

REGIONE SICILIA
COMUNE DI LICATA

Livello di progettazione/Level of design

Progetto Definitivo

Oggetto/Object

PROGETTO "EPSILON ARIETE-LICATA"
Realizzazione impianto fotovoltaico nel Comune di LICATA
(AG)

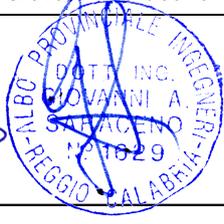
Elaborato/Drawing

Sintesi non tecnica

Formato/Size A4	Scala/Scale	---	Codice/code	MITEPUASNT001A0	
	Data/Date	14/04/2023			
	Nome file/File name	MITEPUASNT001A0.pdf			
Revision	00	Date	14/04/2023	Description	Prima emissione

Commessa/Project order

Progettazione Impianto Fotovoltaico

Redatto: Dott. Gualtiero Bellomo	Approvato: Dott.ssa Maria A. Marino	Progettista impianto: Ing. Vincenzo Crucillà	Verificato: Ing. Giovanni Saraceno
			

Committente/Customer

EPSILON ARIETE S.r.l.

Via Mercato, 3/5, 20121, Milano (MI)

P.IVA: 11850930964

Progettazione e sviluppo/Planning and development

ICS S.R.L.

Via Pasquale Sottocorno, 7, 20129, Milano (MI)

+39(0) 0931 999730 - P.IVA: 00485050892

Project Manager: Ing. Raimondo Barone



INDICE

1. PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAIONE DELL'AREA	1
2. PIANO REGOLATORE GENERALE	6
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
4. ANALISI DELLE ALTERNATIVE E DELL'ALTERNATIVA 0	30
5. IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE, IMPATTI CUMULATIVI E CONCLUSIONI	44

REGIONE SICILIA

COMUNE DI LICATA (AG)

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO AGRO-VOLTAICO DENOMINATO "EPSILON ARIETE -
LICATA"**

Committente: EPSILON ARIETE S.R.L.

SINTESI NON TECNICA

1. PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA

La normativa vigente in materia di Valutazioni Ambientali è il D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. con particolare riferimento al D.Lgs 104/17 ed il presente Studio di Impatto Ambientale è stato elaborato conformemente a tale normativa (vedi allegato VII del suddetto D.Lgs.) parallelamente al progetto tecnico dell'opera, in quanto ha fornito gli elementi essenziali di riferimento per la progettazione.

Nello specifico l'opera rientra tra quelle di cui all'allegato II integrato dalla Legge 108 del 2021: "Impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW" e, quindi, è da assoggettare a procedura di VIA di competenza nazionale.

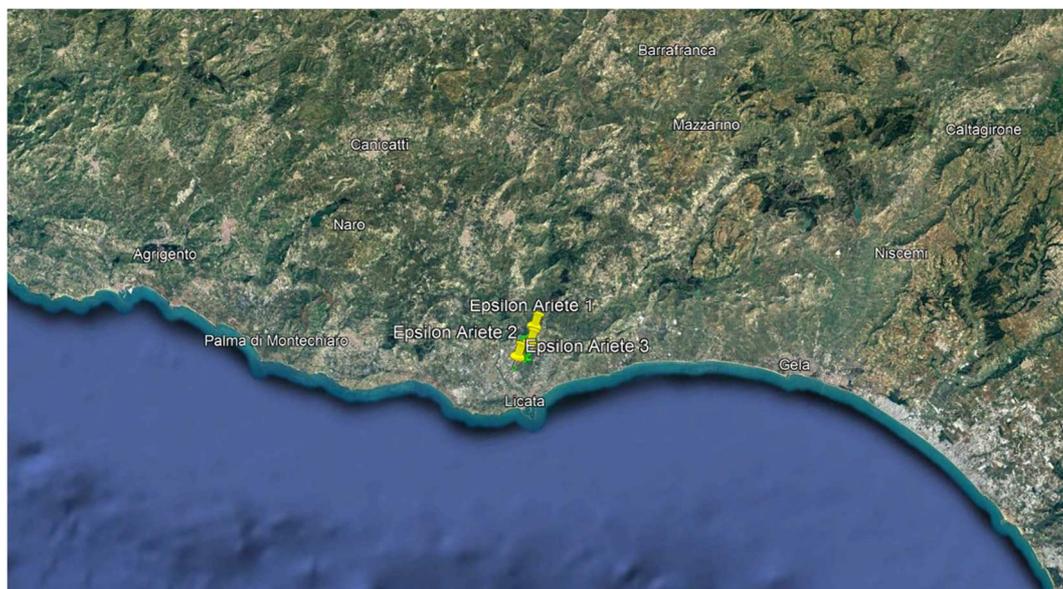
L'impianto sarà realizzato nella parte meridionale della Regione Sicilia, su un'area appartenente al territorio del Comune di Licata.

L'impianto sarà realizzato nella parte meridionale della Regione Sicilia, su un'area appartenente al territorio del Comune di Licata.

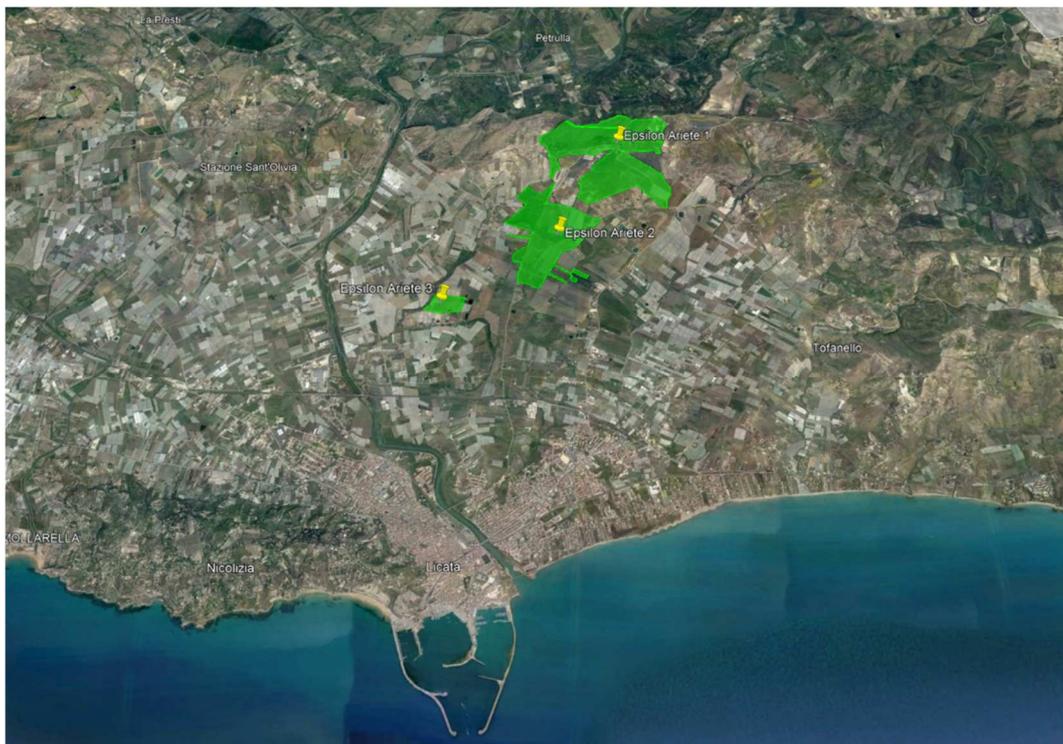
VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Sintesi Non Tecnica – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico denominato
"Epsilon Ariete - Licata"



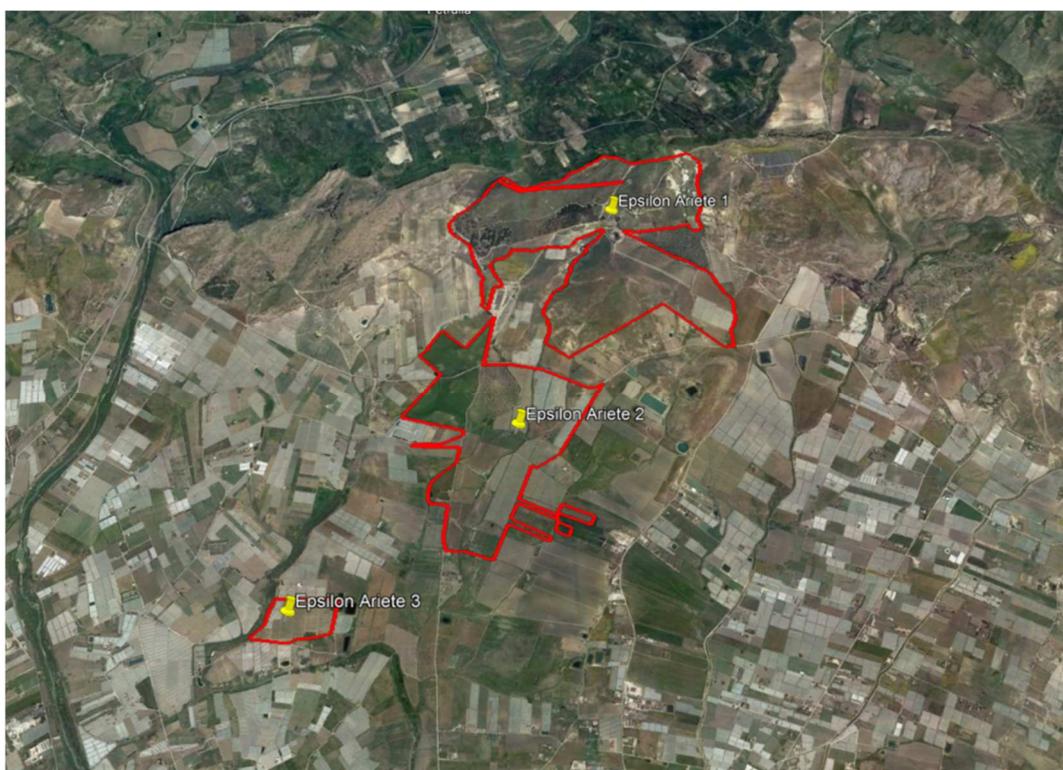
Inquadramento geografico del sito di interesse



Inquadramento geografico del sito di interesse



Inquadramento territoriale particelle oggetto di studio.



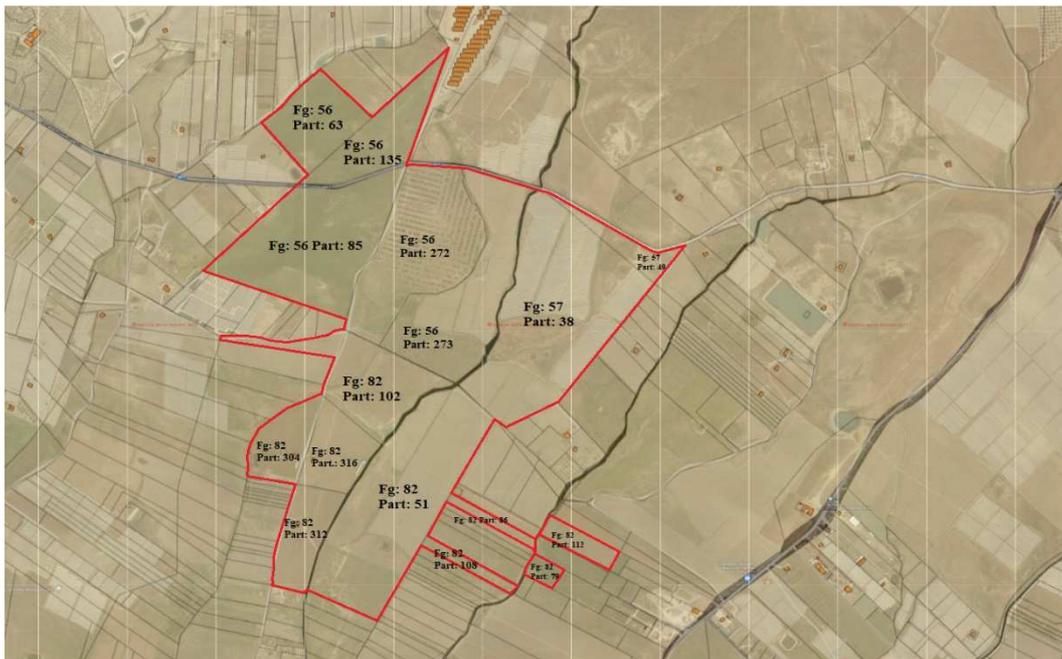
Inquadramento territoriale particelle oggetto di studio.

La superficie oggetto di studio (considerando come tale tutte l'area in disponibilità del proponente) è catastalmente censita al NCEU (Nuovo Catasto Edilizio Urbano) del comune di Licata (AG) come segue:

- ❖ **Epsilon Ariete 1:** Agro di Licata foglio di mappa 56 part.lle 317, 319, 314, 271, 326 e foglio di mappa 57 part.lle 1, 2, 47, 122, 17, 18.



- ❖ **Epsilon Ariete 2:** Comune di Licata foglio di mappa 56 particelle 63, 135, 85, 272, 273, foglio di mappa 57 particelle 38, 49 e foglio di mappa 82 particelle 102, 51, 304, 312, 316, 79, 86, 108, 112.



❖ **Epsilon Ariete 3:** Comune di Licata foglio di mappa 82 particella 3.



❖ **Sottostazione di rete Epsilon Ariete:** Comune di Butera foglio di mappa 127 particelle 29 e 30.



2. PIANO REGOLATORE GENERALE

Le opere relative al campo fotovoltaico ricadono nel territorio del comune di Licata (Ag) provvisto di Piano Regolatore Generale approvato il 29.06.2000 con decreto assessoriale 150/DRU e sono ubicate in area con destinazione "E -Verde Agricolo".

Resta, comunque, valido quanto disposto dalla disciplina introdotta dall'art. 12 del D. Lgs. 387/2003 che al comma 1 prevede che *"le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi della normativa vigente, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti"*.

Il comma 7 dello stesso articolo prevede inoltre che *"gli impianti di produzione di energia elettrica (impianti alimentati da fonti rinnovabili), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici Nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale"*.

Infine il comma 3 prevede che. *"La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di*

tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico”.

Il progetto è, quindi, coerente con gli strumenti urbanistici vigenti.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente capitolo descrive i criteri adottati e la normativa rispettata per la progettazione di un impianto di generazione fotovoltaica denominato “EPSILON ARIETE” di potenza nominale pari a circa 69,1 MWp, con potenza in immissione pari a circa 68,0 MW, con strutture di supporto sia fisse che ad inseguimento mono-assiale con asse di rotazione in direzione asse NORD-SUD da realizzare su aree ricadenti nell’agro del Comune di Licata (AG) e destinato ad operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione (RTN). L’impianto sarà connesso alla RTN in ottemperanza alle disposizioni del Codice di Rete di Terna.

Il generatore fotovoltaico è composto da 3 campi (identificati come LICATA 1; LICATA 2; LICATA 3), ubicati all’interno di un’area di raggio pari a circa 1,6 km. Nella presente relazione e nei relativi elaborati verranno meglio definite le caratteristiche che le contraddistinguono in termini di layout e di potenza di impianto installata.

Le opere in progetto sono di seguito sinteticamente elencate:

- Stazione di trasformazione utente 220/150 kV;
- edificio utente presso stazione di trasformazione utente;
- quadro generale MT d’impianto presso edificio utente;
- cabine di trasformazione MT dotate di trasformatori BT/MT ubicate presso l’area di impianto;
- linee BT ed MT per i collegamenti;
- campo fotovoltaico con pannelli in silicio cristallino su strutture di supporto metalliche sia fisse che ad inseguimento mono-assiale in acciaio zincato ancorate al terreno;
- rete di messa a terra;
- sistema di monitoraggio ed impianti di anti intrusione e video-

sorveglianza;

- opere edili (viabilità interna impianto fotovoltaico, recinzione perimetrale etc...) e predisposizioni varie.

L'impianto è di tipo "grid-connected", collegato alla rete di distribuzione RTN mediante una nuova linea ed immette in rete tutta l'energia prodotta, al netto degli autoconsumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari per il funzionamento della centrale.

La soluzione di connessione predisposta da TERNA prevede che la centrale venga collegata alla rete in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione di trasformazione (SE) 220/150 kV della RTN, da inserire in entra-esce su entrambe le terne della linea RTN a 220 kV "Favara-Chiaramonte Gulfi". Il nuovo elettrodotto in antenna a 150 KV per il collegamento della centrale alla SE costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

I vari campi sono collegati fra loro mediante cavidotti in MT.

L'impianto sarà realizzato nella parte sud-orientale della Regione Sicilia, su un'area appartenente al territorio del Comune di Licata (AG). Di seguito si riportano i dati della località di installazione e le coordinate (WGS84) del punto centrale di ogni sotto-area del campo, atto ad individuare le aree di impianto, che è meglio illustrata nella cartografia allegata alla presente relazione.

DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE CAMPO LICATA 1	
Località:	Licata (AG)
Latitudine:	37.156653°
Longitudine:	13.955381°
Altitudine:	135 m s.l.m.

DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE CAMPO LICATA 2	
Località:	Licata (AG)
Latitudine:	37.143366°
Longitudine:	13.954729°
Altitudine:	20 m s.l.m.

DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE CAMPO LICATA 3	
Località:	Licata (AG)
Latitudine:	37.133139°
Longitudine:	13.935710°
Altitudine:	28 m s.l.m.

Dati relativi alla località di installazione

Per quello che attiene la progettazione civile ed impiantistica, i criteri guida a base delle scelte progettuali sono stati quelli di:

- ❖ rendere il campo fotovoltaico il più possibile invisibile all'osservatore esterno mediante realizzazione di opere di mitigazione dell'impatto visivo costituite da siepi e specie arboree autoctone da piantumare lungo il perimetro dell'impianto;
- ❖ utilizzare sistemi di fissaggio al suolo delle strutture di supporto dei moduli agevolmente rimovibili, senza produrre significative alterazioni del suolo al momento della dismissione delle opere;
- ❖ lasciare inalterato il terreno di sedime, avendo cura di utilizzare in fase di manutenzione, strumenti che non alterino il naturale inerbimento del terreno, in modo da preservarne le caratteristiche per tutta la durata dell'iniziativa, permettendo di riportare lo stato dei luoghi alla condizione iniziale a seguito della dismissione dell'impianto al termine della sua vita utile e nel contempo

permettendo durante la vita dell'impianto, il possibile utilizzo delle aree per scopi agricoli e di allevamento, compatibilmente con le opere installate;

- ❖ massimizzare la conversione energetica mediante applicazione di strutture di supporto ad inseguimento mono-assiale (tracker) ancorate al terreno, con asse di rotazione NORD-SUD o strutture fisse;
- ❖ di mantenere l'altezza massima dei pannelli inferiore o uguale a 5,00 m rispetto al piano di campagna;
- ❖ utilizzare locali tecnologici di tipo prefabbricato che si sviluppano esclusivamente in un solo piano fuori terra, poggiate su vasche di fondazione di tipo prefabbricato;
- ❖ installare le strutture di supporto ed i locali tecnologici sufficientemente rialzati dal suolo, in modo da prevenire danni in caso di presenza di ristagni d'acqua all'interno delle aree di impianto.

L'impianto fotovoltaico LICATA ha una potenza nominale complessiva pari a circa 69,1 MWp, suddivisa in 3 aree, come meglio indicati nella seguente tabella:

Riepilogo moduli per ciascuna area

DENOMINAZIONE CAMPO	POTENZA KW	N. INVERTER	STRINGHE DA 30 MODULI
LICATA 1	14.513,40	70	733
LICATA 2	50.668,20	253	2.559
LICATA 3	3960,00	20	200
TOTALE	69.141,60	343	3.492

Per la conversione CC/CA si prevede l'impiego di inverter di stringa con potenza in uscita pari a 215 kW, posizionati in corrispondenza alle strutture di supporto moduli, ai quali afferiscono sottocampi formati da stringhe da n.30 moduli fotovoltaici bifacciali in serie, come meglio illustrato nelle tavole tecniche allegate e in particolare negli schemi elettrici unifilari di impianto. I cavi in uscita dagli inverter vengono poi raccolti in cabine di trasformazione MT/BT. La parte di impianto che afferisce a ciascuna cabina di trasformazione definisce un sottocampo.

Ciascun sottocampo è costituito pertanto dai seguenti elementi:

- ⇒ generatore fotovoltaico (moduli fotovoltaici e sistemi di conversione DC/AC);
- ⇒ strutture di supporto del tipo ad inseguimento mono-assiale o fisse;
- ⇒ opere elettriche e cavidotti di collegamento necessari al trasporto ed alla trasformazione dell'energia elettrica prodotta;
- ⇒ opere edili per la realizzazione dei locali tecnologici contenenti le apparecchiature elettriche.

Per l'impianto fotovoltaico nel suo complesso si considerano i seguenti elementi:

- ⇒ opere elettriche e cavidotti di collegamento necessari al trasporto ed alla trasformazione dell'energia elettrica prodotta ed alla connessione alla rete elettrica nazionale;
- ⇒ impianti meccanici di illuminazione dell'area, impianto di videosorveglianza ed anti-intrusione;
- ⇒ recinzione perimetrale dell'area.

Il trasporto dell'energia avverrà mediante cavidotti interrati posati su letto di sabbia, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17. Le tubazioni faranno capo ad appositi pozzetti ispezionabili, ove previsto.

I componenti ed i manufatti adottati per tale prescrizione saranno progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo. In ogni caso tutti i cavi interrati saranno muniti di tegolo protettivo.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali, lo strato di riempimento della trincea di posa, verrà chiuso in superficie con binder e tappeto di usura, ripristinandole la funzionalità.

Tutte le linee saranno contraddistinte, in partenza ed in arrivo ed eventualmente in ogni derivazione, con il numero del circuito relativo indicato sul quadro di origine.

L'elettrodotto di connessione costituisce l'elemento di collegamento tra le cabine di raccolta, situate all'interno del perimetro dei campi fotovoltaici e la sottostazione di trasformazione 30/150kV, ubicata in prossimità della nuova stazione RTN.

Il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) avverrà sfruttando la soluzione, prevista dal Gestore della RTN Terna S.p.A., di allacciamento alla rete tramite un collegamento avente un livello di tensione pari a 150 kV.

Per tale tipologia di connessione è richiesto che l'utente convogli l'energia prodotta dai propri impianti ad una stazione elettrica dove avverrà la trasformazione ad un livello di tensione compatibile con la rete di trasmissione.

La nuova stazione elettrica della RTN, sarà composta da due livelli di tensione: 150 e 220 kV e sarà collegata in entra – esce sulla linea a 220

kV “Favara-Chiaramonte Gulfi”.

Al fine di garantire l’accessibilità di eventuali mezzi di lavoro per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell’impianto, verrà predisposta una viabilità interna.

Tale strada permetterà il raggiungimento delle cabine di trasformazione presenti all’interno del campo ed opportuni spazi consentiranno l’accesso alle file interne.

Al fine di minimizzare l’impatto sul terreno sarà realizzata in terra battuta o misto stabilizzato.

Per quanto riguarda il cavidotto il tracciato è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11-12-1933 n.1775, comparando le esigenze di pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati, adottando i seguenti criteri progettuali:

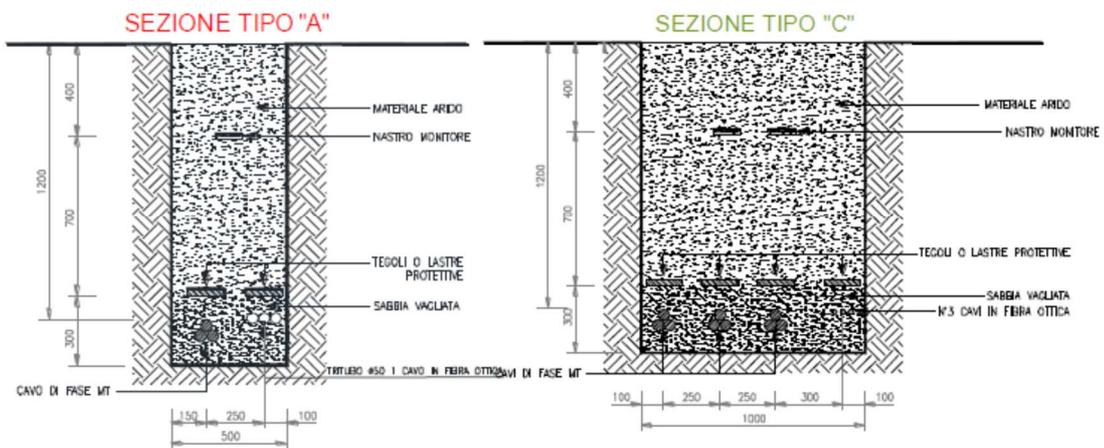
- ⇒ contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato;
- ⇒ mantenere il tracciato del cavo il più possibile all’interno delle strade esistenti, tenendo conto di eventuali trasformazioni ed espansioni urbane future;
- ⇒ evitare per quanto possibile di interessare case sparse e isolate, rispettando le distanze minime prescritte dalla normativa vigente;
- ⇒ minimizzare l’interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;

Inoltre, per quanto riguarda l’esposizione ai campi magnetici, in linea con il dettato dell’art. 4 del DPCM 08-07-2003 di cui alla Legge. n°36 del 22/02/2001, i tracciati, secondo il progettista, tengono conto dell’obiettivo di qualità di 3 μ T.

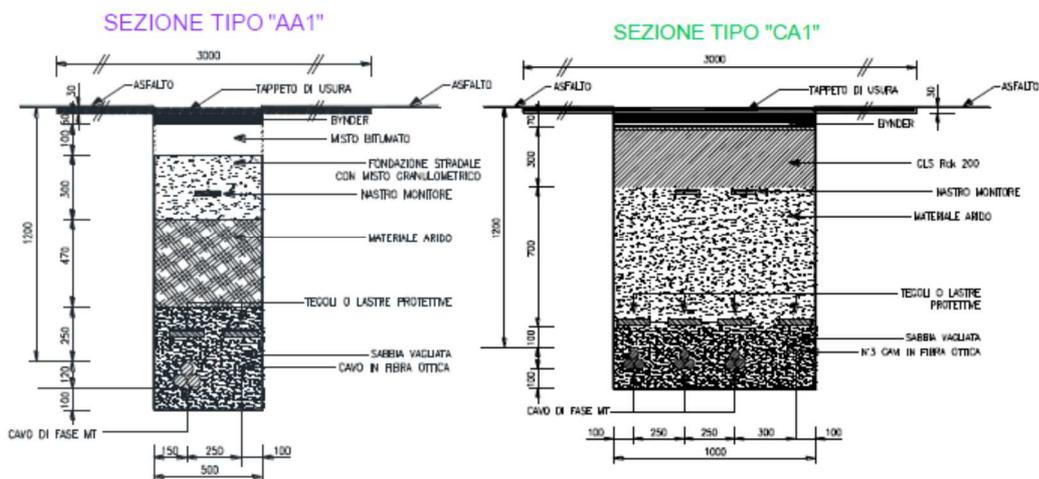
L’elettrodotto in oggetto avrà una lunghezza complessiva delle terne di cavi di circa 23 km

sui territori comunali di Licata, in provincia di Agrigento (AG), e Butera, in provincia di Caltanissetta (CL). Sarà realizzato in cavo interrato con tensione nominale di 30 kV e collegherà l'impianto fotovoltaico in oggetto con la sottostazione di trasformazione di utenza.

Per quanto riguarda il tracciato del cavidotto sarà sia su strade asfaltate che sterrate. La linea sarà posata all'interno di uno scavo opportunamente dimensionato, di profondità minima 1 m, misurato dall'estradosso superiore del tubo secondo gli schemi seguenti.



Sezioni tipiche di posa della linea in cavo su strade sterrate



Sezioni tipiche di posa della linea in cavo su sede stradale

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,5 m, con disposizione delle fasi a trifoglio e configurazione degli schermi cross bonded. Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Per evitare danneggiamenti meccanici sul cavo, durante la posa, si dovrà tenere conto dello sforzo massimo del cavo e del raggio di curvatura minimo (0,9 m).

La realizzazione dell'opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permettano di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio.

In generale le operazioni si articoleranno secondo le fasi elencate nel modo seguente:

- ⇒ realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- ⇒ apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- ⇒ posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- ⇒ ricopertura della linea e ripristini;

In alcuni casi particolari e comunque dove si renderà necessario, in particolare per tratti interni ai centri abitati e in corrispondenza di attraversamenti, si potrà procedere anche con modalità diverse da quelle su esposte.

Per quanto riguarda la tecnologia del microtunneling, questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento planoaltimetrico.

Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

L'indagine del sito e l'attenta analisi dell'eventuale presenza di sottoservizi e/o qualsiasi impedimento alla realizzazione della perforazione, è una fase fondamentale per la corretta progettazione di una perforazione orizzontale.

Per analisi dei sottoservizi e per la mappatura degli stessi si utilizzerà il sistema "Georadar".

La prima vera e propria fase della perforazione è la realizzazione del "foro pilota", in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia "pilotata".

La "sonda radio" montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa. I dati rilevabili e sui quali si può interagire sono:

- ✓ Altezza;
- ✓ Inclinazione;
- ✓ Direzione;
- ✓ Posizione della punta.

Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all'altro dell'impedimento che si vuole attraversare.

La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la realizzazione di curve altimetriche.

All'interno delle aste viene fatta scorrere dell'aria ad alta pressione ed eventualmente dell'acqua.

L'acqua contribuirà sia al raffreddamento della punta che alla lubrificazione della stessa, l'aria invece permetterà lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello "fondoforo".

Generalmente la macchina teleguidata viene posizionata sul piano di campagna ed il foro pilota emette geometricamente una "corda molla" per evitare l'intercettazione dei sottoservizi esistenti. In alcuni casi però, soprattutto quando l'impianto da posare è una condotta fognaria non in pressione, è richiesta la realizzazione di una camera per il posizionamento della macchina alla quota di perforazione desiderata.

La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del "foro pilota", che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD.

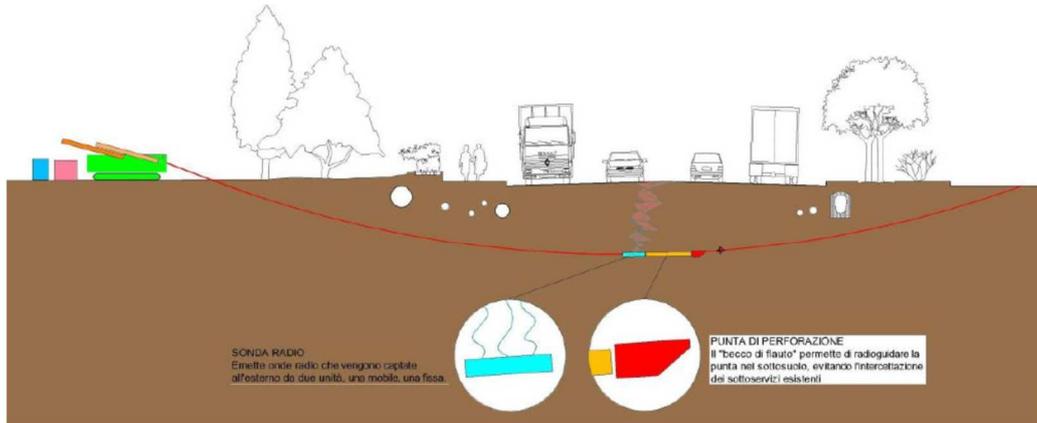
L'allargamento del foro pilota avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati "Alesatori" che sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure.

Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave, al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

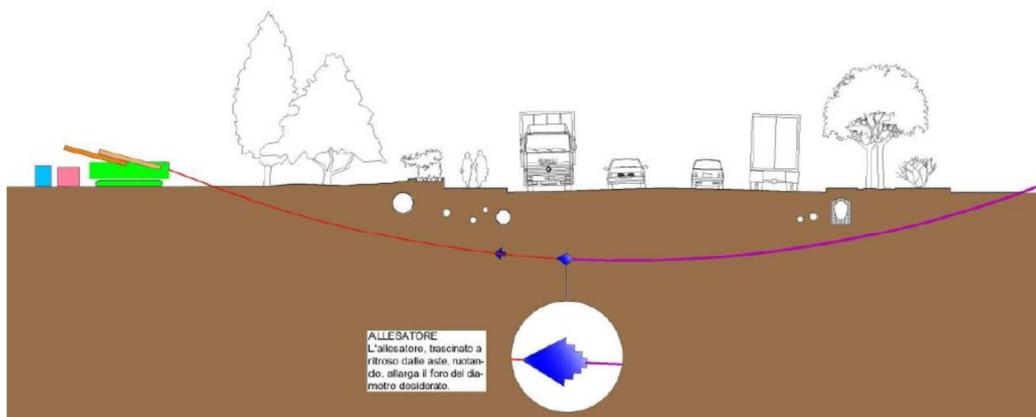
La terza ed ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di "alesaggio", è l'infilaggio del tubo camicia all'interno del foro alesato.

La tubazione camicia generalmente in PEAD, se di diametro superiore ai 110 mm, viene saldata a caldo preventivamente, e ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all'asta di rotazione.

Questo strumento, chiamato anche “girella”, evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all’interno del foro insieme alle aste di perforazione.



fase 1: REALIZZAZIONE FORO PILOTA CON CONTROLLO ALTIMETRICO



fase 2: ALESAGGIO DEL FORO PILOTA E TIRO TUBO CAMICIA

Prima della realizzazione dell’opera sarà necessario realizzare le piazzole di stoccaggio per il deposito delle bobine contenenti i cavi; di norma vengono predisposte piazzole circa ogni 500-800 metri in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle bobine e contigue alla fascia di lavoro, al fine di minimizzare le interferenze con il territorio e ridurre la conseguente necessità di opere di ripristino.

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l’apertura di un’area di passaggio, denominata “fascia di lavoro”. Questa fascia dovrà essere la

più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio.

Una volta realizzata la trincea si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine. Al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino.

Nei tratti in cui il cavidotto attraversa terreni agricoli si procederà alla riprofilatura dell'area interessata dai lavori, alla riconfigurazione delle pendenze preesistenti e della morfologia originaria del terreno, provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

La funzione principale del ripristino idraulico è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso.

Successivamente si passerà al ripristino vegetale, avente lo scopo di ricostituire, nel più breve tempo possibile, il manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale.

Il ripristino avverrà mediante:

- ⇒ ricollocazione dello strato superficiale del terreno se precedentemente accantonato;
- ⇒ inerbimento;
- ⇒ messa a dimora, ove opportuno, di arbusti e alberi di basso fusto.

Qualora il tracciato del cavo prevedesse l'attraversamento di ponti preesistenti, sarà valutata la possibilità di effettuare lo staffaggio sotto la soletta in c.a. del ponte stesso o sulla fiancata della struttura mediante apposite staffe in acciaio, realizzando cunicoli inclinati per raccordare opportunamente la posa dei cavi realizzati lungo la sede stradale (in profondità circa 1,2 m) con la posa mediante staffaggio.

Il materiale derivante dagli scavi per la realizzazione delle platee di fondazione delle cabine di conversione e di consegna, per la realizzazione della nuova viabilità di servizio e quello proveniente dagli scavi per la realizzazione degli elettrodotti interrati può essere diviso in due categorie: terreno agricolo e suolo sterile.

La prima categoria è costituita dalla frazione superficiale del suolo e può essere utilizzata per bonifiche agrarie delle aree prossime all'impianto e/o stoccata in area dedicata per essere successivamente utilizzata per i ripristini geomorfologici e vegetazionali delle aree a completamento dei lavori e per la fase di dismissione.

I materiali appartenenti alla seconda categoria, aridi, verranno utilizzati, dopo opportuna selezione, per la realizzazione dei rinterri dei cavi e per i ripristini geomorfologici delle aree.

Il riutilizzo totale del materiale proveniente dagli scavi determina di fatto la non necessità di conferimento a discarica del terreno di risulta derivante dagli scavi, salvo necessità singolari.

In relazione alla dismissione dell'impianto a fine esercizio si può dire che verrà smantellato e sarà ripristinato lo stato dei luoghi attraverso l'eliminazione di recinzioni, strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici, cabine elettriche ed impianti tecnologici.

Le opere programmate per lo smobilizzo e il ripristino dell'area sono individuabili come segue:

- ⇒ Rimozione dei pannelli fotovoltaici e sue strutture portanti;
- ⇒ Rimozioni cavi;
- ⇒ Rimozioni strada di servizio;
- ⇒ Rimozione di recinzione e relativi punti di fondazione;
- ⇒ Rimozione cabine elettriche relativa platea di fondazione;

⇒ Sistemazione delle aree interessate e relativo ripristino vegetazionale.

In particolare la rimozione dei pannelli fotovoltaici, verrà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali.

Le strutture in acciaio e quelle in vetro verranno smontate e saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio, analogamente la cornice dei moduli fotovoltaici verrà avviata presso un centro di raccolta per l'alluminio.

Le strutture di sostegno sono costituite da una struttura in profilati in materiali ferrosi ancorati a terra con vitoni in materiali ferrosi. Tutti gli elementi verranno smontati ed inviati ad un centro di raccolta e riutilizzo di materiali ferrosi.

Le linee elettriche sono realizzate in parte fuori terra: dai pannelli fino ai connettori di stringa ed interrate da qui fino agli inverter e dagli inverter fino al locale di smistamento.

Tutte le linee verranno sfilate e accatastate. Per quanto riguarda i cavi interrati la rimozione dei cavi verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi.

Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo.

Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi ed al recupero dell'alluminio e del rame dei cavi come elemento per riciclaggio, il calcestruzzo dei pozzetti verrà recuperato da ditte specializzate.

Successivamente si opererà la separazione fra le guaine isolanti in materiali di sintesi ed il conduttore vero e proprio (rame per le linee in b.t ed alluminio per le linee in m.t.) Una volta separati gli elementi plastici verranno inviati alla piattaforma di settore per il recupero di tali materiali mentre i metalli verranno inviati a riutilizzo.

I quadri elettrici verranno smontati e separati fra i vari elementi costituenti carcasse metalliche ed apparecchi di misura e controllo ed avviati per quanto possibile a riutilizzo, le parti relative agli interruttori verranno invece inviate a smaltimento in discarica per rifiuti speciali.

Le cabine elettriche interne all'impianto saranno realizzate in elementi prefabbricati per i quali si effettuerà una semplice rimozione, la piattaforma di appoggio verrà demolita e rimossa per l'avvio a smaltimento in apposita discarica.

Per quanto attiene i trasformatori BT-MT verranno svuotati dell'olio e sarà effettuata la separazione degli elementi in rame dagli elementi ferrosi ed inviati ciascuno ad idoneo centro di recupero.

Nei pozzetti elettrici verrà demolita la copertina che verrà consegnata a ditte specializzate per il recupero dei materiali, la parte superficiale delle pareti, dopo aver sfilato i cavi i pozzetti, verranno riempiti con materiale inerte nella parte profonda e con uno strato di cotica vegetale nella parte superficiale in modo da eliminare eventuali ostacoli alla coltivazione del fondo.

La viabilità interna è prevista in materiali inerti permeabili e non necessita di alcuna opera di rimozione, verrà conservata in esercizio anche dopo la dismissione dell'impianto per migliorare la viabilità connessa con lo sfruttamento agricolo.

La presenza della viabilità rappresenta in ogni caso una fascia antincendio che conviene mantenere in funzione anche dopo la dismissione dell'impianto.

Una volta rimossi i pannelli e le strutture di sostegno le aree di sedime verranno restituite alla loro destinazione agricola.

Tale restituzione avverrà mediante la realizzazione di semplici opere di regolarizzazione del terreno: infatti durante la conduzione dell'impianto

fotovoltaico non verranno utilizzati diserbanti ma si procederà periodicamente al taglio della vegetazione senza aratura. In questo modo la vegetazione tagliata negli anni si trasformerà in torba che migliora sensibilmente le caratteristiche agronomiche del terreno.

La demolizione delle platee e i cordoli di fondazione poste alla base della recinzione e delle cabine sarà tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e recuperare il profilo originario del terreno. In tale modo sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo.

Il materiale proveniente dalle demolizioni, cls e acciaio per cemento armato, verrà consegnato da ditte specializzate per il recupero dei materiali. Per quanto riguarda la tematica dei rifiuti prodotti si precisa che il rifiuto è una "qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia obbligo di disfarsi" (Art. 183 D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.).

Nella realizzazione e conduzione di un impianto fotovoltaico della stessa tipologia di quello in oggetto, i rifiuti sono i prodotti di scarto generati durante i seguenti processi nelle sue diverse fasi di vita:

- ⇒ allestimento del cantiere;
- ⇒ costruzione e messa in esercizio;
- ⇒ gestione e manutenzione;
- ⇒ dismissione dell'impianto a fine vita utile (circa 30 anni) e ripristino delle aree.

Le fasi di allestimento del cantiere, realizzazione e messa in esercizio dell'impianto, hanno una durata prevista di 18 mesi.

Una prima ed importantissima operazione (valida per qualsiasi scelta sulla metodologia di smaltimento e/o recupero di materiali) è quella di separare i diversi rifiuti, in quanto dovranno poi essere trattati e smaltiti in modi differenti.

I rifiuti vengono innanzitutto classificati per origine:

- ❖ i rifiuti urbani sono quelli che provengono dalle attività domestiche o rifiuti che, per caratteristiche e qualità, sono assimilabili ai rifiuti domestici;
- ❖ i rifiuti speciali, invece, sono quelli che provengono dalle attività produttive.

A valle della classifica per origine, c'è una successiva classifica in base alla pericolosità. Lo strumento utilizzato per classificare un rifiuto come pericoloso è l'Elenco Europeo dei Rifiuti CER. Ogni rifiuto è definito mediante un codice a 6 cifre, costituito da 3 coppie di numeri: la prima identifica la categoria o attività che genera i rifiuti, la seconda il processo produttivo e la terza il singolo rifiuto.

I rifiuti prodotti nella fase di cantierizzazione ed installazione sono quelli riportati nella seguente tabella, congiuntamente ai relativi codici CER:

CODICE CER	DESCRIZIONE RIFIUTO
150101	Imballaggi di carta e cartone
150102	Imballaggi in plastica
150103	Imballaggi in legno
150104	Imballaggi metallici
150105	Imballaggi in materiali compositi
150106	Imballaggi in materiali misti
150110	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
150203	Materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
160210	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
160304	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
160306	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
160601	Batterie al piombo
160604	Batterie alcaline (tranne 160603)
160605	Altre batterie e accumulatori
160799	Rifiuti non specificati altrimenti
161002	Soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
161104	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103
161106	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
170202	vetro
170203	Plastica
170302	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
170407	Metalli misti
170411	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
170504	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
170604	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
170903	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

In **fase di installazione**, i rifiuti prodotti saranno costituiti prevalentemente dalle seguenti voci:

- rifiuti derivanti dalla realizzazione delle opere edili accessorie (materiali da scavi);
- rifiuti derivanti dagli imballaggi dei moduli fotovoltaici (involucri di plastica, pallet in legno) e degli altri componenti di impianto;
- rifiuti derivanti dalle opere di impiantistica elettrica quali: spezzoni di cavi elettrici e canaline e passacavi;

- rifiuti metallici derivanti da sfrido profilati metallici strutture di supporto.

I rifiuti saranno stoccati in apposite aree, per essere poi periodicamente allontanati ed opportunamente smaltiti.

La ditta esecutrice dei lavori avrà in carico il relativo conferimento al servizio pubblico di raccolta in conformità alle modalità ed orari previsti dal regolamento comunale, oppure, nel caso dei materiali di risulta da scavi, provvederà alla redistribuzione nel medesimo sito di intervento.

In fase di installazione si stima una produzione di circa 13.850 m³ di cartone, 120 m³ di polistirolo, 47 m³ di scarti di tubazioni in PVC; 27.778 bancali in pallet recuperati dalla ditta di trasporto.

A questi si aggiungono i rifiuti solidi urbani prodotti dalle maestranze di cantiere (media di circa 15 persone per 18 mesi di cantiere). Si precisa che saranno previsti “container” per la fase di cantiere, utilizzati dai lavoratori ad uso ufficio, nonché bagni “shelter” con vasca sottostante per raccolta liquami.

Il rifiuto prodotto da attività antropiche in prossimità delle aree di impianto, sarà smaltito con cadenza giornaliera o secondo le modalità di raccolta differenziata previste nel comune, nonché, per i liquami nei bagni, tramite autospurgo abilitato a raccolta e trasporto liquami.

Il calcestruzzo necessario per le opere di fondazione delle cabine elettriche verrà approvvigionato da centrali di betonaggio esterne all'area di lavorazione, pertanto non vi saranno sfridi in cantiere.

Si prevede l'utilizzo in cantiere di mezzi d'opera necessari alla movimentazione e trasporto di materiale e manodopera, come camion, furgoni, muletti etc., nonché di strumentazione utile per le lavorazioni (come macchina battipalo per le strutture di supporto), e di servizio (quali gruppi

elettrogeni); tali mezzi/attrezzature possono determinare sversamenti di olii lubrificanti e idrocarburi in genere.

In conseguenza di ciò, saranno previste misure di prevenzione e relativi piani di intervento rapidi, per l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali che potrebbero interessare il suolo, quali:

- ⇒ contenere lo spandimento stabilizzandolo velocemente con materiale idoneo assorbente, quale acqua e sabbia;
- ⇒ una volta stabilizzato lo sversamento, procedere alla raccolta;
- ⇒ successivamente alla raccolta, lavare con acqua la zona ed i materiali interessati, trattenendo l'acqua di lavaggio in un contenitore;
- ⇒ invio a discarica dei liquidi raccolti.

Si effettueranno, inoltre, regolari ispezioni e manutenzioni di tutte le attrezzature ed i mezzi di lavoro, al fine di ridurre al minimo il rischio di sversamento accidentale sopra indicato.

In **fase di esercizio**, i rifiuti prodotti saranno imputabili quasi esclusivamente alle attività di manutenzione, e gestione e saranno dovuti prevalentemente a rifiuti derivanti da impiantistica elettrica e materiali di consumo come viti e bulloneria. In caso di sostituzione di componenti di impianto (componentistica elettrica, elettronica, moduli fotovoltaici), la ditta incaricata delle attività di manutenzione sarà responsabile del corretto smaltimento dei componenti e dei materiali di consumo, in ottemperanza alle disposizioni di legge vigenti. I relativi costi saranno presi in considerazione in fase di stipula del contratto di O&M.

In **fase di dismissione**, i componenti di impianto saranno smontati al fine di massimizzare il recupero di materiali da reimmettere nel circuito delle materie secondarie. La separazione avverrà secondo la composizione

chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli materiali, quali acciaio, alluminio, rame, vetro, silicio, presso ditte di riciclaggio e produzione.

Una particolare attenzione va rivolta ai moduli fotovoltaici. In un pannello fotovoltaico ci sono diversi materiali, nella maggior parte non pericolosi, come vetro, polimeri e alluminio. Le sostanze potenzialmente pericolose per la salute sono in piccola percentuale rispetto al totale e principalmente sono cadmio, selenio e gallio.

Non è difficile comprendere che un corretto riciclaggio dei pannelli fotovoltaici potrebbe diventare una ricca risorsa per la produzione di materie da reimmettere nelle filiere produttive, di pannelli e non solo. I produttori dei moduli fotovoltaici aderiscono a consorzi per il riciclo dei moduli a fine vita, ai quali è possibile rivolgersi per il ritiro ed il riciclo dei moduli fotovoltaici.

Discorso analogo potrebbe farsi per le strutture di supporto dei moduli, realizzate quasi interamente in acciaio ed alluminio e per i cavi elettrici e cablaggi.

Anche in fase di dismissione si adotteranno le stesse misure previste per la fase di cantiere, in relazione a: (i) rischio di sversamento olii e/o idrocarburi in genere, (ii) rifiuti provenienti dalle maestranze di cantiere.

In conclusione è possibile affermare che buona parte dei rifiuti prodotti vengono trattati tramite raccolta differenziata ai fini del riciclo e che solo una minima parte, peraltro parzialmente legata ad eventi accidentali, deve essere inviata a discarica.

Le caratteristiche dei principali componenti di impianto sono descritte nella relazione tecnica specialistica di impianto elettrico, nonché nella relazione sui cavidotti MT e sulla sottostazione e cavidotti AT.

4. ANALISI DELLE ALTERNATIVE E DELL'ALTERNATIVA 0

L'analisi delle alternative è stata effettuata con il fine di individuare le possibili soluzioni implementabili e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

In particolare l'analisi è stata svolta con riferimento a:

- ❖ *alternative strategiche*: si tratta di alternative che consentono l'individuazione di misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo, esse ineriscono scelte sostanzialmente politiche/normativo/pianificatorie o comunque di sistema che possono essere svolte sulla base di considerazioni macroscopiche o in riferimento a dei trend di settore; tra di esse va sicuramente tenuta in considerazione, anche per esplicita richiesta della norma concernente la valutazione di impatto ambientale, l'alternativa zero consistente nella rinuncia alla realizzazione del progetto;
- ❖ *alternative di localizzazione*: le alternative di localizzazione concernono il mero posizionamento fisico dell'opera; esse vengono analizzate in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- ❖ *alternative di processo o strutturali*: l'analisi in questo caso consiste nell'esame di differenti tecnologie e processi e nella selezione delle materie prime da utilizzare.

Di seguito si riporta un breve excursus che mostra come si siano valutate le diverse alternative e si sia pervenuti alla soluzione di progetto ivi presentata.

ALTERNATIVE STRATEGICHE

La realizzazione di un'opera o di un progetto in un determinato contesto ha sempre una valenza strategica. Le alternative che tengono in considerazione quest'ottica ineriscono prevalentemente la possibilità stessa di realizzare l'opera nella tipologia in cui essa viene prevista.

Trattandosi nella fattispecie, di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, le alternative strategiche prese in considerazione sono di seguito riportate insieme con le corrispondenti elucubrazioni ed analisi:

⇒ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte non rinnovabile*: la presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- incoerenza dell'intervento con tutte le norme comunitarie;
- incoerenza dell'intervento con le norme e pianificazioni nazionali e regionali;
- impatto sulle componenti ambientali: le fonti convenzionali non possono prescindere, in qualsiasi forma esse siano implementate, da un impatto sulle componenti ambientali tra cui sicuramente ambiente idrico ed aria. Le fonti non rinnovabili aumenterebbero considerevolmente la produzione di emissioni inquinanti in atmosfera contribuendo in maniera significativa all'effetto serra, principale causa dei cambiamenti climatici. Ricordiamo che tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali vi sono:
 - ✓ CO₂ (ossidi anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
 - ✓ SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
 - ✓ NO_x (di azoto): 1,9 g/kWh.

⇒ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di altro tipo*: la presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- ❖ maggiore consumo di suolo (solare a concentrazione);
- ❖ maggiore impatto paesaggistico (eolico);
- ❖ mancanza di materia prima per la fonte idroelettrica;

⇒ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica*: la presente alternativa è stata prescelta sulla base delle seguenti considerazioni:

- coerenza dell'intervento con le norme e le pianificazioni nazionali, regionali e comunitarie;
- mancanza di emissioni al suolo, in ambiente idrico ed atmosfera;
- consumo di suolo decisamente minore a parità di potenza rispetto ad altre soluzioni che sfruttano l'energia solare;
- disponibilità di materia prima (solare) nell'area di installazione;
- affidabilità della tecnologia impiegata;
- ottima scelta del sito in relazione alle caratteristiche ambientali e territoriali.

ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE

Le alternative di localizzazione concernono il mero posizionamento fisico dell'opera in un punto piuttosto che in un altro dell'area in esame.

Per ovvie considerazioni geografiche ed amministrative l'area di analisi per la localizzazione d'impianto è stata la Regione Sicilia sia per le sue ben note caratteristiche meteorologiche che ne fanno una delle regioni italiane maggiormente baciata dal sole sia perchè lo stesso PEARS individua come prioritaria la necessita di raggiungere al più presto il più alto tasso di

autonomia nella produzione di energia elettrica, obiettivo ben lungi dall'essere raggiunto.

La scelta regionale è, quindi, decisamente indovinata.

All'interno del territorio regionale il posizionamento dell'opera in esame è stato stabilito in considerazione delle seguenti:

- ✓ *presenza di fonte energetica*: questa risulta essere un'area molto soleggiata ed in particolare l'area di posizionamento dell'impianto è risultata essere particolarmente ricca di fonte solare;
- ✓ *assenza di altre particolari destinazioni d'uso per i territori coinvolti*: tutte le aree in esame sono destinate al pascolo o all'agricoltura;
- ✓ *vincoli*: l'area di localizzazione dell'impianto in esame non rientra tra quelle individuate come aree non idonee dalle Linee Guida nazionali;
- ✓ *aree naturali protette*: l'impianto progettato nell'area prescelta non ha incidenza negativa di nessun tipo sugli habitat e sulle specie protette.
- ✓ *per quanto alla viabilità*:
 - ❖ massimizzazione dell'impiego delle strade esistenti, in quanto non sono necessarie nuove strade per il trasporto dei mezzi e dei materiali in cantiere sfrutterà in massima parte la viabilità esistente;
 - ❖ mantenimento delle pendenze naturali e minimizzazione dei movimenti terra assecondando le livellette naturali;
 - ❖ predisposizione delle vie di accesso all'impianto, per facilitare gli accessi dei mezzi durante l'esercizio, inclusi quelli adibiti agli interventi di controllo e sicurezza.

✓ *per quanto alle apparecchiature elettromeccaniche:*

- ⇒ minimizzazione dell'impatto elettromagnetico, tramite lo sfruttamento di un nodo della rete elettrica preesistente e la mancata realizzazione di nuove linee aeree;
- ⇒ minimizzazione dei percorsi dei cavi elettrici;
- ⇒ minimizzazione delle interferenze in particolare con gli elementi di rilievo paesaggistico, quali ad esempio i corsi d'acqua e le aree di interesse archeologico.

In conclusione la soluzione adottata risulta ottimale.

ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E STRUTTURALI

L'analisi in questo caso consiste nell'esame di differenti tecnologie impiegabili per la realizzazione del progetto.

Essa è stata effettuata rivolgendosi alle migliori tecnologie disponibili sul mercato.

Trattandosi nella fattispecie di un impianto per la produzione di energia elettrica fotovoltaica non ci sono alternative tecnologiche e strutturali in quanto quello progettato utilizza le migliori, più efficienti e moderne tecnologie nel settore.

Oggi il panorama del fotovoltaico è dominato da tre tecnologie:

- pannelli in silicio monocristallino;
- pannelli in silicio policristallino;
- pannelli a film sottile (silicio amorfo).

Le tecnologie fotovoltaiche sono in continua evoluzione, alla ricerca di materiali sempre più efficienti, economici ed eco-compatibili.

Tuttavia queste tecnologie alternative sono ancora in una fase sperimentale (fotovoltaico organico) o comunque non hanno raggiunto una

maturità tale da giustificare l'impiego per un progetto quale quello considerato (celle al Telluro di Cadmio (CdTe), Diseleniuro di Indio Rame (CIS), Diseleniuro di Indio Rame Gallio (CIGS), Arseniuro di Gallio (GaAs) etc...).

Inoltre, in conseguenza delle basse efficienze raggiunte, l'impatto sul consumo di suolo, a parità di potenza installata, sarebbe non sostenibile.

Pertanto si è optato per la tecnologia di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, che presenta, allo stato attuale, le migliori prestazioni in termini di efficienza, che si traduce in minore superficie necessaria a parità di potenza con enormi vantaggi da un punto di vista ambientale.

Questo risultato è dovuto principalmente alle loro celle, costruite appositamente con un grado di purezza del silicio molto elevato.

Inoltre la conformazione di questi pannelli, caratterizzati da un unico cristallo a formare la trama delle varie celle, favorisce una maggiore dispersione.

Di contro i pannelli in silicio monocristallino sono, per le specifiche costruttive richieste, i più costosi presenti sul mercato. Inoltre la resa diminuisce all'aumentare della temperatura della superficie.

tecnologia	Efficienza[%]	superficie[m²/kW]
monocristallino	18%-21%	6
policristallino	16%-18%	8
film sottile	6%-8%	20

I pannelli monocristallini attualmente in commercio sono di due tipi: monofacciali e bifacciali.

I pannelli monofacciali (gli unici in commercio fino a qualche anno fa) sono solitamente racchiusi in un vetro sulla parte anteriore ed un incapsulante opaco sul retro costituito da un materiale polimerico protettivo.

I moduli fotovoltaici bifacciali sono pannelli solari monocristallini, emersi negli ultimi anni sul mercato, che possono ricevere e produrre energia non solo dal lato frontale, ma anche da quello retrostante, che dunque è trasparente.

I moduli bifacciali sono costituiti pertanto da celle attive su entrambi i lati. Quindi, sono in grado di generare elettricità pure dalla luce ambientale proveniente da dietro al pannello, cioè che è riflessa dalle superfici circostanti, producendo di conseguenza più energia rispetto ai pannelli monofacciali tradizionali con enormi benefici ambientali in termini di minore consumo di suolo.

Per massimizzare l'efficacia di questi pannelli, conviene montare il tutto su una struttura con inseguimento monoassiale.

In tal modo, si ha dal 5% al 20% in più di energia prodotta rispetto ai pannelli monofacciali, a seconda del tipo di struttura utilizzato (altezza dal suolo, angolo di tilt, etc...) e del quantitativo di luce indirizzato sul retro del pannello bifacciale (albedo della superficie del terreno circostante).

I parametri che caratterizzano un modulo bifacciale sono:

- ❖ **fattore bifacciale:** rapporto tra efficienza lato posteriore e lato anteriore, o rapporto fra la potenza anteriore e posteriore misurata in condizioni di test standard;
- ❖ **guadagno bifacciale:** potenza aggiuntiva ottenuta dal retro del modulo rispetto alla potenza della parte anteriore del modulo in condizioni di test standard. Il guadagno bifacciale dipende dal montaggio (struttura, altezza, angolo di inclinazione etc..) e

dall'albedo della superficie del terreno.

I vantaggi nell'impiego di moduli bifacciali sono i seguenti:

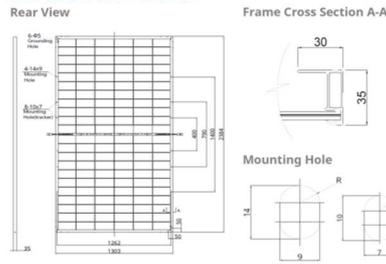
- prestazioni migliori del modulo: poiché anche il lato posteriore del modulo è in grado di catturare la luce solare, è possibile ottenere un notevole incremento nella produzione di energia lungo tutta la vita utile del sistema. Ricerche sul campo mostrano che un impianto FV che impiega moduli bifacciali può arrivare a produrre fino al 20% in più, rispetto ad un impianto con moduli cristallini tradizionali di pari potenza;
- maggiore durabilità: il lato posteriore del modulo è dotato di uno strato di vetro aggiuntivo (modulo vetro-vetro), per consentire alla luce di essere captata anche dal retro della cella. Questo conferisce al modulo caratteristiche di maggiore rigidità, fattore che riduce al minimo lo stress meccanico a carico delle celle, dovuto al trasporto ed all'installazione o a fattori ambientali esterni come carico vento. Ciò si traduce in minore necessità di sostituzione/smaltimento/riciclo di moduli durante la vita utile dell'impianto;
- riduzione costi del BOS e consumo di suolo: il modulo bifacciale permette di aumentare l'efficienza del modulo e la densità di potenza, rendendo possibile la riduzione dell'area di installazione ed il consumo di suolo, oltre che i costi relativi al montaggio e cablaggio del sistema (strutture di supporto, cavi, etc...);
- riduzione della radiazione solare riflessa dal suolo, perché assorbita dai moduli, con minore impatto sulla avifauna;

tecnologia	efficienza[%]	superficie[m²/kW]
monofacciale	18%-21%	6
bifacciale (max gain)	24%-25%	4,8

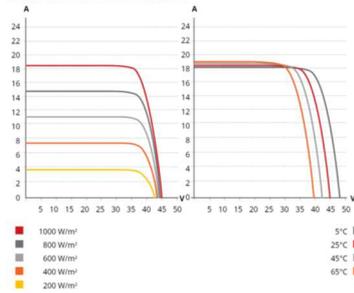
L'impiego di moduli bifacciali vetro-vetro tipo CANADIAN SOLAR tipo BiHiKu-CS7N da 660 Wp utilizzati per il progetto EPSILON ARIETE - LICATA mostra una riduzione del BOS (Balance of System) fra il 6% e l'8% e riduzione del costo di produzione dell'energia elettrica LCOE (Levelized Cost of Electricity) dal 3% al 4%, nel confronto con moduli di moduli tradizionali da 400 Wp, a parità di potenza di impianto.

Dai dati appare che il consumo di suolo nella scelta di questo tipo di tecnologia, è ridotto dall'11% al 27%, in funzione del guadagno bifacciale, rispetto all'impiego di moduli da 400 Wp monofacciali.

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS7N-650MB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-640MB-AG	640 W	37.5 V	17.07 A	44.6 V	18.31 A	20.6%
Bifacial Gain**	5% 672 W	37.5 V	17.92 A	44.6 V	19.23 A	21.6%
	10% 704 W	37.5 V	18.78 A	44.6 V	20.14 A	22.7%
	20% 768 W	37.5 V	20.48 A	44.6 V	21.97 A	24.7%
CS7N-645MB-AG	645 W	37.7 V	17.11 A	44.8 V	18.35 A	20.8%
Bifacial Gain**	5% 677 W	37.7 V	17.97 A	44.8 V	19.27 A	21.8%
	10% 710 W	37.7 V	18.84 A	44.8 V	20.19 A	22.9%
	20% 774 W	37.7 V	20.53 A	44.8 V	22.02 A	24.9%
CS7N-650MB-AG	650 W	37.9 V	17.16 A	45.0 V	18.39 A	20.9%
Bifacial Gain**	5% 683 W	37.9 V	18.03 A	45.0 V	19.31 A	22.0%
	10% 715 W	37.9 V	18.88 A	45.0 V	20.23 A	23.0%
	20% 780 W	37.9 V	20.59 A	45.0 V	22.07 A	25.1%
CS7N-655MB-AG	655 W	38.1 V	17.20 A	45.2 V	18.43 A	21.1%
Bifacial Gain**	5% 688 W	38.1 V	18.06 A	45.2 V	19.35 A	22.1%
	10% 721 W	38.1 V	18.93 A	45.2 V	20.27 A	23.2%
	20% 786 W	38.1 V	20.64 A	45.2 V	22.12 A	25.3%
CS7N-660MB-AG	660 W	38.3 V	17.24 A	45.4 V	18.47 A	21.2%
Bifacial Gain**	5% 693 W	38.3 V	18.10 A	45.4 V	19.39 A	22.3%
	10% 726 W	38.3 V	18.96 A	45.4 V	20.32 A	23.4%
	20% 792 W	38.3 V	20.69 A	45.4 V	22.16 A	25.5%
CS7N-665MB-AG	665 W	38.5 V	17.28 A	45.6 V	18.51 A	21.4%
Bifacial Gain**	5% 698 W	38.5 V	18.14 A	45.6 V	19.44 A	22.5%
	10% 732 W	38.5 V	19.02 A	45.6 V	20.36 A	23.6%
	20% 798 W	38.5 V	20.74 A	45.6 V	22.21 A	25.7%
CS7N-670MB-AG	670 W	38.7 V	17.32 A	45.8 V	18.55 A	21.6%
Bifacial Gain**	5% 704 W	38.7 V	18.20 A	45.8 V	19.48 A	22.7%
	10% 737 W	38.7 V	19.05 A	45.8 V	20.41 A	23.7%
	20% 804 W	38.7 V	20.78 A	45.8 V	22.26 A	25.9%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.
 ** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-640MB-AG	480 W	35.2 V	13.64 A	42.2 V	14.77 A
CS7N-645MB-AG	484 W	35.3 V	13.72 A	42.3 V	14.80 A
CS7N-650MB-AG	487 W	35.5 V	13.74 A	42.5 V	14.83 A
CS7N-655MB-AG	491 W	35.7 V	13.76 A	42.7 V	14.86 A
CS7N-660MB-AG	495 W	35.9 V	13.79 A	42.9 V	14.89 A
CS7N-665MB-AG	499 W	36.1 V	13.83 A	43.1 V	14.93 A
CS7N-670MB-AG	502 W	36.3 V	13.85 A	43.3 V	14.96 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	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 35 mm (93.9 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	37.9 kg (83.6 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm ² (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or T4 series or MC4-EVO2
Per Pallet	31 pieces
Per Container (40' HQ)	527 pieces or 465 pieces (only for US)

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

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	70 %

* Power Bifaciality = Pmax_{rear} / Pmax_{total} and Pmax_{total} are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice. Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd

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	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



La progettazione di sistemi fotovoltaici di nuova concezione ha come obiettivo principale quello di aumentare la produttività e ridurre i costi di investimento, di gestione e di dismissione, con conseguente minore impatto anche sull'ambiente.

Una tra le migliorie apportate negli ultimi anni alla componentistica principale degli impianti fotovoltaici, è l'incremento della tensione massima di esercizio di moduli ed inverter da 1000 V DC a 1500 V DC.

Questo cambiamento permette a parità di potenza, la riduzione della corrente erogata, con conseguente riduzione della sezione dei cavi e quindi di quantità di materiale conduttore necessario a trasportare la stessa quantità di energia; in aggiunta vi sarà anche una riduzione di quantitativi di componenti in bassa tensione necessari al funzionamento dell'impianto quali connettori, string box etc....

Questo determina sia una riduzione dei costi di impianto, che anche una riduzione di impatto sull'ambiente in quanto una minore quantità di materiale conduttore necessario per il trasporto dell'energia, determina anche una riduzione di:

- ✓ ***quantitativo di scavi,***
- ✓ ***consumo di materia prima intesa come conduttore di energia,***
- ✓ ***una riduzione di materiali da smaltire in fase di dismissione.***

Pertanto in fase di progettazione dell'impianto EPSILON ARIETE - LICATA si è deciso di optare per moduli, inverter e componenti che rientrano in questi criteri. In particolare si è optato per realizzare una configurazione di impianto lato dc tale che le stringhe che compongono il campo fotovoltaico siano mediamente costituite da n. 30 moduli in serie, con una tensione lato DC nell'intorno dei 1500 V.

La attenta analisi degli aspetti tecnologici, relativi alla tipologia di moduli utilizzati (tipologia di celle, tipologia di moduli, tensione massima di sistema) ed agli aspetti costruttivi ed il loro impatto sugli aspetti ambientali, ha orientato le scelte progettuali verso tecnologie che presentino il minor fabbisogno di superficie a parità di potenza e il minor impatto sull'area intermini di interazione con il suolo e la vegetazione circostante:

- ⇒ **tecnologia celle fotovoltaiche:** si è optato per la tecnologia di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, che presenta, allo

stato attuale, le migliori prestazioni in termini di efficienza, che si traduce in minore superficie necessaria a parità di potenza;

⇒ **utilizzo di moduli bifacciali (vetro-vetro) da 660 Wp**: il modulo bifacciale permette di aumentare l'efficienza del modulo e la densità di potenza, rendendo possibile la riduzione dell'area di installazione ed il consumo di suolo, oltre che i costi relativi al montaggio e cablaggio del sistema (strutture di supporto, BOS, cavi, etc...).

⇒ **tensione massima di sistema 1500 V dc**: l'incremento della tensione massima di esercizio di moduli ed inverter da 1000 V dc a 1500 V dc offre l'opportunità di ridurre il costo dell'impianto, in quanto, a parità di potenza, la corrente erogata dai moduli diminuisce riducendo il numero di componenti in BT (connettori, string box etc...) ed il cablaggio totale necessario. Il sistema risulta inoltre più efficiente lato dc in quanto le perdite ohmiche sono minori, con minore impatto sull'ambiente e sul consumo di materie prime (rame etc...)

Per quanto riguarda l'analisi degli impatti ambientali della soluzione proposta, già da quanto detto prima si evince come questa abbia degli enormi vantaggi in termini di maggiore produzione di energia elettrica, minori problemi relativi alla produzione di rifiuti.

Inoltre le singole analisi delle componenti ambientali è stata fatta tenendo conto della presente tipologia di pannelli e si è concluso con l'assoluta compatibilità delle scelte tecnologiche qui illustrate.

ALTERNATIVA 0

L'alternativa 0 è quella che deve essere studiata per verificare l'evoluzione del territorio in mancanza della realizzazione dell'intervento.

La non realizzazione del progetto è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- ❖ *effetti positivi*: la non realizzazione del progetto avrebbe come effetto positivo esclusivamente il mantenimento di una poco significativa/assente produzione agricola nelle aree di impianto ed una assenza totale di impatti (sebbene nel caso in esame essi siano ridotti/trascurabili e riferibili esclusivamente alla componente “Paesaggio” e non interessino significativamente le altre componenti ambientali);
- ❖ *effetti negativi*: la mancata realizzazione del progetto determina:
 - ✓ la mancata produzione di energia elettrica da fonte alternativa e, quindi, la sua sostituzione con fonti non rinnovabili e conseguente emissione di gas climalteranti secondo lo schema sotto riportato:
 - ⇒ Emissioni evitate in atmosfera di CO₂: Fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica (g CO₂/kWh) [g/kWh]: 462 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Rapporto Ambientale Enel)
 - Potenza impianto: 69.141,60 kW
 - Energia attesa: ~140.706 MWh/anno
 - Emissioni evitate in un anno: ~ 65006.172 kg
 - Emissioni evitate in 30 anni: ~ 1.769.559.898 kg
 - ⇒ Emissioni evitate in atmosfera di NO_x:

- Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore [g/kWh] 0,49 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Rapporto Ambientale Enel)
- Potenza impianto: 69.141,60 kW
- Energia attesa: ~140.706 MWh/anno
- Emissioni evitate in un anno: ~ 65.006.172 kg
- Emissioni evitate in 30 anni ~ 1.769.559.898 [kg]
- ✓ il mancato incremento del parco produttivo regionale e nazionale da fonti rinnovabili rendendo più difficile raggiungere gli obiettivi che l'Italia ha preso nell'ambito delle convenzioni internazionali sulla lotta ai cambiamenti climatici;
- ✓ il mancato incremento occupazionale nelle aree;
- ✓ la mancata indipendenza per l'approvvigionamento delle fonti di energia dall'estero.

In conclusione l'alternativa 0 è certamente da scartare.

5. IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE, IMPATTI CUMULATIVI E CONCLUSIONI

In relazione alla coerenza del nostro progetto agli strumenti di programmazione e pianificazione sia generali che di settore si può certamente affermare che è perfettamente coerente con:

- ✓ il concetto di sviluppo sostenibile;
- ✓ la politica messa in campo per raggiungere gli obiettivi fissati dal protocollo di Kyoto e dalla Convenzione sul clima di Parigi;
- ✓ la politica messa in campo dalla Comunità Europea per raggiungere gli obiettivi che sono stati fissati in materia energetica e di lotta ai cambiamenti climatici;
- ✓ gli obiettivi del PNRR, della SEN 2017 e PNIEC;
- ✓ il PEARS approvato con DPR n. 13 del 2009, confermato con l'art. 105 della L.R. 11/2010 e con il suo aggiornamento approvato nel 2019;
- ✓ il Piano Regolatore Generale vigente nel Comune di Licata;
- ✓ le Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale e con il Piano Territoriale Paesistico degli Ambiti della Provincia di Agrigento.

La Regione Sicilia non ha adottato alcun decreto per l'individuazione delle aree non idonee per l'installazione di impianti fotovoltaici.

In ogni caso il progetto rispetta perfettamente i limiti e le condizioni individuate dalle "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*", pubblicate il 18 Settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 Settembre 2010 ed è coerente con le stesse.

In relazione agli impatti sulla componente “Paesaggio, Beni Materiali e Patrimonio culturale” si può dire che:

- ⇒ l’impatto in fase di cantiere è minimale in quanto le prime attività che saranno realizzate sono le aree perimetrali verdi, per cui l’impianto sarà praticamente invisibile a chi attraversa la viabilità vicina;
- ⇒ la carta dell’intervisibilità redatta dimostra che l’impianto è visibile solo dalle parti alte dei versanti, peraltro lontane e quasi irraggiungibili, che circondano la piana in cui sarà realizzato. Con le opere di mitigazione previste, inoltre, sarà praticamente invisibile da chi vive o transita nella piana;
- ⇒ la previsione di aree verdi perimetrali all’impianto ed alla sottostazione rende del tutto invisibile l’impianto da chi vive o si trova a percorrere le strade ubicate nella piana in cui è inserito.

In definitiva:

- ❖ l’impianto agro voltaico sarà circondato lungo tutti i confini da aree rinverdite con l’impianto di essenze arboree ed arbustive;

Da quanto si evince dalle Linee Guida e dal PTP degli Ambiti interessati:

- l’impianto è all’esterno:
 - ✓ di aree interessate da qualunque livello di tutela ad esclusione di una porzione del sottocampo 2 che è ubicato all’interno del livello di tutela 1, non ostativo alla loro realizzazione, per la presenza della fascia di rispetto di un corso d’acqua. Si ritiene che la realizzazione delle opere possa avere un impatto positivo in relazione sia all’attuale condizione dell’impluvio, completamente esente da qualunque vegetazione riparia, come dimostrato dalle foto di seguito allegate, che dalle misure di mitigazione che si intende realizzare con la previsione di una

- fascia arborea ed arbustiva che avrà la funzione di miglioramento della biodiversità e della qualità del paesaggio;
- ✓ di aree vincolate da un punto di vista archeologico e/o di interesse archeologico;
 - ✓ di aree boscate;
 - ✓ di aree naturali tutelate (parchi, riserve, SIC, ZSC, ZPS, IBA, ect);
 - ✓ di aree interessate dalla presenza di habitat prioritari;
- la modestissima porzione di proprietà da un livello di tutela 3 non è stata presa in considerazione per la realizzazione dell'impianto ma solo del progetto di mitigazione ambientale e di un tratto di cavidotto interrato senza alcuna opera esterna che possa modificare l'attuale connotazione paesaggistica del sito tutelato;
- alcuni tratti di cavidotto, nell'attraversare i corsi d'acqua, interferiscono con le aree di tutela 1 per la presenza della fascia di rispetto dei corsi d'acqua ma tutto il tracciato del cavidotto è esclusivamente interrato e non interferisce in alcun modo sul paesaggio;
- l'area oggetto di studio non interessa aree di particolare pregio naturalistico, classificate dalla rete Natura 2000 come SIC, ZPS e ZSC ma l'impianto è distante oltre 5,5 km dalla ITA 050010;
- l'area vasta è di scarso valore paesaggistico in quanto fortemente antropizzato e caratterizzato da enormi estensioni adibite ad uliveti, serricoltura, frutteti ed altre attività agricole prevalentemente seminate e colture erbacee estensive;
- l'area non è visibile o scarsamente dai tratti panoramici individuati.

In definitiva, dalle Linee Guida, dal Piano Paesaggistico degli Ambiti interessati della Provincia di Agrigento e dalla lettura delle carte allegate al presente studio, si evince che nessuno dei beni tutelati è presente

all'interno delle aree interessate dal progetto che sono pure al di fuori delle aree individuate con i vari livelli di tutela, ad esclusione delle seguenti situazioni da valutare con attenzione:

- ⇒ una piccola porzione della proprietà e modesti tratti di cavidotto interferiscono con un livello di tutela 3 o 1 per la presenza della fascia di rispetto dei corsi d'acqua. **Opere di mitigazione:** l'area di proprietà non viene interessata dai lavori, mentre i cavidotti saranno sempre interrati e l'attraversamento del corso d'acqua avverrà tramite staffatura sui ponti della strada o dove tecnicamente non possibile tramite la tecnica del microtunneling per evitare qualunque interferenza con i corsi d'acqua e le sue fasce di rispetto;
- ⇒ nelle vicinanze sono presenti solo tre beni isolati. Si tratta di un abbeveratoio e due case rurali. **Opere di mitigazione:** la presenza di un elevato numero di impianti arborei e la realizzazione di fasce perimetrali verdi di altezza adeguata e con essenze arboree rende praticamente invisibile l'impianto.

In definitiva:

- ❖ vista l'ubicazione del progetto rispetto alle aree di interesse naturalistico e paesaggistico/archeologico;
- ❖ analizzate le opere di mitigazione previste (fasce verdi perimetrali);
- ❖ valutata la tipologia delle lavorazioni che impongono movimenti di terra molto modesti, limitati a quelli strettamente necessari alla sistemazione superficiale dell'area;
- ❖ considerato che non sono previsti scavi se non quelli modestissimi, di profondità pari a 1,40 m per la realizzazione del cavidotto;

- ❖ il sito è di scarso valore paesaggistico in quanto fortemente antropizzato e caratterizzato da enormi estensioni adibite ad uliveti, serri coltura, frutteti ed altre attività agricole prevalentemente seminatave e colture erbacee estensive;
- ❖ l'area non è visibile o scarsamente visibile dai tratti panoramici individuati

si può affermare che la realizzazione delle opere impone impatti trascurabili alla componente paesaggio.

Da quanto detto sopra si desume che il progetto è coerente con le Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale e con i Piani Paesistici di Ambito della Provincia di Agrigento e non si individuano impatti significativi e negativi che la realizzazione del progetto può causare sulla componente Paesaggio.

In ordine alle componenti ambientali "Territorio" ed "Acqua" si evince che:

- in fase di cantiere non vi saranno impatti significativi in quanto non saranno realizzati movimenti di terra visto che la conformazione geomorfologica resterà invariata;
- le condizioni di stabilità dell'area sono ottime in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza assoluta di agenti geodinamici che possano in futuro turbare il presente equilibrio.
- non si ritiene, quindi, di eseguire verifiche di stabilità poichè essendo l'area pianeggiante e totalmente esente da qualunque fenomenologia che possa modificare l'attuale habitus geomorfologico, non è possibile l'instaurarsi di alcun movimento franoso e, quindi, i calcoli farebbero

- registrare valori del coefficiente di sicurezza decisamente superiori ai minimi previsti dalla legge;
- non esistono pericolosità geologiche e sismiche che possano ostare la realizzazione del progetto;
 - non esistono nell'area direttamente interessata dai lavori ecosistemi acquatici di elevata importanza;
 - i lavori previsti non creano alcun potenziale inquinamento ai corpi idrici superficiali e sotterranei in quanto non sono possibili sversamenti di sostanze inquinanti o nutrienti che possano favorire i fenomeni di eutrofizzazione;
 - non sono previste scariche di servizio;
 - gli interventi non necessitano l'utilizzo e/o il prelievo di risorse idriche superficiali o sotterranee;
 - non sono previste derivazione di acque superficiali;
 - non sono previste opere di regimazione delle acque di saturazione dei primi metri;
 - non è possibile alcuna modificazione al regime idrico superficiale e/o sotterraneo né tantomeno alle caratteristiche di qualità dei corpi idrici;
 - non esistono nell'area direttamente interessata dai lavori zone agricole di particolare pregio interferite;
 - non sono presenti nell'area direttamente interessata dai lavori o nelle vicinanze elementi geologici o geomorfologici di pregio;
 - non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;
 - non saranno alterati né l'attuale habitus geomorfologico né le attuali condizioni di stabilità;
 - non vi sarà sottrazione di suolo anche perché l'altezza a cui saranno installati i pannelli fotovoltaici permetteranno l'insolazione e la naturale irrigazione da parte delle piogge delle aree interessate;

- non sono previste attività che potranno indurre inquinamenti del suolo o fenomeni di acidificazione;
- non si prevedono attività che possano innescare fenomeni di erosione o di ristagno delle acque.

Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Territorio" ed "Acqua" sono da considerare nulli o trascurabili.

La possibile produzione di impatti significativi e negativi sulla componente *Biodiversità*, nel caso in esame, potrebbero riguardare i seguenti aspetti:

- ❖ in fase di cantiere non vi saranno impatti significativi in quanto le attività previste sono quelle classiche di un modesto cantiere in quanto a rumore e produzione di polveri, come dimostrato nei capitoli precedenti, che al massimo potranno arrecare disturbo ad una fauna comune che si è adeguata ad ambienti fortemente antropizzati dove si esercitano attività (aratura, trebbiatura, potatura, ect) di gran lunga più rumorose e che provocano una maggiore quantità di polveri rispetto a quelle previste in progetto.
- ❖ inserimento degli interventi in progetto in contesti faunistici, vegetazionali e/o floristici che presentano, a vario titolo, caratteristiche di sensibilità o di criticità. ***Non è il nostro caso;***
- ❖ implicazione da parte degli interventi di importanti consumi di vegetazione, di distruzione di habitat di interesse comunitario o frequentati da specie protette o di significativi livelli di inquinamento atmosferico. ***Non è il nostro caso.***
- ❖ Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le

caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale "Biodiversità" nell'area oggetto dell'intervento ed a tal riguardo si può affermare:

- ❖ non esistono nelle zone di intervento siti di particolare interesse floristico (presenza di specie rare, minacciate, protette, boschi di protezione);
- ❖ non esistono nelle zone di intervento siti protetti per le loro caratteristiche botaniche;
- ❖ le presenze di patrimonio forestale sono particolarmente distanti in relazione alle opere in variante previste;
- ❖ non esistono nelle zone di intervento siti di particolare interesse faunistico (presenza di specie protette, siti di rifugio, ect.);
- ❖ non esistono nelle zone di intervento unità ecosistemiche di particolare importanza (aree protette, boschi con funzione di protezione del territorio, ect);
- ❖ le opere previste non comportano modifiche del suolo o del regime idrico superficiale tali da modificare le condizioni di vita della vegetazione esistente;
- ❖ le opere non comportano la manipolazione di specie aliene o potenzialmente pericolose, esotiche o infestanti;
- ❖ non sono previste opere che possano modificare le condizioni di vita della fauna esistente;
- ❖ le opere non comportano immissioni di inquinanti tali da indurre impatti sulla vegetazione;
- ❖ non si immettono nel suolo e nel sottosuolo sostanze in grado di bioaccumularsi (piombo, nichel, mercurio, ect);
- ❖ le opere non comportano l'eliminazione diretta o la trasformazione indiretta di habitat per specie significative per la zona;

- ❖ le opere non comportano modifiche al regime idrico superficiale e non impattano sulle popolazioni ittiche né ne abbassano i livelli di qualità;
- ❖ gli interventi non comportano un aumento dell'artificializzazione del territorio essendo inseriti in un contesto particolarmente artificializzato da tempi immemorabili.

Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Biodiversità", anche in relazione alle opere di mitigazione (fasce perimetrali verdi) sono da considerarsi trascurabili.

In relazione alla componente "Salute umana" si può dire che **la tipologia del progetto non modificherà la qualità della vita della popolazione e non introduce elementi che possano far pensare a fenomeni di alterazione della qualità dell'aria, del suolo, delle acque e del rumore e per quanto riguarda la salute pubblica non vi introduce alcun elemento di rischio, mentre quelli sulla popolazione, intesi quelli relativi alla lotta ai cambiamenti climatici, sono certamente positivi.**

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale "Aria" nell'area oggetto dell'intervento e nello specifico possiamo dire che:

- ✓ gli unici impatti sono legati all'attività di cantiere, peraltro minimali per quanto dimostrato nei capitoli precedenti;
- ✓ nell'area e nelle vicinanze non sono presenti ricettori sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, monumenti);
- ✓ nell'area e nelle vicinanze non sono presenti zone critiche dal punto di vista microclimatico (isole di calore, nebbie persistenti, etc.);
- ✓ non sono previste emissioni gassose;

- ✓ non sono presenti situazioni di criticità per la qualità dell'aria ed in ogni caso le opere in progetto non modificano l'attuale stato di qualità dell'aria;
- ✓ non sono previsti aumenti significativi del traffico veicolare;
- ✓ per quanto riguarda la produzione di polveri non si prevedono particolari criticità, peraltro limitate alla sola fase di cantiere, vista la modestia degli interventi, la presenza di fasce perimetrali verdi che saranno realizzati come priorità e la distanza da qualunque ricettore;
- ✓ non sono previste emissioni di sostanze che possono contribuire al problema delle piogge acide né di gas climalteranti;
- ✓ le opere previste dal presente progetto non comportano la realizzazione di barriere fisiche alla circolazione dell'aria;
- ✓ come si evince dalle carte allegate, non sono presenti ricettori a distanza inferiore a 50 mt. ad esclusione di tre masserie adibite alla conduzione del fondo e sporadicamente a civile abitazione e tutte le lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 50 metri dai ricettori ad esclusione di quelle limitrofe alla recinzione del cantiere in corrispondenza delle su citate due masserie per cui, in generale, visto il valore di emissione calcolato in 114 g/h, non sono da prevedere azioni da espletare. In ogni caso si è previsto un monitoraggio di questa componente in corrispondenza dei ricettori più vicini.

Come si evince dai risultati riportati gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Aria" sono da considerare trascurabili.

In merito alla componente ambientale "Rumore e vibrazioni" si può dire che, vista la tipologia di progetto e le sue dimensioni è bene sottolineare come l'incremento dei mezzi pesanti dovuti all'approvvi-

gionamento è da considerare del tutto trascurabile rispetto al traffico attualmente in circolazione e, quindi, il loro effetto negativo è praticamente nullo.

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale “*Rumore e vibrazioni*” nell’area oggetto dell’intervento da cui si evince che:

- gli unici impatti sono legati all’attività di cantiere, peraltro minimali per quanto dimostrato nei capitoli precedenti;
- non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze presenze stabili, né ricettori sensibili (scuole, ospedali, luoghi di culto, ect);
- non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze sorgenti di rumore particolarmente critiche. Le uniche sorgenti sono da individuare nel traffico veicolare;
- le vibrazioni indotte dai lavori sono del tutto trascurabili;
- sono presenti a distanza inferiore a 80 mt solo due masserie ed alcuni manufatti agricoli legati alla conduzione del fondo che non necessiterebbero di specifico monitoraggio. Per maggiore precauzione, nonostante la realizzazione delle fasce perimetrali verdi ci garantirà sull’assoluta invarianza del clima acustico in prossimità dei ricettori più vicini, in fase di cantiere, questa sarà oggetto di monitoraggio in corrispondenza delle lavorazioni che saranno eseguite in prossimità del confine.

Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “*Rumore e vibrazioni*” sono da considerare non rilevanti in quanto non vi

saranno variazioni negative e significative del clima acustico né in fase di realizzazione né in fase di gestione delle opere.

In relazione alla componente ambientale impatti sulla componente “Patrimonio Agroalimentare” gli impatti su questa componente sono nulli.

Le misure di mitigazione previste sono:

- ⇒ realizzazione di aree verdi perimetrali all’impianto ed alla sottostazione;*
- ⇒ evitare che i mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;*
- ⇒ utilizzare macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare il rumore e le emissioni in atmosfera;*
- ⇒ utilizzare sistemi di abbattimento delle polveri durante le fasi di carico, scarico e lavorazione;*
- ⇒ mantenere sempre umide le aree di transito dei mezzi in cantiere;*
- ⇒ utilizzare sistemi di copertura con teloni dei cassoni durante il trasporto di inerti;*
- ⇒ mantenimento di tutta la vegetazione naturale esistente, per la verità molto scarsa;*
- ⇒ incremento di alberi e specie arbustive nelle fasce di delimitazione dell’area, lungo i confini del lotto, delimitati da aree a verde;*
- ⇒ rinverdimento delle aree libere all’interno della proprietà con specie arbustive aventi buona capacità di propagazione vegetativa.*

Infine da quanto detto nei capitoli precedenti si evince, inoltre, che:

- ❖ il progetto produce energia elettrica a costi ambientali nulli, è*

economicamente valido, tende a migliorare il servizio di fornitura di energia elettrica a tutti i cittadini ed imprese a costi sempre più sostenibili, agisce in direzione della massima limitazione del consumo di risorse.

- ❖ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano consumo di energia elettrica tranne quello minimo necessario per alimentare gli impianti di illuminazione di sicurezza;
- ❖ non sono previste emissioni di gas clima-alteranti se non in misura estremamente limitata in quanto i trasporti su gomma sono previsti praticamente solo in fase di cantiere e di dismissione ed in misura del tutto irrilevante;
- ❖ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissione di luce, calore e radiazioni ionizzanti e il tipo di progetto non incide sulla variazione del clima e del microclima, anzi trattandosi di un progetto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili farà risparmiare CO₂ e NO_x come da calcolo sotto riportato con evidenti effetti positivi nella lotta ai cambiamenti climatici;
- ❖ l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di CO₂: Fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica (g CO₂/kWh) [g/kWh]: 462 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Rapporto Ambientale Enel)

- Potenza impianto: 69.141,60 kW
- Energia attesa: ~140.706 MWh/anno
- Emissioni evitate in un anno: ~ 65006.172 kg

➤ Emissioni evitate in 30 anni: ~ 1.769.559.898 kg

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di NOx:

➤ Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore [g/kWh] 0,49 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Rapporto Ambientale Enel)

➤ Potenza impianto: 69.141,60 kW

➤ Energia attesa: ~140.706 MWh/anno

➤ Emissioni evitate in un anno: ~ 65.006.172 kg

➤ Emissioni evitate in 30 anni ~ 1.769.559.898 [kg]

- ❖ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissioni di sostanze inquinanti; le uniche emissioni sono relative alle polveri nella sola fase di cantiere che si è dimostrato essere di entità trascurabile, ulteriormente ridotta a valle delle opere mitigative previste ed illustrate nel presente studio;
- ❖ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano produzione di rifiuti, tranne modeste quantità di RSU dovuti al pasto degli operai. I rifiuti saranno differenziati;
- ❖ per quanto riguarda i materiali scavati si tratta di modestissime quantità in quanto l'area sarà lasciata nella sua attuale configurazione morfologica visto che il progetto è stato studiato al fine di evitare il livellamento dell'area. Quelli in esubero saranno riutilizzati in situ per la realizzazione delle barriere verdi;

In relazione al monitoraggio si rinvia al documento specifico codice
MITEPUATAV112A0

L'impianto è limitrofo altri esistenti o in via di ma si trovano tutti all'interno dello stesso paesaggio fortemente antropizzato, di scarso rilievo in relazione alla percezione visiva.

Sono tutti praticamente invisibili da chi vive nella piana o passeggia lungo le vie panoramiche. Anche chi si trova nelle parti alte del versante, praticamente disabitate e di difficile raggiungimento, non riesce, comunque, a percepire una variazione notevolmente negativa del paesaggio dalla presenza degli impianti.

In definitiva anche relativamente agli impatti cumulativi, per le specifiche caratteristiche del sito, fortemente antropizzato e senza particolari elementi di sensibilità e criticità, non si individuano impatti cumulativi significativi e negativi che possano ostare l'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto in progetto.

Vamirgeoind s.r.l.

Direttore Tecnico

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

VAMIR GEOLOGIA E AMBIENTE s.r.l.

IL DIRETTORE TECNICO

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

Il Geologo

Dr. Bellomo Gualtiero

