



REGIONE SICILIA
COMUNE DI FRANCOFONTE (SR)



Progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico da 40.964,00 kWp con sistema di accumulo 12MW/48MWh ed annessa attività agricola denominato "AGRIVOLTAICO FRANCOFONTE".

Nome Documento:

RELAZIONE USO SUOLO

Proponente:

PACIFICO

PACIFICO RUBINO S.R.L.
piazza Walther von der Vogelweide, 8 - 39100 - Bolzano (BZ)

Progettista:

 ULYSSES ENERGY

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



Nome Elettronico Documento (file): Relazione Uso Suolo

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	AUTORIZZATO
00	01/07/2023	1 Emissione	Ing. P. Zarbo	Ing. P. Zarbo	Pacifico Rubino s.r.l.

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.....	12
7	Localizzazione.....	14
8	Stato del Suolo ante-operam.....	15
9	Impatti potenziali dell'intervento sul suolo	18
9.1	Consumo del suolo.....	18
9.2	Degradazione del suolo	20
9.3	Morfologia, geologia e idrologia.....	22
10	Piano di monitoraggio	23

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.

La presente relazione mira a elencare le aree interessate da interventi nel settore dell'energie rinnovabili. Si ipotizzeranno gli scenari volti a dimensionare le superfici occupate dagli impianti fotovoltaici a prescindere che siano fotovoltaici tradizionali o agrivoltaici. Questi ultimi, al netto delle trascurabili aree occupate dai locali tecnici, non sacrificano suolo in quanto sono ideati per continuare l'attività agricola anche se la presenza dell'impianto limita la scelta della tipologia di coltura.

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).

3 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).

4 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 **AGRICOLTAICO FRANCOFONTE**, 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.

5 Monitoraggio sul consumo del suolo nel territorio interessato

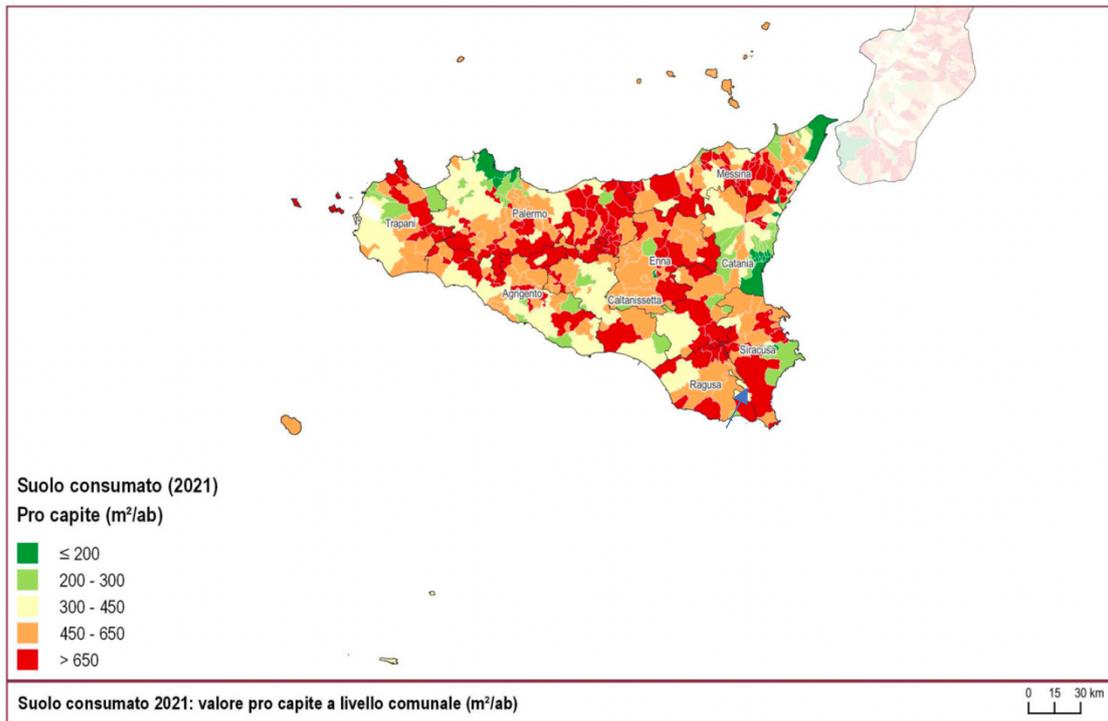
La Sicilia, con +487 ettari, occupa il settimo posto (come nel 2020) tra le regioni che, nel 2021, consumano più suolo valore quest'ultimo in aumento rispetto allo scorso anno (+400 ettari). Il Consumo di suolo annuale in ettari (2020-2021) in aree a pericolosità idraulica, a livello nazionale, mostra come 991,9 ettari sono stati "artificializzati" in aree a pericolosità idraulica media, di cui 501,9 in Emilia-Romagna, 74,3 in Veneto, 69,1 in Piemonte e 32,8 in Sicilia.

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.

La densità di consumo netto, cioè la superficie consumata per ettaro di territorio è stata, in Sicilia nel 2021, pari a 1,89 m²/ha, a fronte del dato nazionale di 2,10 m²/ha, mentre nel 2020 era pari a 1,55 m²/ha, a fronte del dato nazionale di 1,72 m²/ha, mentre nel 2019 era pari a 2,38 m²/ha, a fronte del dato nazionale di 1,72 m²/ha e nel 2018 era pari a 1,17 m²/ha, a fronte del dato nazionale di 1,6 m²/ha.

Tabella 2 – Suolo consumato (2021) e consumo netto di suolo annuale (2020-2021) nei nove capoluoghi di provincia siciliani. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Capoluoghi di Provincia	Suolo consumato 2021 [ha]	Suolo consumato 2021 [%]	Suolo consumato pro capite 2021 [m ² /ab]	Consumo di suolo 2020-2021 [ha]	Consumo di suolo pro capite 2020-2021 [m ² /ab/anno]	Densità consumo di suolo 2020-2021 [m ² /ha]
Agrigento	2.253	9,28	403,2	2	0,35	0,8
Caltanissetta	2.476	5,9	413,59	4	0,66	0,94
Catania	5.235	28,82	174,28	35	1,15	19,06
Enna	1.354	3,79	519,98	3	1,24	0,9
Messina	3.636	17,13	163,55	3	0,12	1,29
Palermo	6.350	39,65	99,54	6	0,09	3,77
Ragusa	3.793	8,58	522,61	19	2,67	4,39
Siracusa	3.476	16,84	292,95	12	1,06	6,02
Trapani	1.421	7,88	217,4	2	0,35	1,26



Mentre i dati del consumo del suolo, riferito all'anno 2021, riferiti al Comune, alla Provincia, oltre che alla Regione interessate all'intervento oggetto del presente studio sono:

Comune	Provincia	Regione	Suolo consumato 2020 [%]	Suolo consumato 2020 [ettari]	Incremento 2019-2020 [consumo di suolo annuale netto in ettari]
Augusta	Siracusa	Sicilia	19,3	2125,83	6,04
Avola	Siracusa	Sicilia	11,8	872,31	-0,29
Buccheri	Siracusa	Sicilia	3,2	181,47	0,00
Buscemi	Siracusa	Sicilia	2,6	134,90	0,00
Canicattini Bagni	Siracusa	Sicilia	12,6	189,28	1,09
Carlentini	Siracusa	Sicilia	5,6	885,26	0,36
Cassaro	Siracusa	Sicilia	4,7	92,29	0,23
Ferla	Siracusa	Sicilia	5,0	124,28	0,81
Floridia	Siracusa	Sicilia	15,2	399,05	1,15
Francofonte	Siracusa	Sicilia	6,0	439,86	4,09
Lentini	Siracusa	Sicilia	6,0	1294,03	4,53
Melilli	Siracusa	Sicilia	10,2	1377,09	1,94
Noto	Siracusa	Sicilia	5,7	3120,21	5,39
Pachino	Siracusa	Sicilia	21,0	1062,45	2,20
Palazzo Acreide	Siracusa	Sicilia	5,1	447,03	3,03
Rosolini	Siracusa	Sicilia	9,1	689,06	4,38
Siracusa	Siracusa	Sicilia	16,8	3464,16	5,96
Solarino	Siracusa	Sicilia	17,7	228,61	1,36
Sortino	Siracusa	Sicilia	4,7	436,18	0,42
Portopalo di Capo Passero	Siracusa	Sicilia	19,5	292,51	0,63
Priolo Gargallo	Siracusa	Sicilia	22,9	1298,62	2,29

STATO ATTUALE ANTE-OPERAM (anno 2020)						
	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]
Francofonte (comune)	14.481	7.395	1,96	439,86	5,95%	303,75

Siracusa (provincia)	399.224	212.400	1,88	19.217,00	9,05%	481,36
Sicilia (Regione)	4.953.117	2.571.100	1,93	167.590	6,52%	338,35
AGRIVOLTAICO FRANCOFONTE (anno 2024) - Post Operam						
	Popolazione residente [n]	Area totale [ha]	Abitante per ettaro [ab/ha]	suolo consumato rif anno 2024 [ha]*	suolo consumato rif. Anno 2024 [%]*	Consumo pro capite [m2/ab]
FRANCOFONTE (comune)	14.481	7.395	1,96	458,58	6,20%	316,68
Enna (provincia)	399.224	212.400	1,88	19235,72	9,06%	481,83
Sicilia (Regione)	4.953.117	2.571.100	1,93	167608,72	6,52%	338,39

Come si nota dalle tabelle di sopra, il comune di **Francofonte** presenta un'occupazione del suolo abbastanza consistente, in percentuale anche se meno in valore assoluto, confrontato con l'occupazione del suolo sia degli altri comuni della provincia che della e della regione provincia di appartenenza.

6 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 **40,1 MWp** (lato cc) e verrà installato in un'area catastalmente identificata al NCT **Foglio 7 particelle 7, 9, 36, 38, 43, 80, 81, 114, 158, 217, 283, 284, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 294, 295, 297, 319, 320, 322, 364, 365, 379, 468, 469 e relative opere di connessione secondo soluzione STMG con codice 202204395.**

Fanno parte della proprietà del proponente anche i **mappali 13, 14, 20, 21, 12, 293**, ma su questi mappali non sono previsti interventi in quanto interferiscono con vincoli ambientali.

L'impianto sarà connesso alla rete di trasmissione nazionale (RTN) in Alta tensione (AT) nella stazione RTN 380/150 kV denominata "Nuova Vizzini".

Lo schema di allacciamento, infatti, alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV con una nuova stazione di trasformazione 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce su entrambe le terne della linea RTN a 220 kV "Paternò – Chiaramonte Gulfi".

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 Rubino srl** per la realizzazione del presente progetto è di **circa 78,3 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 del sistema di accumulo.

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 **181.412 mq e quindi al 23% della superficie totale disponibile**.

7 Localizzazione

L'area di riferimento amministrativo è quella del territorio del Comune di Francofonte, in area prevalentemente pianeggiante con quota media 322 s.l.m. la superficie complessiva dell'area è di circa **78,3 ettari**.

Il sito di intervento è ad una distanza di circa 1,1 km dall'abitato più vicino (Francofonte). L'accessibilità dell'area è regolata da strada comunale 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):

8 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 presenti piante arboree (agrumi)



L'appezzamento è sito in agro di Francofonte provincia di Siracusa per il quale la società committente ha stipulato con i proprietari contratti preliminari di compravendita. La superficie catastale è di ettari 79 circa e si trova in un'area in parte in leggero declivio ma nella gran parte è pianeggiante. La superficie risulta interamente destinata a coltivazioni erboree (agrumi-ulivi) ed erbacee- seminabili. Le superfici sono identificate catastalmente dalle particelle elencate nella seguente tabella 3.1 (NCT del Comune di Francofonte).

Foglio	Part.	Porz	Qualità	Cl.	Sup.mq	RD	RA
7	7		PASCOLO	1	48	E. 0,06	E. 0,01
7	9		SEMIN IRRIG	3	130	E. 0,20	E. 0,64
7	36	AA	SEMINATIVO	4	608	E.1,26	E.0,28
7	36	AB	ORTO IRRIG		672	E.17,53	E.12,84
7	38	AA	AGRUMETO	3	2651	E.108,85	E.39,70
7	38	AB	SEMINATIVO	3	749	E.2,90	E.0,66
7	43	AA	ULIVETO	2	2726	E.4,22	E.10,56
7	43	AB	AGRUMETO	3	16020	E.417,82	E.239,94
7	80	AA	SEMINATIVO	4	602	E.1,24	E.0,28
7	80	AB	PASCOLO	1	15238	E.19,67	E.4,72
7	81		SEMIN IRRIG	3	6276	E. 9,72	E. 30,79
7	114		AGRUMETO	3	36880	E. 961,87	E. 552,36
7	158	AA	AGRUMETO	3	1020	E.41,88	E.15,28
7	158	AB	SEMINATIVO	3	518	E.2,01	
7	217		AGRUMETO	3	5450	E. 223,77	E. 81,63
7	283		SEMIN IRRIG	3	17809	E. 27,59	E. 87,38
7	284		SEMIN IRRIG	3	7200	E. 11,16	E. 35,33
7	286		ORTO IRRIG	U	11052	E. 288,25	E. 211,1
7	287		SEMINATIVO	4	42560	E. 87,92	E. 19,78
7	288		AGRUMETO	3	939	E. 38,55	E. 14,06
7	289	AA	AGRUMETO	3	19354	E.794,64	E.0,45
7	289	AB	SEMINATIVO	4	2886	E.5,96	E.289,87
7	290		AGRUMETO	3	12000	E. 492,70	E. 179,7
7	291	AA	PASCOLO	1	1720		E.1,34
7	291	AB	ORTO IRRIG		6940	E.2,22	E.0,53
7	291	AC	ULIVETO	2	16620	E.94,42	E.64,38
7	292	AA	SEMINATIVO	4	6	E.0,01	E.0,01
7	292	AB	SEMIN IRRIG	3	86	E.0,13	E.0,42
7	294		AGRUMETO	3	2400	E. 98,54	E. 35,95
7	295	AA	SEMIN IRRIG	3	112	E.0,17	E.0,55
7	295	AB	ORTO IRRIG		124	E.3,23	E.2,37
7	297		SEMIN IRRIG	3	687	E. 1,06	E. 3,37
7	319		SEMIN IRRIG	3	192096	E. 297,6	E. 942,4
7	320		ORTO IRRIG	U	130290	E. 3398,10	E. 2489,70
7	322		SEMIN IRRIG	3	10080	E. 15,62	E. 49,46
7	364	AA	PASCOLO		43430	E.56,07	E.13,46
7	364	AB	PASCOLO ARB		113258	E.292,46	E.29,25

7	365		SEMIN IRRIG	3	24244	E. 37,56	E. 118,95
7	379		AGRUMETO	3	33516	E. 874,1	E. 501,98
7	468	AA	SEMINATIVO	4	85	E.0,18	E.0,04
7	468	AB	ORTO IRRIG		863	E.22,51	E.16,49
7	469	AA	SEMIN IRRIG	3	62	E.0,96	E.0,30
7	469	AB	SEMINATIVO	4		E.0,93	E.0,21

Attualmente la tecnica di produzione segue i criteri di una gestione tradizionale.

Così come tutte 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.

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.

9 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'implementazione nella gestione della tecnica di precisione che porterà tutti i vantaggi in termini di resa agricola e di puntuale conoscenza dello stato delle colture.
- 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 detergenti 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.*

9.1 Consumo del suolo

Come accennato nei precedenti paragrafi i dati relativi alla Sicilia sono sintetizzati nella seguente tabella.

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 **18 ettari** pari all'area della superficie captante).

	STATO ATTUALE ANTE-OPERAM (anno 2020)					
	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]
Francofonte (comune)	14.481	7.395	1,96	439,86	5,95%	303,75
Siracusa (provincia)	399.224	212.400	1,88	19.217,00	9,05%	481,36
Sicilia (Regione)	4.953.117	2.571.100	1,93	167.590	6,52%	338,35
	AGRIVOLTAICO FRANCOFONTE (anno 2024) - Post Operam					
	Popolazione residente [n]	Area totale [ha]	Abitante per ettaro [ab/ha]	suolo consumato rif anno 2024 [ha]*	suolo consumato rif. Anno 2024 [%]*	Consumo pro capite [m2/ab]
FRANCOFONTE (comune)	14.481	7.395	1,96	458,58 <small>(area aggiuntiva occupata dalla superficie captante dei moduli)</small>	6,20% <small>(area aggiuntiva occupata dalla superficie captante dei moduli)</small>	316,68 <small>(area aggiuntiva occupata dalla superficie captante dei moduli)</small>
Enna (provincia)	399.224	212.400	1,88	19235,72	9,06%	481,83
Sicilia (Regione)	4.953.117	2.571.100	1,93	167608,72	6,52%	338,39

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 agrivoltaici **non vi è consumo del suolo** inteso come impermeabilizzazione sia temporanea che permanente ma quanto come limite di utilizzo delle aree per alcune tipologie di colture. L'impianto fotovoltaico in oggetto, 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 (6%)**. 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 anche se non coltivata.
- In realtà una tale configurazione **non sottrae il suolo, ma ne limita parzialmente le capacità di uso solo nella parte sotto i moduli**. Viene chiaramente limitata (in maniera temporanea e reversibile) l'attività agricola durante la vita utile dell'impianto.
- La realizzazione degli impianti fotovoltaici è considerata tra quegli **interventi** cosiddetti "**reversibili**" che di fatto non degradano né impermeabilizzano il suolo quindi classificabile tra quei interventi che **non hanno alcun effetto sullo stato reale del suolo**.
- Resterebbe, in caso di impianti non fotovoltaici, 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.

9.2 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'infiammabilità 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** e tecnica delle **agricolture di precisione**.

9.3 *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.

10 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.