

REGIONE SICILIA
COMUNI DI BUTERA E GELA (CL)

Livello di progettazione/Level of design

Progetto Definitivo

Oggetto/Object

PROGETTO BUTERA 1

Realizzazione impianto fotovoltaico in area agricola di potenza pari a circa 76,19 MWp nei Comuni di Butera e Gela (CL)

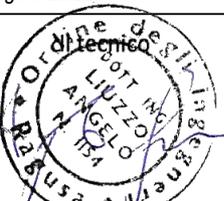
Elaborato/Drawing

Sintesi Non Tecnica

A4	Scala/Scale	---	Codice/code	RS06SNT0001A0	
	Data/Date	29/07/2021			
	Nome file/File name	RS06SNT0001A0.pdf			
Revision	00	Date	29/07/2021	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. Angelo Liuzzo
			

Committente/Customer

FORTUNATA SOLAR S.R.L.

Viale Santa Panagia 141/D, 96100 - Siracusa (SR)
P.IVA: 02038520892

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



REGIONE SICILIA
COMUNE DI BUTERA E GELA (CL)

PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DENOMINATO
BUTERA 1

Committente: FORTUNATA SOLAR S.r.l.

SINTESI NON TECNICA

La normativa vigente in materia di Valutazione Impatto Ambientale è il D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. ed il presente Studio di Impatto Ambientale è stato elaborato conformemente a tale normativa (vedi allegato IV bis 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 IV lettera 2) b. *“Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW”* e, quindi, tra i progetti da sottoporre a procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA di competenza regionale.

Il Proponente coerentemente ai principi dell'efficienza ed efficacia dell'iter amministrativo, vista l'estensione dell'area interessata e la presenza di una IBA, nonché della vicinanza di un'area protetta Natura 2.000, ha ritenuto di avviare direttamente la procedura di VIA.

L'area oggetto d'intervento su cui si intende realizzare l'impianto è ubicata in agro di Butera e Gela (CL).

Le superfici oggetto di studio sono catastalmente censite al NCEU (Nuovo Catasto Edilizio Urbano) come segue:

Area A.1

Comune di Butera (CL):

- ❖ Foglio 177 particella 35

Area A.2 e Stazione di utenza

Comune di Butera (CL):

- ❖ Foglio 178 particelle 5, 11 e 15

Area B.

Comune di Butera (CL):

- ❖ Foglio 183 particelle 3, 11, 47, 248, 249, 396, 397 e 398

Area C.

Comune di Gela (CL):

- ❖ Foglio 1 particelle 150 e 162

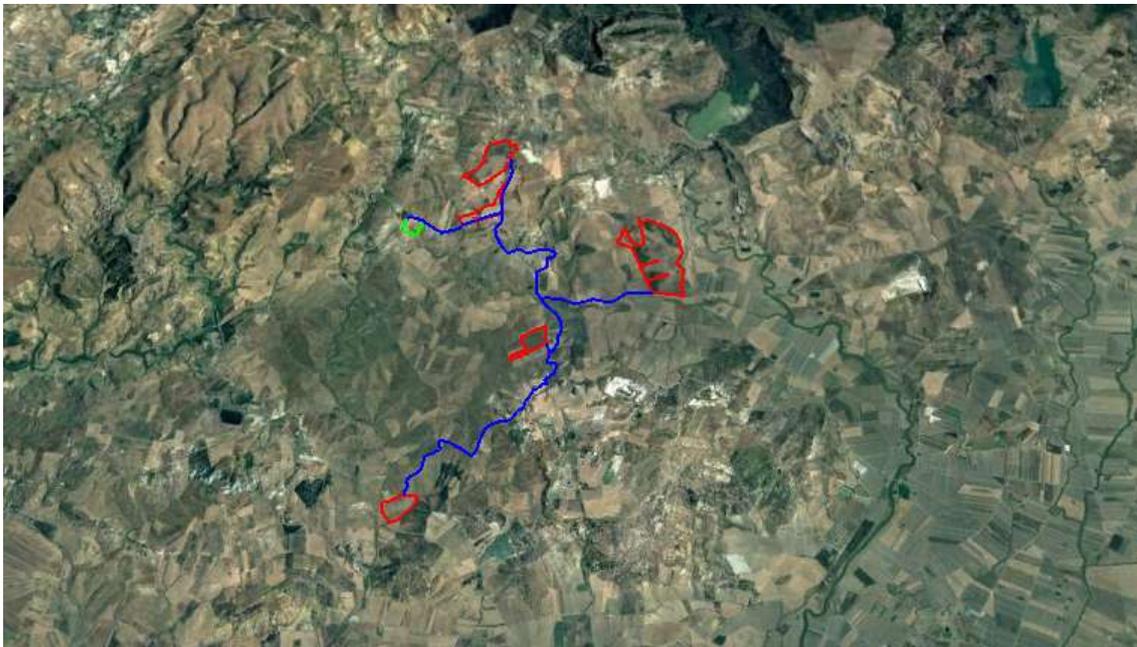
Area D.

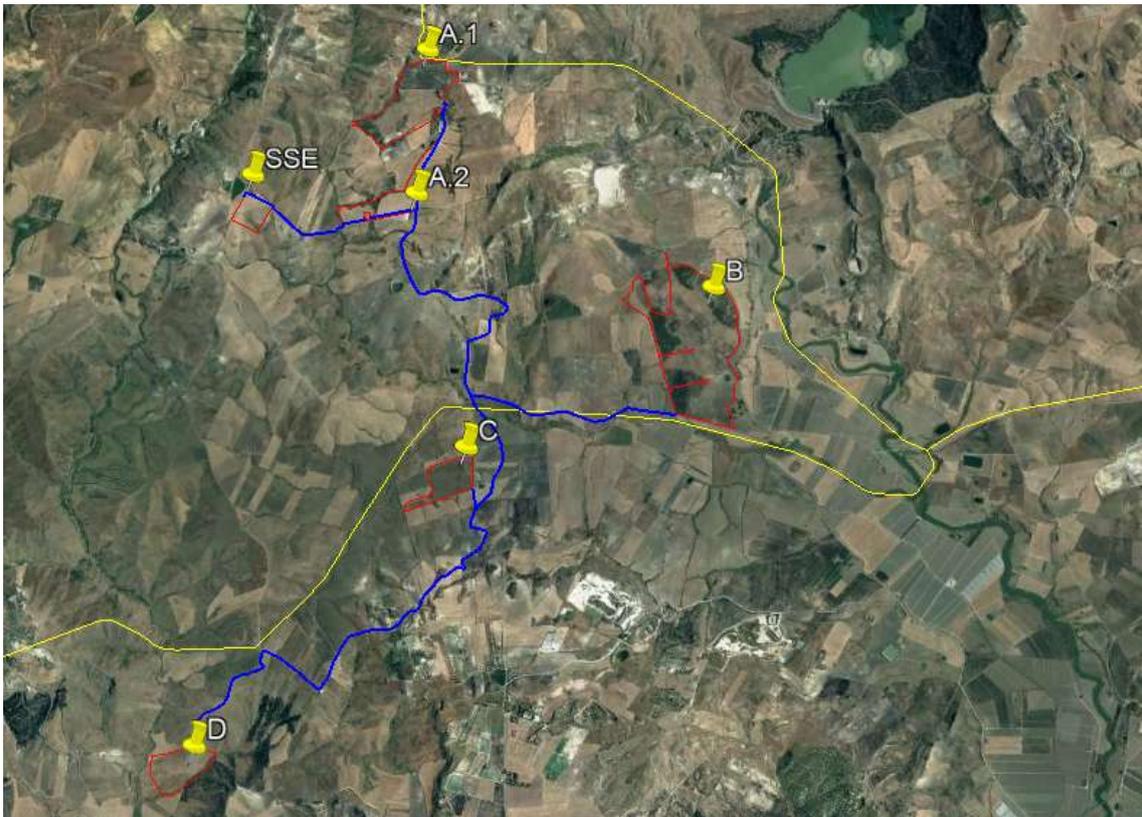
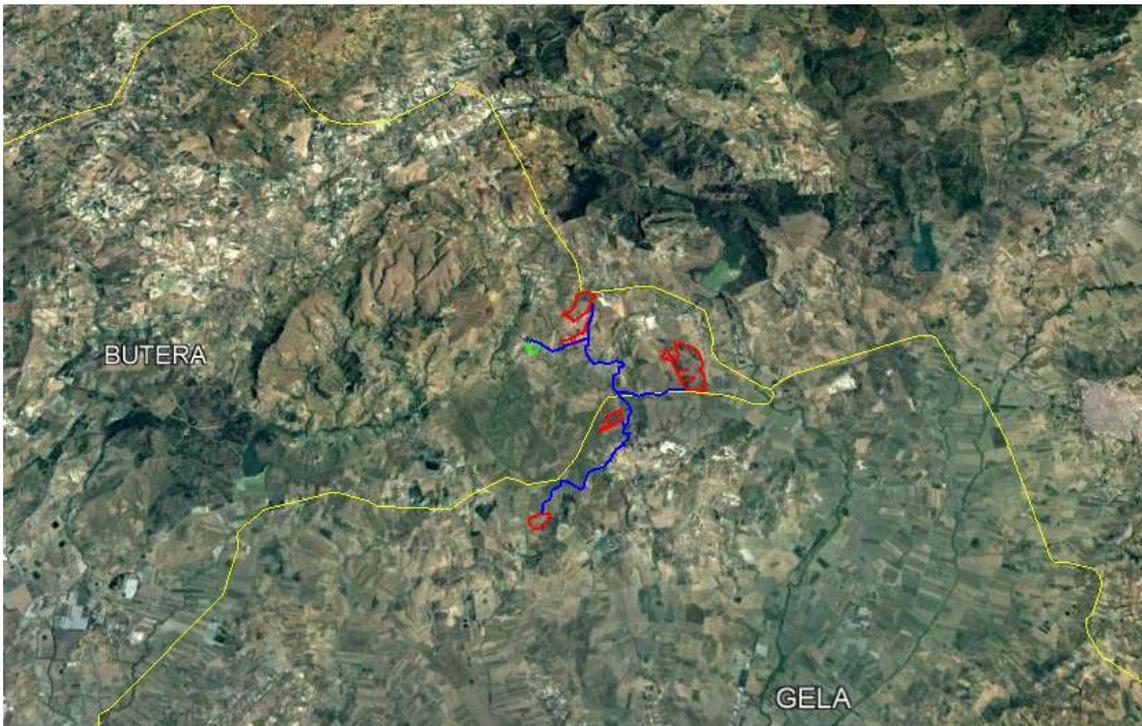
Comune di Gela (CL):

- ❖ Foglio 29 particella 5



Inquadratura territoriale area oggetto di studio.





Inquadramento territoriale particelle oggetto di studio.

Le aree interessate dalla realizzazione delle opere ricadenti nel Comune di Butera hanno destinazione urbanistica “zona E agricola” sulla base del Piano Regolatore Generale del Comune di Butera approvato con Decreto Assessoriale n. 192 del 18/06/1984.

Le aree interessate dalla realizzazione delle opere ricadenti nel Comune di Gela hanno destinazione urbanistica “Z.T.O. E Verde Agricolo” sulla base del Piano Regolatore Generale del Comune di Gela D.D.G. n. 169 del 12/10/2017.

Per entrambi i Comuni 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, compatibile con gli strumenti urbanistici vigenti.

La presente iniziativa si inquadra nel piano di sviluppo e realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica dell'energia solare che la società **Fortunata Solar S.r.l.**, intende realizzare nella **Regione Sicilia**.

L'impianto concorre al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997 e delle Direttive Europee da questo scaturite.

L'impianto di generazione fotovoltaica denominato “Butera1” è di potenza nominale pari a circa 76,194 MWp, con potenza in immissione pari a 60,480 MW, con strutture di supporto ad inseguimento mono-assiale con asse di rotazione in direzione asse NORD-SUD e strutture fisse esposte a sud con inclinazione 25° da realizzare su aree ricadenti nell'agro dei Comuni di Butera e Gela (CL) 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 mediante una linea in AT esercita a 150 kV da Terna S.p.A.

Il generatore fotovoltaico è composto da quattro campi (identificati come Area A, Area B, Area C e Area D), ubicati all'interno di un'area di raggio pari a circa 3,5 km.

Le opere in progetto sono di seguito sinteticamente elencate:

- ❖ sottostazione di consegna dell'energia nella RTN ad AT (SSE area gestore) completa di opere ed impianti accessori;
- ❖ edificio gestore presso sottostazione di consegna dell'energia;
- ❖ sottostazione di trasformazione dell'energia MT/AT (SSE area utente) completa di opere ed impianti accessori;
- ❖ edificio utente presso sottostazione di trasformazione;
- ❖ 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 ad inseguimento mono-assiale in acciaio zincato ancorate al terreno;
- ❖ rete di messa a terra;
- ❖ sistema di monitoraggio ed impianti di anti intrusione e videosorveglianza;
- ❖ opere edili (viabilità interna impianto fotovoltaico, recinzione perimetrale etc...) e predisposizioni varie
- ❖ sistema di storage integrato con accumulo da 19 MW e 78

MWh.

La sottostazione di consegna di energia nella RTN ad AT (area gestore), completa di opere ed impianti accessori e l'edificio del gestore presso sottostazione di consegna dell'energia elettrica sono in capo al gestore di rete e fanno parte delle opere relative alla realizzazione della nuova stazione elettrica (SE) 220/150 kV a cui l'impianto in oggetto verrà collegato.

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;
- ✓ 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 BUTERA 1 ha una potenza nominale complessiva pari a circa 76,194 MWp, suddivisa in 4 aree, come meglio indicati nella seguente tabella:

CAMPO	COMUNE	N. MODULI	POTENZA [KW]
AREA A	Butera	27.336	16.401,6
AREA B	Butera	80.648	48.388,8
AREA C	Gela	9.452	5.671,2
AREA D	Gela	9.554	5.732,40
TOT			76.194,0

Riepilogo moduli per ciascuna area

Per la conversione CC/CA si prevede l'impiego di inverter centralizzati con potenza in uscita pari a 3.550 kW o 2.365 kW kW, posizionati

all'interno di apposite cabine inverter/trasformatori, ai quali afferiscono sottocampi formati da stringhe da n. 34 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);
- ⇒ quadri di campo (junction boxes);
- ⇒ strutture di supporto del tipo ad inseguimento mono-assiale (Aree A, C, D) o fisse (Area B);
- ⇒ 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 antintrusione;
- recinzione perimetrale dell'area.

L'impianto è di tipo "grid-connected" in modalità trifase, collegato alla rete di distribuzione RTN 150 kV 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.

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da circa 126.990 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio cristallino, con potenza nominale pari a 6000 Wp, per una potenza nominale massima pari a circa 76.194 kWp e una potenza in immissione pari a circa 60.480 kW.

I moduli saranno provvisti di certificazione IEC 61215 e di garanzia di almeno 10 anni su difetti di produzione. Per consentire il matching ottimale con gli inverter, i moduli saranno collegati in serie a formare le stringhe, poi direttamente collegati all'inverter.

Le stringhe saranno tutte identiche fra loro e formate da n. 34 moduli in serie.

CARATTERISTICHE MODULO FOTOVOLTAICO / STRINGA TIPO	
Potenza modulo fotovoltaico	600 Wp
Dimensioni modulo fotovoltaico	2.172 mm x 1.303 mm
Vmp	34,80 V
Imp	17,25 A
Voc	41,70 V
Isc	18,26 A
Efficienza	21,2%

Numero di moduli in serie	34
Tensione a vuoto di stringa	1.417,8 V
Corrente di stringa	17,25 A

Caratteristiche tecniche modulo FV tipo

I moduli saranno montati su strutture di supporto ad inseguimento mono-assiale con asse di rotazione disposto in direzione NORD-SUD, costituite da telai metallici in acciaio zincato ed ancorati a terra mediante pali di fondazione anch'essi in acciaio zincato e strutture fisse costituite da telai metallici in acciaio zincato ed alluminio, con inclinazione (tilt) di 25° rispetto al piano orizzontale.

La modalità di ancoraggio è generalmente ad infissione diretta tramite battipalo e comunque sarà determinata in funzione delle caratteristiche del terreno, in modo da avere il minor impatto possibile sull'area di impianto.



Strutture di supporto “Tracker mono-assiale”

L'intero impianto si compone di circa n. 23 inverter di centralizzati di cui n. 5 da 3.550 kVA, n. 18 da 2.365 kVA così ripartiti su ciascun campo:

CAMPO	NUMERO INVERTER
AREA A	4 x 3.550 kW
AREA B	1 x 3.550 kW 14 x 2.365 kW
AREA C	2 x 2.365 kW
AREA D	2 x 2.365 kW

Riepilogo inverter per ciascun Campo

Tali inverter saranno posti all'esterno o all'interno di apposite cabine, in posizione quanto più baricentrica rispetto alle stringhe ad esso afferenti e saranno idonei al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alle cabine di trasformazione, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura saranno compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita saranno compatibili con quelli delle cabine di trasformazione alla quale viene connesso ciascun sottocampo.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- ✓ Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in

conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza).

- ✓ Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- ✓ Protezioni per la disconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- ✓ Conformità marchio CE.
- ✓ Grado di protezione adeguato all'ubicazione per esterno (IP65).
- ✓ Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- ✓ Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- ✓ Efficienza massima 90 % al 70% della potenza nominale.

L'impianto fotovoltaico richiede la realizzazione di un complesso di locali tecnologici adibiti all'alloggiamento delle apparecchiature elettriche necessarie alla trasformazione dell'energia elettrica ed all'alloggiamento dei dispositivi di controllo e manovra. I locali tecnici saranno costruiti mediante box prefabbricati, conformi alla norma CEI EN 62271-202, con

tipologia strutturale a monoblocco ad un unico piano fuori terra. La stessa tipologia di strutture metalliche o in c.a.v. sarà utilizzata per ospitare le apparecchiature elettroniche di controllo e supervisione della centrale e le apparecchiature dei sistemi di anti-intrusione, videosorveglianza ed illuminazione dell'area di impianto.

Per garantire la massima funzionalità ed affidabilità dell'impianto, il generatore fotovoltaico sarà organizzato in 5 sottocampi, di potenza variabile da un minimo di circa 2,8 MW ad un massimo di circa 4,1 MW, ciascuna ospitante i trasformatori BT/MT ed i relativi dispositivi di sezionamento e controllo. All'interno delle cabine di trasformazione sarà installato un quadro in MT prova d'arco interno (IAC) conforme alla norma CEI 17-6.

Il quadro sarà:

- ❖ a tre scomparti: partenza linea; arrivo linea e protezione trasformatore per le cabine di dorsale;
- ❖ a due scomparti: partenza linea e protezione trasformatore per le cabine terminali.

Le cabine di raccolta saranno collegate fra loro in entra/esce.

La linea per la connessione delle cabine di trasformazione BT/MT alla sottostazione elettrica MT/AT sarà esercita con neutro isolato alla tensione nominale 30 kV.

Il trasporto dell'energia avverrà mediante cavi su cavidotti interrati posati su letto di sabbia oppure mediante cavi interrati senza uso di corrugati, mantenendo le stesse caratteristiche sia elettriche che di sicurezza, 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.

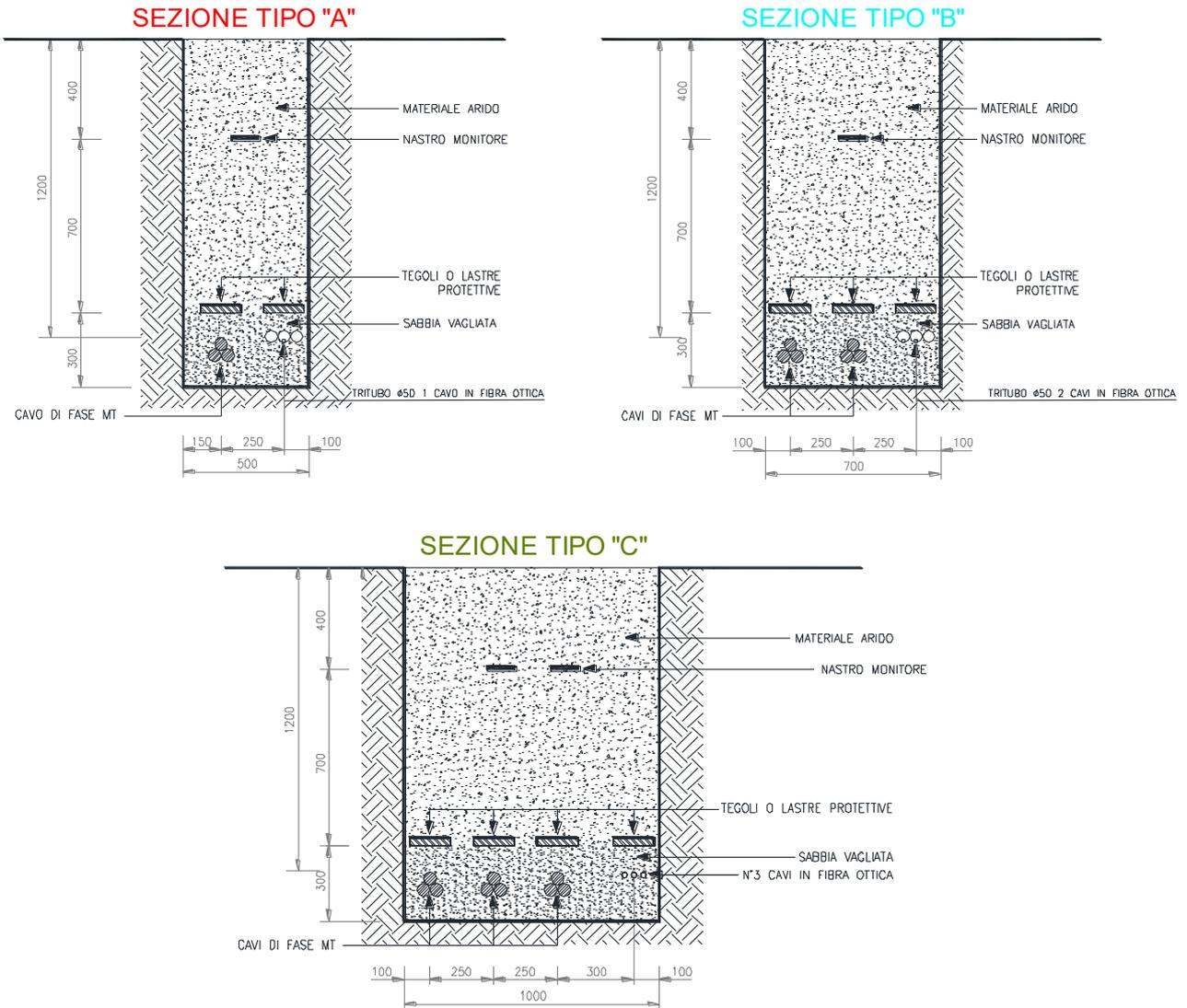
Tutte le linee saranno contraddistinte, in partenza ed in arrivo ed eventualmente in ogni derivazione, con il numero del circuito relativo indicato sul quadro di origine.

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.

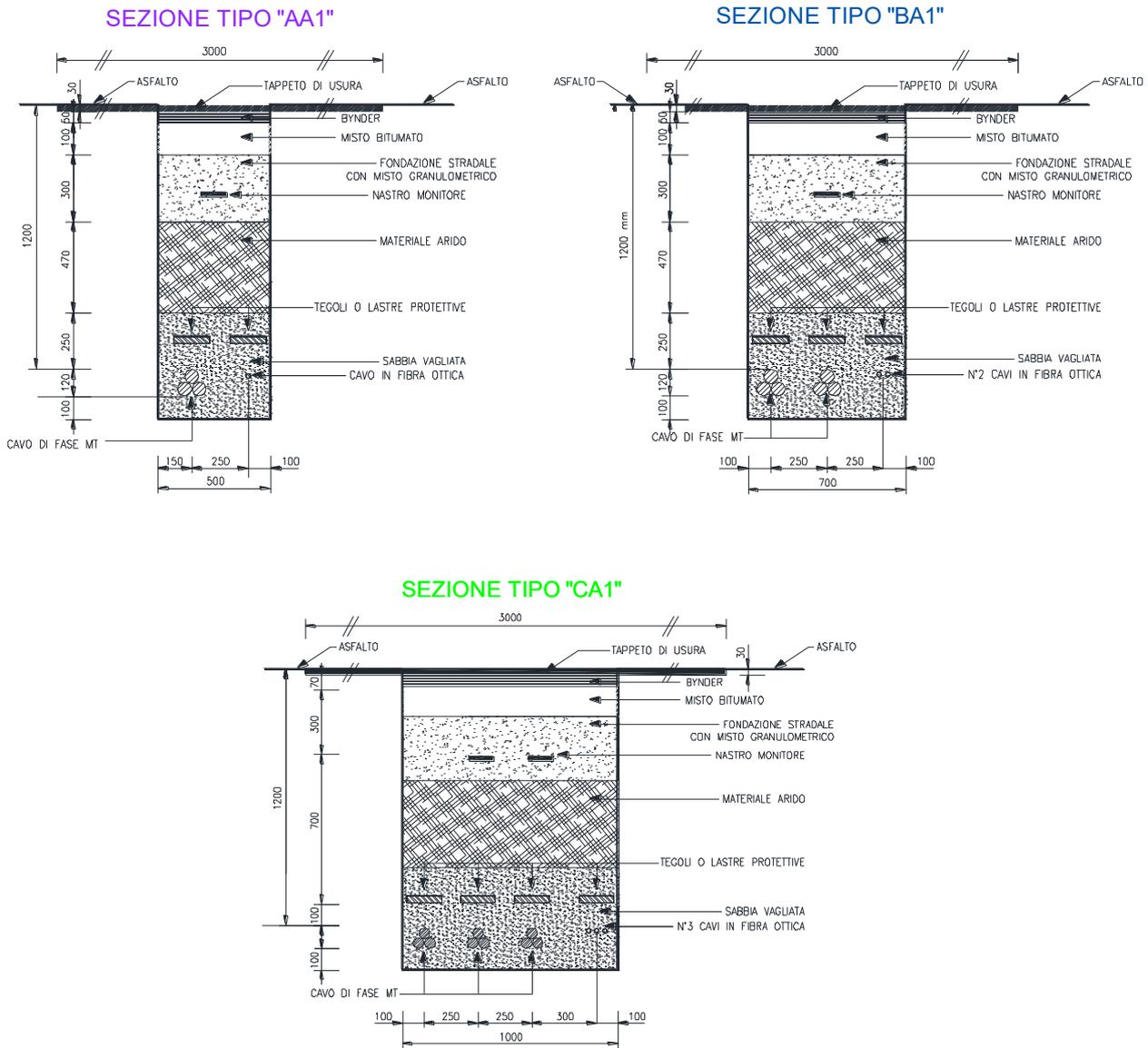
Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

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:

- ⇒ 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.



Sezione tipica di posa della linea in cavo su strade sterrate



Sezione tipica di posa della linea in cavo su sede stradale

Il cavidotto corre esclusivamente su strade esistenti e, quindi, gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno eseguiti sui ponti stradali.

In ogni caso, qualora per qualche tratto ciò non fosse tecnicamente possibile, l'attraversamento dei corsi d'acqua avverrà tramite la tecnologia

del microtunnelling in modo da non interessare non solo il corso d'acqua ma neanche le relative fasce di rispetto.

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

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 “fondo-foro”.

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.

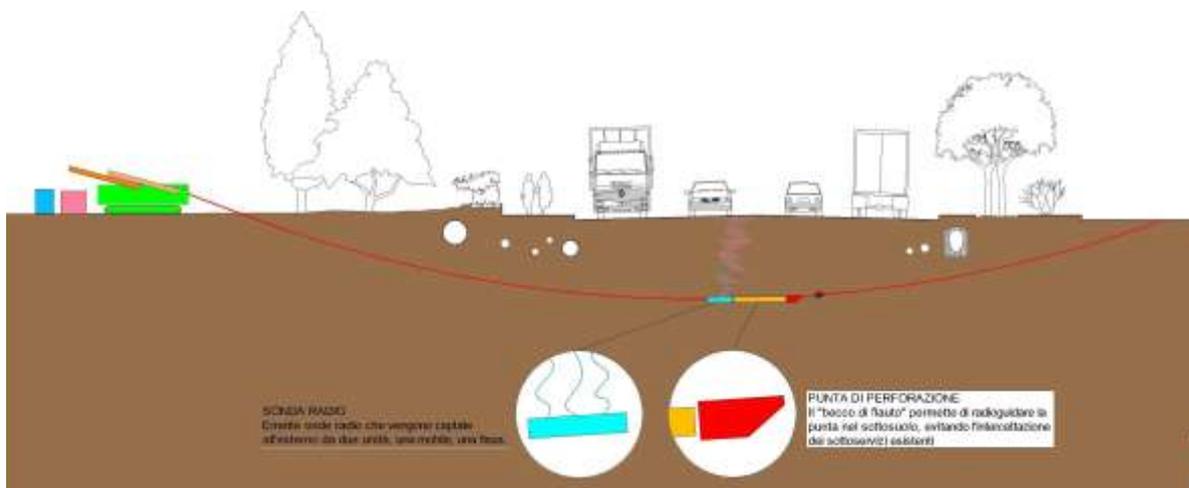
La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del “foro pilota”, che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD.

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

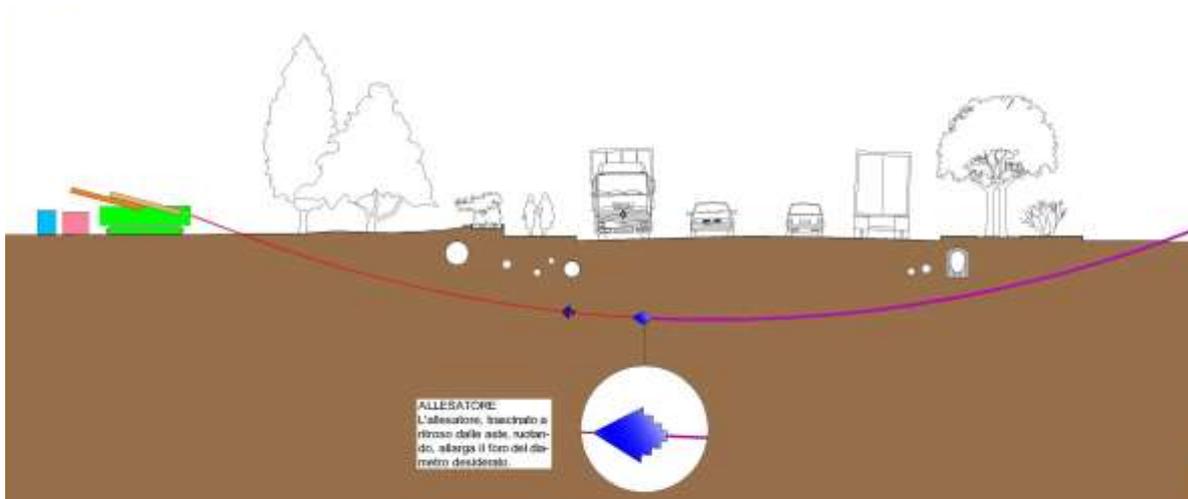
pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

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.

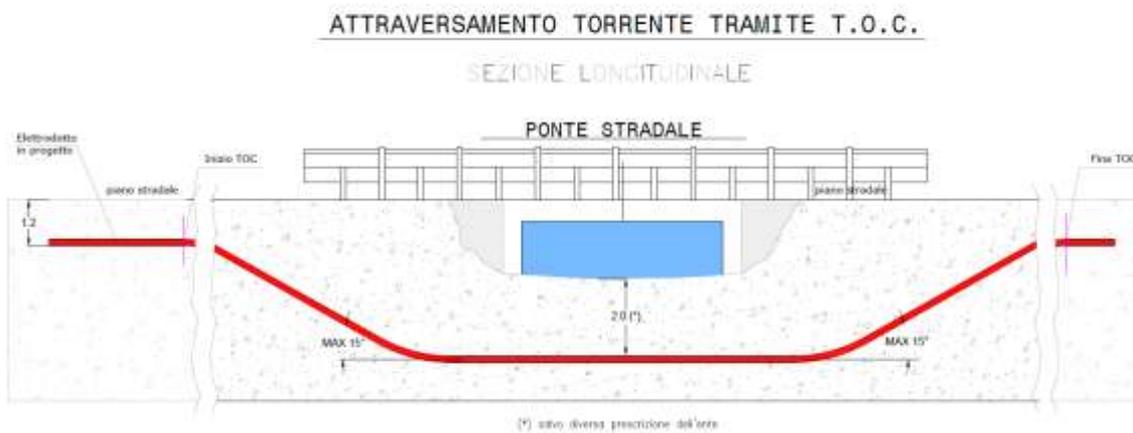
La tubazione camicia generalmente in PEAD, se di diametro superiore ai 110 mm, viene saldata a caldo preventivamente, e ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all'asta di rotazione. Questo strumento, chiamato anche "girella", evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all'interno del foro insieme alle aste di perforazione.



Realizzazione foro pilota con controllo altimetrico



Alesaggio del foro pilota e tiro tubo camicia



Sezione intervento microtunneling

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.

Tali piazzole sono, ove possibile, realizzate 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.

Si eseguiranno, se non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

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 accantonato precedentemente;
- inerbimento;

- messa a dimora, ove opportuno, di arbusti e alberi di basso fusto.

Qualora il tracciato del cavo prevedesse l'attraversamento di ponti pre-esistenti, 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.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico prevede la connessione alla rete di AT, per la totale cessione dell'energia prodotta.

Tale connessione avverrà tramite una sottostazione che raccoglieranno l'energia proveniente dai singoli trasformatori BT/MT, elevando la tensione a quella della linea a 150 kV.

L'energia prodotta dai vari sottocampi di impianto sarà trasportata alla stazione suddetta mediante cavidotti interrati a 30 kV.

L'energia suddetta, ai fini della contabilizzazione, sarà misurata sul lato AT del trasformatore.

La soluzione di connessione è stata predisposta da TERNA e prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/150 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 220 kV "Chiaromonte Gulfi – Favara".

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 di raggiungere tutte le cabine di trasformazione presenti in campo, opportuni spazi consentiranno l'accesso alle file interne.

Al fine di minimizzare l'impatto sul terreno, la strada perimetrale, ove presente, e la strada per il raggiungimento delle cabine di campo sarà realizzata in terra battuta.

L'impianto sarà provvisto di un sistema di supervisione la cui finalità principale sarà quella di acquisire sia in hardwired che in seriale i dati provenienti dai campi e dai diversi quadri collocati nelle cabine di trasformazione e raccolta.

Inoltre saranno acquisiti direttamente i dati seriali delle apparecchiature dotate di comunicazione mediante protocollo ModBus RTU (centraline, inverter, trafo, contatori fiscali etc...). L'architettura del sistema terrà conto di possibili e future integrazioni che saranno realizzabili mediante opportune modifiche/aggiunte software e hardware.

Tutti i dati acquisiti verranno visualizzati su pagine di sinottico a cui l'operatore può collegarsi, navigando tra le pagine video e visualizzando i valori delle grandezze più significative. Le misure interessanti saranno archiviate su PC locale e saranno consultabili sia localmente che da remoto.

I principali dati oggetto di monitoraggio saranno i seguenti:

- ⇒ energia prodotta da ciascuna campo;
- ⇒ parametri elettrici di ciascun inverter (potenza in uscita, tensioni e correnti, temperatura etc.);
- ⇒ valori di irraggiamento misurato dai piranometri installati su ciascun campo (tre per ciascun campo, di cui uno in posizione

orizzontale, e due posizionati sulle strutture di supporto con la stessa inclinazione dei moduli);

⇒ valori della temperatura ambiente e della temperatura dei moduli fotovoltaici.

Il sistema di monitoraggio permette anche di monitorare e gestire i segnali di allarme provenienti dal campo fotovoltaico in caso di intervento dei sistemi di protezione presenti all'interno di ciascuna cabina di trasformazione o in caso di mancanza di comunicazione con i singoli apparati (inverter, sensori etc.).

Al fine di garantire l'inaccessibilità del sito al personale non autorizzato e la sicurezza dell'impianto e delle apparecchiature, verrà predisposta una recinzione lungo tutto il perimetro dell'impianto, dotata di sistemi di antintrusione e videosorveglianza. In particolar modo, la recinzione sarà costituita del tipo con montanti in acciaio zincato plastificati a T e da rete zincata o plastificata a maglia romboidale.

L'altezza della rete non sarà inferiore a 2 m.

La realizzazione di impianti di efficientamento energetico ed in particolar modo degli impianti fotovoltaici, produce sempre delle ricadute economiche ed occupazionali, che è possibile distinguere in:

- ⇒ creazione di valore aggiunto: il valore aggiunto nazionale risulta dalla differenza tra il valore della produzione di beni e servizi conseguita dalle branche produttive e il valore di beni e servizi intermedi dalle stesse consumati (materie prime e ausiliarie impiegate e servizi forniti da altre unità produttive); esso, inoltre, corrisponde alla somma delle remunerazioni dei fattori produttivi;
- ⇒ ricadute occupazionali dirette: sono date dal numero di addetti

direttamente impiegati nel settore oggetto di analisi (ad esempio nella fase di progettazione, costruzione, installazione degli impianti e nelle fasi di esercizio e manutenzione) e nel settore delle possibili attività di tipo agricolo e pastorizio compatibilmente con le caratteristiche tecniche dell'impianto durante la fase di produzione;

- ⇒ ricadute occupazionali indirette: sono date dal numero di addetti indirettamente correlati alla produzione di un bene o di un servizio e includono gli addetti nei settori “fornitori” della filiera sia a valle che a monte.

Inoltre, nel caso specifico del progetto presentato, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico comporterà delle ricadute positive sul contesto locale.

Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, si prevede di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali.

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 dei 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.

In relazione alla fase di cantiere i rifiuti prodotti, oltre alle modestissime quantità di RSU dovute al pasto degli operai che saranno differenziate e smaltite secondo le disposizioni comunali per lo smaltimento di questa tipologia di rifiuto, si produrranno sostanzialmente solo TRS che saranno gestite secondo il Piano Preliminare delle Terre e Rocce da Scavo allegato. In fase di dismissione saranno prodotti i seguenti rifiuti di cui ai Codici CER sotto indicati:

⇒ acciaio; 17 04 05

⇒ vetro; 17 02 02

- ⇒ alluminio; 17 04 02
- ⇒ pannelli fotovoltaici; 16 02 14
- ⇒ ferro; 17 04 05
- ⇒ rame; 17 04 01
- ⇒ cemento; 170101
- ⇒ calcestruzzo armato 170904
- ⇒ guaina isolamento; 17 03 02/01*
- ⇒ quadri elettrici; 16 02 14
- ⇒ olio trasformatore; 13 02 08*
- ⇒ trasformatore; 16 02 13* - 16 02 09*

Per quanto riguarda i siti di smaltimento si può dire che in fase di cantiere tutte le terre e rocce da scavo saranno gestite all'interno del cantiere, mentre per lo smaltimento dei rifiuti legati alla dismissione appare non utile indicare oggi i siti di conferimento dei materiali differenziati in quanto tra trent'anni la situazione sarà certamente completamente diversa da quella attuale.

Il nostro sito, questo è inserito nel Piano Territoriale Paesaggistico dell'Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e Piazza Armerina" e dell'Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela" della Provincia di Caltanissetta.

Entrando nello specifico, l'impianto è suddiviso in vari sotto campi, come si evince dalle cartografie allegate e dall'analisi delle linee guida del Piano Paesistico, nonché dai Piani di Ambito si può dire che all'interno dei sub campi non sono presenti immobili o aree di notevole interesse pubblico sottoposte a vincolo paesaggistico di cui all'art. 136 del D.Lgs 42/2004 e

s.m.i. e che le varie aree che costituiscono l'impianto sono esterne, tranne limitatissime porzioni non interessate dai lavori, a:

- ⇒ zone vincolate da un punto di vista archeologico e dalle aree e siti di interesse archeologico;
- ⇒ territori costieri compresi entro la fascia di 300 mt dalla battigia;
- ⇒ territori contermini ai laghi compresi entro la fascia di 300 mt dalla battigia;
- ⇒ fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 mt.;
- ⇒ aree protette;
- ⇒ territori coperti dai boschi o sottoposti a vincolo di rimboscimento.

Per quanto riguarda i beni tutelati, i biotopi, i siti archeologici, i tratti panoramici, i centri e nuclei storici individuati dal Piano Paesaggistico si riportano le tabelle inserite nelle Linee Guida da cui si evince che nessun bene tutelato è vicino alle aree interessate dallo studio e ***nell'area all'interno dei 500 metri dai vari sub parchi, sono presenti un'area archeologica e solo 4 beni tutelati: Villaggio Guttadauro, Robba Disueri-Alberti, un abbeveratoio e la Masseria Disueri Cammarata.***

Ognuno di questi beni sarà schermato dalla vista del parco grazie ad un'opportuna scelta dei siti in cui reimpiantare le essenze arboree che verranno espianate in maniera da rendere del tutto invisibile il parco da questi beni.

In definitiva, dalle Linee Guida, dal Piano Paesaggistico degli Ambiti su citati della Provincia di Caltanissetta e dalla lettura delle carte allegare 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 che sono state valutate con attenzione:

- alcune modeste porzioni della proprietà interessano la fascia di rispetto dei 150 dai corsi d'acqua, caratterizzata da un livello di tutela 1. **Opere di mitigazione:** in queste aree non si prevede alcuna opera ad esclusione delle “aree perimetrali verdi” che si realizzeranno secondo il progetto di mitigazione proposto nel presente studio e solo a seguito del parere positivo della Soprintendenza BB. CC.AA.
- alcuni tratti di cavidotto interferiscono con le aree di tutela 1 per la presenza della fascia di rispetto dei corsi d'acqua. **Opere di mitigazione:** i cavidotti saranno collocati quasi sempre all'interno delle sedi stradali esistenti e laddove non è possibile staffarli nelle strutture di attraversamento stradale, l'attraversamento dei corsi d'acqua avverrà tramite la tecnica del microtunneling per evitare qualunque interferenza con i corsi d'acqua e le sue fasce di rispetto;
- Sono presenti all'esterno della proprietà ma nelle immediate vicinanze (area di 500 metri dai sub parchi) dell'impianto. a) una vasta area di notevole interesse pubblico limitrofa ai sub parchi A1, A2 e B; b) 4 beni isolati; c) un'area archeologica; d) un biotopo. Nella fascia di 5 km sono presenti alcuni beni isolati, altre tre aree archeologiche, alcuni biotopi e 4 aree di interesse archeologico.
Opere di mitigazione: realizzazione delle fasce perimetrali verdi che rendono praticamente invisibile l'impianto dalle suddette aree/ beni isolati ad esclusione dell'area archeologica più vicina da cui,

vista la differenza di quota, inevitabilmente si vedrà una sia pur minima parte del parco (20% dello stesso) e solo da una porzione della stessa area archeologica. ***Appare un impatto accettabile anche tenendo conto che quest'area è oggi del tutto inaccessibile ai turisti che volessero visitarla.*** Da tenere in considerazione che dalle altre aree archeologiche e di interesse archeologiche, così come dai biotopi e dalla grande maggioranza dei beni isolati il parco fotovoltaico risulta schermato dai rilievi presenti. Lo stesso dicasi per il lago Disueri. ***Altra considerazione riguarda il fatto che grazie all'ottimale distribuzione dei sub parchi il parco nella sua interezza non si vede da nessuna parte e, quindi, neanche dalle aree/beni tutelati.***

In ogni caso i beni più vicini da cui sia pure parzialmente l'impianto sarà visibile, saranno schermati dalla vista del parco grazie ad un'opportuna scelta dei siti in cui reimpiantare le essenze arboree che verranno espianate in maniera da rendere del tutto invisibile il parco da questi beni.

In conclusione:

- ⇒ vista l'ubicazione del progetto rispetto ai sopra elencati beni isolati/aree archeologiche/di interesse archeologico/di notevole interesse pubblico,
- ⇒ considerato che il parco è solo parzialmente visibile da pochi beni isolati, da un'area archeologica e da un'area di notevole interesse pubblico da cui il parco fotovoltaico sarà per buona parte schermato da una accurata scelta dei siti in cui reimpiantare le essenze arboree che saranno estirpate e quelli dove

mettere a dimora le nuove essenze arboree previste per le aree perimetrali verdi;

- ⇒ 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 1,00 m per la realizzazione del cavidotto,
- ⇒ viste le opere di mitigazione previste,

si può affermare che la realizzazione delle opere impone impatti accettabili alle suddette aree /beni isolati.

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 il Piano Paesistico dell'Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e Piazza Armerina" e dell'Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela" della Provincia di Caltanissetta.

L'analisi è stata effettuata su un'area di 5 km dall'impianto e dall'analisi delle suddetta carta (elaborato codice RS06EEPD0058A0) si evince con chiarezza che *l'impianto nella sua interezza non visibile da nessuna parte ed è teoricamente visibile solo parzialmente da alcune aree la cui estensione complessiva è solo il 24,2% delle aree che lo circondano e per gran parte si vede solo un sub campo.*

Per la maggiore parte delle aree si vede, infatti, solo il 20% dell'impianto e solo dalle parti di versante che si innalzano a quote

parecchio superiori che sono tra l'altro praticamente inaccessibili in quanto manca una rete stradale di qualunque tipo anche soltanto a livello di piste o trazzere.

La lettura delle carte dimostra come anche da queste zone l'impianto è scarsamente visibile già oggi senza opere di mitigazione.

In queste aree di visibilità, inoltre, non sono presenti né ricettori sensibili né centri abitati né elementi di interesse paesaggistico ma solo qualche manufatto sparso, spesso diroccato, ed in ogni caso le opere di mitigazione previste (aree perimetrali verdi) renderanno l'impianto praticamente invisibile da chi vive o transita nelle vicinanze.

Anche l'area archeologica più vicina, in realtà vede il parco solo in misura molto limitata.

Il parco, tra l'altro, è invisibile dal centro abitato di Butera, dal Lago Disueri e dal centro abitato di Niscemi.

Nello specifico si può dire che:

- *la carta dell'intervisibilità redatta dimostra che l'impianto è visibile solo da porzioni limitate dei versanti che circondano l'area in cui sarà realizzato, aree praticamente irraggiungibili se non dai proprietari dei fondi, vista l'assenza di una viabilità minimamente utilizzabile e sono aree di nessun interesse per i turisti o da cittadini in gita, ad esclusione dell'area archeologica di cui si è detto prima.*
- *In queste aree, oltre ad essere irraggiungibili, non sono presenti né ricettori sensibili né centri abitati ma solo qualche manufatto sparso spesso diroccato ed in ogni caso, con le opere di mitigazione previste (fasce perimetrali verdi), sarà*

- praticamente invisibile da chi vive o transita nelle vicinanze;*
- *l'impianto in progetto è stato suddiviso in quattro sub parchi per evitare di interessare un'unica area di notevole estensione e certamente di maggiore impatto;*
 - *l'aver spezzettato l'impianto, sia pure facendo lievitare in maniera importante l'ammontare dell'investimento ed i costi di realizzazione, ha permesso di minimizzare l'impatto sul paesaggio e ciò permette un migliore inserimento nell'ambito del territorio circostante;*
 - *ciò permette, anche ad un osservatore che si trovi nelle parti alte dei versanti circostanti l'area di progetto (zone come detto prima praticamente irraggiungibili), di godere di un paesaggio non mutilato in quanto le singole sub aree si inseriscono meglio nel contesto paesaggistico, peraltro privo di particolare significatività essendo fortemente antropizzato e dedicato in maniera esclusiva all'attività agricola non di qualità;*
 - *la previsione delle aree verdi perimetrali a tutti i sub parchi ed alla sottostazione, realizzati per mitigare gli impatti paesaggistici, rende del tutto invisibile l'impianto da chi vive o si trova a percorrere le strade ubicate nell'area in cui è inserito;*
 - *l'unica area di interesse da cui il parco resterà visibile è un'area archeologica che si trova alla sommità di un rilievo da cui peraltro si vede solo una porzione dell'impianto pari al solo 20% dell'intero parco. Da evidenziare che ad oggi tale*

area è del tutto inaccessibile.

In definitiva:

- ⇒ *gli impianti saranno circondati da aree verdi arboree che lo renderanno praticamente invisibile da chi vive e percorre l'area in cui è inserito;*
- ⇒ *le stesse opere di mitigazione saranno utilizzate per la sottostazione;*
- ⇒ *come esposto nel capitolo precedente non vi sono elementi di criticità e di incoerenza con gli obiettivi di tutela e valorizzazione fissati dalle linee guida del PPR e dal PP dell'Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e Piazza Armerina" e dell'Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela" della Provincia di Caltanissetta e l'impianto fotovoltaico è esterno alle aree vincolate individuate dalla Soprintendenza BB.CC.AA. ad eccezione di alcune situazioni indicate nel capitolo precedente, contestualmente alle opere di mitigazione previste, precisando che le porzioni di proprietà interessate dal vincolo non saranno utilizzate per ubicarvi le opere in progetto e, quindi, saranno solo interessate dalla realizzazione delle opere a verde a valle del parere della Soprintendenza;*
- ⇒ *non si individuano impatti significativi e negativi che la realizzazione del progetto può causare sulla componente Paesaggio.*

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi sono state ricostruite le carte della visibilità con tutti parchi presenti in un'area di 5 km dal parco (codice elaborato RS06EPD0059A0).

L'estensione dell'area sembra assolutamente congrua per determinare

la visibilità di un parco fotovoltaico.

Oltre questa distanza un fotovoltaico è certamente invisibile all'occhio umano.

Dall'analisi di queste carte si evince che le aree da cui è visibile il nostro parco cumulativamente con gli altri impianti presenti e/o in via di autorizzazione è solo il 16,5% dell'intera area esaminata.

Un incremento del tutto insignificante in relazione alla già modesta estensione di aree di visibilità cumulata inglobiamo anche le aree dove si vede solo una porzione anche minimale del nostro impianto.

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;
- i Piani Regolatori Generali vigenti nei Comuni di Butera e Gela;
- le Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale e con il Piano Territoriale Paesistico dell'Ambito n.11 e 15 della Provincia di Caltanissetta.

In conclusione si può dire che:

- la carta dell'intervisibilità redatta dimostra che l'impianto è visibile solo dalle parti alte dei versanti in cui sarà realizzato e mai è visibile per intero. Nella maggioranza dei casi si vede solo un sub parco, grazie all'ottimale distribuzione delle aree interessate dai pannelli fotovoltaici;
- con le opere di mitigazione previste, sarà praticamente invisibile da chi vive o transita nelle zone limitrofe;
- l'impianto in progetto è stato suddiviso in tanti sub parchi per

evitare di interessare un'unica area di notevole estensione e certamente di maggiore impatto;

- l'aver spezzettato l'impianto, sia pure facendo lievitare in maniera importante l'ammontare dell'investimento ed i costi di realizzazione, ha permesso di minimizzare l'impatto sul paesaggio, considerato che le distanze tra i singoli sub parchi è spesso notevole e ciò permette un migliore inserimento nell'ambito del territorio circostante;
- ciò permette, anche ad un osservatore che si trovi nelle parti alte dei versanti, di godere di un paesaggio non mutilato ma le singole sub aree si inseriscono perfettamente nel contesto paesaggistico, peraltro privo di particolare significatività essendo fortemente antropizzato e dedicato in maniera esclusiva all'attività agricola non di qualità;
- la previsione delle aree verdi perimetrali a tutti i sub parchi rende del tutto invisibile l'impianto da chi vive o si trova a percorrere le strade ubicate nell'area vasta in cui è inserito.

La criticità individuata dalla presenza di un'IBA al cui interno è ubicato l'impianto e di una ZPS e due ZSC a cui l'impianto è esterno ma molto vicino è stata oggetto di specifico Studio di Incidenza Ambientale a cui si rimanda per tutti i dettagli ma che ha escluso qualunque tipo di incidenza.

Per la descrizione degli aspetti archeologici è stata predisposta apposita Relazione Archeologica a cui si rimanda per tutti i dettagli.

In definitiva:

⇒ l'impianto fotovoltaico sarà circondato lungo tutti i confini da aree

rinverdite con pini ed ulivi e con essenze autoctone;

- ⇒ le aree ove saranno messi a dimora le essenze arboree lo renderanno del tutto invisibile da chi vive e percorre l'area in cui è inserito;
- ⇒ le stesse opere di mitigazione saranno utilizzate per le sottostazioni che si trovano abbastanza lontane dalle via di transito principali;
- ⇒ **non vi sono elementi di criticità e di incoerenza con gli obiettivi di tutela e valorizzazione fissati dal PPR e l'impianto fotovoltaico è esterno alle aree individuate con i vari livelli di tutela individuati dalla Soprintendenza BB.CC.AA.;**
- ⇒ **non si individuano impatti significativi e negativi che la realizzazione del progetto può causare sulla componente Paesaggio, anche analizzando gli impatti cumulativi.**

Il progetto prevede la mitigazione degli interventi sia in fase di cantiere sia dopo la realizzazione delle opere, al fine di limitare gli impatti che l'opera prevista apporta inevitabilmente al territorio circostante ed in particolare si prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale di larghezza pari a 10 m.

Questa soluzione permette di creare una barriera visiva verde con essenze autoctone per quanto riguarda la componente arbustiva ed arborea, sia come barriere fonoassorbenti durante la fase di cantiere.

Dopo un'attenta analisi botanica, valutando le caratteristiche funzionali, strutturali e dinamiche della flora e della vegetazione del sito interessato dall'intervento, si è definito il progetto di mitigazione giungendo ad un inserimento, che sia compatibile con l'unità ambientale e di paesaggio di riferimento.

Scopo del progetto mitigativo è quello di intervenire attraverso soluzioni che favoriscano le dinamiche evolutive naturali e di conseguenza, nel tempo, a ricreare sistemi stabili e duraturi, in equilibrio con l'ambiente circostante.

Un aspetto fondamentale è, dunque, quello di essere legato alla possibilità, con il progetto di ripristino ambientale e paesaggistico, di ipotizzare la creazione di un paesaggio, interprete del processo di trasformazione del luogo, che sia portatore dei valori naturalistici e paesaggistici presenti e potenziali nell'area e sia capace di dare una identità diversa ma allo stesso tempo in coerenza con le unità ecologiche, paesaggistiche e agricolo-produttive presenti.

Un ottimale progetto di riqualificazione naturalistica e paesaggistica dell'area consente, infatti, di ridurre nel tempo gli impatti sul paesaggio,

garantendo l'assenza e/o mitigazione degli elementi di contrasto senza creare difformità e nuove unità ecologiche-paesaggistiche.

Le soluzioni progettuali pensate puntano a diversificare il più possibile l'alternanza degli spazi naturali, permettendo, la ricolonizzazione dell'area da parte del più elevato numero di specie, anche in considerazione dell'elevata antropizzazione dell'area vasta in cui è inserito l'impianto in progetto.

Le attività di mitigazione dell'area prevedono:

- ✓ *mantenimento di tutta la vegetazione esistente;*
- ✓ *incremento di alberi e specie arbustive nelle fasce di delimitazione dell'area, lungo i confini del lotto;*
- ✓ *piantumazione di essenze arboree ed arbustive autoctone;*
- ✓ *rinverdimento delle aree non utilizzate con specie arbustive aventi buona capacità di propagazione vegetativa.*

I criteri generali che hanno guidato il progetto sono i seguenti:

- ✓ il progetto segue un criterio di mitigazione degli impatti adottando tipologie vegetali diverse, che hanno il compito non solo di mascherare le fasi di allestimento del cantiere ma di contribuire a limitare gli impatti durante la vita utile dell'impianto. Il progetto integra la vegetazione esistente, creando un continuum con quella di progetto;
- ✓ si prevede la piantumazione degli ulivi nell'area dove vengono espianati lungo la fascia perimetrale verde, così come nell'area dove verranno espianati i pini questi verranno messi a dimora nella fascia perimetrale della stessa area, Eventuali essenze arboree in esubero rispetto a quelle che necessitano per la realizzazione delle fasce perimetrali verdi saranno collocate nelle aree intercluse dove si

provvederà alla messa a dimora di specie arboree assemblate a specie arbustive. La composizione e le percentuali utilizzate in queste ultime aree saranno

- *Ceratonia siliqua* (carrubo)
 - *Olea europea* oleaster (olivastro)
 - *Salix*
 - *Populus alba*
 - *Rhus coriaria* L.,
 - *Pistacia lentiscus* L.,
 - *Myrtus communis* L.,
 - *Spartium junceum* L.
 - *Laurus nobilis* L.
- ✓ la vegetazione arborea e arbustiva, integrando quella esistente, specie lungo le delimitazioni dell'area ha oltre all'effetto mitigativo di mascheramento, anche la funzione di “mitigazione acustica” in fase di cantiere, poichè la messa a dimora di una quinta vegetale lungo la perimetrazione dell'area fungerà da barriera fonoassorbente;
- ✓ le specie autoctone utilizzate, per le loro caratteristiche biotecniche, quali resistenza, dimensioni, facilità di attecchimento, superficie fogliare, hanno lo scopo non solo di mitigare gli effetti visivi e sonori, ma di limitare l'alterazione della qualità dell'aria, dovuta all'immissione di sostanze inquinanti causata dal movimento di automezzi, dall'attività di mezzi meccanici, dalle polveri sollevate durante le attività di cantiere;
- ✓ utilizzo di specie vegetali autoctone, ossia utilizzo di materiale vegetale di provenienza certificata possibilmente con genotipo locale; il

progetto prevede, dunque, una ristrutturazione delle formazioni vegetali ecologicamente coerenti con l'ambito territoriale;

- ✓ controllo e verifica dell'effettiva efficacia delle opere di mitigazione attraverso un programma di monitoraggio dei parametri ecologico-funzionali, che preveda le necessarie attività di manutenzione;
- ✓ le opere di distribuzione delle acque per uso irriguo, occorrenti, specie nel primo periodo post piantumazione, garantiranno alle nuove specie impiantate di attecchire regolarmente, previa opera di manutenzione e controllo, così come previsto dal piano di manutenzione delle opere.

La realizzazione delle aree perimetrali verdi di larghezza 10 metri con specie arboree tipiche del territorio prevedono una densità d'impianto pari a 4 piante/100 mq con sesti di impianto di 3 mt tra le file e 6 metri sulla fila, consentono la realizzazione di fasce tampone capaci di mitigare l'impatto visivo dovuto alla presenza di impianti fotovoltaici armonizzando la presenza degli stessi nella visione d'insieme dell'agroecosistema.

Per l'area di impianto non sono previste lavorazioni, ad esclusione di una locale ripulitura della vegetazione infestante presente e le attività necessarie per cercare di dare alla natura la possibilità di ricreare una vegetazione spontanea autoctona.

Le tecniche d'impianto prevedono le seguenti operazioni:

- ✓ ripuntatura profonda del terreno;
- ✓ concimazione di fondo, organica con incorporazione di 300 q.li/ha di letame ben maturo, in grado di attivare l'azione microbiologica e di migliorare la struttura del terreno; in alternativa, impiego di composto di concimi organici derivati;

- ✓ stesura del film plastico pacciamante in etilvinilacetato (EVA), di spessore di 0,08 mm; interrimento dello stesso per una fascia di 20 cm per parte; taglio a croce nei punti d'impianto, per una lunghezza di 25 cm;
- ✓ impianto, con bastone piantatore, delle piantine e apposizione del collare in EVA (quadrato di 30 cm x 30 cm).

Per le specie arbustive di altezza inferiore la modalità di impianto prevede l'uso della tecnica dell'impianto a buche.

Le buche dovranno corrispondere alle misure del contenitore della piantina ed una volta collocata la piantina si provvederà a riempire la buca con terreno vegetale ed ad apporre nella parte sommitale un disco pacciamante per rallentare l'evaporazione ed il disseccamento.

La piantina può essere collocata nella buca leggermente depressa rispetto al terreno per favorire la cattura ed il mantenimento dell'acqua.

In sintesi la sequenza operativa degli impianti prevede:

- ✓ scavo della buca delle dimensioni di circa 20 x 20 x 20 cm;
- ✓ riporto di concime organo-minerale sul fondo della buca;
- ✓ parziale riempimento con terreno vegetale;
- ✓ messa a dimora della piantina, riempimento della buca;
- ✓ apposizione di disco pacciamante e suo fissaggio con cambrette in ferro.
- ✓ posizionamento dell'asticciola di bambù segna pianta.

Il materiale vegetale dovrà essere robusto e non sottoposto in vivaio a concimazioni azotate forzate, lo spessore del terreno riportato avrà uno spessore minimo di 30 cm.

Il sistema di impianto delle essenze arbustive non sarà per file parallele, ma sfalsato ad “onda” fra le diverse specie, che avranno andamento decrescente, per altezza, verso l’interno dell’area.

Per il rinverdimento delle aree intercluse non utilizzate saranno utilizzate specie arbustive autoctone, prediligendo consociazioni vegetali, in grado di auto mantenersi e svilupparsi nel tempo.

La composizione e le percentuali utilizzate saranno:

- ⇒ *Salix pedicellata* (salice pedicellato)
- ⇒ *Laurus nobilis* (alloro)
- ⇒ *Ligustrum vulgare* (ligustro)
- ⇒ *Pistacia lentiscus* (lentisco)
- ⇒ *Spartium junceum* (ginestra)
- ⇒ *Capparis spinosa* (cappero)
- ⇒ *Ampelodesmos mauritanicus* (disa)
- ⇒ *Rosmarinus officinalis* (rosmarino)
- ⇒ *Rubus ulmifolius* (rovo)
- ⇒ *Thymus capitatus* (timo)
- ⇒ *Salvia officinalis* (salvia)
- ⇒ *Festuca ovina*
- ⇒ *Festuca rubra*
- ⇒ *Trifolium repens*
- ⇒ *Trifolium pratense*
- ⇒ *Vicia villosa*

Le operazioni comprenderanno in primo luogo il modellamento della superficie al fine di creare una superficie regolare.

Sul piano così formato andrà steso uno spessore di circa 30 centimetri del terreno vegetale di migliore qualità, fino a raggiungere le quote previste dal progetto. Si procederà, quindi, alla semina di un miscuglio di graminacee e leguminose; queste ultime apporteranno azoto al terreno, miglioreranno il cromatismo del cotico erboso ed eserciteranno la funzione mellifera.

Si prevede, inoltre, tra lo strato di terreno vegetale ed il cotico erboso, l'utilizzo di una biostuoia in paglia o juta che si caratterizza per una biodegradabilità quasi totale nell'arco di pochi anni, per proteggere il pendio dall'erosione idrica ed eolica, legando meccanicamente le particelle di terreno, in modo da permettere alla vegetazione di radicare e svolgere l'azione antierosiva a medio termine.

L'intervento, infatti, migliora i movimenti e gli equilibri idrici superficiali e l'equilibrio termico del substrato. Inoltre utilizza una biostuoia essendo quest'ultima biodegradabile.

Le specie sopra menzionate, impiegate per le diverse tipologie d'intervento, dovranno essere di provenienza autoctona certificata; sarà importante, inoltre, accertarsi della provenienza del seme impiegato in quanto impiegare ecotipi provenienti da ambienti stazionalmente simili a quelli dell'area di intervento aumenta le garanzie di affermazione delle piantine.

Sarà cura della Direzione dei Lavori impiegare nei rinverdimenti specie vegetali di provenienza autoctona certificata (D.lgs n° 386/2003).

Si ricorda che la commercializzazione di alcune specie forestali è soggetta al "Passaporto delle piante CEE", così come previsto dal D.M. 31/01/1996 in attuazione delle direttive comunitarie in materia fitosanitaria.

Vanno utilizzate piantine giovani, dell'età di almeno 2 o 3 anni. Di norma, infatti, le piante giovani presentano maggiore reattività post-impianto e percentuali di sopravvivenza superiori rispetto a quanto manifestato da piante più vecchie.

Le dimensioni della chioma devono essere proporzionate al grado di sviluppo dell'apparato radicale: in tal senso sono da considerarsi non idonee piantine che a fronte di un considerevole sviluppo vegetativo della parte aerea non manifestino un corrispondente volume di radici assorbenti.

Pur non esistendo criteri rigidi di giudizio va perciò verificato che le radici siano ben sviluppate, ed in particolare che oltre agli eventuali fittoni, tipici di alcune specie o alle radici ancoranti, di grosse dimensioni ed andamento pressoché verticale, sia abbondantemente sviluppato il capillizio di radici minori, deputate all'assorbimento e con aspetto fascicolato.

Nel caso di piante con pane di terra, questo può essere verificato osservando le superfici laterali del pane stesso, lungo le quali dovrà essere visibile un fitto reticolo di sottili radici.

Inoltre, si consideri che il volume del pane di terra rappresenta un limite fisico allo sviluppo dell'apparato ipogeo: si tenga conto perciò che, in relazione al volume del contenitore di coltivazione, va stabilita un'altezza massima. Per esempio, contenitori con capienze pari a circa mezzo litro o poco meno non dovranno corrispondere a piantine molto più alte di una novantina di centimetri.

L'altezza minima varia in funzione della specie e della sua velocità di accrescimento iniziale.

Vanno preferite piantine con un equilibrato rapporto ipsodiametrico, evitando piantine “filate”, con fusti troppo alti e sottili che si flettono sotto il peso della chioma.

Sono altresì da preferire piantine che si presentino all’autunno con fusti ben lignificati fino alla parte sommitale. Nel caso di specie arboree (pioppi) destinate ad un governo ad alto fusto è bene che la piantina presenti fusto diritto, netta dominanza apicale ed assenza di biforcazioni.

Tali caratteristiche non sono essenziali per piantine appartenenti a specie secondarie, arbustive o destinate al governo a ceppaia.

Tutte le specie devono essere prive di patologie che siano in grado di comprometterne la vitalità. In particolare si dovrà fare attenzione o alla parte medio bassa del fusto, che dovrà essere priva di ingrossamenti e ferite che di norma sottendono a malattie fungine ed ai marciumi radicali o alle condizioni della chioma.

Pertanto, vale la pena di esaminare con attenzione l’aspetto del fogliame rivolgendosi a tecnici specializzati per valutare eventuali anomalie o al pane di terra, che dovrà essere compatto, privo di fori, gallerie ecc. Se il pane tende a sgretolarsi e ad essere incoerente, ciò può sottendere alla presenza di larve che compromettono la funzionalità dell’apparato radicale.

Al momento dell’arrivo in cantiere le piantine andranno riposte in posizione ombreggiata e, qualora l’andamento stagionale lo richiedesse, opportunamente innaffiate.

L’impianto potrà avvenire anche a stagione vegetativa iniziata, tuttavia è da preferire l’autunno ed in alternativa la fine della stagione invernale o l’inizio della primavera.

La piantina va immersa nel terreno fino al colletto, ponendo attenzione a non sotterrarla troppo (il fusto deve rimanere tutto fuori terra) o troppo poco (l'intero apparato radicale deve essere immerso nel terreno).

Nel caso di piantine con pane di terra, basta che la superficie superiore del pane di terra si trovi a livello del terreno o appena un dito sotto.

L'impiego di film plastico pacciamante consente di controllare la crescita delle infestanti erbacee, erogando, inoltre, una serie di vantaggi alle piantine nei primi anni di crescita.

Esistono recenti esperienze positive di pacciamature realizzate con film biodegradabili (bioplastiche derivate da materie prime rinnovabili di origine agricola, con spessore 0,50 – 0,80 mm): si tratta comunque di materiali la cui piena efficacia per gli impianti è tuttora in fase di sperimentazione.

Nel caso di impianto per gruppi ed in tutti i casi in cui non si intendano impiegare pacciamature lineari si può ricorrere a pacciamatura localizzata. Esistono in commercio diversi prodotti (biodischi, dischi o quadrati in cellulosa, sughero o fibra di cocco, oppure materiali legnosi sciolti, come scorze di pino, trucioli di legno ecc.).

Negli anni immediatamente successivi agli impianti si renderanno necessari interventi colturali e di manutenzione ordinaria (sfalcio della vegetazione erbacea, risarcimento delle fallanze).

La manutenzione delle opere prevede cure colturali alla vegetazione posta a dimora sia sulle fasce arboree e arbustive delimitanti l'area, sia per la vegetazione delle gabbionate rinverdite.

Le manutenzioni, vanno estese ad un periodo di almeno 3 anni dall'impianto.

Le operazioni comprendono anzitutto il risarcimento delle piantine non attecchite, con una tolleranza di fallanze nella misura del 10% delle piante poste a dimora.

Gli interventi localizzati sulle piantine per i primi anni dall'impianto, saranno le ripuliture delle infestanti, potature di allevamento, concimazioni.

Qualora nell'eseguire le opere di manutenzione si riscontri la presenza di rinnovazione spontanea all'interno o sui margini delle piantagioni questa dovrà essere rilasciata, salvo il caso di vegetazione infestante che possa nuocere alla crescita delle piantine poste a dimora.

Considerando l'andamento stagionale degli ultimi anni e indispensabile approntare interventi di irrigazione di soccorso. Si torna a sottolineare come l'irrigazione debba essere portata sulla piantina e che è esclusa l'irrigazione a pioggia.

Le irrigazioni di soccorso dovranno prevedersi per le prime tre stagioni vegetative successive l'impianto.

- ⇒ rinalzo delle piantine al termine della stagione invernale;
- ⇒ sostituzione delle piantine morte;
- ⇒ sfalci del manto erboso con rilascio del tagliato sul posto al fine di contenere la concorrenza nei confronti delle specie arbustive ed arboree.

Tali interventi potranno essere limitati a 1- 2 nel periodo dei primi tre anni.

Considerando le condizioni stagionali è opportuno svolgere delle attività di monitoraggio volte a:

- controllo dello sviluppo del manto erboso con analisi floristiche atte ad affinare la composizione del miscuglio qualora dovessero manifestarsi evidenti difficoltà di attecchimento e affrancamento;
- verifica della mortalità nelle singole specie arboree ed arbustive al termine della stagione estiva al fine di orientare la composizione specifica nei futuri impianti e la sostituzione delle fallanze;
- controllo e monitoraggio di eventuali episodi erosivi.

In merito alla valutazione sugli impatti imposti dal progetto alle componenti ambientali “Territorio” ed “Acqua” da quanto detto sopra e dalla lettura del progetto e delle carte allegate si evince quanto segue:

- ✓ In relazione alle necessità di utilizzo della risorsa idrica, appare chiaro come tale tipo di impianto non necessita, per tutto il periodo di esercizio, di utilizzare tale risorsa naturale. Per la tipologia di cantiere sia per la realizzazione dell’impianto che per la sua dismissione si prevede un utilizzo minimale pari a 500 mc/anno, che servirà soprattutto per il lavaggio dei pannelli con cadenza trimestrale. Quantità irrisoria che sarà reperita con autobotti;
- ✓ in relazione alla problematica del consumo di suolo e della lotta alla desertificazione si deve chiarire che, nella sostanza, non vi sarà alcuna sottrazione di suolo né alcun impatto negativo sulla lotta alla desertificazione, perché:
 - ❖ tutte le aree non utilizzate per l’installazione dei pannelli fotovoltaici (aree verdi perimetrali, spazi interfilari ed aree

intercluse) saranno oggetto di periodica rizollatura che garantirà il mantenimento delle attuali caratteristiche di permeabilità dei terreni;

- ❖ la realizzazione dell'impianto anche per quanto riguarda le aree occupate dai pannelli fotovoltaici non crea nessuna occupazione di suolo. E', infatti, segnalato da un recente studio tedesco (*Solarparks – Gewinne für die Biodiversität*), pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (*Bundesverband Neue Energie-wirtschaft*), un effetto positivo degli impianti fotovoltaici sul suolo e sulla biodiversità, compresa l'avifauna.

Gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni di impianti fotovoltaici in nove stati tedeschi, giungendo alla conclusione che questi parchi hanno un effetto positivo sul suolo e sulla biodiversità, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile ma anche di migliorare il microclima del territorio.

I parchi fotovoltaici, come evidenziato dai ricercatori nel documento, possono perfino ***“aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante”***.

L'agricoltura intensiva, infatti, con l'uso massiccio di fertilizzanti, ostacola la diffusione di molte specie animali e vegetali; in molti casi le installazioni fotovoltaiche a terra determinano, al contrario, un ambiente favorevole e sufficientemente “protetto” per la colonizzazione di diverse specie, che

difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

La stessa disposizione dei pannelli sul terreno influisce sulla densità di piante e animali (uccelli, rettili, insetti): in particolare, una spaziatura più ampia tra le fila di moduli, con strisce di terreno “aperto” illuminato dal sole, favorisce la biodiversità.

Già queste prime rilevazioni dimostrano come il legame tra fotovoltaico e habitat naturale è molto più complesso e, soprattutto, favorevole di quanto si pensi.

In particolare, dopo aver monitorato le condizioni climatiche nelle varie stagioni, si è notato che il sistema foto-voltaico ha permesso alle piante di sopportare meglio il caldo e la siccità dell'estate 2018, grazie all'ombreggiamento offerto dai moduli.

L'irraggiamento solare sul terreno sotto i moduli è del 30% circa inferiore rispetto al campo agricolo di riferimento (senza pannelli FV), quindi, la temperatura del suolo è più bassa e la terra più umida e fresca.

Altre sperimentazioni sono in corso negli Stati Uniti dove l'Università dell'Arizona sta collaborando con gli agricoltori nella zona di Tucson per selezionare le colture da piantare sotto i pannelli.

Secondo i ricercatori è sufficiente alzare i moduli da terra quanto basta per consentire alle piante di crescere quasi all'ombra, creando così una sorta di semi-serra.

Gli studi dimostrano che si può ridurre del 75% circa la luce solare diretta che colpisce le piante, favorendo la luce diffusa che arriva fin sotto i pannelli e ciò contribuisce a migliorare la crescita delle coltivazioni.

Per quanto riguarda i moduli fotovoltaici, la vegetazione che cresce sotto di loro fornisce a sua volta dei vantaggi non irrilevanti: ad esempio, quando le temperature superano i 24 gradi, si ha spesso un rendimento più basso dei pannelli a causa del calore ma con l'evaporazione dell'acqua creata dalle piante si ottiene una sorta di raffrescamento del modulo che riduce il suo stress termico e ne migliora le prestazioni.

Si ritiene pertanto che gli impianti fotovoltaici in studio, per le loro intrinseche caratteristiche di produzione dell'energia, per la disposizione e l'altezza dei pannelli, per la superficie occupata, in relazione agli ampi spazi aperti che lo circondano, per le caratteristiche micro-climatiche, in particolare la ventosità, non possano costituire un impatto, in relazione al così detto "consumo di suolo";

- ✓ al di là degli effetti benefici che un impianto fotovoltaico ha sulla fertilità dei suoli occupati e sulla biodiversità, come ampiamente dimostrato nei punti precedenti, si deve dire che la stessa pubblicazione ARPA Sicilia nella pubblicazione "Consumo di suolo in Sicilia Monitoraggio nel periodo 2017-2018" dimostra come il sito prescelto è ottimale per l'installazione di un campo fotovoltaico in quanto:
 - ❖ l'altezza dei trackers permette l'insolamento del suolo e

l'assorbimento delle acque meteoriche e dell'umidità mantenendo integre le caratteristiche di permeabilità dei suoli che è comunque garantita dalla periodica rizollatura che verrà eseguita sia nelle aree interfilari sia al di sotto dei pannelli;

- ✓ in relazione alla pubblicazione dell'ARPA citata si evidenzia che i campi fotovoltaici sono inseriti tra le attività di consumo di suolo reversibile e, quindi, già la stessa ARPA, seguendo le linee guida dell'ISPRA, non considera la presenza di un campo fotovoltaico come un elemento che causa impatti irreversibili o che può provocare fenomeni di desertificazione. In ogni caso si tratta di valutazioni in via di aggiornamento e con le nuove tecniche di realizzazione dei campi fotovoltaici la direzione verso cui si va è quella di modificare anche questa tipologia di valutazione; in ogni caso si evidenzia che la provincia di Caltanissetta ed in particolare il territorio comunale di Butera dove è concentrato il 90% dell'intervento sono caratterizzati da percentuali di occupazione di suolo modeste, tra le più basse della Sicilia che tra l'altro ha performance decisamente migliori della media nazionale;

NOME Comune	NOME Provincia	Suolo consumato(ha)	Suolo consumato(%)	Incremento consumato(ha)	Incremento consumato(%)	Densità consumo(m ² /ha)	Consumo pro capite (m ² /ab)	Incremento pro capite (m ² /ab)	Area Totale (ha)	Popolazione residente	Abitanti per ettaro, (ab/ha)
Butera	CL	1127,13	1,792	15,42	0,052	5,19	2439,68	33,38	29724	4620	0,155

Figura 1.5 - Suolo consumato a livello provinciale (% 2018). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA (modificato)



- ✓ *in relazione agli impatti cumulativi con altri progetti esistenti/ autorizzati/in via di autorizzazione si può dire che in una vasta area di raggio 5 km dai siti di interesse sono presenti altri 4 impianti, per la verità molto più impattanti del nostro essendo concentrati in singole aree, ma che complessivamente rappresentano una percentuale minimale rispetto all'area studiata per cui, anche per le motivazioni sopra esposte, l'impatto cumulativo relativo alla sottrazione di suolo è del tutto irrilevante (vedi carta della visibilità cumulata in cui viene riportato il nostro progetto e gli impianti esistenti);*
- ✓ in relazione alle problematiche afferenti all'eventuale presenza di falde freatiche si chiarisce che le fondazioni non possono avere alcuna interferenza negativa sulla risorsa idrica perché in sito non è presente alcuna falda di interesse. Anche se il PTA inserisce una piccola porzione della proprietà all'interno dell'area di alimentazione di un acquifero principale (acquifero della Piana di Gela) si deve dire che la cartografia del PTA, relativamente a questo punto, è errata in quanto dove è ubicato l'impianto non affiorano le

alluvioni permeabili ma le argille. In ogni caso questa minima porzione che sarebbe interessata è prevalentemente destinata alle opere a verde e comunque il nostro progetto non immette né nel reticolo idrografico né nel sottosuolo sostanze inquinanti di alcun tipo;

- ✓ è presente un articolato reticolo idrografico superficiale, caratterizzato da intensa attività erosiva che crea situazioni geomorfologiche localizzate che necessitano di interventi di ingegneria naturalistica al fine di rendere perfettamente compatibile la presenza dei pannelli fotovoltaici;
- ✓ le opere in progetto, anche grazie alle opere di ingegneria naturalistica previste, garantiscono l'invarianza idrogeologica del sito in quanto non vi sarà né sottrazione, né aumento né concentrazione delle acque meteoriche che ruscellano, mantenendo del tutto inalterato il regolare e naturale deflusso delle acque superficiali.

Da quanto detto precedentemente, in ordine alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e tecniche del sito, oltre quanto sopra esposto, si conferma che:

- le condizioni di stabilità dell'area garantiscono la fattibilità dell'intervento. Nelle aree contraddistinte dalla linea tratteggiata bianca, visibile nelle foto aree geomorfologiche di dettaglio, si renderà necessario realizzare alcune opere di ingegneria naturalistica per garantire il drenaggio delle acque di saturazione della coltre alterata e la diminuzione dell'attività erosiva dei corsi d'acqua che sia pure

minori e di modesta lunghezza hanno un effetto geodinamico sul versante;

- ai sensi del D.M. 17/01/2018 i terreni presenti appartengono alla **Categoria C** “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*”.;
- non esistono pericolosità geologiche e sismiche che possano ostare la realizzazione del progetto.

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 “*Acqua*” nell’area oggetto dell’intervento ed in particolare si può affermare che:

- ❖ non esistono nell’area direttamente interessata dai lavori ecosistemi acquatici di elevata importanza;
- ❖ non esistono nell’area direttamente interessata dai lavori corpi idrici superficiali o sotterranei oggetto di utilizzo a scopi idropotabili o ricreativi ed in ogni caso i lavori previsti non creano alcun potenziale inquinamento in quanto non sono possibili sversamenti di sostanze inquinanti o nutrienti che possano favorire i fenomeni di eutrofizzazione;
- ❖ non sono previste discariche 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, per quanto sopra spiegato, alcuna modificazione al regime idrico superficiale e/o sotterraneo né tantomeno alle caratteristiche di qualità dei corpi idrici;
- ❖ l'impianto per la tipologia di impianto, per la tipologia di fondazioni, per il materiale utilizzato e per le distanze tra i pali di fondazione, non interferisce negativamente sulla qualità delle acque;
- ❖ quanto detto sopra rende del tutto coerente il progetto con le previsioni del Piano Tutela delle Acque e con il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia in quanto:
 - ⇒ l'area in studio è all'interno del bacino idrografico superficiale significativo del F. Gela;
 - ⇒ il PTA permette la realizzazione di opere che non interferiscono negativamente né sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee, né sul reticolo idrografico superficiale, né infine sullo scorrimento idrico sotterraneo. Il nostro impianto, quindi, per quanto detto sopra è perfettamente coerente con il PTA;
 - ⇒ il PGDIR individua l'acquifero della Piana di Gela ma evidenzia che si tratta di un acquifero di scarsa potenzialità, scarse caratteristiche qualitative della risorsa idrica per la presenza dei litotipi della Fm. Gessoso Solfifera;
 - ⇒ il nostro progetto è stato impostato in maniera che le opere siano sempre esterne ai limiti del bacino di alimentazione;

⇒ le opere in fase di realizzazione ed esercizio non immettono nel reticolo idrografico e nel sottosuolo sostanze inquinanti.

Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Acqua” sono da considerare trascurabili/nulli.

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 “*Territorio*” nell’area oggetto dell’intervento ed in particolare si può dire che:

- ⇒ 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 (geositi), come si evince dal Piano di Tutela del Patrimonio e dalla carta delle componenti del paesaggio del PPR degli Ambiti interessati. Da segnalare a titolo di conoscenza scientifica che a 2.047 mt. dal sub parco D e, quindi, a distanza tale da non essere interferito in alcun modo è in fase di istituzione e, quindi, non compare nelle carte ufficiali della Regione Sicilia, un geosito puntuale (G.D.S.P. del Galesiano) di interesse mondiale in quanto si tratta di un livello geologico guida di estrema importanza scientifica per la ricostruzione stratigrafica;
- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;

- ⇒ le aree interessate dalle opere ricadono all'esterno di zone indicate dal P.A.I. ad esclusione di due piccole aree a pericolosità P1 e P2 che interessano il sub parco B, che non ostano alla realizzazione del parco, ai sensi delle NTA del PAI, e che saranno consolidate con le opere di ingegneria naturalistica sopra descritte;
- ⇒ non saranno alterati né l'attuale habitus geomorfologico né le attuali condizioni di stabilità che anzi queste avranno un sensibile miglioramento con la realizzazione del progetto;
- ⇒ non vi sarà sottrazione di suolo sia per quanto detto prima, sia perché l'altezza a cui saranno installati i pannelli fotovoltaici permetterà l'insolazione e la naturale irrigazione da parte delle piogge delle aree interessate anche dalla presenza dei pannelli;
- ⇒ 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, anzi le opere in progetto elimineranno gli effetti negativi dell'attuale attività erosiva dei corsi d'acqua secondari;
- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità dei terreni sia perché la gestione dell'impianto non prevede attività tali da incidere su tale caratteristica fisica, sia perché il terreno verrà periodicamente rizollato.
- ⇒ evitando la prosecuzione di un intenso sfruttamento del suolo la presenza per un lungo periodo dell'impianto fotovoltaico

permetterà il miglioramento delle condizioni di fertilità del suolo ed un'accresciuta biodiversità nel sito.

Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Territorio" sono da considerare trascurabili e per certi versi positivi.

In merito alla componente Clima l'esercizio dell'impianto presuppone un consumo di energia elettrica ridottissimo e non sono previste emissioni di gas clima-alteranti se non in misura del tutto insignificante visto il modestissimo uso di mezzi a combustibile fossile necessari solo per le attività di manu-tenzione dell'impianto mentre, al contrario, produce energia da fonti rinnovabili e consente un notevole risparmio di emissioni di gas clima-alteranti, si può tranquillamente affermare che il presente progetto avrà impatti positivi sul "Clima" e sul "Microclima".

Gli impatti potenziali sulle componenti flora vegetazione e habitat derivanti dalla realizzazione degli impianti fotovoltaici possono essere i seguenti:

- Sottrazione della vegetazione e della flora
- Alterazione della struttura e funzione degli habitat
- Frammentazione degli habitat

Le azioni di progetto che potrebbero generare impatti (sia diretti sia indiretti) sono:

- ⇒ Il taglio della vegetazione (perdita di copertura): ovvero delle singole entità floristiche (alterazioni floristiche) e delle comunità

vegetali (alterazioni vegetazionali) e l'occupazione conseguente degli spazi;

- ⇒ La sottrazione di aree dove sono presenti cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore).
- ⇒ La componente vegetazionale, unitamente alla componente floristica potrà essere oggetto, durante la fase di cantiere, di specifici impatti determinati dalle azioni necessarie per la realizzazione delle opere in progetto, le cause di impatto potrebbero essere le seguenti:
 - ⇒ La presenza di automezzi e macchinari di varia tipologia, nonché del personale addetto;
 - ⇒ La realizzazione delle varie strutture in progetto (montaggio pannelli, strade di accesso, allocazione dei cavi interrati) con occupazione di aree con presenza di vegetazione.

Le aree su cui insistono gli interventi in progetto sono costituite da spazi prativi e campi coltivati a seminativo. In particolare la vegetazione vede molte specie sinantropiche, legate alla trasformazione antropica dell'ecosistema originario.

La sottrazione di copertura vegetale sarà pertanto verso tipologie di scarso valore naturalistico, principalmente di natura erbacea, con ciclo annuale e a rapido accrescimento. Si tratta dunque di tipologie floristiche in grado di ricolonizzare nel breve periodo gli ambienti sottoposti a disturbo. Inoltre, tra le specie rilevate nelle aree direttamente interessate dalle opere, non ve ne sono di protette né di endemiche.

Gli unici impatti prevedibili sulla componente sono limitati alla fase di costruzione dell'opera, riconducibili essenzialmente all'occupazione di

suolo e alle operazioni di preparazione e allestimento del sito, gli impatti maggiori saranno pertanto soprattutto a carico delle singole entità floristiche, mentre l'impatto sarà minimo sulla componente vegetazionale (associazioni vegetali) così come nei confronti di aree con vegetazione potenziale. Si ritiene che non vi siano impatti sugli ecosistemi di valore.

L'occupazione permanente di suolo dovuta alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporterà sulla componente vegetazione e flora un impatto limitatissimo, praticamente nullo.

La fase di esercizio dell'opera non comporterà invece alterazioni della vegetazione e degli ecosistemi:

l'operatività degli impianti fotovoltaici non produce effetti sulle componenti flora, vegetazione e ecosistemi. L'esercizio dell'opera, infatti, sebbene implichi l'occupazione dell'area, permette però il mantenimento della vegetazione sottostante i pannelli fotovoltaici; l'altezza dal suolo dei pannelli inoltre consente l'irraggiamento solare e l'apporto idrico dovuto alle precipitazioni. Occorre inoltre considerare che l'occupazione di suolo connessa all'insediamento è reversibile.

Nella dismissione dell'impianto, anche le pur limitate porzioni di territorio occupate dai sostegni dei pannelli e relative strutture ausiliarie, saranno ripristinate.

Nell'ambito della fase di dismissione degli impianti le attività previste potranno generare un disturbo, simile a quello registrato nella fase di costruzione. L'intervento di ripristino delle aree non più utilizzate dalle opere, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e

frammentazione di questi.

Durante la realizzazione dell'opera, saranno attuate opportune misure di prevenzione e mitigazione degli impatti quali il contenimento, al minimo indispensabile, degli spazi destinati alle aree di cantiere e logistica, gli ingombri delle piste e strade di servizio.

Al termine dei lavori, avverrà l'immediato smantellamento dei cantieri, lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, il ripristino dell'originario assetto vegetazionale delle aree interessate da lavori.

Sarà inoltre realizzata una siepe arboreo - arbustiva lungo i confini dell'area destinata ai pannelli fotovoltaici.

Gli impatti potenziali derivanti dalla realizzazione dell'impianto sulla possono essere i seguenti:

- ✓ Riduzione dell'habitat
- ✓ Disturbo alla fauna
- ✓ Interferenza con gli spostamenti della fauna

Riduzione dell'habitat

Le attività di cantiere possono comportare la riduzione temporanea della disponibilità di habitat per le specie animali. La dismissione delle aree di cantiere e il loro successivo ripristino comporteranno comunque un sensibile effetto positivo sugli habitat presenti nell'area.

La presenza dei pannelli durante l'esercizio degli impianti non produrrà sostanzialmente una riduzione dell'habitat della fauna presente.

Disturbo alla fauna

L'interferenza maggiore, associata alla fase di cantiere è costituita dal disturbo alla fauna, per la pressione acustica. Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando lo schema di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco o manifestando problemi di comunicazione. Generalmente come conseguenza del disturbo la fauna si allontana dal proprio habitat, per un periodo limitato. In generale, gli animali possono essere disturbati da un'eccessiva quantità di rumore, reagendo in maniera diversa da specie a specie, ma anche secondo le differenti fasi dello sviluppo fenologico di uno stesso individuo. In generale gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dall'origine del disturbo; gli anfibi e i rettili invece, tendono a immobilizzarsi. Il danno maggiore si ha quando la fauna è disturbata nei periodi di riproduzione o di migrazione, durante i quali si può avere una diminuzione nel successo riproduttivo, o un maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per volare, per fare sentire i propri richiami, ecc.). tuttavia ragionevole ipotizzare che in questo caso gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo, e per le ridotte dimensioni all'area di progetto, considerata anche la ridotta presenza di fauna terrestre.

Lo smantellamento degli impianti, sarà impattante in ugual misura rispetto alla fase di preparazione sulla componente fauna, giacché consisterà nel recupero dei pannelli e delle componenti strutturali. In breve tempo tuttavia sarà recuperato l'assetto originario, mantenendo intatti i parziali miglioramenti ambientali realizzati.

Interferenza con gli spostamenti della fauna

L'impatto può essere provocato dalle recinzioni eventuali dell'area, specialmente in prossimità di biotopi con copertura vegetale arbustiva, che possono impedire lo spostamento della fauna, anfibi e piccoli mammiferi in particolare. Anche per questo impatto non si ipotizza una rilevanza, in considerazione delle dimensioni dell'area e della possibilità di introdurre misure di mitigazione..

I pannelli fotovoltaici, non riflettendo la luce e non essendo collocati ad altezze particolarmente elevate (massimo due metri dal piano di campagna), sono innocui per l'avifauna.

Inoltre, la cornice del modulo fotovoltaico è progettata e realizzata in modo tale da non offrire punti di appiglio e/o di appoggio per gli uccelli, riducendo, di fatto, anche la possibilità di trovare deiezioni sui moduli.

Per quanto riguarda i cavi elettrici di collegamento, questi saranno interrati per cui non arrecheranno disturbo al volo e/o all'attività trofica degli uccelli, né durante il periodo diurno né durante il periodo notturno.

Oltre al mantenimento delle superfici a prateria esistenti al di sotto dei pannelli fotovoltaici, lungo i confini dell'area occupata dagli impianti, sarà piantumata una siepe arborea arbustiva che, oltre a mitigarne la visibilità, costituirà un miglioramento della qualità degli habitat per la fauna.

Saranno inoltre predisposti idonei corridoi ecologici che permetteranno la connessione con l'ambiente esterno all'impianto e le naturali migrazioni della fauna presente: le recinzioni saranno dotate delle opportune fessurazioni o cunicoli di dimensioni sufficienti a consentire il passaggio dei piccoli mammiferi, di rettili e anfibi.

L'assenza per un lunghissimo periodo, 20/25 anni, di coltivazioni agricole, e quindi delle interferenze conseguenti allo svolgimento delle operazioni colturali, e dell'utilizzo di prodotti chimici e di sintesi, che costituiscono un impatto per il disturbo e l'inquinamento, sarà positiva per la fauna e la qualità dell'habitat.

Tenuto conto che le aree interessate sono all'interno di un'IBA e confinanti con una ZPS è stato prodotto apposito Studio di Incidenza Ambientale a cui si rimanda per tutti i dettagli.

Uno degli aspetti che di recente viene richiesto negli studi di impatto ambientale per la realizzazione di impianti fotovoltaici è l'analisi dell'eventuale effetto lago che potrebbe essere generato dai pannelli fotovoltaici sull'avifauna e sugli insetti.

Tale effetto, però, dalla letteratura scientifica esaminata e dagli studi eseguiti sugli impianti di energia rinnovabile solare non è attribuibile agli impianti fotovoltaici ma a quelli solari termici per le motivazioni che di seguito si espongono.

Un importante studio ha segnalato l'impatto sull'avifauna e sugli insetti causato dal più grande impianto solare termico a concentrazione, in California a Ivanpah.

La causa di questo effetto si è dimostrato essere legato ai seguenti fattori:

- ❖ intenso calore generano da questi tipi di impianti;
- ❖ copertura quasi totale dell'area da parte degli specchi;
- ❖ rifrazione dei raggi solari da parte degli specchi termodinamici che possono effettivamente essere scambiati dagli uccelli per

laghi;

- ❖ gli specchi, inoltre, per le temperature raggiunte potrebbero letteralmente bruciare i volatili che attraversano l'area che circonda le torri. A riprova di questo, sembra che gli uccelli rinvenuti presentavano il piumaggio bruciato.

Questo quadruplo effetto causato dagli specchi solari è tale da bruciare gli uccelli che sorvolano l'area occupata dall'impianto e che non fanno in tempo a percorrerla per intero sottraendosi al suo effetto mortale.

Nel caso di un altro impianto (Desert Sunlight), ancora in California nel deserto del Sud, la morte degli uccelli avviene per altre ragioni, ugualmente pericolose:

- ❖ gli uccelli, in volo per lunghe tratte lungo il periodo della migrazione, sono attratti da quella che sembra una superficie d'acqua, simile a un lago, e scendono su di essa per posarvisi, incontrando invece, a gran velocità, i duri pannelli solari.

Non meno importante, per la tutela della biodiversità, è ciò che tali impianti provocano agli insetti: essi sono attratti dalla luminosità delle superfici, fino ad avvicinarsi ad un punto tale da non riuscire più a sottrarsi alle elevate temperature che caratterizzano l'impianto, venendo bruciati.

Non si è, invece, a conoscenza di nessuna pubblicazione scientifica che abbia segnalato casi di effetto lago e di impatto su uccelli e insetti da parte degli impianti fotovoltaici.

L'assenza dell'effetto lago in un impianto fotovoltaico è frutto di alcune condizioni caratteristiche differenti dagli impianti solari termici:

- la quantità di calore che si sviluppa in prossimità dei pannelli fotovoltaici è di gran lunga inferiore a quella degli specchi

solari, perché non rifrangono i raggi solari ma funzionano per l'effetto fotovoltaico e, quindi, in funzione della lunghezza d'onda (λ) della luce incidente sulla cella fotovoltaica;

- non richiedono calore attraverso la concentrazione dei raggi solari, come avviene nel caso del solare termodinamico, e di conseguenza, le temperature dei pannelli e dell'aria sovrastante sono di molto inferiori;
- il riscaldamento oltre che decisamente inferiore è anche di più breve durata e mai tale da costituire una minaccia per la fauna;
- le superfici interessate dagli impianti fotovoltaici sono, inoltre, discontinue per la presenza di ampi spazi interfilari, spesso caratterizzati da vegetazione naturale o agricola che interrompono la continuità visiva. Tali discontinuità rendono molto più difficilmente scambiabili dagli uccelli un campo fotovoltaico con la superficie di un lago che per ovvi motivi deve avere caratteristiche di continuità;
- il terreno che separa i pannelli non è surriscaldato.

E' invece segnalato da un recente studio tedesco (*Solarparks – Gewinne für die Biodiversität*) pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (*Bundesverband Neue Energiewirtschaft*) un effetto positivo sulla biodiversità, compresa l'avifauna, degli impianti fotovoltaici.

Gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni di impianti fotovoltaici in nove stati tedeschi, giungendo alla conclusione che questi parchi hanno un effetto positivo sulla biodiversità, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la

generazione di energia elettrica rinnovabile ma anche di migliorare il microclima del territorio.

I parchi fotovoltaici, come evidenziato dai ricercatori nel documento, possono perfino ***“aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante”***.

L’agricoltura intensiva, infatti, con l’uso massiccio di fertilizzanti, ostacola la diffusione di molte specie animali e vegetali; in molti casi le installazioni fotovoltaiche a terra determinano, al contrario, un ambiente favorevole e sufficientemente “protetto” per la colonizzazione di diverse specie, che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

La stessa disposizione dei pannelli sul terreno influisce sulla densità di piante e animali (uccelli, rettili, insetti): in particolare, una spaziatura più ampia tra le fila di moduli, con strisce di terreno “aperto” illuminato dal sole, favorisce la biodiversità.

Già queste prime rilevazioni dimostrano come l’effetto lago non può essere imputato agli impianti fotovoltaici e che il legame tra fotovoltaico e habitat naturale è molto più complesso e favorevole di quanto si pensi.

In particolare, dopo aver monitorato le condizioni climatiche nelle varie stagioni, si è notato che il sistema agro-voltaico ha permesso alle piante di sopportare meglio il caldo e la siccità dell’estate 2018, grazie all’ombreggiamento offerto dai moduli.

L’irraggiamento solare sul terreno sotto i moduli è del 30% circa inferiore rispetto al campo agricolo di riferimento (senza pannelli FV), quindi, la temperatura del suolo è più bassa e la terra più umida e fresca.

Altre sperimentazioni sono in corso negli Stati Uniti dove l'Università dell'Arizona sta collaborando con gli agricoltori nella zona di Tucson per selezionare le colture da piantare sotto i pannelli.

Secondo i ricercatori è sufficiente alzare i moduli da terra quanto basta per consentire alle piante di crescere quasi all'ombra, creando così una sorta di semi-serra.

Gli studi dimostrano che si può ridurre del 75% circa la luce solare diretta che colpisce le piante, favorendo la luce diffusa che arriva fin sotto i pannelli e ciò contribuisce a migliorare la crescita delle coltivazioni.

Per quanto riguarda i moduli fotovoltaici, la vegetazione che cresce sotto di loro fornisce a sua volta dei vantaggi non irrilevanti: ad esempio, quando le temperature superano i 24 gradi, si ha spesso un rendimento più basso dei pannelli a causa del calore ma con l'evaporazione dell'acqua creata dalle piante si ottiene una sorta di raffrescamento del modulo che riduce il suo stress termico e ne migliora le prestazioni.

Si ritiene pertanto che gli impianti agro-voltaici in studio, per le loro intrinseche caratteristiche di produzione dell'energia, per la disposizione e l'altezza dei pannelli, per la superficie occupata, in relazione agli ampi spazi aperti che lo circondano, per le caratteristiche microclimatiche, in particolare la ventosità, non possano costituire un impatto, in relazione al così detto "effetto lago", sull'avifauna specifica che frequenta il sito ed in generale per la biodiversità presente.

Per quanto riguarda la componente Aria come si evince dalle carte allegare si individuano nelle vicinanze solo alcuni manufatti agricoli adibiti per lo più sporadicamente a civile abitazione e tutte le lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 50 metri dai ricettori per cui, in generale, visto il valore di emissione calcolato in 114 g/h, non sono da prevedere azioni da espletare.

Fanno eccezione solo due ricettori tra cui il villaggio Guttadario limitrofo al confine, in corrispondenza del quale, lungo il confine per una larghezza di 50 m a cavallo dei ricettori, sarà messa in opera una barriera fonoassorbente, con funzione di trattenere le polveri, alta 2 metri in maniera da annullare qualunque possibile impatto e, limitatamente a questi ricettori, sarà attivato un monitoraggio della qualità dell'aria e del rumore ante ed in operam al fine di verificare l'effettiva efficienza delle misure mitigative realizzate.

Per quanto riguarda i trasporti dei materiali, da quanto si evince dalla relazione di progetto, infatti, per l'approvvigionamento dei materiali (trackers, cavidotto, pannelli fotovoltaici, cabine prefabbricate, ecc) saranno utilizzati mezzi pesanti per un totale di circa 420 mezzi lungo tutto l'arco del progetto; considerando che nel crono programma le attività sono suddivise in un arco temporale di 15 mesi, si prevede un numero di trasporti pari a circa 28 mezzi al mese.

Un numero del tutto insignificante!!!!!!

Le misure di mitigazione che potranno essere attuate per ridurre ulteriormente le modifiche allo stato di qualità dell'aria, oltre quella già descritta, sono:

- *evitare che i mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;*
- *utilizzare macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare 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.*

Non è necessario eseguire nè opere di compensazione né alcun monitoraggio in fase di esercizio.

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:

- 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;
- le opere in progetto non modificano l’attuale stato di qualità dell’aria;
- le opere in progetto non ostano e non interferiscono con gli obiettivi e le attività previste dal Piano di Azione per il

risanamento della qualità dell'aria poiché è previsto un numero di transiti dei mezzi di cantiere irrisorio;

- per quanto riguarda la produzione di polveri non si prevedono particolari criticità, vista la modestia degli interventi, la presenza di aree perimetrali verdi e la distanza da qualunque ricettore;
- non sono previste emissioni di sostanze che possono contribuire al problema delle piogge acide né di gas clima-alteranti;
- le opere previste dal presente progetto non comportano la realizzazione di barriere fisiche alla circolazione dell'aria.

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.

Per quanto riguarda le componenti ambientali “Rumore e Vibrazioni”, in relazione al fatto che il progetto riguarda la realizzazione e gestione di un impianto fotovoltaico, si tratta evidentemente di un'opera che non ha alcun tipo di impatto in fase di gestione ma solo ed esclusivamente in fase di cantiere e di dismissione.

L'analisi del territorio ha evidenziato, in ogni caso, la totale mancanza di ricettori sensibili nelle immediate vicinanze e l'assenza di fonti di rumore esterni ad esclusione del traffico veicolare.

Vista la tipologia di progetto e le sue dimensioni è bene sottolineare come l'incremento dei mezzi pesanti dovuti all'approvvigionamento è da considerare del tutto trascurabile rispetto al traffico attualmente in circolazione e, quindi, il loro effetto negativo è praticamente nullo.

Anche in presenza di più cantieri in contemporanea il clima acustico all'esterno dell'area non subirà alcuna modifica.

Quindi, il livello del rumore non sarà particolarmente diverso dalla situazione attuale e legato esclusivamente alla fase di cantiere o per il trasporto del materiale.

In ogni caso si prevede che in cantiere saranno adottate alcune buone pratiche per la mitigazione dell'impatto che prevedono l'uso di macchinari aventi opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno pertanto a norma di legge (in accordo con le previsioni di cui al D.L. 262/2002); in ogni caso i mezzi saranno operativi solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente.

Si tratta, quindi, di emissioni estremamente limitate per il numero di mezzi presenti in contemporanea in cantiere ma si cercherà, comunque, di limitarne ulteriormente gli impatti con semplici precauzioni:

- ⇒ evitando che detti mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;
- ⇒ utilizzando macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare il rumore.

Nella fase di esercizio l'impianto non produce rumore ma in ogni caso le aree saranno delimitate da barriere verdi che avranno la duplice funzione di barriere acustiche e di mitigazione paesaggistica.

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 “*Salute Umana*” nell'area oggetto dell'intervento da cui si evince che:

- 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;
- nell'ambito dell'area interferita sono presenti solo due ricettori tra cui il villaggio Guttadario che è limitrofo al confine. In corrispondenza di questa porzione di confine sarà messa in opera una barriera fonoassorbente alta 2 metri in maniera da annullare qualunque possibile impatto e, limitatamente a questo ricettore, sarà attivato un monitoraggio della qualità dell'aria e del rumore ante ed in operam al fine di verificare l'effettiva efficienza delle misure mitigative realizzate.

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.

Il nostro intervento, quindi, in fase di realizzazione non emette radiazioni ionizzanti e non ionizzanti ed in fase di esercizio le emissioni di radiazioni non ionizzanti, presenti lungo il cavidotto e la stazione elettrica in progetto, sono del tutto influenti sia perché il cavidotto corre interrato utilizzando quasi esclusivamente la strada esistente, sia perché la distanza con i ricettori sensibili, come ampiamente dimostrato dal-

la relazione di progetto, è decisamente superiore a quella minima entro cui si possono avvertire tali radiazioni.

Ne consegue che rispetto a tale componente l'impatto è da considerare nullo.

In definitiva, come ampiamente dimostrato nello SIA, il presente progetto non crea impatti sulle componenti che hanno una refluenza negativa sulla salute umana né in fase di realizzazione, né in fase di gestione poiché non introducono nessun elemento di rischio.

Per quanto riguarda la componente Patrimonio Agroalimentare, tenuto conto dello stato dei luoghi e della gestione agronomica dei suoli non si palesa alcuna controindicazione alla realizzazione di impianti fotovoltaici, purché si mettano in atto tutti gli iter autorizzativi che consentono l'estirpazione ed il reimpianto di specie arboree di interesse paesaggistico presso gli enti preposti, e si mettano in atto operazioni agronomiche indirizzate alla mitigazione degli impatti, utilizzando colture arboree per la realizzazione di fasce verdi atte a mitigare l'impatto visivo delle opere a servizio dell'impianto fotovoltaico

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/norma-

tivo/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.

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 significativamente all'effetto serra, principale causa dei cambiamenti climatici. Ricordiamo che tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali vi sono:
 - CO₂ (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
 - SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
 - NO_x (ossidi 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);
- ❖ minore 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.

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;
- ✓ *distanza da aree naturali protette*: l'area prescelta è sufficientemente distante da tutte le aree protette e non è necessario attivare procedura di V.Inc.A.
- ✓ *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.

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.

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 sola 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 non contribuisce a ridurre l'emissione di gas climalteranti, considerato che l'entrata in funzione dell'impianto porta ad un risparmio di kg 1.829.801.600 di CO₂ e di kg 1.940.699 di NO_x in 30 anni.

⇒ 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;

⇒ mancato incremento occupazionale nelle aree;

⇒ mancato incremento di indipendenza per l'approvvigionamento delle fonti di energia dall'estero.

In conclusione l'alternativa 0 è certamente da scartare.

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 del 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;

- i Piani Regolatori Generali vigenti nei Comuni di Butera e Gela;
- le Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale e con il Piano Territoriale Paesistico dell’Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e Piazza Armerina" e dell’Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela" della Provincia di Caltanissetta;
- relativamente alla pianificazione regionale: Il PTA, il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, il P.A.I. il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, il Piano Tutela del Patrimonio, il Piano dei Parchi e delle riserve, il Piano di tutela della qualità dell’aria. Di tutti questi piani di strettissimo interesse per il progetto si è ampiamente discusso nei capitoli precedenti;
- sia pure meno interferenti con il progetto si è anche valutata e confermata la compatibilità dello stesso con i seguenti piani: Piano Forestale (la nostra area è esterna sia alle aree boscate che di rimboschimento, vedi carta specifica codice RS06EPD0049AD, sia alle aree a rischio idrogeologico vedi carta specifica codice RS06EPD0048AD), Piano di sviluppo rurale (la nostra area è inserita all’interno delle aree rurali ad agricoltura intensiva ed aree rurali con problemi di sviluppo, vedi carta specifica, codice RS06EPD0073 AD), il Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi in quanto esterna alle aree percorse dal fuoco negli ultimi 10 anni (vedi carte specifiche, codici RS06EPD0045AD, RS06EPD0046 AD e RS06EPD0047AD), il piano dei trasporti e della mobilità (vedi carta di seguito allegata che dimostra come il nostro progetto non incide sulle previsioni di tale piano, il Piano venatorio faunistico

(vedi carta delle rotte migratorie inserite nel presente SIA e carta di dettaglio RS06EPD0077AD).

Si evidenzia, inoltre, che l'aggiornamento del PEARS prevede che il fabbisogno elettrico territoriale dei piccoli comuni (da 40 a 50 GWh/anno per comune) potrebbe essere coperto attraverso la produzione dei grandi impianti eolici e fotovoltaici nelle aree in prossimità dei centri abitati con priorità per le aree ad oggi abbandonate o sotto valorizzate.

Il nostro progetto è perfettamente in linea in quanto utilizza aree agricole certamente sotto valorizzate.

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'analisi è stata effettuata su un'area di 5 km dall'impianto e dall'analisi delle suddetta carta (elaborato codice RS06EEDD0058A0) si evince con chiarezza che ***l'impianto nella sua interezza non visibile da nessuna parte ed è teoricamente visibile solo parzialmente da alcune aree la cui estensione complessiva è solo il 24,2% delle aree che lo circondano e per gran parte si vede solo un sub campo.***

Per la maggiore parte delle aree si vede, infatti, solo il 20% dell'impianto e solo dalle parti di versante che si innalzano a quote parecchio superiori che sono tra l'altro praticamente inaccessibili in quanto manca una rete stradale di qualunque tipo anche soltanto a livello di piste o trazzere.

La lettura delle carte dimostra come anche da queste zone l'impianto è scarsamente visibile già oggi senza opere di mitigazione.

In queste aree di visibilità, inoltre, non sono presenti né ricettori sensibili né centri abitati né elementi di interesse paesaggistico ma solo qualche manufatto sparso, spesso diroccato, ed in ogni caso le opere di mitigazione previste (aree perimetrali verdi) renderanno l'impianto praticamente invisibile da chi vive o transita nelle vicinanze.

Anche l'area archeologica più vicina, in realtà vede il parco solo in misura molto limitata.

Il parco, tra l'altro, è invisibile dal centro abitato di Butera, dal Lago Disueri e dal centro abitato di Niscemi.

Nello specifico si può dire che:

- *la carta dell'intervisibilità redatta dimostra che l'impianto è visibile solo da porzioni limitate dei versanti che circondano l'area in cui sarà realizzato, aree praticamente irraggiungibili se non dai proprietari dei fondi, vista l'assenza di una viabilità minimamente utilizzabile e sono aree di nessun interesse per i turisti o da cittadini in gita, ad esclusione dell'area archeologica di cui si è detto prima.*
- *In queste aree, oltre ad essere irraggiungibili, non sono presenti né ricettori sensibili né centri abitati ma solo qualche*

- manufatto sparso spesso diroccato ed in ogni caso, con le opere di mitigazione previste (fasce perimetrali verdi), sarà praticamente invisibile da chi vive o transita nelle vicinanze;*
- *l'impianto in progetto è stato suddiviso in quattro sub parchi per evitare di interessare un'unica area di notevole estensione e certamente di maggiore impatto;*
 - *l'aver spezzettato l'impianto, sia pure facendo lievitare in maniera importante l'ammontare dell'investimento ed i costi di realizzazione, ha permesso di minimizzare l'impatto sul paesaggio e ciò permette un migliore inserimento nell'ambito del territorio circostante;*
 - *ciò permette, anche ad un osservatore che si trovi nelle parti alte dei versanti circostanti l'area di progetto (zone come detto prima praticamente irraggiungibili), di godere di un paesaggio non mutilato in quanto le singole sub aree si inseriscono meglio nel contesto paesaggistico, peraltro privo di particolare significatività essendo fortemente antropizzato e dedicato in maniera esclusiva all'attività agricola non di qualità;*
 - *la previsione delle aree verdi perimetrali a tutti i sub parchi ed alla sottostazione, realizzati per mitigare gli impatti paesaggistici, rende del tutto invisibile l'impianto da chi vive o si trova a percorrere le strade ubicate nell'area in cui è inserito;*
 - *l'unica area di interesse da cui il parco resterà visibile è un'area archeologica che si trova alla sommità di un rilievo*

da cui peraltro si vede solo una porzione dell'impianto pari al solo 20% dell'intero parco. Da evidenziare che ad oggi tale area è del tutto inaccessibile.

In definitiva:

- ⇒ gli impianti saranno circondati da aree verdi arboree che lo renderanno praticamente invisibile da chi vive e percorre l'area in cui è inserito;
- ⇒ le stesse opere di mitigazione saranno utilizzate per la sottostazione;
- ⇒ come esposto nel capitolo precedente non vi sono elementi di criticità e di incoerenza con gli obiettivi di tutela e valorizzazione fissati dalle linee guida del PPR e dal PP dell'Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e Piazza Armerina" e dell'Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela" della Provincia di Caltanissetta e l'impianto fotovoltaico è esterno alle aree vincolate individuate dalla Soprintendenza BB.CC.AA. ad eccezione di alcune situazioni indicate nel capitolo precedente, contestualmente alle opere di mitigazione previste, precisando che le porzioni di proprietà interessate dal vincolo non saranno utilizzate per ubicarvi le opere in progetto e, quindi, saranno solo interessate dalla realizzazione delle opere a verde a valle del parere della Soprintendenza;
- ⇒ non si individuano impatti significativi e negativi che la realizzazione del progetto può causare sulla componente Paesaggio.

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi sono state ricostruite le carte della visibilità con tutti parchi presenti in un'area di 5 km dal parco

(codice elaborato RS06EPD0059A0).

L'estensione dell'area sembra assolutamente congrua per determinare la visibilità di un parco fotovoltaico.

Oltre questa distanza un fotovoltaico è certamente invisibile all'occhio umano.

Dall'analisi di queste carte si evince che le aree da cui è visibile il nostro parco cumulativamente con gli altri impianti presenti e/o in via di autorizzazione è solo il 16,5% dell'intera area esaminata.

Un incremento del tutto insignificante in relazione alla già modesta estensione di aree di visibilità del parco e tenendo conto che quando parliamo di aree di visibilità cumulata inglobiamo anche le aree dove si vede solo una porzione anche minimale del nostro impianto.

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;
- i Piani Regolatori Generali vigenti nei Comuni di Butera e Gela;
- le Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale e con il Piano Territoriale Paesistico dell'Ambito n.11 e 15 della Provincia di Caltanissetta.

In conclusione si può dire che:

- la carta dell'intervisibilità redatta dimostra che l'impianto è visibile solo dalle parti alte dei versanti in cui sarà realizzato e mai è visibile per intero. Nella maggioranza dei casi si vede solo un sub parco, grazie all'ottimale distribuzione delle aree interessate dai pannelli fotovoltaici;

- con le opere di mitigazione previste, sarà praticamente invisibile da chi vive o transita nelle zone limitrofe;
- l'impianto in progetto è stato suddiviso in tanti sub parchi per evitare di interessare un'unica area di notevole estensione e certamente di maggiore impatto;
- l'aver spezzettato l'impianto, sia pure facendo lievitare in maniera importante l'ammontare dell'investimento ed i costi di realizzazione, ha permesso di minimizzare l'impatto sul paesaggio, considerato che le distanze tra i singoli sub parchi è spesso notevole e ciò permette un migliore inserimento nell'ambito del territorio circostante;
- ciò permette, anche ad un osservatore che si trovi nelle parti alte dei versanti, di godere di un paesaggio non mutilato ma le singole sub aree si inseriscono perfettamente nel contesto paesaggistico, peraltro privo di particolare significatività essendo fortemente antropizzato e dedicato in maniera esclusiva all'attività agricola non di qualità;
- la previsione delle aree verdi perimetrali a tutti i sub parchi rende del tutto invisibile l'impianto da chi vive o si trova a percorrere le strade ubicate nell'area vasta in cui è inserito.

La criticità individuata dalla presenza di un'IBA al cui interno è ubicato l'impianto e di una ZPS e due ZSC a cui l'impianto è esterno ma molto vicino è stata oggetto di specifico Studio di Incidenza Ambientale a cui si rimanda per tutti i dettagli ma che ha escluso qualunque tipo di incidenza.

Per la descrizione degli aspetti archeologici è stata predisposta

apposita Relazione Archeologica a cui si rimanda per tutti i dettagli.

In definitiva:

- ⇒ l'impianto fotovoltaico sarà circondato lungo tutti i confini da aree rinverdate con pini ed ulivi e con essenze autoctone;
- ⇒ le aree ove saranno messi a dimora le essenze arboree lo renderanno del tutto invisibile da chi vive e percorre l'area in cui è inserito;
- ⇒ le stesse opere di mitigazione saranno utilizzate per le sottostazioni che si trovano abbastanza lontane dalle vie di transito principali;
- ⇒ ***non vi sono elementi di criticità e di incoerenza con gli obiettivi di tutela e valorizzazione fissati dal PPR e l'impianto fotovoltaico è esterno alle aree individuate con i vari livelli di tutela individuati dalla Soprintendenza BB.CC.AA.;***
- ⇒ ***non si individuano impatti significativi e negativi che la realizzazione del progetto può causare sulla componente Paesaggio, anche analizzando gli impatti cumulativi.***

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

- ✓ in relazione alle necessità di utilizzo della risorsa idrica, appare chiaro come tale tipo di impianto non necessita, per tutto il periodo di esercizio, di utilizzare tale risorsa naturale. Per la tipologia di cantiere sia per la realizzazione dell'impianto che per la sua dismissione si prevede un utilizzo minimale pari a 500 mc/anno, che servirà soprattutto per il lavaggio dei pannelli con

cadenza trimestrale. Quantità irrisoria che sarà reperita con autobotti;

✓ in relazione alla problematica del consumo di suolo e della lotta alla desertificazione si deve chiarire che, nella sostanza, non vi sarà alcuna sottrazione di suolo né alcun impatto negativo sulla lotta alla desertificazione, perché:

❖ tutte le aree non utilizzate per l'installazione dei pannelli fotovoltaici (aree verdi perimetrali, spazi interfilari ed aree intercluse) saranno oggetto di periodica rinzollatura che garantirà il mantenimento delle attuali caratteristiche di permeabilità dei terreni;

❖ la realizzazione dell'impianto anche per quanto riguarda le aree occupate dai pannelli fotovoltaici non crea nessuna occupazione di suolo. E', infatti, segnalato da un recente studio tedesco (*Solarparks – Gewinne für die Biodiversität*), pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (*Bundesverband Neue Energie-wirtschaft*), un effetto positivo degli impianti fotovoltaici sul suolo e sulla biodiversità, compresa l'avifauna.

Gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni di impianti fotovoltaici in nove stati tedeschi, giungendo alla conclusione che questi parchi hanno un effetto positivo sul suolo e sulla biodiversità, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile ma anche di migliorare il microclima del territorio.

I parchi fotovoltaici, come evidenziato dai ricercatori nel documento, possono perfino ***“aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante”***.

L'agricoltura intensiva, infatti, con l'uso massiccio di fertilizzanti, ostacola la diffusione di molte specie animali e vegetali; in molti casi le installazioni fotovoltaiche a terra determinano, al contrario, un ambiente favorevole e sufficientemente “protetto” per la colonizzazione di diverse specie, che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

La stessa disposizione dei pannelli sul terreno influisce sulla densità di piante e animali (uccelli, rettili, insetti): in particolare, una spaziatura più ampia tra le fila di moduli, con strisce di terreno “aperto” illuminato dal sole, favorisce la biodiversità.

Già queste prime rilevazioni dimostrano come il legame tra fotovoltaico e habitat naturale è molto più complesso e, soprattutto, favorevole di quanto si pensi.

In particolare, dopo aver monitorato le condizioni climatiche nelle varie stagioni, si è notato che il sistema foto-voltaico ha permesso alle piante di sopportare meglio il caldo e la siccità dell'estate 2018, grazie all'ombreggiamento offerto dai moduli.

L'irraggiamento solare sul terreno sotto i moduli è del 30% circa inferiore rispetto al campo agricolo di riferimento (senza pannelli FV), quindi, la temperatura del suolo è più bassa e

la terra più umida e fresca.

Altre sperimentazioni sono in corso negli Stati Uniti dove l'Università dell'Arizona sta collaborando con gli agricoltori nella zona di Tucson per selezionare le colture da piantare sotto i pannelli.

Secondo i ricercatori è sufficiente alzare i moduli da terra quanto basta per consentire alle piante di crescere quasi all'ombra, creando così una sorta di semi-serra.

Gli studi dimostrano che si può ridurre del 75% circa la luce solare diretta che colpisce le piante, favorendo la luce diffusa che arriva fin sotto i pannelli e ciò contribuisce a migliorare la crescita delle coltivazioni.

Per quanto riguarda i moduli fotovoltaici, la vegetazione che cresce sotto di loro fornisce a sua volta dei vantaggi non irrilevanti: ad esempio, quando le temperature superano i 24 gradi, si ha spesso un rendimento più basso dei pannelli a causa del calore ma con l'evaporazione dell'acqua creata dalle piante si ottiene una sorta di raffreddamento del modulo che riduce il suo stress termico e ne migliora le prestazioni.

Si ritiene pertanto che gli impianti fotovoltaici in studio, per le loro intrinseche caratteristiche di produzione dell'energia, per la disposizione e l'altezza dei pannelli, per la superficie occupata, in relazione agli ampi spazi aperti che lo circondano, per le caratteristiche micro-climatiche, in particolare la ventosità, non possano costituire un impatto, in relazione al

così detto “consumo di suolo”;

- ✓ al di là degli effetti benefici che un impianto fotovoltaico ha sulla fertilità dei suoli occupati e sulla biodiversità, come ampiamente dimostrato nei punti precedenti, si deve dire che la stessa pubblicazione ARPA Sicilia nella pubblicazione “Consumo di suolo in Sicilia Monitoraggio nel periodo 2017-2018” dimostra come il sito prescelto è ottimale per l’installazione di un campo fotovoltaico in quanto:
 - ❖ l’altezza dei trackers permette l’insolamento del suolo e l’assorbimento delle acque meteoriche e dell’umidità mantenendo integre le caratteristiche di permeabilità dei suoli che è comunque garantita dalla periodica rizollatura che verrà eseguita sia nelle aree interfilari sia al di sotto dei pannelli;
- ✓ in relazione alla pubblicazione dell’ARPA citata si evidenzia che i campi fotovoltaici sono inseriti tra le attività di consumo di suolo reversibile e, quindi, già la stessa ARPA, seguendo le linee guida dell’ISPRA, non considera la presenza di un campo fotovoltaico come un elemento che causa impatti irreversibili o che può provocare fenomeni di desertificazione. In ogni caso si tratta di valutazioni in via di aggiornamento e con le nuove tecniche di realizzazione dei campi fotovoltaici la direzione verso cui si va è quella di modificare anche questa tipologia di valutazione; in ogni caso si evidenzia che la provincia di Caltanissetta ed in particolare il territorio comunale di Butera dove è concentrato il 90% dell’intervento sono caratterizzati da percentuali di occupazione di suolo

modeste, tra le più basse della Sicilia che tra l'altro ha performance decisamente migliori della media nazionale;

NOME Comune	NOME Provincia	Suolo consumato(ha)	Suolo consumato(%)	Incremento consumato(ha)	Incremento consumato(%)	Densità consumo(m2/ha)	Consumo pro capite (m2/ab)	Incremento pro capite (m2/ab)	Area Totale (ha)	Popolazione residente	Abitanti per ettaro, (ab/ha)
Butera	CL	1127,13	3,792	15,42	0,052	5,19	2439,68	33,38	29724	4620	0,155

Figura 1.5 - Suolo consumato a livello provinciale (% 2018). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA (modificato)



- ✓ *in relazione agli impatti cumulativi con altri progetti esistenti/ autorizzati/in via di autorizzazione si può dire che in una vasta area di raggio 5 km dai siti di interesse sono presenti altri 4 impianti, per la verità molto più impattanti del nostro essendo concentrati in singole aree, ma che complessivamente rappresentano una percentuale minimale rispetto all'area studiata per cui, anche per le motivazioni sopra esposte, l'impatto cumulativo relativo alla sottrazione di suolo è del tutto irrilevante (vedi carta della visibilità cumulata in cui viene riportato il nostro progetto e gli impianti esistenti);*

- ✓ in relazione alle problematiche afferenti all'eventuale presenza di falde freatiche si chiarisce che le fondazioni non possono avere alcuna interferenza negativa sulla risorsa idrica perché in sito non è presente alcuna falda di interesse. Anche se il PTA inserisce una piccola porzione della proprietà all'interno dell'area di alimentazione di un acquifero principale (acquifero della Piana di Gela) si deve dire che la cartografia del PTA, relativamente a questo punto, è errata in quanto dove è ubicato l'impianto non affiorano le alluvioni permeabili ma le argille. In ogni caso questa minima porzione che sarebbe interessata è prevalentemente destinata alle opere a verde e comunque il nostro progetto non immette né nel reticolo idrografico né nel sottosuolo sostanze inquinanti di alcun tipo;
- ✓ è presente un articolato reticolo idrografico superficiale, caratterizzato da intensa attività erosiva che crea situazioni geomorfologiche localizzate che necessitano di interventi di ingegneria naturalistica al fine di rendere perfettamente compatibile la presenza dei pannelli fotovoltaici;
- ✓ le opere in progetto, anche grazie alle opere di ingegneria naturalistica previste, garantiscono l'invarianza idrogeologica del sito in quanto non vi sarà né sottrazione, né aumento né concentrazione delle acque meteoriche che ruscellano, mantenendo del tutto inalterato il regolare e naturale deflusso delle acque superficiali.

Da quanto detto precedentemente, in ordine alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e tecniche del sito, oltre quanto sopra esposto, si conferma che:

- le condizioni di stabilità dell'area garantiscono la fattibilità dell'intervento. Nelle aree contraddistinte dalla linea tratteggiata bianca, visibile nelle foto aree geomorfologiche di dettaglio, si renderà necessario realizzare alcune opere di ingegneria naturalistica per garantire il drenaggio delle acque di saturazione della coltre alterata e la diminuzione dell'attività erosiva dei corsi d'acqua che sia pure minori e di modesta lunghezza hanno un effetto geodinamico sul versante;
- ai sensi del D.M. 17/01/2018 i terreni presenti appartengono alla **Categoria C** “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*”;
- non esistono pericolosità geologiche e sismiche che possano ostare la realizzazione del progetto.

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 “*Acqua*” nell'area oggetto dell'intervento ed in particolare si può affermare che:

- ❖ non esistono nell'area direttamente interessata dai lavori ecosistemi acquatici di elevata importanza;

- ❖ non esistono nell'area direttamente interessata dai lavori corpi idrici superficiali o sotterranei oggetto di utilizzo a scopi idropotabili o ricreativi ed in ogni caso i lavori previsti non creano alcun potenziale inquinamento 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, per quanto sopra spiegato, alcuna modificazione al regime idrico superficiale e/o sotterraneo né tantomeno alle caratteristiche di qualità dei corpi idrici;
- ❖ l'impianto per la tipologia di impianto, per la tipologia di fondazioni, per il materiale utilizzato e per le distanze tra i pali di fondazione, non interferisce negativamente sulla qualità delle acque;
- ❖ quanto detto sopra rende del tutto coerente il progetto con le previsioni del Piano Tutela delle Acque e con il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia in quanto:
 - ⇒ l'area in studio è all'interno del bacino idrografico superficiale significativo del F. Gela;
 - ⇒ il PTA permette la realizzazione di opere che non interferiscono negativamente né sulla qualità delle acque super-

ficiali e sotterranee, né sul reticolo idrografico superficiale, né infine sullo scorrimento idrico sotterraneo. Il nostro impianto, quindi, per quanto detto sopra è perfettamente coerente con il PTA;

- ⇒ il PGDIR individua l'acquifero della Piana di Gela ma evidenzia che si tratta di un acquifero di scarsa potenzialità, scarse caratteristiche qualitative della risorsa idrica per la presenza dei litotipi della Fm. Gessoso Solfifera;
- ⇒ il nostro progetto è stato impostato in maniera che le opere siano sempre esterne ai limiti del bacino di alimentazione;
- ⇒ le opere in fase di realizzazione ed esercizio non immettono nel reticolo idrografico e nel sottosuolo sostanze inquinanti.

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

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 "Territorio" nell'area oggetto dell'intervento ed in particolare si può dire che:

- ⇒ 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 (geositi), come si evince dal Piano di Tutela del Patrimonio e dalla carta delle componenti del paesaggio del PPR degli Ambiti interessati. Da segnalare a titolo di conoscenza

scientifico che a 2.047 mt. dal sub parco D e, quindi, a distanza tale da non essere interferito in alcun modo è in fase di istituzione e, quindi, non compare nelle carte ufficiali della Regione Sicilia, un geosito puntuale (G.D.S.P. del Galesiano) di interesse mondiale in quanto si tratta di un livello geologico guida di estrema importanza scientifica per la ricostruzione stratigrafica;

- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;
- ⇒ le aree interessate dalle opere ricadono all'esterno di zone indicate dal P.A.I. ad esclusione di due piccole aree a pericolosità P1 e P2 che interessano il sub parco B, che non ostano alla realizzazione del parco, ai sensi delle NTA del PAI, e che saranno consolidate con le opere di ingegneria naturalistica sopra descritte;
- ⇒ non saranno alterati né l'attuale habitus geomorfologico né le attuali condizioni di stabilità che anzi queste avranno un sensibile miglioramento con la realizzazione del progetto;
- ⇒ non vi sarà sottrazione di suolo sia per quanto detto prima, sia perché l'altezza a cui saranno installati i pannelli fotovoltaici permetterà l'insolazione e la naturale irrigazione da parte delle piogge delle aree interessate anche dalla presenza dei pannelli;
- ⇒ 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, anzi le opere in progetto

eliminaranno gli effetti negativi dell'attuale attività erosiva dei corsi d'acqua secondari;

⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità dei terreni sia perché la gestione dell'impianto non prevede attività tali da incidere su tale caratteristica fisica, sia perché il terreno verrà periodicamente rizollato.

⇒ evitando la prosecuzione di un intenso sfruttamento del suolo la presenza per un lungo periodo dell'impianto fotovoltaico permetterà il miglioramento delle condizioni di fertilità del suolo ed un'accresciuta biodiversità nel sito.

Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Territorio” sono da considerare trascurabili e per certi versi positivi.

Definizione e valutazione degli impatti su flora vegetazione e habitat

Gli impatti potenziali sulle componenti, derivanti dalla realizzazione degli impianti fotovoltaici possono essere i seguenti:

- Sottrazione della vegetazione e della flora
- Alterazione della struttura e funzione degli habitat
- Frammentazione degli habitat

Le azioni di progetto che potrebbero generare impatti (sia diretti sia indiretti) sono:

⇒ Il taglio della vegetazione (perdita di copertura): ovvero delle singole entità floristiche (alterazioni floristiche) e delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali) e l'occupazione conseguente degli spazi;

- ⇒ La sottrazione di aree dove sono presenti cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore).
- ⇒ La componente vegetazionale, unitamente alla componente floristica potrà essere oggetto, durante la fase di cantiere, di specifici impatti determinati dalle azioni necessarie per la realizzazione delle opere in progetto, le cause di impatto potrebbero essere le seguenti:
 - ⇒ La presenza di automezzi e macchinari di varia tipologia, nonché del personale addetto;
 - ⇒ La realizzazione delle varie strutture in progetto (montaggio pannelli, strade di accesso, allocazione dei cavi interrati) con occupazione di aree con presenza di vegetazione.

Le aree su cui insistono gli interventi in progetto sono costituite da spazi prativi e campi coltivati a seminativo. In particolare la vegetazione vede molte specie sinantropiche, legate alla trasformazione antropica dell'ecosistema originario.

La sottrazione di copertura vegetale sarà pertanto verso tipologie di scarso valore naturalistico, principalmente di natura erbacea, con ciclo annuale e a rapido accrescimento. Si tratta dunque di tipologie floristiche in grado di ricolonizzare nel breve periodo gli ambienti sottoposti a disturbo. Inoltre, tra le specie rilevate nelle aree direttamente interessate dalle opere, non ve ne sono di protette né di endemiche.

Gli unici impatti prevedibili sulla componente sono limitati alla fase di costruzione dell'opera, riconducibili essenzialmente all'occupazione di suolo e alle operazioni di preparazione e allestimento del sito, gli impatti maggiori saranno pertanto soprattutto a carico delle singole entità

floristiche, mentre l'impatto sarà minimo sulla componente vegetazionale (associazioni vegetali) così come nei confronti di aree con vegetazione potenziale. Si ritiene che non vi siano impatti sugli ecosistemi di valore.

L'occupazione permanente di suolo dovuta alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporterà sulla componente vegetazione e flora un impatto limitatissimo, praticamente nullo.

La fase di esercizio dell'opera non comporterà invece alterazioni della vegetazione e degli ecosistemi:

l'operatività degli impianti fotovoltaici non produce effetti sulle componenti flora, vegetazione e ecosistemi. L'esercizio dell'opera, infatti, sebbene implichi l'occupazione dell'area, permette però il mantenimento della vegetazione sottostante i pannelli fotovoltaici; l'altezza dal suolo dei pannelli inoltre consente l'irraggiamento solare e l'apporto idrico dovuto alle precipitazioni. Occorre inoltre considerare che l'occupazione di suolo connessa all'insediamento è reversibile.

Nella dismissione dell'impianto, anche le pur limitate porzioni di territorio occupate dai sostegni dei pannelli e relative strutture ausiliarie, saranno ripristinate.

Nell'ambito della fase di dismissione degli impianti le attività previste potranno generare un disturbo, simile a quello registrato nella fase di costruzione. L'intervento di ripristino delle aree non più utilizzate dalle opere, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

Misure di mitigazione per flora, vegetazione e habitat

Durante la realizzazione dell'opera, saranno attuate opportune misure di prevenzione e mitigazione degli impatti quali il contenimento, al minimo indispensabile, degli spazi destinati alle aree di cantiere e logistica, gli ingombri delle piste e strade di servizio.

Al termine dei lavori, avverrà l'immediato smantellamento dei cantieri, lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, il ripristino dell'originario assetto vegetazionale delle aree interessate da lavori.

Sarà inoltre realizzata una siepe arboreo - arbustiva lungo i confini dell'area destinata ai pannelli fotovoltaici.

Definizione e valutazione degli impatti sulla fauna

Gli impatti potenziali derivanti dalla realizzazione dell'impianto possono essere i seguenti:

- ✓ Riduzione dell'habitat
- ✓ Disturbo alla fauna
- ✓ Interferenza con gli spostamenti della fauna

Riduzione dell'habitat

Le attività di cantiere possono comportare la riduzione temporanea della disponibilità di habitat per le specie animali. La dismissione delle aree di cantiere e il loro successivo ripristino comporteranno comunque un sensibile effetto positivo sugli habitat presenti nell'area.

La presenza dei pannelli durante l'esercizio degli impianti non produrrà sostanzialmente una riduzione dell'habitat della fauna presente.

Disturbo alla fauna

L'interferenza maggiore, associata alla fase di cantiere è costituita dal disturbo alla fauna, per la pressione acustica. Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando lo schema di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco o manifestando problemi di comunicazione. Generalmente come conseguenza del disturbo la fauna si allontana dal proprio habitat, per un periodo limitato. In generale, gli animali possono essere disturbati da un'eccessiva quantità di rumore, reagendo in maniera diversa da specie a specie, ma anche secondo le differenti fasi dello sviluppo fenologico di uno stesso individuo. In generale gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dall'origine del disturbo; gli anfibi e i rettili invece, tendono a immobilizzarsi. Il danno maggiore si ha quando la fauna è disturbata nei periodi di riproduzione o di migrazione, durante i quali si può avere una diminuzione nel successo riproduttivo, o un maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per volare, per fare sentire i propri richiami, ecc.). tuttavia ragionevole ipotizzare che in questo caso gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo, e per le ridotte dimensioni all'area di progetto, considerata anche la ridotta presenza di fauna terrestre.

Lo smantellamento degli impianti, sarà impattante in ugual misura rispetto alla fase di preparazione sulla componente fauna, giacché consisterà nel recupero dei pannelli e delle componenti strutturali. In breve tempo tuttavia sarà recuperato l'assetto originario, mantenendo intatti i parziali miglioramenti ambientali realizzati.

Interferenza con gli spostamenti della fauna

L'impatto può essere provocato dalle recinzioni eventuali dell'area, specialmente in prossimità di biotopi con copertura vegetale arbustiva, che possono impedire lo spostamento della fauna, anfibi e piccoli mammiferi in particolare. Anche per questo impatto non si ipotizza una rilevanza, in considerazione delle dimensioni dell'area e della possibilità di introdurre misure di mitigazione..

I pannelli fotovoltaici, non riflettendo la luce e non essendo collocati ad altezze particolarmente elevate (massimo due metri dal piano di campagna), sono innocui per l'avifauna.

Inoltre, la cornice del modulo fotovoltaico è progettata e realizzata in modo tale da non offrire punti di appiglio e/o di appoggio per gli uccelli, riducendo, di fatto, anche la possibilità di trovare deiezioni sui moduli.

Per quanto riguarda i cavi elettrici di collegamento, questi saranno interrati per cui non arrecheranno disturbo al volo e/o all'attività trofica degli uccelli, né durante il periodo diurno né durante il periodo notturno.

Misure di mitigazione per la fauna

Oltre al mantenimento delle superfici a prateria esistenti al di sotto dei pannelli fotovoltaici, lungo i confini dell'area occupata dagli impianti, sarà piantumata una siepe arboreo arbustiva che, oltre a mitigarne la visibilità, costituirà un miglioramento della qualità degli habitat per la fauna.

Saranno inoltre predisposti idonei corridoi ecologici che permetteranno la connessione con l'ambiente esterno all'impianto e le naturali migrazioni della fauna presente: le recinzioni saranno dotate delle opportune fessurazioni o cunicoli di dimensioni sufficienti a consentire il

passaggio dei piccoli mammiferi, di rettili e anfibi.

L'assenza per un lunghissimo periodo, 20/25 anni, di coltivazioni agricole, e quindi delle interferenze conseguenti allo svolgimento delle operazioni colturali, e dell'utilizzo di prodotti chimici e di sintesi, che costituiscono un impatto per il disturbo e l'inquinamento, sarà positiva per la fauna e la qualità dell'habitat.

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.**

Come si evince dalle carte allegate si individuano nelle vicinanze solo alcuni manufatti agricoli adibiti per lo più sporadicamente a civile abitazione e tutte le lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 50 metri dai ricettori per cui, in generale, visto il valore di emissione calcolato in 114 g/h, non sono da prevedere azioni da espletare.

Fanno eccezione solo due ricettori tra cui il villaggio Guttadario limitrofo al confine, in corrispondenza del quale, lungo il confine per una larghezza di 50 m a cavallo dei ricettori, sarà messa in opera una barriera fonoassorbente, con funzione di trattenere le polveri, alta 2 metri in maniera da annullare qualunque possibile impatto e, limitatamente a questi ricettori, sarà attivato un monitoraggio della qualità dell'aria e del rumore

ante ed in operam al fine di verificare l'effettiva efficienza delle misure mitigative realizzate.

Per quanto riguarda i trasporti dei materiali, da quanto si evince dalla relazione di progetto, infatti, per l'approvvigionamento dei materiali (trackers, cavidotto, pannelli foto-voltaici, cabine prefabbricate, ecc) saranno utilizzati mezzi pesanti per un totale di circa 420 mezzi lungo tutto l'arco del progetto; considerando che nel crono programma le attività sono suddivise in un arco temporale di 15 mesi, si prevede un numero di trasporti pari a circa 28 mezzi al mese.

Un numero del tutto insignificante!!!!!!

Le misure di mitigazione che potranno essere attuate per ridurre ulteriormente le modifiche allo stato di qualità dell'aria, oltre quella già descritta, sono:

- *evitare che i mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;*
- *utilizzare macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare 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.*

Non è necessario eseguire nè opere di compensazione né alcun monitoraggio in fase di esercizio.

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratte-

ristiche sito-specifiche della componente ambientale “Aria” nell’area oggetto dell’intervento e nello specifico possiamo dire che:

- 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;
- le opere in progetto non modificano l’attuale stato di qualità dell’aria;
- le opere in progetto non ostano e non interferiscono con gli obiettivi e le attività previste dal Piano di Azione per il risanamento della qualità dell’aria poiché è previsto un numero di transiti dei mezzi di cantiere irrisorio;
- per quanto riguarda la produzione di polveri non si prevedono particolari criticità, vista la modestia degli interventi, la presenza di aree perimetrali verdi e la distanza da qualunque ricettore;
- non sono previste emissioni di sostanze che possono contribuire al problema delle piogge acide né di gas clima-alteranti;
- le opere previste dal presente progetto non comportano la realizzazione di barriere fisiche alla circolazione dell’aria.

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’approvvigionamento 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” nell’area oggetto dell’intervento da cui si evince che:

- 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;
- nell’ambito dell’area interferita sono presenti solo due ricettori tra cui il villaggio Guttadario che è limitrofo al confine. In corrispondenza di questa porzione di confine sarà messa in opera una barriera fonoassorbente alta 2 metri in maniera da annullare qualunque possibile impatto e, limitatamente a questo ricettore, sarà attivato un monitoraggio della qualità dell’aria e del rumore ante ed in operam al fine di verificare l’effettiva efficienza delle misure mitigative realizzate.

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 sono, quindi, nulli e per certi versi positivi.

Le misure di mitigazione previste sono:

- ***realizzazione di aree verdi perimetrali a tutti i sub parchi ed alla sottostazione;***
- ***installazione di una barriera fonoassorbente in corrispondenza del confine con i due ricettori vicini al confine del cantiere;***
- ***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;***
- ***incremento di alberi nelle fasce di delimitazione dell’area, lungo i confini del lotto, delimitati da aree a verde.***

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 1.079.583.982 kg/anno di CO₂ 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]: 491 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Istituto Superiore per

la Protezione e la Ricerca Ambientale, “Fattori di Emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei”)

- Potenza impianto: 76.194 kW
- Energia attesa: 145.496,1 MWh/anno
- Emissioni evitate in un anno: 67.219.198 kg
- Emissioni evitate in 30 anni [kg]: 1.829.801.600 (tenendo conto delle performance del modulo fotovoltaico, con una degradazione lineare circa dello 0.68% annuo)

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di NOx:

- Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore [mg/kWh] 490 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Rapporto Ambientale Enel)
- Potenza impianto: 76.194 kW
- Energia attesa: 145.496,1 MWh/anno
- Emissioni evitate in un anno: 71.293 kg
- Emissioni evitate in 30 anni [kg]: 1.940.699 (tenendo conto delle performance del modulo fotovoltaico, con una degradazione lineare circa dello 0.68% annuo)

- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissioni di sostanze inquinanti; le uniche emissioni sono relative alle polveri che si è dimostrato essere di entità trascurabile, ulteriormente ridotte 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 piano preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da scavo ed il piano di monitoraggio ambientale, nonché l'analisi degli aspetti archeologici vedi gli allegati specifici .

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

