformazione, locale servizi) è di circa 1,6 Ha;
- impianto di olive da olio;
- impianto di alberi di noce per la produzione di frutta a guscio;
- Copertura permanente con leguminose da granella per la realizzazione di superfici destinate al pascolo apistico.

1.2. Oggetto e scopo

Il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del Progetto Definitivo del Campo agro-fotovoltaico che la Società intende realizzare nel comune di Nicosia(EN), ed include:

- *L'impianto fotovoltaico da 12.992,40 kWp in DC e 11.700 kW in AC, formato da 2 sottoimpianti di eguali potenza (6.496,20 kWp in DC e di 5.850 kW in AC).*
- *n.2 Cabine Utente DG 2092*
- *Le attività agricole che saranno svolte all'interno dell'area dove sarà installato l'impianto fotovoltaico.*

Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche dell'opera, nonché le relative modalità realizzative, ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni/benessere/pareri previsti dalla normativa vigente, propedeutici per la costruzione ed esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico nonché delle relative opere connesse (queste ultime sono dettagliatamente descritte nel Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza e nel Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete).

1.3. Il proponente

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società SALOMONE 1 S.R.L., società a responsabilità limitata rappresentata legalmente da Pierfrancesco Andolfi, costituita il 26/05/2021. La Società ha sede legale ed operativa in Piazza Roma 30, Modena (MO) ed è iscritta nella al Registro delle Imprese della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Modena, sezione Ordinaria con numero R.E.A. MO - 432932, C.F. e P.IVA N. 03976090369. La Società ha come oggetto sociale lo studio, la progettazione, la costruzione, la gestione e l'esercizio commerciale di impianti per la produzione di energia elettrica, di energia termica e di energia di qualsiasi tipo (quali, a titolo esemplificativo, la cogenerazione, i rifiuti, la fonte solare ed eolica).

Denominazione: SALOMONE 1 S.R.L.

Indirizzo sede legale ed operativa: PIAZZA ROMA, 30, CAP 41121, MODENA (MO)

Codice Fiscale e Partita IVA: 03976090369

Numero REA: MO - 432932

Capitale Sociale: € 10.000,00

Legale Rappresentante: Adolfi Pierfrancesco

PEC: SALOMONE1srl@pec.it

1.4. L'agro-fotovoltaico

Alla luce dei recenti indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a novembre 2017, la Società ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. I principali concetti estrapolati dalla SEN che hanno ispirato la Società nella definizione del progetto dell'impianto agro-fotovoltaico, sono di seguito elencati:

1. *"Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell'uso del suolo"*
2. *"Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale"*
3. *"Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo"*
4. *"Molte Regioni hanno in corso attività di censimento di terreni incolti e abbandonati, con l'obiettivo, tuttavia, di rilanciarne prioritariamente la valorizzazione agricola (...) Si intende*

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 6 | 73

in ogni caso avviare un dialogo con le Regioni per individuare strategie per l'utilizzo oculato del territorio, anche a fini energetici, facendo ricorso ai migliori strumenti di classificazione del territorio stesso (es. land capability classification). Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l'utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l'uso agricolo dei terreni (ad es: impianti rialzati da terra)"

Pertanto la Società, avvalendosi della consulenza di un dottore Agronomo, ha sviluppato una soluzione progettuale che è perfettamente in linea con gli obiettivi sopra richiamati, che consente di:

- 1) Ridurre l'occupazione di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza (600 Wp) e strutture fisse, in quanto queste ultime si adattano perfettamente all'orografia del sito;
- 2) Installare una fascia arborea perimetrale produttiva, al fine di mitigare l'impianto FV dalle principali arterie di comunicazioni stradale, favorire la rinaturalizzazione dell'area ed incrementare la fauna stanziale favorendo il pascolo apistico;
- 3) Riqualficare pienamente le aree in cui insisterà l'impianto, sia perché le lavorazioni agricole che saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, viabilità, ecc.);
- 4) Ricavare una buona redditività sia dall'attività di produzione di energia che dall'attività di coltivazione agricola.

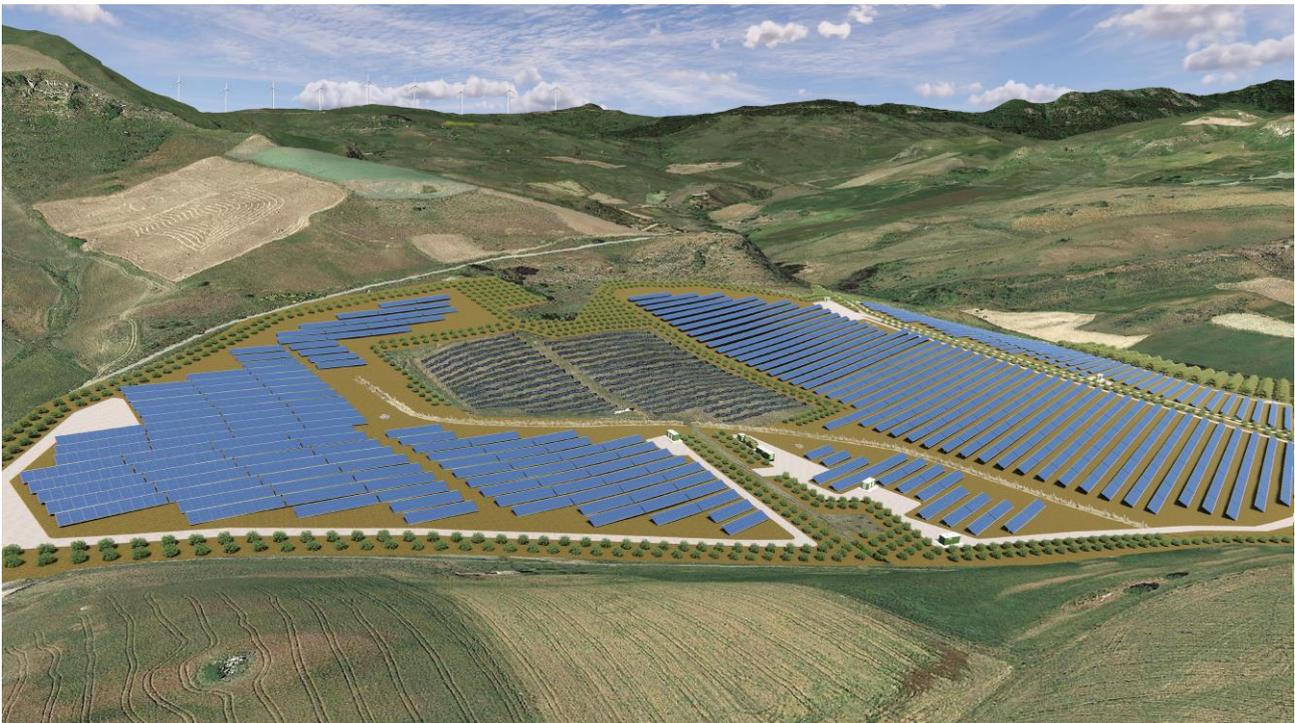


Figura 1 – Simulazione dell'impianto agro-fotovoltaico

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 7 | 73

2. DESCRIZIONE DELL'AREA

2.1. Ubicazione e accessibilità

L'area in cui è prevista la realizzazione del campo agro-fotovoltaico è ubicata interamente nel Comune di Nicosia (Provincia di Enna), in Contrada Parrizzo, in un'area tendenzialmente collinare avente una quota media di circa 745 mt s.l.m.

L'accessibilità all'area di intervento è consentita attraverso una strada comunale che confluisce sulla SS 120 che si sviluppa a sud. I punti di accesso all'impianto, invece, sono distribuiti lungo il perimetro mediante 4 passi carrai posizionati lungo stradine private che costeggiano e tagliano lo stesso.

Il baricentro dell'impianto è individuato dalle seguenti coordinate:

	Latitudine	Longitudine	h (s.l.m.)
Parco Agro-Fotovoltaico	37° 48' 19.05" N	14° 18' 13.97" E	745 mt

Tabella 1 – Coordinate assolute



Figura 2 – Ubicazione area di impianto

2.2. Identificazione cartografica e catastale

Il progetto ricade all'interno delle seguenti cartografie e Fogli di Mappa:

- Cartografia I.G.M. in scala 1:50.000, tavoletta n° 610 – Castelbuono
- Cartografia I.G.M. in scala 1:25.000, tavoletta n° 610 – II° quadrante – Castel di Lucio
- Carta Tecnica Regionale CTR, scala 1:10.000, foglio n°610160

<i>Committente:</i>	<i>Progettista:</i>	
SALOMONE 1 S.R.L.		Pag. 8 73

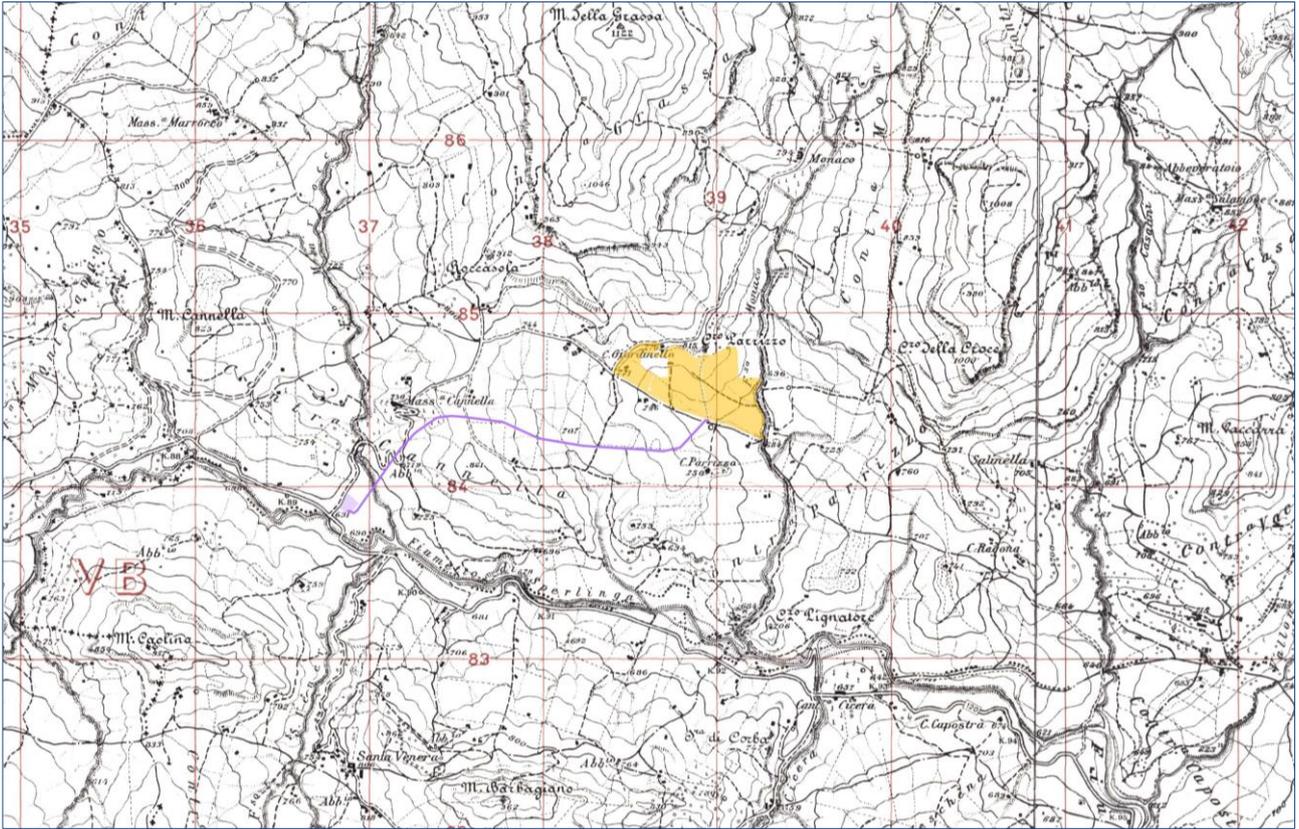


Figura 3 – Inquadramento del sito. IGM Tavoletta 610 II quadrante – Castel di Lucio. Scala 1:25.000 (fuori scala)

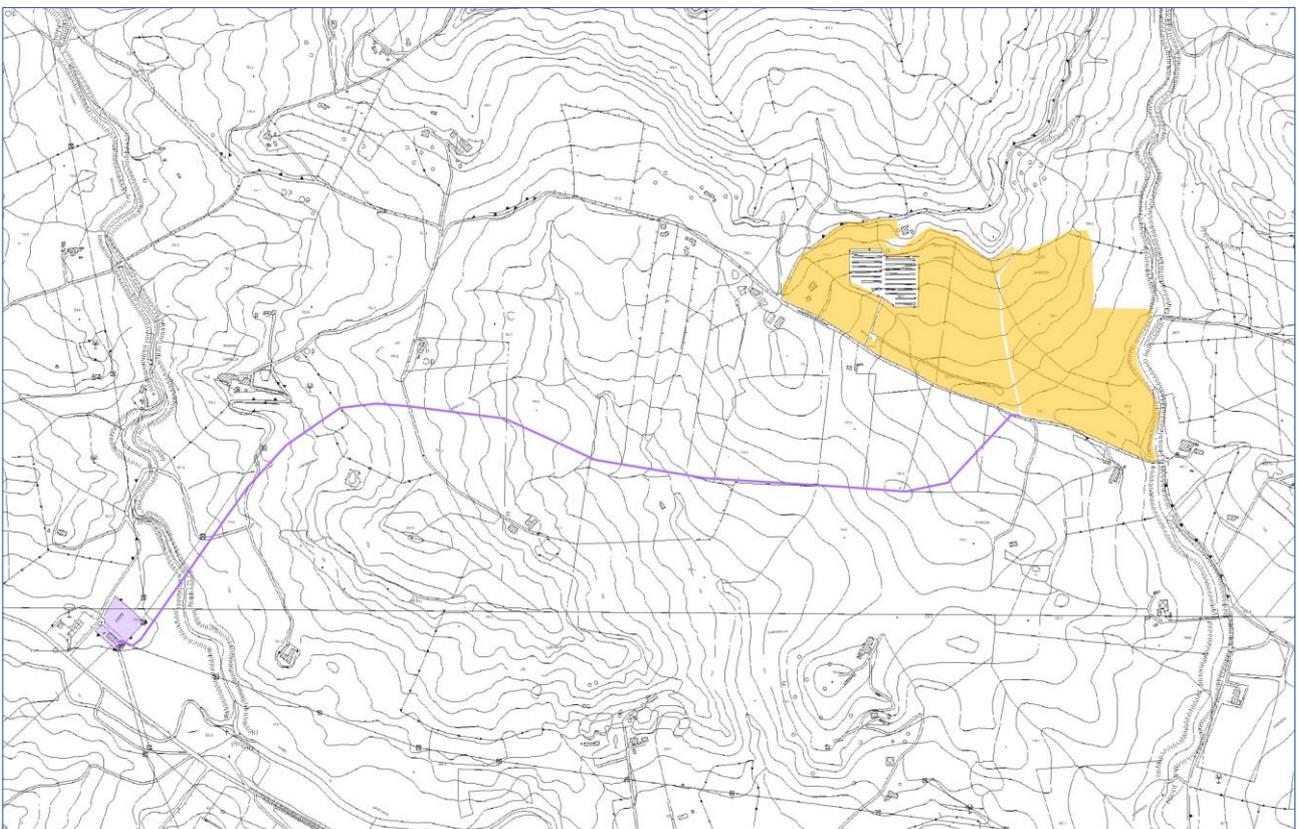


Figura 4 – Inquadramento del sito. Carta Tecnica Regionale 1:10.000 n.610160 (fuori scala)

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:





Figura 5 – Inquadramento dell'area su ortofoto

L'area sulla quale è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico è di proprietà della Società PFM S.r.l., con la quale la Società Salomone 1 S.r.l. ha stipulato con il Signor Salomone Vittorio, contratto preliminare unilaterale di compravendita e patto d'opzione. Gli estremi catastali dei terreni oggetto dei due contratti sono riassunti nella tabella successiva e ricadono tutti nel comune di Nicosia (EN).

FOGLIO 15			
Foglio	Mappale	Qualità	Superficie Ha
15	20	Seminativo pascolo	17.00.00
			01.19.90 (superficie opzionata 12.47.07.)
15	202	Seminativo pascolo	08.41.77
			02.90.49
15	207	Seminativo pascolo	00.93.43
			00.31.14
15	194	Ente urbano	00.00.79
15	195	Ente urbano	00.02.42

Tabella 2 – Piano particellare area di Impianto

Pertanto, la superficie totale del terreno in cui è prevista la realizzazione del campo agro-fotovoltaico è pari a 25 Ha, 07 are, 11 centiare.

2.3. Aspetti geologici

L'area in esame si trova nella fascia di media collina, di raccordo tra i rilievi montuosi dei Monti Nebrodi a nord e dei Monti Erei a sud dove la morfogenesi selettiva ha portato allo sviluppo di forme morbide e poco marcate in corrispondenza dei settori di affioramento di termini litologici prevalentemente pelitici, caratterizzati quindi da solchi e pendii poco acclivi, con medi bruschi stacchi morfologici in corrispondenza del cambio litologico coi termini lapidei.

L'area di progetto allo stato di fatto si presenta priva di dissesti gravitativi in atto.

Nel quadro geologico di dettaglio risulta che i lotti interessati dal progetto ricadono quasi interamente sulle litologie afferenti al *Flysch Numidico (FYN 4 - membro di Nicosia)* costituito da argille brune silicifere, argilliti rosse in intervalli da metrici a decametrici. Si ritrovano anche, in prevalenza nella parte centro meridionale del sito, affioramenti di lenti di areniti silicoclastiche gialle. I terreni del Flysch Numidico possono raggiungere i 200 mt di spessore e l'età è Miocene inferiore. I terreni con carattere di tipo plastico, conferiscono all'area un aspetto morfologico dolce di tipo collinare con aree in contropendenza probabilmente rappresentative di paleofrane.

La parte settentrionale dell'area di progetto, che risulta essere caratterizzata dalle quote topografiche più alte e morfologicamente presenta rilievi collinari più aspri con bordi di scarpata ripidi, è invece interessata dai terreni del membro conglomeratico della *Formazione Terravecchia (TRV1)* costituito da conglomerati polimictici in matrice sabbiosa- argillosa. Lo spessore complessivo di tale formazione è stimato tra i 180 e 270 mt. L'età è Tortoniano superiore – Messiniano inferiore. Dall'interpretazione dei dati ricavati dalle indagini geofisiche e penetrometriche effettuate in situ è stato possibile ricavare il modello litostratigrafico e geotecnico rappresentativo dell'area di progetto:

➤ **STRATO 1 (Profondità p.c. 0,00 ÷ 2,00 mt)**

Costituito da un livello di areato superficiale (suolo agrario) composto da terreni a grana medio fine, poco consistenti e con scarse caratteristiche fisico-meccaniche. Tale coltre è formata da materiali superficiali alterati litologicamente di natura argillo-limosi. All'interno dello strato 1 a luoghi, a profondità variabile a partire da circa 0,80 mt, in particolare nella zona meridionale dell'area di progetto, si possono ritrovare litologie più competenti afferenti a lenti di areniti silicoclastiche.

➤ **STRATO 2 (Profondità p.c. 2,00 ÷ 5,50 mt)**

Costituito prevalentemente da litologie argillo-limose parzialmente alterate da poco a mediamente consistenti a grana medio fine aventi mediocri caratteristiche fisico-meccaniche. Presenza di litologie più competenti di tipo arenitico.

Su tale livello litostratigrafico, dalle prove penetrometriche effettuate, in particolare solamente nella prova denominata DIN 1 del blocco S1 è stata riscontrata una probabile superficie freatica ad una profondità di 2,00 mt dalla quota campagna.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 11 | 73

➤ **STRATO 3 (Profondità p.c. 5,50 ÷ 12,00 mt)**

Tale livello risulta essere la continuazione verso il basso dello strato 2 in quanto costituito dalla stessa natura litologica. Posseggono discrete caratteristiche fisico-meccaniche.

➤ **STRATO 4 (Profondità p.c. > 12,00 mt)**

Tale livello risulta essere la continuazione verso il basso dello strato 3 in quanto costituito dalla stessa natura litologica. I terreni di questo livello sono molto consistenti e risultano avere ottime caratteristiche fisico-meccaniche.

Sulla base della normativa vigente relativamente al D.M. 17/01/2018, per il modello geotecnico proposto si attribuisce una categoria di sottosuolo di tipo “C”.

Per una valutazione completa di quanto sopra descritto si rimanda alla Relazione Geologica di progetto.

2.4. La vegetazione

Dal sopralluogo effettuato è emerso che il terreno che ospiterà l’impianto agro-fotovoltaico si caratterizza per una scarsa presenza di specie spontanee di natura erbacea, arbustiva ed arborea, sono presenti soltanto specie vegetali d'interesse esclusivamente agrario.

L’ area d’intervento circa 25 Ettari è impiegata principalmente come seminativo, in cui si alterna la coltivazione dei cereali autunno-vernini con le Leguminose foraggere o da granella;

Si evidenzia come l'area oggetto di studio, si trovi in una fase di successione retrograda con un paesaggio vegetale profondamente modificato dall'uomo. A causa di ripetuti e frequenti passaggi di mezzi agricoli, sia cingolati sia gommati, la vegetazione è ormai bloccata ad uno stadio durevole e, pertanto, non si ha una ulteriore ripresa: la degradazione è quindi irreversibile. Nel complesso questi aspetti relativi alla vegetazione possono venire interpretati come il risultato di un generale processo di degradazione, con carattere permanente.

Le uniche specie spontanee presenti nell’area d’intervento, si rilevano lungo i margini dei campi coltivati in cui si sviluppa una vegetazione sinantropica a Terofite cosiddette “infestanti”, che nel periodo invernale-primaverile è costituita da un corteggio floristico.

Si precisa, tuttavia, che nessuna opera connessa alla realizzazione dell’impianto ricade all’interno di aree individuate ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 79/409/CEE quali S.I.C., Z.P.S. o Z.S.C., né tantomeno in aree sottoposte a Vincolo ambientale di Riserva Naturale, e più in generale all’interno di Aree NATURA 2000.

2.5. La fauna

In generale per definire il panorama completo di tutte le specie faunistiche presenti in un'area è necessario un lavoro intenso, con lunghi periodi di studio, di osservazione e un'ampia varietà di tecniche di indagine. Tali metodologie sono necessarie solamente in funzione di scopi scientifici ben

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 12 | 73

precisi e non per acquisire un primo livello generale di conoscenze utili ad individuare le componenti faunistiche di un'area.

Cercare di ricostruire, anche solo nelle linee generali, le componenti faunistiche originali dell'area oggetto di studio risulta assai difficoltoso in quanto le pubblicazioni a carattere scientifico che interessano questa area sono scarsissime. Inoltre spesso si tratta di specie piccole, se non addirittura di minuscole dimensioni, per lo più notturne e crepuscolari, nascoste tra i cespugli o nel tappeto erboso, spesso riparate in tane sotterranee, e le tracce che lasciano (orme, escrementi, segni di pasti, ecc.) sono poco visibili e poco specifiche.

Con queste premesse, non è stato facile elaborare una metodologia che permettesse di raccogliere le informazioni esistenti in una forma quanto più omogenea possibile, al fine di poter poi evidenziare le specie faunistiche presenti nell'area di studio.

Dunque, oltre ad una scarsa osservazione diretta effettuata durante i sopralluoghi, sia di individui delle diverse specie sia di eventuali tracce della loro presenza, si è resa necessaria un'analisi critica di tutte le fonti documentarie che fossero al contempo georeferenziate e sufficientemente aggiornate.

Le poche informazioni edite sugli aspetti faunistici dell'area oggetto di studio possono essere riassunte in due atlanti regionali, entrambi riportanti dati di presenza/assenza su celle a maglia quadrata di 10 km, il primo dei quali relativo all'erpeto fauna (Turrisi & Vaccaro, 1998) e il secondo all'avifauna nidificante (Lo Valvo M. et al., 1993). Altra pubblicazione a carattere regionale consultata è l'Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati Terrestri" (AA. VV. 2008, Collana Studi e Ricerche dell'ARPA Sicilia – vol. 6). È stato consultato anche l'Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia (a cura di Sindaco et al., 2006) che rappresenta il nuovo aggiornamento dell'Atlante provvisorio degli Anfibi e Rettili italiani (Societas Herpetologica Italiaca, 1996), sempre riferito a celle di 10 km di lato. In tale pubblicazione sono interamente confluiti i dati di Turrisi & Vaccaro dopo una revisione critica di alcune fonti bibliografiche. Altre informazioni sullo stato dell'erpeto fauna a livello siciliano sono state tratte da Lo Valvo (1998). Per quanto riguarda i Mammiferi informazioni organiche pubblicate e relative all'area oggetto di studio sono praticamente quasi inesistenti. Per redigere la lista delle specie si è fatto ricorso al testo Mammiferi d'Italia pubblicato dall'INFS nel 2002 (a cura di Spagnesi & De Marinis), recante gli areali di distribuzione delle specie a scala nazionale.

Le categorie sistematiche prese in considerazione riguardano:

- Invertebrati;
- Anfibi;
- Rettili;
- Uccelli;
- Mammiferi.

Dal punto di vista faunistico l'area d'indagine si caratterizza per la presenza di specie di invertebrati, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi, la cui ricchezza è influenzata dall'attività umana.

Le uniche specie che sembrano ben tollerare gli effetti dell'antropizzazione del territorio sono gli Aracnidi, i Gasteropodi e gli Insetti, in prevalenza Ortotteri, Emitteri, Coleotteri, Ditteri, Lepidotteri e Imenotteri.

Per quanto riguarda i Vertebrati, quelli maggiormente diffusi sono gli Uccelli. Tra i Vertebrati essi presentano la maggiore varietà e un numero relativamente alto di individui, anche se limitato a poche specie (Colombacci, Piccioni, Tortore, alcuni Corvidi ed alcune specie del genere Passer). Anfibi, Rettili e Mammiferi sono scarsamente rappresentati.

Si riportano di seguito le specie animali segnalate all'interno dell'area oggetto di studio, in base alla ricerca bibliografica effettuata.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 14 | 73

3. CRITERI DI PROGETTAZIONE

3.1. Analisi vincolistica e tecnica

L'area scelta presenta buone caratteristiche per la realizzazione del Campo agro-fotovoltaico, sia sotto l'aspetto tecnico che ambientale. Di seguito si riportano i principali parametri presi in considerazione per valutare l'idoneità dell'area, seguendo le indicazioni della seguente normativa:

- ✓ DM 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili";
- ✓ D.lgs. 387/2003 e s.m.i. "Attuazione della Direttiva 2001/777CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità";
- ✓ Decreto Presidenziale Regione Sicilia 18 luglio 2012 n. 48 "Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010 n. 11".

La scelta del sito per l'installazione del Campo agro-fotovoltaico è stata basata sulle seguenti considerazioni:

- ✓ l'area di intervento risulta perfettamente compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso DM, ovvero:
 - Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, aree e beni di notevole interesse culturale ed immobili e aree dichiarate di notevole interesse pubblico (D.lgs. 42/2004);
 - Zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
 - Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
 - Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale);
 - Zone umide Ramsar;
 - Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS);
 - Important Bird Areas (I.B.A.);
 - Aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di qualità (produzioni biologiche, D.O.P., I.G.P. S.T.G. D.O.C, D.O.C.G, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, incluse le aree caratterizzate da un'elevata capacità d'uso dei suoli;
 - Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.);
 - Zone individuate ai sensi dell'art.142 del D.lgs. n.42 del 2004.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 15 | 73

Oltre ai suddetti elementi, di natura vincolistica, nella scelta del sito sono stati considerati altri fattori quali:

- ✓ L'area presenta buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale, stimato in circa 1822,30 kWh/m² /anno, con una potenziale produzione di energia attesa pari a 19576 MWh/anno, come si evince dal "Rapporto di Producibilità Energetica dell'impianto fotovoltaico";
- ✓ La scelta di installare delle strutture fisse risulta perfettamente compatibile con l'orografia del terreno, tale sistema consente di ridurre i volumi di terreno da movimentare per effettuare sbancamenti e/o livellamenti;
- ✓ Esiste una rete viaria ben sviluppata ed in buone condizioni, che consente di minimizzare gli interventi di adeguamento e di realizzazione di nuovi percorsi stradali per il transito dei mezzi di trasporto delle strutture durante la fase di costruzione;
- ✓ La presenza della Rete di elettrica ad una distanza dal sito tale da consentire l'allaccio elettrico dell'impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo.

3.1.1. Classificazione urbanistica

Le aree in progetto ricadono nel territorio comunale di Nicosia dotato di Piano Regolatore Generale approvato con Decreto Dirigenziale n.19 del 04.02.2008 dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, Dipartimento Regionale dell'Urbanistica (variante normativa del D.D.G n.5 del 14.01.2013 dell'ARTA).

I Certificati di Destinazione Urbanistica rilasciati, attestano che, in riferimento al vigente P.R.G., le aree ricadono in Zona E "Zone a destinazione Agricola" (artt.60-61-62-63-64-65 delle Norme Tecniche di Attuazione).

All'Art.60, Comma 3 delle Norme Tecniche di Attuazione, tra le altre, si legge:

3. Nelle predette zone E sono altresì ammesse:

- *impianti di energia da fonti rinnovabili (solare, fotovoltaica, termodinamica) su terreni agricoli dichiarati compatibili dal Comune con la valorizzazione delle produzioni agroalimentari e la tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale, a condizione che venga realizzata al loro confine una fascia arborea costituita da vegetazione autoctona e/o storicizzata compatibile con la piena funzionalità degli impianti;*
- *impianti di energia da fonte rinnovabile alimentati da biomasse nelle zone agricole, subordinati all'utilizzazione di biomasse provenienti per almeno il 50% del fabbisogno da aree dislocate in un raggio non superiore a 70 Km dall'impianto (impianti da filiera corta);*

Per quanto riguarda la "Situazione Vincolistica" i Certificati di Destinazione Urbanistica riportano che nelle suddette particelle insistono i seguenti vincoli:

- Idrogeologico
- Sismico L.64/1974

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 16 | 73

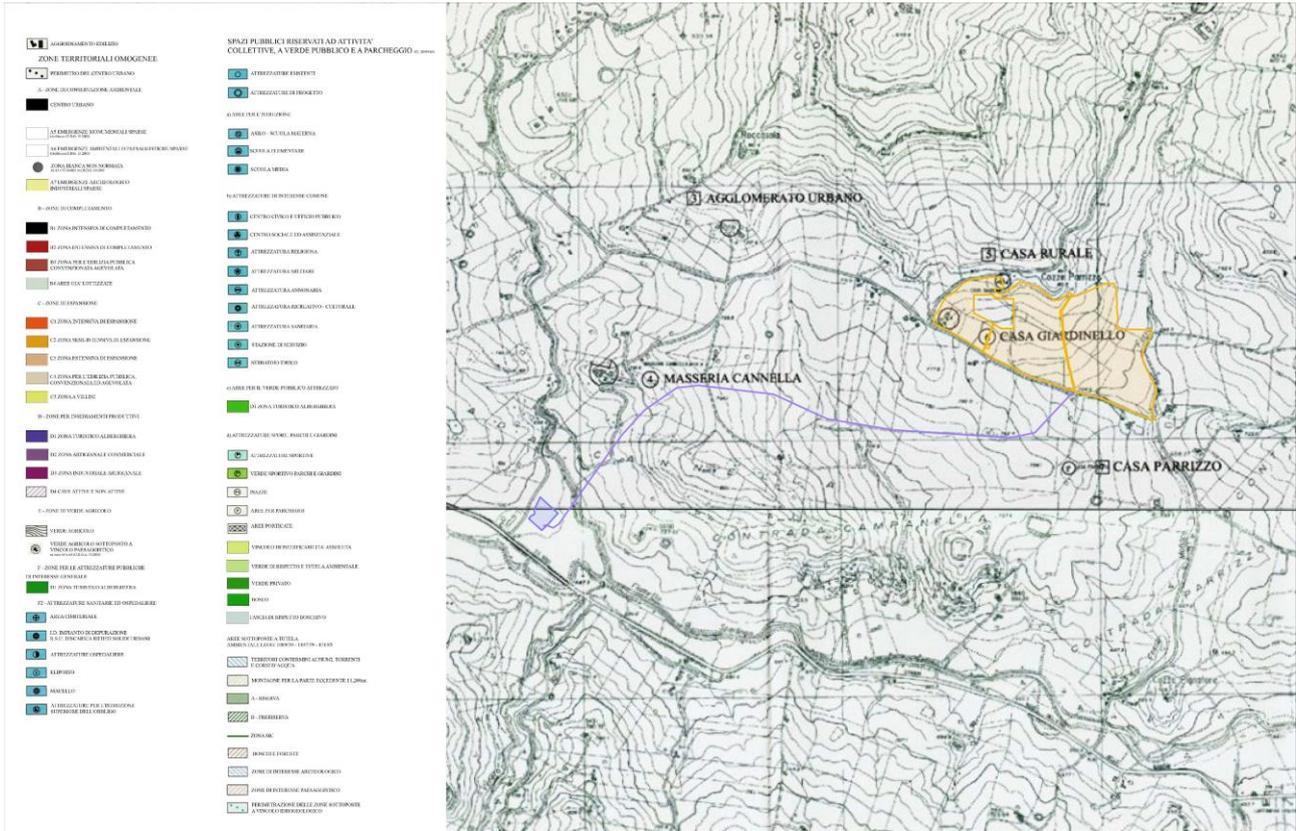


Figura 6 – Tav.40 “Suddivisione del territorio in Zone Territoriali Omogenee”
PRG del Comune di Nicosia. Scala 1:10.000

Infine, all’interno dell’area oggetto d’intervento, sono presenti Fabbricati rurali, indicati come “Verde sottoposto a Vincolo Paesaggistico ex Zone A5 e A6 (D.D.G. n.19/2008)”. Come si evince dalle Norme Tecniche di Attuazione le stesse fanno riferimento a:

- Ex Art. 40 _ Zona A5 - Emergenze sparse. Architetture rurali di interesse storico-architettonico e archeologia industriale (abrogato dal DDG n. 5/2013)
- Ex Art. 41 _ Zona A5 - Emergenze sparse. Manufatti di architettura rupestre in ambito urbano ed extraurbano (abrogato dal DDG n. 5/2013)
- Ex Art. 42 _ Zona A6 - Aree archeologiche e di interesse archeologico (abrogato dal DDG n. 5/2013)

Abrogate, appunto, dal Decreto del Dirigente Generale n.5 del 14.01.2013 dell’Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, Dipartimento Regionale dell’Urbanistica.

3.2. Impatto visivo-paesaggistico

L’impatto visivo-paesaggistico dell’impianto è stato valutato con idonei rendering e fotoinserimenti, nonché con sopralluoghi in situ. Per mitigare l’impatto visivo dell’opera sarà realizzata a confine con le stradelle private, nonché sull’intero perimetro dell’impianto, una fascia arborea di mitigazione, costituita da essenze autoctone o storicamente presenti nei territori interessati, finalizzata alla mitigazione, conservazione, salvaguardia e crescita della biodiversità presente nel territorio. Tale fascia avrà una larghezza minima di 10 metri e gli alberi saranno posizionati in configurazione doppio

filare, mentre le strutture saranno posizionate ad una distanza mai inferiore ai 15 m dai confini. È utile evidenziare che dalle analisi effettuate si rileva che il punto di maggiore visibilità dell'impianto è lungo la strada comunale che costeggia l'impianto a sud. Per tal motivo, lungo tale strada, la *fascia tampone* avrà una larghezza non inferiore a 12 mt. Infine, la recinzione dell'impianto sarà posizionata oltre la fascia arborea, in modo da non essere visibile dall'esterno.



Figura 7 – Simulazione dell'impianto.

Per tutto quanto sopra descritto si precisa che:

- Il progetto non prevede opere di movimento terra;
- L'impianto fotovoltaico è formato da strutture metalliche amovibili, nonché di cabine di trasformazione, che sono semplicemente appoggiate nel terreno;
- Le uniche opere che verranno realizzate riguarderanno la costruzione di stradelle in terra battuta e gli scavi di sezione per la posa dei cavi elettrici;
- Il progetto prevede la salvaguardia dell'area, sia da un punto di vista ambientale che paesaggistico, tutelando e mantenendo gli habitat presenti all'interno del campo attraverso opere di ingegneria forestale, come:
 - L'installazione di nidi per gli uccelli;
 - La creazione di cumuli di pietrame per favorire l'insediamento di animali di piccola taglia e invertebrati;

Nell'ambito del procedimento autorizzativo verranno rispettate eventuali prescrizioni da parte degli enti territorialmente competenti. Per ulteriori dettagli sull'analisi vincolistica, si rimanda alle tavole allegate al progetto.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 18 | 73

3.3. Definizione del layout

La disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche all'interno dell'area identificata (*layout d'impianto*), è stata determinata sulla base di diversi criteri conciliando il massimo sfruttamento dell'energia solare incidente con il rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali.

In fase di progettazione si è pertanto tenuto conto delle seguenti necessità:

- Realizzare una viabilità interna lungo tutto il confine del campo, avente una larghezza minima di 4 mt, in modo da rispettare una distanza minima di 15 m tra il confine stesso e le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Installare delle strutture portamoduli che si adattano perfettamente all'orografia del terreno, in modo da evitare lavori di movimento terra;
- Realizzare delle piazzuole interne al campo di superficie adeguata per eventuale installazione di sistemi di accumulo (*storage*);
- Realizzare un oliveto specializzato per la produzione di olio extra vergine di oliva;
- Favorire il pascolo apistico;
- Installare delle arnie per la produzione di miele;
- Ridurre la superficie occupata dai moduli fotovoltaici a favore dell'area agricola, utilizzando moduli ad alta resa;
- Installare 2 colonnine di ricarica 22 kW per la ricarica di automobili e dei mezzi d'opera utilizzati per i lavori agricoli, sempre nell'ottica di massimizzare l'integrazione dell'impianto nel contesto di tutela ambientale.

Il Campo, nel dettaglio è diviso nel seguente modo:

DATI SOTTOCAMPI

	Descrizione	n. tracker	n. moduli	Pdc (kWp)	Pac (kWp)	SMA SHP – 150 kW
Sottoimpianto Salomone.1	Sotto campo 1.A	133	3.591	2.154,60	1.950,00	n.13inverter
	Sotto campo 2.A	134	3.618	2.170,80	1.950,00	n.13 inverter
	Sotto campo 3.A	134	3.618	2.170,80	1.950,00	n.13 inverter
	Totale sezione 1	401	10.827	6.496,20	5.850,00	n.39 inverter
Sottoimpianto Salomone.2	Sotto campo 1.B	133	3.591	2.154,60	1.950,00	n.13 inverter
	Sotto campo 2.B	134	3.618	2.170,80	1.950,00	n.13inverter
	Sotto campo 3.B	134	3.618	2.170,80	1.950,00	n.13inverter
	Totale sezione 2	401	10.827	6.496,20	5.850,00	n.39 inverter
	Totale	802	21.654	12.992,40	11.700,00	n.78 inverter

Tabella 3 – Elenco sottocampi

Ogni stringa è composta da 27 moduli, per un totale di 21.654 moduli. I moduli previsti di tipo monocristallino, hanno una potenza nominale di 600 Wp, con un'efficienza di conversione del 21,20%. Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele con asse in direzione Est-Ovest, con un angolo di tilt di 30° ed una distanza di interasse pari a 7.3 m.



Figura 8 – Layout impianto agro-fotovoltaico

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1. Descrizione generale

Il componente principale di un impianto fotovoltaico è un modulo composto da celle di silicio che grazie all'effetto fotovoltaico trasforma l'energia luminosa dei fotoni in corrente elettrica continua. Dal punto di vista elettrico più moduli fotovoltaici vengono collegati in serie a formare una stringa e più stringhe vengono collegate in parallelo tramite quadri di parallelo DC (denominati "string box"). L'energia prodotta è convogliata attraverso cavi DC dalle string box ad un gruppo di conversione (Inverter) e successivamente da un trasformatore elevatore. A questo punto l'energia elettrica sarà raccolta all'interno del quadro elettrico generale da dove partono 2 dorsali MT fino alle due Cabine Utente e successivamente immessa nella rete di e-distribuzione (Impianto di Utente). Si veda come riferimento lo schema elettrico unifilare generale.

Schematicamente, l'impianto agro-fotovoltaico è dunque caratterizzato dai seguenti elementi:

Sezione A

- N°3 unità di generazione(1A-2A-3A) da circa 2200kW costituite da moduli fotovoltaici.
- N°39 unità di conversione (Inverter) da 150 kW dove avviene la conversione DC/AC;
- N°3 trasformatori elevatori An 2000 kVA – Vn= 20kV;
- N°1 cabina Utente DG 2092;
- N°1cabina di consegna (284329981) e relativo collegamento aereo con la CP di Nicosia si faccia riferimento al progetto definitivo dell'impianto utente).

Sezione B

- N°3 unità di generazione(1B,2B,3B) da circa 2200kW costituite da moduli fotovoltaici.
- N°39 unità di conversione (Inverter) da 150 kW dove avviene la conversione DC/AC;
- N°3 trasformatori elevatori An 2000 kVA - Vn 20KV;
- N°1 cabina Utente DG 2092;
- N°1cabina di consegna (284329167) e relativo collegamento aereo con la CP di Nicosia si faccia riferimento al progetto definitivo dell'impianto utente).

In conclusione, dall'unione delle due sezioni abbiamo 802 stringhe che generano una potenza complessiva in DC di 12.992,40 KWp e un numero di unità di conversione (inverter) pari a 78 per una potenza complessiva AC di 11.700 kW.

Impianto elettrico, costituito da:

- Una rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.);
- Una rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica e/o RS485 per il controllo dell'impianto fotovoltaico (parametri elettrici relativi alla generazione di energia) e trasmissione dati via modem o via satellite;
- Una rete di distribuzione dell'energia elettrica in MT in elettrodotto interrato costituito da un cavo a 20 kV per la connessione dei trasformatori al Quadro generale;
- Una rete di distribuzione dell'energia elettrica in MT in elettrodotto interrato costituito da un cavo a 20 kV per la connessione tra i Quadri generali e le Cabine Utente;

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:

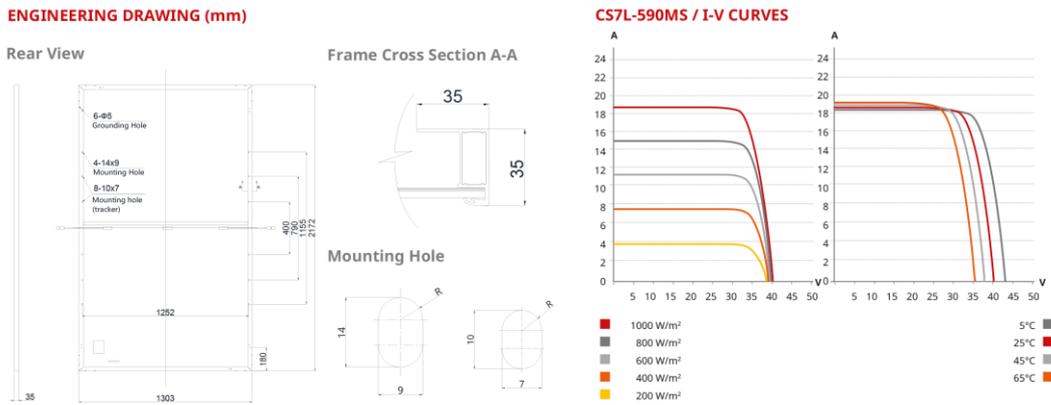


Pag. 21 | 73

- Due cabine di congegna MT relativo collegamento alla rete di e-distribuzione (si faccia riferimento al progetto definitivo dell’Impianto di Rete per la Connessione);
- Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine, sale controllo, opere di viabilità, posa cavi, recinzione.

4.2. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>21%) e ad elevata potenza nominale (600Wp). Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell’impianto, ottimizzando l’occupazione del suolo. La tipologia specifica sarà definita in fase di progettazione esecutiva, utilizzando la migliore tecnologia disponibile al momento della costruzione, cercando di favorire la filiera di produzione locale. Le caratteristiche preliminari dei moduli utilizzati per il dimensionamento dell’impianto sono riportate nella seguente figura.



ELECTRICAL DATA | STC*

CS7L	580MS	585MS	590MS	595MS	600MS
Nominal Max. Power (Pmax)	580 W	585 W	590 W	595 W	600 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	34.1 V	34.3 V	34.5 V	34.7 V	34.9 V
Opt. Operating Current (Imp)	17.02 A	17.06 A	17.11 A	17.15 A	17.20 A
Open Circuit Voltage (Voc)	40.5 V	40.7 V	40.9 V	41.1 V	41.3 V
Short Circuit Current (Isc)	18.27 A	18.32 A	18.37 A	18.42 A	18.47 A
Module Efficiency	20.5%	20.7%	20.8%	21.0%	21.2%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C				
Max. System Voltage	1500V (IEC) or 1000V (IEC)				
Module Fire Performance	CLASS C (IEC 61730)				
Max. Series Fuse Rating	30 A				
Application Classification	Class A				
Power Tolerance	0 ~ + 10 W				

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS7L	580MS	585MS	590MS	595MS	600MS
Nominal Max. Power (Pmax)	433 W	437 W	441 W	445 W	448 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	31.9 V	32.0 V	32.2 V	32.4 V	32.6 V
Opt. Operating Current (Imp)	13.60 A	13.66 A	13.70 A	13.74 A	13.76 A
Open Circuit Voltage (Voc)	38.2 V	38.4 V	38.6 V	38.7 V	38.9 V
Short Circuit Current (Isc)	14.74 A	14.77 A	14.82 A	14.87 A	14.90 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	120 [2 x (10 x 6)]
Dimensions	2172 x 1303 x 35 mm (85.5 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	32.5 kg (71.6 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm ² (IEC)
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	480 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

Tabella 4 – Scheda tecnica moduli fotovoltaici

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 22 | 73

4.3. Gruppi di conversione CC/CA e Trasformatori elevatori

I gruppi di inverter hanno la funzione di riportare la potenza generata in corrente continua dai moduli fotovoltaici alla frequenza di rete, mentre il trasformatore provvede ad innalzare la tensione al livello della rete interna dell'impianto (20 kV).

I componenti del gruppo di conversione sono selezionati sulla base delle seguenti caratteristiche principali:

- Conformità alle normative europee di sicurezza;
- Funzionamento automatico, e quindi semplicità di uso e di installazione;
- Sfruttamento ottimale del campo fotovoltaico con la funzione MPPT;
- Elevato rendimento globale;
- Massima sicurezza, con il trasformatore di isolamento a frequenza di rete integrato;
- Forma d'onda d'uscita perfettamente sinusoidale.

Nel caso specifico, per ogni sottocampo di generazione è previsto un gruppo di conversione CC/CA, per un totale di 78 Inverter da 150 kW, ogni 3 sottocampi verrà installata una cabina di controllo e monitoraggio dei sottocampi, per un totale di n. 2 cabine (P25)

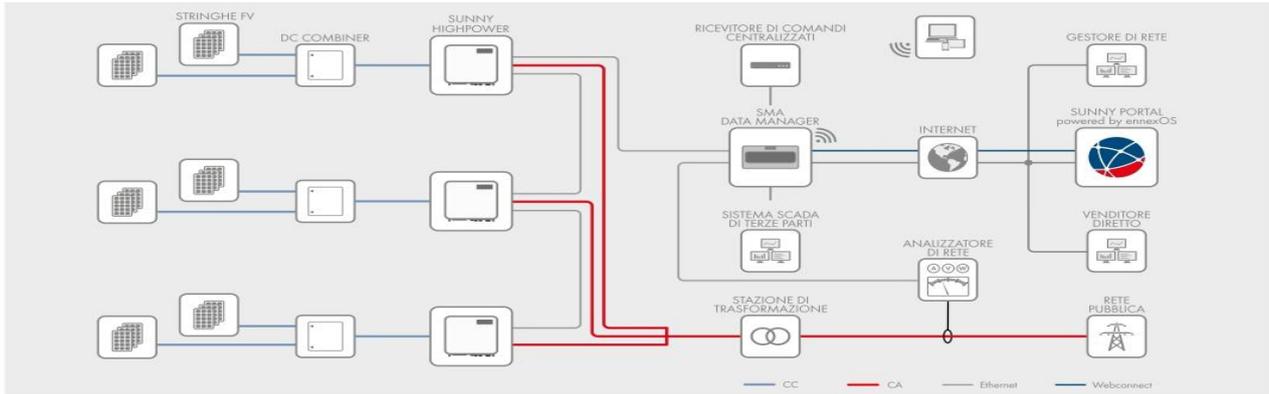
I gruppi di conversione individuati in questa fase di progettazione, prevedono l'utilizzo di inverter da 150 kW e di trasformatori elevatori da 2000 kVA, inclusivi di compartimenti MT e BT, gli inverter saranno alloggiati all'interno di apposite cassette installate nella struttura portamoduli, mentre i trasformatori saranno posizionati all'interno dello loro cabine P57.

Tale soluzione è compatta, versatile ed efficiente, che ben si presta per il luogo di installazione e la configurazione dell'impianto.

Il sistema così configurate costituisce la soluzione ottimale per centrali fotovoltaiche predisposte per la fornitura di potenza reattiva nel periodo notturno, in accordo alle richieste del codice di rete. Le caratteristiche preliminari dei componenti utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella seguente tabella.

TIPO SUNNY HIGHPOWER PEAK3 150-20	N. Inverter	Potenza Inverter	Potenza AC Sottocampo	Potenza Trasformatore BT/MT
SOTTOCAMPO 1.A	13	150 kVA	1.950 kW	2.000 kVA
SOTTOCAMPO 2.A	13	150 kVA	1.950 kW	2.000 kVA
SOTTOCAMPO 3.A	13	150 kVA	1.950 kW	2.000 kVA
SOTTOCAMPO 1.B	13	150 kVA	1.950 kW	2.000 kVA
SOTTOCAMPO 2.B	13	150 kVA	1.950 kW	2.000 kVA
SOTTOCAMPO 3.B	13	150 kVA	1.950 kW	2.000 kVA
TOTALE	78		11.700 kW	12.000 kVA

Tabella 5 – Elenco Inverter



Dati tecnici	Sunny Highpower 100-20	Sunny Highpower 150-20
Ingresso (CC)		
Potenza max del generatore fotovoltaico	150000 Wp	225000 Wp
Tensione d'ingresso max	1000 V	1500 V
Range di tensione MPP / Tensione nominale d'ingresso	590 V a 1000 V / 590 V	880 V a 1450 V / 880 V
Corrente d'ingresso max / Corrente di cortocircuito max	180 A / 325 A	180 A / 325 A
Numero di inseguitori MPP indipendenti	1	1
Numero d'ingressi	1 o 2 (opzionale) per quadri di campo esterni	
Uscita (CA)		
Potenza nominale alla tensione nominale	100000 W	150000 W
Potenza apparente CA max	100000 VA	150000 VA
Tensione nominale CA / Range di tensione CA	400 V / 304 V a 477 V	600 V / 480 V a 690 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 66 Hz	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 66 Hz
Frequenza di rete nominale	50 Hz	50 Hz
Corrente d'uscita max	151 A	151 A
Fattore di potenza alla potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / Da 0 induttivo a 0 capacitivo	1 / Da 0 induttivo a 0 capacitivo
Distorsione armonica totale (THD)	< 3%	< 3%
Fasi di immissione / Collegamento CA	3 / 3-PE	3 / 3-PE
Grado di rendimento		
Grado di rendimento max / grado di rendimento europeo	98,8% / 98,6%	99,1% / 98,8%
Dispositivi di protezione		
Monitoraggio della dispersione verso terra / Monitoraggio della rete / Protezione contro l'inversione della polarità CC	● / ● / ●	● / ● / ●
Resistenza ai cortocircuiti CA / Separazione galvanica	● / -	● / -
Unità di monitoraggio correnti di guasto sensibile a tutti i tipi di corrente	●	●
Scaricatori di sovratensioni (tipo II) CA/CC controllati	● / ●	● / ●
Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / Categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)	I / CA: III; CC: II	I / CA: III; CC: II
Dati generali		
Dimensioni (L / A / P)	770 mm / 830 mm / 444 mm (30,3" / 32,7" / 17,5")	
Peso	98 kg (216 lb)	
Range di temperature di funzionamento	-25 °C a +60 °C (-13 °F a +140 °F)	
Rumorosità, valore tipico	< 69 dB(A)	
Autoconsumo (notturno)	< 5 W	
Topologia	Senza trasformatore	
Principio di raffreddamento	OptiCool, raffreddamento attivo, ventole a regime controllato	
Grado di protezione (secondo IEC 60529)	IP65	
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (senza condensa)	100%	
Dotazione / Funzione / Accessori		
Collegamento CC / Collegamento CA	Capocorda (fino a 300 mm ²) / Morsetto (fino a 150 mm ²)	
Indicatori LED (stato / errore / comunicazione)	●	
Interfaccia Ethernet	● (2 porte)	
Interfaccia dati: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire	● / ● / ●	
Tipo di montaggio	Montaggio su telaio	
OptiTrac / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●	
Idoneità off-grid / Compatibile con SMA Fuel Save Controller	● / ●	
Garanzia: 5 / 10 / 15 / 20 anni	● / ● / ● / ●	
Certificati e omologazioni (selezione)	IEC/EN 62109-1/-2, VDE-AR-N 4110/4120, IEC 62116, IEC 61727, EN 50549, C10/11, CEI 0-16, G99/1 (>16A), PO 12.3, ABNT NBR 16149	
● Dotazione di serie ○ Opzionale - Non disponibile		
Dati riferiti alle condizioni nominali Aggiornamento dei dati: 10/2020		
Denominazione del tipo	SHP 100-20	SHP 150-20

SMA-Italia.com

SMA Solar Technology

Tabella 6 – Datasheet Inverter SMA

TRASFORMATORE TRIFASE IN RESINA EPOSSIDICA					2000 kVA
Famiglia di perdite		AoAk-Reg548	Installazione		indoor
Gruppo vettoriale		Dyn11	Tipo di raffreddamento		AN
Frequenza	Hz	50	Altitudine di installazione	m.s.l	<1000
Numero fasi		3	Distorsione armonica tot.	THDv	<5%

	Avvolgimento Primario	Avvolgimento Secondario	
Potenza nominale serv. Cont.	2000kVA	2000kVA	
Tensione nominale (a vuoto)	20kV	400V	
Variatione tensione	+2X2,5%		
Collegamento	Delta	star+n	
Classe d'isolamento	24kV	<1,1kV	
AC	(50kV)	(3kV)	
BIL	L1 (95kV)	-	
Materiale avvolgimenti	AL/AL		
Tipo di avvolgimento	Inglobato in stampo sotto vuoto	Impregnato sotto vuoto	

CLASSE TERMICA E ISOLAMENTI		Temperatura ambiente °C		40°C
		Avvolgimento Primario	Avvolgimento Secondario	
Classe termica	°C	155°C	155°C	
Sovratemperatura	K	100	100	
Classe Amb., Clim., di Comp. Al Fuoco E2 - C2 - F1 (Type Test Certificate CESI A9032391)				

GARANZIE RIFERITE AL RAPPORTO:				V	20kV / 400V
(Tolleranze secondo le norme)				kVA	2000kVA
Perdite a vuoto, Po	W	2600	Tolleranza, Po	%	0%
Corrente a vuoto, Io	%	0,5	Tolleranza, Io	%	+30%
Perdite in c.c. Pk at 120°C	W	16000	Tolleranza, Pk 120°C	%	0%
Tensione di c.c. Uk	%	6	Tolleranza, Uk	%	+/-10%
Valore delle scariche parziali	pC				<5
Livello acustico, Lwa	dB(A)				70

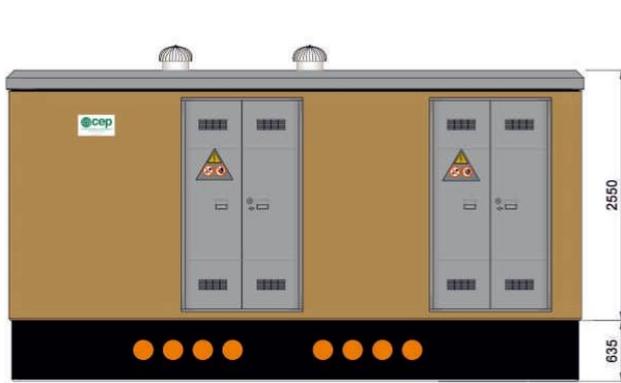
DIMENSIONI DI INGOMBRO E PESO (Valori indicativi)						
Lung x larg x altezza (IP00)	mm	2050	1310	2200	Peso CRT (kg)	5600
Lung x larg x altezza (Ipxx)	mm				Peso BOX (kg)	
Interasse ruote	mm	1070 x 1070				

VERNICIATURA (I colori possono variare per esigenze tecnico - produttive)				
Nucleo magnetico	RAL	9005	Box	RAL
Armature	RAL	9005		

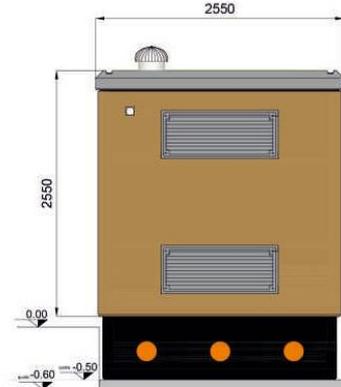
Conforme al regolamento 548/2014
 Frame antisismico (Picco acceleraz orizz): <=0,2g (sisma leggero)

Tabella 7 – Datasheet trasformatori BT/MT

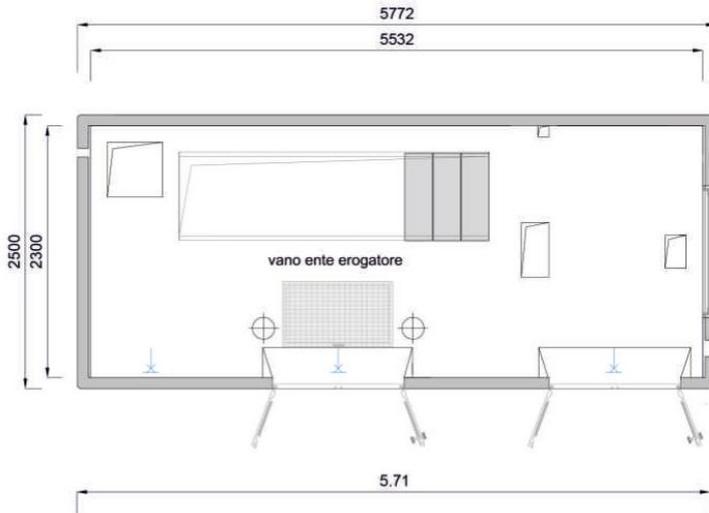
Box P57 e-distribuzione DG2061 Ed.08



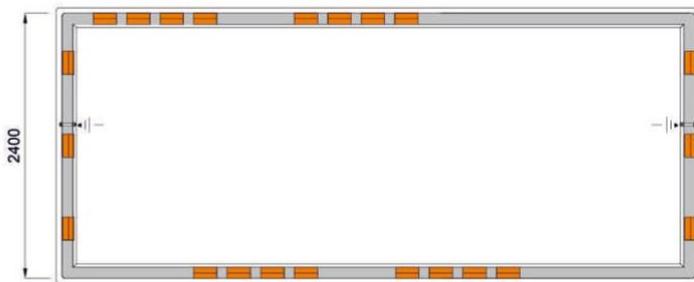
Vista Frontale
Frontal view



Vista Laterale
Side view



Vista su pianta
Plant view



Vista su pianta vasca
Foundation plant view



Quote e dimensioni scavo Digging quota and dimensions		
Lunghezza - Length	m	8,00
Larghezza - Width	m	3,50
Profondità - Depth	m	0,60

Figura 9 – Particolare Cabina P57

Box P87

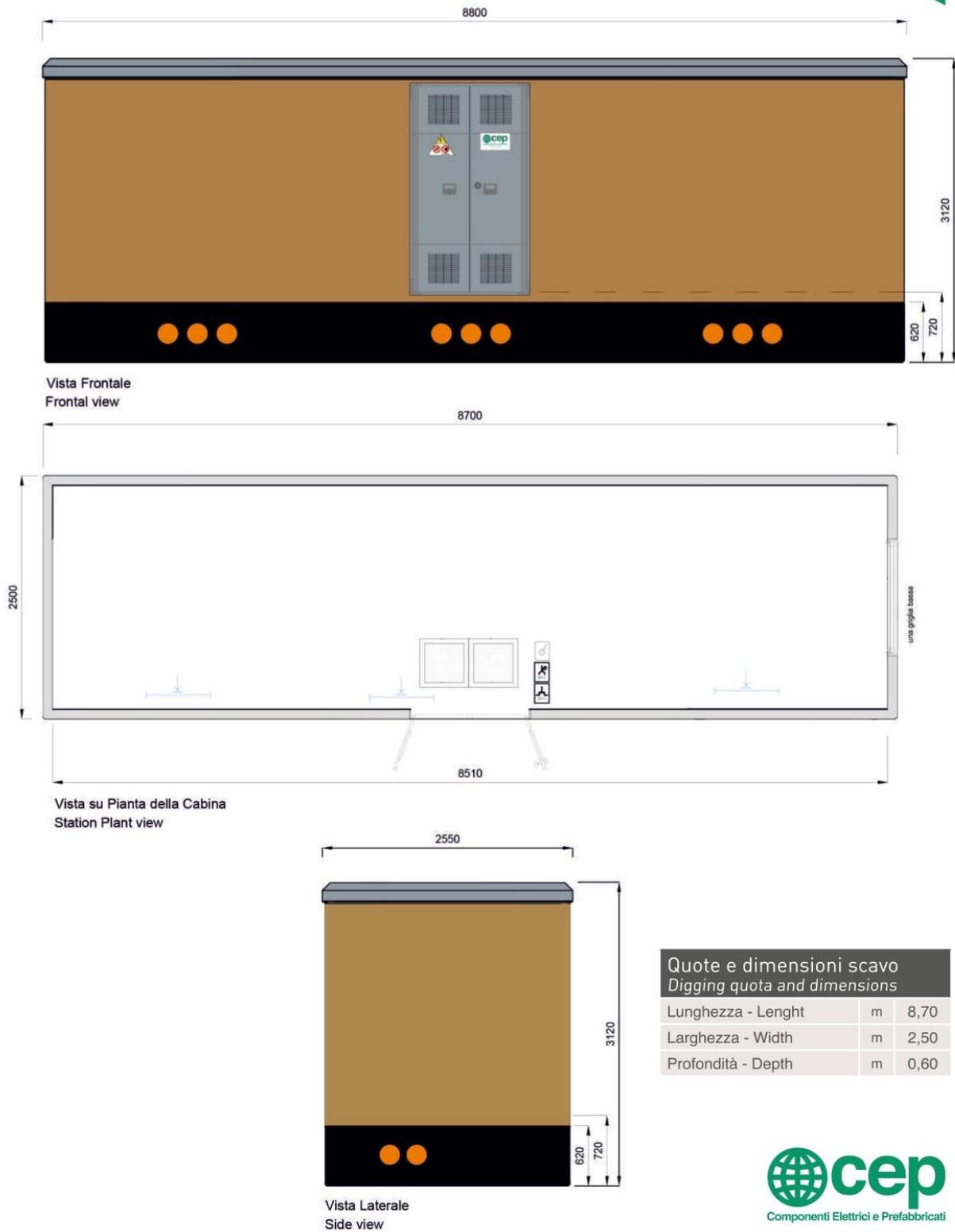
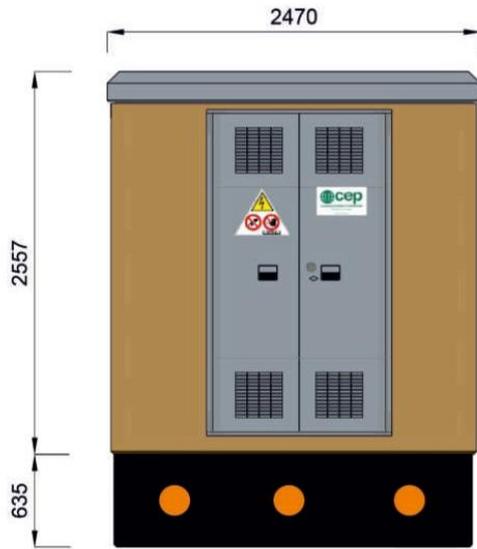


Figura 10 – Particolare Cabina P87

12

Box P25



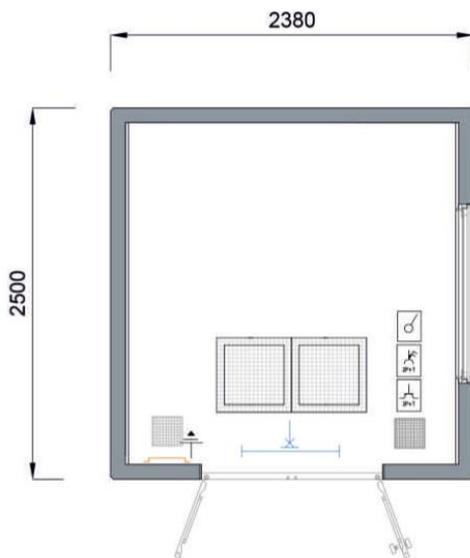
Vista Frontale
Frontal view

Quote e dimensioni scavo
Digging quota and dimensions

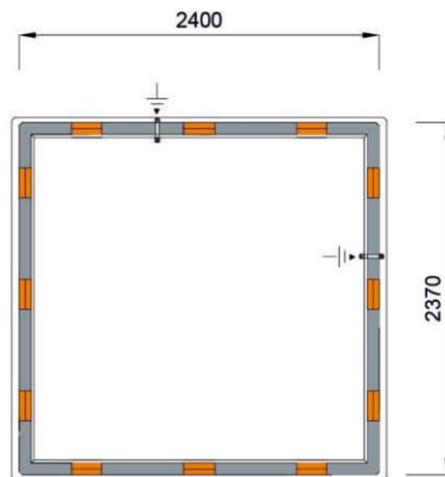
Lunghezza - Length	m	3,00
Larghezza - Width	m	3,50
Profondità - Depth	m	0,60



I disegni potrebbero non essere in scala. The drawings may not be to scale.



Vista su pianta
Plant view



Vista su pianta vasca
Foundation plant view



Figura 11 – Particolare Cabina P25

4.4. Sale controllo

Vista la cubatura realizzabile nel fondo, pari a m^3 7.521,33 data dal seguente calcolo:

- S_f Superficie Fondo $250.711m^2$
- I_f Indice fondiario $0,03 m^3/metro$ quadrato (Vedi allegato CDU)
- Altezza massima degli edifici $6,5m$

$$\text{Calcolo Cubatura} = S_f \times I_f = 250.711 \times 0,03 = 7.521,33 m^3 \text{ (realizzabili)}$$

La Società, nelle due isole ricavate all'interno del campo, posizionate in prossimità degli ingressi principali all'area di impianto, ha previsto di posizionare due container adibiti a sala controllo. Le sale controllo saranno del tipo prefabbricato, mentre le fondazioni saranno realizzate in calcestruzzo armato. Di seguito, si riportano le principali misure dei locali con il calcolo della quadratura e della cubatura.

Dimensioni Lineari:

- Sala controllo, dimensioni $6,80 \times 2,80$ altezza massima $3,00 m$;

Calcolo quadratura:

- Sala controllo $19,04 m^2$ cad. una (tot. $38,08 m^2$);

Calcolo Cubatura:

- Totale cubatura Sale controllo $114,24 m^3$.



Figura 12 – Particolari sala controllo

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 29 | 73

4.5. Strutture di sostegno

L’impianto in progetto prevede l’installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici di tipo fisso, la scelta si è resa conveniente per evitare opere di movimento terra importanti, in quanto tali strutture si adattano perfettamente all’orografia del terreno, come in questo caso. Le strutture portamoduli (realizzate in materiale metallico) saranno disposte in file parallele con l’asse principale rivolto perfettamente verso Sud ed avranno un angolo tilt di 30° in modo da massimizzare la produzione dei pannelli fotovoltaici, l’interasse medio (pitch) sarà di 7,3 m, in modo da ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite essenzialmente da due componenti:

- Pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno per le fondazioni (nessuna fondazione prevista);
- Struttura porta moduli, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale viene posata una fila di moduli fotovoltaici (in totale 27moduli disposti su tre file in orizzontale).

Le strutture saranno opportunamente dimensionate per sopportare il peso dei moduli fotovoltaici, considerando il carico da neve e da vento della zona di installazione.

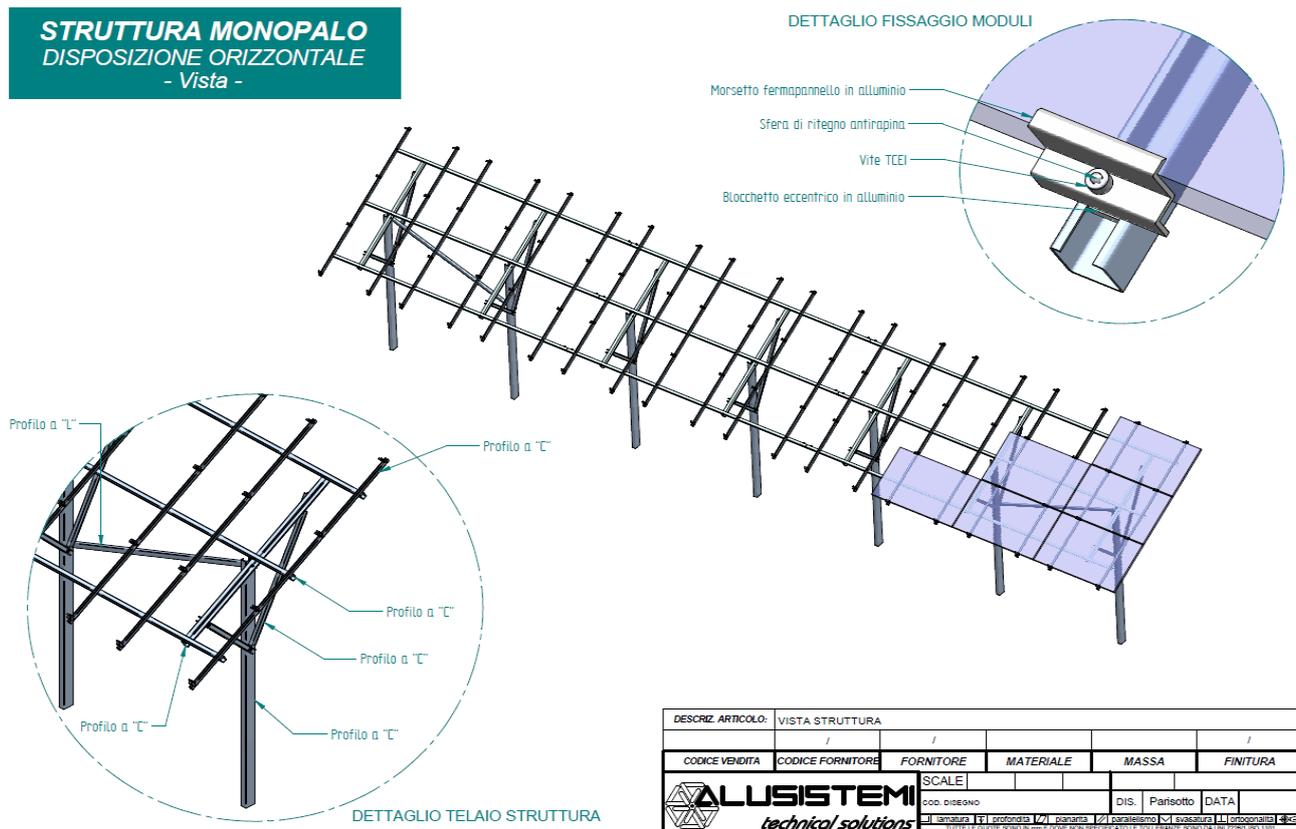


Figura 13 – Particolare strutture di sostegno impianto del tipo fisso

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 30 | 73

4.6. Cavi

4.6.1. Cavi di stringa

In questa fase della progettazione, si prevede di utilizzare cavi solari per la connessione delle stringhe ai quadri di parallelo e per la connessione dei quadri di parallelo agli inverter. Eventuali varianti, saranno adottate in fase di progettazione esecutiva.

I cavi solari avranno le seguenti caratteristiche:

$$S = 1 \times 10 \text{ mm}^2$$

$$I_{zo} = 95 \text{ AU}$$

$$U_o/U = 1800 \text{ V dc} / 1200 \text{ V ac}$$

4.6.2. Cavi di bassa tensione in DC

Per quanto attiene ai cavi di collegamento dei quadri elettrici di sottocampo al gruppo di conversione, è stata assunta una corrente di impiego pari alla somma delle massime correnti erogabili dalle stringhe interconnesse in parallelo.

Come riscontrabile dallo schema elettrico unifilare, a cui si rimanda per una maggiore comprensione, nel caso più sfavorevole si hanno n° 15 stringhe fotovoltaiche in parallelo, pertanto la corrente di impiego assunta ai fini del dimensionamento della linea è pari a:

$$I_B = 1,25 \times i \times I_{\text{max stringa}}$$

dove:

- I_B è la corrente di impiego [A];
- i è il numero di stringhe collegate afferenti al QPS;
- $I_{\text{max stringa}}$ è la corrente massima di stringa;
- 1,25 è un coefficiente di sicurezza applicato ai fini del calcolo della massima corrente transitante nella linea oggetto di dimensionamento.

Sostituendo i valori, si ottiene:

$$I_B = (1,25 \times 17,20 \times 15) = 327 \text{ A}$$

In questa fase della progettazione la scelta ricade su cavi solari aventi le caratteristiche di seguito riportate, salvo verifica in fase di progettazione esecutiva:

$$S = 3 \times (1 \times 300) \text{ mm}^2$$

$$I_{zo} = 429 \text{ A}$$

$$U_o/U = 1800 \text{ V dc} / 1200 \text{ V ac}$$

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 31 | 73

4.6.3. Cavi MT interni campo

Per quanto riguarda i cavi di media tensione interni al campo, è prevista la realizzazione di n° 6 linee elettriche di media tensione in cavo tripolare ad elica visibile per posa interrata, a mezzo delle quali le cabine elettriche di trasformazione di campo verranno collegate al quadro elettrico generale di media tensione di pertinenza.

In fase di progettazione definitiva, si è scelto di utilizzare cavi del tipo **ARE4H5EX 12/20 kV**, aventi le seguenti caratteristiche:

$$S = 3 \times (1 \times 185) \text{mm}^2$$

$$U_0/U = 12/20 \text{ kV}$$

$$U_{\text{max}} = 24 \text{ kV}$$

4.7. Misura dell'energia

La misura dell'energia attiva e reattiva sarà effettuata tramite appositi gruppi di misura installati all'interno del campo fotovoltaico tramite l'installazione delle cabine di misura P25.

Le apparecchiature di misura saranno tali da fornire valori dell'energia su base quart'oraria, e consentire l'interrogazione e l'impostazione da remoto (anche da parte del gestore della rete), in accordo a quanto richiesto dal Codice di Rete.

4.8. Sistemi Ausiliari

4.8.1. Sistema antintrusione

L'impianto di videosorveglianza è dimensionato per coprire il perimetro recintato dell'intera area di impianto.

Il sistema è di tipo integrato ed utilizza:

- Telecamere per vigilare l'area della recinzione;
- Telecamere tipo DOME nei punti strategici e in corrispondenza delle cabine/power station;
- Cavo microfonico su recinzione o in alternativa barriere a microonde installate lungo il perimetro, per rilevare eventuali effrazioni, tale sistema non si attiva al passaggio di animali con peso minore a 20 kg, quindi favorisce il normale transito della fauna locale;
- Rivelatori volumetrici da esterno in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) e delle cabine e da interno nelle cabine e/o container;
- Sistema d'illuminazione posizionato solo in prossimità degli accessi principali e delle cabine, il sistema di illuminazione sarà del tipo a LED o luce alogena ad alta efficienza, da utilizzare come deterrente. Nel caso in cui sia rilevata un'intrusione l'illuminazione relativa a quella cabina viene attivata.

È quindi possibile rilevare le seguenti situazioni:

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 32 | 73

- Sottrazione di oggetti;
- Passaggio di persone;
- Scavalco o intrusione in aree definite;
- Segnalazione di perdita segnale video, oscuramento, sfocatura e perdita di inquadratura.

L'impianto è dotato di sistema di controllo e monitoraggio centralizzato tale da permettere la visualizzazione in ogni istante delle immagini registrate, eventualmente anche da remoto. Un disegno tipico del sistema di videosorveglianza previsto è rappresentato nella TAV. B.2.16.

L'archiviazione dei dati avviene mediante salvataggio su Hard Disk o Server.

4.8.2. Sistema di monitoraggio e controllo

Il sistema di monitoraggio e controllo è costituito da una serie di sensori atti a rilevare, in tempo reale, i parametri ambientali, elettrici del campo e del sistema antintrusione/TVCC dell'impianto e da un sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati centralizzato (SAD – Sistema Acquisizione Dati), in accordo alla norma CEI EN 61724. I dati raccolti ed elaborati servono a valutare le prestazioni dell'impianto, la sicurezza dell'impianto e a monitorare la rete elettrica. I sensori sono installati direttamente in campo, nelle stazioni meteorologiche (costituite da termometro, barometro, piranometri/albedometro, anemometro), nelle string box o nelle cabine e misurano le seguenti grandezze:

- Irraggiamento solare;
- Temperatura ambiente;
- Temperatura dei moduli;
- Tensione e corrente in uscita all'unità di generazione;
- Potenza attiva e corrente in uscita all'unità di conversione;
- Tensione, potenza attiva ed energia scambiata al punto di consegna;
- Stato interruttori generali MT e BT;

4.8.3. Sistema di illuminazione e forza motrice

In tutti i gruppi di conversione, nella cabina ausiliaria e nella Cabina Magazzino/sala controllo sono previsti i seguenti servizi minimi:

- illuminazione interna tale da garantire almeno un livello di illuminazione medio di 100 lux;
- illuminazione di emergenza interna mediante lampade con batteria incorporata;
- illuminazione esterna della zona dinanzi alla porta di ingresso, realizzata con proiettore accoppiato con sensore di presenza ad infrarossi;
- impianto di forza motrice costituito da una presa industriale 1P+N+T 16 A - 230 V e una o più prese bivalente 10/16 A Std ITA/TED.

4.9. Connessione alla rete di e-distribuzione

Come anticipato in premessa, l'impianto è stato suddiviso in due sezioni, ciascuna delle quali verrà collegata alla Rete Elettrica di Distribuzione di media tensione a 20 kV a mezzo di due cabine di consegna, conformi alla specifica tecnica e-Distribuzione DG2092 Tipo A ed.3, collegate in antenna con la sezione di media tensione della Cabina Primaria AT/MT Nicosia. Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete, i due impianti condivideranno l'impianto di rete per la connessione, il cui progetto è stato sottoposto a vidimazione tecnica da parte del Distributore. Per maggiori dettagli sulle opere di connessione dell'impianto agro-fotovoltaico si rimanda al Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 34 | 73

5. L'ATTIVITÀ AGRICOLA

5.1. Attività agricole previste all'interno del campo agro-fotovoltaico

Gli impianti agro-fotovoltaici sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e di cibo sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico di conseguenza, le colture che crescono in condizioni di minore siccità, richiedono meno acqua, possiedono una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente.

L'area di intervento dell'impianto fotovoltaico occuperà complessivamente una superficie di 25,0711 HA circa di suolo il cui utilizzo è limitato alla durata di vita dell'impianto stimato circa in 30 anni. Dopodiché si riporterà di nuovo il terreno allo stato originario grazie all'uso di fondazioni facilmente sfilabili dal suolo che consentono in questo modo una totale reversibilità dell'intervento. Infatti, l'impianto prevede il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo senza opere edilizie e senza getti in calcestruzzo per cui, una volta smantellato l'impianto, il terreno riacquisterà l'effetto primitivo non avendo subito alcun effetto negativo permanente.

I settori di attività proposti dal presente progetto agro-energetico possono essere sintetizzati come segue:

- Fascia di mitigazione e compensazione, destinata alla produzione di olive da olio;
- Impianto di noci;
- Copertura permanente con leguminose da granella per la realizzazione di superfici destinate al pascolo apistico.

Gli impianti sopraccitati, verranno realizzati all'interno dell'area di intervento, mentre la gestione delle attività agricole verrà in seguito affidata ad un'impresa locale che ne garantirà il buono stato di salute e la produttività delle piante.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 35 | 73

6. FASE DI COSTRUZIONE DEL CAMPO

I lavori previsti per la realizzazione del campo agro-fotovoltaico si possono suddividere in due categorie principali:

1. *Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico:*

- Accantieramento e preparazione delle aree;
- Realizzazione fossi di guardia;
- Realizzazione strade e piazzali;
- Installazione recinzione e cancelli;
- Realizzazione pali strutture di sostegno;
- Montaggio strutture portamoduli;
- Installazione dei moduli;
- Installazione Inverter e quadri di parallelo;
- Realizzazione fondazioni per cabine e sala controllo;
- Realizzazione cavidotti per posa cavi;
- Cavidotti BT;
- Cavidotti MT;
- Posa rete di terra;
- Installazione cabine di trasformazione e sala controllo;
- Finitura aree;
- Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza;
- Ripristino aree di cantiere;
- Installazione Cabine Utente e Cabine di Consegna;
- Realizzazione elettrodotto MT di collegamento alla CP di Nicosia.

2. *Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola:*

- Colture arboree della fascia di mitigazione e compensazione;
- Impianto oliveto;
- Impianto noceto;
- Inerbimento;
- Arnie;
- Cumuli di pietrame;
- Stima del fabbisogno idrico e fonti di approvvigionamento;
- Misure di compensazione del consumo di suolo.

Nei successivi paragrafi si descrivono puntualmente le attività che verranno realizzate, fornendo anche delle indicazioni sulle modalità di gestione del cantiere, delle tempistiche realizzative, delle risorse che verranno impiegate durante la realizzazione del campo agro-fotovoltaico.

Per maggiori dettagli sulle tempistiche realizzative si rimanda al Cronoprogramma riportato in Allegato.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 36 | 73

6.1. Lavori per la costruzione del parco agro-fotovoltaico

6.1.1. Accantieramento e preparazione delle aree

L'area di realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale come area prevalentemente collinare, pertanto è stato scelto di installare una struttura di tipo fissa che segua perfettamente l'andamento irregolare del terreno. È perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti e un'eventuale rimozione degli arbusti e delle pietre superficiali, per preparare l'area. Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installate le cabine BT/MT e le due sale di controllo dell'impianto.

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.

Le aree di stoccaggio e del cantiere saranno dislocate nella zona dove sono previsti i quattro ingressi principali dell'impianto, in questa fase si prevedono 2 aree di circa 1.000 mq così distinte:

- Area Uffici/Spogliatoi/WC;
- Area parcheggio;
- Area di stoccaggio provvisorio materiale da costruzione;
- Area di deposito provvisorio materiale di risulta.

6.1.2. Realizzazione fossi di guardia

I fossi di guardia rinverdibili (canali di terra) sono un valido ed affermato sistema costruttivo ideale nelle applicazioni dell'ingegneria naturalistica.

La proposta d'intervento per il progetto in oggetto consiste nel recupero e realizzazione di canali a sezione trapezia sul quale installare una speciale geostuoia tridimensionale polimerica utile per:

- Ridurre la velocità dell'acqua all'interno del fosso di guardia;
- Ridurre l'erosione del canale a causa dello scorrimento delle acque;
- Favorire la dispersione nel terreno dell'acqua in quanto la geostuoia, avendo una struttura aperta, permette la permeazione dell'acqua attraverso la sezione del canale;
- Favorisce l'attecchimento della vegetazione per massimizzare l'inserimento nel contesto ambientale;

I canali rinverdibili sono realizzati per la raccolta delle acque di dilavamento dei versanti fungendo da collettori delle acque meteoriche favorendone la raccolta e lo smaltimento.

6.1.3. Realizzazione strade e piazzali

La viabilità interna all'impianto agro-fotovoltaico è costituita da strade bianche di nuova realizzazione, che includono i piazzali sul fronte delle cabine/gruppi di conversione.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 37 | 73

La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di circa 4 m di larghezza, formata da uno strato in rilevato di circa 30 cm di misto di cava. Ove necessario vengono quindi effettuati:

- Scotico 20 cm;
- Eventuale spianamento del sottofondo;
- Rullatura del sottofondo;
- Posa di geotessile;
- Formazione di fondazione stradale in misto frantumato e detriti di cava per 20 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 ove servono;

La viabilità esistente per l'accesso alla centrale non è oggetto di 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 del campo agro-fotovoltaico vicino a strade provinciali e comunali, in buono stato di manutenzione, permette un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione.

6.1.4. Installazione recinzione e cancelli

Le aree del campo saranno interamente recintate. La recinzione perimetrale dell'impianto sarà posizionata tra la fascia di mitigazione ed il parco fotovoltaico al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico del progetto.

Come indicato nello studio botanico faunistico. Tra le specie di mammiferi che è possibile riscontrare nell'area oggetto vi sono:

- Apodemus sylvaticus Linnaeus (Topo selvatico);
- Hystrix cristata Linnaeus (Istrice);
- Oryctolagus cuniculus Linnaeus (Coniglio selvatico);
- Lepus europaeus Linnaeus (Lepre);
- Erinaceus europaeus Linnaeus (Ricciocinese);
- Vulpes vulpes Linnaeus (Volpe rossa);
- Felis silvestris Schreber (Gatto selvatico).

Per garantire il passaggio all'interno dell'area d'intervento delle suddette specie target, la recinzione ed i cancelli perimetrali saranno costituiti da rete metallica fissata su pali in legno di pino infissi nel terreno. La rete metallica caratterizzata da una doppia trama, la parte superiore con una rete a maglie di dimensione 15x15 cm, mentre le maglie della parte inferiore di dimensione 30x30 cm, così da garantire il passaggio della piccola fauna target.

Inoltre per facilitare la libera circolazione di alcune specie di mammiferi all'interno del campo, in direzione dei corridoi ecologici presenti nell'area di riferimento, saranno inseriti nella recinzione dei varchi, essi, avranno una dimensione di 60x30 cm e permetteranno l'accesso di specie come la Volpe rossa e l'Istrice all'interno dell'area.

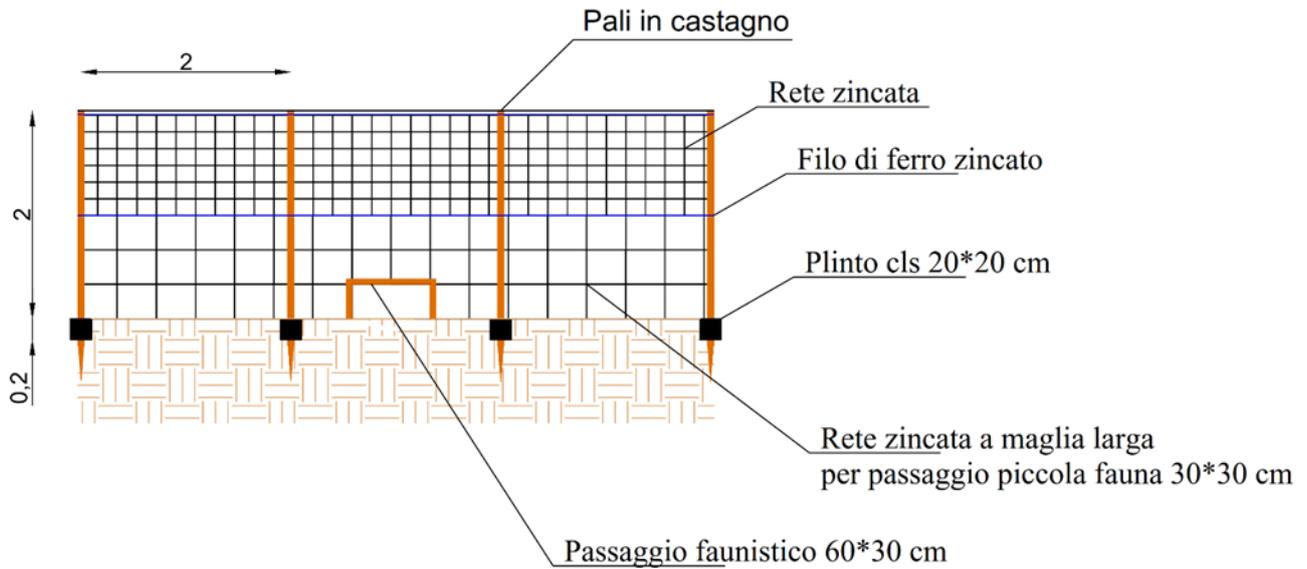


Figura 14 – Simulazione della recinzione con rete metallica e pali in legno

6.1.5. Realizzazione pali strutture di sostegno

Concluse le lievi opere di livellamento/regolarizzazione del terreno, si procede al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico. Successivamente si provvede alla distribuzione dei pali a vite con forklift (tipo “merlo”) e alla loro installazione. Le fondazioni a vite costituiscono un sistema pratico e veloce per realizzare solide basi adatte a sostenere le strutture dei pannelli fotovoltaici previsti in progetto. Sono fondazioni in acciaio dotate

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 39 | 73

di spirale che vengono installate tramite avvitaro direttamente al suolo. La loro messa in opera non produce detriti di risulta e non prevede l'uso di cemento, sono di lunga durata e risultano facilmente rimovibili e riutilizzabili. Le attività possono iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell'impianto in modo consequenziale. La Società Proponente, si riserva la possibilità di utilizzare altre soluzioni in fase esecutiva che non prevedano comunque l'utilizzo di cemento. Le soluzioni alternative e/o in abbinamento con quelle ad oggi previste saranno supportati da idonei calcoli strutturali eseguite in fase di progettazione esecutiva.

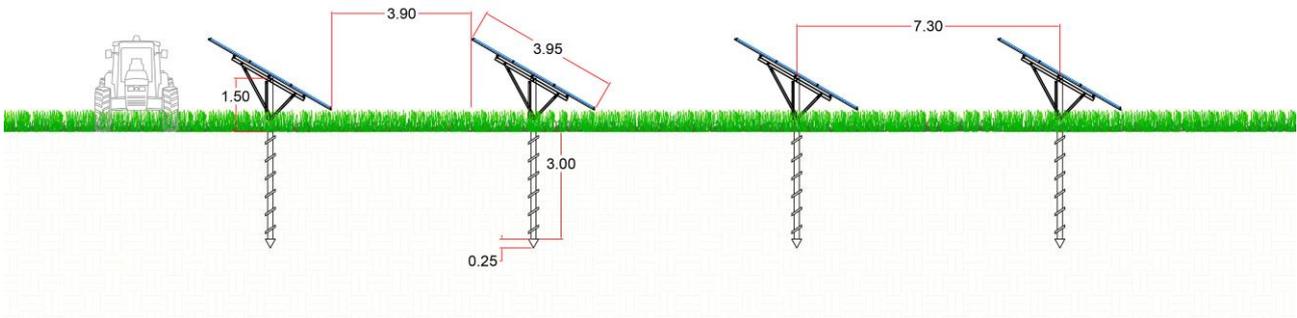


Figura 15 – Particolare fondazioni con pali a vite

6.1.6. Montaggio strutture portamoduli

Dopo l'infissione dei pali a vite si prosegue con l'installazione del resto dei profilati metallici che servono da supporto per l'istallazione dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevede:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- Montaggio profilati metallici tramite avvitori elettrici e chiave dinamometriche;
- Montaggio accessori alla struttura (quadri elettrici e cassette inverter);
- Regolazione finale struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevede anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 40 | 73



Figura 16 – Montaggio strutture di sostegno

6.1.7. Installazione dei moduli

Completato il montaggio meccanico della struttura si procede alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiavi dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettuano i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

6.1.8. Installazione Inverter e quadri di parallelo

Terminata l'installazione delle strutture portamoduli e dei moduli fotovoltaici, si provvederà al montaggio meccanico degli inverter, essi saranno posizionati all'interno delle cassette agganciate alla parte retro delle strutture portamoduli, successivamente al montaggio meccanico si procederà al loro cablaggio e all'accoppiamento stringa/inverter.

6.1.9. Realizzazione fondazioni per cabine e sala controllo

Le cabine di trasformazione sono fornite in sito complete di sottovasca autoportante, 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, potranno essere realizzate delle solette in calcestruzzo opportunamente dimensionate in fase esecutiva.

6.1.10. Realizzazione cavidotti per posa cavi

Saranno realizzati due distinti cavidotti, per la posa delle seguenti tipologie di cavi:

- Cavidotti per cavi BT e cavi dati;
- Cavidotti per cavi MT e Fibra ottica.

I cavi di potenza, sia BT che MT 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 MT.

Le profondità minime potranno variare in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti. 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.

6.1.11. 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;
- Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco fotovoltaico);
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi;
- Posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario);
- Posa di sabbia;
- Installazione di nastro di segnalazione;
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione;
- Rinterro con il terreno precedentemente stoccato.

6.1.12. Cavidotti MT

La posa dei cavidotti MT all'interno dell'impianto fotovoltaico avverrà successivamente o contemporaneamente alla realizzazione delle strade interne, mentre la posa lungo le stradelle private, esterne al sito, avverrà in un secondo momento.

La posa cavi MT prevede le seguenti attività:

- 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 MT (cavi a 20 kV di tipo unipolare o tripolare ad elica visibile);
- Posa di sabbia;

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 42 | 73

- 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.

6.1.13. 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, in scavi appositi ad una profondità di 0,8 m e con l'integrazione di dispersori (puntazze).

6.1.14. Installazione cabine di trasformazione e sala controllo

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali del campo fotovoltaico e delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) si provvederà alla posa e installazione delle cabine. Le cabine e le sale controllo arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogru. 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 rinfiacco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

6.1.15. 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 cabine, realizzando, se necessario, cordoli perimetrali in calcestruzzo.

Inoltre saranno rifinite con misto stabilizzato le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

6.1.16. Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza

Contemporaneamente all'attività di installazione della struttura portamoduli 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 alti 4,5 m (e relativo pozzetto di arrivo cavi) lungo il perimetro dell'impianto, sui quali saranno installate le telecamere. I pali saranno installati lungo tutto il perimetro a distanza di 50 metri per ogni palo.

6.1.17. Ripristino aree di cantiere

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione del campo agro-fotovoltaico e prima di avviare le attività agricole, 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.

6.1.18. Installazione Cabine Utente e Cabine di Consegna

Finite le opere di realizzazione dell'impianto si procederà con alla posa e installazione delle cabine delle due cabine utente e delle cabine di consegna e del cavo MT di collegamento con l'impianto, che permetteranno di collegare l'impianto alla rete di e-distribuzione.

Le cabine arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogru. Una volta posate si provvederà alla posa dei cavi nelle sottovasche e alla connessione dei cavi provenienti dai quadri elettrici generali.

Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfianco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo) e al riempimento dei della trincea di scavo dove passano di cavi MT.

6.1.19. Realizzazione elettrodotto MT di collegamento alla CP di Nicosia

L'elettrodotto MT di collegamento con la CP di Nicosia sarà realizzato a cura di e-distribuzione contemporaneamente alla realizzazione del campo agro-fotovoltaico, in quanto i lavori di realizzazione avranno una durata di circa due mesi. L'opera consiste in un elettrodotto MT aereo di lunghezza circa 2.110 m, un cavidotto MT interrato di lunghezza circa 60 m. Il tratto interrato della linea MT di collegamento con la Cabina Primaria, verrà realizzato con cavo tripolare ad elica visibile **ARE4H5EX 12/20 kV** in formazione **3x(1x185) mm²**, mentre per il tratto aereo, tesato su sostegni di tipo tubolare, verrà utilizzato un cavo tripolare ad elica visibile **ARE4H5EXY** in formazione **3x1x150 +50Y** adatto per posa aerea.

Per maggiori dettagli si rimanda al Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete.

6.2. Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola

Gli impianti agro-fotovoltaici sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e di cibo sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili, utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico. Per tale motivo le opere in progetto hanno l'obiettivo di ampliare e sviluppare le caratteristiche agro-ambientali del sito e mantenere e ricreare habitat idonei per l'insediamento delle specie vegetali e animali stanziali e migratorie.

Per tale motivo la società ha previsto di:

Committente:	Progettista:	
SALOMONE 1 S.R.L.		Pag. 44 73

- Mitigare l’impatto paesaggistico, realizzando una fascia arborea minima di 10 m. lungo tutto il perimetro del sito, utilizzando essenze arboree e arbustive autoctone.
- Realizzazione di un impianto di oliveto per la produzione di Olio di oliva D.O.P.;
- Realizzazione di un impianto di noce per la produzione di frutta a guscio;
- Inerbimento con leguminose da granello, per la creazione di un pascolo apistico;

Gli impianti sopraccitati, verranno realizzati all’interno dell’area di intervento, mentre la gestione delle attività agricole verrà in seguito affidata ad un’impresa locale che ne garantirà l’attività zootecnica tra i moduli fotovoltaici.

6.2.1 Colture arboree della fascia di mitigazione e compensazione

Per il contenimento dell’impatto visivo è stata prevista la predisposizione di una fascia arborea perimetrale della larghezza minima di 10 m, costituita da specie arboree che saranno mantenute ad un’altezza di circa 3,5 m dal suolo.

La valutazione delle specie arboree da utilizzare è stata dettata dalla volontà di conciliare l’azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica con la valorizzazione della vocazione agricola dell’area di inserimento dell’impianto.

6.2.2. Impianto oliveto

Come indicato in precedenza, oltre alla realizzazione dell’impianto FV, la società intende specializzarsi nel settore olivicolo. L’impianto destinato alla produzione di olive da olio verrà realizzato lungo la fascia perimetrale, con una larghezza minima di 10 m e nelle aree escluse dall’impianto FV, con una superficie complessiva di circa 4,8 HA.

Le piante di olivo saranno disposte su due file con un sesto d’impianto di 5x5 m. Esse saranno disposte con uno sfalsamento di 2,5 m. al fine di facilitare l’impiego della raccogliatrice meccanica. Inoltre, questa disposizione sfalsata consentirà di creare una barriera visiva più efficace.

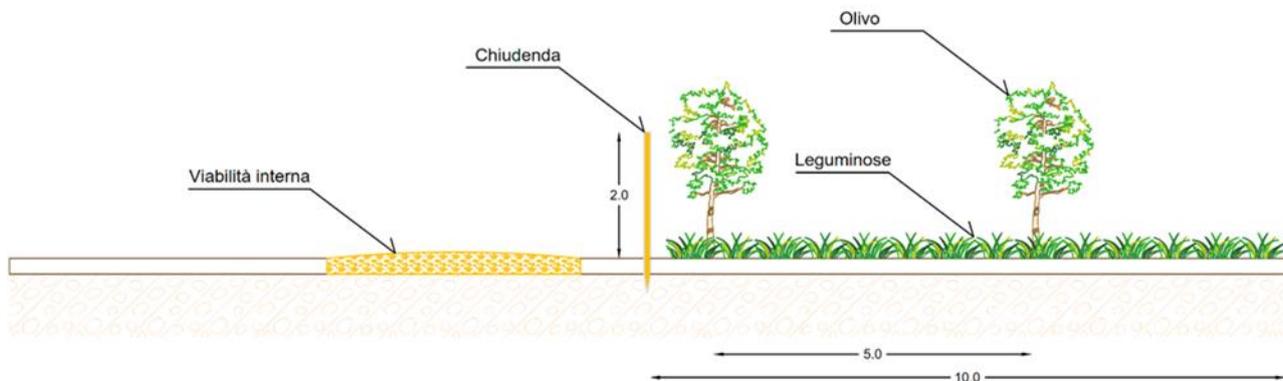


Figura 17 – Fascia di mitigazione

6.2.2.1. Scelta varietale

Considerando che l'area d'impianto ricade all'interno del territorio della D.O.P. "Colline Ennesi", marchio di qualità riservato all'olio extravergine di oliva ottenuto dalla molitura delle olive prodotte negli oliveti ricadenti nei territori dei comuni di Agira, Aidone, Assoro, Barrafranca, Calascibetta, Catenanuova, Centuripe, Cerami, Enna, Gagliano Castelferrato, Leonforte, Nicosia, Nissoria, Piazza Armerina, Pietraperzia, Regalbuto, Sperlinga, Troina, Valguarnera, Caropepe e Villalrosa. Si è ritenuto opportuno selezionare le cultivar incluse nel disciplinare di produzione della D.O.P., pertanto verrà impiantata principalmente le varietà di olivo Moresca, Nocellara Etnea e Biancolilla per il 70% e altre varietà tra le quali Giarraffa, Tonda Iblea e Ogliarola per un massimo del 30%.

Considerando la superficie ed il sesto d'impianto, verranno messe a dimora circa 1.916 piante di olivo ripartiti secondo le seguenti cultivar:

- n. 575 "Moresca"
- n. 575 "Nocellara Etnea"
- n. 383 "Biancolilla"
- n. 383 "Tonda Iblea"

Come si evince dalla ripartizione delle varietà selezionate per l'impianto, le cultivar di Moresca, Nocellara Etnea e Biancolilla, costituiscono l'80 % delle piante messe a dimora.

6.2.2.2. Concimazione di fondo

La fertilizzazione di fondo ha lo scopo di portare la fertilità a livelli adeguati per un buono sviluppo delle piante. Per eseguirla razionalmente, occorre effettuare le analisi del terreno e confrontare i valori ottenuti con quelli di riferimento, in modo da stabilire le quantità di fertilizzanti da apportare. La fertilizzazione di fondo non riguarda l'azoto poiché, essendo questo elemento solubile, sarebbe soggetto a lisciviazione.

In terreni di media fertilità, generalmente, occorrono 40-60 t/ha di letame maturo (si può arrivare a distribuire fino 100 t/ha), 150-250 kg/ha di fosforo e 200-300 kg/ha di potassio. Se la quantità di sostanza organica da apportare è molto elevata, perché il contenuto di partenza del terreno, come spesso accade, è basso, occorre raggiungere il livello ottimale gradualmente nel corso di più anni, effettuando apporti di sostanza organica anche con la coltura in atto.

6.2.2.3. Scasso

Lo scasso consiste nell'eseguire una lavorazione profonda del terreno. Con questa operazione si perseguono diversi scopi: favorire l'approfondimento delle radici ed il percolamento dell'acqua anche attraverso la rimozione di eventuali ostacoli meccanici, migliorare l'aerazione del suolo, interrare ammendanti e materiali per correggere la composizione chimica ed il pH, migliorare la disponibilità di elementi nutritivi, mescolare eventuali strati di terreno con differente tessitura se ciò porta a un miglioramento della tessitura finale, completare la rimozione dei residui radicali (questa operazione andrebbe fatta subito dopo l'estirpazione quando è più facile asportare le radici perché ancora fresche e non friabili).

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 46 | 73

L'esecuzione dello scasso è particolarmente importante in terreni compatti, in cui se non fosse fatto le piante avrebbero uno sviluppo stentato, dove bisogna raggiungere una profondità di 80-100 cm. Il periodo migliore per eseguire lo scasso è l'estate.

6.2.2.4. Piantagione

La piantagione nei climi ad inverno mite, dove i rischi di danni da freddo sono trascurabili, soprattutto se caratterizzati anche da limitate precipitazioni primaverili, è preferibile farla in autunno. Per mettere a dimora le piante occorre fare delle buche a mano o con trivella azionata da un trattore o con una moto-trivella, larghe e profonde 40 cm. Dopo la messa a dimora delle piante, si riempie la buca mettendo sotto e intorno al pane di terra della piantina il terreno accantonato al momento dello scavo, comprimendolo in maniera da farlo ben aderire al pane di terra stesso e quindi creare una buona continuità per favorire lo sviluppo dell'apparato radicale. Si lega la piantina al tutore e si somministrano circa 10 l di acqua per favorire il contatto fra terreno e radici. L'impianto dell'oliveto verrà realizzato su file con sesto in quadrato, con distanze di piantagione di 5x5 impiegando piante in fitocelle già innestate di due anni di età e con vegetazione di un anno.

6.2.2.5. Operazioni successive all'impianto (1° anno)

Dopo l'impianto, a partire dalla ripresa vegetativa, o nel caso di impianto in primavera dopo 10-15 giorni dalla messa a dimora delle piantine, è opportuno effettuare le seguenti operazioni:

- concimazioni localizzate di azoto (2-4 somministrazioni durante la primavera, per un quantitativo complessivo di circa 50 g/pianta, evitando il diretto contatto del concime con il fusticino);
- eliminazione delle infestanti (sarchiature o diserbo), che possono esercitare una forte azione competitiva nei confronti dell'acqua e degli elementi nutritivi con negative conseguenze sull'accrescimento dei giovani olivi;
- eliminazione con interventi al verde degli eventuali germogli che si sviluppano lungo il fusticino delle piantine e l'asportazione dei germogli più bassi;
- all'inizio dell'autunno, esecuzione di un trattamento con poltiglia bordolese all'1-1,2% per interrompere l'accrescimento dei germogli e favorire la lignificazione (indurimento) degli stessi;
- monitoraggio dei patogeni e fitofagi che possono attaccare e produrre gravi danni alle piantine, con particolare riguardo a tignola e oziorrinco, ed esecuzione di trattamenti antiparassitari in caso di bisogno; questi fitofagi danneggiando gli apici determinano l'interruzione della crescita e lo sviluppo di germogli laterali, con conseguenti rallentamenti dell'accrescimento e maggiori difficoltà nella conformazione della chioma;
- sostituzione delle piante non attecchite.

6.2.3. Impianto noceto

Il noce (*Juglans regia*), è un albero da frutto della famiglia botanica delle Juglandaceae. Questa famiglia comprende circa sessanta specie di alberi, ripartite in sette generi, quello di nostro interesse è lo *Juglans*. Lo *Juglans regia* è la specie più importante dal punto economico, ed è anche conosciuto con i nomi comuni di noce bianco, noce comune e noce reale. a prima caratteristica dell'albero di noci che balza agli occhi è la sua maestosità. Può arrivare anche ad un'altezza di 20-25 metri, essendo oltretutto una pianta molto longeva, in grado di vivere oltre un secolo. Una specie caducifolia, ossia perde il fogliame nel periodo invernale. Inoltre una specie latifolia, cioè caratterizzata da foglie larghe (a prescindere dalla forma). Il noce è un albero solitario, vale a dire che intorno ad esso non crescono altre piante. Questo fenomeno, chiamato allelopatia, è dovuto alla presenza nelle radici, nelle foglie e nella corteccia, di una sostanza tossica per le altre piante, chiamata juglone, che l'albero rilascia nel terreno. Questo è il motivo per cui il noce raramente entra a far parte di boschi spontanei. L'albero di noce ha un apparato radicale molto espanso, con radici fittonanti. Attraverso questo apparato assorbe una gran quantità di sali minerali e altri elementi dal terreno.

6.2.3.1. Densità e sesto

La tendenza generale di tutte le colture frutticole è quella di aumentare la densità di piantagione e, con essa, la resa produttiva per unità di superficie, dovuta ad un maggiore indice di copertura del suolo (rapporto tra superficie occupata dalla proiezione delle chiome e superficie dell'appezzamento). Negli impianti fitti si riducono i costi per le operazioni colturali (potatura, raccolta, difesa fitosanitaria) e il periodo improduttivo. A parità di forma di allevamento, negli alberi piccoli il rapporto tra superficie e volume della chioma è maggiore e ad una miglior intercettazione della luce corrisponde una più elevata produzione di fotosintetati, innanzitutto glucidi.

A fronte di questi vantaggi si contrappongono inconvenienti quali il più elevato costo iniziale dell'impianto, dovuto al maggior numero di piante occorrenti per unità di superficie, ed alla minore durata economica per la forzatura a cui sono sottoposte le piante.

Le densità di impianto, per i motivi sopraccennati oscillano tra **120 e 200** piante/ha, in relazione a varietà, portinnesto, clima e fertilità del terreno. In linea generale i sestri oscillano da **6-8 m sulla fila a 8-10 m tra i filari**. E' preferibile un sesto iniziale definitivo ampio perché le piante, troppo fitte assumono presto un portamento non corretto, assurgente, non più modificabile. I noceti da frutto, se realizzati e condotti secondo i criteri della moderna frutticoltura, sono in grado di fornire i primi raccolti fin dal 4° - 5° anno dall'impianto.

Lo schema d'impianto può essere in quadro (piante disposte ai vertici di un quadrato), a rettangolo, a settonce (piante disposte ai vertici di triangoli equilateri), a quinconce (ai vertici di triangoli isosceli). La disposizione a rettangolo è la più utilizzata perché è semplice nella realizzazione.

L'orientamento nord-sud dei filari permette alle chiome di essere illuminate a levante nella mattinata e a ponente nelle ore pomeridiane, favorendo una razionale intercettazione della luce nell'arco della giornata.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



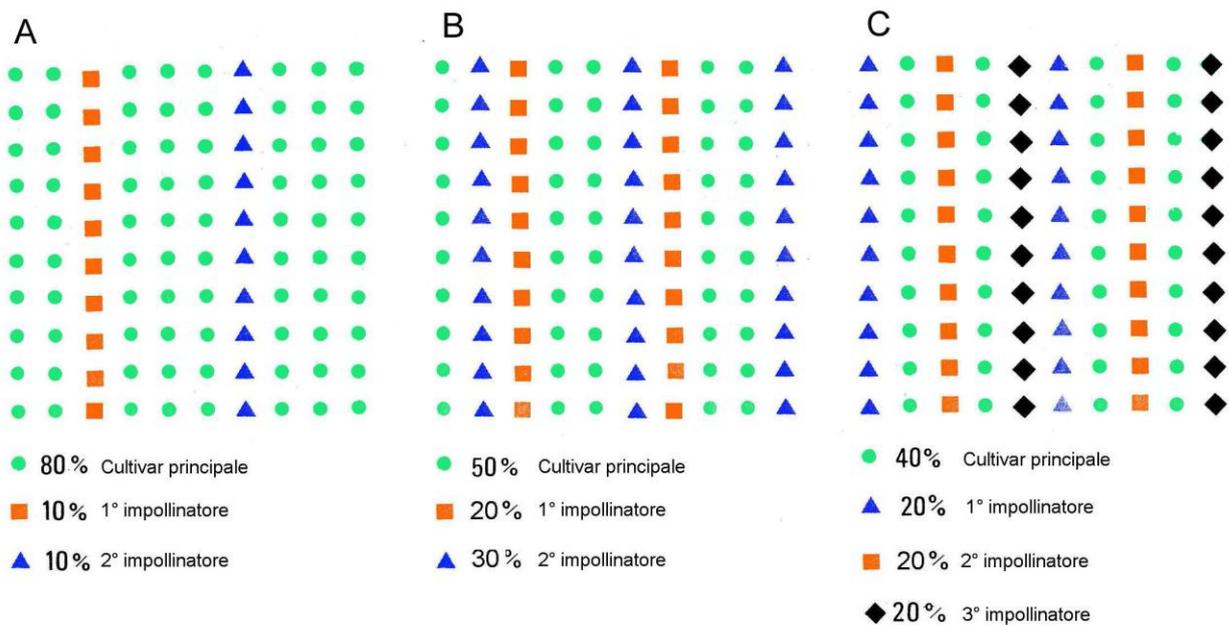
Pag. 48 | 73

Alla luce delle valutazioni agronomiche, considerando che la superficie destinata alla realizzazione dell'impianto è di circa 4,2 HA, le piante saranno disposte in quadrato con un sesto di 8 metri sulla fila e di 6 metri tra i filari e verranno impiantate circa 875 alberi di Noce Bianca.

6.2.3.2. Schemi di impianto

Gli schemi di piantagione devono prevedere più di 2 varietà intercompatibili perché il noce, specie monoica, presenta sovente fioritura maschile e fioritura femminile sfasate, non contemporanee, rendendo impossibile impollinazione e fecondazione del fiore femminile. Vanno pertanto messe a dimora cultivar a fioritura contemporanea in grado di assicurare una buona impollinazione, premessa per abbondanti raccolti.

Va comunque rilevato che lievi sfasature tra le epoche di antesi maschili e femminili possono essere assorbite dalla scalarità di emissione del polline e dalla notevole durata della recettività stigmatica, che raggiunge il livello massimo 1-3 settimane dopo la completa fioritura femminile e si mantiene fino ad oltre un mese da tale fase.



6.2.3.3. Impianto

L'ottenimento di produzioni di elevato standard qualitativo nel rispetto dell'ambiente è obiettivo prioritario della moderna frutticoltura in generale e della nocicoltura nello specifico. Tutti gli interventi di agrotecnica devono pertanto mirare al minimo impatto ambientale, pur garantendo un'elevata efficienza economica dell'impianto. In quest'ottica anche la fertilizzazione deve essere attuata evitando l'inutile dispersione di elementi nutritivi nel terreno, tenendo in debita considerazione gli equilibri suolo-pianta-atmosfera per migliorare l'efficienza dei fertilizzanti.

Prima di effettuare l'impianto è pertanto consigliabile mettere in luce le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del terreno, evidenziando eventuali carenze ed eccessi in elementi nutritivi,

reazione, tessitura, struttura e permeabilità. Ciò consente di mirare gli interventi in funzione dei risultati delle analisi e di incorporare più facilmente con le lavorazioni del suolo la dotazione di fondo, riserva di elementi nutritivi per la presumibile lunga durata dell'impianto, e di ottimizzare il tipo e la tecnica di lavorazione pre-impianto.

6.2.3.4. Preparazione del terreno

Per la riuscita dell'impianto è di fondamentale importanza la preparazione del terreno effettuata qualche mese prima dell'impianto. Su incolti o dove erano presenti essenze legnose occorre preliminarmente effettuare una rippatura o uno scasso rimuovendo gli ostacoli meccanici ed i residui di radici. Per impianti su terreni precedentemente utilizzati a seminativo o ad altre colture agrarie, la lavorazione totale è da preferirsi allo scasso a buche. Le operazioni di regimazione delle acque devono assicurare un buon drenaggio per evitare ristagni idrici e favorire il deflusso delle acque superficiali. L'aratura, seguita da erpicatura, va effettuata alla profondità di 40-50 cm, ma anche a soli 20-30 cm nei suoli poco profondi di montagna, incorporando nel contempo la concimazione di fondo costituita da fertilizzanti organici e minerali.

6.2.3.5. Concimazione di fondo

Con questo intervento si integrano le eventuali carenze evidenziate dalle analisi del terreno, si apportano gli elementi indispensabili ad un buono sviluppo vegeto produttivo delle piante e si correggono possibili anomalie. Prima dell'impianto è perciò necessario determinare i parametri relativi alle caratteristiche chimico-fisiche del terreno e consultare, se disponibili, i dati relativi alla cartografia dei suoli. In assenza di indicazioni provenienti da analisi, si consigliano, a titolo indicativo, per quanto riguarda la concimazione organica, apporti di 40-50 t/ha di letame maturo (tenendo presente che il noce predilige suoli provvisti di sostanza organica in quantità pari o superiore al 2-3 %). Il letame maturo svolge un ruolo insostituibile nel ripristinare le condizioni chimico-fisiche e biologiche di ogni tipo di terreno. Esso è l'ammendante per eccellenza ed agisce positivamente su tessitura, reazione, fertilità chimica e biologica. Contribuisce a migliorare la stabilità della struttura, la solubilizzazione degli elementi minerali e ne facilita l'assimilazione da parte dell'apparato radicale. Si consigliano somministrazioni di 200 kg/ha di P_2O_5 e di 180 kg/ha di K_2O sotto forma rispettivamente di perfosfato minerale (1 t/ha) e di solfato potassico (0,4-t/ha); se la dotazione è bassa le dosi consigliate sono di 300 kg/ha di P_2O_5 e di 300 kg/ha di K_2O . L'apporto di azoto, elemento facilmente dilavabile, va riservato alla fase di messa a dimora.

6.2.3.6. Lavorazione

Le lavorazioni meccaniche superficiali (5-10 cm di profondità) consentono di eliminare le infestanti, favorire la costituzione ed il mantenimento delle riserve idriche, riducendo le perdite di acqua per evaporazione, interrare i fertilizzanti. Con le lavorazioni migliorano le condizioni generali di

aerazione del suolo che favoriscono la mineralizzazione della sostanza organica, rendendo disponibile l'azoto nitrico. Una tecnica di gestione indicata per gli impianti localizzati in aree dove la disponibilità idrica è limitata, onde evitare la competizione idrica da parte delle infestanti. In questi suoli è importante ridurre il numero di passaggi a due o tre al massimo durante l'anno, posticipando la prima lavorazione a primavera avanzata e non effettuando interventi oltre il mese di agosto e per tutto l'inverno.

L'eventuale presenza di flora spontanea durante il riposo vegetativo delle piante contribuisce alla protezione del terreno dall'erosione, agevola la penetrazione dell'acqua piovana e migliora la struttura del terreno perché gli apparati radicali delle erbe spontanee aumentano la coesione degli aggregati. Per le lavorazioni è preferibile impiegare erpici (a dischi, a denti, rotativi) che, non sminuzzando troppo finemente il terreno non danneggiano la struttura.

6.2.3.7. Pacciamatura

Per il noce questa pratica, che consiste nel ricoprire la fascia di suolo sottofila (circa 1 m) con materiali di diverso tipo onde evitare la competizione idrica e nutrizionale della cotica erbosa su sviluppo vegetativo e fruttificazione degli alberi, è limitata ai primi anni dopo l'impianto. La pacciamatura consente pure di ridurre le perdite di acqua per evaporazione, conservare la struttura del suolo e aumentarne la temperatura. Le migliori condizioni termiche, idriche e strutturali del terreno pacciamato, agiscono positivamente sull'attività della microflora tellurica aumentandone attività ed entità e, di conseguenza, la disponibilità di elementi nutritivi alla pianta che sviluppa un apparato radicale negli strati più superficiali, più ricchi di nutrienti (Mage, 1982).

6.2.4. Inerbimento

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.

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico, si opterà per un tipo di inerimento parziale, ovvero, il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno tra le file, soggette al calpestamento, così dà facilitare la circolazione delle macchine ed aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. Saranno preferite specie di leguminose che garantiscono un aumento del titolo di azoto nel suolo, grazie alla caratteristica dell'azotofissazione, hanno cioè la prerogativa di poter stabilire un rapporto di simbiosi con un batterio azotofissatore (*Bacillus radicola* e similari); il microrganismo si insedia sulle radici e vi forma dei tubercoli nei quali fissa l'azoto dell'aria assorbito dalla pianta ospite. La caratteristica delle leguminose di fissare l'azoto atmosferico e di trasferirlo al suolo, i principali effetti positivi dell'inerimento sono i seguenti:

- Aumento della portanza del terreno.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 51 | 73

- Effetto pacciamante del cotico erboso. La presenza di una copertura erbosa ha un effetto di volano termico, riducendo le escursioni termiche negli strati superficiali. In generale i terreni inerbiti sono meno soggetti alle gelate e all'eccessivo riscaldamento.
- Aumento della permeabilità. La presenza di graminacee prative ha un effetto di miglioramento della struttura grazie agli apparati radicali fascicolati. Questo aspetto si traduce e in uno stato di permeabilità più uniforme nel tempo: un terreno inerbito ha una minore permeabilità rispetto ad un terreno appena lavorato, tuttavia la conserva stabilmente per tutto l'anno. La maggiore permeabilità protratta nel tempo favorisce l'infiltrazione dell'acqua piovana, riducendo i rischi di ristagni superficiali e di scorrimento superficiale.
- Protezione dall'erosione. I terreni declivi inerbiti sono meglio protetti dai rischi dell'erosione grazie al concorso di due fattori: da un lato la migliore permeabilità del terreno favorisce l'infiltrazione dell'acqua, da un altro la copertura erbosa costituisce un fattore di scabrezza che riduce la velocità di deflusso superficiale dell'acqua.
- Aumento del tenore in sostanza organica. Nel terreno inerbito gli strati superficiali non sono disturbati dalle lavorazioni pertanto le condizioni di aereazione sono più favorevoli ad una naturale evoluzione del tenore in sostanza organica e dell'umificazione. Questo aspetto si traduce in una maggiore stabilità della struttura e, contemporaneamente, in un'attività biologica più intensa di cui beneficia la fertilità chimica del terreno.
- Sviluppo superficiale delle radici assorbenti. Negli arboreti lavorati le radici assorbenti si sviluppano sempre al di sotto dello strato lavorato pertanto è sempre necessario procedere all'interramento dei concimi fosfatici e potassici. Nel terreno inerbito le radici assorbenti si sviluppano fin sotto lo strato organico, pertanto gli elementi poco mobili come il potassio e il fosforo sono facilmente disponibili anche senza ricorrere all'interramento.
- Migliore distribuzione degli elementi poco mobili lungo il profilo. La copertura erbosa aumenta la velocità di traslocazione del fosforo e del potassio lungo il profilo. La traslocazione fino a 30-40 cm negli arboreti lavorati avviene nell'arco di alcuni anni, a meno che non si proceda ad una lavorazione profonda che avrebbe effetti deleteri sulle radici degli alberi. Gli elementi assorbiti in superficie dalle piante erbacee sono traslocati lungo le radici e portati anche in profondità in breve tempo, mettendoli poi a disposizione delle radici arboree dopo la mineralizzazione.
- L'inerbimento tra le interfile dei moduli FV e tra le colture arboree, sarà realizzato seminando miscugli di leguminose, in particolare si opererà per le seguenti specie:
 - *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio);
 - *Vicia sativa* (veccia);
 - *Hedysarum coronarium* L. (sulla);
- Attraverso la fioritura delle seguenti specie, nel periodo primaverile (marzo- maggio) si assicura alle api, un pascolo ed una raccolta di polline costante ed abbondante.

6.2.5. Arnie

Tra le opere di progetto al fine di garantire una corretta ecocompatibilità ambientale vi è l'inserimento all'interno del sito in oggetto, di n° 6 arnie per l'allevamento dell'Apis Mellifera. Esse saranno distribuite equamente su entrambi i lotti di progetto. Mentre per quanto riguarda le attività di smielatura ed il confezionamento verranno commissionate conto terzi.

6.2.6. Cumuli di pietrame

Su entrambi i lotti, saranno realizzati, n° 3 cumuli in pietrame. Essi, costituiscono un elemento ecologico altamente significativo per l'avifauna, la pedofauna ed i rettili. Essi costituiscono un habitat di rifugio e al loro interno si creano condizioni di umidità e temperatura favorevoli sia per gli animali, ma anche per i semi che vi cadono, favorendone la germinazione, mentre le plantule sono protette dal calpestio e dal passaggio dei mezzi.

I cumuli, saranno collocati in maniera sparsa all'interno dell'area di progetto, realizzati con pietre prelevate in loco e delimitati da una staccionata in legno.

6.2.7. Stima del fabbisogno idrico e fonti di approvvigionamento

Gli impianti arborei di olivo e noce, saranno realizzati in asciutto con irrigazione di soccorso in periodi di siccità prolungata. Per tale motivo sono state selezionate varietà a ridotto vigore vegetativo. In futuro per aumentare la produttività delle colture, si può prevedere la realizzazione di un impianto di irrigazione a goccia e sistemi di captazione di acqua con pozzi e vasche di raccolta.

6.2.8. Misure di compensazione del consumo di suolo

La superficie complessiva d'intervento è di 25,0711 HA, di cui 5,56 HA sarà occupata dall'installazione dei moduli FV (meno del 20% della superficie complessiva).

Tra le iniziative di miglioramento fondiario, non sono previste opere di riforestazione; ma verranno realizzati interventi di riqualificazione ambientale al fine di rendere ecocompatibile con il territorio di riferimento l'impianto. Come la realizzazione di fascia di mitigazione con una superficie di 4,8 HA, costituita da un oliveto, coltura agraria che caratterizza il paesaggio di riferimento inoltre verranno impiantate nelle aree escluse dall'installazione dei moduli 4,2 HA di noci.

Per tale motivo, la compensazione in termini di consumo di suolo non verrà effettuata attraverso interventi di riforestazione, ma attraverso l'impianto complessivo di 9,0 HA di coltura arboree storicizzate nel territorio.

6.3. Cronoprogramma lavori

Per la realizzazione del campo agro-fotovoltaico e della dorsale a 20 kV di collegamento alla CP di Nicosia (Impianto di Utenza), la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 8 mesi, includendo due mesi per il commissioning.

Per quanto riguarda l'attività agricola:

- I lavori di preparazione all'attività agricola prevedono una durata complessiva di circa 2 mesi;
- La fascia arborea sarà terminata entro 6 mesi dalla data di avvio lavori di costruzione dell'impianto;
- L'attività agricola inizierà dopo circa 2 mesi dall'entrata in esercizio del campo.

6.4. Automezzi e attrezzature in fase di costruzione e impatti derivati dall'utilizzo

Per quanto riguarda i mezzi di trasporto e i macchinari di cantiere si rappresenta, di seguito, il dettaglio dei principali macchinari impiegati in fase di costruzione ed in fase di esercizio. La tabella seguente, inoltre, descrive il numero previsto di mezzi per singolo tipo, il numero di utilizzo di ore giornaliere previsto, il livello medio di potenza sonora, le emissioni di inquinanti e l'interferenza con il normale traffico della zona di intervento. Si tenga presente che l'area di impianto si trova al di fuori del centro abitato e che il traffico causato dai mezzi di cantiere sarà limitato al trasporto dei componenti dell'impianto. Infine la maggior parte dei mezzi transiterà lungo la S.S.120 per poi raggiungere le aree di impianto transitando lungo la strada comunale C/da Parrizzo. Tale soluzione consentirà di limitare le interferenze con il normale traffico lungo i percorsi cittadini e fattibilità logistica.

Tipo di Automezzo	Numero di mezzi impiegati	Numero di ore di utilizzo giornaliero	Rumore prodotto da scheda tecnica	Emissioni da scheda tecnica	Consumo di acqua	Traffico mezzi
Escavatore Cingolato 5 t.	1	6	96 dB	Euro 5	/	2
Escavatore Cingolato 25 t.	1	6	102 dB	Euro 5	/	1
Muletto tipo H50	1	6	77 dB	Euro 4	/	1
Merlo tipo P.30.10	1	6	106 dB	Euro 5	/	1
Battipalo tipo 800	2	6	112 dB	/	50 lt/h	1
Pala Cingolata	1	6	108 dB	Euro 5	/	1
Autocarro fino a 3,5 t.	2	4	109 dB	Euro 6	/	3
Rullo Compattatore	1	6	106 dB	/	200 lt/h	1
Camion 3/4 assi	1	4	101 dB	Euro 5	100 lt per viaggio	3
Autoarticolato	130 (viaggi previsti)	/	113 dB	Euro 6	100 lt per viaggio	4
Furgone da cantiere	2	2	90 dB	Euro 6	50 lt/h	3
Betoniera	5 (viaggi previsti)	4	90 dB	Euro 6	100 lt/h	2
Pompa calcestruzzo	5	4	109 dB	Euro 6	100 lt/h	2
Bobcat	2	6	104 dB	/	/	2
Asfaltatrice	1	6	105 dB	/	100 lt/h	3
Gruppo elettrogeno	1	8	56 dB	Euro 5	/	1
Macchina trattrice	1	4	78 dB	Euro 4	/	1

SCALA DI VALUTAZIONE LIVELLO TRAFFICO			
NULO	SCARSO	NORMALE	ALTO
1	2	3	4

Tabella 8 – Scheda mezzi d'opera utilizzati in fase di costruzione

In questa fase di studio sono stati individuati i ricettori all'interno delle aree potenzialmente interessate dai maggiori impatti (polvere, rumore) durante la fase di realizzazione dell'opera. Essendo il sito di installazione posizionato fuori dal centro abitato più vicino (Sperlinga), quest'ultimo non sarà minimamente interessato dal movimento dei mezzi o da un eventuale innalzamento delle polveri atmosferiche connesso con il transito dei mezzi da cantiere, in quanto:

- i siti di installazione si trovano ad una distanza di 6,00 km dal più vicino centro abitato di Sperlinga;
- le prime abitazioni prossime alle aree si trovano ad una distanza di 400 m, ma per lo più si tratta di casolari agricoli in disuso o adibiti come ricovero di mezzi agricoli;
- il transito dei mezzi avverrà per lo più lungo la S.S.120 che si trovano al di fuori del centro abitato in aperta campagna.

Considerando che:

- il limite diurno previsto di zona è 70 dB(A);
- che i mezzi opereranno all'interno del cantiere ad una distanza di circa 100 metri dai confini del lotto (baricentro medio delle aree);
- che mediamente un mezzo ha un livello sonoro Eq di 97.7 db(A);
- che le attività saranno svolte in un tempo limitato e solo nelle ore diurne;
- che le prime case sparse si trovano ad una distanza di 450 m dall'area di cantiere (unici ricettori sensibili);

i valori rientrano ampiamente con quanto previsto dai limiti diurni di zona, ovvero al di sotto dei 70 dBA previsti dalla legge. Per maggiore sicurezza, ad ogni modo si prescriverà di non utilizzare più di 6 mezzi in contemporaneamente, per evitare di sfiorare i limiti sonori citati.



Figura 18 – Distanza dal primo centro abitato

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 55 | 73

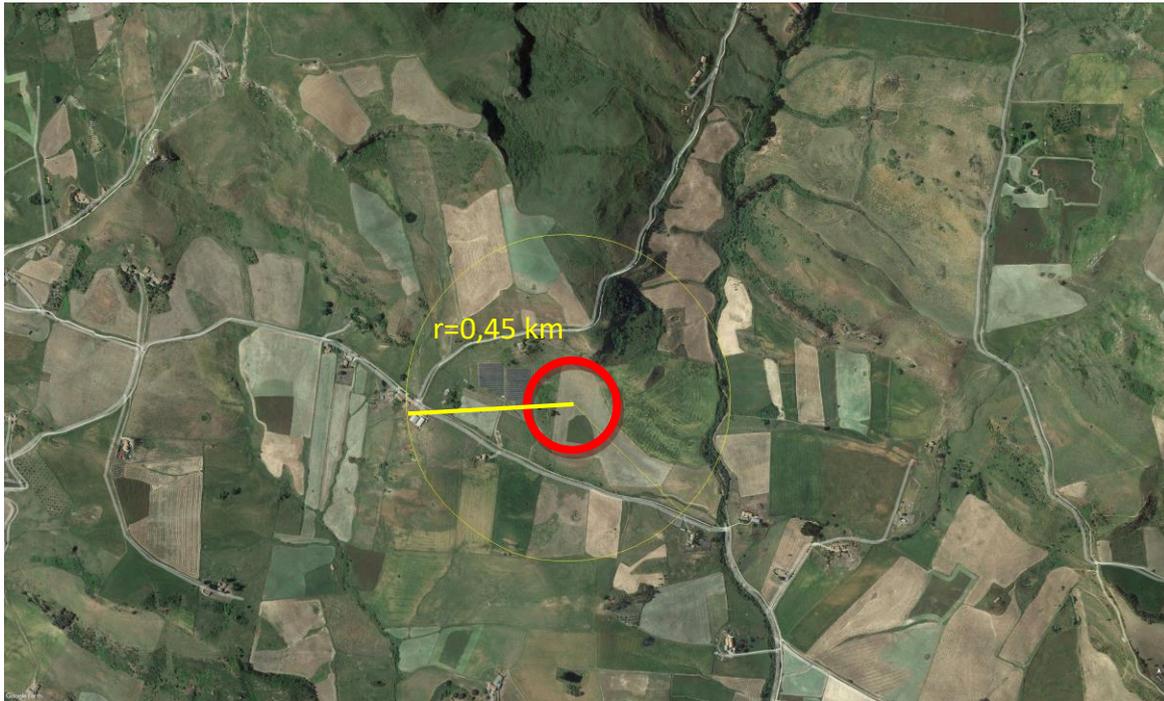


Figura 19 – Distanza dalle prime abitazioni

Pertanto, le emissioni sonore sono tali da non determinare variazioni significative al *clima acustico* dell'area oggetto di studio e non si ritengono un fattore di rischio significativo per la salute. Relativamente alle emissioni di polveri in fase di cantiere, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti tecnici e norme di buona pratica atti a minimizzare fenomeni di emissioni di polveri (es. bagnatura strade, ecc.). Come detto precedentemente, data l'assenza di recettori sensibili importanti (centri abitati, scuole, uffici) nelle vicinanze del sito, si ritiene che le emissioni di polveri in fase di cantiere determinino un impatto non significativo sulla qualità dell'aria e sulla salute della popolazione. Conseguentemente la fase di cantiere, peraltro di durata limitata, non determinerà un rischio significativo per la salute pubblica.

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione del cantiere.

Attrezzatura di Cantiere

Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare

Attrezzi portatili manuali

Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici

Scale portatili

Gruppo elettrogeno

Saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 380 V

Ponteggi mobili, cavalletti e pedane

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 56 | 73

Tranciacavi e pressacavi

Tester

Tabella 9 – *Elenco Utensili da cantiere*

6.5. Impiego di manodopera in fase di costruzione

La realizzazione del campo agro-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 agricola.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate.

Descrizione attività	n. di persone impiegate		
	Campo agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	3	1	2
Acquisti ed appalti	1	1	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	2	1	2
Sicurezza	2	1	2
Lavori civili	6	2	4
Lavori meccanici	8	2	4
Lavori elettrici	8	2	4
Lavori agricoli	2		
TOTALE	32	10	19

Tabella 10 – *Elenco n. di risorse umane in fase di cantiere*

7. PROVE E MESSA IN SERVIZIO CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO

Terminata la costruzione del campo agro-fotovoltaico segue la fase di *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.

Questa fase che precede la messa in servizio, assicura che l'impianto sia stato installato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento.

I test principali da effettuare durante il *commissioning* consistono in:

- Verifica dei livelli di tensione e corrente dei moduli (Voc, Isc);
- Verifica di continuità elettrica, verifica dei dispositivi di protezione e della messa a terra;
- Verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici, controllo della polarità;
- Test di accensione, spegnimento e mancanza della rete esterna.

Una volta che la sottostazione elettrica è collaudata e energizzata, l'Impianto agro-fotovoltaico deve essere sottoposto a una fase di *testing* per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria.

Le fasi di *commissioning* e *testing* hanno una durata complessiva stimata di circa 2-3 mesi.

7.1. Collaudo dei componenti

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.

7.2. Fase di *commissioning*

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.

Le verifiche dovranno essere realizzate dall'installatore certificato, che rilascerà una dichiarazione attestante i risultati dei controlli.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 58 | 73

7.3. Fase di test per accettazione provvisoria

Una volta che l'energizzazione della sottostazione elettrica è terminata, il sistema dovrà essere sottoposto ad una fase di test 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.

7.4. Attrezzature e automezzi in fase di messa in servizio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie durante il commissioning del campo.

Attrezzature in fase di *commissioning*

Chiavi dinamometriche

Tester multifunzionali

Avvitatori elettrici

Scale portatili

Ponteggi mobili, cavalletti e pedane

Gruppo elettrogeno

Termocamera

Megger

Autovetture da cantiere

Tabella 11 – *Elenco Utensili fase di messa in servizio*

7.5. Impiego di manodopera in fase di messa in servizio

Durante la fase di commissioning è previsto essenzialmente l'impiego di tecnici qualificati, quali ingegneri elettrici e elettricisti, per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente. La tabella include anche il personale impiegato per il Commissioning dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete.

Descrizione attività	n. di persone impiegate		
	Campo agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Commissioning e start up	2	1	0
TOTALE	2	1	0

Tabella 12 – Elenco n. di risorse umane in fase di messa in servizio

8. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO

8.1. Produzione di energia elettrica

Il calcolo della producibilità attesa dell'impianto è stato eseguito utilizzando un software specifico (PVSYST), comunemente utilizzato dalle primarie società operanti nel settore delle energie rinnovabili. I risultati sulla producibilità attesa sono riportati nel grafico seguente, mentre per l'analisi dettagliata si faccia riferimento all'Allegato riportato nel Progetto Definitivo.

Produzione attesa campo agro-fotovoltaico (MWh/anno)	19576
Risparmio di Combustibile in:	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
TEP risparmiate in un anno	3.660,71
TEP risparmiate in 20 anni	73.214,24

Tabella 13 – Tabella risparmio TEP

Produzione normalizzata (per kWp installato)

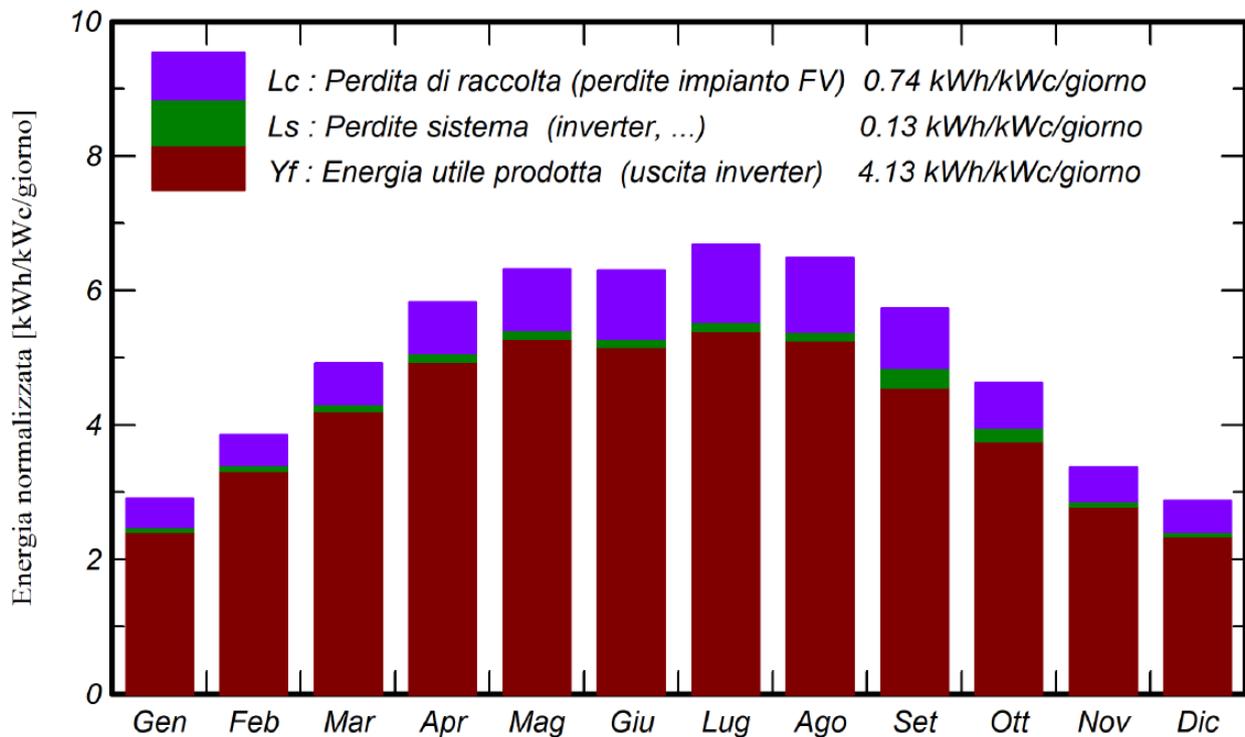


Figura 19 – Grafico produzione annuale

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 61 | 73

Indice di rendimento PR

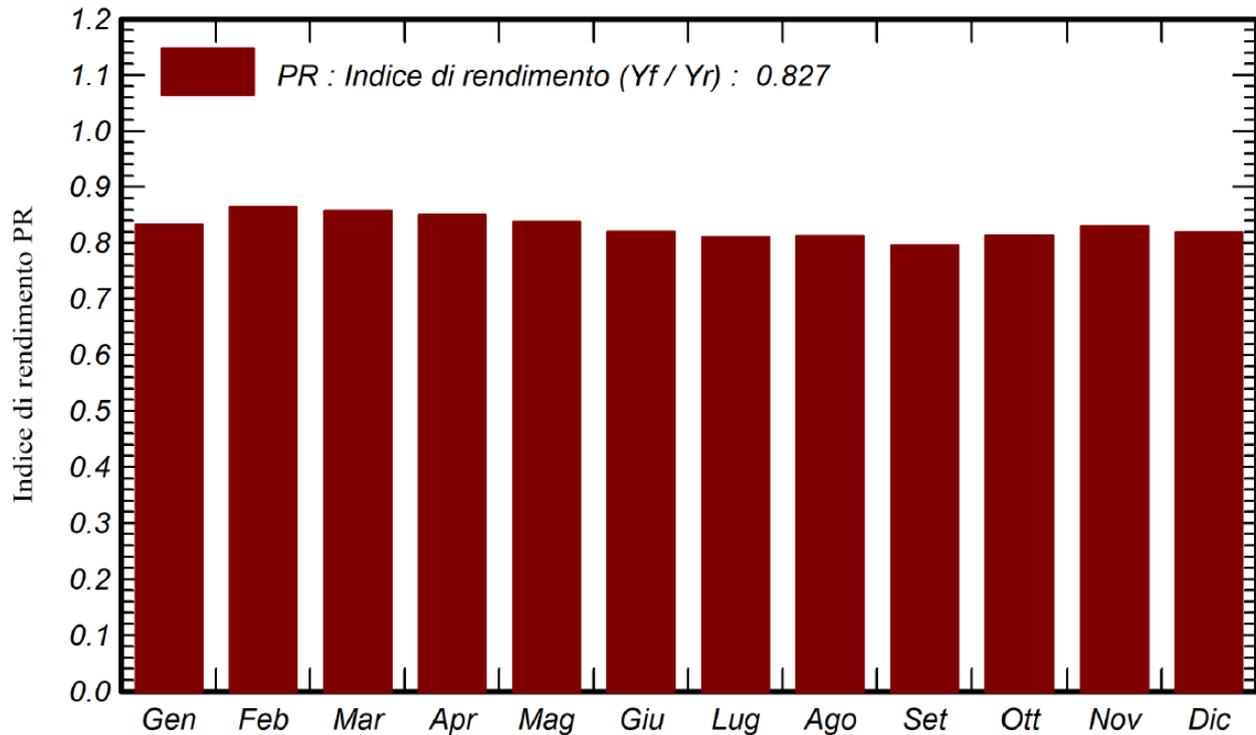


Figura 20 – Grafico rendimento impianto

Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
Gennaio	60.3	30.59	8.02	90.1	82.4	1004	974	0.833
Febbraio	79.3	39.06	7.94	107.7	101.6	1241	1209	0.864
Marzo	127.1	54.40	10.14	152.2	144.7	1740	1696	0.858
Aprile	162.0	64.06	12.42	174.6	165.3	1977	1929	0.850
Maggio	199.3	75.94	16.67	195.6	185.1	2181	2129	0.838
Giugno	202.3	75.22	20.75	188.9	178.6	2060	2012	0.820
Luglio	217.1	72.68	23.89	207.1	196.2	2231	2178	0.810
Agosto	193.4	68.59	24.17	201.0	190.8	2172	2120	0.812
Settembre	146.1	50.99	20.50	171.9	163.4	1892	1779	0.796
Ottobre	107.9	45.52	17.38	143.3	135.8	1599	1515	0.814
Novembre	68.3	31.79	12.90	101.2	93.8	1121	1090	0.830
Dicembre	55.8	25.47	9.53	88.9	80.4	974	945	0.818
Anno	1618.9	634.31	15.41	1822.3	1718.0	20191	19576	0.827

Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale

DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Globale incidente piano coll.

GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

EArray Energia effettiva in uscita campo

E_Grid Energia immessa in rete

PR Indice di rendimento

Tabella 14 – Tabella bilancio annuale

Committente:		Progettista:	
SALOMONE 1 S.R.L.			
			Pag. 62 73

8.2. Attività di controllo e manutenzione del campo agro-fotovoltaico

Le attività di controllo e manutenzione dell’Impianto agro-fotovoltaico e dell’Impianto di Utenza avranno luogo con frequenze differenti e saranno affidate a ditte esterne specializzate. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni	
	Campo FTV e dorsale MT	Impianto di Utenza
Lavaggio Moduli	2 lavaggi/anno	
Ispezione termografica	Semestrale	Biennale
Controllo e manutenzione moduli	Semestrale	
Controllo e manutenzione string box	Semestrale	
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione inverter	Mensile	
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione strutture sostegno	Annuale	Annuale
Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema anti-intrusione e videosorveglianza	Trimestrale	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile	
Verifiche di legge degli impianti antincendio	Semestrale	Semestrale

Tabella 15 – Elenco attività di gestione impianto

8.3. Attrezzature e automezzi in fase di esercizio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie durante la fase di esercizio, riguardanti sia le attività per la gestione del campo fotovoltaico che i lavori agricoli.

Attrezzature in fase di esercizio

Attrezzature portatili manuali

Chiavi dinamometriche

Tester multifunzionali

Avvitatori elettrici

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 63 | 73

Scale portatili

Ponteggi mobili, cavalletti e pedane

Termocamera

Megger

Fresatrice interceppo

Aratro leggero

Erpice snodato

Carro botte trainato

Raccogliatrice meccanica anteriore a scuotimento per mandorle/olive

Compressore PTO per impiego strumenti di potatura e raccolta

Macchine polivalente ribaltabile completa di accessori

Vasca portastampi con filtro e tramoggia

Lavabo completo di boiler per acqua calda

Armadio pensile in acciaio inox con ripiano e due porte scorrevoli

Scaffalatura verticale con ripiani in plastica

Pressa per formaggio

Stampi in plastica varie dimensioni

Ripiano fisso

Impianto elettrico, illuminazione, areazione, aspirazione, scarico fumi

Tabella 16 – *Elenco Utensili fase di messa esercizio*

8.4. Impiego di manodopera in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio del campo agro-fotovoltaico e delle opere connesse, non è prevista l'assunzione di personale diretto da parte della Società: le attività di monitoraggio e controllo, così come le attività di manutenzione programmata, saranno appaltate a Società esterne, mediante la stipula di contratti di O&M di lunga durata.

Anche le attività agricole saranno appaltate ad un'impresa agricola del posto, che si occuperà della gestione complessiva. Il personale sarà impiegato su base stagionale.

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 gestione e manutenzione dell'Impianto di Utenza.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 64 | 73

Descrizione attività	Numero di personale impiegato	
	Campo agro-fotovoltaico e dorsale MT	Impianto di Utenza
Monitoraggio Impianto da remoto	2	
Lavaggio Moduli	2	
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	2	1
Verifiche elettriche	1	1
Attività agricola	3	

Tabella 17 – Elenco n. di risorse umane in fase di esercizio

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 65 | 73

9. FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Alla fine della vita utile del campo agro-fotovoltaico, che è stimata intorno ai 30-35 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento dell’Impianto di Utenza ed al ripristino dello stato dei luoghi.

Si procederà innanzitutto con la rimozione delle opere fuori terra, partendo dallo scollegamento delle connessioni elettriche, proseguendo con lo smontaggio dei moduli fotovoltaici e del sistema di videosorveglianza, con la rimozione dei cavi, delle cabine, dell’edificio sala controllo e la tettoia per ricovero attrezzi agricoli, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno.

Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrato (fondazioni edifici, cavi interrati), alla dismissione delle strade e dei piazzali ed alla rimozione della recinzione. Da ultimo seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree, ad esclusione della *fascia arborea perimetrale*, che sarà mantenuta.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo alle normative vigenti, privilegiando il recupero ed il riutilizzo presso centri di recupero specializzati, allo smaltimento in discarica. Verrà data particolare importanza alla rivalutazione dei materiali costituenti:

- le strutture di supporto (acciaio zincato e alluminio),
- i moduli fotovoltaici (vetro, alluminio e materiale plastico facilmente scorporabili, oltre ai materiali nobili, silicio e argento)
- i cavi (rame e/o l’alluminio).

La durata delle attività di dismissione e ripristino è stimata in un massimo di 3 mesi.

9.1. Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature che saranno utilizzate durante la fase di dismissione.

Attrezzature in fase di dismissione

Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare

Attrezzi portatili manuali

Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici

Scale portatili

Gruppo elettrogeno

Cannello a gas

Ponteggi mobili, cavalletti e pedane

Martello demolitore

Tabella 18 – Elenco Utensili fase di dismissione

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 66 | 73

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi utilizzati durante la fase di dismissione.

Tipologia di automezzo

Escavatore cingolato

Battipalo

Muletto

Carrelli elevatore da cantiere

Pala cingolata

Autocarro mezzo d'opera

Camion con gru

Autogru

Camion con rimorchio

Furgoni e auto da cantiere

Bobcat

Macchine Trattrici

Tabella 19 – Scheda mezzi d'opera utilizzati in fase di dismissione

9.2. Impiego di manodopera in fase di dismissione

Per la dismissione del campo agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza, la Società affiderà l'incarico ad una società esterna che si occuperà delle operazioni di demolizione e dismissione. Nella tabella successiva si riporta un elenco indicativo del personale che sarà impiegato (relativamente agli appalti ed al project management, trattasi di personale interno della Società).

Descrizione attività	Numero di personale impiegato	
	Campo agro-fotovoltaico e dorsale MT	Impianto di Utenza
Appalti	1	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	2	1
Sicurezza	2	1
Lavori di demolizione civili	3	2
Lavori di smontaggio strutture metalliche	4	2
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	5	2
Lavori agricoli	2	
TOTALE	19	9

Tabella 20 – Elenco n. di risorse umane in fase di dismissione

Committente:	Progettista:	
SALOMONE 1 S.R.L.		Pag. 67 73

10. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO CAMPO

10.1. Costo di investimento

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di investimento del campo agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza.

ID	Descrizione	Importi (Euro)
01	Contratto EPC Campo fotovoltaico	€ 7.054.546,88
02	Costo lavori di connessione alla rete E-Distribuzione	€ 421.702,42
03	Lavori agricoli	€ 81.927,18
04	Oneri Progettazione, Direzione lavori e Sicurezza	€ 440.066,32
	TOTALE (Iva inclusa)	€ 7.998.242,80

Tabella 21 – Costi di costruzione Impianto

10.2. Costi operativi

La stima dei costi operativi annui è riportata nella tabella successiva ed include sia i costi per il controllo e la manutenzione dell'Impianto, sia gli altri costi legati alla normale operatività (assicurazioni, costi amministrativi, consumi elettrici, monitoraggi ambientali, sicurezza, ecc.).

È inoltre riportata una stima dei costi connessi alle attività di coltivazione agricola.

ID	Descrizione	Importi (Euro/anno)
01	Manutenzione BOP (lavaggio moduli, manutenzione elettrica)	58.534,50
02	Monitoraggio e controllo	18.883,88
03	Consumi elettrici	7.393,60
04	Linea telefonica	460,00
05	Assicurazioni	38.976,00

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 68 | 73

06	Amministrazione	18.720,00
07	Auditors	3.119,80
08	HSE	5.267,07
09	Property tax	85.955,37
10	Vigilanza	19.068,30
	<u>TOTALE COSTI O&M</u>	<u>256.378,52</u>
Costi per attività agricola		
01	Carburante per mezzi agricoli	2.200,00
02	Manodopera	28.000,00
03	Manutenzione attrezzature	3.500,00
	<u>TOTALE COSTI PER ATTIVITÀ AGRICOLA</u>	<u>31.500,00</u>

Tabella 22 – Costi di gestione Impianto

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 69 | 73

10.3. Costi di dismissione

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di dismissione del campo agro-fotovoltaico.

Riepilogo costi dismissione al netto delle valorizzazioni		
<i>Dismissione strade interne al campo</i>	€	30.045,00
<i>Dismissione rimozione recinzioni al netto della valorizzazione</i>	€	6.348,84
<i>Dismissione Inverter e quadri BT</i>	€	15.600,00
<i>Dismissione trasformatori BT/MT e Quadri MT</i>	€	7.200,00
<i>Dismissione Quadro Generale</i>	€	5.000,00
<i>Dismissione Cabine P25, P57 e P87</i>	€	8.000,00
<i>Smontaggio moduli fotovoltaici</i>	€	40.833,26
<i>Dismissione strutture di supporto al netto della valorizzazione</i>	-€	2.196,39
<i>Dismissione cavidotto MT interno al campo al netto delle valorizzazioni</i>	€	1.553,51
<i>Dismissione cavidotto MT esterno al campo al netto delle valorizzazioni</i>	€	1.701,38
<i>Dismissione Cabine utente</i>	€	20.000,00
TOTALE COSTO DISMISSIONE	€	134.085,59

Tabella 23 – Costi di dismissione Impianto

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 70 | 73

11. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONI ED ECONOMICHE

11.1. Ricadute sociali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione del campo agro-fotovoltaico, possono essere così sintetizzati:

- ✓ misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;
- ✓ riqualificazione dell'area interessata dall'impianto con la parziale riasfaltatura delle strade oggetto di intervento.

Per quanto concerne gli aspetti legati ai possibili risvolti socio-culturali derivanti dagli interventi in progetto, nell'ottica di aumentare la consapevolezza sulla necessità delle energie alternative, la Società organizzerà iniziative dedicate alla diffusione ed informazione circa la produzione di energia eolica quali ad esempio:

- ✓ visite didattiche nell'Impianto agro-fotovoltaico aperte alle scuole ed università;
- ✓ campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili;
- ✓ attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

11.2. Ricadute occupazionali

La realizzazione del progetto in esame favorisce la creazione di posti di lavoro qualificato in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove e determina un apporto di risorse economiche nell'area. La realizzazione del campo agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: occorrono infatti tecnici qualificati, nonché personale per l'installazione delle strutture e dei moduli, per la posa cavi, per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per il trasporto dei materiali, per la realizzazione delle opere civili, per l'avvio dell'impianto, per la preparazione delle aree per l'attività agricola, ecc.

Le esigenze di funzionamento e manutenzione del campo agro-fotovoltaico contribuiscono alla creazione di posti di lavoro locali ad elevata specializzazione, quali tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto ed i responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.

A queste figure si deve poi assommare il personale tecnico che sarà impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività agricole, favorendo anche una piccola attività manifatturiera che ha nel territorio una radice storica che con il passare del tempo si è perduta sempre più. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto, stimata in circa 30 anni.

Committente:

SALOMONE 1 S.R.L.

Progettista:



Pag. 71 | 73

Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

- ✓ vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quali:
 - impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell'impianto agro-fotovoltaico, che avrà una durata complessiva di circa 12 mesi. Le risorse impegnate nella fase di costruzione (intese come picco di presenza in cantiere) saranno circa 65;
 - impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete.
- ✓ vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio del campo agro-fotovoltaico, quantificabili in:
 - 2-3 tecnici impiegati periodicamente per le attività di manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili;
- ✓ vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio del campo agro-fotovoltaico, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

Le attività di lavoro indirette saranno svolte prevalentemente ricorrendo ad aziende e a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti. Ad esempio è intenzione della Società non gestire direttamente le attività di gestione dell'azienda agricola, ma affidarle ad un'impresa agricola locale. Questo porterà alla creazione di specifiche professionalità sul territorio, che a loro volta porteranno ad uno sviluppo tecnico delle aziende locali operanti in questo settore. Tali professionalità potranno poi essere spese in altri progetti, che quindi genereranno a loro volta nuove opportunità occupazionali.

11.3. Ricadute economiche

Gli effetti positivi socio economici relativi alla presenza di un campo agro-fotovoltaico che riguardano specificatamente le comunità che vivono nella zona di realizzazione del progetto possono essere di diversa tipologia, come:

- Gli introiti legati alle imposte a vantaggio per le amministrazioni locali e centrali. Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell'economia locale derivante dall'acquisto di beni e servizi che sono prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell'analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società sosterrà durante l'esercizio, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l'impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende reperiti sul territorio locale;
- Gli introiti provenienti dall'attività agricola, infatti come meglio specificato nella relazione agronomica, il progetto prevede opere innovative di miglioramento fondiario che permettono di valorizzare e diversificare le aree oggetto di intervento che ad oggi risultano aree a seminativo con una modesta redditività per ettaro, come da tabella seguente:

<i>Committente:</i>	<i>Progettista:</i>	
SALOMONE 1 S.R.L.		Pag. 72 73

ANTE OPERAM				
Macrouso	Coltura	Superficie HA	Produzione standard €/HA	Produzione Standard
Seminativo	Frumento duro	25	842,12	21.053
TOTALE REDDITO LORDO ANNUALE				21.053

POST OPERAM				
Macrouso	Coltura	Superficie HA	Produzione standard €/HA	Produzione Standard
Frutta a guscio	Noci	4,2	4.240	17.808
Olivo	Olive da olio	4,8	3.084	14.803
TOTALE REDDITO LORDO ANNUALE				36.611

Tabella 24 – Reddito lordo attività agricola

Come facilmente intuibile dalle tabelle sopra riportate, la Società prevede un incremento della redditività di circa il 55% rispetto alle colture ad oggi in atto.

Nell'analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l'acquisto/affitto dei terreni necessari alla realizzazione del campo agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza. Tali spese vanno necessariamente annoverate fra i vantaggi per l'economia locale in quanto costituiranno una fonte stabile di reddito per i proprietari dei terreni e un'economia circolante per la collettività.