

REGIONE SICILIA

COMUNE DI LICATA (AG)

Oggetto:

Progetto Integrato Agricolo-Energia-Ambiente denominato **Agro-voltaico GRAFITE LICATA** di riqualificazione di un'area agricola nel comune di Licata consistente nella coltivazione dell'intera area agricola attraverso le più moderne tecnologie tipiche della cosiddetta Industria (Agricoltura) 5.0 e nella installazione di un impianto fotovoltaico della potenza complessiva di 28.644,10 kWp (lato DC) con struttura ad inseguimento monoassiale da connettere in media tensione (MT) alla RTN.



Nome Documento:

Relazione Uso Suolo

Proponente:

PACIFICO GRAFITE S.R.L.
piazza Walther von der Vogelweide, 8 -
39100 - Bolzano (BZ) P.IVA: 03087890210

Progettista:



Dott. Ing. Pietro ZARBO
Ordine degli Ingegneri Agrigento n. 1341

Nome Elettronico Documento (file): Relazione Uso suolo

00	30/11/2021	1 Emissione	Ing. P. Zarbo	Ing. P. Zarbo	Pacifico Grafite s.r.l.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	AUTORIZZATO

INDICE

1	Introduzione	3
2	Copertura del suolo: definizioni	4
3	Uso del suolo: definizioni	6
4	Suolo e Fotovoltaico	7
5	Monitoraggio sul consumo del suolo nel territorio interessato	9
6	Descrizione del Progetto Fotovoltaico.....	13
7	Localizzazione	15
8	Stato del Suolo ante-operam	17
9	Impatti potenziali dell'intervento sul suolo	21
9.1	Consumo del suolo.....	21
9.2	Degradazione del suolo	23
9.3	Morfologia, geologia e idrologia.....	26
10	Piano di monitoraggio	27

1 Introduzione

Il suolo, inteso come interfaccia tra terra, aria e acqua, ospita gran parte della biosfera.

È lo strato superiore della crosta terrestre, costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi. Il suo consumo misura la perdita di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale a fronte dell'incremento della copertura artificiale di terreno prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla desertificazione. Il consumo di suolo è quindi definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale (suolo consumato) che, visti i tempi estremamente lunghi di formazione del suolo, può ritenersi un processo pressoché irreversibile.

La **principale causa di degrado** del suolo è rappresentata dalla sua **impermeabilizzazione**, che comporta un rischio accresciuto di inondazioni, l'aumento della cinetica dei cambiamenti climatici, la diminuzione della biodiversità e provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali.

2 Copertura del suolo: definizioni

Per copertura del suolo (Land Cover) si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, che comprende le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007/2/CE.

Per "Copertura artificiale del suolo" si intende la presenza di una copertura biofisica artificiale del terreno di **tipo permanente** (edifici, fabbricati; strade pavimentate; sede ferroviaria; piste aeroportuali, banchine, piazzali e altre aree impermeabilizzate o pavimentate; serre permanenti pavimentate; discariche) o **di tipo reversibile** (aree non pavimentate con rimozione della vegetazione e asportazione o compattazione del terreno dovuta alla presenza di infrastrutture, cantieri, piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi o depositi permanenti di materiale; impianti fotovoltaici a terra; aree estrattive non rinaturalizzate; altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole in cui la rimozione della copertura ripristina le condizioni naturali del suolo)

Si dovrebbe, cioè, tenere in considerazione che ci sono **diverse forme di consumo di suolo** e, conseguentemente, diversi impatti sulla perdita di questa risorsa. Pertanto, dovrebbe essere prevista almeno la suddivisione tra consumo di suolo permanente e consumo di suolo reversibile, sempre in considerazione dello stato di fatto e non della destinazione d'uso.

L'Agenzia Europea per l'Ambiente definisce le superfici a copertura artificiale come (EEA, 2019):

- Tutte le superfici dove il paesaggio è stato modificato o è influenzato da attività di costruzione sostituendo le superfici naturali con strutture artificiali abiotiche 2D/3D o con materiali artificiali. Le parti artificiali di aree urbane e suburbane, dove l'umanità si è stabilita con infrastrutture insediative permanenti; inclusi anche gli insediamenti in aree rurali. Le aree verdi in

ambiente urbano non devono essere considerate come superfici artificiali;

Altre forme di consumo di suolo vanno dalla perdita totale della "risorsa suolo" attraverso la rimozione per escavazione (comprese le attività estrattive a cielo aperto), alla perdita parziale, più o meno rimediabile, della funzionalità della risorsa a causa di fenomeni quali, ad esempio, la compattazione (es. aree non asfaltate adibite a parcheggio).

L'impermeabilizzazione del suolo, ovvero la copertura permanente di parte del terreno e del relativo suolo con materiali artificiali (quali asfalto o calcestruzzo) per la costruzione, ad esempio, di edifici e strade, costituisce la forma più evidente e più diffusa di copertura artificiale.

L'impermeabilizzazione rappresenta la principale causa di degrado del suolo in Europa, comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale e alla perdita delle capacità di regolazione dei cicli naturali e di mitigazione degli effetti termici locali (Commissione Europea, 2012).

L'impermeabilizzazione deve essere, per tali ragioni, intesa come un costo ambientale, risultato di una diffusione indiscriminata delle tipologie artificiali di uso del suolo che porta al degrado delle funzioni ecosistemiche e all'alterazione dell'equilibrio ecologico (Commissione Europea, 2013).

Il **degrado del suolo** è il fenomeno di alterazione delle condizioni del suolo dovuto alla riduzione o alla perdita di produttività biologica o economica a causa principalmente dell'attività dell'uomo (Oldeman et al., 1991). Oltre alla produttività, altri fattori come la copertura del suolo, l'erosione idrica o il contenuto di carbonio organico possono essere usati per valutare il degrado del suolo (Lal, 2015).

Uso del suolo: definizioni

Altre definizioni di degrado del suolo evidenziano la perdita, talvolta irreversibile, di biodiversità, delle funzioni e della capacità di fornire servizi ecosistemici (Orgiazzi et al., 2016).

Una diversa analisi delle trasformazioni territoriali che si intreccia, ma deve essere distinta dall'analisi del consumo di suolo, è quella basata **sull'uso del suolo (Land Use)** che è un concetto diverso dalla copertura del suolo, ovvero dall'effettivo stato biofisico, poiché rappresenta un riflesso delle interazioni tra l'uomo e il suolo.

Un cambio di uso del suolo (e ancora meno un cambio di destinazione d'uso del suolo previsto da uno strumento urbanistico) **potrebbe non avere alcun effetto sullo stato reale del suolo**, che potrebbe mantenere intatte le sue funzioni e le sue capacità di fornire servizi ecosistemici, e quindi non rappresentare un reale consumo di suolo.

Si deve quindi **distinguere** il livello "de iure" da quello "de facto", dovendo considerare il suolo come risorsa (Commissione Europea, 2016).

3 Suolo e Fotovoltaico

Per gli impianti fotovoltaici non integrati, uno dei principali impatti ambientali è costituito dalla sottrazione di suolo, altrimenti occupato da vegetazione naturale e semi-naturale o destinato ad uso agricolo.

Riguardo all'estensione, occorre considerare che in genere un impianto fotovoltaico richiede circa 2 ettari (con i nuovi moduli fotovoltaici che hanno una efficienza migliore si arriva fino a 1,5 ettari) di terreno per ogni MW installato, a cui vanno aggiunti gli spazi "di servizio" necessari per le opere accessorie e per le opportune fasce di rispetto, al fine di evitare fenomeni di ombreggiamento tra pannelli.

Inoltre, occorre considerare gli effetti prodotti dal tipo di lavorazioni effettuate nella fase di cantiere e durante la manutenzione in primis diserbo e compattazione.

Tali operazioni, protratte nel tempo, potrebbero portare ad una progressiva ed irreversibile riduzione della fertilità del suolo, aggravata dall'ombreggiamento pressoché costante del terreno (nel caso di pannelli fissi).

Verrebbero a mancare, quindi, due degli elementi principali per il mantenimento dell'equilibrio biologico degli strati superficiali del suolo: luce e apporto di sostanza organica con il conseguente impoverimento della componente microbica e biologica del terreno.

Il fenomeno della compattazione dei terreni si può verificare sia in fase di cantiere che in fase di gestione.

In fase di cantiere, il fenomeno potrà verificarsi qualora il terreno necessiti di opere di spianamento per ottenere piani regolari con adeguate pendenze. In fase di gestione il fenomeno potrebbe presentarsi al passaggio di pesanti automezzi adibiti alla manutenzione ed alla pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici.

Il "calpestio" dovuto agli automezzi e l'assenza di opportune lavorazioni periodiche, potrebbero deteriorare la struttura del terreno riducendone sensibilmente la capacità di immagazzinare acqua e sostanze nutritive.

I suoli potrebbero subire fenomeni di perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche, sia per effetto delle lavorazioni di preparazione dell'area e di installazione dei pannelli che per trasformazioni successive. Tale fenomeno, associato all'automatica concentrazione delle acque meteoriche solo nei punti di scolo delle superfici dei pannelli solari, potrebbe determinare fenomeni idrogeologici non sottovalutabili, fra i quali il principale è rappresentato da un rapido ed elevato deflusso superficiale. Interessando aree di una certa vastità potrebbe indursi una significativa alterazione dei processi di ricarica della falda, nonché i fenomeni alluvionali e di erosione che ne derivano.

In sintesi, quindi, ai fini della **valutazione dell'impatto ambientale** del progetto **GRAFITE LICATA**, bisogna **prevedere/monitorare gli effetti** del fotovoltaico a terra sulla **fertilità del suolo**.

Le **caratteristiche del suolo, quindi, importanti da monitorare** in un impianto fotovoltaico **sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica**, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

4 Monitoraggio sul consumo del suolo nel territorio interessato

Il quadro conoscitivo sul consumo di suolo nel nostro Paese è disponibile grazie ai dati aggiornati al 2019 da parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA).

I dati della nuova cartografia SNPA del consumo di suolo al 2019 mostrano come, a livello nazionale, la copertura artificiale del suolo sia arrivata al 7,6% (7,74% al netto della superficie dei corpi idrici permanenti), con un incremento dello 0,21% nell'ultimo anno (era lo 0,22% nel 2017). In termini assoluti, il suolo consumato viene stimato in 23.033 km².

Nel 2019 in Sicilia il consumo di suolo netto (bilancio tra nuovo consumo e aree ripristinate) cresce in maniera superiore rispetto la media nazionale. Infatti, la crescita netta in Sicilia nel 2019 è stata pari a 0,37%, a fronte di una media nazionale netta dello 0,24% (pari a 51,9 km²); mentre nel 2018 era pari allo 0,16% (a fronte di una media nazionale netta dello 0,21%) e nel 2017 era pari allo 0,15% (a fronte di una media nazionale dello 0,23%). La densità di consumo netto, cioè la superficie consumata per ettaro di territorio, è stata nel 2019 pari a 2,38 m²/ha, a fronte del dato nazionale di 1,7 m²/ha, mentre nel 2018 era pari a 1,17 m²/ha, a fronte del dato nazionale di 1,6 m²/ha.

Nei territori comunali dei capoluoghi di provincia di Catania, Messina e Siracusa le variazioni di consumo di suolo registrate nei periodi 2016-17; 2017-18 e 2018-19 sono sempre state in aumento: Catania è passata da 7 ettari a 48 ettari; Messina è passata da 4 ettari a 17 ettari; Siracusa è passata da 7 ettari del periodo 2016-2017 a 11 ettari per il periodo 2018-2019.

Mentre i dati del consumo del suolo, riferito all'anno 2019, riferiti al Comune, alla Provincia, oltre che alla Regione interessate all'intervento oggetto del presente studio sono:

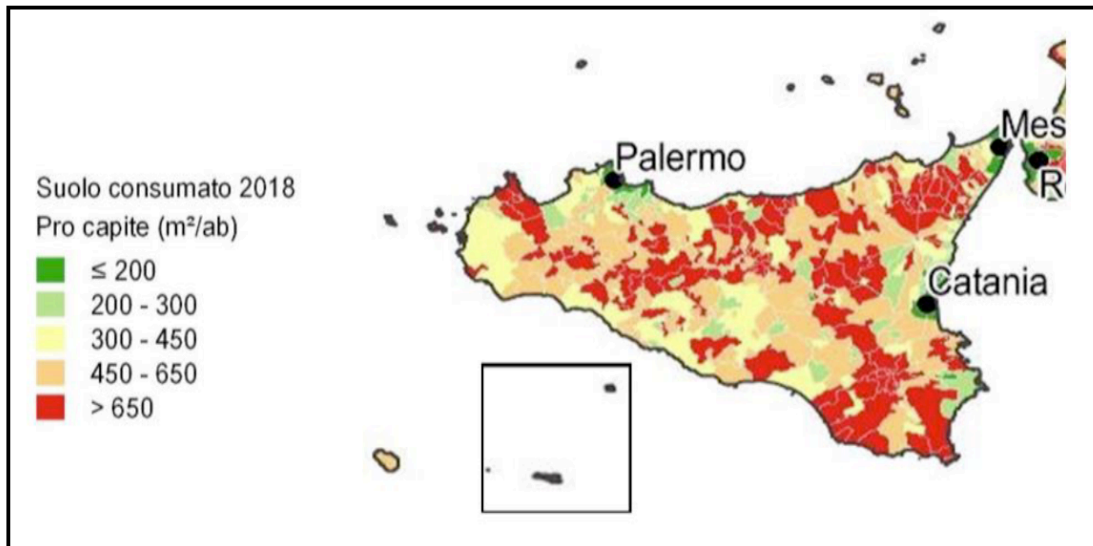
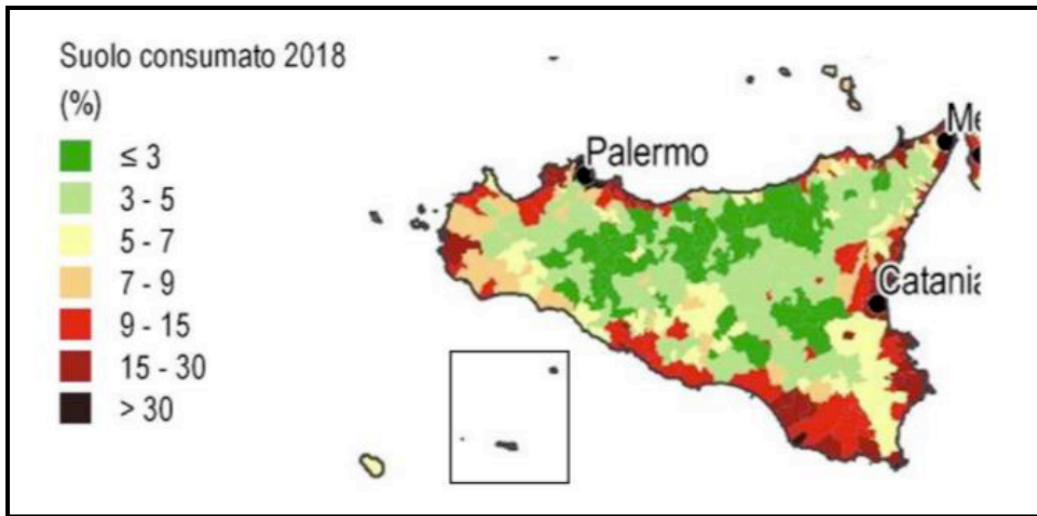
	area totale (km2)	popolazione	Suolo Consumato [ha]	Suolo Consumato [%]	consumo pro capite [m2/ab]
Agrigento	246	59329	2473	10	417
Alessandria della Rocca	602	3109	148	2,4	517
Aragona	75	9626	478	6,4	508
Bivona	87	3952	251	2,8	698
Burgio	40	2801	167	3,96	633
Calamonaci	33	1377	87	2,64	660
Caltabellotta	123	3974	158	2	723
Camagra	16,6	2076	105	6,4	513
Cammarata	192	6453	625	3,3	1008
Campobello di Licata	80	10328	462	5,7	468
Canicatti	92	35097	947	10,3	285
Casteltermini	103	8487	358	3,6	449
Castrofilippo	18	3034	127	7	436
Cianciana	37	3539	181	4,8	531
Comitini	22	946	80	3,654	829
Favara	81	33857	995	12,2	308
Grotte	24	5911	173	7,2	309
Joppolo Giancaxio	19	1243	89	4,7	731
Lampedusa e Linosa	26	6229	261	10,3	397
Licata	181	39082	2320	12,9	594
Lucca Sicula	19	1905	79,5	4,28	447
Menfi	113	12812	762	6,7	611
Montallegro	27	2557	141	5,4	562
Montevago	33	3039	232	7	788
Naro	208	8245	641	3,1	846
Palma di Montechiaro	76	24109	749	9,7	330
Porto Empedocle	25	17261	434	17,2	260
Racalmuto	68	8962	442	6,5	543
Raffadali	22	12294	350	15,7	277
Ravanusa	50	12571	355	7,2	309
Realmonte	20	4583	237	11,65	521
Ribera	119	19589	703	5,9	373
Sambuca di Sicilia	95	6207	398	3,8	630
San Biagio Platani	42	3547	143	3,4	445
San Giovanni Gemini	26	8159	237	9	298
Sant'Angelo Muxaro	65	1512	162	2,5	1223

Santa Elisabetta	16	2769	95	5,9	401
Santa Margherita Belice	66	6647	369	5,5	582
Santo Stefano di Quisquina	85	4965	344	4	762
Sciacca	190	41066	1406	7,3	347
Siculiana	40	4587	248	6	555
Villafranca Sicula	18	1486	77	4,3	563

STATO ATTUALE ANTE-OPERAM (anno 2018)

	Popolazione residente [n]	Area totale [ha]	Abitante per ettaro [ab/ha]	suolo consumato rif anno 2018 [ha]	suolo consumato rif. Anno 2018 [%]	Consumo pro capite [m2/ab]
Licata (comune)	39.082	18.000	2	2320	12,9	594
Agrigento (provincia)	434.870	305.300	1,4	19.391	6,37	442
Sicilia (Regione)	4.953.117	2.571.100	1,93	185.719	7,22	375

Come si nota dalle tabelle di sopra, il comune di Licata presenta un'occupazione dle suolo abbastanza consistente confrontato con l'occupazione del suolo sia degli altri comuni della provincia che della e della regione provincia di appartenenza.



5 Descrizione del Progetto Fotovoltaico

L'intervento oggetto di studio del presente documento è relativo alla realizzazione di un impianto fotovoltaico sul suolo con una struttura ad inseguimento monoassiale della potenza di picco di **28,64 MWp** (lato cc) e verrà installato in un'area catastalmente identificata al NCT **Foglio 82 particelle 68,42, 67, 41, 66, 40 63, 37, 62, 36, 60, 209, 210, 211, 61, 212, 35, 34, 262, 264, 261, 204, 205, 206, 58, 263, 32, 207, 208, 55, 29, 54, 1, 52, 53, 71, 44, 45, 47 e relative opere di connessione secondo soluzione STMG.**

L'impianto sarà connesso alla rete di trasmissione nazionale (RTN) in media tensione (MT) nella cabina primaria (CP) denominata LICATA.

La scelta progettuale prevede l'impiego di una struttura mobile, inseguimento monoassiale, in acciaio zincato.

L'impianto sarà fissato sul terreno tramite struttura porta moduli **facilmente rimovibile** con pali di sostegno fissati direttamente nel terreno senza fondazioni con apposita macchina battipalo, disposti su file parallele che tengono conto di una distanza sufficientemente grande tra una fila di moduli e l'altra, per ridurre al minimo il cono d'ombra che si proietta sui moduli dalla fila adiacente.

I pali infissi consentono, inoltre, il notevole vantaggio di **rendere la struttura facilmente rimovibile**, in fase di dismissione dell'impianto, infatti, si potranno facilmente estrarre dal terreno e il materiale potrà essere interamente riciclato.

L'energia prodotta dai generatori fotovoltaici (moduli) è a corrente continua (DC) per poi essere trasformata, tramite i convertitori (inverter), in corrente alternata (AC) per poi essere immessa in rete tramite il punto di connessione con la rete elettrica.

La superficie totale dei terreni in disponibilità della **Pacifico Grafite srl** per la realizzazione del presente progetto è di **circa 43 ha**. Della superficie disponibile,

quella effettivamente occupata dalle installazioni di progetto è riconducibile alla proiezione in pianta dei moduli fotovoltaici e all'area di sedime delle cabine di campo e cabine MT.

Per quanto riguarda la proiezione in pianta dei moduli fotovoltaici, essendo questi montati su strutture ad inseguimento solare monoassiale, che quindi oscillano seguendo l'arco solare e offrono nei vari momenti della giornata una diversa proiezione al suolo dovuta alla diversa posizione dei moduli fotovoltaici, in via cautelativa si assume come posizione proiettata quella più sfavorevole, ovvero con i pannelli in **posizione perfettamente orizzontale**. Con questa assunzione di base, la superficie occupata dall'impianto si attesta intorno a **132.000 mq (superficie tracker = 131.757 mq + superficie cabine: 250 mq circa) e quindi al 30% della superficie totale disponibile.**

6 Localizzazione

L'area di riferimento amministrativo è quella del territorio del Comune di Licata, in area prevalentemente pianeggiante con quota media 18 s.l.m. la superficie complessiva dell'area è di circa **43** ettari.

Il sito di intervento è ad una distanza di circa 5 km dall'abitato più vicino (Licata). L'accessibilità dell'area è regolata da una strada interpoderale che si innesca dalla SP11,





L'area di intervento è **accessibile** direttamente tramite strada interpodereale, per tale motivo non sono necessari opere di infrastruttura di viabilità per motivi logistici.

Descrizione del sito a livello geologico ed idraulico (si veda anche relazione Geologica ed idraulica):

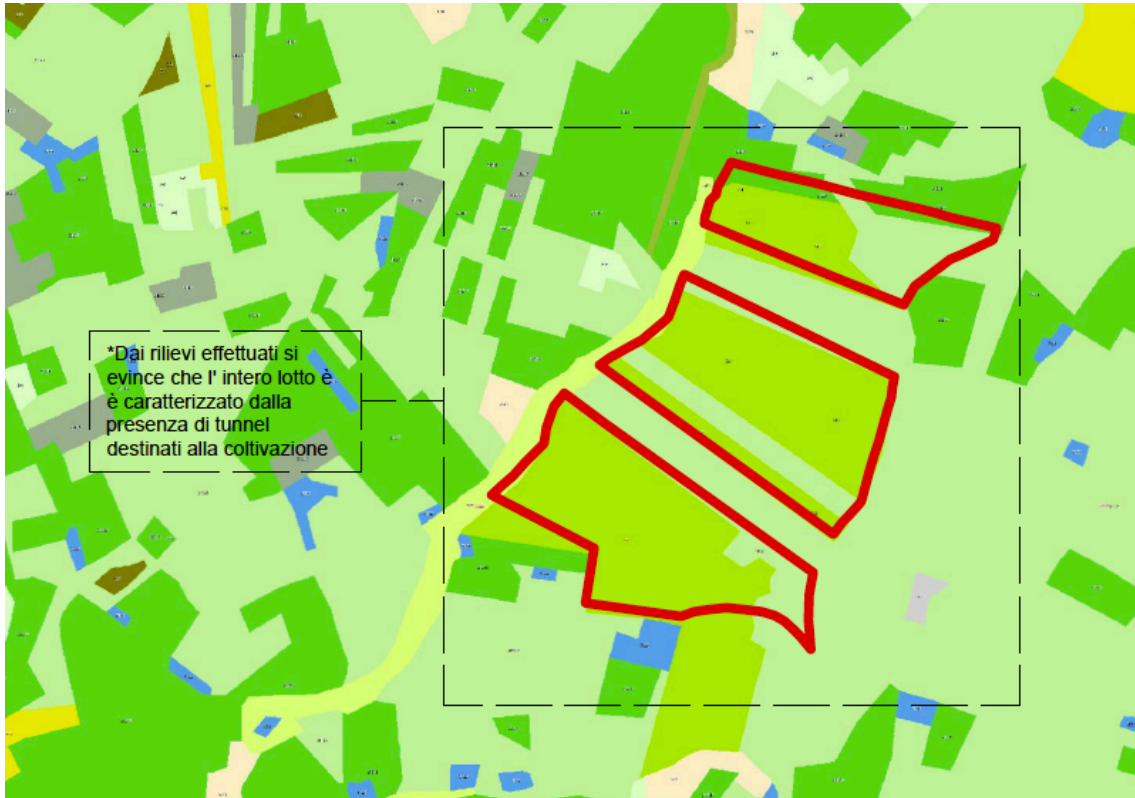
7 Stato del Suolo ante-operam

L'analisi integrata delle ortofoto aeree ad alta risoluzione di recente acquisizione, dei sopralluoghi diretti nelle aree interessate e della Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sicilia, ha permesso di concludere che l'uso del suolo è in maggior parte legato ad attività agricole.

Sulla base delle informazioni disponibili nell'area interessata dal tracciato dell'elettrodotto e dall'area che ospiterà l'impianto fotovoltaico, dal punto di vista morfologico, storico, litologico e di uso del suolo, **non si hanno evidenze di attività o eventi di potenziale contaminazione ambientale** in quanto è un territorio da sempre a vocazione esclusivamente agricola.

Il terreno su cui si intende sviluppare l'impianto fotovoltaico in studio ricade in un'area **a forte connotazione agricola e rurale**. L'area vasta è caratterizzata dalla ingente e diffusa presenza di appezzamenti di terreno utilizzati come coltivati in modo intensivo. Sono prevalentemente **coltivati ortaggi in ambiente protetto con tecnica in Tunnel** (Si veda anche elaborato carta uso del suolo ove si evince un utilizzo diverso rispetto all'effettivo stato attuale di utilizzo).

Per quanto riguarda specificamente i terreni di progetto, il lotto è attualmente coltivato (vedi elaborato della Carta Uso del Suolo mentre la seguente tabella per i dettagli a seguito rilievi sul campo e come si evince dalle foto nel paragrafo precedente):



Foglio	Particelle	Coltura	note
82	tutte	orticoltura in ambiente protetto	Principalmente: peperone, melanzana e zucchini





Tale tecnica, per garantire produzioni precoci ed elevata produttività delle piante in ambiente protetto agisce su alcune tecniche agronomiche, principalmente fertilizzazione e difesa, con notevoli effetti negativi sull'impatto ambientale.

Infatti, a causa della maggiore utilizzazione di elementi nutritivi e pesticidi di sintesi e della coltivazione ripetuta della stessa coltura sullo stesso terreno, l'orticoltura in ambiente protetto può arrecare alterazioni ambientali anche consistenti (salinizzazione, inquinamento falde, ecc...).

Così come tutta le attività agricole, quindi, tale tecnica produce effetti negativi sull'ambiente che possono sintetizzarsi in:

- modifiche verso la desertificazione delle risorse naturali, alterazioni della qualità e deflusso delle acque, della qualità dell'aria, del ciclo dei nutrienti, ecc.;
- riduzione del numero e della diversità delle specie animali e vegetali;
- diminuzione dei servizi naturali come il controllo dell'erosione,
- dell'equilibrio delle acque superficiali e di falda, ecc.;
- diminuzione dei servizi e benefici sociali, ricreazionali, estetici, ecc.;
- presenza negli alimenti di residui tossici di prodotti utilizzati per il controllo degli organismi dannosi alle colture.

Quindi, l'orticoltura in ambiente protetto può produrre un impatto ambientale molto rilevante e le problematiche più importanti, escludendo gli aspetti paesaggistici e quelli di smaltimento dei materiali plastici utilizzati per la copertura delle serre e per la pacciamatura del terreno, sono i fenomeni di stanchezza del terreno e l'eccessivo utilizzo di prodotti chimici per la difesa e la fertilizzazione delle colture. Infatti, l'uso dei fertilizzanti e dei fitofarmaci, nonostante abbia rivestito un ruolo fondamentale nello sviluppo della moderna agricoltura, oggi è ritenuto una delle principali cause di impatto ambientale anche in ambiente protetto.

L'accumulo di tali sostanze nei suoli ne altera le proprietà chimiche e fisiche con meccanismi diversi da elemento ad elemento in funzione del tipo di suolo e di coltura. Oltre ad alterare le caratteristiche fisiche e chimiche del suolo queste sostanze generano alterazioni anche sulla fauna terricola.

L'uso di fertilizzanti e di fitofarmaci in agricoltura rappresenta inoltre la principale fonte diffusa d'inquinamento (NPS - nonpoint source pollution) delle acque superficiali e sotterranee con conseguenti effetti sulla salute umana e sull'ambiente.

Non è rilevabile la presenza di specie floreali o arboree protette o di pregio, né di specie animali protette come conseguenze per quanto sopra descritto.

Impatti potenziali dell'intervento sul suolo

Come anticipato nel paragrafo precedente del presente documento nella realizzazione (anche se il suolo è impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli fotovoltaici e quindi un suolo meramente "meccanico") di un impianto fotovoltaico le minacce per il suolo sono:

- consumo del suolo;
- degradazione del suolo (impermeabilizzazione, inquinamento e perdita di fertilità);

Ai fini della descrizione di ogni singolo aspetto sembra utile riassumere le principali tecniche progettuali adottate per limitare l'impatto sul suolo del presente progetto che sono:

- l'Utilizzo di inseguitori monoassiali in configurazione monofilare per ridurre l'occupazione di suolo e massimizzare la potenza installata e la producibilità dell'impianto oltre che ***l'irraggiamento a livello suolo grazie alla continua variazione dell'inclinazione dei moduli.***
- Realizzazione della ***viabilità d'impianto in ghiaia per evitare l'artificializzazione del suolo;***
- l'Utilizzo della ***tecnica di semplice infissione nel suolo*** per le strutture degli inseguitori e per i pali della recinzione perimetrale, per evitare lavori di scavo e il ricorso a plinti di fondazione o altre strutture ipogee;
- il ***mantenimento dell'area sotto i pannelli allo stato naturale*** per evitare il consumo e l'artificializzazione del suolo;
- la pulizia dei pannelli con idropulitrici a getto/o attrezzi idonei, per evitare il ***ricorso a detersivi e sgrassanti che avrebbero modificato le caratteristiche del soprassuolo;***
- ***assoluto divieto di uso di diserbanti che potrebbero alterare la struttura chimica del suolo e del soprassuolo.***

7.1 Consumo del suolo

Come accennato nei precedenti paragrafi i dati relativi alla Sicilia sono sintetizzati nella seguente tabella dalla quale si evince un incremento di consumo di suolo nel 2018 di 302 ha pari al 0.16%, inferiore alla media nazionale.

Nella seguente tabella vengono riportati i dati del consumo suolo tra la situazione ante-operam (anno di riferimento 2018) e post-operam (ipotizzando un consumo del suolo di **13 ettari** pari all'area di sedime dell'impianto)

STATO ATTUALE ANTE-OPERAM (anno 2018)						
	Popolazione residente [n]	Area totale [ha]	Abitante per ettaro [ab/ha]	suolo consumato rif anno 2019 [ha]	suolo consumato rif. Anno 2018[%]	Consumo pro capite [m2/ab]
Licata (comune)	39.082	18.000	2	2320	12,9	594
Agrigento (provincia)	434.870	305.300	1,4	19.391	6,37	446
Sicilia (Regione)	4.953.117	2.571.100	1,93	185.719	7,22	375

GRAFITE LICATA (anno 2022)						
	Popolazione residente [n]	Area totale [ha]	Abitante per ettaro [ab/ha]	suolo consumato rif anno 2021 [ha]*	suolo consumato rif. Anno 2021 [%]*	Consumo pro capite [m2/ab]
LICATA (comune)	39.082	18.000	2	2333	12,96	596
AGRIGENTO (provincia)	434.870	305.300	1,4	19.404	6,37	446,2
Sicilia (Regione)	4.953.117	2.571.100	1,93	185.719	7,22	375

Da premettere che, in questo caso, il calcolo del consumo del suolo è da ritenere improprio in quanto per gli impianti fotovoltaici in generale e gli impianti agri voltaici **non vi è consumo del suolo** inteso come impermeabilizzazione sia temporanea che permanente ma quanto come limite di utilizzo delle aree. L'impianto fotovoltaico GRAFITE LICATA, nel particolare, grazie alla connessa attività agricola non detrae terreno all'agricoltura.

Quindi:

- Da come si evince dalla tabella sopra nonostante la variazione del suolo consumato rispetto allo scenario Ante Operam è da ritenere accettabile a livello comunale, **non varia l'ordine di grandezza della classe di appartenenza (12,9%)**. Rimane trascurabile, invece, a livello Provinciale e Regionale.
- La **percentuale del suolo consumato** a livello comunale rimane comunque **invariata rispetto allo stato Ante-Operam**.
- Inoltre, bisogna considerare la peculiarità che gli impianti fotovoltaici a terra hanno sul suolo e cioè il fatto che l'impatto per sottrazione di suolo viene considerato poco significativo in quanto, una volta posati i moduli, l'area sotto i pannelli resta libera e subisce un **processo di rinaturalizzazione spontanea** che porta in breve al ripristino del soprassuolo originario.
- In realtà una tale configurazione **non sottrae il suolo, ma ne limita parzialmente le capacità di uso**. Viene chiaramente impedita (in maniera temporanea e reversibile) l'attività agricola durante la vita utile dell'impianto.
- La realizzazione degli impianti fotovoltaici è considerata tra quei **interventi** cosiddetti "**reversibili**" che di fatto non degradano ne impermeabilizzano il suolo quindi classificabile tra quei interventi che **non hanno alcun effetto sullo stato reale del suolo**.
- Resta però possibile il pascolo di ovini, e **i terreni tornano fruibili per tutte quelle specie di piccola e media taglia** che risultavano disturbate dalle attività agricole o dalla presenza dell'uomo in generale.

Il periodo di inattività colturale del terreno, durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, permette inoltre di **recuperare le caratteristiche di fertilità eventualmente impoverite** a causa dello sfruttamento a scopo agricolo.

7.2 Degradazione del suolo

Da uno studio fatto su rilievi pedologici effettuati su alcuni impianti in funzione da 5 anni, non ci sono state variazioni sostanziali nei suoli sotto pannello rispetto a

quelli fuori per i pannelli ad inseguimento in quanto garantiscono, grazie alla loro continua movimentazione, una buona distribuzione della radiazione solare su tutta la superficie.

L'unico parametro chimico che mostra un lieve incremento, rispetto alla situazione ante.operam, è quello della sostanza organica; il che **costituisce senza dubbio un elemento di miglioramento dei suoli**. Questo incremento di sostanza organica è lievemente superiore fuori pannello rispetto a sotto pannello, probabilmente in ragione del maggior irraggiamento.

Quindi si può affermare che **il progetto non comporterà impatti significativi o negativi né sul suolo né sul sottosuolo sia in fase di esercizio** che in fase di realizzazione.

Infatti, non sono previste modificazioni significative della morfologia e della funzione dei terreni interessati.

Non è prevista alcuna modifica della stabilità dei terreni né della loro natura in termini di erosione, compattazione, impermeabilizzazione o alterazione della tessitura e delle caratteristiche chimiche.

Sia le strutture degli inseguitori che la recinzione saranno infisse direttamente nel terreno, e per il riempimento degli scavi necessari (viabilità, cavidotti, area di sedime delle cabine) si riutilizzerà il terreno asportato.

Durante **l'esercizio dell'impianto il terreno rimarrà allo stato naturale**, e le operazioni di dismissione garantiscono il ritorno allo stato ante-operam senza lasciare modificazioni.

Durante la vita utile dell'impianto, stimabile in 25-30 anni, il suolo risulterà protetto dalla degradazione indotta dalle pratiche agricole attualmente condotte.

Durante la fase di realizzazione gli impatti morfologici locali si limitano agli sbancamenti necessari per la posa delle installazioni di impianto e al calpestio del cotico erboso da parte dei mezzi che sono previsti di capienza massima 40 t (autocarri per la consegna dei moduli).

In fase di cantiere **al fine di ridurre/eliminare il rischio di contaminazione** di suolo e sottosuolo e delle acque saranno utilizzate i seguenti accorgimenti (elenco principale ma non esaustivo):

- saranno adottate **tutte le misure necessarie per abbattere il rischio di potenziali incidenti** che possano coinvolgere sia i mezzi ed i macchinari di cantiere, sia gli automezzi e i veicoli esterni, con conseguente sversamento accidentale di liquidi pericolosi, quali idonea segnaletica, procedure operative di conduzione automezzi, procedure operative di movimentazione carichi e attrezzature, procedure di intervento in emergenza;
- Per lo **stoccaggio di fusti, taniche o piccole confezioni di carburante su vasca di raccolta, l'inflammabilità dei composti fa sì che sia da preferire una vasca di raccolta in acciaio.**
- Saranno presenti, In caso di perdite o sversamenti di carburante nelle operazioni di stoccaggio, trasporto o rifornimento, degli assorbenti per liquidi (olio, carburante, etc).
- In ogni caso le alterazioni subite dal soprassuolo sono immediatamente reversibili alla fine delle lavorazioni con il naturale rinverdimento della superficie e si eviterà quindi la compattazione diffusa nonché il formarsi di sentieramenti che possono fungere da percorsi di deflusso preferenziale delle acque.

Per quanto riguarda invece la fase di esercizio, gli unici interventi all'interno del sito saranno quelli programmati per le operazioni di manutenzione ordinaria, come lo sfalcio dell'erba e la pulizia dei moduli, mentre quelle di manutenzione straordinaria, dovute ad esempio alla rottura o al cattivo funzionamento di un componente elettrico o meccanico, saranno limitate nel tempo (poche ore) e

comunque effettuate con veicoli di dimensioni e peso decisamente minori rispetto a quelli di una comune macchina agricola.

Come evidenziato si ritiene interessante evidenziare che durante la fase di produzione del generatore l'interruzione di somministrazione di fitofarmaci e concimanti tipici di coltivazioni agrarie si tradurrà in una **diminuzione di pressione antropica sulle falde e sui corsi d'acqua grazie alla coltivazione prevista nella modalità cosiddetta biologica.**

7.3 Morfologia, geologia e idrologia

Il progetto non interagisce con elementi significativi del reticolo idrografico del bacino che lo accoglie, inoltre grazie ad un efficiente sistema di drenaggio previsto, sarà reso perfettamente integrato al reticolo idrografico garantendo la stabilità degli equilibri idrografici e idrogeologici attualmente presenti.

Il proponente, quindi, apporterà anche il miglioramento del funzionamento dei canali di raccolta ricavati per la regimentazione delle acque grazie alla manutenzione periodica di detti fossi di guardia interessati nell'area di disponibilità.

Le scelte progettuali sono state condotte in modo tale da **avere opere ad "impatto zero" sull'esistente reticolo idrografico**, indirizzando le acque superficiali convogliate dai fossi di guardia presso gli impluvi naturali.

Inoltre, l'opera in progetto anche se presenta un importante ingombro in pianta, presi i giusti accorgimenti per lo smaltimento delle acque ruscellamento, la sua realizzazione **non produrrà modifiche all'assetto morfologico dell'area** tali da alterare le condizioni di stabilità del sito.

In conclusione, si ritiene non sussistano problematiche attuali o potenziali di tipo geomorfologico, geologico e idrogeologico di impedimento alla realizzazione dell'impianto in oggetto.

8 Piano di monitoraggio

Come detto nelle premesse, le caratteristiche del suolo importanti da monitorare in un impianto fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

Il monitoraggio è finalizzato a controllare l'andamento dei principali parametri chimico-fisici del suolo.

I dati derivanti dalle osservazioni in campo, adeguatamente georiferiti, e i risultati analitici derivanti da laboratori riconosciuti sono trasmessi, in formato cartaceo e/o elettronico all'ARPA territorialmente competente.

Si rimanda al documento "Piano di monitoraggio" per i relativi dettagli.