

REGIONE SICILIANA

Provincia di Agrigento
Comune di FAVARA

PROGETTO:

IMPIANTO AGRI-VOLTAICO "FAVARA 2"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI POTENZA PARI A
65,10 MWp nel comune di FAVARA (AG)
denominato "FAVARA 2"



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE

11PIU' ENERGIA SRL

Via Aldo Moro, 28 - 25043 Breno (BS)
P.I. 04309300988 - PEC: 11piuenergia@pec.it



PROGETTAZIONE

PROTECNA s.r.l.

via XX Settembre, 25
00062 Bracciano (RM)
PEC: protecnasrl@pec.it

I Tecnici

Dott. Ing. Lo Biundo Paolo
Dott. Ing. Francesco Mollame



ELABORATO

Studio di Impatto Ambientale
Quadro di Riferimento Ambientale

CODICE	SCALA	FORMATO	CODIFICA INTERNA
R.19	-	A4	R.19_11PN2022PDRqra019R0

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
	23/12/2022	PRIMA EMISSIONE	PL	FM	AL

Sommario

PREMESSA.....	1
1 - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	2
2.1.1 Inquadramento climatico dell'area	5
2.1.2 Indici bioclimatici	5
2.1.3 Dati meteorologici.....	6
2.1.4 Temperatura dell'Aria e Precipitazioni.....	7
2.1.5 Venti.....	8
2.1.6 Umidità Relativa.....	8
2.1.7 Irraggiamento al suolo: Radiazione Diretta e Radiazione Diffusa	8
2.1.8 Qualità dell'aria	9
2.2 Suolo e sottosuolo.....	13
2.2.1 Inquadramento Geomorfológico e Geológico generale.....	13
2.2.2 Caratteri geomorfologici del sito in esame	13
2.2.3 Inquadramento geológico del sito in esame.....	14
2.3 Ambiente Idrico	15
2.3.1 Acque sotterranee.....	15
2.5.1 Considerazioni sul livello qualitativo del paesaggio e degli ecosistemi.	15
2.5.2 Rete Natura 2000.....	21
2.5.3 IBA.....	22
2.6 Paesaggio	23
2.6.1 Considerazioni sul livello qualitativo del paesaggio e degli ecosistemi.	24
2.7 Ambiente Fisico	25
2.7.1 Rumore	25
2.7.2 Compatibilità sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici.....	25
2.8 Sistema antropico.....	26
2.8.1 Assetto demografico	26
2.8.2 Assetto Economico	26
2.8.3 Salute.....	27
2.8.4 Infrastrutture e trasporti.....	27
4.3 Componenti Ambientali interessati dal ciclo di vita dell'impianto.....	35
4.3.2 Fase di Esercizio	44
4.3.3 Fase di Dismissione dell'Impianto	47
4.4 Valutazione del livello del campo elettrico e magnetico.....	48
4.5 Mitigazioni	49
6 - SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI	54
6.3 Impatti in Fase di Dismissione	58

PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo Studio dell'Impatto Ambientale derivante dalla realizzazione di un Impianto Agri-Fotovoltaico da **65.102,40 kWp**, da installarsi in contrada "Scintilia", nel Comune di Favara (AG). Il presente studio ha lo scopo di identificare tutti i possibili impatti derivanti dall'installazione dell'impianto in oggetto, causati da un'alterazione delle condizioni preesistenti nei vari comparti ambientali e relativamente agli elementi culturali e paesaggistici presenti nel sito oggetto dell'installazione.

Tale studio è necessario essendo tale impianto della potenza di **65.102,40 kWp**, così come previsto dall'allegato IV alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e ss.mm. ed ii. che alla lettera "c" recita: "*impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW*".

Lo Studio Impatto Ambientale di cui all'art. 11 del D. Lgs.152/2006 deve contenere:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto dei criteri contenuti nell'allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 aggiornato al D. Lgs. n. 104 del 2017.

5. Lo Studio di Impatto Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi (condizioni ambientali) nonché del monitoraggio sin dalla realizzazione del progetto.

L'analisi è stata sviluppata al fine di raccogliere ed elaborare gli elementi necessari per documentare la compatibilità ambientale del progetto.

Essa è stata svolta secondo tre fasi logiche: la prima, **il quadro di riferimento programmatico**, ha riguardato l'esame delle caratteristiche generali del territorio in cui sarà inserito il progetto, al fine di evidenziare le potenziali interferenze con l'ambiente; la seconda, **il quadro di riferimento progettuale**, è andata ad approfondire l'area oggetto di studio, le caratteristiche generali e la descrizione dell'opera che si intende

realizzare, l'organizzazione del cantiere e delle opere da realizzare con le relative prescrizioni; la terza, **il quadro di riferimento ambientale**, ha riguardato la formulazione di una valutazione sugli eventuali effetti o impatti, dovuti alla realizzazione del progetto, sulle componenti territoriali ed ambientali.

Per la terza fase sono state adottate metodologie consolidate di analisi ambientale, utilizzate di volta in volta per le diverse componenti, definendo l'estensione dell'area di indagine in funzione della specificità della componente stessa.

Lo studio è composto da uno **Studio degli Impatti Ambientali**, da una **Sintesi non tecnica** e da alcuni elaborati di riferimento comprendenti fra l'altro le **Simulazioni fotografiche** del realizzando impianto, che forniscono una rappresentazione realistica dell'impatto visivo, peraltro molto contenuto, della centrale fotovoltaica, le **Carte dei Vincoli** gravanti sul comprensorio interessato dai lavori, la **Relazione Geologica** e la **Relazione Agronomica/Vege-faunistica**.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi della vigente normativa di riferimento.

1 - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

La definizione delle caratteristiche delle componenti ambientali del sito prescelto per la realizzazione dell'impianto ha per obiettivo la valutazione della compatibilità ambientale dell'iniziativa in relazione alle modificazioni che l'intervento proposto può determinare al sistema ambientale nella sua globalità.

Con riferimento al livello di approfondimento ritenuto adeguato alla tipologia e alla dimensione dell'intervento, il criterio adottato nell'esame della situazione e nella valutazione degli effetti è stato di tipo descrittivo.

Il quadro di riferimento ambientale offre un'analisi delle interazioni opera/ambiente al fine di individuare eventuali impatti riscontrati.

I passaggi che verranno percorsi sono i seguenti:

- definizione dell'ambito territoriale e dei sistemi ambientali interessati dal progetto sia direttamente che indirettamente, entro cui è possibile che si manifestino effetti su di essi;
- eventuale criticità degli equilibri esistenti nei sistemi ambientali interessati dall'opera;
- l'individuazione delle aree, delle componenti e dei fattori ambientali che manifestano eventuali criticità;
- la documentazione dei livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e degli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- descrizione delle modifiche dell'uso del suolo e della fruizione potenziale del territorio in rapporto alla situazione preesistente;
- definizione di eventuali reti di monitoraggio ambientale.

1.1 Localizzazione del progetto

L'area per l'installazione dell'impianto fotovoltaico, denominato "FAVARA 2", si trova nel territorio comunale di Favara, provincia di Agrigento, ubicata in Contrada Scintilia.

Dal punto di vista cartografico, l'area oggetto dell'indagine, si colloca sulla CTR alla scala 1:10.000, nella Sezione 637010.

Il sito è identificato al catasto terreni del comune di Favara, sul foglio di mappa n. 21 particelle 338, 136, 438, 75, 76, 119, 120, 121, 128, 137, 138, 139, 158, 160, 177, 273, 274, 275, 276, 277, 282, 283, 290, 307, 327, 329, 374, 394, 395, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 497, 501, 526, 527, 528, 530, 532, 534, 567, 579, 580, 556, 162, 582, 581, 109, 287, 288, 289, 548, 344, 456, 455, 253, 544, 545, 452, 451, 542, 543, 454, 453, 540, 544, 151, 240, 239, 156, 184, 439, 299, 440, 400, 178, 179, 198, 199, 127, 11, 196, 197, 108, 284, 17, 18, 19, 69, 169, 70, 126, 226, 229, 163, 380, 20, 306, 21, 305, 63, 22, 51, 64, 421, 420, 24, 20, 65, 245, 265, 74, 112, 294, 47, 340, 186, 48, 343, 227, 36, 228, 389, 39, 391, 161, 90, 187, 188, 269, 384, 385, 92, 140, 297, 339, 342, 49, 123, 192, 193, 194, 419, 503, 159, 23, 535, 541, 261, 502, 533, 529, 531

L'impianto risiederà su appezzamenti di terreno posti ad un'altitudine media di 300 m s.l.m, diviso in lotti. Il sito è facilmente raggiungibile dalla SP85, collegata alla SS640 Caltanissetta-Agrigento.

L'estensione complessiva è circa 192 ettari per più della metà sarà utilizzata per pastorizia, rimboschimento per stabilizzazione delle zone scoscese e coltivazioni come meglio illustrato nella relazione agronomica.

Non sono presenti sul sito, fenomeni di ombreggiamento, dovuti alla presenza di alberi ad alto fusto o edifici, che possano ostacolare l'irraggiamento diretto durante tutto l'arco della giornata.

La **potenza nominale del generatore fotovoltaico**, data dalla somma delle potenze nominali dei singoli moduli fotovoltaici, è pari a **65.102,40 kWp**, e sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema.

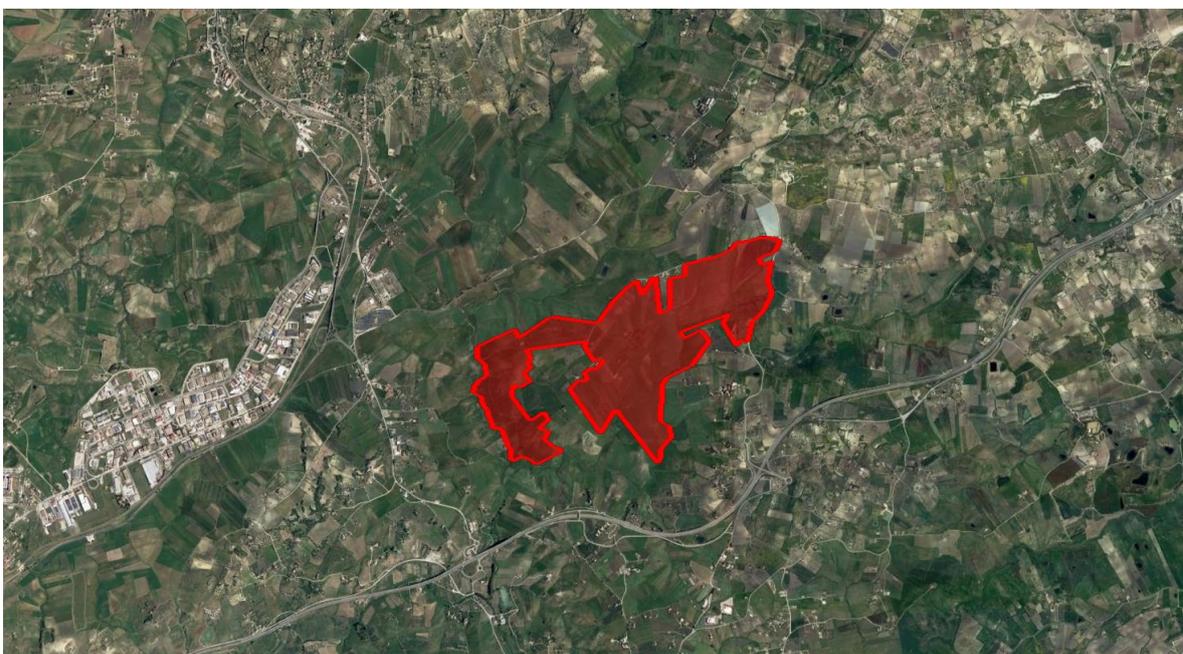


Figura 1 - Inquadramento area di progetto

2 - ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE AMBIENTALE

Ambiti di influenza

Le componenti ambientali ed i rispettivi ambiti d'influenza consentono una descrizione dello stato dell'ambiente in condizioni originali in modo da evidenziare gli eventuali impatti.

Gli impatti conseguenti alla realizzazione di un'opera non rimangono strettamente circoscritti all'area ove ricade l'intervento stesso, ma spesso coinvolgono differenti componenti in ambiti più o meno vasti.

I riferimenti da prendere in considerazione per valutare gli effetti dell'opera di cui si prevede la realizzazione sono:

- l'uomo, la fauna, la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria, il clima ed il paesaggio;
- l'interazione tra i fattori di cui al primo ed al secondo punto;
- i beni materiali ed il patrimonio culturale;

Le componenti ambientali prese in considerazione nel presente studio sono:

- atmosfera;
- suolo e sottosuolo;
- ambiente idrico;
- vegetazione;
- ecosistemi;
- paesaggio;
- rumore e vibrazioni (sistema fisico);
- sistema antropico

Verranno analizzate le singole componenti ambientali evidenziando per ognuna gli effetti della realizzazione dell'opera. Al termine verrà sintetizzato il tutto al fine di evidenziare eventuali impatti e prevedere le necessarie mitigazioni e/o compensazioni.

2.1 Atmosfera

Al fine di delineare la valutazione della componente atmosfera alla situazione attuale sono stati considerati ed analizzati due aspetti fondamentali:

- le condizioni meteo – climatiche dell'area;
- lo stato di qualità dell'aria.

2.1.1 Inquadramento climatico dell'area

Prendendo in esame i parametri termopluviometrici prevalenti di lungo periodo, il clima della Sicilia può essere definito tipicamente mediterraneo, intendendo con tale espressione un regime caratterizzato da lunghe estati calde e asciutte e brevi inverni miti e piovosi. Scomponendo i dati medi regionali ed esaminando la variabilità interna dei valori che li compongono emergono grandi differenze da caso a caso, sia di temperatura che di piovosità, in relazione al periodo considerato e ancor più al variare della latitudine, dell'altitudine, dell'esposizione, della distanza dal mare.

Per una caratterizzazione generale del clima dell'area in esame sono state considerate le informazioni fornite dai dati del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico e l'Atlante Climatologico redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana.

In particolare sono stati considerati gli elementi climatici di temperatura e piovosità registrati presso le stazioni termo - pluviometriche situate all'intero del Bacino Idrografico in cui ricade l'area oggetto dell'impianto.

2.1.2 Indici bioclimatici

È noto da tempo che la distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti (fattori geografici, topografici, geopedologici, climatici, biologici, storici). È noto altresì che, fra tutti gli elementi individuati, la temperatura e le precipitazioni rivestono un'importanza fondamentale, non solo per i valori assoluti che esse assumono, ma anche e soprattutto per la loro distribuzione nel tempo e la reciproca influenza. Per tali motivi, correlando i dati di temperatura e di piovosità registrati in un determinato ambiente nel corso dell'anno, opportunamente elaborati ed espressi, alcuni Autori hanno ideato numerosi indici allo scopo di rappresentare sinteticamente il carattere prevalente del clima locale. Fra gli indici maggiormente conosciuti, vi sono **l'indice di aridità** di De Martonne, **l'indice globale di umidità** di Thornthwaite e **l'indice bioclimatico** di Rivas-Martines. L'indice di De Martonne ($I_a = P/T+10$, dove con P si indicano le precipitazioni medie espresse in mm e con T la temperatura medie annue in °C) è un perfezionamento del Pluviofattore di Lang (P/T). L'Autore, in base ai valori di I_a , distingue 5 tipi di clima: umido per $I_a > 40$, temperato umido per I_a compreso tra 40 e 30, temperato caldo per I_a compreso tra 30 e 20, semiarido per I_a compreso tra 20 e 10, steppico per I_a compreso tra 10 e 5. Secondo i dati ottenuti, la Sicilia ricade per l'80% circa nel clima semiarido e temperato caldo e per il restante 20% nel clima temperato umido.

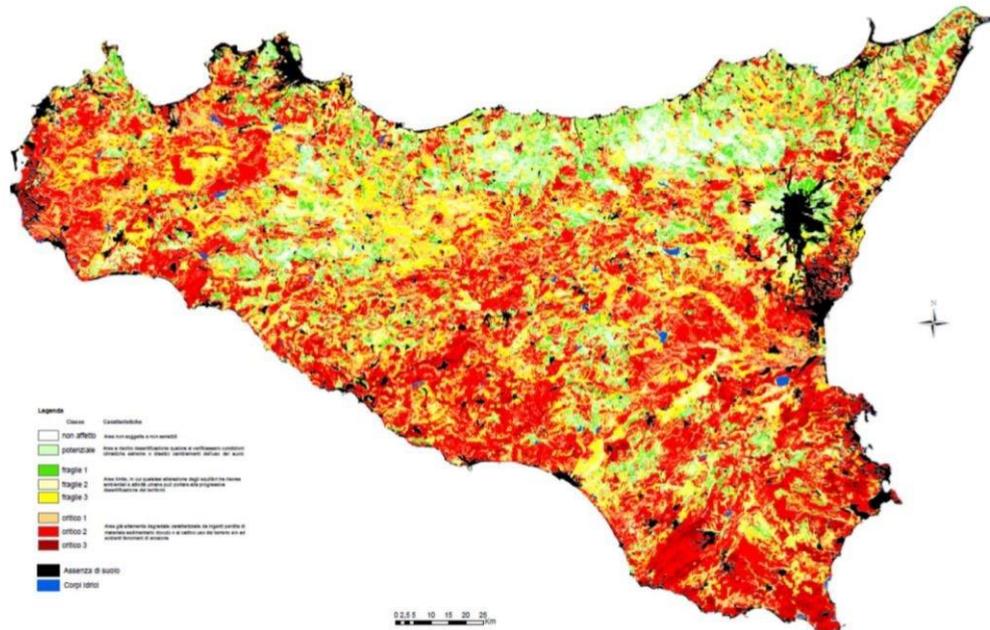


Figura 2 - Carta delle temperature medie annue

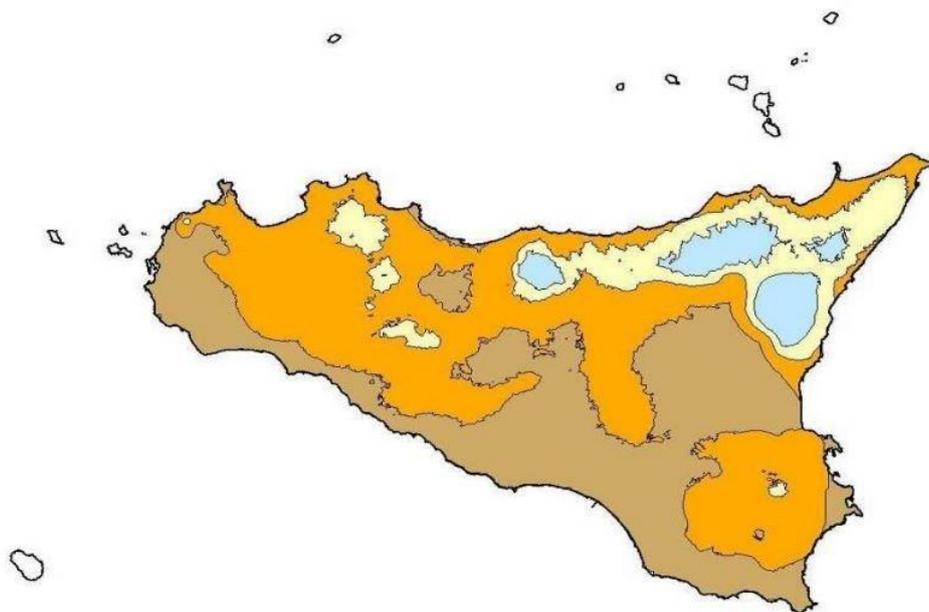


Figura 3 - Carta bioclimatica della Sicilia secondo De Martonne

2.1.3 Dati meteorologici

Per una caratterizzazione generale del clima dell'area in esame sono state considerate le informazioni fornite dai dati del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico e l'Atlante Climatologico redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana.

In particolare sono stati considerati gli elementi climatici di temperatura e piovosità registrati presso le stazioni termo – pluviometriche e pluviometriche situate all'interno dei Bacini Idrografici in cui ricade l'area oggetto dell'impianto.

2.1.4 Temperatura dell'Aria e Precipitazioni

L'andamento delle temperature mensili presenta una sufficiente regolarità nell'arco dell'anno. Le temperature più basse si registrano nel mese di Gennaio, le più alte a Luglio e Agosto e inoltre, sono più basse nelle stazioni poste ad un'altitudine maggiore. Ciò costituisce una conferma della validità della correlazione tra temperatura ed altimetria.

Prendendo in considerazione i dati termometrici rilevati nel periodo di un trentennio e confrontando i valori relativi alle medie mensili e annuali, il territorio in esame mostra un andamento termico piuttosto regolare, con valori medi sempre inferiori ai 30 °C ed un valore annuo complessivo del bacino di 15,5 °C.

Dai dati pluviometrici raccolti è stato possibile evidenziare come la precipitazione media annua dell'intero bacino nel periodo di osservazione trentennale è di 579 mm, le variazioni riscontrate rientrano nell'andamento climatico medio della Sicilia orientale di tipo temperato - mediterraneo, caratterizzato da un periodo piovoso da Settembre ad Aprile (80 % circa del totale annuo) e minimi stagionali a Giugno ad Luglio, con il mese di Giugno che segna l'inizio del periodo arido, mentre il mese di Settembre segna l'inizio della stagione piovosa.

Le punte minime, in generale, si registrano nel mese di Luglio, mentre le massime precipitazioni si verificano, con qualche eccezione, nel mese di Dicembre. Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee ed essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione.

Quindi, la ricarica degli acquiferi dell'area in esame avviene sostanzialmente nel periodo piovoso Settembre-Aprile mentre, durante l'estate, caratterizzata da lunghi periodi di siccità ed elevate temperature, si verificano condizioni di deficit di umidità negli strati più superficiali del terreno.

2.1.5 Venti

Nella tabella di figura seguente sono illustrati i venti prevalenti registrati nella stazione di Palermo. I dati sono riferiti al periodo di osservazione dal 1961-1990.

ENNA (1961-1990)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
Vento (direzione-m/s)	W 5,9	W 5,9	W 5,6	W 5,5	W 4,7	N 4,5	N 4,4	N 4,3	W 4,3	W 4,7	W 5,3	W 5,9	5,9	5,3	4,4	4,8	5,1

Figura 6 - Tabella dei Venti della Stazione di Palermo (Osserv. 1961-1990)

2.1.6 Umidità Relativa

Per quanto concerne la rilevazione dell'umidità relativa, sono state prese in considerazione i dati raccolti presso la stazione di Palermo. Tali dati sono illustrati nella tabella di figura seguente.

ENNA (1971-2000)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
Umidità relativa media (%)	77	75	71	70	62	56	54	57	66	72	77	80	77,3	67,7	55,7	71,7	68,1

Figura 7 - Umidità Relativa (Osserv. 1971-2000)

2.1.7 Irraggiamento al suolo: Radiazione Diretta e Radiazione Diffusa

Dall'immagine in figura, si evince che ci troviamo in una delle provincie più a sud d'Italia dove è maggiore la radiazione solare per cui siamo nella zona più adatta per lo sfruttamento dell'energia solare. I dati forniti dall'Unione Europea (vedere immagine seguente) mostrano come la radiazione solare annua della provincia di Palermo vada oltre i 1.400 Kwh/m².

Yearly sum of solar electricity generated by 1kWp photovoltaic system with optimally-incined modules
 ITALY

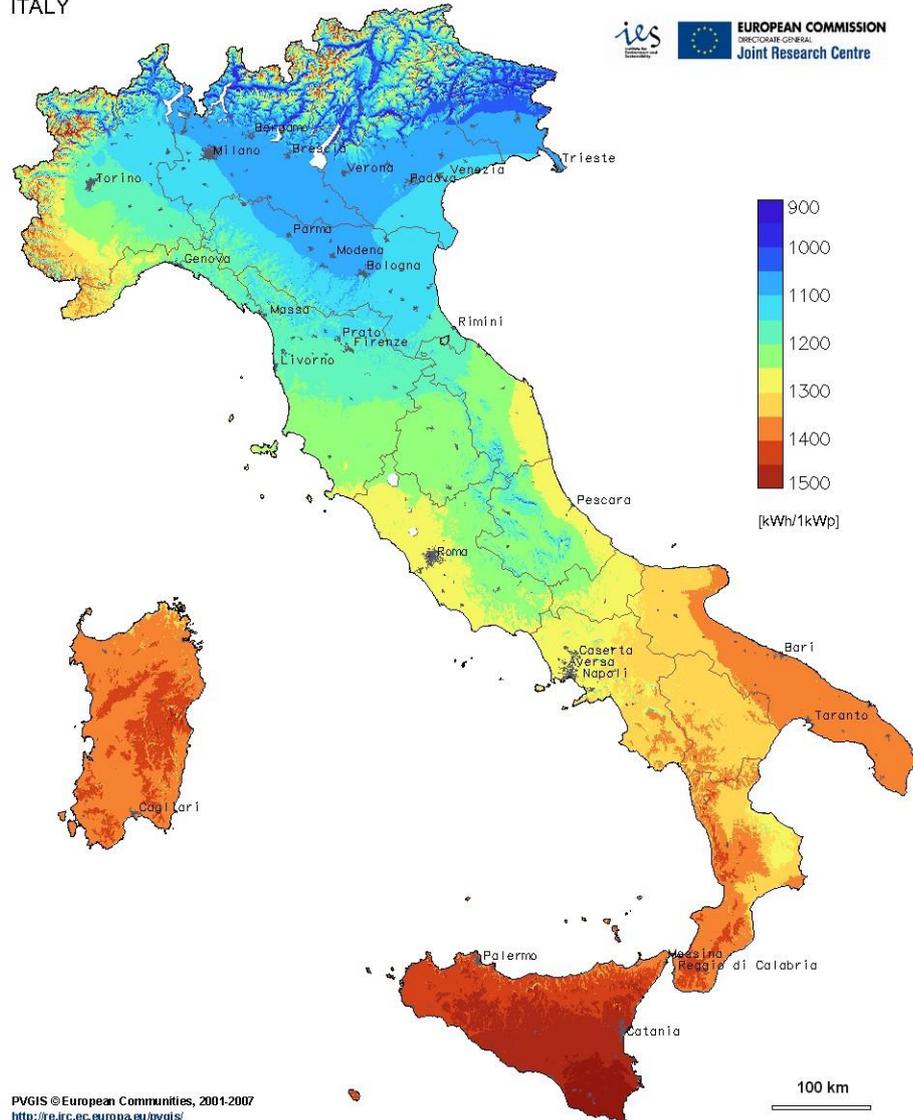


Figura 8 - Valori della Radiazione solare annua (fonte: PVGIS).

2.1.8 Qualità dell'aria

In questa sezione sono riportati e analizzati i dati forniti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Sicilia, ed in particolare dalle stazioni di misura più prossime all'area in esame.

La rete regionale della qualità dell'aria dell'ARPA è costituita da 11 stazioni operative dal 2008 con centraline di differente classificazione e tipologia.

Sulla base delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e con la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente, l'Assessorato Regionale al territorio e ambiente, ai sensi dell'art. 5, comma 6, del **D.Lgs. 155/2010** ha predisposto il "**Progetto di nuova zonizzazione e**

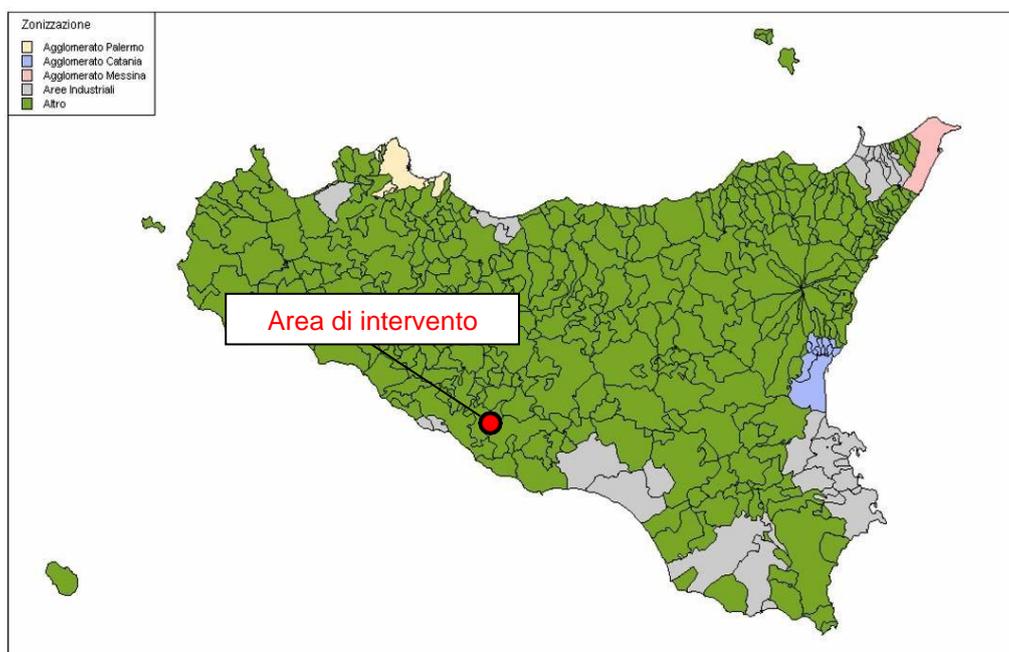
classificazione del territorio della Regione Sicilia”, approvato con Decreto Assessoriale n. 97 del 25/06/2012, dopo parere positivo del Ministero dell’Ambiente con nota n. DVA 2012-0008944 del 13/04/2012. La prima fase della zonizzazione è consistita nell’individuazione degli agglomerati ovvero le zone costituite “da un’area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un’area urbana principale e dall’insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km2 superiore a 3.0 abitanti”.

La successiva individuazione delle zone è stata effettuata in base alla valutazione del carico emissivo ricadente sul territorio e delle condizioni meteo-climatiche e morfologiche dell’area utilizzando:

- le mappe di distribuzione del carico emissivo degli inquinanti biossido di zolfo, ossidi di azoto, materiale particolato, monossido di carbonio, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel e composti organici volatili, sul territorio regionale;
- le mappe di concentrazione ottenute dall’applicazione di modelli per lo studio del trasporto, la dispersione e la trasformazione degli inquinanti primari in atmosfera, nello specifico di ossidi di azoto, ossidi di zolfo e particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM10).

Le mappe che descrivono il carico emissivo distribuito per comune sul territorio regionale sono state ottenute dall’inventario delle emissioni più aggiornato disponibile, ossia quello prodotto in riferimento all’anno 2007.

Figura 9 – Zonizzazione qualità dell’area



Valori percentuali (%) nel territorio regionale	CO	COVNM	NO _x	PM10	PM2,5	PST	SO _x	NH ₃
01 Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	1,2	0,2	15,1	0,8	0,8	1,3	1,8	0,6
02 Impianti combust. non industriali	10,1	2,4	2,4	15,7	17,4	12,9	0,0	2,2
03 Imp. comb. industr., processi con comb.	1,4	0,6	7,9	0,2	0,2	0,1	0,2	0,5
04 Processi senza combustione	0,4	7,2	2,5	6,4	3,5	8,1	0,8	0,1
05 Estrazione distribuzione combust. fossili	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06 Uso di solventi	0,0	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
07 Trasporti Stradali	31,6	12,0	54,7	10,5	10,1	9,6	0,0	3,2
08 Altre sorgenti mobili e macchine	0,7	0,4	12,0	1,0	1,1	0,8	0,2	0,0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
10 Agricoltura	0,3	3,3	0,0	8,1	1,5	6,8	0,0	82,2
11 Altre sorgenti/natura	54,4	48,8	5,3	57,5	65,4	60,3	96,9	8,9
Valori percentuali (%) nel comune di Catania	CO	COVNM	NO _x	PM10	PM2,5	PST	SO _x	NH ₃
01 Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	0,7	1,0	2,6	0,0	0,1	0,0	2,0	0,0
02 Impianti combust. non industriali	22,2	7,0	3,4	41,5	43,5	36,8	9,6	11,4
03 Imp. comb. industr., processi con comb.	0,6	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0	16,6	0,0
04 Processi senza combustione	2,9	1,9	1,2	4,9	3,1	6,2	9,9	0,0
05 Estrazione distribuzione combust. Fossili	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06 Uso di solventi	0,0	54,8	0,4	1,7	1,9	1,5	6,3	2,9
07 Trasporti Stradali	46,4	25,9	62,6	17,0	15,5	16,6	8,5	8,7
08 Altre sorgenti mobili e macchine	1,2	0,8	26,8	0,6	0,7	0,5	30,4	0,0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,2
10 Agricoltura	0,0	0,3	0,0	1,6	0,2	1,4	0,0	19,6
11 Altre sorgenti/natura	25,8	3,5	2,1	32,6	35,0	37,0	16,7	10,1

ZONA	NOME STAZIONE	PM10			PM2.5			NO ₂			CO		C ₆ H ₆			O ₃				SO ₂					
		giorno ⁷	anno ⁸	copertura	giorno ⁶	copertura	ora ⁴	anno ⁵	S.A. ^d	copertura	8 ore ¹⁰	copertura	giorno ⁹	copertura	8 ore ¹	S.I. ^a	S.A. ^b	copertura	ora ²	giorno ³	S.A. ^c	copertura			
n°	si/no	media	%	si/no	media	%	n°	si/no	media	si/no	%	n°	%	si/no	media	%	n°	si/no	si/no	%	n°	n°	si/no	%	
Zona IT1911 Agglomerato di Palermo																									
1	IT1911	Bagheria	N																						
2	IT1911	Belgio		11	no	28	73					0	si	42	no	92									
3	IT1911	Boccadifalco		5	no	17	58					0	no	12	no	80			3	no	no	87			
4	IT1911	Indipendenza		7	no	28	83	A	A	A	0	no	30	no	94			A	A	A					
5	IT1911	Castelnuovo		12	no	30	87	A	A	A	0	si	56	no	95			no	1.7	28					
6	IT1911	Di Blasi		69	no	40	94				1	si	65	no	81	0	87	no	4.3	66					
7	IT1911	Villa Trabia	N																						
Zona IT1912 Agglomerato di Catania																									
8	IT1912	Garibaldi ⁽¹¹⁾																							
9	IT1912	V.le Vittorio Veneto		7	no	28	77				0	si	48	no	79	0	77	no	2.6	76					
10	IT1912	Parco Gioieni		6	no	24	82	A	A	A	0	no	20	no	81			11	no	no	82	0	0	no	83
11	IT1912	San Giovanni La Punta	N																						

Sulla base dei dati di riferimento, in questa parte dell'agglomerato di Palermo non si rilevano superamenti oltre i limiti consentiti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. per quanto riguarda tutti i parametri rilevati (PM10, PM2.5, NO₂, CO, Benzene e O₃).

Relativamente al NO₂ (biossido di azoto) il valore limite espresso come media annua (40 µg/m³) è stato superato in 5 stazioni ubicate nell'Agglomerato di Palermo e di Catania e nella Zona Aree Industriali, in una stazione dell'Agglomerato di Catania IT1912.

22 Suolo e sottosuolo

2.2.1 Inquadramento Geomorfologico e Geologico generale

Lo studio delle dinamiche geomorfologiche di un territorio si rivolge alla identificazione delle forme del rilievo terrestre e dei processi che le hanno generate. Tali dinamiche, che sono dovute alla interazione tra i fattori climatici, morfologici e geologici, fanno sì che il paesaggio sia soggetto ad un continuo processo di modellamento.

A tali fattori se ne aggiunge un altro, determinante per l'assetto geomorfologico che è quello antropico; la valutazione sulle condizioni di stabilità dei versanti naturali condiziona in maniera fondamentale la scelta degli indirizzi di sviluppo a livello urbano e regionale, in quanto trova implicazioni dirette in ogni tipo di attività.

La Sicilia ha una struttura geologica giovane e molto eterogenea; tali aspetti influiscono notevolmente sull'entità dei processi erosivi e quindi sulla frequenza e dimensione degli eventi di instabilità dei versanti.

2.2.2 Caratteri geomorfologici del sito in esame

Le peculiarità geomorfologiche riscontrate nel territorio oggetto di studio risultano determinate dall'interazione tra le caratteristiche geologico-strutturali ed il modellamento differenziale indotto dagli agenti atmosferici.

In generale sono stati individuati i seguenti fattori che condizionano l'assetto geomorfologico del territorio: i fattori geologici, i fattori esogeni (tra i quali rientrano quelli climatici ed antropici) ed infine i fattori geomorfologici.

I *fattori geologici* comprendono sia le caratteristiche tettoniche alla macroscala e alla microscala sia le litologie dei corpi in termini composizionali e/o tessiturali che ne condizionano la resistenza agli agenti erosivi; infatti i litotipi presenti sono costituiti da terreni argillosi alternati a livelli calcarei con una elevata propensione al dissesto.

Tra i *fattori esogeni* rientrano soprattutto le azioni legate agli agenti atmosferici, tra i quali le acque meteoriche e la loro distribuzione, che hanno giocato un ruolo fondamentale nel controllo e modellamento delle forme rilevate; il clima mediterraneo, infatti, si presta bene a degradare fisicamente e chimicamente i rilievi presenti nell' area e a predisporre i terreni al dissesto soprattutto nelle zone dove esistono alternanze di litotipi a diversa permeabilità.

Inoltre la presenza di numerosi terrazzamenti per le pratiche agricole e l'espansione urbanistica di tale porzione del territorio comunale testimoniata soprattutto dalla realizzazione del viadotto ha contribuito a generare condizioni di disequilibrio dei versanti oltre che degli effetti negativi in termini di impatto ambientale.

2.2.3 **Inquadramento geologico del sito in esame**

Dal punto di vista regionale l'area studiata è inserita nella falda di Gela, studiata attraverso l'analisi di profili sismici a riflessione dell'offshore del Canale di Sicilia, associati ai dati di pozzi per esplorazioni petrolifere. Geologicamente tale area è definita come Fossa di Caltanissetta definita anche avanfossa e rappresenta la porzione più meridionale di una catena che andò formandosi dal Miocene al Pliocene medio a causa della deformazione del margine Africano.

Essa è costituita da una serie di scaglie tettoniche di sedimenti del Mio-Pliocene inf. con vergenza verso Sud, ricoperte al tetto da sedimenti progradanti del Plio-Pleistocene e scollate alla base del loro substrato. Nel complesso strutturale della Sicilia, la falda di Gela rappresenta il fronte più avanzato delle falde della catena come risultato di una tettonica compressiva post-miocenica, che avrebbe piegato i sedimenti del Messiniano e del Pliocene inferiore.

Infatti, l'orogenesi, avvenuta durante il Tortoniano, ha generato un sollevamento con conseguente di alcune aree tirreniche e della Sicilia settentrionale con conseguente formazione di una zona di depressione nella Sicilia centro – meridionale.

Si è avuto pertanto un raccorciamento delle aree di sedimentazione che ha causato un deposito caotico costituito da argille, argille marnose, marne fortemente tettonizzate con inclusi litoidi di varia età, natura e dimensione. (Complesso Argilloso Basale). Lo stesso fenomeno orogenetico che portò alla formazione della catena appenninica Siciliana ha causato la chiusura del bacino del Mar Mediterraneo, le acque intrappolate all'interno del bacino cominciano pertanto ad arricchirsi in Sali (prevalentemente carbonato di calcio) e ad impoverirsi di ossigeno, quindi si ha l'instaurarsi di condizioni euxiniche con diminuzione della profondità del bacino.

Si vengono così a deporre le marne della F.ne Tripoli, cui segue il primo ciclo Evaporitico.

Nel Messiniano si verificò un'altra crisi tettonica Evaporitica testimoniata dalla discordanza angolare che separa l'unità Evaporitica inferiore da quella superiore. L'area investigata, è stata interessata da eventi plicativi molto importanti nel Miocene e nel Plio-Pleistocene, responsabili, oltre al rapido abbassamento del livello del mare, dell'arretramento della linea di costa, al piegamento di importanti settori e della formazione di importanti superfici di taglio quali faglie.

Questi eventi hanno cambiato i rapporti geometrici, fratturato e piegato i terreni "canalizzando" in determinate direzioni l'erosione.

L'orogenesi Tortoniana e la fase plicativa tardo pliocenica hanno determinato nella zona una serie di strutture, in cui le direttrici fondamentali sono due:

- direttrice NW - SE i terreni hanno prevalentemente una risposta fragile con la formazione di faglie inverse, tettonica compressiva, che interessano prevalentemente la zona circostante l'abitato di Favara;
- per la direttrice ENE - WSW i terreni assumono un comportamento reologico pseudo plastico con la formazione di pieghe molto complesse e a raggio molto variabile.

23 Ambiente Idrico

2.3.1 Acque sotterranee

Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione. Quindi, la ricarica degli acquiferi dell'area in esame avviene sostanzialmente nel periodo piovoso settembre-aprile, mentre durante l'estate, caratterizzata da lunghi periodi di siccità ed elevate temperature, si verificano condizioni di deficit di umidità negli strati più superficiali del terreno.

2.5.1 Considerazioni sul livello qualitativo del paesaggio e degli ecosistemi.

Tutta l'area circostante è contraddistinta da un paesaggio prevalentemente collinare, frammentato da grandi vallate e pochi rilievi puntuali.

L'area ha una destinazione d'uso prevalentemente agricola; nella zona si denotano principalmente aree destinate a seminativo semplice. L'area oggetto dell'installazione si presenta incolta.

Nello studio dell'impatto sull'ambiente che un manufatto può suscitare è necessaria una valutazione della sensibilità paesistica del sito oggetto dell'intervento.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, comporta minimi disturbi all'ambiente e in gran parte temporanei, ovvero reversibili e limitati alla fase di cantiere. Tali impatti saranno mitigati con opportuni accorgimenti, sia in fase di costruzione, sia di esercizio, oltre che di dismissione. In ogni caso, i maggiori disturbi avvengono quasi esclusivamente in fase di costruzione, dato che in fase d'esercizio le uniche interferenze progetto-ambiente sono quelle relative alla manutenzione ed all'indiscusso impatto paesaggistico. Il territorio non subisce trasformazioni dell'assetto morfologico e nessuno di quegli elementi fondamentali e riconoscibili che caratterizzano il luogo subiranno alterazioni.

L'ingombro visivo dell'impianto ha poco peso nel quadro paesistico, poiché la struttura dei tracker ha un'altezza di circa 4 m.

L'impatto sul paesaggio è determinato dalla:

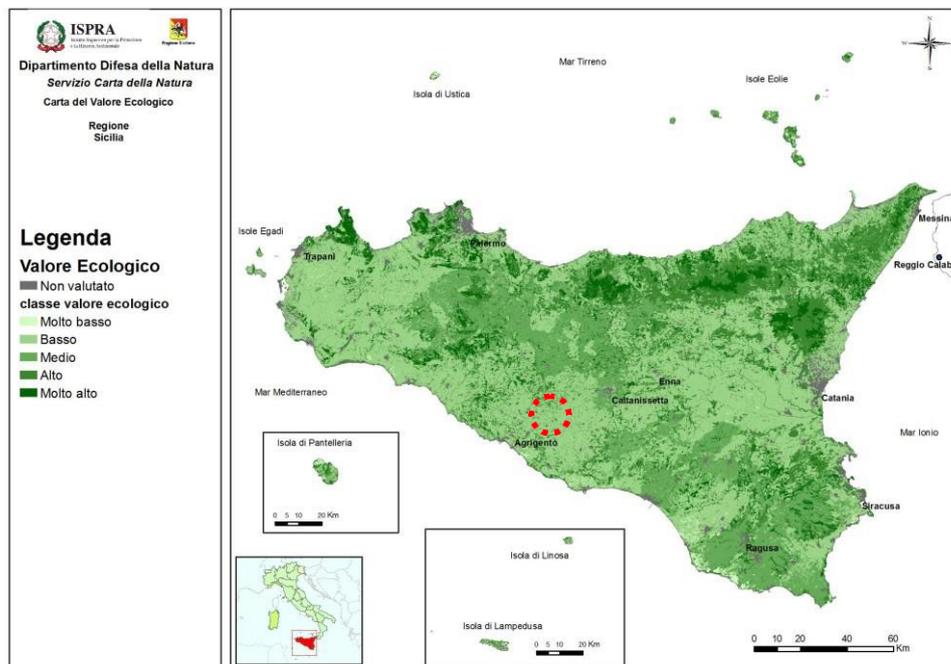
- presenza stabile dei pannelli fotovoltaici;
- presenza stabile delle cabine.

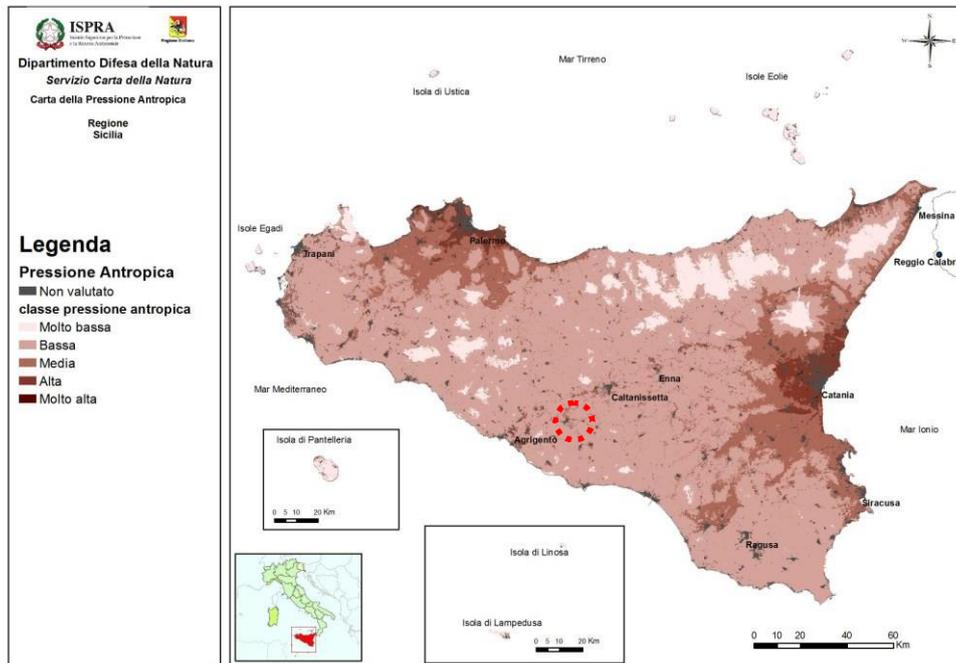
La valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto è strettamente correlata alla sensibilità ambientale del luogo. Se nell'analisi del sito non vengono riscontrati alberature o monumenti naturali che suscitano un rilevante interesse naturalistico, oppure storico-agrario a causa della presenza di regie trazzere, antichi manufatti rurali, chiese o percorsi poderali storici, la sensibilità morfologica e strutturale del luogo risulta di scarso significato.

Sempre in chiave di lettura paesistica, una posizione fondamentale la riveste la componente vedutistica e panoramica.

Figura 11 - Carta del Valore Ecologico

Rispetto alla Carta del *Valore Ecologico* il sito ricade in un'area con una classe di valore alto.





Rispetto alla Carta della *Pressione Antropica* il sito ricade in un'area con una classe di valore medio.

2.5.2 Rete Natura 2000

In Sicilia, con decreto n. 46/GAB del 21 febbraio 2005 dell'Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente, sono stati istituiti 204 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), 15 Zone di Protezione Speciale (ZPS), 14 aree contestualmente SIC e ZPS per un totale di 233 aree da tutelare. Le aree interessate dagli interventi in progetto risultano completamente esterne ai siti SIC/ZPS/ZSC tutelati da Rete Natura 2000, come visibile nella mappa.

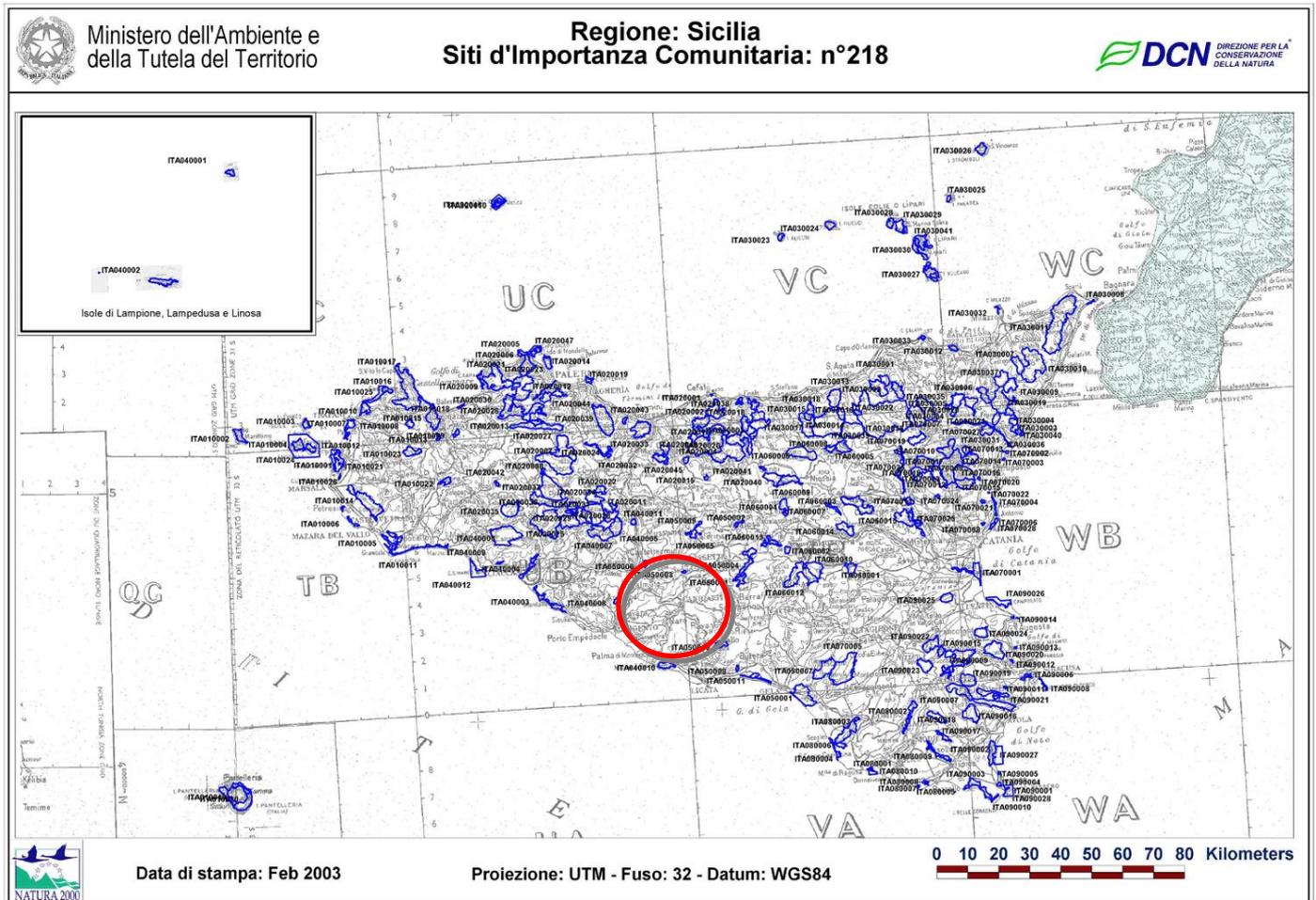


Figura 15 - Carta dei siti Natura 2000

Il sito di interesse più vicino è il SIC ITA040008 – *Maccalube di Aragona*, a Nord-Ovest rispetto l'impianto in oggetto.

2.5.3 IBA

Le Important Bird Areas (IBA) sono siti prioritari per l'avifauna, individuati in tutto il mondo sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International.

Nell'individuazione dei siti, l'approccio del progetto IBA europeo si basa principalmente sulla presenza significativa di specie considerate prioritarie per la conservazione (oltre ad altri criteri come la straordinaria concentrazione di individui, la presenza di specie limitate a particolari biomi, ecc). L'inventario IBA rappresenta anche il sistema di riferimento per la Commissione Europea nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS.

26 Paesaggio

Di seguito vengono sintetizzate le principali componenti ambientali e gli elementi rilevanti del paesaggio, in cui si inseriscono gli interventi in progetto. La componente paesaggio è una stratificazione di fenomeni legati a più indicatori: le configurazioni naturalistico-vegetazionali, le configurazioni insediative, i caratteri della visualità e il patrimonio storicoartistico-archeologico. L'indagine effettuata è stata indirizzata a comprendere tutti gli aspetti paesaggistici del territorio: dalle eventuali presenze di unicità e pregio alle forme di degrado. Si riporta di seguito la sintesi dei caratteri d'insieme dell'area vasta di riferimento.

L'area per l'installazione dell'impianto fotovoltaico, denominato "FAVARA 2", si trova nel territorio comunale di Favara, provincia di Agrigento, ubicata in Contrada Scintilia.

Dal punto di vista cartografico, l'area oggetto dell'indagine, si colloca sulla CTR alla scala 1:10.000, nella Sezione 637010.

Il sito è identificato al catasto terreni del comune di Favara, sul foglio di mappa n. 21 particelle 338, 136, 438, 75, 76, 119, 120, 121, 128, 137, 138, 139, 158, 160, 177, 273, 274, 275, 276, 277, 282, 283, 290, 307, 327, 329, 374, 394, 395, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 497, 501, 526, 527, 528, 530, 532, 534, 567, 579, 580, 556, 162, 582, 581, 109, 287, 288, 289, 548, 344, 456, 455, 253, 544, 545, 452, 451, 542, 543, 454, 453, 540, 544, 151, 240, 239, 156, 184, 439, 299, 440, 400, 178, 179, 198, 199, 127, 11, 196, 197, 108, 284, 17, 18, 19, 69, 169, 70, 126, 226, 229, 163, 380, 20, 306, 21, 305, 63, 22, 51, 64, 421, 420, 24, 20, 65, 245, 265, 74, 112, 294, 47, 340, 186, 48, 343, 227, 36, 228, 389, 39, 391, 161, 90, 187, 188, 269, 384, 385, 92, 140, 297, 339, 342, 49, 123, 192, 193, 194, 419, 503, 159, 23, 535, 541, 261, 502, 533, 529, 531

L'impianto risiederà su appezzamenti di terreno posti ad un'altitudine media di 300 m s.l.m, diviso in lotti. Il sito è facilmente raggiungibile dalla SP85, collegata alla SS640 Caltanissetta-Agrigento.

L'estensione complessiva è circa 192 ettari per più della metà sarà utilizzata per pastorizia, rimboschimento per stabilizzazione delle zone scoscese e coltivazioni come meglio illustrato nella relazione agronomica.

2.6.1 Considerazioni sul livello qualitativo del paesaggio e degli ecosistemi.

La copertura vegetale della zona, non presenta un elevato valore paesaggistico a causa della componente floristica decisamente scarsa e poco articolata costituita essenzialmente da essenze botaniche spontanee ed autoctone, e le specie faunistiche presenti sono quelle tipiche dell'ecosistema rurale.

Nello studio dell'impatto sull'ambiente che un manufatto può suscitare è necessaria una valutazione della sensibilità paesistica del sito oggetto dell'intervento.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, comporta minimi disturbi all'ambiente e in gran parte temporanei, ovvero reversibili e limitati alla fase di cantiere. Tali impatti saranno mitigati con opportuni accorgimenti, sia in fase di costruzione, sia di esercizio, oltre che di dismissione. In ogni caso, i maggiori disturbi avvengono quasi esclusivamente in fase di costruzione, dato che in fase d'esercizio le uniche interferenze progetto-ambiente sono quelle relative alla manutenzione ed all'indiscusso impatto paesaggistico. Il territorio non subisce trasformazioni dell'assetto morfologico e nessuno di quegli elementi fondamentali e riconoscibili che caratterizzano il luogo subiranno alterazioni.

L'ingombro visivo dell'impianto ha poco peso nel quadro paesistico poiché la struttura che sostiene i pannelli fotovoltaici non supera l'altezza di 1,5 m.

L'impatto sul paesaggio è determinato dalla:

- Presenza stabile dei pannelli fotovoltaici;
- Presenza stabile delle cabine.

La valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto è strettamente correlata alla sensibilità ambientale del luogo. Se nell'analisi del sito non vengono riscontrati alberature o monumenti naturali che suscitano un rilevante interesse naturalistico, oppure storico-agrario a causa della presenza di regie trazzere, antichi manufatti rurali, chiese o percorsi poderali storici, la sensibilità morfologica e strutturale del luogo risulta di scarso significato.

Sempre in chiave di lettura paesistica, una posizione fondamentale la riveste la componente vedutistica e panoramica.

La presenza dell'impianto in questione non disturba la vista panoramica in quanto non si colloca lungo percorsi naturalistici o spazi di fruizione paesistico-ambientale e non interferirebbe con visuali del luogo storicamente consolidate e rispettate nel tempo.

Il sito interessato dal progetto non è caratterizzato da nessuna di queste peculiarità; di conseguenza esso non può essere riconoscibile come sito da tutelare sotto il punto di vista paesaggistico.

27 Ambiente Fisico

2.7.1 Rumore

Il progetto dell'impianto e le opere di connessione risultano ubicate nel territorio comunale di Palermo.

Il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Palermo, che comprende la Zonizzazione Acustica del territorio comunale, il Piano di Risanamento ed il Regolamento comunale per la Tutela dall'Inquinamento Acustico, è stato redatto secondo le modalità indicate nelle "Linee guida per la classificazione del territorio della Regione Siciliana", emanate dall'Assessorato Territorio ed Ambiente con decreto dell'11/09/2007. Il Piano è stato approvato con deliberazione del C.C. n. 17 del 04/03/13.

La classificazione del territorio comunale in 6 classi, individuate dal D.P.C.M. 14/11/97, si basa esclusivamente su parametri urbanistici, demografici e sulla suddivisione del territorio in zone omogenee: aree particolarmente protette (ospedali, scuole, parchi, ecc.), aree destinate ad uso prevalentemente residenziale, aree di tipo misto, aree di intensa attività umana, aree prevalentemente industriali ed aree esclusivamente industriali. Il limite applicabile è la **Classe II – Aree prevalentemente residenziali (40 – 55 dB)**.

Radiazioni non ionizzanti

La presenza di correnti variabili nel tempo collegate alla fase di esercizio dell'impianto, porta alla formazione di campi elettromagnetici. Le apparecchiature di distribuzione elettrica producono onde elettromagnetiche appartenenti alle radiazioni non ionizzanti, di frequenza inferiore al campo dell'infrarosso, e pertanto, entro i valori di esposizione raccomandati, non sono in grado di produrre effetti biologici. Le principali sorgenti di radiazioni non ionizzanti presenti ad oggi nel sito in esame sono identificabili nelle linee elettriche aeree che vicine al territorio.

2.7.2 Compatibilità sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici

Lo studio di compatibilità sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ha lo scopo di effettuare la valutazione del campo elettrico e dell'induzione magnetica generati dalle condutture e apparecchiature elettriche che compongono l'impianto elettrico in progetto con riferimento alle prescrizioni di cui al DPCM del 08.07.03 in materia di "fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati dagli elettrodotti".

Legge quadro n° 36 del 22 febbraio 2001. - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;

- D.P.C.M. del 08 luglio 2003. - Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti;
- Decreto Min Ambiente 29-05-08 - metodologia calcolo fasce di rispetto elettrodotti;
- Decreto Min Ambiente 29-05-08 - approvazione procedure di misura e valutazione induzione magnetica.

2.8 Sistema antropico

2.8.1 Assetto demografico

Il progetto dell'impianto e le opere di connessione risultano ubicate nel territorio comunale di Favara e Agrigento.

In tabella seguente si riporta il prospetto riepilogativo della popolazione residente risultante dal censimento ISTAT 2011.



2.8.2 Assetto Economico

Secondo il Rapporto economico della Regione Sicilia (Banca d'Italia 2020), lo stato di crisi e di recessione degli ultimi anni è confermato. In Sicilia la ripresa economica, iniziata nel 2015, è rimasta debole e non si è ancora diffusa alla generalità dei settori produttivi; i redditi e i consumi delle famiglie sono aumentati nel corso del 2016 in misura contenuta e la crescita dell'occupazione si è interrotta nel secondo semestre. Negli anni della crisi si era ampliato il divario in termini di reddito pro capite con le aree più sviluppate del Paese e i principali indicatori economici si erano contratti in misura significativa e superiore alla media nazionale.

La ripresa dell'attività produttiva che aveva caratterizzato il 2015 si è attenuata nel corso del 2016, con dinamiche settoriali eterogenee. Nell'industria, il cui apporto al valore aggiunto regionale si è notevolmente ridotto negli anni della crisi, l'attività ha ristagnato. Le esportazioni sono diminuite per tutti i maggiori comparti ad eccezione dell'agroalimentare, confermando una performance di medio periodo della Sicilia sui mercati esteri nel complesso deludente se paragonata alla crescita della domanda proveniente dai mercati di sbocco. Nelle costruzioni, dopo il lieve recupero del 2015, sono emersi nuovi segnali di indebolimento della congiuntura. Soltanto nel settore dei servizi è proseguito il miglioramento ciclico, trainato dalla crescita, pur moderata, dei consumi delle famiglie siciliane e dal buon andamento del turismo.

Riguardo al mercato del lavoro, si evidenzia che il tasso provinciale di mancata partecipazione al lavoro della popolazione maschile in età 15-74 anni cresce dal 34,5% del 2008 al 41,6% del 2013, una differenza di 7 punti su cui ha influito pesantemente la crisi economica. Considerando gli aspetti del benessere economico, con un reddito disponibile pro capite nel 2012 di 11.875 euro le famiglie catanesi hanno una disponibilità di risorse inferiore di circa un terzo a quella di una famiglia media italiana (17.307 euro) e più limitata anche di

quella su cui possono mediamente contare le famiglie siciliane (12.265 euro). Dalla crisi economica del 2008 in poi, il territorio catanese sembra risentire di un certo indebolimento della componente di ricerca e innovazione. La presenza di imprese tecnologiche aveva consentito nel recente passato il mantenimento di un livello significativo di brevetti registrati all'Ufficio Europeo dei Brevetti (Epo), che però si è dimezzato da 30,8 per milione di abitanti del 2006 fino a 14,7 nel 2010.

Focalizzando l'attenzione sui settori ad alta intensità di conoscenza tecnologica, ovvero quelli ad utilizzo di alta tecnologia nel comparto della manifattura e dei servizi, il tasso di specializzazione produttiva nel 2011 si attesta su 5,8 addetti per 100 addetti totali, valore superiore al dato medio italiano (4,4) ma in flessione rispetto agli anni precedenti.

2.8.3 Salute

Tra gli indicatori attinenti alla dimensione salute, la speranza di vita restituisce una sintesi utile per coglierne le caratteristiche strutturali: nella provincia di Palermo essa ammonta nel 2013 a 78,7 anni per i maschi e 83,3 per le femmine. Rispetto a sei anni prima è moderatamente aumentata: infatti nell'anno 2008 la speranza di vita era pari a 78,0 anni per i maschi e 83,0 per le femmine. Un altro indicatore significativo per rappresentare i progressi nel campo della salute è l'indice di mortalità per tumore per le persone di 20-64 anni: nella provincia ha raggiunto nel 2010 il livello di 8,9 decessi ogni 10.000 residenti, in diminuzione rispetto al 2008 (9,8). La mortalità per incidenti di mezzi di trasporto, che rappresenta uno dei principali rischi di decesso per i giovani della fascia di età compresa fra 15 e 34 anni, è pari nel 2011 a un evento mortale ogni 10.000 abitanti, in diminuzione rispetto al 2008.

2.8.4 Infrastrutture e trasporti

Di seguito si riporta lo stato delle infrastrutture e dei trasporti così come rilevato dalla carta della "rete viaria – regione Sicilia".

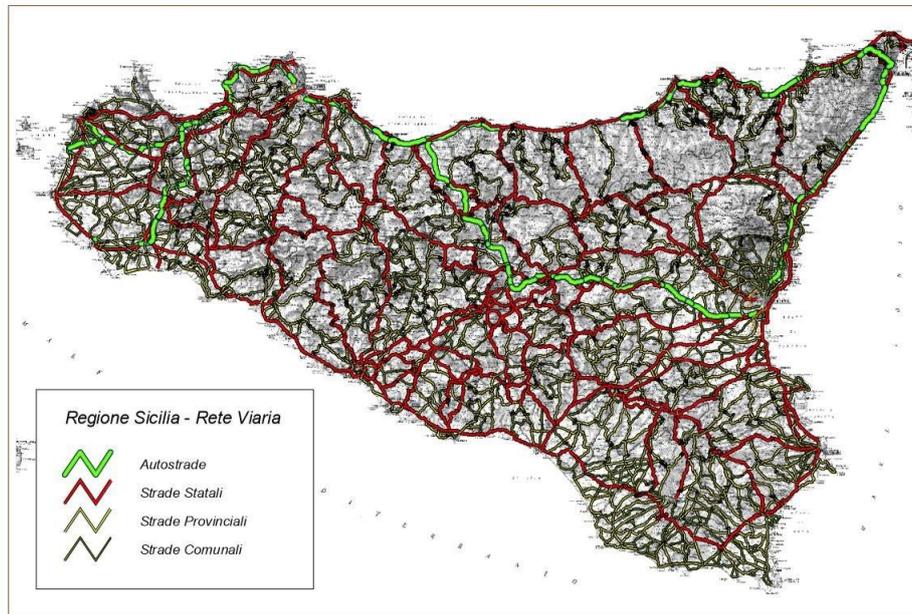
Viabilità

Il sistema stradale siciliano è costituito da circa 30.500 km di strade, di cui circa 700 km autostrade e circa 3.500 km strade di interesse statale; ne consegue che la governance di circa 26.000 km di strade è a carico

degli Enti Locali. Anche gli attuali indicatori di dotazione sono leggermente superiori alla media italiana. La conformazione delle infrastrutture stradali permette di individuare:

- Un anello perimetrale, costituito dalle autostrade A18, A20 e A29, nella costa ionica la prima e in quella tirrenica le restanti due, e a sud dalla SS115;
- Diversi collegamenti trasversali che mettono in comunicazione le coste con l'entroterra, tra cui l'autostrada A19, l'itinerario Nord-Sud tra S. Stefano di Camastra e Gela (SS117, SS120 e SS117 bis), la Ragusa – Catania (SS194), la Palermo – Agrigento (SS121 e SS189) etc.

Infine, vi è una fitta rete di strade provinciali di fondamentale importanza, che permettono il collegamento con le aree interne dell'isola. Infatti, la viabilità secondaria garantisce l'accessibilità alle aree interne e spesso rappresenta l'unica alternativa modale disponibile di collegamento con i grandi assi viari, non solo per i nodi secondari e terziari della rete, ma anche per i distretti agricoli e produttivi del territorio.



Rete ferroviaria

La rete ferroviaria in Regione Siciliana ha una lunghezza complessiva di 1.490 km, di cui 111 della linea Circumetnea "Catania Borgo-Randazzo-Riposto", attualmente gestita dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. La rete RFI, interamente a scartamento ordinario (1.435 mm) e classificata complementare, presenta uno sviluppo complessivo di 1379 km, di cui 180 a doppio binario ed elettrificati, ed i restanti 1.199 km a semplice binario, di cui 621 km elettrificati. Le stazioni sono invece 155, di cui una di categoria platinum (Palermo Centrale), tre gold (Messina Centrale, Catania Centrale e Palermo Nortarbatolo), 62 silver e 88 bronzee.

3 - INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO

Sulla base dell'analisi delle varie componenti e fattori ambientali nell'area di inserimento, di seguito vengono identificati specifici indicatori finalizzati alla definizione dello stato attuale della qualità delle componenti / fattori ambientali ed utili per stimare la variazione attesa di impatto.

COMPONENTE AMBIENTALE	INDICATORE	FASE - ante operam
Atmosfera	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NOx, CO, O3.	Nessuna criticità in riferimento agli Standard di Qualità dell'Aria per i parametri rilevati (ARPA)
Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	L'area di inserimento dell'impianto in progetto risulta caratterizzata da seminativi semplici.
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino, si evince che le aree interessate dagli interventi in progetto non ricadono all'interno di aree dove sono censiti dissesti, né in aree con livelli di pericolosità idraulica.
Ambiente idrico - acque superficiali	Stato ecologico	Lo stato ecologico del fiume Gela e del fiume Simeto è risultato "sufficiente"
	Stato chimico	Il monitoraggio effettuato ha mostrato per i fiumi più vicini il raggiungimento dello stato chimico "buono"
	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino e lo studio idraulico, si evince che le aree interessate dagli interventi non ricadono in aree con livelli di pericolosità
Ambiente idrico - acque sotterranee	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino e lo studio idraulico, si evince che le aree interessate dagli interventi non ricadono in aree con livelli di pericolosità
Vegetazione - flora	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore.
Vegetazione - fauna	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	

<p>Ecosistemi</p>	<p>Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide</p>	<p>Dall'analisi della Carta del Valore Ecologico, il sito ricade in un'area con una classe di valore ecologico "basso" - Dall'analisi della Carta della sensibilità Ecologica, il sito ricade in un'area con una classe di sensibilità "molto bassa" - Dall'analisi della Carta della Pressione Antropica, il sito ricade in un area con una classe "media" - Dall'analisi della Carta della Fragilità Ecologica, il sito ricade in un area con classe "alta".</p>
<p>Paesaggio e beni culturali</p>	<p>Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/ architettonico</p>	<p>L'ambito paesaggistico ove ricade il sito di interesse è "l'ambito 11 - Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina". La superficie di territorio da destinare all'impianto fotovoltaico ricade nel paesaggio locale "PL27 - "Area dei seminativi della valle del Fiume Tempio". il progetto rispetta gli indicatori: le configurazioni naturalistico-vegetazionali, le configurazioni insediative, i caratteri della visualità e il patrimonio storicoartistico-archeologico</p>
<p>Ambiente fisico - rumore</p>	<p>Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPMC 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale</p>	<p>Il progetto ricade in un area coerente con la classificazione del territorio comunale individuate dal D.P.C.M. 14/11/97.</p>
<p>Ambiente fisico - radiazioni non ionizzanti</p>	<p>Presenza di linee elettriche</p>	<p>Nell'area di inserimento sono già presenti linee elettriche di Alta e Media tensione</p>
<p>Sistema antropico - assetto territoriale e aspetti socioeconomici</p>	<p>Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003</p>	<p>Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa: - I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kv/m) e del campo magnetico (100 µT) per la protezione da possibili effetti a breve termine; - Il valore di attenzione (10 µT) e l'obiettivo di qualità (3 µT) del campo magnetico.</p>
<p>Sistema antropico - assetto territoriale e aspetti socioeconomici</p>	<p>Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito procapite ecc.)</p>	<p>In Sicilia la ripresa economica, iniziata nel 2015, è rimasta debole e non si è ancora diffusa alla generalità dei settori produttivi. Dalla crisi economica del 2008 in poi, il territorio catanese sembra risentire di un certo indebolimento della componente di ricerca e innovazione. Considerando gli aspetti del benessere economico, con un reddito disponibile pro capite nel 2012 di</p>

		11.875 euro le famiglie della zona del catanese hanno una disponibilità di risorse inferiore di circa un terzo a quella di una famiglia media italiana
Sistema antropico - infrastrutture	Uso di infrastrutture, volumi di traffico	La principale viabilità presente nell'area di inserimento del sito in esame è costituita dalla SP 8.
Sistema antropico - salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso ecc.)	Tra gli indicatori attinenti alla dimensione salute, la speranza di vita restituisce una sintesi utile per coglierne le caratteristiche strutturali: nella provincia di Palermo essa ammonta nel 2013 a 78,7 anni per i maschi e 83,3 per le femmine. Rispetto a sei anni prima è moderatamente aumentata: infatti nell'anno 2008 la speranza di vita era pari a 78,0 anni per i maschi e 83,0 per le femmine. Palermo si colloca su livelli inferiori rispetto a quelli del Mezzogiorno. Un altro indicatore significativo per rappresentare i progressi nel campo della salute è l'indice di mortalità per tumore per le persone di 20-64 anni: nella provincia ha raggiunto nel 2010 il livello di 8,9 decessi ogni 10.000 residenti, in diminuzione rispetto al 2008 (9,8). La mortalità per incidenti di mezzi di trasporto, che rappresenta uno dei principali rischi di decesso per i giovani della fascia di età compresa fra 15 e 34 anni, è pari nel 2011 a un evento mortale ogni 10.000 abitanti, in diminuzione rispetto al 2008.

4 - ANALISI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'OPERA - STIMA IMPATTI

In questo capitolo:

- saranno definite, in un'analisi preliminare, le componenti ambientali potenzialmente interferite dal progetto (fase di scoping);
- saranno individuate le caratteristiche dell'opera cause di impatto diretto o indiretto;
- sarà data una valutazione, ove possibile quantitativa, degli impatti significativi e una stima qualitativa degli impatti ritenuti non significativi;
- saranno individuate le misure di carattere tecnico e/o gestionale (misure di mitigazione) adottate al fine di minimizzare e monitorare gli impatti;
- sarà redatta una sintesi finale dei potenziali impatti sviluppati.

4.1 Analisi preliminare - Scoping

La fase di analisi preliminare, altrimenti chiamata Fase di Scoping, antecedente alla stima degli impatti, è la fase che permette di selezionare, tra tutte le componenti ambientali, quelle potenzialmente interferite dalla realizzazione del Progetto. L'identificazione dei tali componenti è stata sviluppata seguendo lo schema di seguito, contestualizzando lo studio del Progetto allo specifico sito in esame:

- esame dell'intero spettro delle componenti ambientali e delle azioni di progetto in grado di generare impatto, garantendo che questi siano considerati esaustivamente;
- identificazione degli impatti potenziali significativi, che necessitano pertanto analisi di dettaglio;
- identificazione degli impatti che possono essere considerati trascurabili e pertanto non ulteriormente esaminati. Per la realizzazione di tale analisi si è adottato il metodo delle matrici di Leopold (Leopold et. al., 1971).

4.2 Matrice di Leopold

La matrice di Leopold è una matrice bidimensionale nella quale vengono correlate:

- le azioni di progetto, identificate discretizzando le diverse fasi di costruzione, esercizio e dismissione, dalla cui attività possono nascere condizioni di impatto sulle componenti ambientali;
- le componenti ambientali. Il primo passo consiste nell'identificazione dell'impatto potenziale generato dall'incrocio tra le azioni di progetto che generano possibili interferenze sulle componenti ambientali e le componenti stesse. Il secondo passo richiede una valutazione della significatività dell'impatto potenziale basata su una valutazione qualitativa della sensibilità delle componenti ambientali e della magnitudo dell'impatto potenziale prodotto. La significatività degli impatti è identificata con un valore a cui corrisponde un dettaglio crescente delle analisi necessarie per

caratterizzare il fenomeno. Dall'analisi del Progetto sono emerse alcune tipologie di azioni di progetto in grado di generare impatto sulle diverse componenti ambientali, e la probabilità dell'impatto è legata alla variabilità dei parametri che costituiscono le pressioni ambientali prodotte. Il rischio è la probabilità che si verifichino eventi che producano danni a persone o cose per effetto di una fonte di pericolo e viene determinato dal prodotto della frequenza di accadimento e della gravità delle conseguenze (magnitudo). La tipologia di impatto legata all'intervento in esame non consente la stima di una probabilità di impatto specifica visto che questo è legato all'utilizzo di suolo strettamente necessario per la realizzazione dell'intervento stesso e non a particolari eventi od incidenti come nel caso ad esempio di sistemi industriali. Possiamo affermare, che in generale l'impatto visivo, ha una probabilità di verificarsi tendente all'unità, a causa della presenza di elementi relativamente percettibili a distanza. Ciò non genera una pressione preoccupante sull'ambiente circostante anche alla luce delle opere di attenuazione che verranno realizzate. Pertanto più che intervenire sulla probabilità dell'impatto, si interverrà sulla mitigazione dello stesso. Il tema delle mitigazioni e delle compensazioni è da prevedersi in relazione agli effetti ambientali e paesaggistici del nuovo intervento, richiedendo una valutazione attenta degli impatti prodotti dall'opera stessa nonché delle tipologie adottabili e attuabili a mitigazione di questi. Allo stato attuale, è possibile identificare i principali temi verso cui orientare gli interventi di compensazione:

- riduzione nel consumo di energia attraverso un maggior uso di fonti di energia rinnovabile;
- ripristino della vegetazione ed il mantenimento quanto più possibile della vegetazione esistente;
- mantenimento dell'invarianza idraulica.

La scelta dei materiali, le modalità costruttive ad impatto limitato, l'allineamento dei moduli, sono tutti elementi che contribuiscono all'integrazione, sotto l'aspetto estetico, dell'impianto e delle strutture nell'ambiente costruito e nel contesto paesaggistico locale, sia urbano che rurale. Si riporta di seguito una matrice utile per una valutazione sintetica di tutte le combinazioni fra le azioni connesse al progetto e le variabili ambientali, sociali ed economiche interessate. Per la redazione di tale matrice si è utilizzato come riferimento la metodologia proposta da L.B. Leopold in "U.S Geological Survey" (1971), secondo cui nelle colonne vengono riportate le azioni connesse al progetto e nelle righe le variabili ambientali coinvolte.

Il previsto impatto di un'azione su una determinata variabile ambientale viene riportato nella relativa casella di incrocio specificando se esso sarà temporaneo (T), permanente (P), eccezionale (E), stagionale (S): positivo (+) o negativo (-).

L'entità dell'impatto è contraddistinta dall'intensità del colore dato alla corrispondente casella utilizzando toni sempre più scuri (da bianco a verde scuro) man mano che l'impatto diviene importante. Il metodo di Leopold è stato applicato al caso in esame, includendo sia le azioni che

fanno parte del progetto, sia quelle mitigative. In questo modo è stato possibile semplificare la matrice completa ad una matrice ridotta composta da 16 azioni elementari riportata di seguito.

AZIONI RILEVANTI			AZIONI DI PROGETTO																
			Produzione di rifiuti	Alleraz. idrologica Sottotranea	Rumori, Vibrazioni, Polveri	Emissioni in atmosfera	Edifici e Infrastrutture	Strade	Barriere e recinzioni	Produzione energia	Sierrie Riporti	Movimentazione terra	Cambiamenti nel Traffico	Mitigazioni	Trasporti	Rischio incendio	Impatto su patrimonio naturale e storico	Impatto visivo	Interventi di manutenzione
COMPONENTI AMBIENTALI																			
COMPONENTI	INDICATORI																		
A Caratteristiche chimico fisiche	SUOLO	Caratteristiche pedologiche																	
		Occupazione suolo	T-	T-			T-	T-	T-		T-	T-	T-	T-	T-			T-	T+
	ACQUE	Acque superficiali																	
		Qualità																	
	ATMOSFERA	Qualità								T+	T+	T-	T-	T-					
	PROCESSI DI TRASFORMAZIONE	Erosione																	
		Stabilità terreno																	
B Condizioni Biologiche	FLORA	Alberi e cespugli																	
	FAUNA	Specie autoctone			T-												T-		
C Fattori culturali e sistema antropico	USO DEL SUOLO	Agricoltura	T-																
	TEMPO LIBERO	Attività ricreative																	
	AMBIENTE E BENI CULTURALI	panoramicità												T+			T-		
	FATTORI SOCIO - ECONOMICI	Occupazione		T+							T+	T+	T+				T+		T+
		uso infrastrutture - traffico								T					T		T		
salute e sicurezza											P+					P+			

Figura 25 - Matrice di Leopold



4.3 Componenti Ambientali interessati dal ciclo di vita dell'impianto

Le componenti ambientali che sono stati presi in considerazione per valutare gli eventuali impatti o interazioni non desiderate correlate alla realizzazione e all'esercizio della costruenda centrale fotovoltaica comprendono:

- **Atmosfera** (aria e clima);
- **Acque** (superficiali e sotterranee)
- **Vegetazione**, flora, fauna ed ecosistemi;
- **Patrimonio culturale e Paesaggio**;
- **Ambiente antropico** (assetto demografico, igienico-sanitario, territoriale, economico, sociale e del traffico);
- **Fattori di interferenza – Ambiente fisico** (rumore, vibrazioni e radiazioni).

Come è noto dal quadro di riferimento progettuale, l'intervento oggetto del presente SIA consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico in perfetta coerenza con quelli che sono i dettami del protocollo di Kyoto e delle nuove normative in materia di produzione di energia da fonte rinnovabile.

L'indagine per la caratterizzazione del territorio in cui è prevista l'installazione dell'impianto fotovoltaico ha analizzato le componenti ambientali maggiormente interessate sia in fase di realizzazione che di esercizio dell'impianto.

Sono state considerate le caratteristiche peculiari dell'opera, evidenziando quelle che incidono maggiormente sulle componenti ambientali che di seguito si descriveranno, con maggiore riguardo per la componente suolo e paesaggio. Il ciclo di vita dell'impianto può essere suddiviso in fasi che verranno interfacciate con le componenti ambientali interessate:

1. **Fase di cantiere**
2. **Fase di Esercizio**
3. **Dismissione dell'impianto**

Si evidenzierà, dopo un primo inquadramento dell'area oggetto dell'indagine ambientale, come le altre componenti ambientali non saranno oggetto di particolari impatti se non quelli reversibili previsti in fase di cantiere.

4.3.1 Fase di Cantiere

L'organizzazione e l'impianto di cantiere rappresenta l'atto più specificamente operativo del progetto dell'opera. Scopo della pianificazione è quello di razionalizzare le superfici di cantiere, "saturare" al massimo le risorse disponibili, tanto in mezzi quanto in uomini, definendosi grado di saturazione il rapporto tra il tempo di lavoro effettivo ed il tempo totale disponibile dell'operatore o delle attrezzature.

Non verranno aperte nuove viabilità per la struttura in sede di cantierizzazione e le aree di stoccaggio dei pannelli e delle strutture non interesseranno aree attualmente piantumate. La prima fase di cantiere prevede la realizzazione della viabilità e delle reti tecnologiche, soprattutto i cavidotti e la regimentazione delle acque bianche.

I mezzi di cantiere, opportunamente telonati verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area di cantiere così come la viabilità di cantiere per evitare impatto conseguenti alle polveri. Scelta l'ubicazione più idonea per l'area su cui installare il centro operativo, e dimensionate le infrastrutture necessarie (recinzioni, baraccamenti per uffici, officine, eventuali alloggi, collegamenti alla viabilità esterna, etc.), si passerà ad approvvigionare il cantiere degli impianti e delle attrezzature necessarie a porre in essere i cicli operativi, tanto per gli impianti e le attrezzature cosiddette di base (impianti idrici ed elettrici, aria compressa, pompe, utensileria, etc.) quanto per quelli specificamente rivolti a determinate categorie di lavori quali macchine per movimenti terra.

Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

La viabilità interna sarà realizzata in modo da risultare funzionale alle operazioni di trasporto che dovranno svolgersi nell'ambito del cantiere ed insisterà sulle aree ove verranno realizzati le strutture di fondazione dei pannelli fotovoltaici. I depositi dei materiali da conservare potranno essere all'aperto o al chiuso a seconda del tipo di materiale, saranno comunque recintati e previsti come già detto nelle aree parcheggio.

L'apertura del cantiere è l'intervento che può risultare di più forte impatto sull'ecosistema e sul paesaggio, indipendentemente dall'opera che deve essere eseguita. In particolare onde poter minimizzare i danni che un intervento del genere può arrecare si apriranno delle piste di accesso per i mezzi di lavoro, si ubicheranno correttamente le infrastrutture, si ridurranno le polveri prodotte durante l'esecuzione dei lavori, si effettuerà repentinamente lo stoccaggio dei materiali, e dopo la chiusura del cantiere si effettuerà il recupero naturalistico del sito. Con "apertura del cantiere" si intendono tutte quelle operazioni che rendono operativo il cantiere. Queste sono:

- Realizzazione delle vie di accesso;
- Recinzione;
- Percorsi;
- Eventuali Parcheggi;
- Depositi e uffici;
- Servizi;
- Punto primo soccorso.

L'ubicazione degli accessi al cantiere è vincolata alla viabilità esterna, si utilizzerà, come già detto, la viabilità esistente per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto. La recinzione è necessaria non solo per impedire l'accesso a persone non autorizzate al fine di proteggere i terzi ed i beni presenti in cantiere; alla base della recinzione sarà inoltre previsto un passaggio naturale che consentirà alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

Entrando nel merito della fase di realizzazione dell'impianto le principali componenti interessate sono la flora, rumore e vibrazioni, atmosfera e gli ecosistemi in genere in quanto potrebbero essere "disturbati" dalle attività di costruzione (rumori, polveri, traffico di cantiere, etc).

Atmosfera

L'impatto che va approfondito è quello che scaturisce dal traffico di mezzi pesanti per il trasporto dei pannelli e dall'aumento di polverosità determinato sia dal transito dei mezzi che dalle operazioni di scavo e movimentazione di terra per creare il giusto sito d'imposta alle stringhe fotovoltaiche.

Le attività di movimentazione terra e circolazione dei mezzi su strade sterrate provocano il sollevamento di polveri che ricadono a breve distanza sulle aree circostanti. Gli effetti saranno significativi durante la stagione secca quando le polveri oltre a offuscare la visibilità, possono depositarsi sulla vegetazione anche con effetto negativo sulla percezione del paesaggio. Per ovviare a questo problema il suolo sarà bagnato periodicamente in modo tale da limitare le polveri disperse minimizzando l'impatto.

Dal punto di vista climatico nessuna delle attività di cantiere può causare variazioni apprezzabili delle temperature media della zona o generare la formazione di localizzate isole di calore.

Acque

L'acqua di precipitazione che arriva al suolo in un determinato bacino idrografico in parte scorre in superficie e si raccoglie negli alvei che, attraverso il reticolo idrografico minore e maggiore, la riportano in mare. La fase di cantiere è limitata nel tempo e prevede che la risorsa idrica necessaria non venga prelevata in sito ma approvvigionata all'esterno; l'interazione che viene a determinarsi è estremamente limitata in quanto sia la viabilità di cantiere che quella definitiva saranno realizzate seguendo le linee di massima pendenza così come le strutture degli inseguitori monoassiali. In questo modo l'afflusso meteorico superficiale non verrà sottratto al bilancio idrico del bacino e potrà destinarsi unitamente alle risorse prelevabili dalle falde profonde ad utilizzi idropotabili ed irrigui.

Vegetazione

"Vegetazione" è invece l'insieme degli individui vegetali del sito nella loro disposizione naturale, inteso come complesso di presenze e di relazioni reciproche. Il sito originariamente era destinato alla coltura dei cereali e non si ravvede la presenza di specie arboree di pregio o facenti parte ah habitat prioritario.

Patrimonio Culturale e Paesaggio

Le operazioni non interferiscono con il patrimonio culturale in quanto non sono presenti nelle vicinanze elementi architettonici di pregio o archeologici che possono essere danneggiati dalla presenza del cantiere; il paesaggio tipico della zona è di tipo misto con una forte presenza di elementi e di linee elettriche di alta e media tensione.

Ambiente Antropico

Come già detto il territorio risulta fortemente antropizzato data la presenza di attività sia commerciali che residenziali e la presenza del cantiere non modificherà l'assetto territoriale in quanto i movimenti di terra previsti sono di lieve entità e non modificheranno l'assetto geomorfologico dell'area. Per la realizzazione dei lavori saranno scelte ditte locali che ben conoscono la zona, generando un indotto di natura economica e sociale per il territorio e saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per la tutela dei lavoratori in termini di sicurezza ed igiene. L'elemento di impatto principale di questa fase sono sicuramente gli scavi e la movimentazione dei materiali con adeguati mezzi di trasporto che genereranno un traffico veicolare di varia composizione; in ogni caso, essendo gli stessi limitati dalla originale configurazione orografica, possono definirsi estremamente limitati.

Fattori di Interferenza

L'attività di cantiere presenta impatti locali e temporanei, agevolmente mitigabili tra cui vanno evidenziati:

Per quanto concerne l'impatto acustico connesso alle attività di cantiere, il livello di dettaglio progettuale attualmente disponibile non è sufficiente a supportare l'elaborazione di scenari revisionali basati sull'impiego di adeguati modelli di simulazione.

La natura specifica degli impatti (che saranno temporanei e reversibili) permette di delimitare la loro significatività ad un ambito esclusivamente locale e in relazione ai seguenti parametri:

- Localizzazione e dimensionamento dell'area di cantiere;
- Natura delle attività svolte in corrispondenza del cantiere;
- Natura degli automezzi e delle macchine impiegate nei cantieri (caratteristiche tecniche, modalità di impiego, livello di manutenzione etc.);
- Orari di funzionamento del cantiere e frequenza di circolazione degli automezzi.

Rifiuti

Nell'ambito della fase di cantiere saranno inoltre prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, etc.).

Ulteriori scarti potranno derivare dall'utilizzo di materiali di consumo vari tra i quali si intendono vernici, prodotti per la pulizia e per il diserbaggio.

Da quanto espresso ne deriva che la fase di cantiere determina impatti reversibili decisamente poco rilevanti che verranno opportunamente mitigati. I lavori di installazione insisteranno esclusivamente nell'area di insediamento e, poiché al momento attuale tali aree non sono interessate né da colture né habitat di particolare rilevanza, non si prevedono perdite di habitat ed ecosistemi.

Le vie di transito saranno tenute sgombre e se ne impedirà il deterioramento; il traffico pesante sarà tenuto lontano dai margini degli scavi, dai sostegni dei ponteggi e da tutti i punti pericolosi.

Gli uffici saranno posizionati tenendo conto degli accessi del personale che sarà tenuto lontano dalle zone di lavoro. Al di là delle disposizioni di legge che ne fissano l'entità minima, i servizi igienici assistenziali sono necessari per assicurare la dignità ed il benessere per i lavoratori.

I wc saranno dimensionati in funzione della prevista manodopera. Si farà ricorso ad appositi wc chimici e con scarico incorporato. Il punto di primo soccorso sarà garantito mediante la cassetta di medicazione.

Un'attenzione particolare sarà posta alla silenziosità d'uso dei macchinari utilizzati. Le attrezzature saranno correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva.

Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature saranno mantenuti chiusi ed evitati i rumori inutili. Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si porranno in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore.

I materiali utilizzati in cantiere verranno conservati in appositi depositi coperti o all'aperto, ma comunque recintati. Sarà comunque garantito che non vi siano fuoriuscite di materiali che possano intaccare i corsi d'acqua, le falde e le zone limitrofe al cantiere.

Il materiale di risulta andrà conservato in quanto potrà essere utilizzato nelle operazioni di recupero ambientale del sito per il quale non è previsto trasporto a discarica o prelievo di materiale da cave di prestito.

Una volta ultimati i lavori sarà importante, prima di chiudere il cantiere, affrontare il recupero naturalistico del sito. Per recupero naturalistico si intende la possibilità che l'ambiente interessato possa riprendere le sue funzioni naturali a livello idrologico, pedologico, paesaggistico, faunistico e di vegetazione.

Il terreno del cantiere andrà recuperato colmando le depressioni e livellando i rilievi di materiale di risulta, al fine di restituire al sito l'aspetto precedente agli interventi. Per fare ciò verrà utilizzato il materiale di scarto precedentemente stoccato.

Al momento della fine della realizzazione delle opere comunque si proseguirà in un'opera di cura del territorio.

4.3.2 Fase di Esercizio

Ricordando che un impianto fotovoltaico si compone delle seguenti parti:

- Pannelli fotovoltaici;
- Apparati elettrici di conversione;
- Sistema di fissaggio al terreno;
- Componentistica elettrica

Saranno di seguito valutate le componenti ambientali che potrebbero essere interessate dall'esercizio dell'impianto stesso.

Si rammenta che la conversione fotovoltaica dell'energia solare in energia elettrica ha caratteristiche che la rendono la tecnologia energetica a minor impatto ambientale.

In sintesi gli impatti derivanti dell'esercizio si limitano all'occupazione di suolo ad una alterazione del paesaggio percepito; entrando più nel dettaglio si analizzano le principali componenti interessate in relazione all'opera proposta.

Atmosfera

In fase di esercizio l'impianto non genererà alcuna emissione di tipo aeriforme in atmosfera e il minimo incremento di temperatura in prossimità dei pannelli non sarà di entità tale da creare isole di calore o modificare le temperature medie della zona; di contro, con l'utilizzo dei pannelli, sarà possibile produrre energia senza emissioni di CO₂ (*impatto positivo*).

Acque

Relativamente al fenomeno della pioggia non verrà alterata la regimentazione delle acque superficiali in quanto le strutture non costituiscono opere trasversali che rendono necessaria la predisposizione di cunette di convogliamento acque bianche.

Vegetazione ed ecosistemi

La flora e la vegetazione devono essere considerate elementi di importanza naturalistica, risorsa economica (in termini di patrimonio forestale o di prodotti coltivati) ed elemento strutturale del sistema ambientale nel suo complesso; pertanto ogni alterazione a carico di queste componenti comporta in genere una perdita delle caratteristiche degli habitat.

L'impianto occupa comunque una porzione ridotta di territorio, si può affermare quindi che, in questo caso, l'impatto sugli ecosistemi può risultare poco significativo rispetto ad un contesto più ampio.

Tuttavia sarebbe errato considerare che aree simili a quella in questione non abbiano nessun valore dal punto di vista ecologico, dunque un progetto quale quello della collocazione dell'impianto fotovoltaico potrebbe essere visto come un progetto generale di riqualificazione dell'area vasta contribuendo a rendere migliori le condizioni dell'intorno anche dal punto di vista naturalistico e paesaggistico.

I potenziali impatti su vegetazione ed ecosistemi riguardano esclusivamente l'occupazione e la copertura del suolo.

In fase di esercizio gli impatti negativi diretti su flora e fauna dipenderanno da:

- occupazione di suolo da parte dell'impianto, che può causare un disturbo agli habitat di tipo essenzialmente rurale;
- l'effetto di ombreggiamento sulla flora, costituita peraltro da essenze spontanee locali (tali essenze sono indicate nella lista botanica in allegato, e come più volte accennato, si tratta di essenze di scarso pregio floristico).

In considerazione della disposizione plano-altimetrica delle singole stringhe fotovoltaiche e dei sottocampi, si ritiene di escludere un effetto barriera di tali manufatti poiché la loro installazione lascia sufficiente spazio al movimento della fauna naturalmente residente in tale area. Si tratta infatti di specie faunistiche di piccole dimensioni e ad habitus piuttosto schivo, tra queste si ricordano lepri, conigli selvatici e istrici.

Patrimonio Culturale e Paesaggio

L'impatto visivo delle centrali fotovoltaiche è sicuramente minore di quello delle centrali termoelettriche o di qualsiasi grosso impianto industriale. Va in ogni caso precisato che a causa delle dimensioni di opere di questo tipo, che possono essere percepite da ragguardevole distanza, possono nascere delle perplessità di ordine visivo e/o paesaggistico sulla loro realizzazione.

Il problema dell'impatto visivo è ormai oggetto di approfonditi studi e sono state individuate soluzioni costruttive di vario tipo per cercare di limitare o comunque ridurre tale impatto.

Per soddisfare, in particolare, le prescrizioni e le indicazioni degli Enti competenti in materia di impatto ambientale, saranno previste idonee opere di mitigazione dell'impatto visivo, seppur modesto, prodotto dall'installazione dell'impianto. La recinzione perimetrale, realizzata mediante rete metallica per un'altezza pari a circa 2 m, e avrà delle feritoie per il passaggio della fauna strisciante, inoltre sarà affiancata, per tutta la sua lunghezza, da una fascia arborea di protezione di larghezza pari a 10 metri costituita da un doppio filare sfalsato di specie arboree autoctone e/o storicizzate e di un filare di arbusti per limitare l'impatto visivo anche da una bassa altezza.

Fattori di Interferenza

La variazione dei livelli acustici durante la fase di esercizio dell'impianto sono da considerare del tutto assenti o eventualmente riconducibili alle operazioni di ordinaria manutenzione della componente tecnologica.

Le conseguenti emissioni acustiche, caratterizzate dalla natura intermittente e temporanea dei lavori possono essere considerate poco significative.

In fase di esercizio dell'impianto si prevede che verranno installate fonti luminose a scopo antintrusione e per la sicurezza, poste lungo il perimetro di cinta e proiettanti verso l'interno dell'impianto.

Anche in tal caso si ricorda che la componente arbustiva lungo il perimetro avrà una funzione di filtro limitando, se non annullando, l'impatto derivante da tale fonte.

Gli interventi mitigativi saranno volti all'utilizzo di lampade a basso consumo energetico e ad accensione programmata con cono luminoso rivolto verso il basso.

Nell'ambito della fase di esercizio non saranno prodotti rifiuti di alcun genere se non durante i momenti di manutenzione ovvero rifiuti urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, etc.) e che saranno smaltiti secondo le normative vigenti.

4.3.3 Fase di Dismissione dell'Impianto

Un impianto fotovoltaico ha tempo di vita stimato in circa 30 anni. Al termine di tale periodo si dovrà provvedere al suo smantellamento e al ripristino dell'area di impianto nelle condizioni ante operam. Gli impatti nella fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico sono quelli tipici della fase di cantiere e pertanto molto simili a quelli dell'allestimento dell'impianto.

In linea generale sono previste le seguenti attività:

- Allestimento del cantiere di smantellamento;
- Movimentazione di automezzi e macchinari;
- Ritiro dei pannelli;
- Rinaturalizzazione dell'area.

Tali impatti, reversibili, sono limitati alle aree interessate dall'impianto e a quelle strettamente limitrofe. In tale fase, le problematiche più importanti da trattare sono quella del ripristino dell'area, lo smaltimento e riciclaggio delle componenti dell'impianto e cioè:

- Pannelli fotovoltaici;
- Intelaiature in alluminio;
- Basamenti in calcestruzzo;
- Cabine prefabbricate in calcestruzzo;
- Materiale elettrico (cavi, quadri di manutenzione e manovra;

Atmosfera

Le attività di dismissione creeranno impatti simili alla prima fase di cantiere, ed anche in questo caso saranno di lieve entità e limitati ad un intermedio temporale. Gli impatti predominanti sull'atmosfera saranno le eventuali polveri che saranno generate dalla movimentazione terra per il ripristino della configurazione orografica del sito ed il traffico veicolare per il carico dei materiali destinati allo smaltimento.

Acque

La fase di dismissione non necessita di consumo di risorse idriche, per cui non sono previste interferenze sulle acque superficiali e profonde.

Vegetazione ed ecosistemi

La fase di dismissione è importante per gli ecosistemi in quanto sarà operato il ripristino delle condizioni originarie del sito.

Patrimonio Culturale e Paesaggio

Il patrimonio culturale non subirà interferenze dalle attività e la componente paesaggistica sarà ripristinata secondo le caratteristiche peculiari della zona.

Fattori di Interferenza

L'inquinamento acustico sarà equivalente a quello della fase di cantiere, per cui limitato nel tempo e mitigato da opportune mitigazioni.

Nell'ambito della fase di dismissione saranno prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti inerti, urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, ecc). Gli stessi saranno portati in discarica o in filiera e smaltiti secondo le normative da ditte specializzate.

4.4 Valutazione del livello del campo elettrico e magnetico

Gli impianti solari fotovoltaici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. Le unità di produzione e le linee elettriche costituiscono fonti di bassa frequenza (50 Hz), e a queste fonti sono associate correnti elettriche a bassa e media tensione.

L'impianto in esame non presenterà componenti e linee in alta tensione, l'energia infatti viene prodotta in bassa tensione e attraverso trasformatori elevatori il livello di tensione viene innalzato a 20 kV.

Nella normativa vigente l'attenzione per possibili effetti di campi elettromagnetici è focalizzata su linee elettriche di tensione più elevata. La normativa di riferimento circa le linee elettriche (legge 22 febbraio 2001, n. 36 e DPCM 23/4/1992 Limiti massimi di esposizione a campi elettrico e magnetico generati alla frequenza nominale di 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno) ha definito infatti distanze di rispetto da fabbricati adibiti ad abitazione, per le linee aeree a media ed alta tensione.

Tali distanze ammontano a:

- 10 m per linee a 132kV;
- 18 m per linee a 220kV;
- 28 m per linee a 380 kV.

Per linee a tensione nominale diversa, superiore a 132 kV ed inferiore a 380 kV, la distanza di rispetto viene calcolata mediante proporzione diretta da quelle sopra indicate. Per linee a tensione inferiore a 132 kV sono valide le distanze previste dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 16/01/1991, il quale prevede per linee a 20 kV una distanza di circa 5,5 m dal suolo e di circa 3 m dai fabbricati. Va inoltre sottolineato che tali distanze di rispetto sono applicabili per edifici adibiti ad abitazione o ad attività che comportino tempi di permanenza prolungati.

L'area interessata dall'impianto è caratterizzata dall'assenza di popolazione residente, gli insediamenti abitativi presenti nell'intorno dell'impianto stesso si trovano tutti a distanze sufficienti dagli elettrodotti interrati, tali da garantire ampiamente l'osservanza delle distanze di rispetto indicate per le varie componenti dell'impianto. Gli elettrodotti interrati a parità di corrente trasportata, pur manifestando, a livello del terreno ed in prossimità del loro asse, un'intensità di campo magnetico superiore a quella delle linee aeree, presentano il

vantaggio che tale intensità decresce molto più rapidamente con l'aumentare della distanza da esso. Le intensità di campo magnetico per un elettrodotto interrato da 20 kV raggiungono il valore di 0.2 μT a circa 5 metri dall'asse. Questo ultimo valore è estremamente basso, al punto da essere stato assunto come valore soglia di attenzione epidemiologica (SAE). Si tenga in considerazione che i valori limite di esposizione a campi magnetici stabiliti nel DPCM 23/4/1992 corrispondono a:

- 100 μT per aree od ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata;
- 1000 μT nel caso di esposizione ragionevolmente limitata a poche ore al giorno.

In conclusione si può affermare che non si prevedono effetti elettromagnetici dannosi per l'ambiente o per la popolazione derivanti dalla realizzazione dell'impianto.

I livelli di campo elettrico non necessitano di alcuna valutazione in quanto gli schermi metallici dei cavi e gli involucri metallici di tutte le apparecchiature (scomparti BT Trasformatore BT/MT - quadri di bassa tensione) sono collegati a terra e assumono pertanto il potenziale zero di riferimento.

Per quanto concerne la Valutazione dell'induzione magnetica generata dall'impianto ai fini della determinazione delle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del 08.07.03, prevedendo la realizzazione dell'eventuale linea di connessione con la rete di distribuzione a 20 kV in cavo del tipo cordato ad elica visibile, questa è esclusa dalla applicazione della "metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" approvata con decreto del 29 Maggio 2008 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del Mare, in quanto le fasce di rispetto associabili hanno ampiezza ridotta inferiore a quanto previsto dal suddetto D.M. 29 maggio 2008 e quindi rispettano l'obiettivo di qualità fissato dalla normativa.

Non è esclusa invece l'eventuale cabina elettrica per la quale, in relazione alla specifica ubicazione degli impianti e/o del locale cabina sulla citata area è applicabile il criterio basato sulla DPA, distanza di prima approssimazione.

La Distanza di prima approssimazione (Dpa) è stata calcolata sulla base della tabella riportata nell'articolo 5.2.1 dell'allegato al D.M. 29 maggio 2008, considerando che il limite fissato dall'obiettivo di qualità di 3 μT di cui all'art. 4 del del D.P.C.M. 08/07/2003 risulta rispettato per le aree ad una distanza superiore a:

- 1,50 m dal fabbricato di pertinenza dell'edificio cabina.

4.5 Mitigazioni

In relazione alle componenti analizzate e agli impatti riscontrati, possono essere previste in fase sia di cantiere che di esercizio e dismissione, misure mitigative di potenziali impatti.

In alcune porzioni delle particelle si provvederà a creare una **green belt** tra i confini del sito e la recinzione.

La fascia arborea in esame avrà una dimensione di 10 metri lungo tutto il perimetro e sarà composta sia da essenze autoctone della zona, cioè ficodindia, al fine di ridurre la visibilità dell'impianto sia dalla strada che dai terreni limitrofi.

5 - ANALISI CUMULATA DEGLI IMPATTI

Analizzando il territorio, possiamo osservare che il territorio risulta fortemente antropizzato dalla presenza di numerose linee elettriche e della stazione elettrica.

Non si sviluppano attività o insediamenti produttivi di alcun genere, così come nelle restanti porzioni di territorio.

La realizzazione dell'impianto in tali aree consente economie di scala e rappresenta l'occasione per localizzare meglio la produzione di energia elettrica, adeguando tecnologicamente la configurazione della rete esistente riducendone gli impatti negativi e contribuendo a limitare il consumo di aree "integre".

5.1 Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente acqua

L'impianto che verrà realizzato occuperà una superficie di circa **192,0 ha**, l'installazione non comporterà incrementi degli impatti sulla matrice acqua, in quanto saranno adottati tutti gli accorgimenti tecnici per raccogliere le acque di prima pioggia che verranno convogliate. La parte della superficie del lotto che non sarà assoggettata alla presenza dei pannelli fotovoltaici permetterà la tradizionale filtrazione delle acque nel sottosuolo.

5.2 Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente suolo e sottosuolo

La realizzazione dell'impianto non comporterà incrementi negli impatti significativi sulla matrice suolo per via del fatto che la realizzazione di scavi è prevista in misura assai modesta così da non influire sull'attuale articolazione altimetrica dell'area; inoltre il territorio circostante non presenta una densità di occupazione di suolo particolarmente rilevante, per cui il fenomeno di impoverimento dello stesso risulta poco significativo.

Pertanto gli effetti cumulativi generati con la attuale l'attività di produzione e vettoriamento dell'energia svolte attualmente possono essere classificati come "non rilevanti".

5.3 Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente rumore

Gli unici impatti valutabili sono ascrivibili soltanto alla fase di cantiere che risulta ristretta nel tempo a circa 5/6 mesi. In ogni caso tali effetti essendo temporanei non possono essere valutati ai fini della cumulabilità complessiva.

5.4 Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente aria

Gli Impianti fotovoltaici per caratteristiche tecnologiche non prevedono l'emissione in atmosfera di nessun carico inquinante, per cui non si prevede alcun incremento di emissioni rispetto alle attuali a seguito della realizzazione del nuovo impianto.

5.5 Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto paesaggistico

L'ubicazione dell'impianto che si vuole realizzare non ricade in aree di particolare valenza paesaggistica ed ecosistemica.

Nel caso specifico, l'impianto si troverà ad una quota orografica tale da non essere visibile dai punti panoramici individuati nelle vicinanze (vedi Tav. "Fotoinserimenti"). Dunque l'impianto in questione non rappresenterà un elemento fortemente impattante all'interno di questo contesto già ampiamente antropizzato.

5.6 Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente fauna e flora

La flora presente nella zona non risulta di pregio dal punto di vista naturalistico e nell'area scelta è predominante l'incolto. In questo contesto il nuovo impianto (che insiste su un'area di circa 192,0 ha) non incide negativamente sulla flora e sulla fauna.

5.7 Opzione Zero

L'Alternativa Zero corrisponde alla "non realizzazione" dell'opera e rappresenta l'elemento base di confronto per la valutazione complessiva degli impatti ambientali del progetto.

Oggi l'area in oggetto risulta abbandonata dal punto di vista agricolo per cui l'unica possibile alternativa alla realizzazione del progetto avrebbe come unico effetto il mantenimento dello stato dell'area, per contro verrebbe generato un indotto economico in termini lavorativi (principalmente durante le fasi di costruzione e dismissione) e benefici ambientali in termini di riduzione della CO2 emessa per l'approvvigionamento energetico.

La stima degli impatti ha dimostrato che la presenza dell'impianto risulta compatibile con l'ambiente ricettore per cui rinunciare alla realizzazione dello stesso sarebbe controproducente. L'impianto potrebbe essere realizzato in altre aree ma la presenza della stazione primaria nelle immediate vicinanze suggerisce che localizzarlo in queste aree non causerebbe modifiche all'ambiente che già non siano presenti, evitando così di causare impatti in territori che sono ancora incontaminati.

5.8 Compatibilità ambientale complessiva

In conclusione occorre ancora una volta sottolineare le caratteristiche della risorsa solare come fonte di produzione di energia elettrica il cui impatto ambientale è limitato, specialmente tramite una buona progettazione. L'energia solare è una fonte rinnovabile, in quanto non richiede alcun tipo di combustibile ma utilizza l'energia contenuta nelle radiazioni solari.

È pulita perché, a differenza delle centrali di produzione di energia elettrica convenzionali, non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di enormi quantità di sostanze inquinanti. Tra questi gas il più rilevante è l'anidride carbonica (o biossido di carbonio) il cui progressivo incremento sta contribuendo all'ormai tristemente famoso *effetto serra*, che potrà causare, in un futuro ormai pericolosamente prossimo, drammatici cambiamenti climatici.

Altri benefici del fotovoltaico sono la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche, la regionalizzazione della produzione.

I pannelli non hanno alcun tipo di impatto radioattivo o chimico, visto che i componenti usati per la loro costruzione sono materie come il silicio e l'alluminio.

Sulla base degli elementi e delle considerazioni riportate nelle sezioni precedenti, si può concludere che l'impianto fotovoltaico che dovrà sorgere sul territorio comunale di Favara, presenterà un modesto impatto sull'ambiente, peraltro limitato esclusivamente ad alcune componenti.

Si ribadisce ancora una volta che l'ambiente non subirà alcun carico inquinante di tipo chimico, data la tecnica di generazione dell'energia che caratterizza tali impianti. Sostanzialmente nullo sarà anche l'impatto acustico dell'impianto e i relativi effetti elettromagnetici. Molto modesti gli impatti su flora e fauna.

La componente visiva costituisce l'unico aspetto degno di considerazione, poiché il carattere prevalentemente naturale del paesaggio viene modificato da strutture non naturali di rilevanti dimensioni. Questa problematica non può essere evidentemente ovviata, poiché la natura tecnologica propria dell'impianto non consente l'adozione di misure di completo mascheramento.

Se, tuttavia, a livello sensoriale la percezione della riduzione della naturalità non può essere eliminata, deve essere invece promosso lo sviluppo di un approccio razionale al problema, che si traduca nel convincimento che l'impiego di una tecnologia pulita per la produzione di energia costituisce la migliore garanzia per il rispetto delle risorse ambientali nel loro complesso.

Trascurabile anche la fase di cantiere per la quale sono prevedibili gli impatti tipici connessi con l'esecuzione di opere civili puntuali.

La produzione di energia da fonte fotovoltaica è caratterizzata, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

Secondo un'analisi del Worldwatch Institute, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWh prodotto da fonte fotovoltaica è di 542 addetti, mentre quella creata, per la stessa produzione di elettricità, dal nucleare e dall'utilizzo del carbone (compresa l'estrazione del minerale) è, rispettivamente, di 100 e 116 addetti.

In definitiva, in base ai previsti progetti associati alle fonti rinnovabili, si può prevedere, nel Mezzogiorno, un incremento di ulteriori attività, con particolare riguardo a quelle manifatturiere. Ulteriore creazione di posti di lavoro si può ottenere con l'impiego degli impianti all'interno di circuiti turistico-culturali che siano così da stimolo per le economie locali. Nelle aree con centrali fotovoltaiche potranno essere anche create attività di sostegno, che riguardano la ricerca, la certificazione e la fornitura di servizi alle imprese. Il rapporto benefici/costi ambientali è perciò nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

Un'analisi dell'Aie (Agenzia Internazionale dell'Energia) mostra come, solamente lo scorso anno, le emissioni di CO₂ legate all'energia sono aumentate dell'1,7%, raggiungendo il massimo storico di 33 Gigatonnellate. Nonostante una crescita del 7% nella produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le emissioni del settore energetico sono cresciute a livelli record.

“Il mondo non può permettersi di prendersi una pausa sull'espansione delle rinnovabili e i governi devono agire rapidamente per correggere questa situazione e consentire un flusso più veloce di nuovi progetti”, ha affermato Fatih Birol, direttore esecutivo dell'Aie. “Grazie al rapido declino dei costi, la competitività delle rinnovabili non è più fortemente legata agli incentivi finanziari.

Decarbonizzazione

L'Europa vuole essere la prima grande economia al mondo a diventare neutrale dal punto di vista climatico entro il 2050. Considerando che l'80 % delle emissioni europee di gas serra proviene dal settore energetico, raggiungere questo obiettivo implica una rivoluzione dei modi in cui si produce l'elettricità e in cui si alimentano i trasporti, le industrie e gli edifici. Da un punto di vista tecnologico questa rivoluzione è fattibile. L'eolico e il solare sono divenute tecnologie competitive sotto il profilo dei costi. Il gas naturale potrebbe essere decarbonizzato in un futuro non troppo lontano attraverso biogas, biometano, idrogeno e altri gas “green”.

Basta guardare al settore della generazione elettrica, che rappresenta un quarto delle emissioni di gas serra in Europa. Nell'ultimo decennio, il sistema elettrico europeo si è modernizzato ed è diventato più ecologico, ma ha anche mantenuto la sua componente più antica e inquinante: il carbone. La copia di questo combustibile fossile nel mix europeo di generazione elettrica si attesta al 25 %, quasi lo stesso livello di venti anni fa. Il carbone continua a svolgere un ruolo importante nella generazione elettrica per diversi paesi europei: l'80 % in Polonia, oltre il 40 % in Repubblica Ceca, Bulgaria, Grecia e Germania. Finora solo una dozzina di paesi europei, tra cui l'Italia, si sono impegnati a chiudere completamente le loro centrali a carbone, entro il 2025-30. Serve un cambiamento, perché il ruolo del carbone nel sistema energetico europeo è disastroso per il clima, per l'ambiente e per la salute umana. Il carbone è responsabile del 75 % delle emissioni di CO₂ nel settore elettrico europeo, ma produce solo il 25 % della nostra elettricità. La generazione elettrica emette un quarto di gas serra in Europa e perciò riveste un ruolo centrale per rendere “green” anche altri settori. La decarbonizzazione dell'elettricità è essenziale. Il carbone è anche dannoso per l'ambiente e la salute umana.

In Europa, le centrali elettriche a carbone sono responsabili della maggior parte dell'anidride solforosa, ossidi di azoto e particolato rilasciati nell'aria.

La proporzione dei gas serra in atmosfera è aumentata di oltre un terzo, da quando ha preso avvio ai primi dell'800 la rivoluzione industriale. Da allora, si è cominciato a bruciare petrolio, carbone, pet coke, oli combustibili. E, da allora, la massa di tutti i ghiacciai si è dimezzata.

L'aumento di CO₂ intrappola il calore solare in atmosfera e innesca l'effetto serra, le cui conseguenze sul riscaldamento globale e i cambiamenti climatici sembrano oggi inoppugnabili.

Le emissioni globali di CO₂ nel 1990 erano di 21,4 miliardi di tonnellate. Nel 2015 siamo a quota 36 miliardi di tonnellate.

L'incremento di circa 2 ppm all'anno è legato principalmente all'uso di combustibili fossili. Infine, secondo l'Ipcc Summary for Policymakers, bruciare combustibili fossili ha prodotto circa 3/4 dell'incremento di anidride carbonica negli ultimi 20 anni. (fonte L'Ipcc, il Climate Panel dell'Onu).

Bloomberg ha pubblicato un estensivo rapporto in cui incrocia tutti i dati della Nasa da cui risalta in modo assolutamente clamoroso il parallelismo tra il consumo di combustibili fossili, le emissioni di gas serra e l'impennata delle temperature globali in una serie storica che va dal 1880 al 2014.

Un'analisi della ricercatrice Hannah Ritchie (University of Oxford), mostra un'altra modalità di **ripartizione** delle emissioni totali di **gas serra** (si parla di CO₂ equivalente) su scala planetaria, con riferimento al **2016**; il totale era pari a 49,4 miliardi di tonnellate di CO₂ eq.

Dal grafico, rielaborato partendo dai dati di *Climate Watch* e del *World Resources Institute*, si vede che le **emissioni correlate all'energia** sono la fetta più cospicua, il **73% del totale**, che includono anche gli usi energetici negli edifici (17,5% sul totale), nelle industrie (24,2%) e nei trasporti (16,2%), ed altre cause come ad esempio le emissioni che "fuggono" nella fase della produzione di energia (5,8%).

Più in dettaglio, i singoli sotto-settori che contribuiscono maggiormente alle emissioni di gas-serra, e che quindi dovrebbero essere oggetto di particolare attenzione nelle misure per **decarbonizzare** il mix energetico-economico globale, sono: i **trasporti stradali** (11,9%), gli **edifici residenziali** (10,9%), la **produzione di ferro/acciaio** (7,2%), l'**agricoltura** (18,4%).

6 - SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI

Sulla base di tali parametri di interazione, sono state valutate le variazioni attese sullo stato di qualità delle componenti ambientali interessate, andando a definire lo stato degli indicatori ambientali nell'assetto **post operam** e mettendolo a confronto con quello rilevato nell'assetto **ante operam**.

COMPONENTE AMBIENTALE	INDICATORE	RIFERIMENTO - FASE - ante operam	FASE - post operam	VALUTAZIONE COMPLESSIVA
Atmosfera	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NOx, CO, O3.	Nessuna criticità in riferimento agli Standard di Qualità dell'Aria per i parametri rilevati (ARPA).	Le emissioni dovute alla fase di cantiere saranno minimizzate con misure atte a questo scopo. In fase di esercizio l'impianto non comporterà emissioni in atmosfera.	Non Significativo
Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	L'area di inserimento dell'impianto in progetto risulta caratterizzata da seminativi semplici.	Al termine dei lavori, tutte le aree occupate dal cantiere saranno ripristinate nella configurazione ante operam ad eccezione delle aree strettamente necessarie alle strutture in progetto. Le terre e rocce da scavo saranno gestite in accordo alla normativa vigente. Opportune misure di prevenzione e mitigazione consentiranno di ridurre al minimo le interferenze. In fase di esercizio l'occupazione di suolo sarà limitata allo stretto indispensabile per garantire le operazioni di manutenzione e gestione dell'impianto. La dismissione coinciderà con la riqualificazione dell'area e la possibilità di recupero delle capacità produttive dei suoli.	Positivo
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino, si evince che le aree interessate dagli interventi in progetto non ricadono all'interno di aree dove sono censiti dissesti, né in aree con livelli di pericolosità idraulica.	L'impatto sulle aree sarà trascurabile, per maggiore tutela le opere da realizzare dovranno essere poste ad una quota superiore al metro, rispetto all'attuale piano di campagna.	Non Significativo
Ambiente idrico - acque superficiali	Stato ecologico	Lo stato ecologico del fiume Gela e del fiume Simeto è risultato "sufficiente".	In fase di cantiere e di esercizio non sono previsti scarichi idrici. L'impatto sull'ambiente idrico superficiale è pertanto da ritenersi trascurabile.	Trascurabile
	Stato chimico	Il monitoraggio effettuato ha mostrato per i fiumi più vicini il raggiungimento dello stato chimico "buono".	In fase di cantiere non sono previsti scarichi idrici. L'impatto sull'ambiente idrico superficiale è pertanto da ritenersi trascurabile.	Trascurabile
	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino e lo studio idraulico, si evince che le aree interessate dagli interventi non ricadono in aree con livelli di pericolosità.	L'impatto sulle aree sarà trascurabile poiché non si altererà l'orografia dei suoli e ci sarà invariante idraulica rispetto allo stato attuale.	Trascurabile
Ambiente idrico - acque sotteranee	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino e lo studio idraulico, si evince che le aree interessate dagli interventi non ricadono in aree con livelli di pericolosità.	L'impatto sulle aree sarà trascurabile, per maggiore tutela le opere da realizzare dovranno essere poste ad una quota superiore al metro, rispetto all'attuale piano di campagna. Nella fase di esercizio gli unici nuovi scarichi dalle acque meteoriche nell'area dell'impianto di Utenza e dell'impianto di Rete, che saranno dotati entrambi di sistema di trattamento acque di prima pioggia.	Trascurabile
Vegetazione - flora	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore. Inoltre, l'analisi del territorio e del paesaggio locale mette in evidenza taluni ambienti agricoli molto disturbati: è molto evidente nel contesto ambientale studiato la forte discontinuità ecologica determinata da estese superfici coltivate, destinate a seminativi cerealicoli avvicendati a colture di foraggio e poi destinati al pascolo.	L'impatto sulla componente è da ritenersi trascurabile nella fase di cantiere. In fase di esercizio è da ritenersi positivo, in relazione alla minima occupazione di suolo prevista e alla piantumazione di una fascia arborea produttiva perimetrale e di un'area di rinaturalizzazione di circa 1 ettaro.	Positivo
Vegetazione - fauna	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Nell'area in esame si esaminano una fauna composta di poche specie, ciascuna è rappresentata da pochi esemplari presenti nell'area del progetto; ciascuna specie faunistica non presenta particolari criticità. Si ritiene non siano presenti specie animali d'interesse comunitario.	Per la fase di cantiere, l'impatto è legato al potenziale disturbo causato dal rumore, al sollevamento polveri e alla perdita di habitat. Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'area non risulta interessata da specie rilevanti e sottoposte a tutela, inoltre si cercherà di minimizzare l'impatto per la fauna con la realizzazione di feritoie lungo la recinzione. Considerata la carenza di biodiversità faunistica nell'area in cui si prevede di collocare l'impianto fotovoltaico e la limitata estensione dello stesso, si ritiene che le opere non avranno un impatto negativo sulla fauna selvatica.	Trascurabile
Ecosistemi	Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide	Dall'analisi della Carta del Valore Ecologico, il sito ricade in un'area con una classe di valore ecologico "alto" - Dall'analisi della Carta della sensibilità Ecologica, il sito ricade in un'area con una classe di sensibilità "media" - Dall'analisi della Carta della Pressione Antropica, il sito ricade in un'area con una classe "media" - Dall'analisi della Carta della Fragilità Ecologica, il sito ricade in un'area con classe "media".	Data la localizzazione e la tipologia del progetto in esame, sono escluse potenziali interazioni con siti SIC, Aree protette nazionali e regionali, zone umide di importanza internazionale. Si mitigherà ulteriormente il possibile impatto con la piantumazione di una fascia arborea produttiva perimetrale e di un'area di rinaturalizzazione di circa 1 ettaro. Si escludono impatti sulla componente ecosistemi sia in fase di cantiere che di esercizio.	Trascurabile
Paesaggio e beni culturali	Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/ architettonico	L'ambito paesaggistico ove ricade il sito di interesse è "Tambito 11 - Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina". La superficie di territorio da destinare all'impianto fotovoltaico ricade nel paesaggio locale "PL 27 - "Area dei seminativi della valle del Fiume Tempio", il progetto rispetta gli indicatori: le configurazioni naturalistico-vegetazionali, le configurazioni insediative, i caratteri della visibilità e il patrimonio storico-architettonico.	L'area di impianto non presenta elementi di contrasto con la pianificazione territoriale ed urbanistica inerenti la tutela del paesaggio e dei beni culturali, poiché non rientra nelle zone censite dai livelli di tutela dello stesso Piano Paesaggistico e non viola gli obiettivi di qualità paesaggistica del PL 27.	Trascurabile
Ambiente fisico - rumore	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPMC 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale	Il progetto ricade in un'area coerente con la classificazione del territorio comunale individuate dal D.P.C.M. 14/11/97.	Nell'area di inserimento non sono presenti recettori potenzialmente interessati dal rumore prodotto. Il rumore prodotto dalle apparecchiature in fase di cantiere risulta in ogni caso trascurabile.	Trascurabile

Ambiente fisico - radiazioni non ionizzanti	Presenza di linee elettriche	Nell'area di inserimento sono già presenti linee elettriche di Alta e Media tensione	Si realizzerà una connessione in entra - esce sulla linea esistente, quindi non ci sarà un incremento significativo di campi elettromagnetici	Trascurabile
	Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003	Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa: - I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kv/m) e del campo magnetico (100 µT) per la protezione da possibili effetti a breve termine; - Il valore di attenzione (10 µT) e l'obiettivo di qualità (3 µT) del campo magnetico.	Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa: - I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kv/m) e del campo magnetico (100 µT) per la protezione da possibili effetti a breve termine; - Il valore di attenzione (10 µT) e l'obiettivo di qualità (3 µT) del campo magnetico.	Trascurabile
Sistema antropico - assetto territoriale e aspetti socio-economici	Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito procapite ecc.)	In Sicilia la ripresa economica, iniziata nel 2015, è rimasta debole e non si è ancora diffusa alla generalità dei settori produttivi. Dalla crisi economica del 2008 in poi, il territorio catanese sembra risentire di un certo indebolimento della componente di ricerca e innovazione. Considerando gli aspetti del benessere economico, con un reddito disponibile pro capite nel 2012 di 11.875 euro le famiglie della zona del catanese hanno una disponibilità di risorse inferiore di circa un terzo a quella di una famiglia media italiana	L'installazione non interferirà con le attività agricole svolte nell'area di inserimento. Anche le aree direttamente interessate dalle attività di cantiere, una volta terminati i lavori e messe in atto le opportune misure di ripristino, verranno restituite ai precedenti usi. Globalmente, l'impatto sul sistema economico dell'area è da ritenersi positivo sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio, in relazione alle ricadute occupazionali e sociali (legate all'utilizzo di una fonte di produzione energetica rinnovabile) che il progetto comporterà.	Positivo
Sistema antropico - infrastrutture	Uso di infrastrutture, volumi di traffico	La principale viabilità presente nell'area di inserimento del sito in esame è costituita dalla SP 143 e da una strada comunale	Il traffico generato in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile.	Trascurabile
Sistema antropico - salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso ecc.)	Tra gli indicatori attinenti alla dimensione salute, la speranza di vita restituisce una sintesi utile per coglierne le caratteristiche strutturali: nella provincia di Catania essa ammonta nel 2013 a 78,7 anni per i maschi e 83,3 per le femmine. Rispetto a sei anni prima è moderatamente aumentata: infatti nell'anno 2008 la speranza di vita era pari a 78,0 anni per i maschi e 83,0 per le femmine. Catania si colloca su livelli inferiori rispetto a quelli del Mezzogiorno. Un altro indicatore significativo per rappresentare i progressi nel campo della salute è l'indice di mortalità per tumore per le persone di 20-64 anni: nella provincia ha raggiunto nel 2010 il livello di 8,9 decessi ogni 10.000 residenti, in diminuzione rispetto al 2008 (9,8). La mortalità per incidenti di mezzi di trasporto, che rappresenta uno dei principali rischi di decesso per i giovani della fascia di età compresa fra 15 e 34 anni, è pari nel 2011 a un evento mortale ogni 10.000 abitanti, in diminuzione rispetto al 2008.	Poiché non sussistono impatti significativi sulle componenti ambientali correlabili con l'indicatore in esame (atmosfera, ambiente idrico, ambiente fisico), si ritiene che questo rimarrà inalterato, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio dell'opera. Nel lungo periodo sono inoltre da attendersi dei benefici ambientali derivanti dal progetto, espresse in termini di emissioni di inquinanti evitate (CO ₂ , NO _x e SO ₂) e risparmio di combustibile.	Positivo

Complessivamente gli impatti attesi dalla realizzazione del Progetto sono positivi (effetti positivi) o di entità non significativa.

6.1 Impatti in Fase di Cantiere

In relazione ai possibili impatti derivanti da emissioni dei mezzi di trasporto (SO_x, NO_x, CO_x), dal rumore, dal sollevamento di polveri con conseguente dispersione delle stesse lungo la viabilità si attueranno le precauzioni di sicurezza previste dalla legge ed opportuni provvedimenti quali la periodica annaffiatura delle aree in caso di tempo secco e la pulizia con spazzatrici della viabilità (in particolare quella esterna all'accesso), consentiranno di minimizzare gli impatti negativi generati. l'impianto è ubicato ad opportuna distanza dalle zone edificate e ciò sarà sufficiente a limitare il disturbo sonoro nella fase di costruzione e a garantire l'assenza di interazioni dirette con gli abitanti; si adotteranno comunque le misure precauzionali per il rispetto delle normative vigenti in materia e nei confronti delle attività presenti nelle zone limitrofe (in particolare le attività agricole) si provvederà a limitare l'occupazione delle aree di stretta pertinenza dell'impianto evitando di intralciare il regolare svolgimento delle attività. L'esclusione di lavorazioni notturne, un adeguato stoccaggio dei rifiuti prodotti in fase di allestimento dell'area, lo smantellamento delle opere accessorie al termine dei lavori, ed il recupero ambientale di tali aree possono portare al completamento di un quadro di mitigazioni che possa ripristinare o migliorare la situazione ante – operam.

6.2 Impatti in Fase di Esercizio

Per quanto concerne gli aspetti naturalistici, agronomici e paesaggistici, tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della costruzione di ecosistemi capaci di compensare la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto.

A questo scopo, considerando la natura dell'intorno, si dovranno prevedere azioni di conservazione, manutenzione del sito con eventuali piantumazioni di essenze autoctone quali fichi d'India che saranno prelevati dal terreno, posto a nord del sito in questione, in cui si prevede un altro impianto fotovoltaico in autorizzazione dello stesso produttore; le essenze costituiranno una fascia arborea di 10 m insieme ad arbusti di alloro, che intensificheranno la funzione di schermo.

Basando le scelte su questo principio si giungerà alla realizzazione, da un lato di un ecosistema più stabile e, dall'altro, all'ottimizzazione delle risorse impiegate e un minore dispendio economico.

Per quanto riguarda la fauna, è stato escluso un possibile effetto barriera causato dalla presenza dei pannelli, tuttavia è possibile mitigare il possibile impatto sulla libera circolazione della fauna progettando l'installazione dei pannelli ad una altezza, dal suolo, adeguata all'habitus tipici degli animali autoctoni. L'adozione di altezze adeguate permetterà inoltre una costante manutenzione e pulizia delle aree dell'impianto.

Lungo il perimetro della recinzione, con apposite aperture alte circa 25 cm permetteranno di non intralciare il passaggio di piccoli animali e della fauna strisciante.

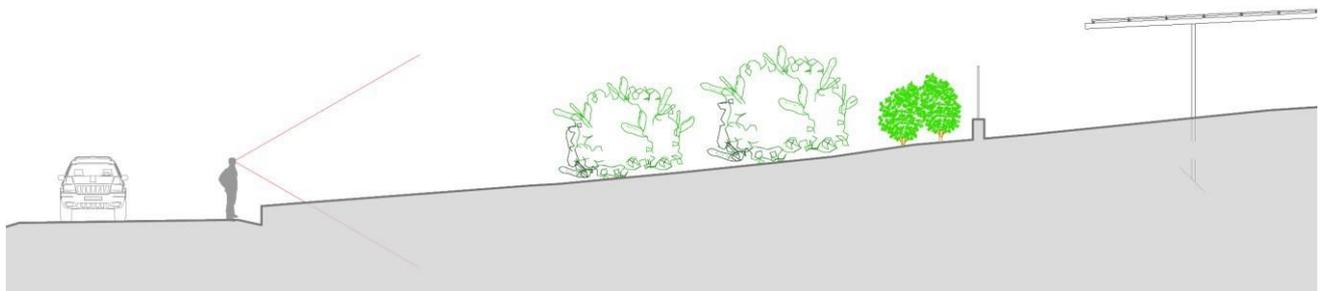


Figura 26 - –Sezione stradale -Mitigazione ambientale perimetrale.

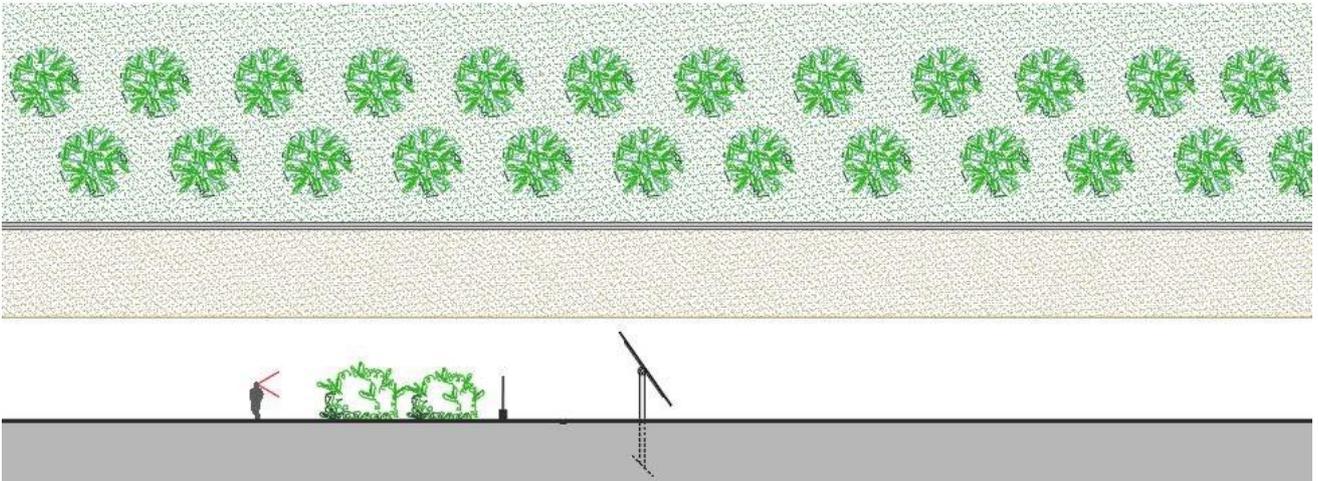


Figura 27 - fascia arborea perimetrale



Figura 28 - Particolare fascia arborea – Esempio di Mitigazione ambientale perimetrale.

6.3 Impatti in Fase di Dismissione

In tema di conservazione dell'ambiente, sviluppo sostenibile e soprattutto promozione del riciclaggio delle materie, l'importanza di procedere ad una corretta dismissione di un impianto di tale genere è in primo piano. La raccolta differenziata dei rifiuti avrà dunque lo scopo di mantenere separate le frazioni riciclabili (non solo

per tipologia, ma anche per quantità) da quelle destinate allo smaltimento in discarica per rifiuti inerti, ottimizzando dunque le risorse e minimizzando gli impatti creati dalla presenza dell'impianto. Va inoltre precisato che la maggior parte delle aziende produttrici di componenti fotovoltaici è certificata ISO 14000, quindi impegnata a recuperare e riciclare tutti i propri residui industriali sotto un attento controllo e soprattutto, in fase di dismissione, i materiali di base quali l'alluminio, il silicio o il vetro, possono essere riciclati e riutilizzati sotto altre fonti.

La dismissione del sito produttivo

Per quanto riguarda la dismissione dell'impianto, è possibile ipotizzare il seguente schema:

- le cabine elettriche sono strutture containerizzabili e pertanto saranno prelevate da un autotreno e destinate al riutilizzo o al recupero;
- le fondazioni sono del tipo a platea, saranno smantellate e demolite, tramite i mezzi edili convenzionali;
- per quanto riguarda i cavi elettrici interrati, saranno sfilati e recuperate le parti metalliche per quanto possibile; lo scavo sarà ripristinato fino all'livello naturale odierno;
- i pannelli fotovoltaici sono del tipo modulare e pertanto sono smontabili, saranno destinati al recupero per il riutilizzo dei materiali costituenti l'intera struttura;
- i pali saranno estratti dal suolo ed inviati al recupero, eventuali buche derivanti dall'operazione di estrazione saranno riempite con terreno prelevato nell'area circostante, dal momento che la zona limitrofa all'impianto ha caratterizzazione agricola e l'area dovrà essere ripristinata a tale uso.

Per lo smantellamento dell'impianto è previsto un tempo di circa 2 mesi.

Non sono previsti sbancamenti e movimenti di terra, pertanto si prevede l'utilizzo di macchine che arrechino impatti significativi.

La cantierizzazione per il ripristino del luogo non è significativa in fase di dismissione dell'impianto.

Il recupero e riutilizzo dei pannelli fotovoltaici

Un pannello solare ha una durata di circa 25 anni, ben più lunga di qualsiasi bene mobile di consumo o di investimento. Al termine del loro ciclo di vita si trasformeranno in un rifiuto speciale da trattare. I moduli dei pannelli solari FV sono composti da diversi elementi, in particolare i moduli fotovoltaici in silicio cristallino, sono equiparati a rifiuti elettrici/elettronici. Il progetto ha considerato il problema dello smaltimento, secondo i disposti del D.Lgs. 25/07/2005 n.15, recepimento della direttiva europea sui RAEE.

La separazione e il recupero dei materiali che compongono un pannello fotovoltaico è un processo che sta diventando sempre più efficiente e per il quale sono in corso molte sperimentazioni. Un pannello solare FV giunto alla fine della sua vita diventa pertanto “materiale” per le attività di riciclaggio.

E' molto probabile che nei prossimi anni le attività di riciclaggio dei moduli ricevano investimenti dalle stesse case costruttrici del settore fotovoltaico per recuperare e rigenerare una parte dei metalli necessari per le nuove produzioni. Le aziende avranno un interesse diretto a produrre pannelli solari con maggiore cura nel futuro recupero dei materiali (es. riciclo pannelli guasti).

Se volessimo dismettere un impianto fotovoltaico residenziale da 3 kWp, otterremmo 196 kg di vetro, quasi 24 kg di Alluminio e più di 11 kg di prezioso Silicio di grado solare.

Non occorrerà molto tempo finché il processo di separazione dei materiali passi dalla classica macinatura del rifiuto “integro”, eventualmente privato per disassemblaggio della cornice in alluminio, ad una più mirata separazione termica e/o chimica del laminato.

Ad ogni modo, oggi, da una macchina frantumatrice industriale (e non vocata alla distruzione meccanica di soli moduli) è facilmente ottenibile per vaglio la separazione della polvere di vetro dagli altri materiali (il vetro pesa circa l'80% del modulo).

7 - NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

Elettrosmog

DL 23 gennaio 2001, n. 5 (differimento dei termini in materia di trasmissioni radiotelevisive - risanamento di impianti radiotelevisivi).

Legge 22 febbraio 2001, n. 36 (legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici).

Legge 31 luglio 1997, n. 249 (Istituzione dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni - articolo 4 - Reti e servizi di telecomunicazioni).

Legge 1° luglio 1997, n. 189 (direttiva 96/2/CEE - comunicazioni mobili e personali).

Dpcm 28 settembre 1995 (norme tecniche di attuazione del Dpcm 23 aprile 1992).

Dpcm 23 aprile 1992 (limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).

Decreto 10 settembre 1998, n. 381.

Energia

DM MinIndustria 24 aprile 2001 (energia elettrica - obiettivi per l'incremento dell'efficienza energetica).
Delibera Autorità per l'energia elettrica e il gas 6 dicembre 2000, n. 224 (energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici con potenza nominale non superiore a 20 kW).
Dlgs 16 marzo 1999, n. 79 (attuazione direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il recupero interno dell'energia elettrica).
DM 11 novembre 1999 (Dlgs 79/1999 - energia elettrica da fonti rinnovabili - direttive per l'attuazione delle norme).

Inquinamento

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale).
Decisione 2000/479/CE (direttiva 96/61/CE - IPPC - attuazione del Registro europeo emissioni inquinanti).
Dlgs 4 agosto 1999, n. 372 (attuazione della direttiva 96/61/CE - IPPC).
Decisione della Commissione C 1395 (IPPC).
Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC).

Istituzioni

Decreto Assessorato regionale Territorio e Ambiente 17 maggio 2006. (Criteri per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole).
Dm Ambiente 3 maggio 2001 (registro specie animali e vegetali).
Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale).
Dlgs 24 febbraio 1997, n. 39 (libertà di accesso alle informazioni in materia di ambiente).
Legge 29 dicembre 2000, n. 422 (Legge Comunitaria 2000).
Dlgs 18 agosto 2000, n. 267 (T.U. Enti locali - articoli 8 e 9 - azione delle associazioni di protezione ambientale).
Legge 21 dicembre 1999, n. 526 (Legge comunitaria 1999).

Qualità

Regolamento CE n. 761/2001 (nuovo sistema comunitario di ecogestione e audit - Emas II).
Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale).
Decisione 2000/731/CE (regolamento del Forum consultivo del CUEME).
Decisione 2000/730/CE (istituzione del Comitato europeo per il marchio di ecoqualità - CUEME).
Decisione 2000/729/CE (definizione del contratto-tipo per l'uso dell'Ecolabel).
Decisione 2000/728/CE (determinazione di spese e diritti per l'utilizzo dell'Ecolabel).
Regolamento (CE) n. 1980/2000 (relativo al sistema comunitario di un marchio di qualità ecologica).
Dm 10 novembre 1999 (requisiti di rendimento energetico dei frigoriferi).

Dm 10 novembre 1999 (etichettatura energetica delle lavastoviglie).
Dpr 107/1998 (informazioni sul consumo di energia degli apparecchi domestici).
Decisione 99/205/CE Commissione Comunità Europea (Eco-computer).
Laboratori abilitati all'accertamento tecnico preliminare per la concessione del marchio europeo ecolabel di qualità ecologica.
Dm 2 agosto 1995, n. 413 (Comitato nazionale Ecolabel e Ecoaudit).
Regolamento n. 1836/93/CEE (sistema comunitario ecoaudit).

Rifiuti

DI 9 settembre 1988, n. 397 convertito in legge, con modificazioni, con legge 9 novembre 1988, n. 475 (disposizioni urgenti in materia di smaltimento dei rifiuti industriali).
Dlgs 27 gennaio 1992, n. 95 (Attuazione delle direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli olii usati) - Testo vigente.
Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale).
Ordinanza 28 febbraio 2001 (disciplina per l'ingresso in Sicilia dei rifiuti destinati ad essere riciclati o recuperati - ordinanza n. 107).
Decisione CE 2001/118/CE (modifica all'elenco di rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE).
Dpcm 15 dicembre 2000 (proroga stati di emergenza)
Decreto 18 aprile 2000, n. 309 (regolamento Osservatorio nazionale sui rifiuti)
Decisione 2000/532/CE (nuovo Catalogo Europeo dei Rifiuti)
Legge 28 luglio 2000, n. 224 (conversione del DI 16 giugno 2000, n. 160 - bonifica dei siti inquinati)
Ordinanza 21 luglio 2000, n. 3072 (emergenza rifiuti nella Regione siciliana)
DI 16 giugno 2000, n. 160 (Dm 471/1999 - differimento dei termini per la bonifica dei siti inquinati)
Ordinanza MinInterno 31 marzo 2000 (emergenza rifiuti nella Regione Sicilia)
Legge 25 febbraio 2000, n. 33 (conversione in legge del DI 500/1999 - proroga termini per lo smaltimento in discarica dei rifiuti e comunicazioni PCB)
DI 30 dicembre 1999, n. 500 (proroga dei termini per lo smaltimento in discarica di rifiuti e per le comunicazioni sui PCB) - Testo coordinato con le modifiche apportate dalla legge di conversione
Ordinanza 23 novembre 1999 (emergenza rifiuti - Regione Sicilia)
Dpcm 22 gennaio 1999 (emergenza rifiuti - Regione Sicilia)
Dm 25 ottobre 1999, n. 471 (bonifica dei siti inquinati)
Ordinanza MinInterno 31 maggio 1999, n. 2983 (emergenza rifiuti nella Regione siciliana)
Direttiva 99/31/CE (discariche di rifiuti)
Legge 9 dicembre 1998, n. 426 (nuovi interventi in campo ambientale) - Testo vigente
Dm 406/98 - Regolamento Albo gestori
Dm 4 agosto 1998, n. 372 (riorganizzazione del Catasto dei rifiuti)
Decreto 19 novembre 1997, n. 503 (attuazione direttive 89/369/CEE e 89/429/CEE)
Direttiva 91/689/CEE (rifiuti pericolosi)
Direttiva 91/156/CEE
Dlgs 5 febbraio 1997, n. 22 (Decreto Ronchi e successive modifiche)

Deliberazione Giunta Regione Veneto 19 maggio 1998, n. 1792 (recupero agevolato rifiuti)
Dm Ambiente 5 febbraio 1998 (recupero rifiuti non pericolosi)
Dm Ambiente 11 marzo 1998, n. 141 (smaltimento in discarica)
Dm Ambiente 1° aprile 1998, n. 148 (registri carico/scarico)
Dm Ambiente 1° aprile 1998, n. 145 (formulario trasporto)

Rumore

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale)
Dm 29 novembre 2000 (criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore)
Direttiva 2000/14/CE (emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto)
Dpcm 1° marzo 1991 (limiti massimi di esposizione) - Testo vigente
Dm 16 marzo 1998 (rilevamento e misurazione)
Dpcm 14 novembre 1997 (valori limite)
Legge 447/1995 (legge quadro inquinamento acustico)

Sicurezza

Decreto legislativo 23 febbraio 2000, n. 38 (assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali)
Decreto Ministero Politiche agricole 6 febbraio 2001, n. 110 (Applicazione al Corpo forestale dello Stato delle disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro)
Legge 7 novembre 2000, n. 327 (valutazione dei costi del lavoro e della sicurezza nelle gare di appalto)
Direttiva 2000/54/CE 18 settembre 2000 (protezione dei lavoratori dagli agenti biologici - codificazione della direttiva 90/679/CE)
Dlgs 14 agosto 1996, n. 494 (sicurezza nei cantieri) - Testo vigente
Direttiva 1999/92/CE (sicurezza dei lavoratori esposti al rischio di esplosione)
DI 22 febbraio 2000, n. 31 (proroga termini Dlgs 345/1999)
Dlgs 26 novembre 1999, n. 532 (disposizioni in materia di lavoro notturno)
Dlgs 19 novembre 1999, n. 528 (sicurezza nei cantieri - modifiche al Dlgs 494/1996)
Dlgs 15 agosto 1991, n. 277 (protezione dei lavoratori da agenti chimici, fisici e biologici) - Testo vigente
Dpr 547/1955 (infortuni sul lavoro) - Testo vigente
Dpr 19 marzo 1956, n. 303 (norme generali per l'igiene del lavoro) - Testo vigente
Dlgs 14 agosto 1996, n. 493 (segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro)
Dlgs 4 agosto 1999, n. 359 (attuazione direttiva 95/63/CE - attrezzature di lavoro)
Dlgs 19 settembre 1994, n. 626 (sicurezza sul lavoro) - Testovigente
Direttiva 92/57/CEE (prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili)
Dm Lavoro-Sanità 16 gennaio 1997 (contenuti della formazione lavoratori, rappresentanti sicurezza e datori lavoro per svolgere compiti responsabile del servizio prevenzione e protezione)

Dlgs 4 dicembre 1992, n. 475 (requisiti dei dispositivi di protezione individuale)
Dm 10 marzo 1998 (criteri sicurezza antincendio) - Testo vigente

Territorio

Legge 27 marzo 2001, n. 122 (disposizioni modificative e integrative alla normativa che disciplina il settore agricolo e forestale)
Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale)
Legge 24 novembre 2000, n. 340 (semplificazione dei procedimenti amministrativi) - Articoli 5, 8 e 22
Legge 11 febbraio 1994, n. 109 (Legge Quadro in materia di lavori pubblici) - Testo vigente
Direttiva 92/43/CEE (conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica)
Dpr 8 settembre 1997, n. 357 (regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE - conservazione habitat, flora e fauna)
Dlgs 29 ottobre 1999, n. 490 (Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali)

Trasporti

Direttiva 2001/16/CE (interoperabilità del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale)
Dm trasporti 408/1998 (norme sulla revisione generale periodica dei veicoli a motore e loro rimorchi)
Decreto 4 luglio 2000 (imprese esenti dalla disciplina dei consulenti alla sicurezza per trasporto merci pericolose)
Dlgs 4 febbraio 2000, n. 40 (attuazione direttiva 96/35/CE - consulenti sicurezza dei trasporti di merci pericolose)
D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada)
D.P.R. 16 dicembre 1992, n.495 (Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada)

V.I.A.

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale)
Dpcm 1° settembre 2000 (modifiche ed integrazioni al Dpr 12 aprile 1996)
Legge 1° luglio 1997, n. 189 (direttiva 96/2/CEE - comunicazioni mobili e personali)
Direttiva 85/337/CEE (Studio dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati) - Testo vigente
Dpcm 27 dicembre 1988 (norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale) - Testo vigente
Legge 8 luglio 1986, n. 349 (istituzione Ministero dell'ambiente - articolo 6)
Dpr 12 aprile 1996 (atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, comma 1, legge 146/1994) - Testo vigente
Dpcm 10 agosto 1988, n. 377 (regolamento delle pronunce di compatibilità ambientale) - Testo vigente
Legge 22 febbraio 1994, n. 146 (Comunitaria 1993) - articolo 40
Dpcm 3 settembre 1999 (atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, legge 146/1994 - modifiche al Dpr 12 aprile 1996)

Dpr 2 settembre 1999, n. 348 (Norme tecniche concernenti gli studi VIA per alcune opere - modifiche al Dpcm 27 dicembre 1988).

Procedure autorizzative e disposizioni legislative in materia di impatto ambientale

In Italia non esistono procedure specifiche per la pianificazione e la localizzazione degli impianti, esiste comunque una normativa generale a sostegno ma anche a limitazione di tali insediamenti.

Il D.Lgs. n° 104 del 21/07/2017, modifiche all'articolo 4 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sono apportate le seguenti modificazioni:

al comma 1 la lettera b) è sostituita dalla seguente:

«b) della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati»;

b) al comma 4 la lettera b) è sostituita dalla seguente:

«b) la valutazione ambientale dei progetti ha la finalità di proteggere la salute umana, contribuire con un miglior ambiente alla qualità della vita provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione degli ecosistemi in quanto risorse essenziali per la vita. A questo scopo essa individua, descrive e valuta, in modo appropriato, per ciascun caso particolare e secondo le disposizioni del presente decreto, gli impatti ambientali di un progetto come definiti all'articolo 5, comma 1, lettera c)».

Il D.Lgs. n° 152 del 03/04/2006, "Norme in materia Ambientale", entrato in vigore nella Regione Sicilia il 31/07/2007 e che abroga il D.P.R. 12 Aprile 1996, rappresenta il principale riferimento normativo.

La Legge n. 10 del 09/01/1991, "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" (art.1, comma 4) stabilisce che "l'uso delle fonti rinnovabili è da considerarsi di pubblico interesse e di pubblica utilità, quindi le relative opere sono da considerarsi indifferibili ed urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche".

L'art. 22 della Legge n. 9/91 esclude, inoltre, per tali impianti le autorizzazioni ministeriali previste dalla vecchia normativa sulla nazionalizzazione dell'energia elettrica.

Altre norme di riferimento per la realizzazione delle centrali fotovoltaiche sono di seguito elencate:

- Decreto Legislativo n. 387 del 29.12.2003 - Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili.

Per ciò che concerne le limitazioni, le centrali fotovoltaiche devono sottostare ad una legislazione generale di tutela del paesaggio, dell'ambiente e della salute, nonché di disciplina di uso del suolo, cosa che impone il rilascio di diversi Nulla Osta da parte di enti, amministrazioni centrali dello Stato e degli Enti locali, come ad esempio: concessione di uso dei suoli (rilasciata da Comune e Regione), concessione edilizia (Comune, Regione), Nulla Osta paesaggistico (Regione, Soprintendenza beni culturali e ambientali, Ministero beni

culturali e ambientali), Nulla Osta idrogeologico (Corpo forestale dello Stato, Corpo delle miniere), Nulla Osta sismico (Ufficio sismico regionale).

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (1986) Studio di impatto e pianificazione. Edizioni dell'Orso.
- Abbozzo P. (1997), V.I.A. e pianificazione territoriale: un'introduzione, in "Genio Rurale", Bologna, , 4, pp.44-45.
- Alberti M., Bettini V., Bollini G. e Falqui E., (1988) Metodologie di valutazione dell'impatto ambientale. Milano: CLUP.
- Alberti M. and J.D. Parker, 1991. "Indices of environment Quality - the search for Credible Mesures", Environmental Impact Assessment Review, vol. 11, n. 2, pp. 95 - 101.
- Alberti M., Berrini M., Melone A., Zambrini M.: La valutazione di impatto ambientale: istruzioni per l'uso, Ed. Franco Angeli, Milano, 1988.
- Bettini V. (1986) Elementi di analisi ambientale per urbanisti. Clup-Clued.
- Bettini V. Falqui E. (1988) L' impatto ambientale delle centrali a carbone. Ed. Guerini e Associati.
- Boothroyd P, N. Knight, M. Eberle, J. Kawaguchi and C. Gagnon (1995), The Need for Retrospective Impact Assessment: The Megaprojects Example, in Impact Assessment, 13 (3), pp. 253-71.
- Bresso M. Gamba G. Zeppetella A. (1992) Studioambientale e processi decisionali. La Nuova italia Scientifica.
- Bresso M., Russo R., Zeppetella A. (1988) Analisi dei progetti e valutazione di impatto ambientale. Franco Angeli.
- Bruschi S. (1984) Studi dell'impatto ambientale. Edizioni delle autonomie.
- Bruschi S. Gisotti G. (1990) Valutare l'ambiente: guida agli studi di impatto ambientale. Ed. La Nuova Italia Scientifica.
- Bura P. Coccia E. (a cura) (1984) Studi di impatto ambientale. Marsilio editore.
- Canter L.W. (1996), Environmental Impact Assessment (2a ed.). New York: McGraw-Hill.
- Canter L.W., G.A. Canty (1993), Impact significance determination - basic considerations and a sequenced approach, in EIA Review, 13, pp. 275-297.
- Cappellini R., Laniado E.: La valutazione di impatto ambientale come scelta tra progetti alternativi, Terra n. 2, 1987.
- Centro regionale di Studi urbanistici del Veneto. 1989. Lo Studio di Impatto ambientale. Quaderno di indirizzi per la compilazione del S.I.A. Coop. editrice Nuova Grafica Cierre. Caselle di Sommacampagna (VR).
- Clark B.D., K. Chapman, R. Bisset, P. Wathern (1981), A Manual for the Assessment of Major Development Proposals, H.M.S.O. London.
- CNR, Progetto finalizzato edilizia; B.Galletta, M.A.Gandolfo, M.Pazienti, G.Pieri Buti. 1994. Dal Progetto alla VIA. Guida e manuale per gli studi di impatto ambientale di opere edilizie. Franco Angeli Editore.
- Commissione europea, DG XI. 1994. Review checklist. Brussels.

- Commissione europea, DG XI. 1996. Guida alla determinazione del campo d'applicazione (scoping). Brussels.*
- Commissione europea, DG XI. 1996. Guida alla selezione dei progetti (screening). Brussels.*
- Conacher, A.J. (1995), The integration of land-use planning and management with environmental impact assessment: Some Australian and Canadian perspectives. Impact Assessment 1, 2, 4, pp. 347-372.*
- Coop ARIET (a cura) (1987) La Studio di impatto ambientale. Gangemi Editore.*
- Fallico C., Frega G., Macchione F.: Impatto ambientale di grandi opere di ingegneria civile, Edipuglia, Bari 1991.*
- FORMEZ: Progetto Studio di Impatto Ambientale, appunti per il corso di formazione per analisti dell'impatto ambientale, Napoli 1993.*
- Franchini D. (a cura) (1987) Studi di impatto ambientale e pianificazione del territorio costiero. Ed. Guerini e Associati.*
- Freudenburg, W.R. (1986), Social impact Assessment, in Annual Review of Sociology 12, pp. 451-78.*
- Gerelli E., Panella G., Cellerino R.: Studi di impatto ambientale e calcolo economico, IRER Milano, Franco Angeli Editore, 1984.*
- Gisotti G., Bruschi S. (1990), Valutare l'ambiente. Roma: NIS.*
- Glasson J. & Heaney D. (1993), Socio-economic impacts: the poor relations in British EISS, in Journal of Environmental Planning and Management, 36, pp. 335-43.*
- Interorganizational Committee on Guidelines and Principles for Social Impact Assessment (1995), Guidelines and Principles for Social Impact Assessment, in EIA Review, 15, pp. 11-43.*
- IRER (1993) I sistemi di monitoraggio nelle valutazioni di impatto ambientale. Ipotesi di Lavoro. IRER Milano.*
- IRER (1993) La valutazione morfologica dei grandi progetti urbani. IRER Milano.*
- ISAS (1986) Investimenti pubblici ed impatto ambientale. Tecniche di valutazione. ISAS Palermo.*
- ISGEA (1981) Il bilancio di impatto ambientale: un nuovo strumento per la politica ecologica. Giuffrè editore.*
- ISIG (1991) Tecnologia e società nella valutazione di impatto ambientale. Franco Angeli.*
- Jeltes R. (1991), Information for Environmental Impact Assessment, in IA Bulletin, 9, 3, pp.99-107.*
- Jiggins J. (1995), Development Impact Assessment: Impact Assessment of Aid Projects in Nonwestern Countries., in Impact Assessment, 13 (1), pp. 47-69.*
- La Camera. F. 1998. VIA. Guida all'applicazione della normativa. Ed. Pirola, Sole 24 ore.*
- Lawrence D.P. (1994), Cumulative Effects Assessment at the Project Level, in Impact Assessment, 12, 3, pp.253-273.*
- Lee N. & Walsh F. (1992), Strategic environmental assessment: an overview, in Project Appraisal, 7, 3, pp. 126-36.*
- Lichfield N. (1996), Community Impact Evaluation. London: UCL Press.*

- Lynch K., (1990) (it. edition), Progettare la città - la qualità della forma urbana. Milano: ETAS.
- M.L.Davis, D.A.Cornwell. 1991. Introduction to Environmental Engineering. McGraw-Hill International Editions.
- Malcevschi. S. 1989. Un modello interpretativo integrato per la definizione e la valutazione degli ecosistemi (M.I.V.E.C.), Rapporto ENEA/DISP/ARA/SCA (1989), 4.
- Malcevschi, S. G.L. Bisogni, A. Gariboldi. 1996. Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale. Il Verde Editoriale, Milano, 222 pp.
- Malcevschi. S 1991. Qualità ed impatto ambientale. Teoria e strumenti della valutazione di impatto. ETASLIBRI, Milano, n. 355.
- Malcevschi. S. 1986. Analisi ecosistemica e valutazione di impatto ambientale. Quaderni di documentazione Regione Lombardia.
- Marini R., Mummolo G., Lo Porto A.: Le metodologie di valutazione di impatto ambientale, Istituto di Ricerca sulle Acque, quad. n. 76, CNR, Roma 1987.
- Marinis G., Giugni M., Perillo G.: La V.I.A. come strumento di "programmazione ambientale - analisi e criteri di comparazione delle alternative, Scritti in onore di Mario Ippolito, Napoli 16-17 maggio 1996.
- Marinis G.: Studio di Impatto Ambientale, quaderno didattico, Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale "G.Ippolito", Università degli Studi di Napoli Federico II, 1994.
- Mendia L., D'Antonio G., Carbone P.: Principi e metodologie per la valutazione di impatto ambientale, Ingegneria Sanitaria n.3, 1985.
- Moraci F. (1988) Studi di impatto ambientale in aree costiere. Gangemi editore.
- Morris P. & Therivel R.(1995), Methods of Environmental Impact Assessment. London: UCL Press.
- MRST (1982) Studi di impatto ambientale. Istituto poligrafico dello Stato
- Napoli R.M.A.: La valutazione di impatto ambientale: problemi e metodologie, Atti del VII Corso di Aggiornamento Tecniche per la difesa dall'inquinamento, 1986.
- Nesbitt T.H.D. (1990), Environmental planning & environmental/social IA methodology in the cross-cultural context, in IA Bulletin, 6, 3, pp. 33-61.
- Ortolano L., A. Shepherd (1995), " Environmental Impact Assessment: Challenges and Opportunities" Impact Assessment 13(1):3-30.
- Pazienti M. (a cura) (1991) Lo studio di impatto: elementi per un manuale. ISPEL Franco Angeli.
- Perillo G.: La valutazione di impatto ambientale degli impianti di depurazione mediante analisi e comparazione delle alternative progettuali, Simposio Internazionale di Ingegneria Sanitaria ed Ambientale (SIDISA), Ravello (SA), 2-7.06.1997.
- Pignatti S., 1996. Conquista della prospettiva e percezione del paesaggio in Ingegnoli V. e S. Pignatti (cura di), L'ecologia del paesaggio in Italia, CittàStudiEdizioni, Milano, pp. 15-25.

- Polelli M. (1987)* Studio di impatto ambientale. Metodologie di indagine e calcolo economico. REDA edizioni per l'agricoltura.
- Polelli M. (1989)* Studi di impatto ambientale. Aspetti teorico, procedure e casi di studio. REDA edizioni per l'agricoltura.
- Ponti G. (1986)*, Rapporti fra valutazione di impatto ambientale e procedure tradizionali della pianificazione, in P. Schimdt di Friedberg (a cura di) *Gli indicatori ambientali*. Milano : Franco Angeli;
- QUASCO (1987)* Studio di impatto ambientale. Territorio, ambiente, leggi e strumenti di intervento. Atti del workshop di aggiornamento manageriale. Ed Quasco Bologna.
- Regione Liguria. 1995.* Norme tecniche per la procedura di Studio di impatto ambientale.
- Regione Lombardia. 1994.* Manuale per la Studio di Impatto Ambientale. Parte I - Indirizzi per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale.
- Richards J.M. Jr. 1996, Units of analysis, measurement theory, and environmental assessment - a response and clarification*, in *Environment and Behavior*, 28, pp. 220-236;
- Rickson R.E., R. J. Burdge & A. Armour (guest eds.) (1990)*, Integrating Impact Assessment into the Planning Process: International Perspectives and Experience, - *Special Issue - in IA Bulletin*, 8, 1 and 2.
- Rickson R.E., R. J. Burdge, T. Hundloe, G.T. McDonald (1990)*, Institutional constraints to adoption of social impact assessment as a decision making and planning tool, *in EIA Review*, 10, pp. 233-243.
- Rizzi G. (1988)* Studio di impatto ambientale. Edizioni dei Roma Tipografia del Genio Civile.
- Rosario Partidario M. (1994)*, "Application in environmental assessment: Recent trends at the policy and planning levels" *Impact Assessment*, 11, 1, pp. 27-44.
- Santillo L., Savino M., Zoppoli V.:* Configurazione dello studio di impatto ambientale nell'analisi di fattibilità per un insediamento produttivo, *Impiantistica Italiana* n.3, 1995.
- Schimdt di Friedberg P. (a cura di) (1986)*, *Gli indicatori ambientali. Valori, metri e strumenti nello studio dell'impatto ambientale*. Atti del Convegno FAST-SITE. Milano: Franco Angeli.
- Scientific Committee on Problems of the Environment [SCOPE] 5 (reprint of 2nd ed.) (1989)*, *Environmental Impact Assessment - Principles and Procedures* (ed. R.E. Munn). New York and Chichester: J. Wiley & Sons.
- SITE, (1983)*, *Il Bilancio di Impatto Ambientale: elementi costitutivi e realtà italiana*. Atti del Convegno Società Italiana di Ecologia, Parma.
- Smit B., Spaling H. (1995)*, Methods for cumulative effects assessment, *in EIA Review*, 15, pp.81-106;
- Spaling H. (1994)*, Cumulative Effects Assessment: Concept and Principles, *in Impact Assessment*, 12, 3, pp.231-251.
- Therivel R. (1993)*, Systems of Strategic Environmental Assessment, *in EIA Review*, 13, pp. 145-168.
- United Nations Environment Programme (1996)*, *Environmental Impact Assessment: Issues, Trend and Practice*. Canberra.

- Vallega A., 1995. La regione sistema territoriale sostenibile, Mursia, Milano, p.429.
- Westman W.E. (1985) Ecology, Impact assessment and Environmental Planning. Edited by John Wiley & Son Inc.
- "LE SCIENZE: *Energie pulite*". Articoli di P.M. Moretti, L.V. Divone; L. Barra; M. Garozzo
- A.A. V.V., (2000) - Il Paesaggio Italiano. Touring Editore, Milano.
- Bartolo G., Brullo S., Minissale P., Spampinato G., (1990) - Contributo alla conoscenza dei boschi a Quercus ilex della Sicilia. Acta Bot. Malac. 15: 203-215.
- Brullo S., Cirino E., Longhitano N., (1995)- La vegetazione della Sicilia: quadro sintassonomico.
- Acc. Naz. Lincei, Atti Conv. Lincei, 115, XI Giornata dell'Ambiente, Convegno sul tema "La vegetazione Italiana": 285-305.
- Brullo S., Grillo M., Terrasi M. C. (1976)- Ricerche fitosociologiche sui pascoli di Monte Lauro (Sicilia meridionale). Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, s. 4, 12 (9-10): 84-104.
- Brullo S., Guarino R., Siracusa G., (1998) - Considerazioni tassonomiche sulle querce caducifoglie della Sicilia. - Monti e Boschi, 2: 31-40.
- Brullo S., Marcenò C. (1979)- Dianthion rupicolae, nouvelle alliance sud-tyrrhénienne des Asplenietalia glandulosi. Doc. Phytosoc., n. s., 4: 131-146.
- Brullo S., Marcenò C. (1985b)- Contributo alla conoscenza della classe Quercetea ilicis in Sicilia. Not. Fitosoc., 19 (1) (1984): 183-229.
- Brullo S., Marcenò C., (1985) – Contributo alla conoscenza della classe Quercetea ilicis in Sicilia. Not. Fitosoc. 19 (1): 183-229.
- Brullo S., Minissale P., Signorello P., Spampinato G., (1995b) – Contributo alla conoscenza della vegetazione forestale della Sicilia. – Coll. Phytosoc., XXIV: 635-647.
- Brullo S., Scelsi F., Siracusa G., Spampinato G. (1999)- Considerazioni sintassonomiche e corologiche sui querceti caducifogli della Sicilia e della Calabria. Monti e Boschi, 50 (19): 16-29.
- Brullo S., Spampinato G., (1990) - La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 23 (336): 119-252.
- Catalisano A., Costanzo M., Fais I., Lo Valvo F., Lo Valvo M., Lo Verde G., Massa B., Sarà M., Sorci G. & Zava B., (1991) - Atlas Faunae Sicilia: Amphibia-Reptilia, primi dati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XVI: 225-227.
- Cirino E., Ferrauto G., Longhitano N. (1999)- Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'area "Cava Risicone - Bosco Pisano" (Monti Iblei - Sicilia). Fitosociologia, 35: 33-50.
- Cullotta S., La Mantia T., Barbera G. (2000) - Descrizione e ruolo dei sistemi agroforestali in Sicilia. II Congresso Nazionale di Selvicoltura, Venezia 24-27 giugno, 1998, vol. IV: 429-438.
- Fagotto F.; (1980); Alcuni biotopi della provincia di Siracusa. (Risorse naturali da proteggere).; Natura & Montagna; 27(2); 25-35.

- Iapichino C. (1996)* – L'avifauna. Atti del Convegno su La Fauna degli Iblei tenuto dall'Ente Fauna Siciliana a Francofonte il 13 e 14 maggio 1995.
- La Mantia T., La Mela Veca D.S., Gherardi L. (1999)* - Chestnut woods on Madonie mountains (Sicily, Italy): reasons for abandonment and possibilities of recovery. *Acta Horticulturae* n.494: 89-91.
- La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S. (2000)* - Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia - I parte: metodologia ed inquadramento generale. *Italia Forestale e Montana*, 5: 307-326.
- La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S. (2001)* - Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia- II parte: descrizione delle categorie. *Italia Forestale e Montana*, 1:24-47.
- LIPU & WWF (eds.): E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo Orsi, F. Bulgarini & F. Fraticelli in collaboration with A. Gariboldi, P. Brichetti, F. Petretti & B. Massa - Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia - New Red List of Italian breeding birds. Adopted and recommended by the CISO.*
- Lo Valvo F., (1998)* - Status e conservazione dell'erpetofauna siciliana. *Naturalista sicil.* XXII: 53-71.
- Lo Valvo M., (In stampa)* – Lista rossa dei vertebrati siciliani.
- Lo Valvo M., Massa B. & Sara' M. (red.), (1993)* - Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio. *Naturalista sicil.*, 17 (suppl.): 1-373.
- Lo Verde G. & Massa B., (1985)* - Lista rossa delle specie nidificanti in Sicilia. Massa B. (red.), *Atlas Faunae Siciliae*, *Naturalista sicil.* 9 (n. speciale).
- Minissale P., 1995* - Studio fitosociologico delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* della Sicilia. *Colloq. Phytosoc.*, 21 (1993): 615-652.
- Ministero Ambiente, (1997)* - Piano Nazionale sulla biodiversità. All. Ambiente Informa 9, 1999.
- Morabito E., 1986* - Distribuzione del Gatto selvatico (*Felis sylvestris* Schreber 1777) in Sicilia e sua variabilità nel disegno del mantello (Mammalia Felidae). *Naturalista sicil*, 10: 3-14.
- Pavan M. (1992)* - Contributo per un "Libro Rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia. Ministero dell'Agricoltura e foreste (719 pp.).
- Pignatti S., (1998)* – I boschi d'Italia – Sinecologia e Biodiversità. UTET, pp. 677. Torino.
- Pilato G., (1996)* – Gli invertebrati. Atti del Convegno su La Fauna degli Iblei tenuto dall'Ente Fauna Siciliana a Francofonte il 13 e 14 maggio 1995.
- Ragonese B, Contoli L, (1996)* - La mammalofauna. PP. 103-116.
- Regione Abruzzo, (2000) - Carta dell'uso del suolo - scala 1:25000. Giunta Regionale della Reg. Abruzzo, S.EL.CA., Firenze.
- Regione Siciliana, (1994) - Carta dell'uso del suolo - scala 1:2500. Ass. Reg. Terr. e Amb., Palermo.
- Regione Siciliana, (1996) - Linee guida del Piano Territoriale Paesistico regionale. Ass. Reg. BB. CC. AA., Palermo.

- Romao C, (1997) – NATURA 2000. Interpretation manual of European Habitat Union Habitats (Version EUR 15). EC DG XI/D.2, Bruxelles.
- Sestini, A. (1963) - Il paesaggio, Conosci l'Italia, Milano, T.C.I.
- Turrisi G.F., (1996) - Gli anfibi e i rettili. Atti del Convegno su La Fauna degli Iblei tenuto dall'Ente Fauna Siciliana a Francofonte il 13 e 14 maggio 1995.
- A.A. V.V., (2000) - Il Paesaggio Italiano. Touring Editore, Milano.
- Brullo S., Cirino E., Longhitano N., (1995a) - La vegetazione della Sicilia: quadro sintassonomico.
- Acc. Naz. Lincei, Atti Conv. Lincei - 115, XI Giornata dell'Ambiente, Convegno sul tema "La vegetazione Italiana": 285-305.
- Brullo S., Spampinato G., 1990 - La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 23 (336): 119-252.
- Catalisano A., Costanzo M., Fais I., Lo Valvo F., Lo Valvo M., Lo Verde G., Massa B., Sarà M., Sorci G. & Zava B., (1991) - Atlas Faunae Sicilia: Amphibia-Reptilia, primi dati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XVI: 225-227.
- LIPU & WWF (eds.): E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo Orsi, F. Bulgarini & F. Fraticelli in collaboration with A. Gariboldi, P. Brichetti, F. Petretti & B. Massa - Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia New Red List of Italian breeding birds. Adopted and recommended by the CISO
- Lo Valvo F, (In stampa) – Fauna endemica di Sicilia.
- Lo Valvo F., (1998) - Status e conservazione dell'erpetofauna siciliana. Naturalista sicil. XXII: 53-71.
- Lo Valvo M., (In stampa) – Lista rossa dei vertebrati siciliani.
- Lo Valvo M., Massa B. & Sarà M. (red.), (1993) - Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio. Naturalista sicil., 17 (suppl.): 1-373.
- Lo Verde G. & Massa B., (1985) - Lista rossa delle specie nidificanti in Sicilia. Pp. 206-223 in: Massa B. (red.), Atlas Faunae Siciliae, Naturalista sicil. 9 (n° speciale).
- Minissale P., (1995) - Studio fitosociologico delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* della Sicilia. Colloq. Phytosoc., 21 (1993): 615-652.
- Ministero Ambiente, (1997) - Piano Nazionale sulla biodiversità. All. Ambiente Informa 9.
- Francesco Alaimo. (1990) - Sicilia, supplemento a ciao Sicilia. Palermo, Sicilian Tourist Service.
- Assessorato Agricoltura e Foreste. (2007) - Terra, il multimediale dell'agricoltura. Palermo, Regione Siciliana.
- Salvatore Spoto. (2002) - Sicilia antica . Roma, Newton e Compton editori.
- Moses Finley. (1979) - Storia della Sicilia Antica . Bari, Editori Laterza.



Sandro Attanasio. (1976) - Sicilia senza Italia . Milano, Mursia editore.

Denis Mack Smith. (1976) - Storia della Sicilia medioevale e moderna. Bari, Giuseppe Laterza e figli. AA. VV.. (2005) - Sicilia . Milano, Touring Club Italiano.