



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO AGRIVOLTAICO e
DELLE RELATIVE OPERE DI
CONNESSIONE ALLA RTN

Comune di MINEO (CT)

Località "Contrada Mongialino"

A. PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE
INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

OGGETTO

Codice: ITS_PTL01	Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs 387/2003 e D.Lgs 152/2006
N° Elaborato: A1	Relazione generale

Tipo documento	Data
Progetto definitivo	Dicembre 2022

Progettazione

Qair
Italia

Progettisti

Ing. Vassalli Quirino



Ing. Speranza Carmine Antonio



Proponente



ITS MEDORA S.r.l.
Via Sebastiano Catania
n°317 - 95123 Catania
P.IVA 05767670879

Rappresentante legale

Emmanuel Macqueron

REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	Dicembre 2020	Emissione Screening	AM	QI	QI
01	Dicembre 2022	Emissione PUA	AM	QI	QI

ITS_PTL01_A1_Relazione generale.doc

ITS_PTL01_A1_Relazione generale.pdf

Il presente elaborato è di proprietà di ITS MEDORA S.r.l. Non è consentito riprodurlo o comunque utilizzarlo senza autorizzazione di ITS MEDORA S.r.l.

INDICE

PREMESSA	5
1. DATI GENERALI INDICATIVI DELLA SOCIETA' PROPONENTE.....	5
1.1 GIUSTIFICAZIONE DELL'OPERA	5
1.2 FRUITORI DELL'OPERA	6
2. DATI GENERALI DEL PROGETTO	8
2.1. UBICAZIONE DELL'OPERA	8
2.2. FATTORI CHE INFLUENZANO LA PRODUZIONE.....	11
2.3. ANALISI DI MICROSITING E STIMA DI PRODUCIBILITÀ	12
2.4. AGRIVOLTAICO.....	14
3. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO E AUTORIZZATIVO	18
3.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA NAZIONALE	19
3.2. QUADRO SULLE ENERGIE RINNOVABILI IN ITALIA	27
3.2.1. Quadro sul fotovoltaico in Italia.....	31
3.2. PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONE SICILIA	36
SVILUPPO FER-E.....	41
3.3. ELENCO DEGLI ENTI COMPETENTI PER IL RILASCIO DI PERMESSI, NULLA OSTA E PARERI	43
3.4. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	44
Per impianti elettrici di alta tensione:	44
Per trasformatori:	45
Per attrezzaggi elettromeccanici:	45
Per cavi di energia:	45
Le leggi di riferimento sono:	46
4. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO DEI LUOGHI	47
5. AREE SENSIBILI ED AREE NON IDONEE - DM 10/09/2010.....	48
6. VINCOLI E TUTELA DELL'AMBIENTE	50
6.1. VINCOLO AMBIENTALE	50
6.1.A. CONSIDERAZIONI SUL VINCOLO AMBIENTALE	62
6.2. VINCOLO PAESAGGISTICO - Piano Paesistico Regionale (PPRS).....	63

6.2.a. Considerazioni sul Vincolo Paesaggistico	72
6.3. PIANIFICAZIONE DI BACINO (PAI E PGRA)	73
6.4. VINCOLO IDROGEOLOGICO - RD N° 3267/23.....	75
6.4.a. Considerazioni sul Vincolo Idrogeologico.....	75
6.5. PIANIFICAZIONE URBANISTICA TERRITORIALE (PTCP).....	76
6.5.a. Considerazioni sul PTCP	79
6.6. PIANIFICAZIONE COMUNALE (PRG).....	80
7. RETI INFRASTRUTTURALI ESISTENTI	81
7.1. Rete di trasporto aeroportuale.....	81
7.2. Rete di trasporto marittimo	82
7.3. Rete di trasporto ferroviario.....	83
7.4. Rete di trasporto su strada.....	84
7.b. Descrizione della viabilità di accesso all'area.....	89
8. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	90
8.1. CRITERI PROGETTALI	90
8.2. DESCRIZIONE GENERALE	91
8.2.1. Descrizione generatore fotovoltaico	92
8.2.2. Inverter	95
8.2.3. Storage System	95
8.2.4. Descrizione Cabina di trasformazione (o di campo).....	98
8.2.5. Descrizione Cabina di consegna	100
8.3. DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI	100
8.3.1. Cavidotti.....	100
8.3.2. Stazione di trasformazione	101
9. ELEMENTI GENERALI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	101
MODIFICA DEL PROFILO DEL TERRENO	102
SCAVI DI SBANCAMENTO e SCAVI A SEZIONE RISTRETTA	103
TRASPORTO E STOCCAGGIO PANNELLI FOTOVOLTAICI.....	104
MONTAGGIO ELEMENTI PANNELLI	105
GETTO IN CALCESTRUZZO PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)	107
LAVORAZIONE E POSA FERRI DI ARMATURA PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)	108
REALIZZAZIONE CARPENTERIA PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)	109
9.1. RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERE	111
9.1.1. Criteri generali per la scelta dei siti di cantiere	111
9.1.2. Tipologia e caratteristiche dei cantieri	112
9.1.3. Viabilità di cantiere	114
9.2. FABBISOGNI E MOVIMENTAZIONE MATERIALI	115
9.2.1. Le cave.....	116
9.2.2. Le discariche.....	116
9.2.3. Procedure di precauzione e salvaguardia per la fase di cantiere.....	117
9.2.4. Descrizione del ripristino dell'area di cantiere.....	120
9.3. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO.....	121
9.3.1. Quadro economico	121
9.3.2. SINTESI DELLE FORME DI FINANZIAMENTO PER LA COPERTURA DEI COSTI DELL'INTERVENTO	122

9.3.3. CRONOPROGRAMMA RIPORTANTE L'ENERGIA PRODOTTA ANNUALMENTE DURANTE LA VITA UTILE	
DELL'IMPIANTO	122
10. CONCLUSIONI	122

PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di descrivere tutti gli aspetti relativi al progetto di parco agrivoltaico, per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, da realizzarsi in agro nel comune di Mineo (CT).

Il progetto prevede l'installazione di n°60'156 pannelli fotovoltaici di potenza unitaria fino a 665 Wp, per una potenza complessiva di impianto pari a 40 MWp, da collegarsi mediante elettrodotto interrato in MT ad una stazione di trasformazione di utenza 150/30 kV da realizzarsi nel territorio comunale di Ramacca (CT) da inserire in entra-esce sulla futura linea RTN a 380 kV denominata "Chiaramonte Gulfi-Ciminna".

Il presente documento contiene una descrizione generale del progetto, fornendo al contempo tutti gli elementi atti a dimostrarne la rispondenza con le finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

1. DATI GENERALI INDICATIVI DELLA SOCIETA' PROPONENTE

La ITS MEDORA SRL è una società privata dedicata allo sviluppo, realizzazione e gestione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. In particolare la committenza si interessa dello sviluppo e della costruzione di impianti fotovoltaici.

I dati identificativi della società proponente il progetto sono:

- *sede legale* dell'azienda: Via Sebastiano Catania - 95123 Catania(CT);
- *P. IVA*: 05767670879;
- *Legale Rappresentante* della società: dott. Emmanuel Macqueron domiciliato presso la sede della società;
- *Referente* per il presente progetto: Ing. Carmine Antonio Speranza, domiciliato presso la sede della società .

1.1 Giustificazione dell'opera

L'opera ha una sua giustificazione intrinseca per il fatto di promuovere e realizzare la produzione energetica da fonte rinnovabile, e quindi con il notevole vantaggio di non provocare emissioni (liquide o gassose) dannose per l'uomo e per l'ambiente; il progetto agrivoltaico inoltre apporterebbe un uso sostenibile del suolo, integrando in modo virtuoso energia solare e pratiche agricole così da creare valore anche per il territorio e per le comunità locali.

I pannelli fotovoltaici operano attuando un processo che converte in energia elettrica l'energia solare incidente: non essendo necessario alcun tipo di combustibile tale processo

di generazione non provoca emissioni dannose per l'uomo o l'ambiente. Il rispetto per la natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno, pertanto, dell'energia fotovoltaica la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

Ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e con particolare riferimento all' *Art. 1 comma 4*, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche. L'opera in oggetto si inserisce nel contesto nazionale ed internazionale come uno dei mezzi per contribuire a ridurre le emissioni atmosferiche climalteranti nel processo di decarbonizzazione avviato dal protocollo di Kyoto nel 1997 e confermato con l'Accordo di Parigi nel 2016¹; accordo ratificato dall'Italia, come da tutti i paesi membri della Comunità Europea.

Si specifica che, sulla base dei dati utilizzati per il calcolo dell'irraggiamento dell'area, la producibilità di questo impianto sarebbe sufficiente a coprire il fabbisogno di buona parte dei consumi domestici di energia elettrica del Comune interessato.

1.2 Fruttori dell'opera

Il fruitore dell'opera è principalmente la Regione Sicilia e la comunità del comune di Mineo e per le seguenti ragioni:

- ritorno di immagine per il fatto di *produrre energia pulita ed autosostentamento energetico* basato per gran parte su fonti rinnovabili;
- presenza sul proprio territorio di un impianto fotovoltaico, che sarà oggetto della visita di turisti e visitatori interessati (scuole, università, centri di ricerca, ecc.);
- *incremento dell'occupazione locale* in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto dovuto alla necessità di effettuare con aziende e ditte locali alcune opere necessarie per l'impianto (miglioramento delle strade di accesso, opere civili, fondazioni, rete elettrica);
- *sistemazione e valorizzazione dell'area* attualmente utilizzata a soli fini agricoli, ricadute occupazionale per interventi di manutenzione dell'impianto.

¹ L'accordo di Parigi entra in vigore il 4 aprile 2016 e viene firmato da più di 170 paesi, tra cui l'UE e l'Italia: tale accordo viene preso a seguito della XXI Conferenza delle Parti - COP21 - in quello che viene definito "Quadro Clima-Energia" col fine di porre gli obiettivi da perseguire, rispetto al livello registrato nel 1990, in merito a riduzione di emissioni di gas climalteranti (-20%), aumento delle FER (+20%) e aumento del risparmio energetico (+20%).

In merito all'ultimo punto elencato va detto che, da anni ormai, le coltivazioni agricole nel territorio siciliano registrano un inesorabile calo in termini di produzione; tale motivo ha spinto nella direzione di un utilizzo maggiore di fertilizzanti e pesticidi i quali hanno danneggiato, ancor di più, un territorio già di per sé molto fragile.

Tale fragilità viene espressa in accezione di *desertificazione*, riconosciuta nel 1994 dalla UNCCD² come *“degrado delle terre nelle zone aride, semi-aride e sub-umide secche, attribuibile a varie cause, fra le quali le variazioni climatiche e le attività antropiche”*; il CNR ha infatti eseguito delle analisi da cui risulta che è a rischio desertificazione ben il 21% del territorio italiano, il 41% del quale è localizzato nel Sud del Paese e che tale fenomeno di degradazione riguarderà, durante questo secolo, il 70% del territorio siciliano.

Il fenomeno di desertificazione viene innescato da ulteriori altri fenomeni quali: erosione del suolo, variazione dei parametri strutturali del suolo, salinizzazione, rimozione della coltre vegetale e del materiale rigenerativo, variazioni del regime pluviometrico ecc...

Nel territorio siciliano, secondo quanto si evince dalla *Strategia regionale di azione per la lotta alla desertificazione* svolta a cura dell'*Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia* “le aree critiche rappresentano il 56.7% dell'intero territorio” e “le aree fragili, quelle in cui qualsiasi alterazione del delicato equilibrio tra fattori naturali e le attività umane può portare alla desertificazione, rappresentano una quota pari al 35,8% del totale”.

In merito a ciò l'installazione del parco fotovoltaico di progetto, proposto dalla ITS MEDORA SRL, ha come fine quello di sviluppare una nuova forma di economia sostenibile per l'ambiente che, sostituendosi alla pratica di agricoltura intensiva, va a preservare un terreno destinato alla degradazione in termini di perdita di sostanze nutritive proteggendolo al contempo da un eventuale fenomeno erosivo; le aree disponibili tra le varie stringhe potrebbero invece essere impiegate per attività di pascolo di ovini e caprini favorendo l'impiego di addetti del ramo silvo-pastorale.

² UNCCD: Convenzione Internazionale delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e Desertificazione

2. DATI GENERALI DEL PROGETTO

2.1. UBICAZIONE DELL'OPERA

Il progetto fotovoltaico oggetto dello studio è localizzato in Sicilia (Figura 1), in provincia di Catania, nel territorio comunale di Mineo (quota media 500 m s.l.m.).

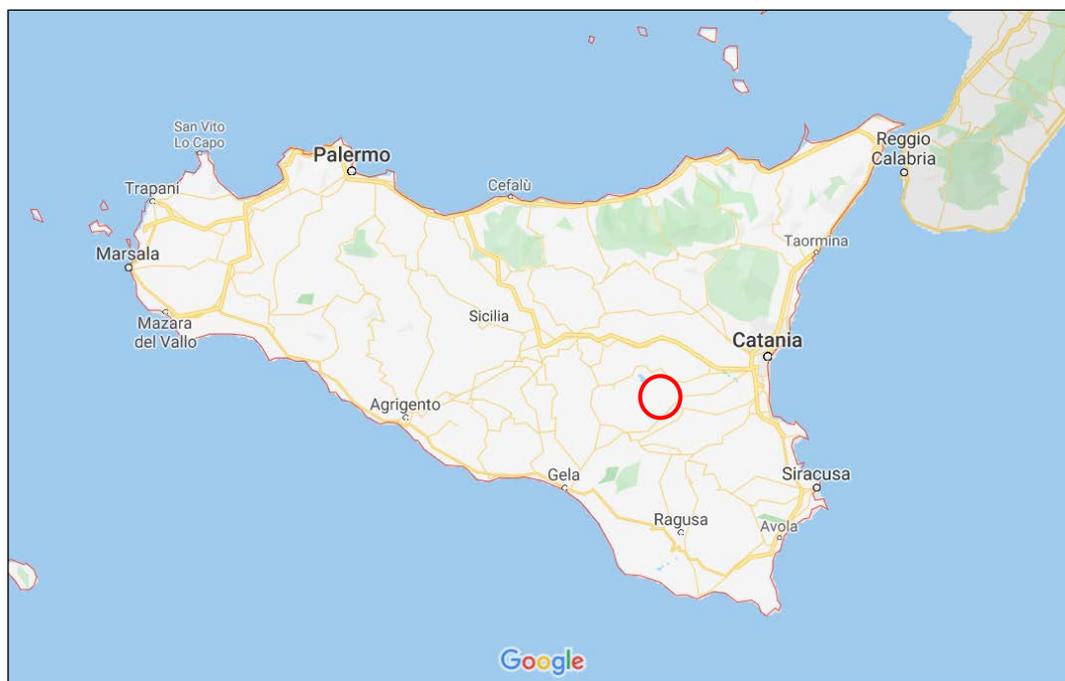


Figura 1: Inquadramento territoriale del progetto fotovoltaico

Il sito scelto per l'installazione dell'impianto fotovoltaico è da individuare nelle località "Contrada Mongialino", area dislocata a sud-ovest del centro abitato di Ramacca da cui dista (in linea d'aria) 6 km circa, ad ovest del centro abitato di Palagonia da cui dista (in linea d'aria) 11 km circa, a nord-ovest del centro abitato di Mineo da cui dista (in linea d'aria) 12 km circa, a sud-est rispetto al centro abitato di Aidone da cui dista (in linea d'aria) 16 km circa e a nord-est del centro abitato di Caltagirone da cui dista in (linea d'aria) 16 km circa.

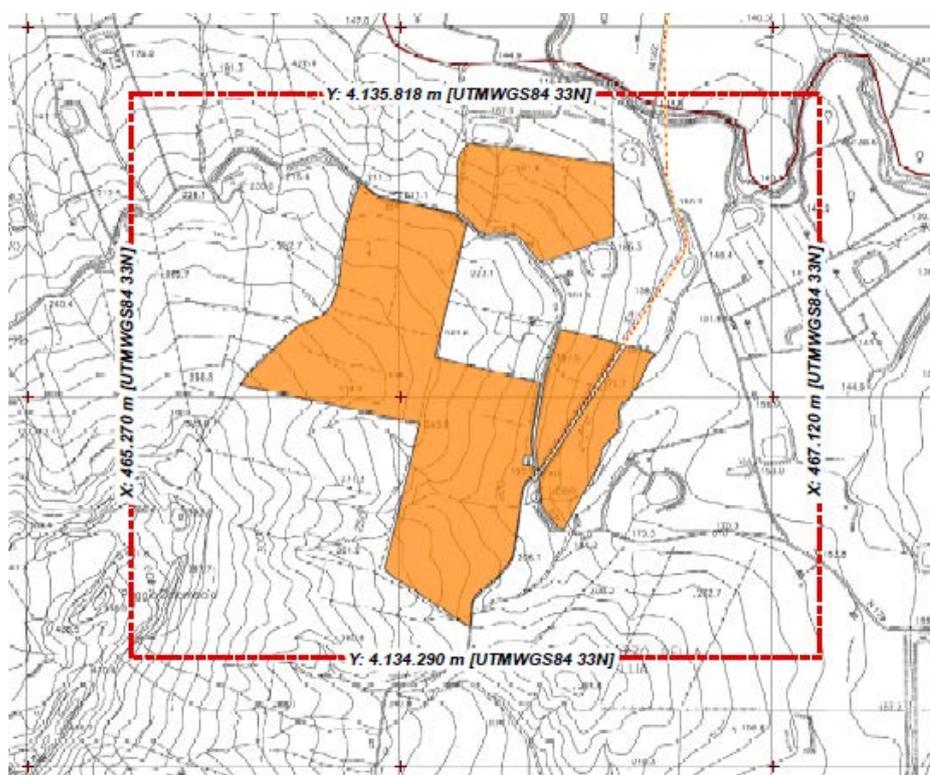
Le coordinate geografiche che individuano l'area destinata alla realizzazione del progetto in esame sono fornite nel sistema UTM WGS 84 e sono esposte in Tabella 1 e visibili in Figura 2.

L'impianto, e l'annesso cavidotto, ricadono al Foglio n°639040 (la sola area impianto e parte del cavidotto) ed ai Fogli 632160 e 632120 (la restante parte del cavidotto) della Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10'000 della Regione Sicilia.

	X (long.)	Y (lat.)
UPPER LEFT	465.270	4.135.818
LOWER RIGHT	467.120	4.134.290

Tabella 1: (a sin) coordinate geografiche dell'area afferente l'impianto agrivoltaico di progetto

Figura 2: (a dx) coordinate geografiche del perimetro racchiudente l'area di progetto fornite nel sistema di riferimento UTM WGS84 - stralcio dell'elaborato grafico "TAVA12a16 - Carta con localizzazione georeferenziata")



La centrale agrivoltaica è caratterizzata, dal punto di vista impiantistico, da una struttura piuttosto semplice. Essa è infatti composta da:

- ▲ N°60'156 *pannelli fotovoltaici*, completi di relative strutture di sostegno (tracker), di potenza nominale fino a 665 Wp per una potenza nominale complessiva di impianto pari a max. 40 MWp.
- ▲ *Impianto elettrico* costituito da:
 - Cavi a BT per il trasporto dell'energia, prodotta dai pannelli FV sino agli inverter e poi verso i trasformatori;

- Un elettrodotto interrato costituito da dorsali a 30 kV di collegamento tra i trasformatori e la sottostazione elettrica AT/MT (150/30 kV);
 - Una sottostazione elettrica AT/MT (150/30 kV) completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario);
 - Un elettrodotto in antenna a 150 kV di collegamento dalla sottostazione elettrica di utenza AT/MT alla futura stazione elettrica 380/150 kV che TERNA realizzerà per collegare l'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN);
 - Sistema di storage (accumulo): realizzato mediante la posa in opera di container attrezzati atti ad ospitare dei sistemi di accumulo³.
- ▲ *Opere civili* di servizio, costituite principalmente dalla struttura di fondazione dei pannelli, dalle opere di viabilità e cantierizzazione e dai cavidotti.

Il progetto prevede l'uso di pannelli fotovoltaici della più moderna tecnologia e di elevata potenza nominale unitaria, in modo da massimizzare la potenza dell'impianto e l'energia producibile, diminuendo così il numero di pannelli e quindi l'impatto ambientale a parità di potenza installata. Come già precisato, per il progetto in esame saranno impiegati n°60'156 pannelli fotovoltaici di potenza unitaria fino a 665 Wp anche se il modello di pannello fotovoltaico da utilizzare potrebbe variare in base alla disponibilità di mercato; in tal caso i pannelli avranno caratteristiche del tutto simili a quelli selezionati.

Per quanto riguarda le connessioni alla rete elettrica nazionale (RTN), l'elettrodotto di collegamento tra i trasformatori e la sottostazione elettrica verrà realizzato in cavo interrato ed il tracciato interesserà, per quanto possibile, strade comunali, strade provinciali e strade statali.

Il layout ottimale definitivo del progetto fotovoltaico, oggetto della presente, è stato definito sulla base dei seguenti fattori:

- *Caratteristiche orografiche/geomorfologiche* dell'area;
- *Irraggiamento* dell'area, funzione di latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli;
- Eventuali fenomeni di *ombreggiamento*;
- presenza di aree vincolate o comunque non idonee alla realizzazione dell'impianto;

³ Per sistemi di accumulo, si intende l'insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsto per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete.

- caratteristiche dei moduli fotovoltaici di progetto (potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch);
- presenza di abitazioni, strade, linee elettriche od altre infrastrutture.

2.2. FATTORI CHE INFLUENZANO LA PRODUZIONE

La produzione media annua di un impianto fotovoltaico in Italia si attesta tra i 1100 kWh/kWp/anno (Centro Italia) e i 1500 kWh/kWp/anno (Sud Italia) e generalmente è funzione di un insieme di fattori che è possibile distinguere in fattori esterni ed interni.

▲ *Fattori esterni*

Tra i fattori esterni figurano tutte quelle variabili classificate come esteriori all'impianto fotovoltaico stesso; nel dettaglio:

- *Latitudine* del sito specifico;
- *Inclinazione ottimale*, ve n'è una per ogni latitudine per inseguire perpendicolarmente i raggi del sole. Più si sale in latitudine più l'inclinazione ottimale vedrà i pannelli in "verticale", invece più si scende verso l'equatore più i pannelli saranno posti in "orizzontale";
- *Orientamento* dei pannelli *verso sud*; se i pannelli sono orientati verso sud-est o sud-ovest la produzione subisce un deficit del 5% che arriva al 18% se i pannelli sono orientati verso est oppure verso ovest.
- *Temperatura* media di funzionamento: all'aumentare della temperatura diminuisce la performance. Nella scheda tecnica dei moduli fotovoltaici viene generalmente fornito dal produttore il valore del coefficiente di temperatura ideale;
- *Pulizia*: la presenza di polvere, terriccio o e sporczia in generale va ad inficiare la quantità di energia solare captata e dunque di energia elettrica prodotta;
- *Ombreggiamenti*: possono essere deleteri anche se passeggeri o parziali su un singolo modulo perché andrebbero a decurtare la quantità di produzione dell'intera stringa cui il pannello afferrisce. Per tale motivo è stata pensata la tecnologia di *back-tracking* ossia di inseguimento del sole che, nel momento in cui il sole è basso all'orizzonte (il che si verifica all'alba e al tramonto) permette di ruotare l'apertura di array lontano dal sole eliminando l'effetto spiacevole appena descritto. In questo modo è possibile aumentare la captazione e dunque la produzione di energia di un valore che oscilla nel range 15-35%.
- *Irradiazione media solare* dell'area in cui si localizza l'impianto.

▲ *Fattori interni*

I fattori interni al contrario sono quelli strettamente legati all'impianto agrivoltaico e alle sue componenti elettriche; nel dettaglio si tratta delle perdite afferente a:

- Inverter, che determinano una diminuzione di elettricità in uscita dai moduli;
- componenti elettriche;
- moduli collegati in serie;
- moduli, in accezione di invecchiamento.

2.3. ANALISI DI MICROSITING E STIMA DI PRODUCIBILITÀ

Il calcolo della producibilità del sistema per il progetto agrivoltaico in esame è stato effettuato partendo dal modello dell'impianto imputato nel software di calcolo PVSyst; il modello utilizzato è il PVSyst vers. 7.2.14.

Pvsyst è un software pensato per lo studio, il dimensionamento e l'analisi dei dati di un impianto fotovoltaico completo, che può trattare di impianti isolati o connessi a rete. Oltre al database meteo incluso nel software, PVSyst dà accesso a molte fonti di dati meteorologici disponibili sul web e include uno strumento per importare i dati facilmente. L'utente ha la possibilità di eseguire simulazioni di impianti e di compararle tra loro ed è assistito nella progettazione di tutto il sistema dalla scelta del piano orientato fino alla definizione del layout completo delle stringhe sul campo. Infine il software pone a disposizione dell'utente i risultati della simulazione con l'energia prodotta ed i dettagli delle perdite.

Il database internazionale *MeteoNorm* rende disponibili i dati meteorologici per la località di "*Borgo Pietrolupo*", nel Comune di Mineo (CT): l'attendibilità dei dati contenuti nel database è internazionalmente riconosciuta, possono quindi essere usati per l'elaborazione statistica per la stima di radiazione solare per il sito. In particolare, sono stati utilizzati i dati del database *MeteoNorm 8.0*, aggiornati alla data di stesura del progetto.

Nell'immagine che segue - Figura 11 - si riportano i dati meteorologici assunti per la presente simulazione.

Il grafico che segue - Figura 4 - mostra le altezze massime e minime del sole nell'arco dell'anno, e il diagramma delle ombre dovuto al paesaggio circostante. Si tratta di un diagramma orientativo che tiene conto della posizione del sito e delle interferenze con l'ambiente circostante. Sulla base dei modelli DTM tridimensionali del terreno è stato elaborato il profilo del terreno, per la determinazione delle ombre lontane, che di seguito si riporta.

A seguito dei rilievi effettuati in sede di sopralluogo è stato accertato che non esistono ostacoli significativi tali da presentare ombreggiamenti locali sulla superficie dell'impianto fotovoltaico. Per maggiori dettagli si faccia riferimento all'elaborato "Calcolo della producibilità" allegata al presente Studio di Impatto Ambientale.

Bilanci e risultati principali								
	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	GWh	GWh	ratio
Gennaio	63.6	27.83	10.22	87.8	73.4	2.810	2.768	0.788
Febbraio	82.6	42.45	10.30	107.0	94.3	3.587	3.534	0.826
Marzo	128.7	61.62	12.70	167.8	151.4	5.659	5.572	0.830
Aprile	162.6	75.75	15.19	210.9	193.4	7.075	6.962	0.826
Maggio	198.2	83.90	19.20	259.8	240.5	8.553	8.410	0.809
Giugno	200.2	81.08	23.46	264.4	244.1	8.526	8.380	0.792
Luglio	215.7	81.80	26.85	287.3	264.7	9.078	8.919	0.776
Agosto	191.2	75.78	27.21	252.7	234.1	8.061	7.922	0.784
Settembre	147.6	60.91	23.62	198.1	178.4	6.316	6.211	0.784
Ottobre	107.8	49.02	20.18	141.6	124.3	4.521	4.449	0.785
Novembre	69.7	38.09	15.44	89.9	77.7	2.918	2.873	0.799
Dicembre	58.7	29.21	11.78	75.9	64.3	2.460	2.423	0.799
Anno	1626.5	707.42	18.06	2143.3	1940.6	69.564	68.423	0.798

Legenda

GlobHor	Irraggiamento orizzontale globale	EArray	Energia effettiva in uscita campo
DiffHor	Irraggiamento diffuso orizz.	E_Grid	Energia immessa in rete
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Indice di rendimento
GlobInc	Globale incidente piano coll.		
GlobEff	Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre		

Figura 3: Dati meteorologici dal calcolo effettuato con PVsyst per il progetto in esame

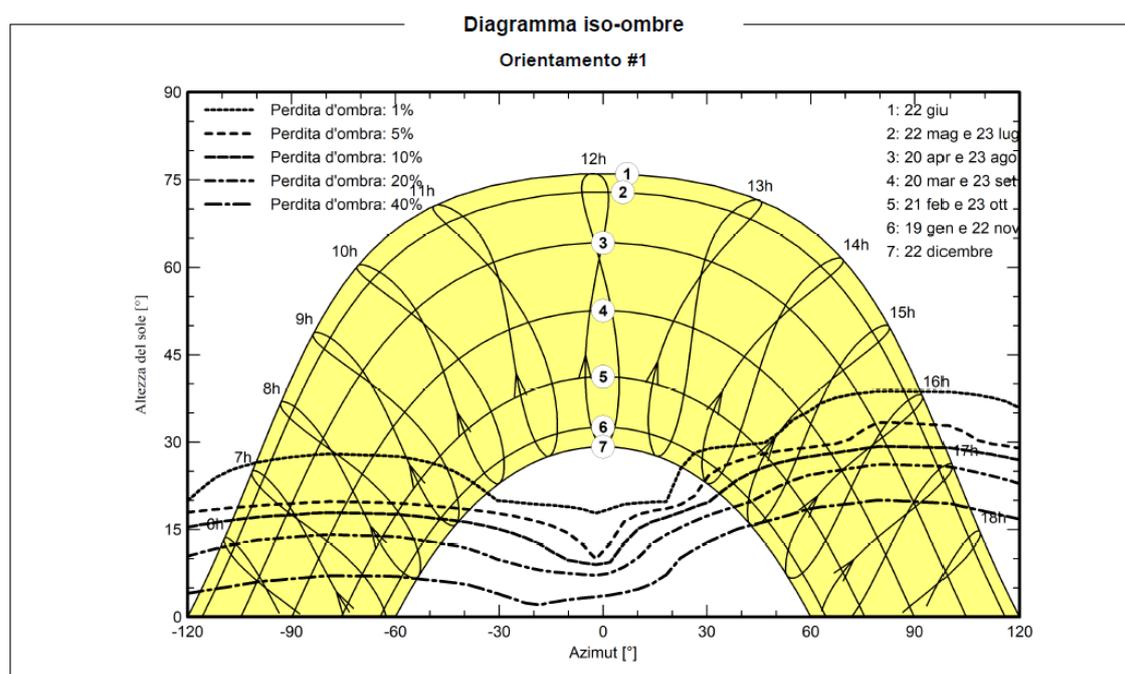


Figura 4: Diagramma clinometrico dal calcolo effettuato con PVsyst per il progetto in esame

Le perdite di impianto considerate durante il calcolo sono per default pari al 21.46%. Nel dettaglio:

- Perdite per ombreggiamento reciproco fra le schiere pari a - 6.87%;
- Perdite per basso irraggiamento pari a - 1.82%;
- Perdite per temperatura paria a - 7.75%;
- Perdite per qualità del modulo fotovoltaico - si tratta dunque di un guadagno prodotto grazie alla tolleranza positiva del modulo di progetto - pari a + 0.55%;
- Perdite per mismatch del generatore fotovoltaico pari a - 2.1%;
- Degrado delle prestazioni dei moduli fotovoltaici con un valore medio di perdita pari a -0.5%;
- Perdite ohmiche di cablaggio pari a -1.08%;
- Perdite sul sistema di conversione pari al -1,62%.

Stabilita quindi la disponibilità della fonte solare, e determinate tutte le perdite - come sopra menzionato - la produzione dell'impianto agrivoltaico in progetto è risultata essere pari a 68'000 MWh/anno; l'indice di rendimento (Performance Ratio PR) ottenuto è pari a 79.82% al primo anno di esercizio.

Producibilità netta del layout d'impianto				
Impianto	Potenza nominale [Wp]	N° pannelli	Potenza impianto [MW]	Producibilità [MWh/anno]
ITS MEDORA SRL	665	60'156	40	68'000

Tabella 4: Producibilità netta del parco fotovoltaico di Mineo (CT) da 40 MW

2.4. AGRIVOLTAICO

Nello scenario energetico attuale tale tecnologia ben si colloca a metà tra l'esigenza di raggiungere gli obiettivi da raggiungere al 2030⁴ - in accezione di produzione da fonte energetica rinnovabile - con quelle che sono invece le esigenze legate allo sfruttamento del terreno sempre più preda di impoverimento con il fenomeno dell'inacidimento e della desertificazione, effetti sempre più diffusi ed accentuati del cambiamento climatico.

⁴ Vedasi "Quadro di Riferimento Programmatico" del SIA

Il cambiamento climatico così come le energie rinnovabili - tra le quali si colloca il fotovoltaico - sono due facce della stessa medaglia e rivestono un ruolo cruciale nell'odierno e soprattutto nel futuro processo di decarbonizzazione il quale richiede a sua volta uno spinto incremento nel ricorso alle fonti rinnovabili. Secondo il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima - PNIEC - l'Italia, al 2030, dovrà infatti raggiungere il 30% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi, target che per il solo settore elettrico si tradurrebbe in un valore pari ad oltre il 55% di fonti rinnovabili rispetto ai consumi di energia elettrica previsti. Per garantire tale risultato, il PNIEC prevede un incremento della capacità rinnovabile pari a 40 GW, di cui 30 GW costituita da nuovi impianti fotovoltaici.

Alla luce degli obiettivi climatici previsti dal recente Green Deal europeo i target qui sopra menzionati verranno rivisti al rialzo, per l'Europa - che mira a diventare il primo continente al mondo a impatto climatico zero entro il 2050 - così come necessariamente per l'Italia. Per il raggiungimento di tale ambizioso e necessario traguardo gli Stati si sono impegnati a ridurre le emissioni di almeno il 55% entro il 2030 (invece dell'attuale 40%) rispetto ai livelli registrati nel 1990. Tali obiettivi richiederanno obbligatoriamente un maggiore impegno nello sviluppo delle energie rinnovabili.

Ad oggi, per il fotovoltaico, un fattore limitante per le installazioni è costituito sicuramente dalla disponibilità di superfici da poter sfruttare: sebbene infatti la possibilità offerta dalle coperture degli edifici o infrastrutture (opzione migliore dal punto di vista della compatibilità ambientale) potrebbe essere sufficiente a soddisfare l'intero fabbisogno energetico, sovente gli stessi edifici e/o strutture sono sottoposti a vincoli (artistici, paesistici, fisici, proprietari, finanziari, civilistici, amministrativi, condominiali, ecc.) che ne ostacolano la realizzazione motivo per il quale si rende necessario prendere in considerazione le vaste aree agricole, colte o incolte.

Da qui l'idea della società ITS MEDORA SRL di proporre non un semplice impianto fotovoltaico - che sfrutti la naturale predisposizione del terreno all'irraggiamento solare - ma di un impianto agrivoltaico che consiste in *"un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull'efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno*

possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura" ⁵

Tuttavia, una volta accertata la destinazione produttiva agricola - dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici, privilegiando le *"colture adatte"* che dunque risentono poco o per nulla della privazione di radiazione luminosa⁶ - è possibile adottare soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra come illustrato dal MiTE nelle nuove *Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici* - giugno 2022.

Una di queste soluzioni consiste nella scelta di pannelli con altezza minima tale⁷ da garantire la continuità - Figura 5 a) e c) - e/o l'integrazione - Figura 5 b) - delle attività agricole (o zootecniche) anche al di sotto, e/o di fianco rispettivamente, dei pannelli fotovoltaici; così facendo si consentirebbe il doppio uso del suolo con una massima integrazione/uso combinato tra l'impianto agrivoltaico e la coltura: i pannelli fotovoltaici stessi, in sinergia con la coltura, possono fungere da protezione della coltura stessa (da eccessivo soleggiamento, grandine, ecc...) inoltre possono addirittura portare ad un *risparmio idrico* - con l'installazione di infrastrutture per il recupero delle acque meteoriche da poter riutilizzare per scopo irriguo - oltreché ad un *recupero della fertilità del suolo* ed una *maggiore resilienza ai cambiamenti climatici* - la presenza dei pannelli infatti andrebbe a mitigare gli eccessivi effetti termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (che può così resistere meglio al caldo ed alla siccità estiva).

⁵ *Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici*: <https://www.mite.gov.it/notizie/impianti-agri-voltaici-pubblicate-le-linee-guida>

⁶ Nelle linee guida vengono menzionati *"alcuni studi condotti in Germania hanno riportato una prima valutazione del comportamento di differenti colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa distinguendole in "colture non adatte", le piante con un elevato fabbisogno di luce, per le quali anche modeste densità di copertura determinano una forte riduzione della resa come ad es. frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole, ecc..; "Colture poco adatte" ad es. cavolfiore, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa; "Colture adatte", per le quali un'ombreggiatura moderata non ha quasi alcun effetto sulle rese (segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanello, porro, sedano, finocchio, tabacco); "Colture mediamente adatte" ad es. cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine; "Colture molto adatte", ovvero colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative come ad es. patata, luppolo, spinaci, insalata, fave."*

⁷ L'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento quali: 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame) e 2,1 metri nel caso di attività culturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione). - Fonte: MiTE - *Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici*

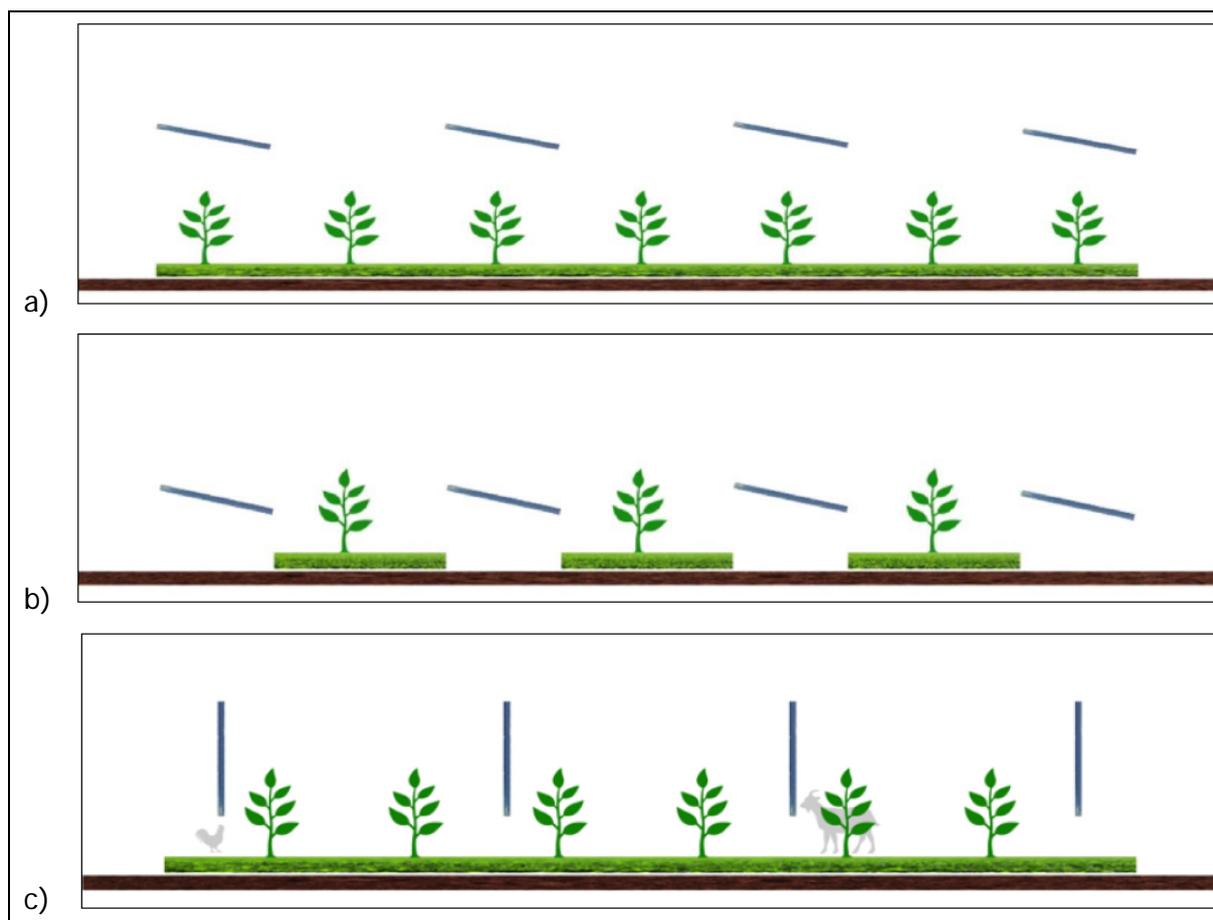


Figura 5: a) Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1); b) Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi (TIPO 2); c) Sistema agrivoltaico in cui i moduli fotovoltaici sono disposti verticalmente. La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali (TIPO 3) - FONTE: Alessandra Scognamiglio, ENEA

A tal proposito alcune ricerche hanno dimostrato che al di sotto dei pannelli fotovoltaici il suolo possa ricevere circa un 30% in meno di radiazioni rispetto agli altri campi esposti al normale irraggiamento e, di conseguenza, il terreno possa raggiungere temperature inferiori, registrando una maggiore umidità ed una minore evapotraspirazione, aspetto non secondario soprattutto per le zone con scarse risorse irrigue.

Nel caso del progetto in esame lo sfruttamento per scopi agro-silvo-pastorali è reso possibile in apposite aree generalmente definite di "compensazione" per cui il sistema agrivoltaico adottato è di tipo combinato - in maniera del tutto analoga a quanto illustrato in Figura 5 b) - destinando alcune aree interne all'area di progetto ad uso pascolo e/o all'installazione di arnie (come illustrato nella Figura 6 e nella Figura 7).

L'agro-fotovoltaico è dunque una tecnologia che si presenta come soluzione ideale al fine di ottimizzare i rendimenti di produzione energetica oltreché di produzione agricola.



Figura 6:
Esempio di
allevament
o
all'interno
di un campo
agrivoltaico



Figura 7: Esempio
apicoltura all'interno del
campo agrivoltaico

3. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO E AUTORIZZATIVO

Fanno parte del settore energetico tutte quelle iniziative che, di natura industriale e impiantistica, siano finalizzate alla produzione di energia elettrica a mezzo di fonti convenzionali e/o rinnovabili. In quanto settore molto vasto non esiste un "Diritto dell'Energia" come aspetto normativo autonomo motivo per cui, a seguito delle linee tracciate dall'UE a mezzo di obiettivi specifici da raggiungere, spetterà ai singoli Stati membri il perseguirli emanando propria ed autonoma normativa: è proprio questo ciò che viene stabilito dalla *Direttiva 2001/77/CE* che verte esplicitamente sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità e che permette ai singoli stati membri di individuare autonomamente i propri obiettivi di incremento della quota dei consumi elettrici da fonte rinnovabile e di adoperarsi

per la rimozione delle barriere di tipo autorizzativo. L'obiettivo di consumo interno lordo di elettricità da FER al 2010 per l'Italia è pari al 25% che si traduce nell'installazione di nuovi impianti da fonte rinnovabile per una produzione cumulata di circa 76 TWh.

Nell'intento di perseguire il *Protocollo di Kyoto*, trattato internazionale stipulato nel 1997 ed entrato in vigore nel 2005, finalizzato alla riduzione dei gas climalteranti, l'UE cerca di approntare un'*economia ad alta efficienza energetica e a basso tenore di carbonio* puntando soprattutto sull'*utilizzo delle FER* - Fonti di Energia Rinnovabile. A tal merito accanto alla già citata Direttiva 2001/77/CE, ruolo chiave viene esplicato dalla Strategia 20-20-20 meglio nota come *Pacchetto Clima-Energia* che, nel periodo 2013-2020, pone come obiettivi quelli di raggiungere un incremento della percentuale complessiva delle energie da fonte rinnovabile portandola al 20% del consumo totale dell'UE, di ridurre le emissioni del 20% rispetto al livello registrato nel 1990 e di aumentare del 20% il risparmio energetico. Al *Pacchetto Clima-Energia* fa seguito il *Clean Energy Package* strumento per impostare gli obiettivi al 2030 facendo seguito all'*Accordo di Parigi* tenutosi durante la COP21; si fissano dunque gli obiettivi per il periodo 2020-2030 tra cui figurano la riduzione del 40% delle emissioni di gas serra (rispetto alle emissioni del 1990); il 32% di penetrazione delle fonti rinnovabili nei consumi di energia e la riduzione del 32,5% dei consumi di energia rispetto allo scenario di riferimento del 2008⁸, come obiettivo per l'efficienza energetica. L'ormai famoso "20-20-20" al 2020 viene sostituito da un "40-32-32,5" al 2030.

3.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA NAZIONALE

A livello nazionale, i primi strumenti governativi a sostegno delle fonti rinnovabili, in generale, e del fotovoltaico in particolare sono stati: il Piano energetico nazionale del 1988, la *L 394/91 (art. 7)*⁹, le *L 9/91*¹⁰ ed *L 10/91*¹¹ e, soprattutto, il provvedimento *Cip 6/92*¹², che promuove la prima forma di incentivazione per la cessione ad ENEL dell'energia elettrica prodotta con impianti da fonti rinnovabili o "assimilate".

⁸ "European Energy and Transport - Trends to 2030 - Update 2007", European Commission 2008

⁹ L'*art. 7 punto h) della L 349/91* prevede delle misure di incentivazione e concessione di finanziamenti dell'Unione europea alle amministrazioni che promuovano la realizzazione di impianti da fonte rinnovabile entro il perimetro di aree protette quali parchi naturali regionali e statali.

¹⁰ *L 9/91*: "Norme di attuazione per il nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali"

¹¹ *L 10/91*: "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"

¹² Il *Cip 6/92* per la prima volta introduce tariffe incentivanti per la cessione all'ENEL di energia elettrica prodotta con impianti da fonti rinnovabili o "assimilate", regolarmente utilizzato fino al '97 ed ancora valido per quanto concerne i criteri di assimilabilità alle fonti rinnovabili.

La vera rivoluzione si ha con il *Decreto Bersani, 79/99*¹³ il quale stabilisce una priorità nella cessione al gestore della RTN dell'energia elettrica prodotta da impianti che utilizzano FER (seguono i sistemi di cogenerazione e fonti nazionali di energia combustibile primaria la quale si deve attenere ad una quota annuale non superiore al 15% di tutta l'energia necessaria al consumo). La novità introdotta dal DM 79/99 è l'incentivazione a mezzo dei *certificati verdi*, veri e propri titoli negoziabili sul mercato elettrico: i certificati, emessi e verificati dal GRTN (oggi GSE), obbligano gli operatori che importano o producono energia elettrica da fonti *non rinnovabili* ad immettere nel sistema elettrico nazionale, nell'anno successivo, una percentuale di energia rinnovabile pari al 2% dell'energia non rinnovabile¹⁴ eccedente i 100 GWh prodotti o importati nell'anno di riferimento.

I Certificati Verdi rappresentano l'evoluzione degli incentivi previsti dal *CIP 6/92* con la differenza, rispetto a questi, che sono emissibili a chiunque ne faccia regolare domanda (dimostrandone di avere i requisiti richiesti) e non prevedono dunque assegnazione a seguito di specifiche autorizzazioni e graduatorie.

Le linee guida per la diffusione delle fonti di energia rinnovabili in Italia sono state delineate nel "*Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili*", predisposto sulla base del *Libro Verde* elaborato dall'ENEA nell'ambito del processo organizzativo della Conferenza nazionale energia e ambiente del 1998 e approvato dal CIPE il 6 agosto 1999.

La *Delibera CIPE 19 novembre n. 137/98*¹⁵ recepisce le *Direttive 96/61/CE e 96/92/CE* vincolando l'Italia a pianificare e quantificare l'aumento di efficienza della propria produzione, la riduzione dei gas-serra e l'incremento delle rinnovabili.

Segue la *Delibera CIPE n. 123 del 19 dicembre 2002*, approvazione del "Piano Nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra, 2003-2010", quale revisione della *Legge n. 120/02*¹⁶.

La vera svolta a livello nazionale si registra con il *D.Lgs. 387/03* che, in recepimento della *Direttiva Europea 2001/77/CE* sulla *promozione e l'incremento dell'elettricità da fonti rinnovabili nel mercato interno*, promuove misure per il perseguimento degli obiettivi

¹³ *Decreto Bersani, 79/99*: "Attuazione della Direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica"

¹⁴ Gli operatori possono adempiere a questo obbligo: producendo direttamente energia rinnovabile/acquistando un numero corrispondente di certificati verdi dal GSE/acquistando un numero corrispondente di certificati verdi da altri produttori mediante contratti bilaterali o contrattazioni sul mercato elettrico.

¹⁵ *Delibera CIPE n. 137 del 19 novembre 1998*, "Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra"

¹⁶ Legge di ratifica nazionale del Protocollo di Kyoto, Legge n. 120/02 del 02.06.2002 - "*Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997*"

indicativi nazionali e concorre alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia.

L'art. 12 comma 1 del D.Lgs. 387/03 introduce una semplificazione non indifferente nelle procedure amministrative per la realizzazione degli impianti da FER ribadendo che le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché *le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti*: si tratta di un *procedimento autorizzativo unico* (svolto secondo le modalità indicate dalla Legge 241/90) della durata di 180 giorni che consente il rilascio, da parte della Regione o di altro soggetto da essa delegato, di un' *autorizzazione che costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto* nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico e che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico (art.12 comma 3 D.Lgs. 387/03).

Per impianti con una potenza determinata (D.Lgs. 387/03, tabella A art. 12) si può far ricorso allo strumento della D.I.A. (denuncia di inizio attività).

Per valutare lo stato di attuazione del protocollo di Kyoto, si fa riferimento ai dati della Quarta Comunicazione Nazionale inviata alla Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), preparata da ENEA, APAT e IPCC - National Focal Point, per il Ministero dell'Ambiente del Territorio e del Mare.

Nella valutazione si tiene conto dei dati a consuntivo del 2005, di uno scenario di riferimento al 2010, e della valutazione del quadro delle politiche e misure messe in atto a livello nazionale.

Lo scenario tendenziale definito a partire dal 2005, tiene conto dei dispositivi legislativi e normativi decisi e operativi fino a quella data. In particolare tiene conto, dei nuovi impianti a ciclo combinato, delle misure di efficienza energetica relative ai certificati bianchi del luglio 2004, e parzialmente delle misure di incentivazione delle fonti rinnovabili legati al sistema dei certificati verdi.

Considerando le *emissioni all'anno di riferimento 1990, pari a 516,85 MtCO₂eq*, l'obiettivo individuato per l'Italia dal Protocollo risulta pari a 483,26 MtCO₂eq per cui se si tiene conto dello scenario tendenziale al 2010 (pari a 587,0 MtCO₂eq) la distanza da colmare per raggiungere l'obiettivo risulta essere pari a 103,7 MtCO₂eq (Figura 8).

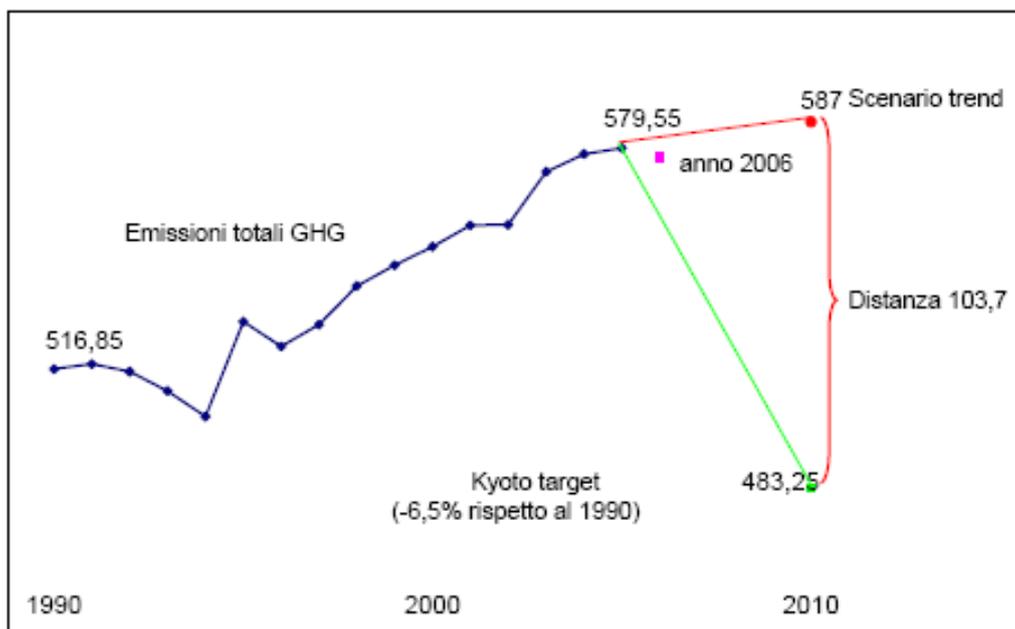


Figura 8: Distanza dell'obiettivo di Kyoto al 2010 (Mt CO₂ eq.). Fonte elaborazione ENEA.

Per contribuire a ridurre questa ulteriore distanza si è ipotizzato un ricorso all'uso di meccanismi flessibili pari a 20,75 MtCO₂eq (pari al 20% della distanza complessiva come da indicazioni governative) di cui 3,42 già decisi e operativi. Tenendo conto dei contributi complessivi esposti, le emissioni al 2010 rispetto l'anno 1990 risultano pari a -2,5% per un valore del gap rimanente di 20,5 MtCO₂eq (Figura 9).

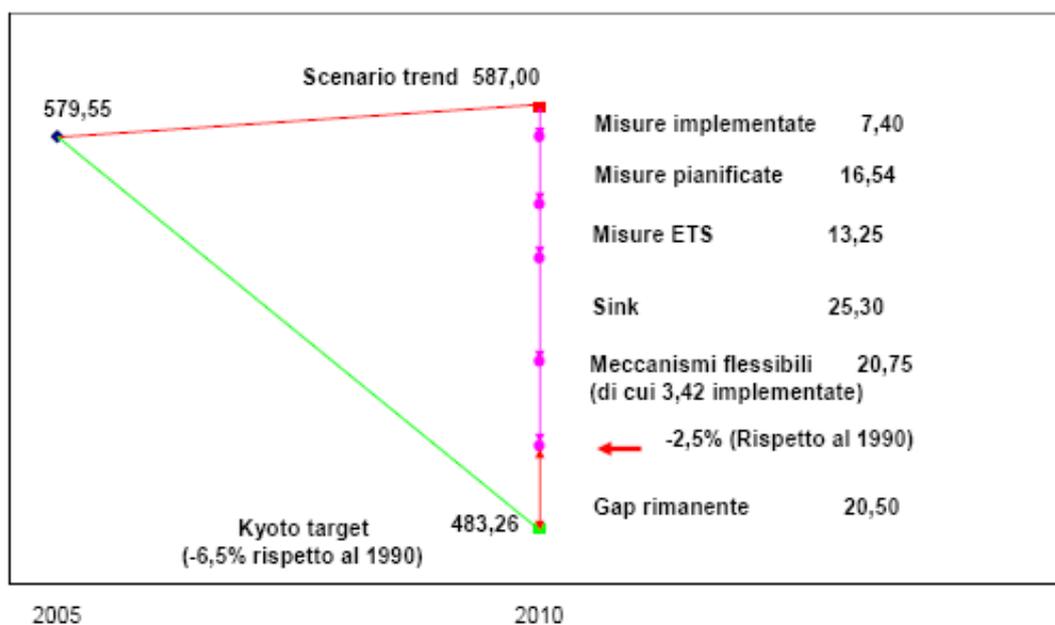
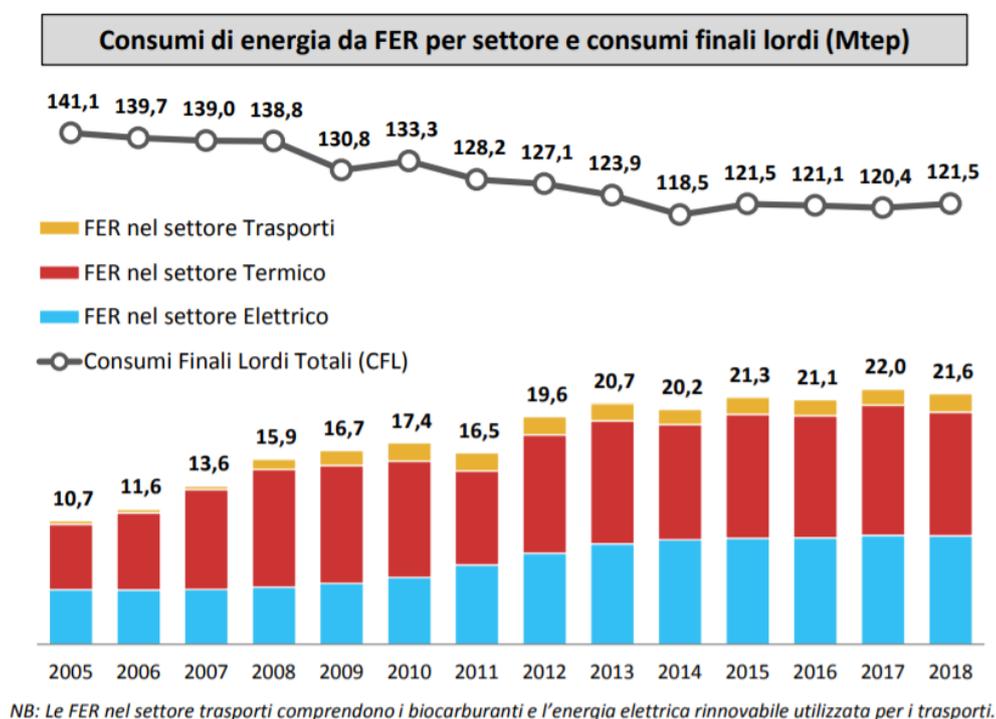


Figura 9: Politiche e misure per raggiungere l'obiettivo di Kyoto al 2010

È con la *Direttiva 2009/28/CE* del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009¹⁷ attuata dal *D.Lgs. 28/2011* che vengono definiti “gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti” (*art. 1 D.Lgs. 28/2011*)

L’obiettivo imposto al 2020 per l’Italia dal *Pacchetto Clima-Energia* in termini di Consumi Finali Lordi di energia da FER è pari al 17% (con un sotto-obiettivo del 10% considerando i soli trasporti); al 2018 i Consumi Finali Lordi complessivi di energia si sono attestati intorno a 121 Mtep e quelli di energia da FER intorno a 22 Mtep corrispondente al 17.8% con un lieve calo rispetto al dato registrato nel 2017, e pari a 18.3%, seppur comunque superiore al valore target imposto (Figura 10).

Tale obiettivo viene raggiunto grazie anche all’istituzione della *Strategia Energetica Nazionale (SEN)* quale strumento di indirizzo e programmazione della politica energetica nazionale approvata dal MiSE e dal MATTM accanto ai piani di settore: la SEN prevedeva infatti una riduzione del 21% in emissione di gas climalteranti; il 19-20% di incidenza data dall’uso di energia da fonti rinnovabili sul consumo totale e l’aumento dell’efficienza energetica pari al 24% (Figura 11).



¹⁷ *Direttiva 2009/28/CE* del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

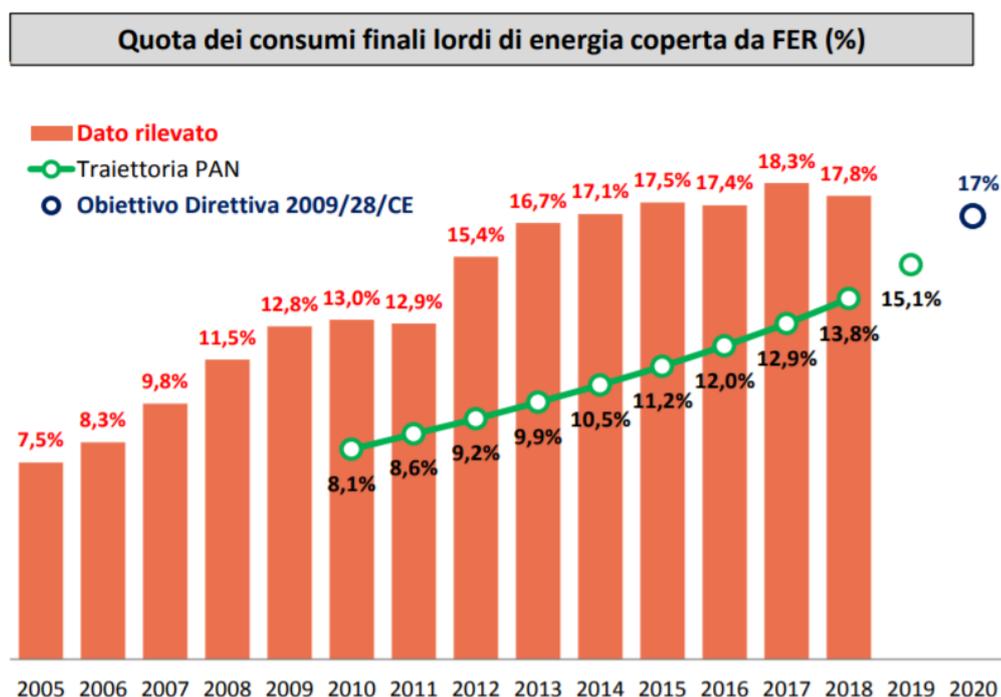


Figura 10: FONTE GSE "SVILUPPO E DIFFUSIONE DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA IN ITALIA E IN EUROPA - ANNO 2018"

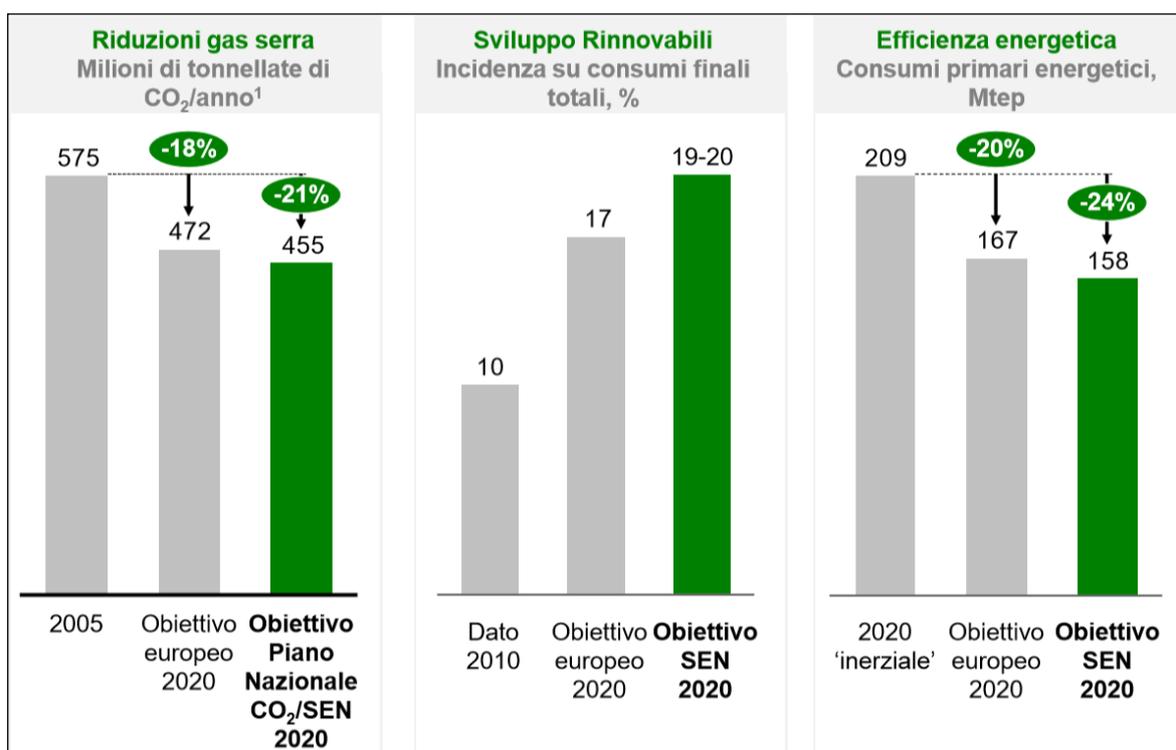


Figura 11: raggiungimento obiettivi imposti dal "Pacchetto Clima-Energia" - FONTE SEN

La SEN 2017 è solo uno degli strumenti che ha spianato la strada per la successiva adozione del PNIEC - *Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima*; tra gli altri strumenti di rilievo nazionale si evidenzia l'adozione de:

- La *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, con Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 giugno 2015, con l'obiettivo di mettere a punto un set di azioni e indirizzi per affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, comprese le variazioni climatiche e gli eventi meteo-climatici estremi;
- "*Verso un modello di economia circolare per l'Italia - Documento di inquadramento e posizionamento strategico*" elaborato dal MiSE e dal MATTM ed approvato il 7 dicembre 2017 con l'obiettivo di delineare un quadro che renda possibile il passaggio per l'Italia dall'attuale modello di economia lineare a quello circolare dando seguito agli impegni adottati nell'ambito dell'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici, dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile e in sede G7;
- La *Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)*, approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017, che rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile sui principi guida quali integrazione, universalità, trasformazione e inclusione;
- Il *Piano d'azione in materia di produzione e consumo sostenibile (PAN SCP)* che pre attuazione degli indirizzi comunitari relativi al Piano d'azione europeo su Produzione e consumo sostenibili e su Politica industriale sostenibile COM(2008)397 e all'Agenda 2030 delle Nazioni Unite;
- Il *Quadro strategico nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione delle relative infrastrutture* (D.Lgs. 16/12/2016, n.257) che favorisce l'utilizzo dei carburanti alternativi, in particolare dell'elettricità, del gas naturale e dell'idrogeno.

Il PNIEC - *Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima* - il cui testo definitivo è stato pubblicato il 21 Gennaio 2020 dopo le dovute correzioni effettuate grazie al confronto tra Regioni, Associazioni ed Enti Locali stabilisce (dando seguito a quanto stabilito dall'Accordo di Parigi) gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Alla base del PNIEC, e per l'ottenimento di una decarbonizzazione totale del settore energetico entro il 2050, vi è la promozione del Green New Deal il quale viene inteso come

un patto verde con le imprese e i cittadini dove sia protagonista la coesione tra economie locali, regionali e transnazionali e in cui l'ambiente si trasmuta in un vero e proprio motore economico del paese; testualmente "Il presente piano intende concorrere a un'ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, in un quadro di integrazione dei mercati energetici nazionale nel mercato unico e con adeguata attenzione all'accessibilità dei prezzi e alla sicurezza degli approvvigionamenti e delle forniture." Si riportano di seguito (Tabella 2) i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Tabella 2: Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030

Degno di nota è il *DM 4 luglio 2019 "Incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on-shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione"* con il quale il MiSE di concerto con il MATTM, stabilisce la compatibilità degli

aiuti agevolanti il perseguimento degli obiettivi dell'Unione favorendo l'energia elettrica da fonti rinnovabili; con gli incentivi verrà infatti data priorità a:

- impianti realizzati su discariche chiuse e sui Siti di Interesse Nazionale ai fini della bonifica;
- impianti su scuole, ospedali ed altri edifici pubblici i cui moduli sono installati in sostituzione di coperture di edifici e fabbricati rurali su cui è operata la completa rimozione dell'eternit o dell'amianto;
- impianti idroelettrici che rispettino le caratteristiche costruttive del DM 23 giugno 2016, quelli alimentati a gas residuati dai processi di depurazione o che prevedono la copertura delle vasche del digestato;
- tutti gli impianti connessi in "parallelo" con la rete elettrica e con le colonnine di ricarica delle auto elettriche (a condizione che la potenza di ricarica non sia inferiore al 15% della potenza dell'impianto e che ciascuna colonnina abbia una potenza di almeno 15 kW).

3.2. QUADRO SULLE ENERGIE RINNOVABILI IN ITALIA

Le statistiche sulle fonti rinnovabili in Italia di seguito riportate intendono fornire un quadro della situazione attuale, evidenziando gli sviluppi occorsi negli ultimi anni. La base delle informazioni dei dati, escluso il solare, è fornita dall'Ufficio Statistico di TERNA. Le elaborazioni sono dell'Ufficio Statistico del GSE¹⁸.

A fine 2020 - Tabella 3 - gli impianti di produzione elettrica alimentati da fonti rinnovabili installati in Italia risultano poco meno di 949.000; si tratta principalmente di impianti fotovoltaici (98,6% del totale), aumentati di quasi 56.000 unità rispetto al 2019 (+6,0%).

La potenza efficiente lorda degli impianti installati è pari a 56.586 MW, con un aumento di circa 1.091 MW rispetto al 2019 (+2,0%); tale dinamica è generata principalmente dalle dinamiche di crescita rilevate nei comparti solare (+785 MW) ed eolico (+192 MW).

La produzione lorda di energia elettrica da FER - Tabella 4, pari a 116,9 TWh e in leggera crescita rispetto al 2019 (+0,9%), rappresenta il 41,7% della produzione complessiva nazionale. Risulta in aumento (+2,5%) anche la produzione calcolata con i criteri della

¹⁸ I dati sono elaborati nell'ambito delle attività di monitoraggio statistico dello sviluppo delle energie rinnovabili in Italia, affidate al GSE dall'art. 40 del D.Lgs 28/2011. Il GSE fa parte del Sistema Statistico Nazionale; i dati presentati nel rapporto sono rilevati dal GSE nell'ambito dei lavori statistici GSE-00001, GSE-00002 e GSE-00003, di titolarità GSE, e del lavoro statistico TER-00001, di titolarità TERNA, compresi nel Programma Statistico Nazionale.

Direttiva 2009/28/CE¹⁹ ai fini del monitoraggio dei target UE (118,4 TWh, pari a poco meno di 10,2 Mtep); in questo caso essa rappresenta il 38,1% del Consumo Interno Lordo di energia elettrica.

	2019		2020		2020/2019 Variazione assoluta		2020/2019 Variazione %	
	Numero impianti	Potenza (kW)	Numero impianti	Potenza (kW)	Numero impianti	Potenza (kW)	Numero impianti	Potenza (kW)
Idraulica	4.395	18.982.332	4.503	19.105.910	108	123.578	2,5	0,7
0 – 1 (MW)	3.179	878.205	3.271	902.074	92	23.869	2,9	2,7
1 – 10 (MW)	907	2.696.914	922	2.746.302	15	49.388	1,7	1,8
> 10 (MW)	309	15.407.213	310	15.457.534	1	50.321	0,3	0,3
Eolica	5.644	10.714.754	5.660	10.906.856	16	192.102	0,3	1,8
Solare	880.090	20.865.275	935.838	21.650.040	55.748	784.765	6,3	3,8
Geotermica	34	813.090	34	817.090	0	4.000	0,0	0,5
Bioenergie	2.946	4.119.741	2.944	4.105.931	-2	-13.810	-0,1	-0,3
Biomasse solide	470	1.682.017	464	1.688.187	-6	6.170	-1,3	0,4
– rifiuti urbani	60	899.091	61	907.291	1	8.200	1,7	0,9
– altre biomasse	410	782.926	403	780.896	-7	-2.030	-1,7	-0,3
Biogas	2.177	1.455.390	2.201	1.452.205	24	-3.185	1,1	-0,2
– da rifiuti	398	402.006	386	392.690	-12	-9.316	-3,0	-2,3
– da fanghi	80	44.133	81	44.643	1	510	1,3	1,2
– da deiezioni animali	636	241.921	656	245.119	20	3.198	3,1	1,3
– da attività agricole e forestali	1.063	767.330	1.078	769.754	15	2.424	1,4	0,3
Bioliquidi	472	982.334	465	965.538	-7	-16.796	-1,5	-1,7
– oli vegetali grezzi	380	834.861	371	826.359	-9	-8.502	-2,4	-1,0
– altri bioliquidi	92	147.473	94	139.179	2	-8.294	2,2	-5,6
Totale	893.109	55.495.192	948.979	56.585.827	55.870	1.090.635	6,3	2,0

Fonte: GSE e Terna per la fonte solare; Terna per le altre fonti.

Tabella 3: Numero e potenza degli impianti di produzione elettrica alimentati da FER - FONTE: GSE "Rapporto Statistico FER 2020"

Si rilevano aumenti di produzione rispetto al 2019 nei comparti fotovoltaico (+5,3%), idroelettrico (+2,7) e bioenergie (+0,4%); l'eolico e il geotermico registrano invece flessioni (rispettivamente -7,1% e -0,8%).

La fonte energetica rinnovabile che nel 2020 garantisce il principale contributo alla produzione complessiva di energia elettrica da FER si conferma quella idroelettrica (40,7% del totale); seguono solare (21,3%), bioenergie (16,8%), eolica (16,0%) e geotermica (5,2%).

¹⁹ Per l'applicazione delle definizioni e dei criteri di calcolo previsti dalla Direttiva 2009/28/CE ai fini del monitoraggio degli obiettivi UE sulle FER si attua la normalizzazione delle produzioni idroelettrica ed eolica, contabilizzazione dei soli bioliquidi e biocarburanti sostenibili.

	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda					
		effettiva			da Direttiva 2009/28/CE (*)		
		TWh	ktep	Var. % sul 2019	TWh	ktep	Var. % sul 2019
Idrraulica	19.106	47,6	4.089	2,7%	48,0	4.126	2,0%
Eolica	10.907	18,8	1.613	-7,1%	19,8	1.706	3,6%
Solare	21.650	24,9	2.145	5,3%	24,9	2.145	5,3%
Geotermica	817	6,0	518	-0,8%	6,0	518	-0,8%
Bioenergie	4.106	19,6	1.688	0,4%	19,6	1.682	0,3%
– Biomasse solide (**)	1.688	6,8	585	2,9%	6,8	585	2,9%
– Biogas	1.452	8,2	702	-1,3%	8,2	702	-1,3%
– Bioliquidi	966	4,7	401	-0,2%	4,6	395	-0,4%
Totale	56.586	116,9	10.053	0,9%	118,4	10.176	2,5%

Fonte: per potenza e produzione effettiva: GSE per la fonte solare, Terna per le altre fonti; per la produzione da Direttiva 2009/28/CE: elaborazioni GSE su dati Terna e GSE.

(*) Produzioni idrica ed eolica normalizzate; contabilizzati i soli bioliquidi sostenibili.

(**) La voce comprende la frazione biodegradabile dei rifiuti solidi urbani.

Tabella 4: settore elettrico - Potenza e produzione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili nel 2020 - FONTE: GSE "Rapporto Statistico FER 2020"

La Tabella 5 illustra, in un unico schema di riferimento, i dati di consumo di energia da FER nei settori Elettrico, Termico e Trasporti, calcolati applicando le definizioni e i criteri di calcolo previsti dalla Direttiva 2009/28/CE ai fini del monitoraggio degli obiettivi europei sulle rinnovabili.

Il consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili rilevato in Italia nel 2020 ammonta a 21,9 Mtep, equivalenti a circa 917.000 TJ (254,7 TWh). Il 47,4% dei consumi si concentra nel settore Termico (10,38 Mtep) ed è associato principalmente agli impieghi di biomassa solida (legna da ardere, pellet) per il riscaldamento e alla notevole diffusione di apparecchi a pompa di calore.

Molto rilevante è anche il ruolo delle FER nel settore Elettrico (10,18 Mtep, per un'incidenza del 46,5% sul totale dei consumi di energia da FER) - Tabella 5; in questo caso, oltre alla tradizionale fonte idraulica (4,13 Mtep, dato normalizzato), assumono un ruolo significativo tutte le altre fonti rinnovabili: solare (2,14 Mtep), eolica (1,71 Mtep, dato normalizzato), bioenergie (1,68 Mtep), e geotermica (0,52 Mtep). Il contributo del settore dei Trasporti (1,35 Mtep), costituito dal consumo di biocarburanti sostenibili (incluso biometano), è infine pari al 6,1% del totale FER²⁰.

²⁰ Si precisa che nel tool informatico che elabora i dati contenuti nei questionari IEA/Eurostat ai fini del monitoraggio dei target UE (SHARES - Short Assessment of Renewable Energy Sources), nonché nella relazione di cui all'art. 22 della Direttiva 2009/28/CE (Progress report), la quota rinnovabile dell'energia elettrica consumata nel settore dei Trasporti, pari nel 2020 a circa 295,1 ktep, viene attribuita al settore Trasporti anziché, come nella tabella qui presentata, al settore Elettrico.

Mtep	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Variazione % 2020/2019
Settore Elettrico	9,43	9,50	9,73	9,68	9,93	10,18	2,5%
Idraulica (dato normalizzato) (*)	3,95	3,97	3,96	4,02	4,05	4,13	2,0%
Eolica (dato normalizzato) (*)	1,32	1,42	1,48	1,54	1,65	1,71	3,6%
Solare	1,97	1,90	2,10	1,95	2,04	2,14	5,3%
Geotermica	0,53	0,54	0,53	0,52	0,52	0,52	-0,8%
Bioenergie (**)	1,67	1,67	1,66	1,64	1,68	1,68	0,3%
Settore Termico	10,69	10,54	11,21	10,67	10,63	10,38	-2,4%
Geotermica	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14	-7,3%
Solare termica	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	3,6%
Bioenergie (**)	7,78	7,59	8,20	7,71	7,76	7,53	-3,0%
Energia rinnovabile da pompe di calore (***)	2,58	2,61	2,65	2,60	2,50	2,48	-0,9%
Settore Trasporti (biocarburanti sostenibili)	1,16	1,04	1,06	1,25	1,32	1,35	2,2%
TOTALE	21,29	21,08	22,00	21,61	21,88	21,90	0,1%

Fonte: elaborazioni GSE su dati GSE, Terna

(*) Ai fini del monitoraggio dei target europei sulle FER, l'energia da fonte eolica e da fonte idraulica viene calcolata applicando una specifica procedura contabile di normalizzazione dei dati effettivi, prevista dalla Direttiva per attenuare gli effetti delle variazioni climatiche.

(**) Biomasse solide, frazione biodegradabile dei rifiuti, biogas, bioliquidi sostenibili. Nel corso del 2017 e del 2018 è stato prodotto ed immesso in rete biometano senza una specifica destinazione d'uso, e le regole contabili Eurostat prevedono che in questi casi i consumi di biometano siano attribuiti ai diversi settori proporzionalmente ai consumi di gas naturale. A partire dal 2019, con il dispiegarsi degli effetti del DM 2 marzo 2018, il biometano immesso in rete è sostenibile ed è destinato (e dunque contabilizzato) interamente nel settore Trasporti.

(***) Questa voce considera la sola energia rinnovabile fornita da pompe di calore con un SPF (*Seasonal Performance Factor*) superiore alle soglie definite dalla *Commission decision 2013/114/UE*.

Tabella 5: Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili in Italia - FONTE: GSE "Rapporto Statistico FER 2020"²¹

In confronto al 2019 si rileva una crescita modesta dei consumi totali di energia da FER (+0,1%). Tale dinamica è il risultato dalla crescita del settore Elettrico (+2,5%) e dai biocarburanti (+2,2%), da un lato, e dalla contrazione rilevata nel Termico (-2,4%), dall'altro.

Il dato di consumo complessivo di FER per il 2020 (21.900 ktep), pertanto, corrisponde ai Consumi Finali Lordi di energia da fonti rinnovabili definiti dalla Direttiva 2009/28/CE, vale a dire la grandezza da rapportare ai consumi finali lordi di energia (CFL) per il calcolo della quota-obiettivo per le FER fissata dalla stessa Direttiva ("quota dei Consumi Finali Lordi di energia coperta da fonti rinnovabili", o overall target).

²¹ Come precisato, i dati riportati nella tabella includono i soli bioliquidi sostenibili (per i settori Termico ed Elettrico), la produzione idroelettrica ed eolica normalizzata (per il settore Elettrico), l'energia rinnovabile fornita da pompe di calore con un SPF superiore alle soglie definite dalla *Commission decision 2013/114/UE* (per il settore Termico) e i soli biocarburanti sostenibili comprensivi del biometano (per il settore Trasporti).

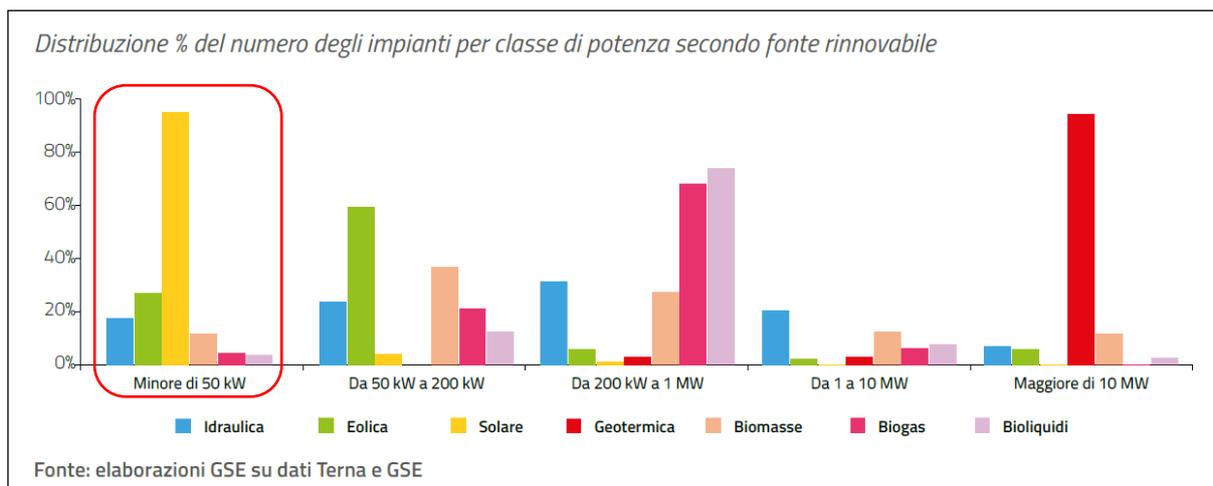


Grafico 1: Distribuzione percentuale del numero di impianti per fonte rinnovabile, secondo classe di potenza - FONTE: GSE "Rapporto Statistico FER 2020"

Dimensioni e potenza degli impianti variano significativamente al variare della fonte rinnovabile che li alimenta. Per gli impianti idroelettrici la classe più rilevante è quella con potenza tra 200 kW e 1 MW (31,5%). Il 95% circa degli impianti fotovoltaici installati in Italia ha potenza inferiore a 50 kW, mentre il 94% di quelli geotermoelettrici supera i 10 MW. Gli impianti alimentati con biogas e con bioliquidi, invece, hanno in genere una potenza compresa tra 200 kW e 1 MW (circa il 70% degli impianti). Oltre l'80% degli impianti eolici, infine, ha potenza inferiore a 200 kW; il 59,4% si concentra, in particolare, nella classe dimensionale compresa tra i 50 kW e 200 kW - Grafico 1.

3.2.1. Quadro sul fotovoltaico in Italia

Alla fine del 2020 risultano installati in Italia 935.838 impianti fotovoltaici, per una potenza totale di 21.650 MW. Il 92% circa degli impianti ha potenza inferiore a 20 kW, mentre il 35% della potenza installata si concentra negli impianti di taglia compresa tra 200 kW e 1 MW. Complessivamente, *la potenza degli impianti fotovoltaici rappresenta il 38% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile nazionale.*

Nel corso dell'anno la produzione di energia elettrica da fonte solare è pari a 24.942 GWh, (21% della produzione complessiva da fonti rinnovabili del Paese); il 61% dell'elettricità generata dagli impianti fotovoltaici è prodotta da impianti di taglia superiore a 200 kW.

Classi di potenza (kW)	Installati al 31/12/2019		Installati al 31/12/2020		Var % 2020/2019	
	Numero	Potenza (MW)	Numero	Potenza (MW)	Numero	Potenza (MW)
1 ≤ P ≤ 3	297.410	803,6	312.196	838,7	+5,0	+4,4
3 < P ≤ 20	514.162	3.675,5	552.571	3.911,6	+7,5	+6,4
20 < P ≤ 200	56.302	4.403,3	58.542	4.585,5	+4,0	+4,1
200 < P ≤ 1.000	11.066	7.504,4	11.361	7.651,6	+2,7	+2,0
1.000 < P ≤ 5.000	953	2.347,1	963	2.371,2	+1,0	+1,0
P > 5.000	197	2.131,5	205	2.291,5	+4,1	+7,5
Totale	880.090	20.865,3	935.838	21.650,0	+6,3	+3,8

Tabella 6: Numero e potenza degli impianti fotovoltaici in riferimento agli anni 2019 e 2020 - Fonte: GSE "RAPPORTO STATISTICO FER 2020"

Ai 935.838 impianti fotovoltaici installati in Italia al 31 dicembre 2020 corrisponde una potenza pari a 21.650 MW. Gli impianti di piccola taglia (potenza inferiore o uguale a 20 kW), pur rappresentando - come già anticipato - oltre il 90% degli impianti totali installati, concentrano il 22% della potenza complessiva nazionale.

Nel solo anno solare 2020 sono stati installati poco più di 58.000 impianti, per una potenza installata complessiva pari a 749 MW²; il 27% ha potenza inferiore o uguale a 3 kW, il 68% tra 3 kW e 20 kW, il restante 4% maggiore di 20 kW.

Rispetto al 2019, gli impianti entrati in esercizio nell'anno solare sono diminuiti del 4,5%; la variazione della potenza installata è invece trascurabile.

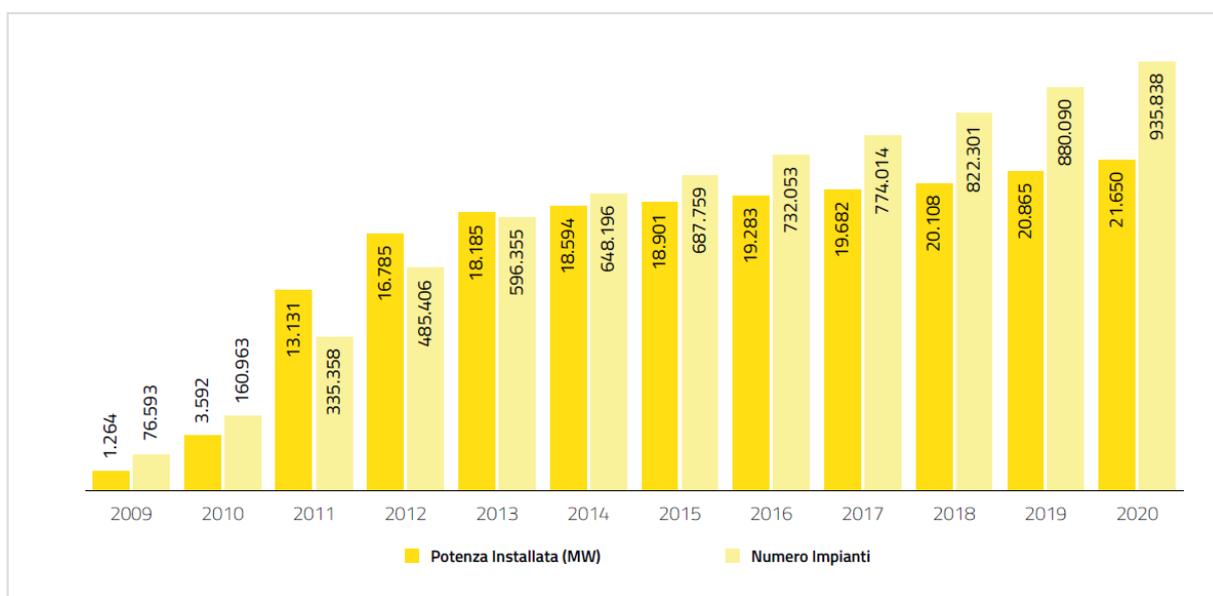


Grafico 2: Evoluzione del numero e della potenza degli impianti fotovoltaici - Fonte: GSE "RAPPORTO STATISTICO 2020"

Il Grafico 2 mostra l'evoluzione della serie storica del numero e della potenza installata degli impianti fotovoltaici in Italia. Si può osservare come dal 2013, con la cessazione del meccanismo di incentivazione denominato Conto Energia, i ritmi di crescita siano significativamente rallentati.

Gli impianti entrati in esercizio nel corso del 2020 hanno una potenza media di 14,1 kW. Dal 2021 la taglia media degli impianti fotovoltaici installati nel Paese diminuisce progressivamente; nel 2020, in particolare, si è attestata intorno ai 23 kW.

Le installazioni realizzate nel corso del 2020 non hanno provocato variazioni significative nella distribuzione regionale degli impianti (che rimane pressoché invariata rispetto all'anno precedente). A fine anno nelle regioni del Nord sono installati il 55,4% degli impianti complessivamente in esercizio in Italia, al Centro il 17,4%, al Sud il restante 27,2%. Le regioni con la maggiore presenza di impianti sono Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, Piemonte e Lazio - Figura 12.

La potenza complessiva dei pannelli solari installati in Italia a fine 2020 si concentra per il 44,6% nelle regioni settentrionali del Paese, per il 37,4% in quelle meridionali, per restante il 18,0% in quelle centrali. La Puglia fornisce il contributo maggiore al totale nazionale (13,4%), seguita dalla Lombardia (11,7%) e dall'Emilia Romagna (10,0%) - Figura 12.

Nel 2020 la produzione di energia elettrica degli impianti fotovoltaici in Italia si è attestata a 24.942 GWh - Grafico 3 - in aumento rispetto al valore osservato l'anno precedente (+5,3%); essa rappresenta il 21% dei circa 117 TWh prodotti complessivamente in Italia da fonti rinnovabili.

Come già evidenziato, nel 2020 la Puglia si conferma la regione italiana caratterizzata dalla maggiore produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici (3.839 GWh, pari al 15,4% del totale nazionale); seguono la Lombardia con il 9,8%, l'Emilia Romagna con il 9,6% e il Veneto con l'8,7%. Valle d'Aosta e Liguria sono invece le regioni con produzioni più modeste (rispettivamente 0,1% e 0,5% del totale nazionale) - Figura 13.

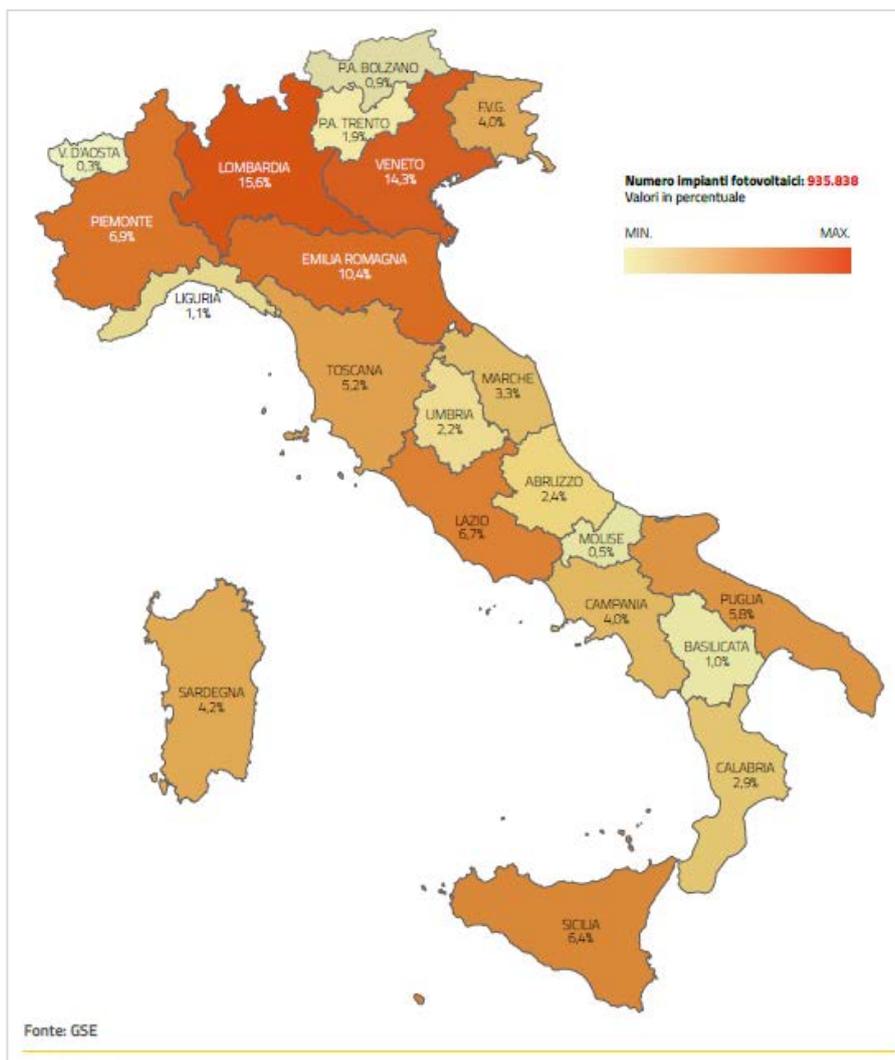


Figura 12: Distribuzione regionale del numero degli impianti fotovoltaici a fine 2020 - Fonte: GSE "RAPPORTO STATISTICO 2020"

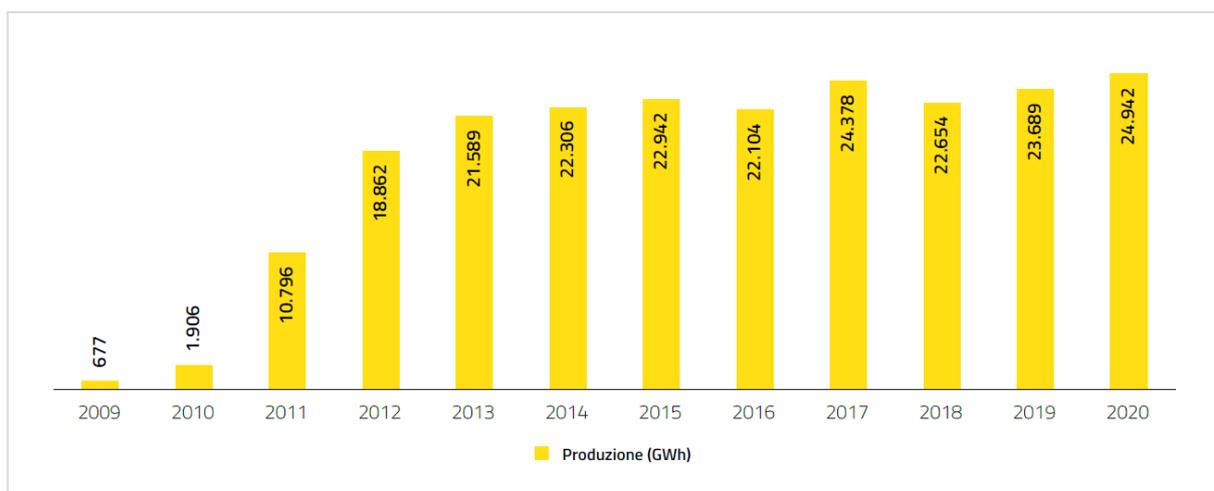


Grafico 3: Evoluzione della produzione fotovoltaica - Fonte: GSE "RAPPORTO STATISTICO 2020"

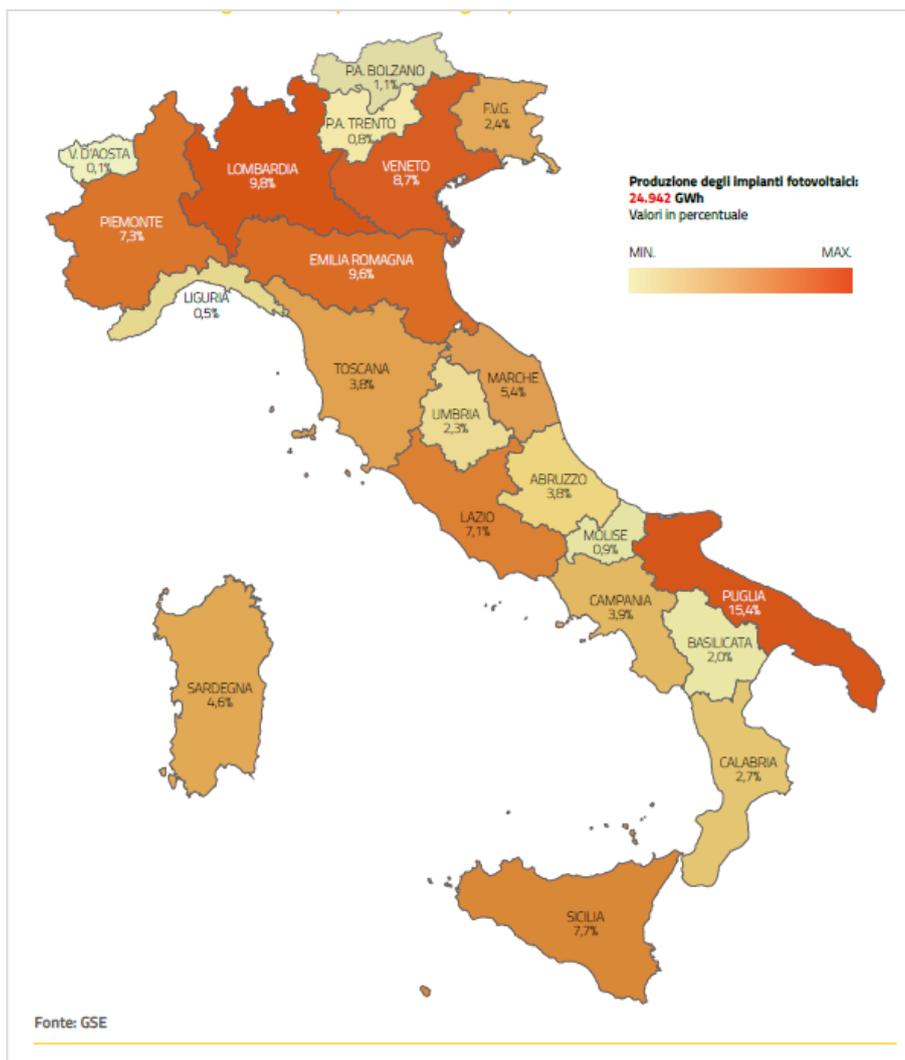


Figura 13: Distribuzione regionale della *produzione degli impianti fotovoltaici* nel 2020 - Fonte: GSE "RAPPORTO STATISTICO 2020"

Per la Sicilia si registra, al 2020, una produzione derivante da fonte fotovoltaica pari a 1911,3 GW - Tabella 7 - ed un aumento di produzione del 4,6% stimato rispetto al 2019 - Tabella 8.

Produzione degli impianti fotovoltaici per regione nel 2020 (GWh)					
Piemonte	1.826,5	Liguria	116,6	Molise	231,2
Valle d'Aosta	27,8	Emilia Romagna	2.401,6	Campania	981,5
Lombardia	2.441,0	Toscana	946,4	Puglia	3.839,2
Provincia Autonoma di Bolzano	272,4	Umbria	562,3	Basilicata	491,3
Provincia Autonoma di Trento	202,9	Marche	1.351,3	Calabria	681,3
Veneto	2.178,8	Lazio	1.777,7	Sicilia	1.911,3
Friuli Venezia Giulia	600,1	Abruzzo	945,5	Sardegna	1.154,7

Tabella 7: Produzione degli impianti fotovoltaici nelle regioni italiane nel 2019 e 2020 - Fonte: GSE "Solare Fotovoltaico - Rapporto Statistico GSE 2020"

	Produzione GWh		Quote %		Var %
	2019	2020	2019	2020	2020/2019
Sicilia	1.826,9	1.911,3	7,7	7,7	4,6
Agrigento	272,5	300,3	1,2	1,2	10,2
Caltanissetta	125,2	131,0	0,5	0,5	4,7
Catania	270,2	278,2	1,1	1,1	3,0
Enna	97,6	100,8	0,4	0,4	3,2
Messina	76,5	78,9	0,3	0,3	3,2
Palermo	215,6	226,6	0,9	0,9	5,1
Ragusa	296,2	303,1	1,3	1,2	2,3
Siracusa	268,2	278,0	1,1	1,1	3,6
Trapani	204,8	214,3	0,9	0,9	4,6

Tabella 8: Produzione per provincia degli impianti fotovoltaici in Italia nel 2019 e 2020 - Fonte: GSE "Solare Fotovoltaico - Rapporto Statistico GSE 2020"

3.2. PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONE SICILIA

Il *PEARS - Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana* - è il documento di riferimento in ambito di pianificazione energetica regionale adottato con DPR n°13 del 2009. Tale documento, in linea con la Direttiva 2001/42/CE, risponde all'esigenza di far seguito agli obiettivi imposti dal Protocollo di Kyoto regolando dunque, nell'ottica di sviluppo sostenibile omogeneo e resiliente a beneficio di tutti gli abitanti della Regione, le azioni nel periodo 2009-2012; alla base delle azioni del PEARs 2009 vi sono due obiettivi:

- valorizzazione e gestione razionale delle risorse energetiche rinnovabili e non rinnovabili;
- riduzione delle emissioni climalteranti ed inquinanti.

Il MiSE, di concerto con il MATTM, emana il *DM 15 Marzo 2012 "Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome (c.d. Burden Sharing)"* con il quale, in attuazione del D.Lgs. 28/2011, "definisce e quantifica gli obiettivi intermedi e finali che ciascuna regione e provincia autonoma deve conseguire ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti" (*art. 1 comma 1 DM 15 Marzo 2012*).

Il concetto di *Burden Sharing* pone in atto la Strategia Europea del 2020 e impone il raggiungimento, per la Regione Sicilia, di un valore del **15.9%** nel rapporto tra consumo di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili e consumi finali lordi di energia sul territorio regionale **al 2020**; valore da raggiungere a mezzo di obiettivi intermedi del valore di 8,8% al 2014, 10,8% al 2016 e 13,1% al 2017 (Figura 14).



Figura 14: traiettoria dell'obiettivo FER/CFL al 2020

I dati a consuntivo del 2016, forniti dal GSE, relativamente ai consumi finali lordi di energia da fonte rinnovabile evidenziano come l'utilizzo delle FER registri un effimero incremento pari all'1% (706 ktep nel 2016 contro i 699 ktep nel 2015) in modo del tutto simile a quanto già registrato nel periodo 2007-2013.

Nell'esigenza dunque di dover potenziare maggiormente il ricorso alle FER-E e all'efficientamento energetico nel rispetto del territorio viene incontro la stesura di un piano energetico aggiornato (in relazione anche agli strumenti regionali e locali quali PAES/PAESC²²) col fine ultimo di superare il gap restante per il raggiungimento degli obiettivi al 2020 e di raggiungere i nuovi e più ambiziosi target del 2030 previsti dal Nuovo quadro Klima-Energia (dalla SEN 2017 e dal PNIEC a livello nazionale).

Già dalla prima stesura, tenutasi il 12 febbraio 2019, l'aggiornamento del PEARS ha individuato *tre linee guida* alla base delle azioni di pianificazione energetica da perseguire quali *sviluppo* ed espansione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili, maggiore *partecipazione* a livello internazionale e *tutela* del patrimonio storico-artistico siciliano.

Il PEARS individua *cinque macro-obiettivi*, quali pilastri della strategia energetica regionale, distinguendo tra macro-obiettivi verticali e trasversali, di seguito elencati:

A. Macro-Obiettivi Verticali:

- 1) promuovere lo sviluppo delle FER, minimizzando l'impiego di fonti fossili;
- 2) promuovere l'efficientamento energetico per ridurre i consumi energetici negli usi finali;

B. Macro-Obiettivi Trasversali:

- 3) ridurre le emissioni di gas climalteranti;

²² Tutte le città in Europa sono chiamate a fare la loro parte con una pianificazione strategica in tema di energia ed ambiente per la ricerca di soluzioni legate alla sfera locale. La Strategia 2020 viene dunque applicata da Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) con l'impegno di definire un *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)* poi divenuto *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Klima (PAESC)*

- 4) favorire il potenziamento delle Infrastrutture energetiche in chiave sostenibile (anche in un'ottica di generazione distribuita e di smart grid);
- 5) promuovere le clean technologies e la green economy per favorire l'incremento della competitività del sistema produttivo regionale e nuove opportunità lavorative.

A tali macro-obiettivi, verticali e trasversali, si fa corrispondere poi una successiva articolazione di obiettivi specifici (Tabella 9).

Macro obiettivi verticali		1. PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER, MINIMIZZANDO L'IMPIEGO DI FONTI FOSSILI
	1.1	Incrementare la produzione di energia elettrica dall'utilizzo della risorsa solare
	1.2	Incrementare la produzione di energia elettrica da fonte eolica
	1.3	Promuovere lo sviluppo di impianti idroelettrici
	1.4	Promuovere lo sviluppo delle bioenergie
	1.5	Promuovere lo sviluppo di sistemi di accumulo e della rete elettrica
	1.6	Promuovere lo sviluppo di FER termiche
	1.7	Incrementare l'elettificazione dei consumi finali
		2. PROMUOVERE LA RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI NEGLI USI FINALI
	2.1	Ridurre i consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, non residenziali di proprietà degli Enti pubblici
	2.2	Ridurre i consumi energetici nella pubblica illuminazione
	2.3	Favorire la riduzione dei consumi energetici nel patrimonio immobiliare privato ad uso residenziale e non
	2.4	Favorire l'efficientamento e/ o la riconversione di tutte le centrali termoelettriche alimentate da fonti fossili
	2.5	Ridurre i consumi energetici nei cicli e nelle strutture produttive
2.6	Favorire la riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti, favorendo la mobilità sostenibile	
2.7	Favorire la transizione energetica nelle isole minori	
Macro obiettivi verticali		3. RIDURRE LE EMISSIONI DI GAS CLIMA ALTERANTI
	3.1	Promuovere l'utilizzo di tecnologie basso emissive
	3.2	Promuovere la riduzione del consumo finale lordo
		4. FAVORIRE IL POTENZIAMENTO IN CHIAVE SOSTENIBILE DELLE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE
	4.1	Favorire lo sviluppo sostenibile delle infrastrutture della Trasmissione (RTN) e Distribuzione di energia elettrica
	4.2	Promuovere il modello di sviluppo basato sulla generazione distribuita
	4.3	Favorire lo sviluppo delle smart grid
	4.4	Favorire il recupero di aree degradate per lo sviluppo delle FER
		5. PROMUOVERE LA GREEN ECONOMY SUL TERRITORIO SICILIANO
	5.1	Favorire lo sviluppo tecnologico di sistemi e componenti clean
	5.2	Favorire lo sviluppo delle filiere energetiche locali (agricole, manifatturiere, forestali, edilizia sostenibile)
	5.3	Promuovere la predisposizione di progetti di sviluppo territoriale sostenibile
	5.4	Sostenere la qualificazione professionale e la formazione nel settore energetico

Tabella 9: Obiettivi specifici corrispondenti ai Macro-obiettivi del PEARS 2030

I target al 2030, seppur impegnativi, stando ai dati riscontrati al 2017 risultano essere realistici e del tutto conseguibili: nel dettaglio gli obiettivi energetici in accezione di TWh devono registrare, al 2030, un *incremento della quota del +135% di energia elettrica coperta dalle FER-E per passare dall'attuale 29,3% al 69%* (Tabella 10).

	2017	2030
Produzione rinnovabile	5,3	13,22
<i>Solare Termodinamica</i>	0	0,4
<i>Idraulica</i>	0,3	0,3
<i>Biomasse</i>	0,2	0,3
<i>Eolico</i>	2,85	6,17
<i>Fotovoltaico</i>	1,95	5,95
<i>Moto ondoso</i>	0	0,1
Produzione non rinnovabile	12,8	5,78
Totale	18,1	19
Quota FER	29,30%	69%

Tabella 10: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) -
FONTE PEARS 2030

Per raggiungere tale obiettivo sono stati ipotizzati due scenari: il primo di questi, definito come *BAU/BASE*²³, vede sì un incremento del ricorso alle FER-E per la produzione di energia ma senza mettere in atto strategie regionali e/o nazionali (previste dalla SEN e dal PNIEC) motivo per cui si sarebbe raggiunto, al 2020, un valore di 12.6% contro il 15.9% previsto²⁴ e che giustifica il ricorso ad un secondo *scenario di intenso sviluppo (SIS)*.

L'alternativa *SIS* presuppone uno sviluppo dell'efficienza energetica in grado di *ridurre del 20% i consumi nel 2030* rispetto a quanto previsto dallo scenario base (Figura 15), optando per un'equa ripartizione del risparmio ipotizzato tra i vari settori (trasporti, civile/ agricoltura e industriale); prevede inoltre, accanto all'incremento di produzione di energia da FER per un valore di 1.712 kTep, un graduale e definitivo abbandono dei combustibili fossili per il raggiungimento di un valore più ambizioso di quello previsto dal Burden Sharing e pari al 16.2%.

²³ BAU sta per *Business As Usual*

²⁴ Il Burden Sharing (DM 15 Marzo 2012) prevedeva infatti il conseguimento del 15.9% come valore del rapporto tra consumo di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili e consumi finali lordi di energia sul territorio regionale al 2020.

L'alternativa del PEARS coniuga in sé ambedue gli scenari e adotta la quota di rinnovabili (FER-E/FER-C/FER-T) imposta dal SIS e, rispetto allo scenario BAU/BASE, propone (Figura 16) un'ulteriore riduzione:

- del 10% (7.5% è il target SEN) dei consumi del settore industriale rispetto;
- del 15% (12% è il target SEN) dei consumi del settore civile e agricolo;
- del 10% (7.5% è il target SEN) dei consumi del settore dei trasporti.

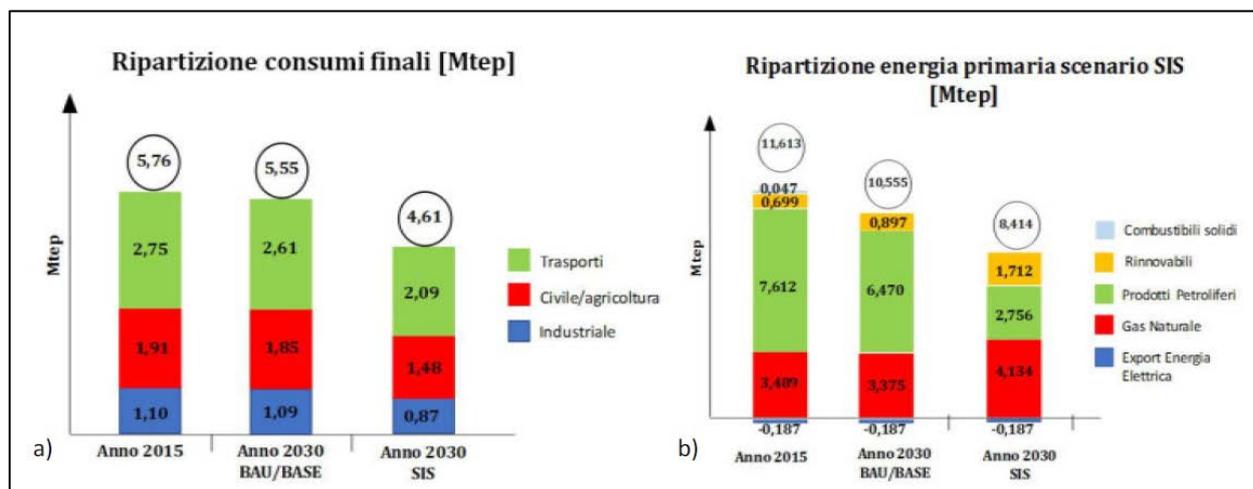


Figura 15: a) Ripartizione dei consumi finali e b) ripartizione energia primaria - *alternativa SIS*

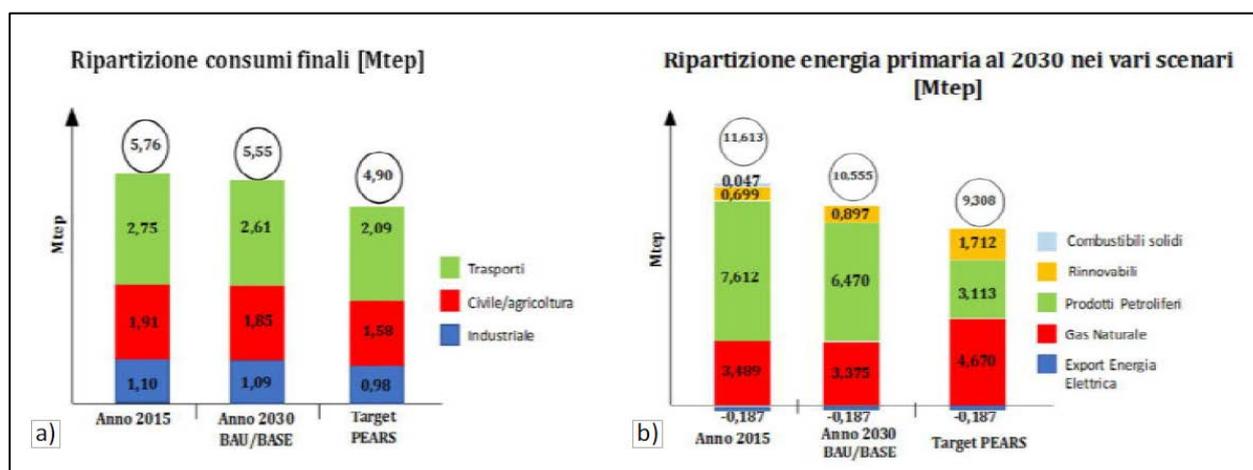


Figura 16: a) Ripartizione dei consumi finali e b) ripartizione energia primaria al 2030 - *alternativa PEARS*

In termini di Mtep il risparmio complessivo sarebbe pari a 0,64 Mtep, così ripartito tra i vari settori merceologici:

- 0,27 Mtep nel settore civile/agricolo;
- 0,26 Mtep nel settore dei trasporti;
- 0,11 Mtep nel settore industriale.

A conferma del fatto che l'alternativa SIS sia la migliore tra le due a porre le basi per la *nuova strategia energetica regionale* è il fatto che la BAU, almeno in un primo momento, ipotizzando l'incremento del consumo di energia portasse ad un peggioramento della qualità ambientale legata all'emissione in atmosfera dei gas climalteranti. La SIS al contrario punta alla limitazione di tale rilascio incrementando la quota di produzione da FER al 2030 (pari a 1013 kTep contro le 198 kTep della BAU) e ponendo l'accento sull'efficientamento energetico; entrambi aspetti decantati dalla strategia energetica europea al 2030.

SVILUPPO FER-E

Per le FER-E, ed in particolare per la produzione da impianti fotovoltaici, si punta al raggiungimento di un valore pari a *5.95 TWh al 2030* partendo da un dato di produzione pari a 1.85 TWh stimato nel biennio 2016-2017; per raggiungere tale target si punta tutto su due linee d'azione:

- *Revamping/Repowering* di impianti già esistenti che impieghino nuove tecnologie disponibili come i moduli bifacciali e/o moduli con rendimenti di conversione più efficienti; si stima, in tal modo, di poter raggiungere una quota di produzione dal repowering pari al 13% del totale al 2030 corrispondente a 0.55 GWh;
- *Nuove installazioni* finalizzate a raggiungere un valore di 2.320 MW partendo da un valore medio annuo di 40 MW al 2019 fino ad un valore di 300 MW al 2030 (Tabella 11) chiaramente integrando con l'installazione degli impianti a copertura degli edifici.

Anno	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Potenza [MW]	38,7	119,7	137,7	92	82	150	200	300	300	300	300	300

Tabella 11: Distribuzione temporale delle nuove installazioni

Specie per quanto concerne gli *impianti fotovoltaici a terra* il target di produzione al 2030 è di 1'110 MW, valore conseguibile puntando sullo sfruttamento di aree quali cave e miniere esaurite (con cessazione delle attività entro il 2029), SIN, discariche esaurite ed aree degradate (es. ex insediamenti abitative post terremoto del Belice del 1968 - Baraccopoli); aree censite dal GSE come figura in Tabella 12.

Tipologie di siti	N. siti	Superficie [ha]	Superficie impianti [ha]	Potenza installabile [MW]
Cave e miniere esaurite	710	6.750	1.637	750
Siti di Interesse Nazionale	4	7.488	2.022	919
Discariche esaurite	511	1.500	510	232
Totale	1.265	15.738	4.169	1.901

Tabella 12: potenziale delle aree dismesse censite dal GSE

A quelle elencate in Tabella 12 devono aggiungersi le aree industriali non incluse nei SIN e i terreni agricoli degradati (non più produttivi) di modo da limitare il più possibile il consumo di suolo utile ad altri scopi e/o attività pertanto; pertanto in base ai siti disponibili ed appena elencati è possibile supporre lo sfruttamento degli stessi per una quota parte pari al 30% da registrare al 2030 secondo quanto illustrato in Tabella 13.

Sito di installazione	Potenza [MW]
Aree dismesse	570
Altri siti	530

Tabella 13: Distribuzione della potenza impianti a terra

Oltre alla *mappatura delle aree dismesse e di aree agricole degradate*²⁵, per favorire la realizzazione degli impianti a terra, cercando di limitare l'impatto ambientale ed il consumo di suolo agricolo la Regione metterà in atto azioni quali:

- *Pubblicazione di bandi pubblici* per la concessione delle aree ricadenti nel Demanio regionale;
- *Iter autorizzativi semplificati* per la realizzazione di impianti fotovoltaici in aree dismesse o agricole degradate: tale punto prevede infatti l'introduzione di un processo di pre-autorizzazione che permetterà ai produttori di seguire un iter autorizzativo semplificato relativo al rilascio dell'Autorizzazione Unica in cui venga valutato anche l'impatto delle opere di connessione alla Rete (Figura 17);
- Introduzione di *misure compensative*²⁶ sul territorio adottate dai proprietari di grandi impianti fotovoltaici (≥ 1 MW) realizzati su terreni agricoli volti a favorire il

²⁵ La mappatura di aree dismesse ed aree agricole degradate si estende anche alle aree sequestrate o confiscate alla criminalità organizzata ai sensi del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159. Nella mappatura si cerca di coinvolgere anche un comitato scientifico in cui vi siano anche Legambiente e Coldiretti per la definizione delle aree degradate.

²⁶ Sono beneficiari delle misure compensatorie aziende agricole operative da almeno 2 anni (prima che inizino a beneficiare del finanziamento) e aziende agricole non controllate e/o partecipate dal proprietario dell'impianto.

mantenimento e lo sviluppo dell'agricoltura per un importo pari al 3% dell'energia immessa in Rete valorizzata a prezzo zonale; trattasi perlopiù di progetti di sviluppo dell'*agricoltura di precisione* e per la realizzazione di *impianti agro-fotovoltaici*.



Figura 17: Proposta di nuovo iter autorizzativo

3.3. ELENCO DEGLI ENTI COMPETENTI PER IL RILASCIO DI PERMESSI, NULLA OSTA E PARERI

Al fine di ottenere tutte le autorizzazioni necessarie all'approvazione e alla messa in opera del progetto agrivoltaico, sarà essenziale acquisire i pareri di tutti gli enti competenti in materia sia tecnica che ambientale.

A tal fine si elabora un elenco delle autorità competenti che saranno chiamate a presiedere la conferenza di autorizzazione che porterà all'approvazione del progetto.

- **MINISTERO:**
 - MASE (già MiTE) – DG valutazioni ambientali Divisione V - Procedure di valutazione VIA e VAS;
 - MiC – DG archeologia, belle arti e paesaggio - Servizio V - Tutela del paesaggio;
- **REGIONE SICILIANA:**
 - *Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente:* Dipartimento Ambiente²⁷; Dipartimento Regionale dello Sviluppo Rurale e Territoriale; Dipartimento Urbanistica;
 - *Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità -* Dipartimento Regionale dell'Energia: Servizio 3 - Autorizzazioni, Servizio 8 - Ufficio regionale per gli idrocarburi e la geotermica (URIG), Servizio 10 - Attività tecniche e risorse minerarie;
 - *Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana -* Dipartimento dei beni Culturali e dell'Identità Siciliana - Soprintendenza BB.CC.AA. di Catania;

²⁷ Il Dipartimento Regionale dell'Ambiente - Servizio 1 - Autorizzazioni e Valutazioni Ambientali è l'ente incaricato della procedura di VIA

- *Assessorato Regionale dell'Agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea*: Dipartimento Regionale Sviluppo Rurale e Territoriale, Dipartimento Regionale dell'Agricoltura;
 - *Assessorato della Salute* - Dipartimento Regionale Attività sanitarie e osservatorio epidemiologico;
- Città Metropolitana di Catania;
 - Libero Consorzio comunale di Catania;
 - Comune di Mineo (CT);
 - Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia;
 - Consorzio di Bonifica Catania;
 - Ufficio delle Dogane di Catania;
 - ARPA Sicilia - Ufficio Territoriale di Catania;
 - Terna S.p.A. - Rete Elettrica Nazionale Tecnico;
 - ENAC - Ente Nazionale per l'Aviazione Civile - Direzione Operazioni Sud;
 - ENAV S.p.A. - Ente Nazionale per l'Assistenza al Volo;
 - ANAS s.p.a. - Coordinamento Territoriale Sicilia;
 - Aeronautica Militare - Comando Scuole A.M. III Regione Aerea;
 - Comando Militare Esercito Sicilia;
 - Comando Militare Marittimo Autonomo di Sicilia (Marisicilia);
 - Azienda Sanitaria Locale di Mineo;
 - Ministero dello Sviluppo Economico - ISP. Territoriale della Sicilia - DGAT Div. XIV;
 - Ministero dello Sviluppo Economico - UNMIG - Sez. Italia Meridionale - DGISSEG Div. X;
 - Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Catania;
 - Ufficio del Genio Civile di Catania;
 - Consorzio ATO 3 CT;
 - SNAM - Rete gas Rete Sicilia;
 - RFI - Rete Ferroviaria Italiana.

3.4. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Le norme tecniche di riferimento sono:

Per impianti elettrici di alta tensione:

CEI 11-1 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norma Generale. Fasc. 1003

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo. Fasc. 1890

Per trasformatori:

CEI 14-4 Trasformatori di potenza Fasc. 609

CEI 14-4V1 Variante n. 1 Fasc. 696S

CEI 14-4 V2 Variante n. 2 Fasc. 1057V

CEI 14-4 V3 Variante n. 3 Fasc. 1144/V

CEI 14-4 V4 Variante n. 4 Fasc. 1294V

CEI 14-8 Trasformatori di potenza a secco Fasc. 1768

CEI 14-12 Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 2500 kVA con una tensione massima per il componente non superiore a 36kV.

Parte 1: Prescrizioni generali e prescrizioni per trasformatori con una tensione massima per il componente non superiore a 24kV Fasc. 4149C.

Per attrezzaggi elettromeccanici:

CEI 17-1 Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000V Fasc. 1375

CEI 17-1 V1 Variante n. 1 Fasc. 1807V

CEI 17-4 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000V Fasc. 1343

CEI 17-4 EC Errata corrige Fasc. 1832V

CEI 17-4 V1 Variante n. 1 Fasc. 2345V

CEI 17-4 V2 Variante n. 2 Fasc. 2656V

CEI 17-6 Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52kV Fasc. 2056

CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte I: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) Fasc. 2463E

CEI 17-13/2 Apparecchiatura assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - parte II: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre Fasc. 2190

CEI 17-43 Metodo per la determinazione della sovratemperatura mediante estrapolazione per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) ANS Fasc. 1873

CEI 17-52 Metodo per la determinazione della tenuta al corto circuito delle apparecchiature non di serie (ANS) Fasc. 2252

Per cavi di energia:

CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30kV Fasc. 1843

CEI 20-13 V1 Variante n. 1 Fasc. 2357V

CEI 20-13 V2 Variante n. 2 Fasc. 2434V

CEI 20-22II Prova d'incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio Fasc. 2662

CEI 20-22III Prova d'incendio su cavi elettrici. Parte 3: Prove su fili o cavi disposti a fascio Fasc. 2663

CEI 20-35 Prove sui cavi elettrici sottoposti a fuoco. Parte 1: Prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale. Fasc. 688

CEI 20-35V1 Variante n. 1 Fasc. 2051V

CEI 20-37/1 Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la combustione Fasc. 739

CEI 20-37/2 Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi - Determinazione dell'indice di acidità (corrosività) dei gas mediante la misurazione del pH e della conduttività Fasc. 2127

CEI 20-37/3 Misura della densità del fumo emesso dai cavi elettrici sottoposti e combustione in condizioni definite. Parte 1: Apparecchiature di prova Fasc. 2191

CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1: Tensioni nominali U_0/U non superiore a 0.6/1kV Fasc. 2312

CEI UNEL35024/1 Portata dei cavi in regime permanente Fasc. 3516 Per impianti elettrici utilizzatori:

CEI 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua Fasc. 4131

Le leggi di riferimento sono:

D.P.R. n. 547 del 27/04/1955 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

D.P.R. n. 164 del 07/01/1956 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni

D.P.R. n. 302 del 19/03/1956 Norme integrative per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

D.P.R. n. 303 del 19/03/1956 Norme generali per l'igiene sul lavoro

Legge n. 186 del 01/03/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici

Legge n. 791 del 18/10/1977 Attuazione della direttiva del Consiglio Comunità Europea (72/23 C.E.E.) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

Legge n. 46 del 05/03/1990 Norme per la sicurezza degli impianti elettrici

D.P.R. n. 447 del 06/12/1991 Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n. 46

D.L. n.626 19/09/1994 e s.m. Attuazioni delle Direttive Comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro

D.L. n. 494 14/08/1996 e s.m. Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili

4. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO DEI LUOGHI

Il parco agrivoltaico, da realizzare in agro del Comune di Mineo (CT), in località denominata "Contrada Mongialino", prevede l'installazione di n° 60'156 pannelli fotovoltaici, disposti secondo un layout di impianto che per le caratteristiche orografiche e l'esposizione al sole del terreno risulta essere quello ottimale.

L'area interessata dall'intervento - di ha 59 circa - ricade in zona agricola E e risulta scarsamente e poco densamente popolata; non risultano infatti esser presenti insediamenti abitativi stanziali, si nota la sola presenza di due masserie/capannoni ad uso agro-silvo-pastorale.

Attualmente l'area destinata alla realizzazione dell'impianto di progetto risulta essere incolta così come illustrato nelle immagini riportate nella Figura 18 e Figura 19 riprese direttamente da Google Earth.

La viabilità utile al collegamento dell'area è costituita in egual modo sia dalla SP182 che dalla SP179 - Figura 20 - assieme alle strade comunali ed interpoderali.

Il layout dell'impianto è riportato in pianta nell'allegato elaborato grafico "A12A17 - layout definitivo su cartografia catastale e ortofoto"

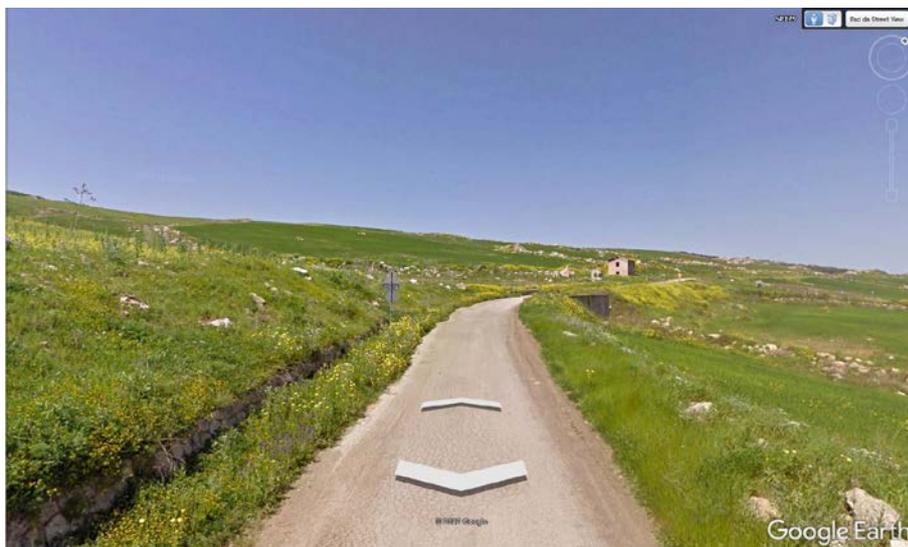


Figura 18:
Immagine area
di impianto
ripresa da SP
179 da sud-est
- FONTE:
Google Earth

Figura 19:
Immagine area di
impianto ripresa da
SP 179 ida nord-est
- FONTE: Google
Earth



Figura 20:
viabilità di
accesso all'area
di impianto -
FONTE: Google
Earth



5. AREE SENSIBILI ED AREE NON IDONEE - DM 10/09/2010

Il *DM 10 settembre 2010* anche noto come "*Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*" imposta i contenuti minimi dell'istanza di AU ma fornisce anche i *Criteri Generali* per l'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio (*Parte IV punto 16 DM 10/09/2010*) ed i *Criteri per l'individuazione di aree non idonee* (*All. 3 DM 10/09/2010*) lasciando la competenza alle Regioni di identificare nel dettaglio tali aree con propri provvedimenti tenendo conto dei pertinenti strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica. La Sicilia tuttavia non ha ancora

provveduto ad individuarle²⁸, motivo per cui si riporta di seguito l'elenco di cui all'*All. 3 DM 10/09/2010*; rientrano nelle aree particolarmente sensibili:

- I siti del patrimonio mondiale dell'UNESCO;
- le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. 42/2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;
- Le zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica;
- le zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- le aree naturali protette a livello nazionale, regionale e locale istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette²⁹;
- le zone umide Ramsar;
- le aree incluse nella Rete Natura 2000³⁰;
- le Important Bird Areas (IBA);
- le aree determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette);
- le aree agricole interessate da produzioni agricole-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni DOP, IGP, STG, DOC, DOCG, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale³¹;
- le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate dal PAI;
- le aree individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 quali territori costieri fino a 300 m, laghi e territori contermini fino a 300 m ecc...

Ad oggi risultano essere stati definiti i criteri di individuazione delle aree non idonee alla realizzazione dei soli impianti eolici - con DPRS del 10/10/2017 recante "*Definizione dei criteri ed individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica ai sensi dell'art.1 della legge regionale 20 novembre*

²⁸ Con DGR n. 191 del 5 agosto 2011, la Regione Sicilia ha provveduto ad effettuare una mappatura di *prima identificazione provvisoria delle aree non idonee all'installazione degli impianti alimentati da FER* ma ad oggi, con DGR 12/07/2016 n. 241 (modificata dal DP n. 26 del 10/10/2017) sono stati ufficializzati i criteri di individuazione delle *aree non idonee solo per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica*; nessun provvedimento è stato emanato in merito alle aree non idonee per gli impianti fotovoltaici.

²⁹ Con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all' articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale.

³⁰ Rete Natura 2000: SIC (direttiva 92/43/CEE) e ZPS (direttiva 79/409/CEE)

³¹ in coerenza e per le finalità di cui all' art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo

2015,n.29, nonché dell'art.2 del regolamento recante norme di attuazione all'art. 105, comma 5, legge regionale 10 maggio 2010, n.11, approvato con decreto presidenziale 18 luglio,n.48" - ma non per gli impianti fotovoltaici per i quali, in attesa di apposita definizione di aree e siti non idonei, si applicano le disposizioni del DM 10/09/2010.

L'area oggetto di intervento ricade in aree classificate come idonee; per maggiori dettagli si faccia riferimento all'elaborato "SIA - Studio Impatto Ambientale".

6. VINCOLI E TUTELA DELL'AMBIENTE

Per verificare la possibilità di installazione di un impianto agrivoltaico quale quello in oggetto di studio è necessario verificare l'eventuale presenza di vincoli, che per la Regione Sicilia possono essere delle seguenti tipologie:

- Ambientale;
- Idrogeologico;
- Paesaggistico;
- Archeologico;
- Urbanistico.

Vediamoli di seguito.

6.1. VINCOLO AMBIENTALE

Tra le aree sottoposte a vincolo ambientale a causa della loro peculiarità figurano:

- le aree protette dell'Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP), comprensive dei Parchi Nazionali, delle Aree Naturali Marine Protette, delle Riserve Naturali Marine, delle Riserve Naturali Statali, dei Parchi e Riserve Naturali Regionali;
- la Rete Natura 2000, costituita ai sensi della Direttiva "Habitat" dai Siti di Importanza Comunitari (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva "Uccelli";
- le Important Bird Areas (IBA);
- le aree Ramsar, aree umide di importanza internazionale.

Di seguito il dettaglio.

La "Legge quadro sulle aree protette"- L n.394 del 6 dicembre 1991 - definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'elenco ufficiale delle aree protette a livello nazionale.

La regione Sicilia avvia un'azione organica di tutela del territorio già con la *LR n. 98 del 06/05/1981* e ss.mm.ii.³² "*Norme per l'istituzione nella Regione di parchi e riserve naturali*" prevedendo l'istituzione di **19 riserve** e la nascita di **3 parchi naturali** (*l'Etna, i Nebrodi e le Madonie*); azione organica di tutela del territorio che si completa nel 2001 con la nascita del *Parco dell'Alcantara*.

In sintesi attualmente in Sicilia vi sono:

- **4 Parchi Regionali** (Figura 21), per una superficie totale di 184.655 ha, quali:
 - Parco dell'Etna (1987);
 - Parco delle Madonie (1989);
 - Parco dei Nebrodi (1993);
 - Parco fluviale dell'Alcantara (2001);

Tra questi figurava anche il *Parco dei Monti Sicani* istituito nel dicembre del 2014 ed annullato successivamente nel mese di luglio del 2019³³.

- **1 Parco Nazionale:**
 - Parco Nazionale dell'Isola di Pantelleria;
- **7 Aree Marine Protette** (Figura 22):
 - - Area marina protetta Isola di Ustica;
 - Area marina protetta Isole Ciclopi;
 - Area marina protetta Isole Pelagie;
 - Area naturale marina protetta Capo Gallo - Isola delle Femmine;
 - Area naturale marina protetta del Plemmirio;
 - Riserva naturale marina Isole Egadi;
 - Area marina protetta di Capo Milazzo.
- **74 Riserve Statali** (Figura 23), per una superficie complessiva di 85.181 ha, pari al 3,3% della superficie regionale.

³² LR 9 agosto 1988, n. 14 - Modifiche ed integrazioni alla LR 6-5-1981, n. 98 - "Norme per l'istituzione nella Regione Siciliana di Parchi e Riserve Naturali"

³³ Il 23 luglio 2019 con il D.A. n. 390/GAB la Regione Siciliana annulla il decreto assessoriale n. 281/GAB concernente l'istituzione del Parco con il conseguente reinserimento delle Riserve Naturali Orientate di Monte Cammarata, Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio, Monte Carcaci, Monte Genuardo e S. Maria del Bosco, che erano state integrate nel territorio nel parco, e la decadenza dell'ente gestore

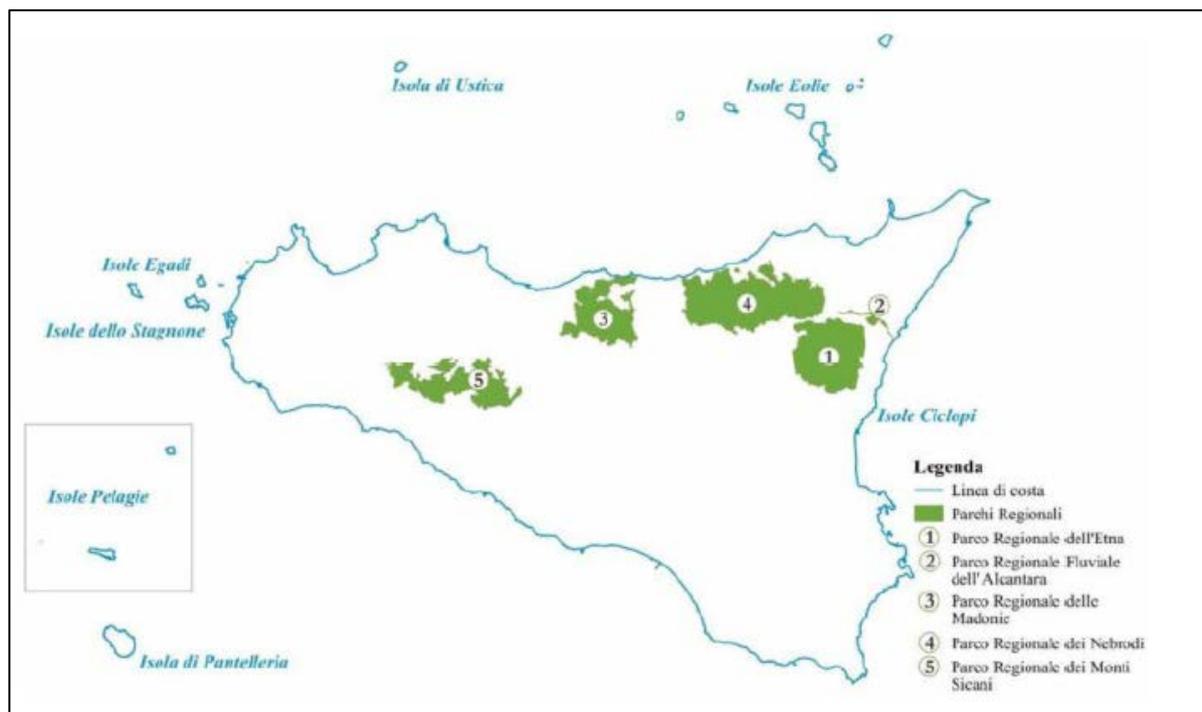


Figura 21: Parchi Regionali in Sicilia

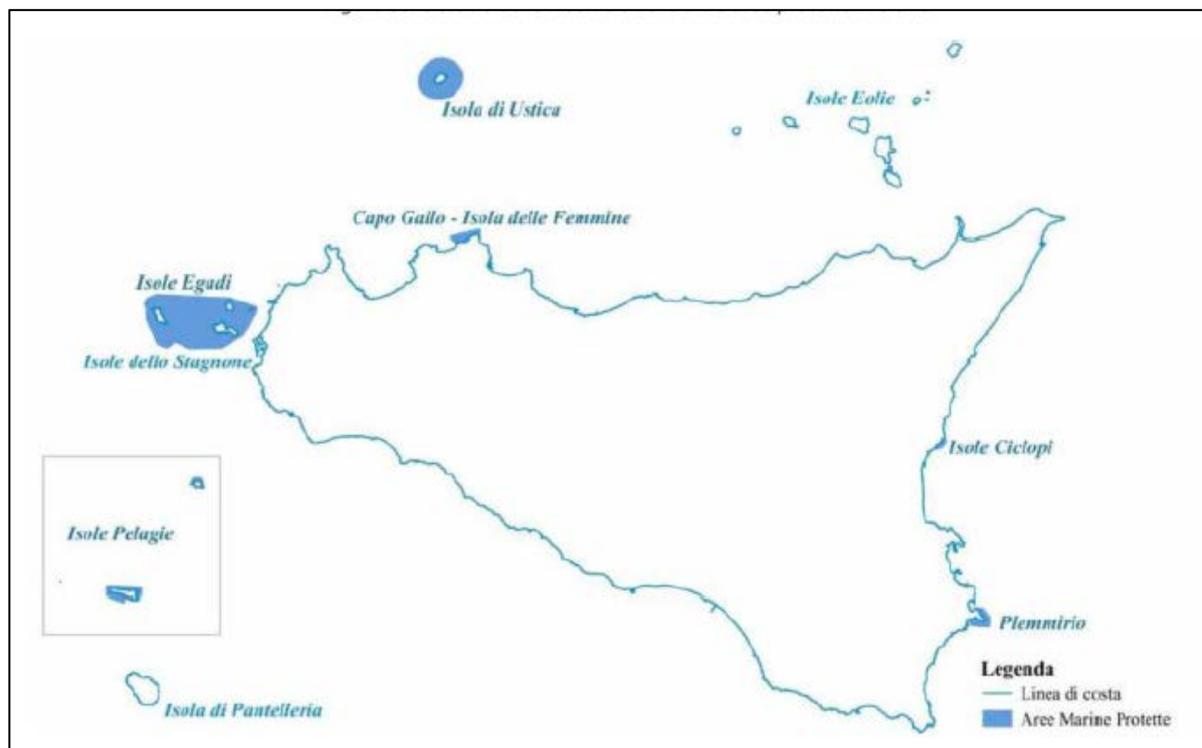


Figura 22: Aree Marine in Sicilia

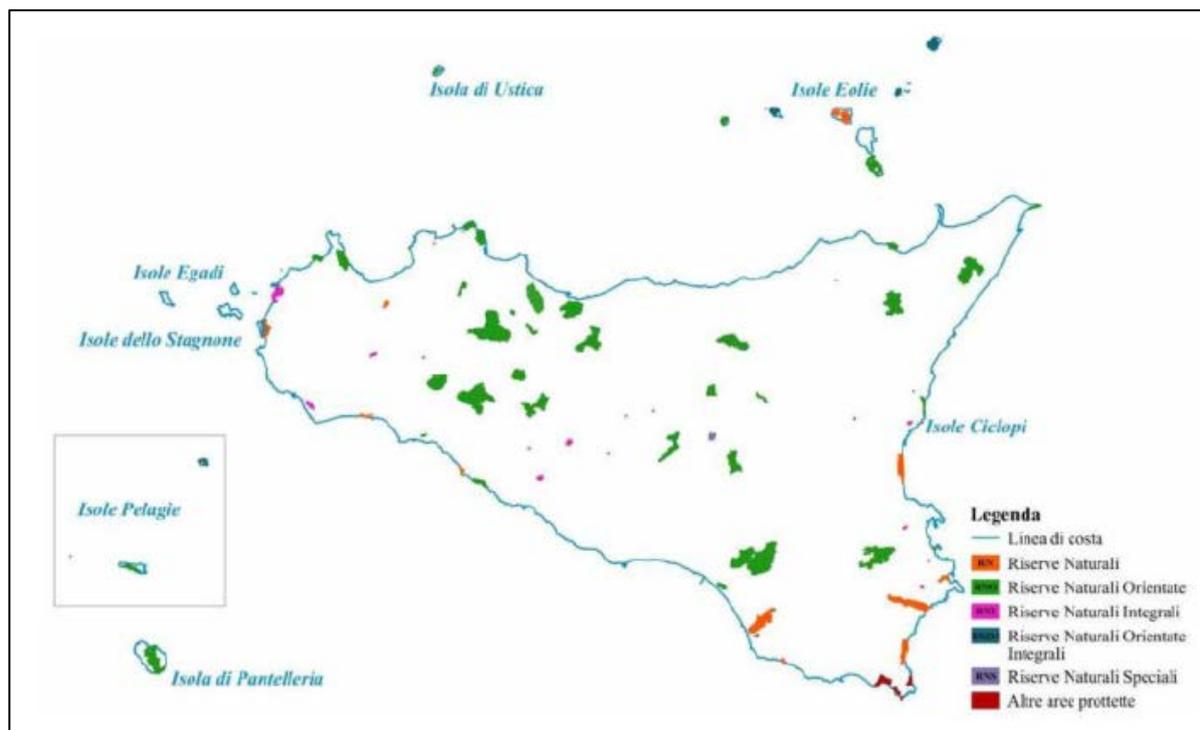


Figura 23: Sistema delle Riserve naturali e delle aree protette in Sicilia

L'elenco ufficiale delle **aree naturali protette (EUAP)** in Italia è un elenco stilato, e periodicamente aggiornato, dal MATTM (Direzione per la Protezione della Natura) che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri³⁴, ufficialmente riconosciute. L'elenco attualmente in vigore è quello relativo al 6° Aggiornamento approvato il 27 aprile 2010 e pubblicato nel Supplemento ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31 maggio 2010³⁵.

I siti della **Rete Natura 2000**, inclusi nelle aree EUAP, inglobano Zone Speciali di Conservazione (ZSC) indicate come Siti di importanza comunitaria (SIC) ai sensi della *Direttiva Habitat 92/43/CEE* e Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della *Direttiva Uccelli 79/409/CEE* - Figura 24.

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

³⁴ Parchi Nazionali, delle Aree Naturali Marine Protette, delle Riserve Naturali Marine, delle Riserve Naturali Statali, dei Parchi e Riserve Naturali Regionali.

³⁵ https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/dm_27_04_2010.pdf

da tutelare (elenco completo per la Sicilia dei siti ZPS in Tabella 14 e SIC-ZSC in Tabella 15 - FONTE: www.mite.gov.it).

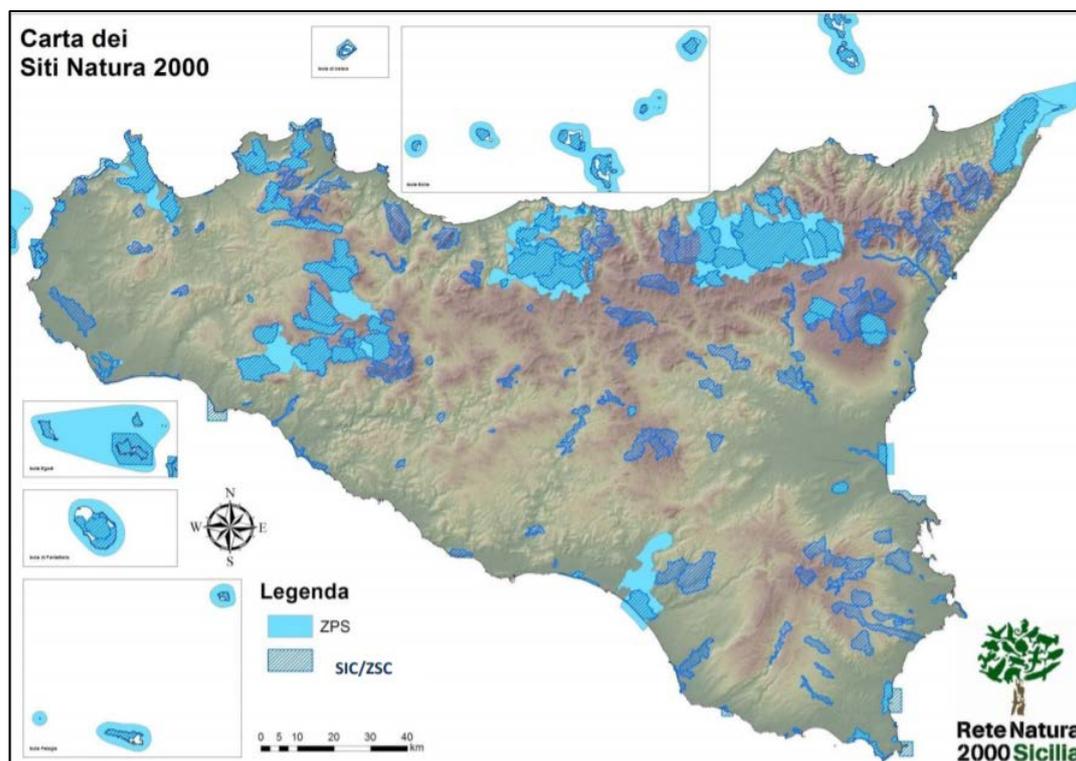


Figura 24: Carta dei SIC e ZPS. - Fonte www.mite.gov.it

CODICE	DENOMINAZIONE	Superficie (Ha)	Lunghezza (Km)	Coordinate geografiche	
				Longitudine (Gradi decimali)	Latitudine (Gradi decimali)
ITA010006	Paludi di Capo Feto e Margi Spanò	350	0	12.4978	37.6892
ITA010027	Arcipelago delle Egadi - area marina e terrestre	48291	0	12.2203	37.9634
ITA010028	Stagnone di Marsala e Saline di Trapani - area marina e terrestre	3731	0	12.4580	37.8775
ITA010029	Monte Cofano, Capo San Vito e Monte Sparagio	15231	0	12.7805	38.0891
ITA010030	Isola di Pantelleria e area marina circostante	15778	0	11.9930	36.7406
ITA010031	Laghetti di Preola e Gorghi Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone	1652	0	12.6795	37.5944
ITA010034	Pantani di Anguillara	124	6187	12.9153	37.8577
ITA020010	Isola di Ustica	349	0	13.1756	38.6946
ITA020027	Monte Iato, Kumeta, Maganoce e Pizzo Parrino	3034	0	13.2794	37.9581
ITA020030	Monte Matassarò, Monte Gradara e Monte Signora	3989	0	13.1764	38.0144
ITA020042	Rocche di Entella	178	0	13.1173	37.7793
ITA020048	Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza	59355	0	13.3184	37.6427

ITA020049	Monte Pecoraro e Pizzo Cirina	8603	0	13.1409	38.1224
ITA020050	Parco delle Madonie	40860	0	14.0184	37.8656
ITA030042	Monti Peloritani, Dorsale Curcuraci, Antennamare e area marina dello stretto di Messina	27993	0	15.5629	38.2602
ITA030044	Arcipelago delle Eolie - area marina e terrestre	41887	0	14.9003	38.4963
ITA040013	Arcipelago delle Pelagie - area marina e terrestre	388044	0	12.5740	35.5145
ITA050006	Monte Conca	1407	0	13.7044	37.4894
ITA050012	Torre Manfreda, Biviere e Piana di Gela	25057	0	14.3323	37.1009
ITA060002	Lago di Pergusa	428	0	14.3047	37.5128
ITA070003	La Gurna	41	0	15.2195	37.7696
ITA070015	Canalone del Tripodo	1946	0	15.0436	37.7047
ITA070016	Valle del Bove	3101	0	15.0392	37.7261
ITA070017	Sciare di Roccazzo della Bandiera	2760	0	14.8936	37.7692
ITA070018	Piano dei Grilli	1239	0	14.8539	37.7450
ITA070029	Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce	6194	0	14.9987	37.3871
ITA090006	Saline di Siracusa e Fiume Ciane	362	0	15.2425	37.0439
ITA090013	Saline di Priolo	232	0	15.2133	37.1444
ITA090014	Saline di Augusta	114	0	15.2131	37.2470
ITA090029	Pantani della Sicilia sud-orientale, Morghella, di Marzamemi, di Punta Pilieri e Vendicari	3559	0	15.0400	36.6928
ITA090031	Area Marina di Capo Passero	74351	0	15.1539	36.6791

Tabella 14: ZPS istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" per la regione Sicilia (FONTE: www.mite.gov.it)

CODICE	DENOMINAZIONE	ZSC	Superficie (Ha)	Lunghezza (Km)	Coordinate geografiche	
					Longitudine (Gradi decimali)	Latitudine (Gradi decimali)
ITA010001	Isole dello Stagnone di Marsala	sì	641	0	12.4392	37.8736
ITA010002	Isola di Marettimo	sì	1111	0	12.0503	37.9686
ITA010003	Isola di Levanzo	sì	552	0	12.3261	38.0017
ITA010004	Isola di Favignana	sì	1832	0	12.3092	37.9222
ITA010005	Laghetti di Preola e Gorghi Tondi e Sciare di Mazara	sì	1511	0	12.6715	37.5740
ITA010006	Paludi di Capo Feto e Margi Spanò	sì	350	0	12.4978	37.6892
ITA010007	Saline di Trapani	sì	1007	0	12.4994	37.9825
ITA010008	Complesso Monte Bosco e Scorace	sì	606	0	12.7569	37.9883
ITA010009	Monte Bonifato	sì	322	0	12.9564	37.9509
ITA010010	Monte San Giuliano	sì	999	0	12.5711	38.0411
ITA010011	Sistema dunale Capo Granitola, Porto Palo e Foce del Belice	sì	538	0	12.7823	37.5812
ITA010012	Marausa: Macchia a Quercus calliprinos	sì	3.03	0	12.5152	37.9416
ITA010013	Bosco di Calatafimi	sì	241	0	12.8826	37.9420

ITA010014	Sciare di Marsala	sì	4577	0	12.5679	37.7221
ITA010015	Complesso Monti di Castellammare del Golfo (TP)	sì	2406	0	12.8497	38.0139
ITA010016	Monte Cofano e Litorale	sì	561	0	12.6794	38.0966
ITA010017	Capo San Vito, Monte Monaco, Zingaro, Faraglioni Scopello, Monte Sparacio	sì	7338	0	12.7508	38.1111
ITA010018	Foce del Torrente Calatubo e dune	sì	108	0	12.9839	38.0406
ITA010019	Isola di Pantelleria: Montagna Grande e Monte Gibebe	sì	3099	0	11.9997	36.7875
ITA010020	Isola di Pantelleria - Area Costiera, Falesie e Bagno dell'Acqua	sì	3402	0	11.9898	36.7501
ITA010021	Saline di Marsala	sì	315	0	12.4728	37.8855
ITA010022	Complesso Monti di Santa Ninfa - Gibellina e Grotta di Santa Ninfa	sì	783	0	12.8881	37.7922
ITA010023	Montagna Grande di Salemi	sì	1321	0	12.7625	37.8939
ITA010024	Fondali dell'Arcipelago delle Isole Egadi	sì	54655	0	12.2119	37.9547
ITA010025	Fondali del Golfo di Custonaci		7393	0	12.6167	38.0897
ITA010026	Fondali dell'isola dello Stagnone di Marsala	sì	3442	0	12.4381	37.8756
ITA010032	Fondali dello Zingaro		2619	35.06	12.8122	38.1089
ITA010033	Banchi di Marettimo		6169	49.29	12.1350	38.1032
ITA010034	Pantani di Anguillara		124	6186.96	12.9153	37.8577
ITA020001	Rocca di Cefalù	sì	36	0	14.0266	38.0370
ITA020002	Boschi di Gibilmanna e Cefalù	sì	2570	0	14.0286	37.9931
ITA020003	Boschi di San Mauro Castelverde	sì	3559	0	14.1892	37.9386
ITA020004	Monte S. Salvatore, Monte Catarineci, Vallone Mandarini, ambienti umidi	sì	5815	0	14.0714	37.8475
ITA020005	Isola delle Femmine	sì	15	0	13.2359	38.2102
ITA020006	Capo Gallo	sì	549	0	13.2911	38.2083
ITA020007	Boschi Ficuzza e Cappelliere, Vallone Cerasa, Castagneti Mezzojuso	sì	4627	0	13.4047	37.8819
ITA020008	Rocca Busambra e Rocche di Rao	sì	6243	0	13.3592	37.8533
ITA020009	Cala Rossa e Capo Rama	sì	200	0	13.0670	38.1220
ITA020010	Isola di Ustica	sì	349	0	13.1756	38.6946
ITA020011	Rocche di Castronuovo, Pizzo Lupo, Gurghi di S. Andrea	sì	1795	0	13.5725	37.6664
ITA020012	Valle del Fiume Oreto	sì	158	0	13.3324	38.0840
ITA020013	Lago di Piana degli Albanesi	sì	637	0	13.2942	37.9764
ITA020014	Monte Pellegrino	sì	861	0	13.3469	38.1728
ITA020015	Complesso Calanchivo di Castellana Sicula	sì	182	0	13.9841	37.7654
ITA020016	Monte Quacella, Monte dei Cervi, Pizzo Carbonara, Monte Ferro, Pizzo Otiero	sì	8355	0	13.9767	37.8872
ITA020017	Complesso Pizzo Dipilo e Querceti su calcare	sì	4387	0	13.9825	37.9136
ITA020018	Foce del Fiume Pollina e Monte Tardara	sì	2095	0	14.2081	37.9753
ITA020019	Rupi di Catalfano e Capo Zafferano	sì	340	0	13.5086	38.1036
ITA020020	Querceti sempreverdi di Geraci Siculo e Castelbuono	sì	3380	0	14.1056	37.8736
ITA020021	Montagna Longa, Pizzo Montanello	sì	4923	0	13.1317	38.1231
ITA020022	Calanchi, lembi boschivi e praterie di Riena	sì	754	0	13.5358	37.7414

ITA020023	Raffo Rosso, Monte Cuccio e Vallone Sagana	sì	6565	0	13.2319	38.1242
ITA020024	Rocche di Ciminna	sì	1139	0	13.5453	37.8803
ITA020025	Bosco di S. Adriano	sì	6821	0	13.3006	37.6353
ITA020026	Monte Pizzuta, Costa del Carpineto, Moarda	sì	1949	0	13.2758	38.0153
ITA020027	Monte Iato, Kumeta, Maganoce e Pizzo Parrino	sì	3034	0	13.2794	37.9581
ITA020028	Serra del Leone e Monte Stagnataro	sì	3750	0	13.5144	37.6641
ITA020029	Monte Rose e Monte Pernice	sì	2529	0	13.4006	37.6406
ITA020030	Monte Matassaro, Monte Gradara e Monte Signora	sì	3989	0	13.1764	38.0144
ITA020031	Monte d'Indisi, Montagna dei Cavalli, Pizzo Pontorno e Pian del Leone	sì	2432	0	13.4442	37.6601
ITA020032	Boschi di Granza	sì	1878	0	13.7969	37.8475
ITA020033	Monte San Calogero (Termini Imerese)	sì	2799	0	13.7097	37.9400
ITA020034	Monte Carcaci, Pizzo Colobria e ambienti umidi	sì	1869	0	13.5072	37.7147
ITA020035	Monte Genuardo e Santa Maria del Bosco	sì	2683	0	13.1597	37.6992
ITA020036	Monte Triona e Monte Colomba	sì	3313	0	13.3297	37.7101
ITA020037	Monti Barracù, Cardelia, Pizzo Cangialosi e Gole del Torrente Corleone	sì	5351	0	13.3206	37.7700
ITA020038	Sugherete di Contrada Serradaino	sì	341	0	14.1401	38.0182
ITA020039	Monte Cane, Pizzo Selva a Mare, Monte Trigna	sì	4944	0	13.5517	37.9719
ITA020040	Monte Zimmara (Gangi)	sì	1783	0	14.2533	37.7492
ITA020041	Monte San Calogero (Gangi)	sì	174	0	14.2205	37.7883
ITA020042	Rocche di Entella	sì	178	0	13.1173	37.7793
ITA020043	Monte Rosamarina e Cozzo Famò	sì	236	0	13.6610	37.9605
ITA020044	Monte Grifone	sì	1705	0	13.3564	38.0536
ITA020045	Rocca di Sciara	sì	400	0	13.9085	37.8279
ITA020046	Fondali dell'isola di Ustica	sì	16214	0	13.1740	38.6672
ITA020047	Fondali di Isola delle Femmine - Capo Gallo		2155	0	13.2778	38.2122
ITA020051	Baia Settefrati e spiaggia di Salinelle		68	3.5	13.9636	38.0289
ITA020052	Fondali di Capo Zafferano		2514	28.5	13.5345	38.1207
ITA030001	Stretta di Longi	sì	946	0	14.7328	38.0522
ITA030002	Torrente Fiumetto e Pizzo d'Uncina	sì	1516	0	14.7878	38.0158
ITA030003	Rupi di Taormina e Monte Veneretta	sì	608	0	15.2633	37.8639
ITA030004	Bacino del Torrente Letojanni	sì	1308	0	15.2646	37.8918
ITA030005	Bosco di Malabotta	sì	1595	0	15.0317	37.9708
ITA030006	Rocca di Novara	sì	1413	0	15.1563	37.9858
ITA030007	Affluenti del Torrente Mela	sì	1565	0	15.3036	38.0776
ITA030008	Capo Peloro - Laghi di Ganzirri	sì	60	0	15.6156	38.2608
ITA030009	Pizzo Mualio, Montagna di Vernà	sì	1615	0	15.2678	38.0086
ITA030010	Fiume Fiumedinisi, Monte Scuderi	sì	7198	0	15.3464	38.0569
ITA030011	Dorsale Curcuraci, Antennamare	sì	11483	0	15.4950	38.2019
ITA030012	Laguna di Oliveri - Tindari	sì	467	0	15.0430	38.1441
ITA030013	Rocche di Alcara Li Fusi	sì	2183	0	14.7094	38.0250
ITA030014	Pizzo Fau, Monte Pomiere, Pizzo Bidi e Serra della Testa	sì	8558	0	14.4936	37.9247

ITA030015	Valle del Fiume Caronia, Lago Zilio	sì	876	0	14.4169	37.9653
ITA030016	Pizzo della Battaglia	sì	894	0	14.5486	37.9486
ITA030017	Vallone Laccaretta e Urlo Quattrocchi	sì	3569	0	14.4064	37.9214
ITA030018	Pizzo Michele	sì	2817	0	14.5294	38.0019
ITA030019	Tratto Montano del Bacino della Fiumara di Agrò	sì	4536	0	15.2242	37.9556
ITA030020	Fiume San Paolo	sì	1357	0	15.0983	37.9596
ITA030021	Torrente San Cataldo	sì	868	0	15.1881	37.8986
ITA030022	Lecceta di S. Fratello	sì	391	0	14.6178	37.9522
ITA030023	Isola di Alicudi	sì	389	0	14.3442	38.5411
ITA030024	Isola di Filicudi	sì	779	0	14.5492	38.5733
ITA030025	Isola di Panarea e Scogli Viciniori	sì	259	0	15.0659	38.6373
ITA030026	Isole di Stromboli e Strombolicchio	sì	1057	0	15.2114	38.7997
ITA030027	Isola di Vulcano	sì	1608	0	14.9647	38.4006
ITA030028	Isola di Salina (Monte Fossa delle Felci e dei Porri)	sì	665	0	14.8236	38.5603
ITA030029	Isola di Salina (Stagno di Lingua)	sì	1234	0	14.8539	38.5339
ITA030030	Isola di Lipari	sì	2476	0	14.9365	38.4536
ITA030031	Isola Bella, Capo Taormina e Capo S. Andrea	sì	22	0	15.2995	37.8519
ITA030032	Capo Milazzo	sì	47	0	15.2347	38.2675
ITA030033	Capo Calavà	sì	159	0	14.9150	38.1859
ITA030034	Rocche di Roccella Valdemone	sì	863	0	15.0131	37.9269
ITA030035	Alta Valle del Fiume Alcantara	sì	3631	0	14.9169	37.9494
ITA030036	Riserva naturale del Fiume Alcantara	sì	980	0	15.1427	37.8936
ITA030037	Fiumara di Floresta	sì	2096	0	15.2228	38.0394
ITA030038	Serra del Re, Monte Soro e Biviere di Cesarò	sì	21318	0	14.7072	37.9472
ITA030039	Monte Pelato	sì	3908	0	14.5872	37.8894
ITA030040	Fondali di Taormina - Isola Bella		140	0	15.3015	37.8476
ITA030041	Fondali dell'isola di Salina		2099	0	14.8597	38.5414
ITA030045	Fondali di Capo Milazzo		748	16.6	15.2313	38.2700
ITA040001	Isola di Linosa	sì	435	0	12.8660	35.8619
ITA040002	Isola di Lampedusa e Lampione	sì	1406	0	12.5628	35.5144
ITA040003	Foce del Magazzolo, Foce del Platani, Capo Bianco, Torre Salsa	sì	1236	0	13.3136	37.3764
ITA040004	Foce del Fiume Verdura	sì	887	0	13.2327	37.4925
ITA040005	Monte Cammarata - Contrada Salaci	sì	2107	0	13.6025	37.6192
ITA040006	Complesso Monte Telegrafo e Rocca Ficuzza	sì	5289	0	13.1389	37.6019
ITA040007	Pizzo della Rondine, Bosco di S. Stefano Quisquina	sì	3160	0	13.5211	37.6011
ITA040008	Maccalube di Aragona	sì	436	0	13.5931	37.3767
ITA040009	Monte San Calogero (Sciaccia)		127	0	13.1047	37.5175
ITA040010	Litorale di Palma di Montechiaro	sì	1000	0	13.7764	37.1551
ITA040011	La Montagnola e Acqua Fitusa	sì	311	0	13.6672	37.6328
ITA040012	Fondali di Capo San Marco - Sciaccia		18330	0	13.0117	37.5044
ITA040014	Fondali delle Isole Pelagie	sì	4085	0	12.5753	35.4962
ITA040015	Scala dei Turchi		30	0	13.4685	37.2938

ITA040016	Fondali di Torre Salsa		12730	51.65	13.2677	37.3601
ITA050001	Biviere e Macconi di Gela	sì	3663	0	14.3375	37.0325
ITA050002	Torrente Vaccarizzo (tratto terminale)	sì	440	0	14.1022	37.6089
ITA050003	Lago Soprano	sì	92	0	13.8728	37.4605
ITA050004	Monte Capodarso e Valle del Fiume Imera Meridionale	sì	2288	0	14.1211	37.4574
ITA050005	Lago Sfondato	sì	126	0	13.9467	37.5822
ITA050006	Monte Conca	sì	1407	0	13.7044	37.4894
ITA050007	Sughereta di Niscemi	sì	3213	0	14.4294	37.1139
ITA050008	Rupe di Falconara	sì	138	0	14.0717	37.1338
ITA050009	Rupe di Marianopoli	sì	1161	0	13.9205	37.5829
ITA050010	Pizzo Muculufa	sì	969	0	14.0014	37.2142
ITA050011	Torre Manfria	sì	720	0	14.1444	37.0981
ITA060001	Lago Ogliastro	sì	1136	0	14.5608	37.4364
ITA060002	Lago di Pergusa	sì	428	0	14.3047	37.5128
ITA060003	Lago di Pozzillo	sì	3393	0	14.5900	37.6506
ITA060004	Monte Altesina	sì	1323	0	14.2900	37.6633
ITA060005	Lago di Ancipa	sì	1519	0	14.5486	37.8375
ITA060006	Monte Sambughetti, Monte Campanito	sì	3670	0	14.3747	37.8222
ITA060007	Vallone di Piano della Corte	sì	450	0	14.5042	37.6450
ITA060008	Contrada Giammaiano	sì	577	0	14.4889	37.8386
ITA060009	Bosco di Sperlinga, Alto Salso	sì	1781	0	14.3269	37.7381
ITA060010	Vallone Rossomanno	sì	2357	0	14.3956	37.4456
ITA060011	Contrada Caprara	sì	1131	0	14.0955	37.4052
ITA060012	Boschi di Piazza Armerina	sì	4610	0	14.3389	37.4114
ITA060013	Serre di Monte Cannarella	sì	1222	0	14.2383	37.5467
ITA060014	Monte Chiapparo	sì	1877	0	14.5471	37.5715
ITA060015	Contrada Valanghe	sì	2339	0	14.7781	37.5911
ITA070001	Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga	sì	1837	0	15.0346	37.4126
ITA070002	Riserva naturale Fiume Fiumefreddo	sì	108	0	15.2302	37.7917
ITA070003	La Gurna	sì	41	0	15.2195	37.7696
ITA070004	Timpa di Acireale	sì	236	0	15.1695	37.6318
ITA070005	Bosco di Santo Pietro	sì	7236	0	14.5047	37.1078
ITA070006	Isole dei Ciclopi		2.54	0	15.1666	37.5614
ITA070007	Bosco del Flascio	sì	3022	0	14.8706	37.9300
ITA070008	Complesso Immacolatelle, Micio Conti, boschi limitrofi	sì	69	0	15.1166	37.5592
ITA070009	Fascia altomontana dell'Etna	sì	5951	0	14.9939	37.7539
ITA070010	Dammusi	sì	2051	0	14.9917	37.8133
ITA070011	Poggio S. Maria	sì	807	0	14.8052	37.6463
ITA070012	Pineta di Adrano e Biancavilla	sì	2378	0	14.9353	37.7200
ITA070013	Pineta di Linguaglossa	sì	605	0	15.0581	37.8033
ITA070014	Monte Baracca, Contrada Giarrita	sì	1716	0	15.0686	37.7778
ITA070015	Canalone del Tripodo	sì	1946	0	15.0436	37.7047
ITA070016	Valle del Bove	sì	3101	0	15.0392	37.7261
ITA070017	Sciare di Roccazzo della Bandiera	sì	2760	0	14.8936	37.7692
ITA070018	Piano dei Grilli	sì	1239	0	14.8539	37.7450

ITA070019	Lago Gurridda e Sciare di S. Venera	sì	1519	0	14.8553	37.8525
ITA070020	Bosco di Milo	sì	82	0	15.1127	37.7105
ITA070021	Bosco di S. Maria La Stella	sì	133	0	15.1227	37.6335
ITA070022	Bosco di Linera	sì	44	0	15.1493	37.6516
ITA070023	Monte Minardo	sì	501	0	14.8497	37.7269
ITA070024	Monte Arso	sì	124	0	14.9353	37.6623
ITA070025	Tratto di Pietralunga del Fiume Simeto	sì	748	0	14.8449	37.5664
ITA070026	Forre laviche del Fiume Simeto	sì	1377	0	14.7825	37.7514
ITA070027	Contrada Sorbera e Contrada Gibiotti	sì	1439	0	15.1647	37.8614
ITA070028	Fondali di Acicastello (Isola Lachea - Ciclopi)		619	0	15.1661	37.5556
ITA080001	Foce del Fiume Irminio	sì	189	0	14.5958	36.7783
ITA080002	Alto corso del Fiume Irmino	sì	1255	0	14.7651	36.9270
ITA080003	Vallata del Fiume Ippari (Pineta di Vittoria)	sì	2692	0	14.5068	36.9013
ITA080004	Punta Braccetto, Contrada Cammarana	sì	476	0	14.4542	36.8417
ITA080005	Isola dei Porri	sì	16	0	14.9322	36.6854
ITA080006	Cava Randello, Passo Marinaro	sì	499	0	14.4675	36.8639
ITA080007	Spiaggia Maganuco	sì	168	0	14.8148	36.7176
ITA080008	Contrada Religione	sì	194	0	14.7880	36.7051
ITA080009	Cava d'Ispica	sì	947	0	14.8761	36.8105
ITA080010	Fondali Foce del Fiume Irminio		1514	0	14.5911	36.7661
ITA080011	Conca del Salto		291	4.8	14.7341	36.8187
ITA080012	Torrente Prainito		201	5.7	14.9192	36.8736
ITA090001	Isola di Capo Passero	sì	37	0	15.1485	36.6843
ITA090002	Vendicari	sì	1517	0	15.0867	36.8061
ITA090003	Pantani della Sicilia sud orientale	sì	1601	0	15.0269	36.7078
ITA090004	Pantano Morghella	sì	263	0	15.1149	36.7017
ITA090005	Pantano di Marzamemi	sì	31	0	15.1149	36.7358
ITA090006	Saline di Siracusa e Fiume Ciane	sì	362	0	15.2425	37.0439
ITA090007	Cava Grande del Cassibile, Cava Cinque Porte, Cava e Bosco di Bauli	sì	5256	0	15.0961	36.9703
ITA090008	Capo Murro di Porco, Penisola della Maddalena e Grotta Pellegrino	sì	172	0	15.3205	37.0215
ITA090009	Valle del Fiume Anapo, Cavagrande del Calcinara, Cugni di Sortino	sì	4698	0	14.9569	37.1014
ITA090010	Isola Correnti, Pantani di Punta Pilieri, chiusa dell'Alga e Parrino	sì	146	0	15.0932	36.6583
ITA090011	Grotta Monello	sì	61	0	15.1650	37.0193
ITA090012	Grotta Palombara	sì	61	0	15.1978	37.1051
ITA090013	Saline di Priolo	sì	232	0	15.2133	37.1444
ITA090014	Saline di Augusta	sì	114	0	15.2131	37.2470
ITA090015	Torrente Sapillone	sì	669	0	14.9147	37.1556
ITA090016	Alto corso del Fiume Asinaro, Cava Piraro e Cava Carosello	sì	2327	0	15.0169	36.9400
ITA090017	Cava Palombieri	sì	552	0	14.8992	36.8683
ITA090018	Fiume Tellesimo	sì	1315	0	14.8759	36.9377
ITA090019	Cava Cardinale	sì	2043	0	15.0086	37.0450

ITA090020	Monti Climiti	sì	2972	0	15.1267	37.1367
ITA090021	Cava Contessa - Cugno Lupo	sì	1795	0	15.1092	36.9844
ITA090022	Bosco Pisano	sì	2082	0	14.8628	37.1736
ITA090023	Monte Lauro	sì	1706	0	14.8275	37.1075
ITA090024	Cozzo Ogliastri	sì	1598	0	15.0694	37.2014
ITA090026	Fondali di Brucoli - Agnone		1338	0	15.1542	37.3014
ITA090027	Fondali di Vendicari		3901	0	15.1042	36.7964
ITA090028	Fondali dell'isola di Capo Passero		5367	0	15.1381	36.6764
ITA090030	Fondali del Plemmirio	sì	2423	0	15.3458	36.9944

Tabella 15: SIC-ZSC istituite ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per la regione Sicilia
(FONTE: www.mite.gov.it)

Inizialmente, in riferimento alle ZPS, in base all'Al. I della "Direttiva Uccelli", è stato realizzato l'inventario europeo delle *Important Bird Areas (IBA)*, territori importanti per le specie nidificatrici, individuati nel 1989, dall'International Council for Bird Protection (ICBP) e successivamente riperimetrati, nel 1998-2000, dalla Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU) su incarico del Ministero dell'Ambiente. Le IBA, attualmente, sono considerate a tutti gli effetti equivalenti alle ZPS, secondo la "Direttiva Uccelli" e come tali regolamentate dal DPR 357/ 97 e ss.mm.ii.

Tra le IBA recensite in Sicilia - Figura 25 - vi sono:

- 152- Isole Eolie;
- 153- Monti Peloritani;
- 154- Nebrodi;
- 155- Monte Pecoraro e Pizzo Cirina;
- 156- Monte Cofano, Capo San Vito e Monte Sparagio;
- 157- Isole Egadi;
- 158- Stagnone di Marsala e Saline di Trapani;
- 162- Zone Umide del Mazarese;
- 163- Medio corso e foce del Simeto, e Biviere di Lentini;
- 164- Madonie;
- 166- Biviere e piana di Gela;
- 167- Pantani di Vendicari e di Capo Passero;
- 168- Pantelleria e Isole Pelagie;
- 215- Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza³⁶.

³⁶ 215- "Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza" racchiude in sé le due IBA 159- "Rocca Busambra" e 160- "Monti Sicani" rispetto all'inventario del 2000 poiché riferite ad un unico comprensorio ornitologico.

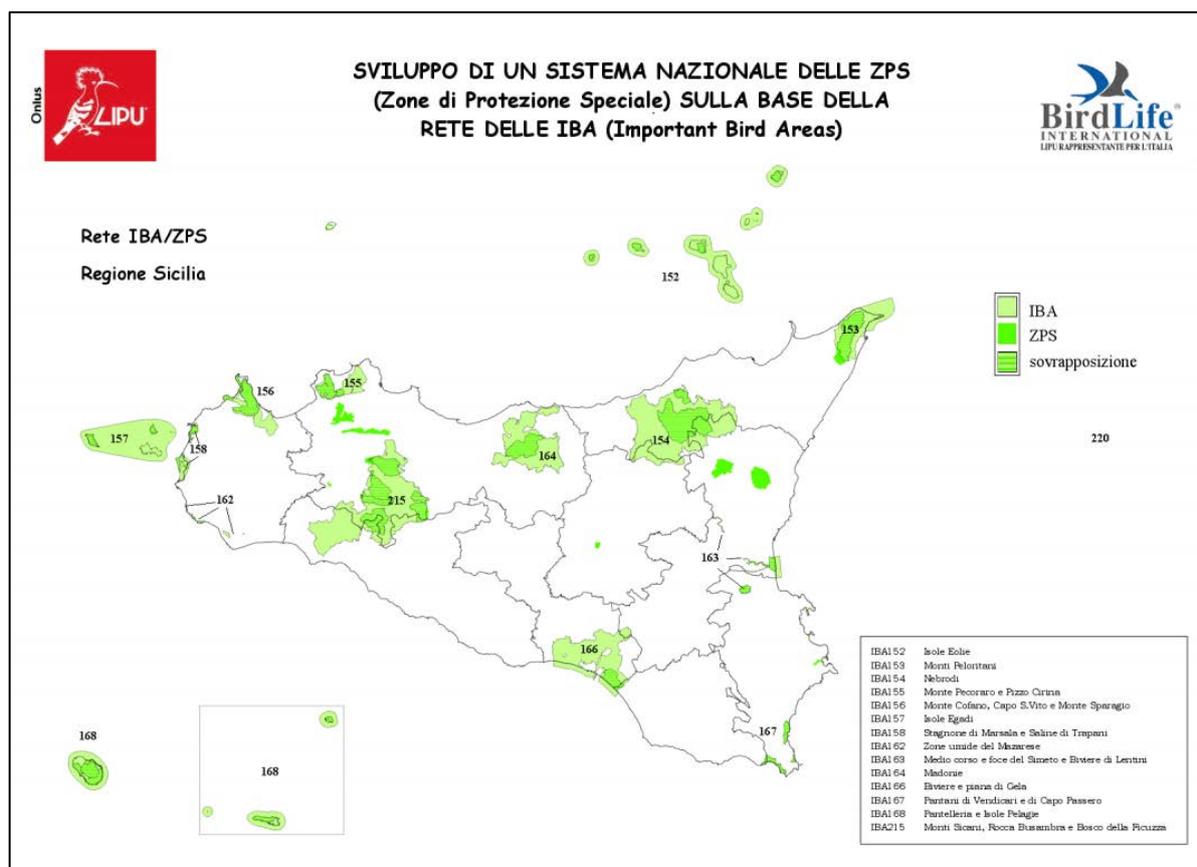


Figura 25: IBA nella Regione Sicilia - Fonte: LIPU

Per quanto riguarda le zone umide di interesse internazionale (aree Ramsar) riconosciute ed inserite nell'elenco della Convenzione di Ramsar, in Sicilia sono stati individuati, con aggiornamento al 11.04.2017, i seguenti siti:

- l'Oasi faunistica di Vendicari (cod. 41);
- il Biviere di Gela (cod. 44);
- le Saline di Trapani e Paceco (cod. 55);
- Paludi Costiere di Capo Feto, Margi Spano', Margi Nespolilla e Margi Milo (cod. 56);
- Laghi di Murana, Preola e Gorgi Tondi (cod. 57);
- Stagno Pantano Leone (cod. 58).

6.1.a. Considerazioni sul Vincolo Ambientale

A seguito dell'analisi del vincolo ambientale che interessa le aree di valenza naturalistico-ambientale sopra descritte, si può affermare che l'impianto in esame non ricade in nessuna di esse motivo per cui si ritiene che il progetto non debba esser assoggettato a VINCA. Si segnala solamente la vicinanza della RNO "Rossomanno-Grottascura-Bellia" a circa 17 km in direzione O e dell'area SIC "Lago Ogliastro" (codice ITA060001) a 7 km circa in direzione N-O dall'impianto.

Per maggiori dettagli sulla Rete Natura 2000, sulle aree IBA e RAMSAR si consultino rispettivamente i paragrafi "RETE NATURA 2000", "DIRETTIVA UCCELLI E IMPORTANT BIRD AREAS" e "CONVENZIONE DI RAMSAR" dell'elaborato "SIA - Quadro di Riferimento Programmatico".

6.2. VINCOLO PAESAGGISTICO - Piano Paesistico Regionale (PPRS)

La tutela paesaggistica introdotta dalla L 1497/39 è estesa ad un'ampia parte del territorio nazionale dalla L 431/85 che sottopone a vincolo, ai sensi della L 1497/39, una nuova serie di beni ambientali e paesaggistici. Il *Testo Unico* in materia di beni culturali ed ambientali D.Lgs 490/99 riorganizzando e sistematizzando la normativa nazionale esistente, riconferma i dettami della Legge 431/85. Il 22 gennaio 2004 è stato emanato il D.Lgs. n.42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", che dal maggio 2004 regola la materia ed abroga, tra gli altri, il D.Lgs 490/99. Lo stesso D.Lgs. n. 42/04 è stato successivamente modificato ed integrato dai D.Lgs. nn. 156 e 157/2006 e successivamente dal D.Lgs n.63/2008.

Il D Lgs 22 gennaio 2004 n. 42, così come modificato ed integrato dal D. Lgs 24 marzo 2006)n. 157, prevede che lo Stato e le Regioni assicurino la tutela e la valorizzazione del paesaggio approvando piani paesaggistici ossia *piani urbanistico-territoriali* con specifica considerazione dei valori paesaggistici concernenti l'intero territorio regionale³⁷; stabilisce inoltre che le Regioni verifichino la conformità tra le disposizioni dei suddetti Piani paesistici e le nuove disposizioni e provvedano agli eventuali adeguamenti.

I vigenti Piani Paesistici Regionali e le aree che ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. 42/2004 sono tutelate per legge, sono:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;

³⁷ L'elaborazione dei piani paesaggistici avviene congiuntamente tra Ministero e regioni, limitatamente ai *beni paesaggistici di cui all'articolo 143, comma 1, lettere b), c) e d)*, nelle forme previste dal medesimo articolo 143. (art. 135 D.Lgs 42/2004)

- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del D.Lgs. 42/2004.

La Sicilia in quanto Regione a statuto speciale ha competenza assai vasta in materia di beni culturali: secondo l'*art. 14 lettere n. ed r. dello Statuto Speciale* assume infatti competenza legislativa esclusiva in materia di tutela del paesaggio, conservazione delle antichità e delle opere artistiche ed in materia di musei, biblioteche ed accademie. Tra le normative a livello regionale degne di nota vi sono la:

- **LR n° 80/1977** che detta norme per la tutela e la valorizzazione dei beni culturali, di istituzione delle sovrintendenze uniche su base provinciale lasciando allo Stato il rilascio dell'autorizzazione;
- **Circolare n° 7 del 9/3/2006, Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, Parte Prima e Seconda:** modalità di applicazione da parte della Regione Siciliana.

Previa apposita formazione di un comitato tecnico scientifico (CTS), al fine di indirizzare e coordinare la tutela del paesaggio e dei beni ambientali, sono state elaborate le **Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale** poi approvate con **DA n.6080 del 21 maggio 1999³⁸** cui hanno fatto seguito alcuni Piani Paesistici degli ambiti individuati.

La tutela del paesaggio è demandata all'Assessorato ed ai suoi organi periferici quali le Soprintendenze per i beni culturali ed ambientali³⁹. Il paesaggio, in continuità con le Linee Guida, è stato letto e decodificato secondo un'articolazione in due sistemi: "Sistema

³⁸ L'approvazione delle *Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale* avviene ai sensi dell'art. 1 bis della L n.431/85 e dell'art. 3 della LR n.80/77 e a seguito dell'Atto di indirizzo della pianificazione paesistica regionale (D.A. dell'Assessorato BB.CC.AA. E P.I. n°5820 del 8/05/2002)

³⁹ più precisamente le loro competenti articolazioni e cioè le sezioni per i beni paesistici architettonici e ambientali (artt. 2 e 16 LR n°116/80), le quali svolgono le funzioni previste per le soprintendenze di cui al DPR 805/75.

naturale” (abiotico e biotico) e “Sistema antropico” (agroforestale e insediativo); nel dettaglio il territorio della Regione è stato suddiviso in ambiti territoriali sulla base delle caratteristiche geomorfologiche e culturali del paesaggio nel rispetto dei marcati contrasti esistenti tra la porzione settentrionale, prevalentemente montuosa, e quella centromeridionale e sudoccidentale, ove il paesaggio appare con blandi rilievi collinari assieme alle incisioni dei corsi d’acqua ed anche tra la zona sudorientale, con morfologia tipica di altopiano, e quella orientale con morfologia vulcanica.

Gli ambiti così individuati dalle stesse Linee Guida sono ben 18⁴⁰ (Figura 26) e sono illustrati nella Tabella 16 con le relative province interessate per ciascuno di essi.

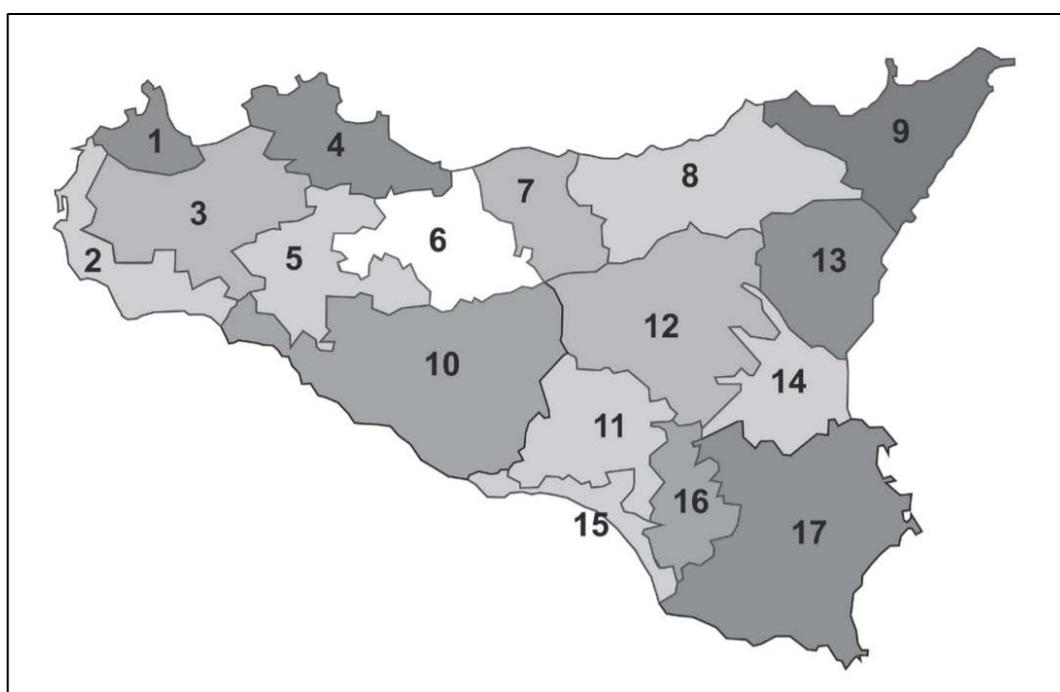


Figura 26: Ambiti territoriali individuati per la redazione del PPTR - Fonte: linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale

⁴⁰ Classificazione delle aree in ambiti. La catena settentrionale è stata suddivisa nelle tre aree 7, 8 e 9, riferibili sommariamente alla tripartizione geografica della stessa catena: Madonie, Nebrodi e Peloritani.

Le zone caratterizzate da morfologia prevalentemente collinare, ovvero dalla presenza di dorsali debolmente ondulate, nelle quali comunque l’insieme del rilievo presenta linee morbide e addolcite, dovute alla dominante costituzione argillosa, sono state inserite nelle aree 3, 6, 10, 12 e 16.

Le zone pianeggianti, come la grande pianura alluvionale catanese che si ramifica verso l’interno seguendo l’andamento delle alluvioni dei principali corpi idrici, ai quali essa deve la sua esistenza e l’attuale conformazione e sulla quale l’opera dell’uomo ha insediato i vasti agrumeti che oggi la caratterizzano, sono riconoscibili nelle aree di analisi 2, 14 e 15.

Le zone connotate dalla presenza di rilievi montuosi esterni alla Catena Settentrionale sono state invece comprese nell’area 1 (che comprende tutti i rilievi del territorio trapanese e del promontorio di S.Vito Lo Capo), nell’area 4 (zona dei Monti di Palermo e delle pianure fra essi inserite), nell’area 5 (zona dei Monti Sicani) e nell’area 17 (nella quale rientrano i rilievi montuosi e il tavolato che connotano la zona iblea).

Con gli stessi criteri si sono delimitati l’edificio vulcanico dell’Etna, che da solo costituisce l’area 13, e le aree 11 e 16, limitrofe ma geograficamente distinte, ambedue caratterizzate da morfologia collinare nella quale frequentemente si distingue, nelle zone sommitali, la presenza di pianori sabbiosi spesso sede di insediamenti urbani, come nel caso di Butera, Mazzarino, Piazza Armerina e Niscemi.

	Ambiti paesaggistici	Superficie (km ²)	Province interessate
1	Area dei rilievi del Trapanese	427,75	TP
2	Area della pianura costiera occidentale	859,0	TP, AG
3	Area delle colline del Trapanese	1.906,43	TP, AG, PA
4	Area dei rilievi e delle pianure costiere del Palermitano	1.122,03	PA
5	Area dei rilievi dei monti Sicani	1.288,06	PA, AG
6	Area dei rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo	1.354,91	PA, AG, CL
7	Area della catena settentrionale (Monti delle Madonie)	959,2	PA, CL
8	Area della catena settentrionale (Monti Nebrodi)	2.099,74	ME, PA, EN, CT
9	Area della catena settentrionale (Monti Peloritani)	1.546,29	ME
10	Area delle colline della Sicilia centro-meridionale	3.249,89	AG, PA, CL
11	Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina	1.332,74	AG, CL, EN, CT
12	Area delle colline dell'Ennese	2.459,66	EN, PA, CT
13	Area del cono vulcanico etneo	1.369,08	CT
14	Area della pianura alluvionale catanese	1.029,54	EN, CT, SR
15	Area delle pianure costiere di Licata e Gela	470,86	AG, CL, RG
16	Area delle colline di Caltagirone e Vittoria	775,69	CT, RG
17	Area dei rilievi e del Tavolato ibleo	3.189,81	CT, RG, SR
18	Area delle isole minori	272,34	ME, PA, TP, AG

Tabella 16: Le aree sub-regionali siciliane Fonte: Linee guida del piano territoriale paesistico regionale, 1996; Costantino, 2009, p.4; www.istai.it/it/archivio

Lo stato di attuazione per ciascun Piano Paesistico in base alla Provincia di appartenenza viene descritto nella Tabella 17.

Tra gli obiettivi del Piano Paesistico rientrano:

- la *stabilizzazione ecologica* del contesto ambientale, difesa del suolo e della biodiversità, con particolare *attenzione* per le *situazioni di rischio e di criticità*;
- la *valorizzazione* dell'identità e della *peculiarità del paesaggio*, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;
- il *miglioramento* della *fruibilità sociale* del *patrimonio ambientale*, sia per le attuali che per le future generazioni.

Nel dettaglio il Piano Paesaggistico assicura specifica considerazione dei valori paesaggistici ed ambientali del territorio attraverso:

- L'*analisi e l'individuazione* delle *risorse* storiche, naturali, estetiche e delle loro interrelazioni secondo ambiti definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici;
- *Prescrizioni ed indirizzi* per la tutela, il recupero, la riqualificazione e la valorizzazione dei medesimi valori paesaggistici;

- L'individuazione di *linee di sviluppo* urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti.

Provincia	Ambiti paesaggistici regionali (PTPR)	Stato attuazione	In regime di adozione e salvaguardia	Approvato
Agrigento	2, 3, 10, 11, 15	vigente	2013	
Caltanissetta	6, 7, 10, 11, 15	vigente	2009	2015
Catania	8, 11, 12, 13, 14, 16, 17	vigente	2018	
Enna	8, 11, 12, 14	istruttoria in corso		
Messina	8	fase concertazione		
	9	vigente	2009	2016
Palermo	3, 4, 5, 6, 7, 11	fase concertazione		
Ragusa	15, 16, 17	vigente	2010	2016
Siracusa	14, 17	vigente	2012	2018
Trapani	1	vigente	2004	2010
	2, 3	vigente	2016	
Isole				
Arcipelago Eolie		vigente		2007
Arcipelago Egadi		vigente		2013
Arcipelago Pelagie		vigente	2014	
Isola di Ustica		vigente		1997
Isola di Pantelleria		vigente		1997

Tabella 17: STATO DI ATTUAZIONE DELLA PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA IN SICILIA - Fonte: <http://www.regione.sicilia.it/beniculturali>

L'area afferente la realizzazione del futuro impianto nel comune di Mineo (CT), in località "Contrada Mongialino", ricade nell'area di pertinenza del Piano Paesaggistico degli Ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17⁴¹, ricadenti nella provincia di Catania.

Il Piano Paesaggistico in questione è stato adottato con DA n. 031/GAB del 3 ottobre 2018⁴² e pertanto ai sensi dell'art. 143, comma 9, del D. Lgs. 22 gennaio n.42/2004 e ss.mm.ii., a far data dall'adozione dello stesso (coincidente con la data di inizio pubblicazione all'Albo Pretorio di ciascun comune) non sono consentiti, sugli immobili e nelle aree di cui all'art. 134 del medesimo decreto legislativo, interventi in contrasto con le prescrizioni di tutela previste nel Piano stesso.

Ai sensi dell'art. 6 del suddetto Piano la sua efficacia si sviluppa su due livelli secondo norme di carattere prescrittivo o di indirizzo; nel dettaglio:

- nei *territori di interesse pubblico* (art. 139 D.L. 490/99, ex art. 1, L. 1497/39, art. 1 L. 431/85) e nelle *aree sottoposte alle misure di salvaguardia* (art. 5, L.R. 15/91), le indicazioni del Piano dovranno essere recepite e poste in essere dai piani urbanistici delle Province e dei Comuni, dai Piani territoriali dei parchi regionali (art. 18, L.R. 98/81) e dai Regolamenti delle riserve naturali (art. 6, L.R. 98/81);
- nei *territori non soggetti a tutela*, il Piano Paesaggistico individua le caratteristiche strutturali del paesaggio, definendo gli indirizzi da seguire come riferimento per la definizione delle politiche di sviluppo, costituendo strumento di orientamento per la pianificazione territoriale provinciale e per la pianificazione urbanistica comunale.

Sia le prescrizioni che gli indirizzi programmatici e pianificatori contenuti nel Piano Paesaggistico dovranno essere assunti come riferimento prioritario per la pianificazione provinciale e locale, che dovrà adeguarsi alle previsioni del Piano Paesaggistico, apportando agli strumenti urbanistici, entro 24 mesi dalla data di pubblicazione sulla G.U.R.S. del decreto di approvazione del presente Piano, ai sensi dell'art. 145, comma 4, del Codice, le modifiche necessarie per renderli coerenti e rispondenti al Piano Paesaggistico.

⁴¹ Gli ambiti sono rispettivamente i seguenti: "Area della Catena settentrionale (Monti Nebrodi)", "Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina", "Area delle colline dell'Ennese", "Cono vulcanico Etno", "Area della pianura alluvionale Catanese", "Area delle colline di Caltagirone e Vittoria" e "Area dei rilievi e del tavolato ibleo"

⁴² Il Piano, in quanto adottato, è consultabile sul Geoportale SITR della Regione Siciliana (<http://www.regione.sicilia.it/beniculturali>)

Al fine di garantire la compatibilità e la coerenza di ogni azione trasformativa del territorio con le esigenze di tutela del patrimonio culturale ed ambientale, il PP si avvale di un Sistema Informativo appositamente costituito: il Sistema Informativo Territoriale Regionale - SITR⁴³.

In attuazione dell'art.135 del Codice, il PP definisce altresì, per ciascun ambito locale denominato **Paesaggio Locale**, e nell'ambito della propria competenza di tutela paesaggistica, specifiche prescrizioni e previsioni coerenti con gli obiettivi generali: *i Paesaggi Locali costituiscono il riferimento per gli indirizzi programmatici e le direttive la cui efficacia è disciplinata dall'art. 6 delle Norme di Attuazione del PP.*

I paesaggi locali presenti nel PP in esame sono ben 37 e l'area di futura realizzazione dell'impianto, ricadente nel comune di Mineo (CT), interessa solo due di essi:

- **PL19 - "Area del bacino del Gornalunga"**⁴⁴ articolata in:
 - **19a.** Paesaggio delle aste fluviali e delle aree di interesse archeologico;
 - **19b.** Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale;
 - **19c.** Paesaggio delle aree seminaturali di Monte Turcisi e del lago Ogliastro, aree di interesse archeologico comprese;
 - **19d.** Paesaggio delle aste fluviali con elementi di naturalità, aree di interesse archeologico comprese;
 - **19e.** Aree archeologiche (vincolo indiretto) e aree di interesse archeologico;
 - **19f.** Aree Archeologiche;
 - **19g.** Paesaggio naturale del Lago Ogliastro e dei fiumi con alto interesse naturalistico;
 - **19h.** Paesaggio delle aree boscate e vegetazione assimilata.

- **PL23 - "Area di Monte Frasca e dei bacini del Fiume Margherito e Pietrarossa"**⁴⁵ articolata in:
 - **23a.** Paesaggio delle aree di interesse archeologico;
 - **23b.** Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale;
 - **23c.** Paesaggio delle aste fluviali con elementi di naturalità, aree di interesse archeologico comprese;
 - **23d.** Paesaggio delle aree di interesse archeologico;
 - **23e.** Paesaggio dei fiumi con alto interesse naturalistico;
 - **23f.** Paesaggio delle aree boscate e vegetazione assimilata.

⁴³ <http://www.sitr.regione.sicilia.it/>

⁴⁴ Art.39 del PPR di Catania

⁴⁵ Art.43 del PPR di Catania

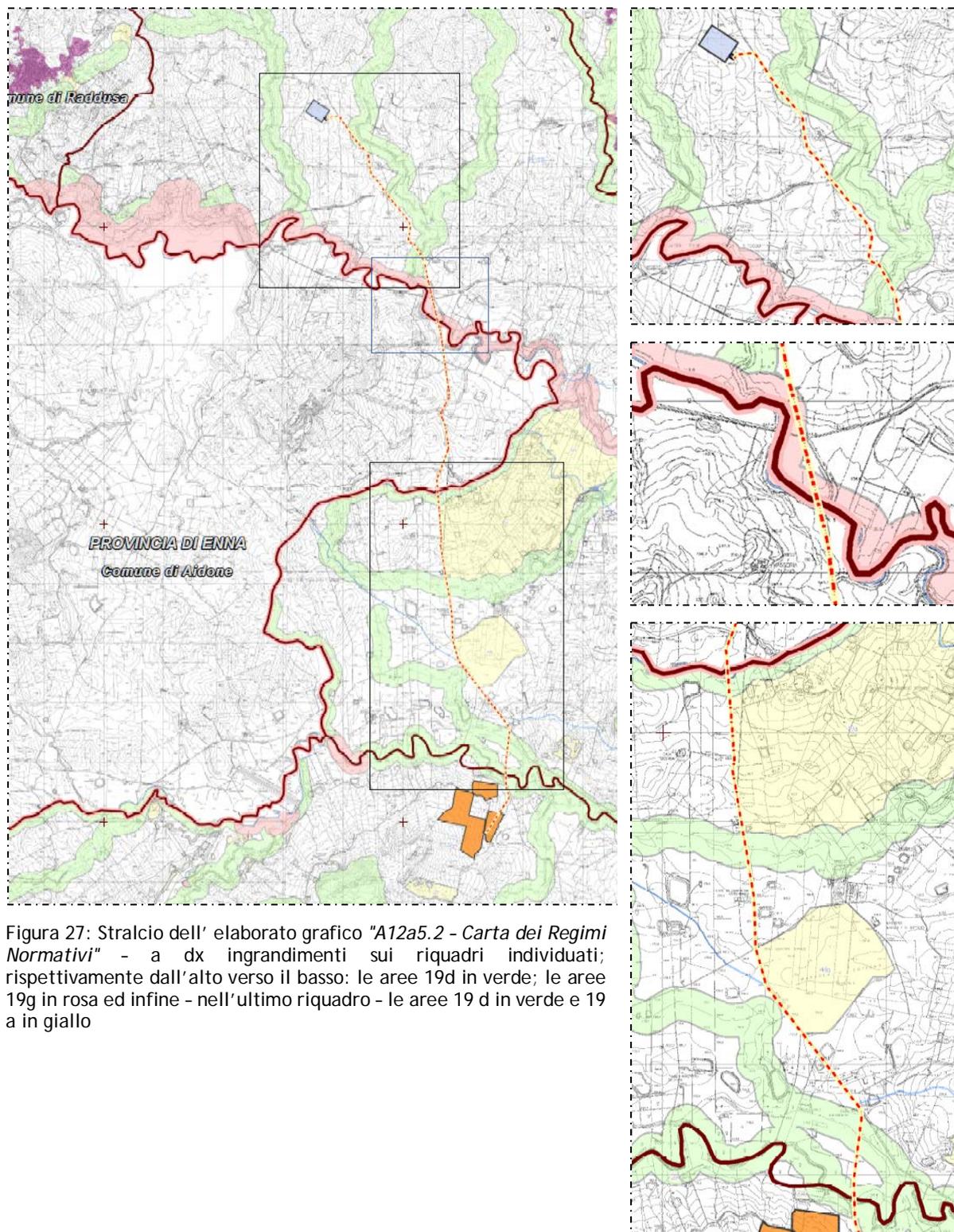
Nel dettaglio si avrà che (Figura 27):

- l'area di impianto si avvicina ad un'area classificata come 23c. - *Paesaggio delle aste fluviali con elementi di naturalità, aree di interesse archeologico comprese* ma non interessa direttamente tale vincolo;
- il cavidotto attraversa le aree identificate come 23c. e 19d. entrambe sotto la dicitura *Paesaggio delle aste fluviali con elementi di naturalità, aree di interesse archeologico comprese* - corrispondenti alla fascia di rispetto dei 150 metri, tutelate ai sensi dell'art.142, lett.c del D.Lgs 42/2004;
- il cavidotto attraversa altresì l'area individuata come 19.g - *Paesaggio delle aste fluviali con elementi di naturalità, aree di interesse archeologico comprese* - corrispondenti alle Aree tutelate ai sensi dell'art.136 D.Lgs 42/04;
- Il cavidotto inoltre costeggia - e attraversa in piccolissima parte - le aree identificate come 19a - *aree di interesse archeologico* - corrispondenti alle Aree tutelate ai sensi dell'art.142, lett.m del;
- La sottostazione elettrica non interessa alcun vincolo di natura paesaggistica.

Parte del cavidotto attraversa inoltre il territorio comunale di Aidone, appartenente alla provincia di Enna, ma l'analisi non ha potuto considerare anche quest'ultima in quanto - così come riportato in Tabella 17 - il Piano Paesaggistico di Enna risulta non essere ancora stato adottato.

Per quanto concerne invece i beni tutelati dal Codice; tutti i vincoli paesaggistici sono riportati nell'elaborato grafico "A12a5.1 - Carta dei beni paesaggistici" di cui si riporta di seguito uno stralcio - Figura 28.

Per maggiori dettagli si consulti il paragrafo "Piano Paesistico Regionale - PPRS" dell'elaborato "SIA - Quadro di Riferimento Programmatico".



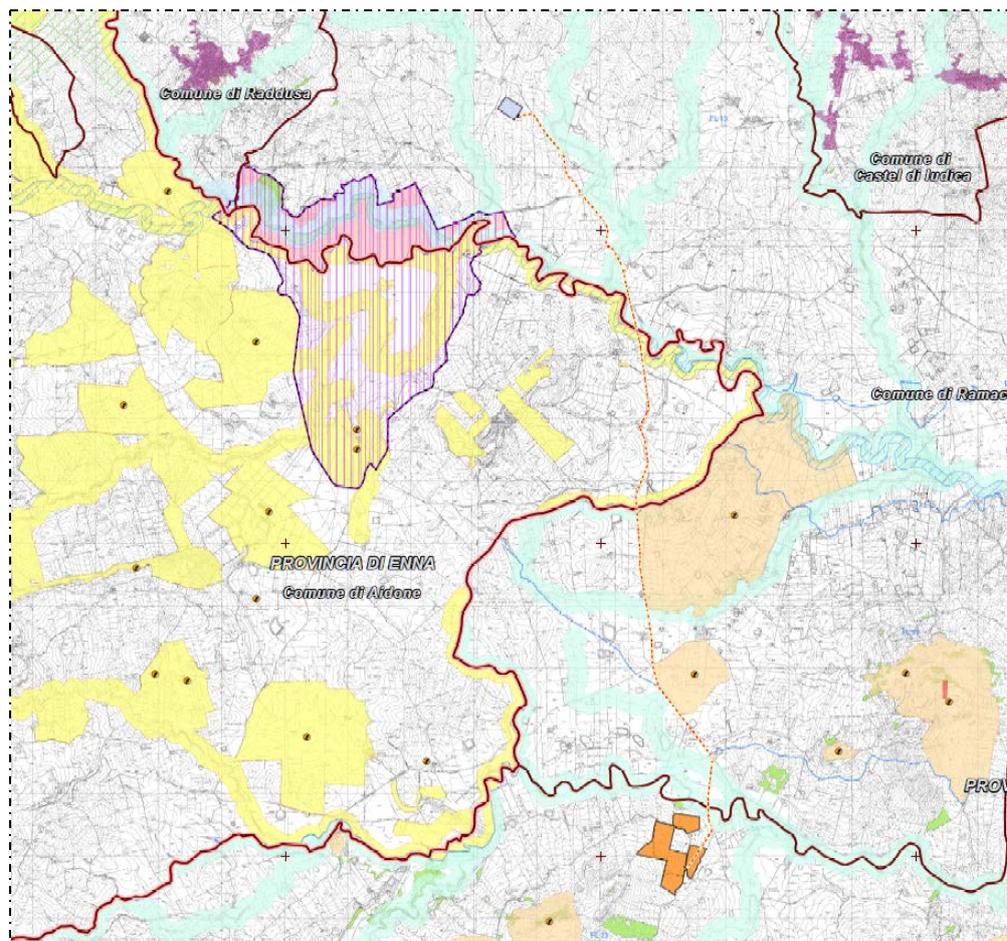


Figura 28:
stralcio
dell'elabora-
to grafico
"A12a5.1 -
Carta dei beni
Paesaggistici"

6.2.a. Considerazioni sul Vincolo Paesaggistico

In sintesi le uniche interferenze riscontrate dall'analisi effettuata sono ascrivibili al solo tracciato del cavidotto che, nei tratti interessati da vincoli di cui al D.Lgs. 42/04 verrà realizzato tramite TOC - tecnologia a Trivellazione Orizzontale Controllata - per evitare modifiche e/o alterazioni del terreno o del deflusso naturale del corso d'acqua nel caso di attraversamento dello stesso - e pertanto non apporterà modifica alcuna.

Per maggiori dettagli sull'ambito paesaggistico "Ambito 12 - AREA DELLE COLLINE DELL'ENNESE" si consulti il paragrafo "Paesaggio" dell'elaborato "SIA - Quadro di Riferimento Ambientale" mentre per i regimi normativi ed i beni paesaggistici esplicitati dal PPRS si faccia riferimento ai paragrafi "Vincolo Paesaggistico" e "Piano Paesistico Regionale - PTPRS" dell'elaborato "SIA - Quadro di Riferimento Programmatico".

6.3. Pianificazione di Bacino (PAI e PGRA)

Il PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico, anche noto come Piano Stralcio) viene redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89 e dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98⁴⁶ ed è lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale: in altre parole il PAI predomina sulla Pianificazione Territoriale di Settore, indi per cui, qualsiasi Piano urbanistico-Territoriale deve essere obbligatoriamente ad esso conforme adeguando opportunamente le proprie scelte (tenendo conto degli scenari di pericolosità geomorfologica ed idraulica dei diversi ambiti territoriali).

Le funzioni del PAI sono tre e sono le seguenti:

- *Conoscitiva*, dell'ambiente fisico, del sistema antropico, nonché di ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;
- *normativa e prescrittiva*, destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;
- *programmatica*, che fornisce le possibili metodologie d'intervento finalizzate alla mitigazione del rischio; determina infatti anche l'impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

La finalità principale del PAI è quella di andare ad individuare e poi monitorare, in relazione agli elementi vulnerabili presenti sul territorio, lo ***stato di dissesto idrogeologico del territorio***. Gli elementi vulnerabili sono quelli effettivamente presenti sul territorio quali case sparse, nuclei/centri abitati, reti e infrastrutture termologiche di primaria /secondaria importanza ecc... mentre il dissesto viene individuato in funzione delle pericolosità connesse alla dinamica dei versanti, ***pericolosità geomorfologica***, e quelle idrauliche e idrologiche ***pericolosità idraulica e d'inondazione***.

La Direttiva Alluvioni⁴⁷ individua e fa redigere⁴⁸, in rafforzamento al PAI, il PGRA - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - corredato di mappe di pericolosità da alluvione (ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010).

⁴⁶ convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000

⁴⁷ Direttiva Comunitaria 2007/60/CE

⁴⁸ Redazione del PGRA ai sensi del D.Lgs n° 49/10

Nella Regione Sicilia, la cui estensione superficiale è di circa 25'707 kmq, sono stati individuati 102 bacini idrografici e aree territoriali intermedie oltre alle isole intermedie (Figura 29); ciascun bacino idrografico avrà il suo piano stralcio.

I bacini sono divisi e distinti in macro-gruppi in base al versante di appartenenza: si distinguono infatti il versante settentrionale, quello meridionale e quello orientale; un gruppo a parte viene costituito dalle isole minori.

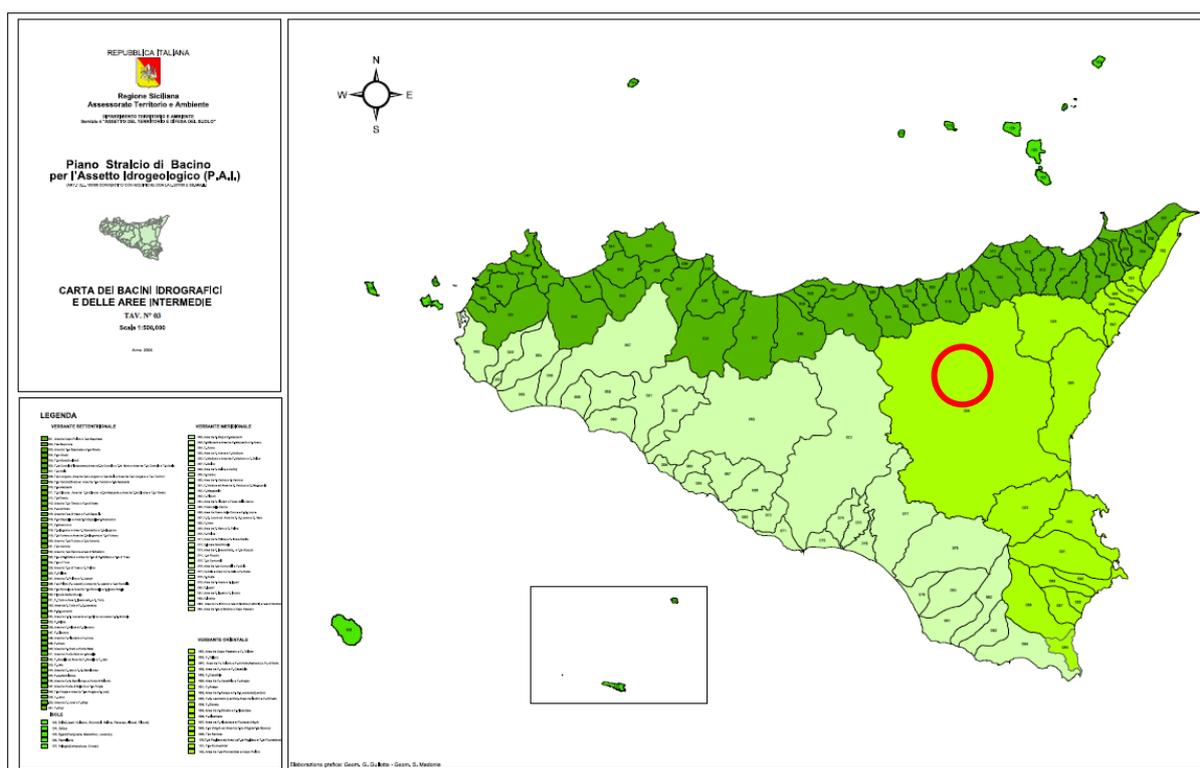


Figura 29: Carta dei Bacini Idrografici e delle aree intermedie - Fonte: PAI

Il comune di Ramacca (CT) ricade nell'area afferente il *Bacino Idrografico del Fiume Simeto - 094* (Figura 29) il quale ricade a sua volta nel versante orientale dell'Isola, sviluppandosi, principalmente, nei territori delle province di Catania, Enna, Messina e marginalmente nei territori delle province di Siracusa e Palermo e ricoprendo in totale una estensione di 4.029 Km².

Per maggiori dettagli consultare l'approfondimento al paragrafo "*Pianificazione di bacino*" dell'elaborato "*SIA - Quadro di Riferimento Programmatico*" ed al paragrafo "*Inquadramento generale - Bacino idrografico del fiume Simeto*" dell'elaborato "*SIA - Quadro di Riferimento Ambientale*".

In merito al rischio geomorfologico o a pericolosità idraulica, per le analisi e verifiche eseguite finalizzate alla realizzazione del progetto di parco agrivoltaico fare riferimento all'elaborato "Relazione Geologica".

6.4. VINCOLO IDROGEOLOGICO - RD n° 3267/23

I vincoli idrogeologici sono espressi dal *RD n°3267 del 30/12/1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani"* e recepiti dalla Regione Sicilia con:

- *LR 16 aprile 1996, n.16 "Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione";*
- *LR 14 aprile 2006, n.14 "Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 6 aprile 1996, n. 16";*
- *L 18 maggio 1989, n.183 e ss.mm.ii. "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";*
- *DL 180/98 meglio noto come Decreto Sarno conv. in legge dalla L 267/98 e ss.mm.ii.*

Con *DA n.569 del 17/04/2012* l'Assessore del Territorio e dell'Ambiente decreta l'approvazione delle "Nuove direttive unificate per il rilascio dell'Autorizzazione e del Nulla Osta al vincolo idrogeologico in armonia con il PAI (LR n.16/96, R.D. n. 3267/1923 e R.D. n. 1126/1926)", e lascia le attività di controllo del territorio e le procedure autorizzative per le aree vincolate dal RD 3267/23 al *Servizio Ispettorato Ripartimentale delle Foreste*.

Il vincolo idrogeologico prescrive le limitazioni d'uso delle aree vincolate ai fini di non turbarne l'assetto idrogeologico per cui *la realizzazione di opere edilizie, o comunque di movimenti di terra, che possono essere legati anche a utilizzazioni boschive e miglioramenti fondiari, richieste da privati o da enti pubblici devono necessariamente esser preventivamente autorizzati dall'Ispettorato Ripartimentale competente con il rilascio di nulla osta e/o autorizzazione.*

6.4.a. Considerazioni sul Vincolo Idrogeologico

Dall'analisi svolta si nota che l'area interessata dal futuro impianto è soggetta - anche se in parte - a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23 (si consulti l'elaborato grafico "A12A5.4 - Carta del Vincolo Idrogeologico" di cui viene riportato uno stralcio in Figura 30) per cui per le attività previste per la realizzazione dell'impianto stesso si necessiterà di richiesta di nulla osta e/o autorizzazione dall'autorità competente.

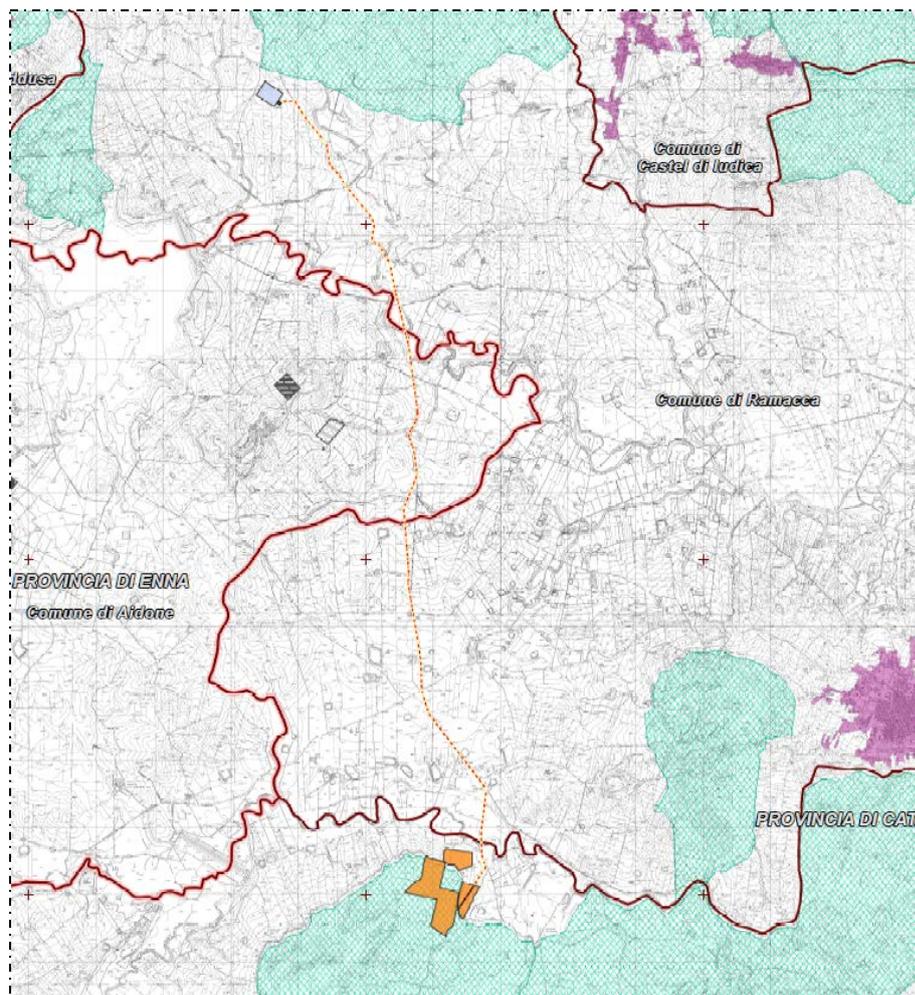


Figura 30:
Localizzazione
area di impianto,
cavidotto e SSE
rispetto al vincolo
idrogeologico (RD
n.3267 del 30
dicembre 1923) -
stralcio
dell'elaborato
grafico "A12A5.4 -
Carta del Vincolo
Idrogeologico"

6.5. PIANIFICAZIONE URBANISTICA TERRITORIALE (PTCP)

La provincia di Catania è dotata di un Piano Territoriale Provinciale (PTPct) quale strumento di programmazione e di pianificazione finalizzato al coordinamento, alla coerenza ed all'indirizzo delle finalità generali relative all'assetto ed alla tutela del territorio provinciale catanese; esso si pone pertanto come sede di raccordo e di verifica delle politiche settoriali della Provincia e strumento di indirizzo e coordinamento della pianificazione urbanistica comunale.

La redazione del PTPct viene istituita dalla Provincia Regionale in attuazione dell'art.12 della L.R. n.9/86 (tutte le azioni attivate per la definizione del piano sono illustrate in Tabella 18) secondo un iter complesso ed articolato con fasi tecniche e di concertazione, finalizzate ad ottenere un piano d'area vasta relativo a:

- 1) rete delle principali vie di comunicazioni stradali e ferroviari;
- 2) localizzazione delle opere ed impianti di interesse sovracomunale.

In riferimento alla nota dell' 11/04/2002, con *circolare n°1 del DRU*⁴⁹ relativa a "processi di co-pianificazione nel quadro della formazione del Piano Urbanistico Regionale", il DRU e il Comitato tecnico scientifico del PTUR sono intervenuti ampliando gli orizzonti ed il ruolo della pianificazione provinciale attraverso una più attenta, aggiornata e complessiva rilettura della LR n°9/86 e della successiva LR n°48/91: quest'ultime infatti non

Data	Azione
1996	Istituito Ufficio del Piano
1996-1997	Interviste; Incontri; Sensibilizzazione; Conferenze, Concertazione
22/10/1998	La Giunta Provinciale delibera la proposta di direttive per il Consiglio
28/05/1999	Il Consiglio Provinciale delibera (delibera n. 45) le Direttive per la redazione del PTP
20/08/2001	La Giunta Provinciale approva lo Schema di Massima e lo trasmette al Consiglio (delibera n. 620)
22/02/2002	La 4a Commissione Consiliare approva lo Schema di Massima
11/04/2002	L'ARTA pubblica la Circolare 1/02 (<i>Provincia regionale, quale "ente intermedio che partecipa ai programmi ed agli indirizzi regionali di governo del territorio e li traduce alla scala comunale, coordinando il livello comunale, vagliando ed organizzando le istanze che provengono da quest'ultimo."</i>)
29/12/2004	La G.P. approva la "Sintesi aggiornata al 2004 dello schema di massima" (delibera n.181)
01/03/2005	Invio copie dello schema in aggiornamento ai componenti del Consiglio Provinciale
2006-2007	Discussione in Consiglio Provinciale
14/12/2007	L'ARTA pubblica la Circolare 1/07 (<i>Accellerazione delle procedure di approvazione del Piano Territoriale Provinciale</i>)
28/01/2008	Incontro al Dipartimento Urbanistica Regione Sicilia sulle direttive impartite dalla sopraccitata circolare
06/10/2008	L'ARTA pubblica la Circolare 1/08 (<i>Raccordo tra la pianificazione urbanistica comunale e la pianificazione provinciale</i>)
07/11/2008	Incontro al Dipartimento Urbanistica Regione Sicilia sulle direttive impartite dalla sopraccitata circolare
Aprile 2009	Comunicazioni del Presidente n° 16273 del 20/04/2009 e n° 16578 del 22/04/2009 di riavvio della procedura

Tabella 18: azioni per la definizione del PTPct

assegnavano, invero, al PTP il ruolo ed il potere di strumento pianificatorio di coordinamento (esso era solamente un piano di localizzazione dei servizi di esclusiva competenza della provincia e di azioni per la tutela fisica dell'ambiente).

Da questo momento in poi si sono indicati i contenuti minimi che il piano provinciale doveva contenere e che ha quindi poi provveduto ad adottare, ossia un quadro conoscitivo con valenza strutturale (QCS), un quadro propositivo con valenza strategica (QPS) ed un piano operativo (PO).

L'attività per portare a compimento la redazione del PTPct è stata dunque avviata nel 1996, proseguita con l'approvazione delle Direttive generali con *atto deliberativo n.45 del 28 maggio 1999* del Consiglio Provinciale, nonché dello Schema di massima con *delibera*

della G.P. n.620 del 20 agosto 2001 (aggiornato nel 2004 e riapprovato, nella forma di "Sintesi aggiornata al 2004 dello schema di massima", con delibera della G.P. n.181 del 29 dicembre 2004) e ripresa con il processo relativo alla definizione del Quadro Conoscitivo con valenza Strutturale (QCS), indi del Quadro Propositivo con valenza Strategica (QPS),

⁴⁹ DRU - Dipartimento Regionale dell'Urbanistica

approvati con *Delibera di Consiglio Provinciale n.47 del 11 ottobre 2011*, in ossequio alle indicazioni impartite dalla sopraccitata circolare.

I contenuti operativi del PTP individuano in definitiva 3 fasi pianificatorie con diverso valore e cogenza ed attuabili con procedure differenti in funzione del ruolo ad esse riconosciuto: il QCS costituisce la parte essenziale della base informativa georeferenziata delle realtà territoriali; il QPS provvede alla sintesi del coordinamento, della razionalizzazione e della verifica di coerenza dei piani e programmi comunali mentre il PO è il piano operativo delle opere, servizi ed infrastrutture di peculiare competenza del piano provinciale ai sensi della L.R. 9/86.

Essendo un piano di area vasta di livello intermedio esso, nel rispetto delle competenze spettanti ai livelli comunali, espleta le seguenti funzioni:

- risolvere i problemi di localizzazione delle attrezzature di rilevanza sovracomunale;
- individuare gli indirizzi generali di assetto del territorio attraverso le principali vie di comunicazione, da perseguire mediante una flessibile politica territoriale della Provincia e dei Comuni;
- recepire le direttive o le prescrizioni dei piani settoriali regionali;
- coordinare le azioni prefigurate dai nuovi programmi di politica economica, dai piani settoriali provinciali e dai piani urbanistici di livello inferiore, attraverso un'adeguata e rigorosa interrelazione trasversale, quest'ultima correlata con il Piano di sviluppo economico-sociale (PSSE) della Provincia ed il Programma Provinciale delle Opere Pubbliche;
- indicare i sistemi dei servizi, le infrastrutture, i parchi, le riserve naturali e le altre opere pubbliche sovracomunali;
- determinare le prescrizioni e i vincoli prevalenti nei confronti degli altri piani del territorio provinciale (o sub-provinciale) e dei piani di livello inferiore.

Come specificato in uno dei punti elencati il *PTPct* è coerente con il *PSSE* infatti da esso acquisisce le strategie e le azioni; l'attuazione della programmazione e pianificazione territoriale prevede diverse fasi (Figura 31) in cui l'analisi del *contesto* consente di rilevare le *criticità* e le *opportunità* del sistema e induce all'individuazione delle migliori *strategie* per il raggiungimento degli *obiettivi* che, profittando delle opportunità possono mitigare o annullare le criticità, svolgendo azioni complesse cui si riferiscono i singoli interventi.

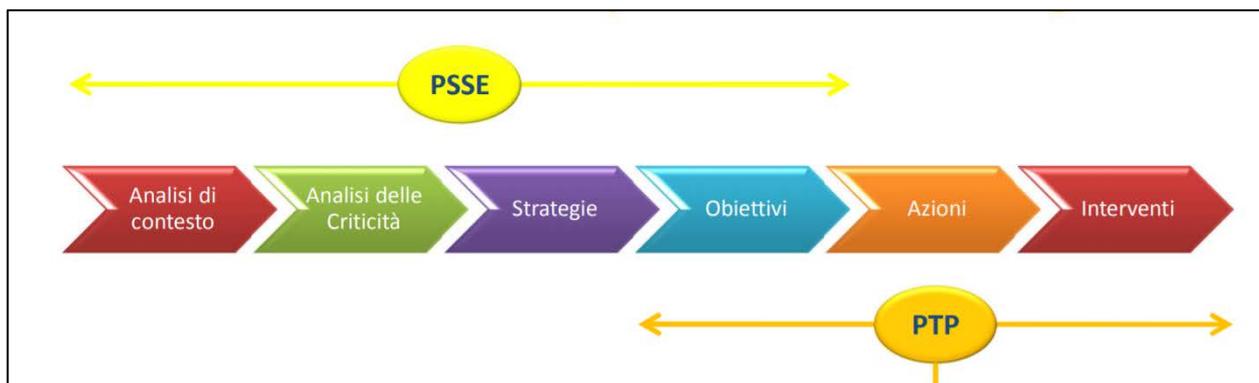


Figura 31: fasi di attuazione di programmazione e pianificazione provinciale

Il PTP viene considerato quale quadro di riferimento per la politica territoriale della Provincia e per quella dei Comuni e costituisce uno strumento strategico ed operativo che può guidare lo sviluppo delle aree interessate dal piano. Il PTCP impone i vincoli archeologici e paesaggistici da rispettare nel caso in cui sia assente il PPRS, ma non è questo il caso (vedasi di seguito, paragrafo "Piano Paesistico Regionale - PPRS").

6.5.a. Considerazioni sul PTCP

Per la verifica della compatibilità del progetto con il PTPct sono stati presi in considerazione gli elaborati di piano che risultano attinenti con le tematiche ambientali e paesaggistiche del presente studio; nel dettaglio si sono esaminati la Tav. C_88 "Sistemi del territorio" e la Tav. D_88 del "Sistema della tutela ambientale" contenuti nel Piano Operativo - Figura 32.

Dall'analisi di queste ultime è stato possibile constatare la parziale sussistenza del Vincolo Idrogeologico e la vicinanza dell'area di impianto ad un bene isolato collocato in corrispondenza della SP179.

Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo "*Pianificazione Urbanistica Territoriale (PTPct)*" dell'elaborato "*SIA - Quadro di Riferimento Programmatico*".

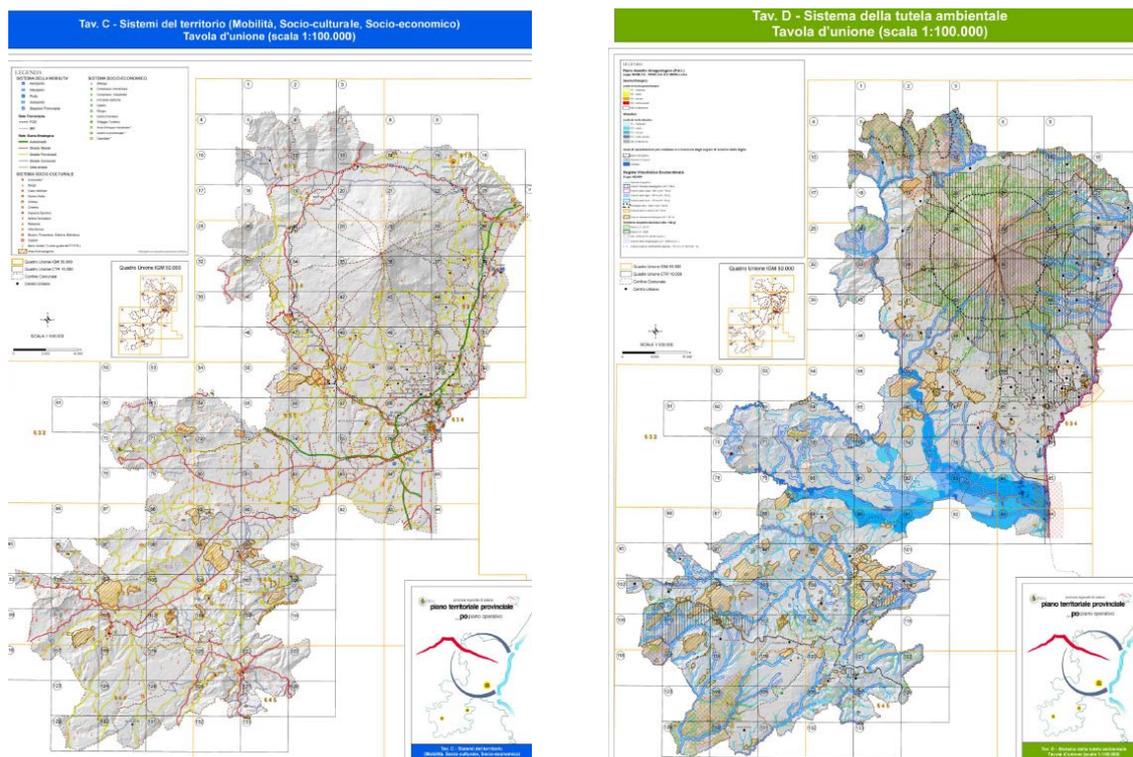


Figura 32: Tav. C "Sistemi del Territorio (Mobilità, Socio-culturale, Socio-economico)" e Tav. D "Sistema della Tutela Ambientale" dal PO del PTPct -

FONTE: www.cittametropolitana.ct.it/il_territorio/piano_operativo

6.6. PIANIFICAZIONE COMUNALE (PRG)

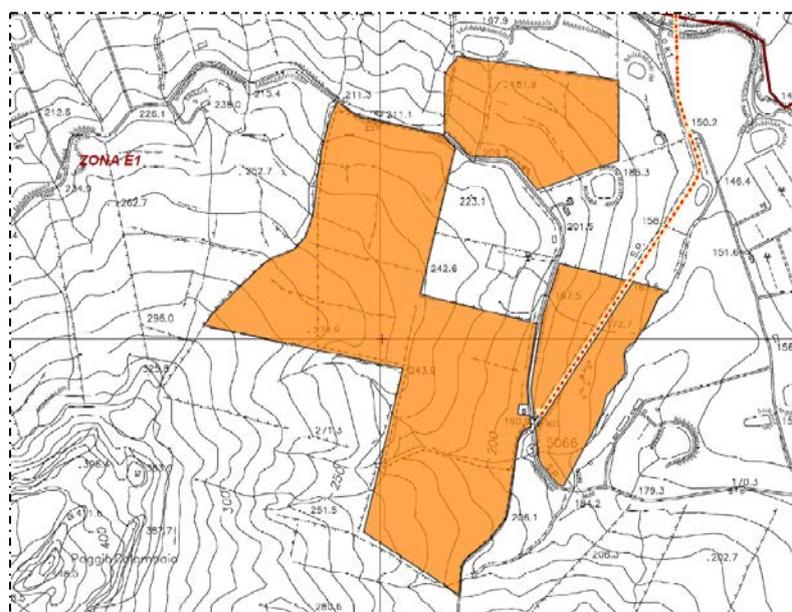


Figura 33: PRG con individuazione del parco Agrivoltaico di Mineo (CT) in località "Contrada Mongialino" - stralcio dell'elaborato grafico "A12a4 - Inquadramento Urbanistico dell'area"

L'area oggetto dell'intervento è ubicata nel territorio del comune di Mineo in provincia di Catania ove è in vigore il Piano Regolatore Generale - PRG - approvato con DARTA n°829 del 18.10.2002.

In base al PRG vigente nel comune sopracitato, le aree in cui ricade il parco agrivoltaico di progetto sono classificate come

Zona E1 - Aree Agricole come illustrato nello stralcio dell'elaborato grafico "A12a4 - *Inquadramento Urbanistico dell'area*" riportato in

Figura 33. Come previsto dal *D.Lgs. 387/03 e ss.mm.ii art. 12 comma 7*, gli impianti alimentati a fonte rinnovabile possono essere ubicati all'interno di zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, e se necessario costituiscono variante allo stesso.

7. RETI INFRASTRUTTURALI ESISTENTI

L'analisi che ha permesso di rilevare lo stato della rete infrastrutturale nella Regione Sicilia deriva dal PIIM - Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità approvato con *DGR n. 247 del 27/06/2017* e adottato con *DA n. 1395 del 30/06/2017*.

Bisogna fare una distinzione tra un sistema pressoché "extra-regionale" che consente l'accesso alla Regione provenendo dall'esterno ed un sistema "intra-regionale": nel primo caso si tratta perlopiù dei sistemi di trasporto e delle reti aeroportuale e portuale; nel secondo invece dei sistemi e delle reti di trasporto stradale e ferroviario.

Vediamoli di seguito nel dettaglio.

7.1. Rete di trasporto aeroportuale

L'attuale sistema aeroportuale della Sicilia si costituisce di ben sei scali di cui due interessano le isole minori; si tratta degli aeroporti rispettivamente di: Palermo, Catania, Trapani, Comiso, Pantelleria e Lampedusa (Figura 34). All'interno di tale configurazione sono individuabili due sotto-sistemi principali, individuati sulla base della dislocazione geografica e della vocazione complementare che li caratterizza:

- Il *sistema occidentale*, la cui domanda è soddisfatta dagli scali di Palermo-Punta Raisi, a vocazione generalista con crescente presenza di vettori low cost, e Trapani-Brigi, a vocazione turistica, con rilevante presenza di voli low cost;
- Il *sistema orientale*, la cui domanda è soddisfatta dagli scali di Catania-Fontanarossa, a vocazione generalista con crescente presenza di vettori low cost, e Comiso, di recente apertura al traffico commerciale, con preponderanza di voli low cost.

Gli scali siti nelle isole minori di Pantelleria e Lampedusa d'altra parte hanno la funzione principale di garantire la continuità territoriale e in parte, nella stagione estiva, soddisfare la domanda di flussi turistici. L'aeroporto di Palermo è certamente quello che detiene maggiore valenza in accezione di interconnessione a livello europeo.

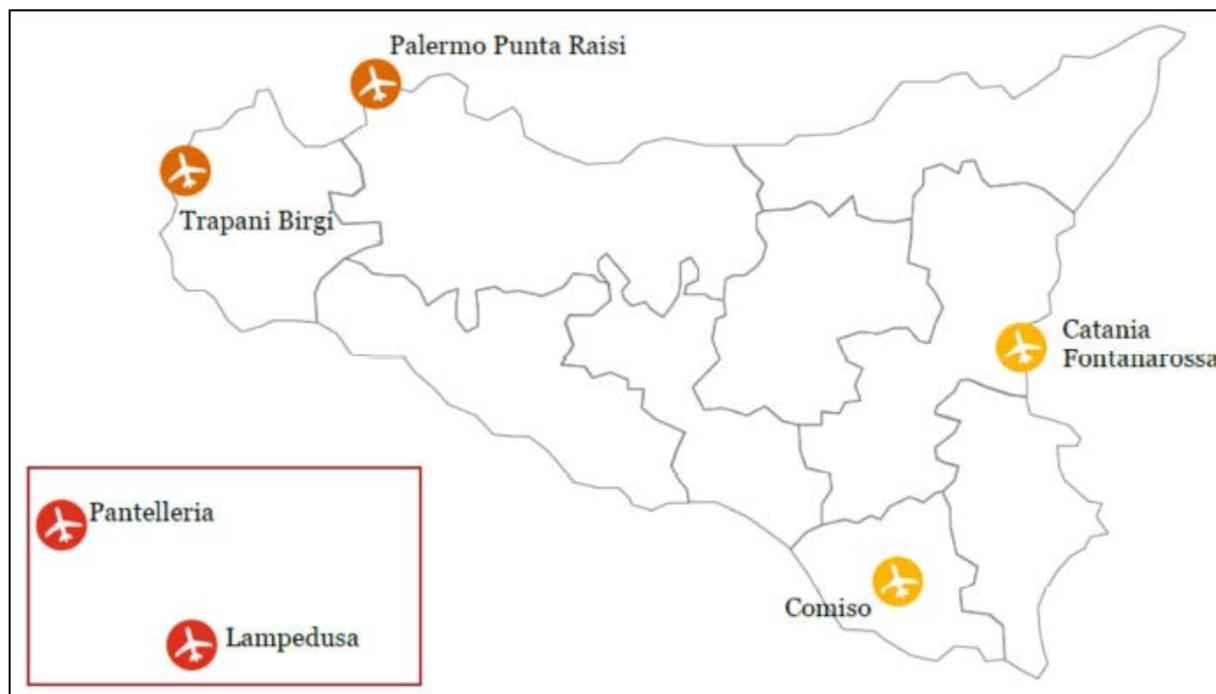


Figura 34: sistema aeroportuale della Sicilia

7.2. Rete di trasporto marittimo

La configurazione attuale del sistema portuale siciliano vede la presenza di quattro Autorità Portuali: Palermo (comprendente i porti di Palermo e Termini Imerese), Messina (comprendente i porti di Messina, Milazzo e Tremestieri), Catania e Augusta. Ulteriori due porti di rilevanza nazionale (II Categoria, II Classe⁵⁰) sono quelli di Trapani e Porto Empedocle, mentre si rileva un cospicuo numero di porti di rilevanza regionale (II Categoria, III Classe).

I porti di interesse nazionale sono raggruppati in tre Autorità Portuali, con l'esclusione dei porti di Trapani e Porto Empedocle. Le scelte programmatiche nazionali prevedono una modifica di tale configurazione attraverso il decreto di "riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione delle autorità portuali" (Decreto Madia), ancora in via di definizione. Secondo tale decreto, le Autorità Portuali esistenti saranno accorpate in 15 Autorità di Sistema Portuale, alle quali faranno capo tutti i porti di valenza nazionale e potranno aggiungersi i porti di valenza regionale, a seguito della richiesta di inserimento da parte

⁵⁰ La Legge 84/94 prevede una classificazione dei porti italiani ripartendoli per categorie: la I categoria comprende i porti finalizzati alla difesa militare e alla sicurezza dello Stato, la II comprende i porti commerciali, ed è divisa a sua volta in tre classi. Nella I classe rientrano i porti di rilevanza economica internazionale, nella II classe quelli di rilevanza economica nazionale, e nella III gli scali di rilevanza economica regionale o interregionale.

della Regione competente. Per la Sicilia, l'assetto attualmente previsto (Figura 35), sebbene non definitivo formalmente, prevede:

- *l'Autorità di Sistema Portuale della Sicilia Occidentale*, della quale fanno parte Palermo (sede di autorità portuale), Termini Imerese, Trapani e Porto Empedocle;
- *l'Autorità di Sistema Portuale della Sicilia Orientale*, della quale fanno parte Augusta (sede di autorità portuale) e Catania;
- *l'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto*, della quale fanno parte Gioia Tauro (sede di autorità portuale), Crotona, Corigliano Calabro, Taureana di Palmi, Villa San Giovanni, Reggio Calabria, Vibo Valentia, Messina, Milazzo e Tremestieri.

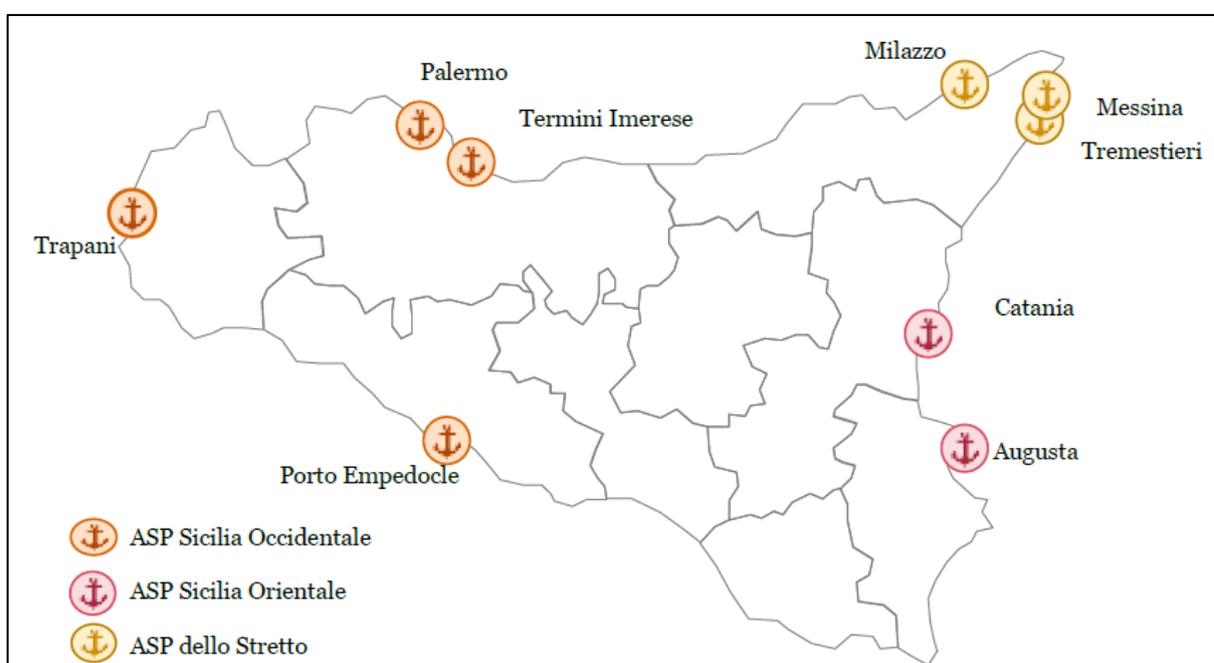


Figura 35: sistema portuale della Sicilia

7.3. Rete di trasporto ferroviario

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 (Figura 36).

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 bronze⁵¹.

⁵¹ Le stazioni passeggeri RFI sono classificate in base alle caratteristiche prestazionali e funzionali in quattro categorie: platinum, gold, silver e bronze. Le stazioni platinum registrano altissima frequentazione

L'intera rete infrastrutturale siciliana è articolata in 14 linee, ubicate prevalentemente nelle aree costiere nord-occidentali tra Messina, Palermo e Siracusa, con l'aggiunta dei bacini di Agrigento, Caltanissetta ed Enna. Il collegamento primario tra Palermo e i Capoluoghi provinciali e tra Capoluoghi è garantito da 7 linee interamente su rete RFI. La rete ferroviaria è inoltre costituita da ulteriori 6 linee (su rete RFI) di riferimento regionale e provinciale con l'aggiunta della linea Circumetnea. Le linee ferroviarie gravitanti su Palermo (Palermo - Termini Imerese - Messina e Palermo - Castelvetrano/Trapani) costituiscono la dorsale litoranea settentrionale della Regione Siciliana, con uno sviluppo complessivo di ~340 km.



Figura 36: rete ferroviaria in Sicilia. Fonte: 2015 - RFI

7.4. Rete di trasporto su strada

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.

La Sicilia è la terza regione italiana, dopo il Piemonte e la Lombardia, per estensione della rete autostradale; infatti gli attuali indicatori di dotazione indicano un valore superiore alla

(>25.000 frequentatori medi/giorno) e servizi di elevata qualità per lunga, media e breve percorrenza; le stazioni gold sono impianti medio/grandi ad alta frequentazione (>10.000 frequentatori medi/giorno) con servizi di alta qualità per lunga, media e breve percorrenza; le stazioni silver sono stazioni medio piccole con frequentazione consistente (>2.500 frequentatori medi/giorno) e servizi per la lunga, media e breve percorrenza o stazioni di metropolitana urbana; le stazioni bronze sono piccole stazioni e fermate con bassa frequentazione (500 frequentatori/giorno).

media nazionale ossia la sua estensione rapportata al numero di abitanti è pari a 1,3 kmq per 10.000 abitanti contro una media italiana di 1,1 kmq per 10.000 abitanti.

La rete autostradale (Tabella 19) è gestita per 400 km da ANAS e per 300 km dal CAS (Consorzio per le Autostrade Siciliane), ma solo queste ultime prevedono un pedaggio.

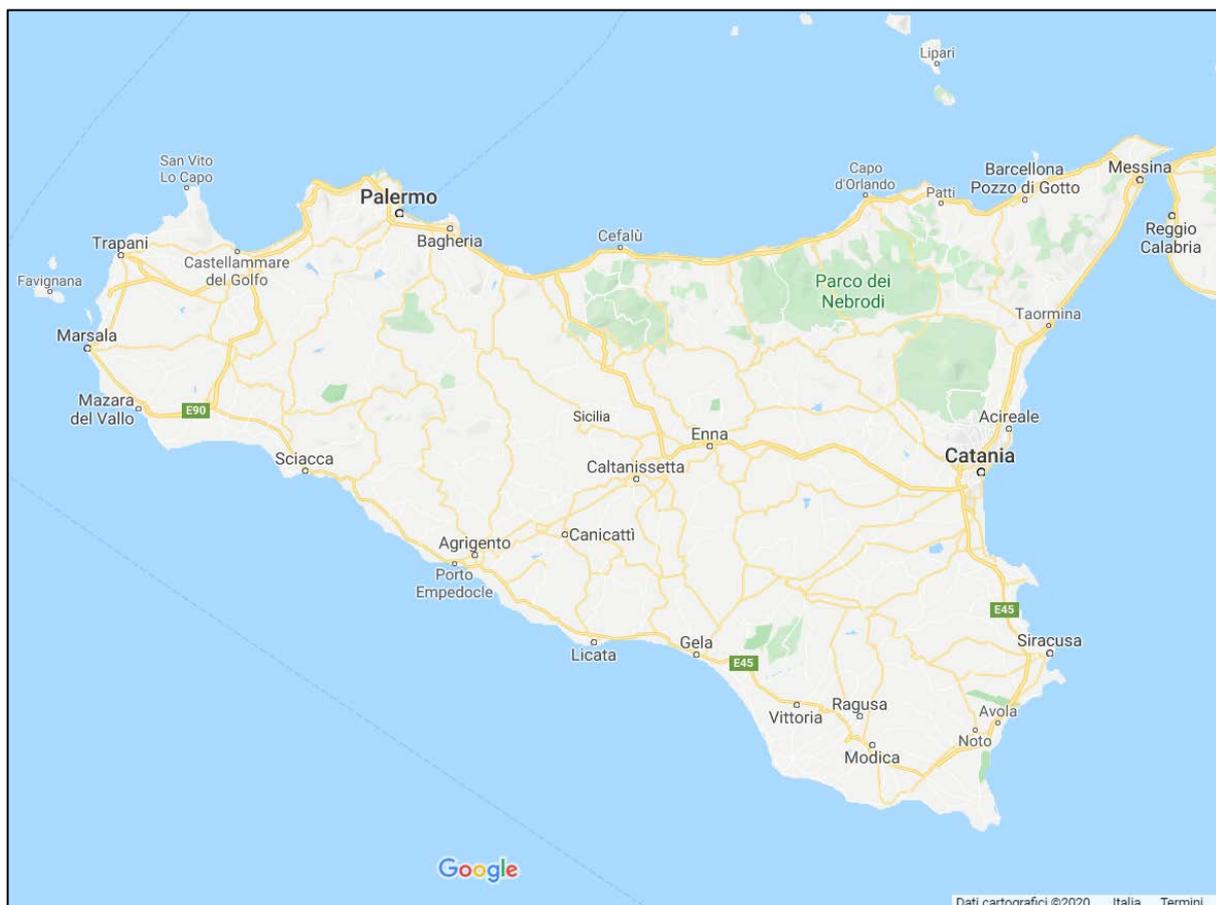


Figura 37: sistema di trasporto su strada in Sicilia

Oltre alle direttrici autostradali vi sono importanti strade di rilevanza nazionale di collegamento nord-sud, come la SS640 che collega Agrigento e Caltanissetta e la SS114, di collegamento tra l'autostrada Catania-Siracusa, allo svincolo per Augusta, e la città di Siracusa, la SS115 lungo la costa sud dell'isola, e il collegamento trasversale Palermo e Agrigento costituito dalle strade SS121 e SS189.

2016 – Elaborazione PwC su dati CAS e ANAS

Concessionaria	Denominazione	Tratta di competenza	Estensione [km]
ANAS	A18 DIR	Catania Nord – Catania centro	3,7
ANAS	A19	Catania - Palermo	192,8
ANAS	A19 DIR	Diramazione per via Giafar – Innesto con A19 presso Palermo Villabate	5,2
ANAS	A29	Palermo – Mazara del Vallo	114,8
ANAS	A29 RACC	Diramazione per Punta Raisi, tra lo svincolo con l'A29 presso Villa Grazia di Carini e l'Aeroporto di Punta Raisi	4,0
ANAS	A29 RACC BIS	Raccordo per via Belgio, svincolo con l'A29 - Palermo	5,6
ANAS	A29 DIR	Alcamo – Trapani	36,9
ANAS	A29 DIR/A	Diramazione per Birgi, tra lo svincolo di Dattilo con l'A29 DIR e l'Aeroporto di Birgi	13,1
ANAS	A Catania – Siracusa	Innesto con la Tangenziale di Catania in località Passo Martino - Svincolo con la S.S. n. 114 presso Augusta	25,142
CAS	A20	Messina – Palermo, tra Messina e lo svincolo con l'A19, presso Buonfornello	181,8
CAS	A18 Messina - Catania	Dallo svincolo di Messina sud Tremestieri alla barriera di Catania	76,8
CAS	A18 Siracusa - Rosolini	Da Siracusa a Rosolini	41,5
Totale ANAS			401,23
Totale CAS			300,1
Estensione totale			701,34

Tabella 19: Autostrade in servizio nella Regione Sicilia

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. Per queste ragioni, il passato ciclo di programmazione ha posto particolare attenzione alla riqualificazione della viabilità secondaria, attraverso la definizione di Piani Provinciali, con il fine di individuare le carenze funzionali e strutturali del sistema e la gerarchizzazione degli interventi.

7.a. Considerazioni sulle reti infrastrutturali nell'intorno dell'area di impianto

L'area interessata dal progetto è priva di importanti infrastrutture, ma lungo il tracciato dell'elettrodotta si hanno alcune *interferenze* con le infrastrutture esistenti.

L'accesso all'area del parco di progetto è garantito dalle strade interpoderali e comunali assieme alla SP182 e alla SP179.

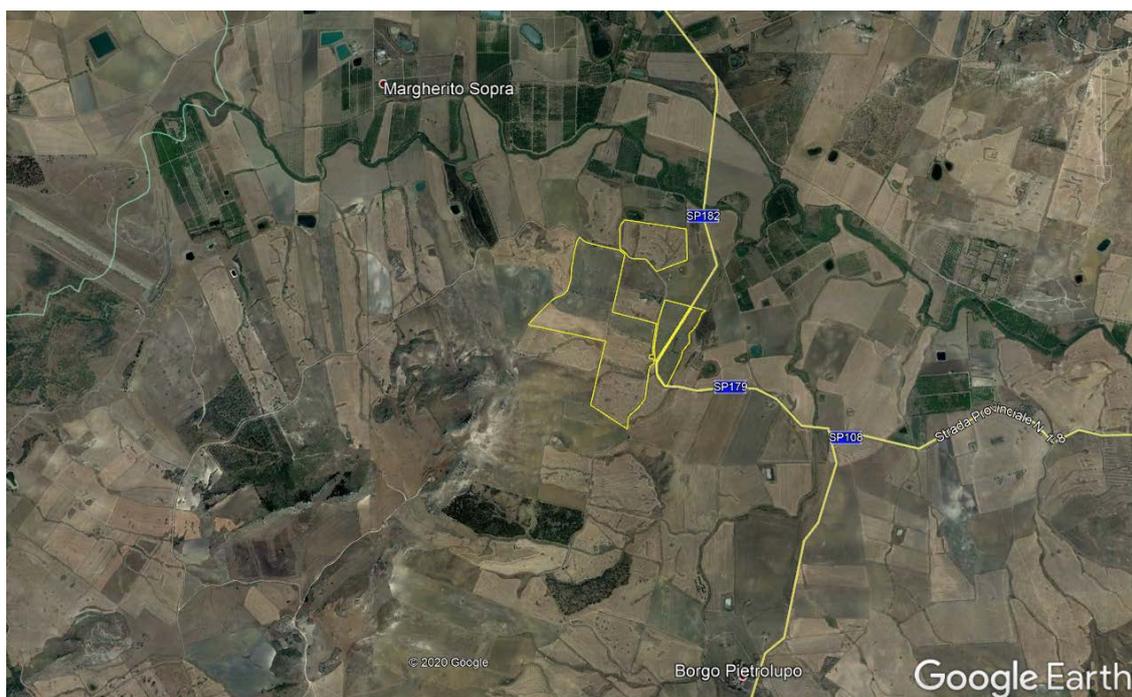


Figura 38: viabilità che consente l'accesso al parco agrivoltaico di progetto nel Comune di Mineo (CT) alla località "Contrada Mongialino"

L'area interessata dal progetto di parco agrivoltaico non interferisce con infrastrutture telefoniche o centri di osservazione astronautici e neanche con le ferrovie od altre infrastrutture rilevanti.

Il tracciato del cavidotto di collegamento tra parco agrivoltaico e stazione utente, che si sviluppa per la maggior parte su strada pubblica (Comunale, Provinciale, Statale ecc...), presenta invece alcune interferenze con le infrastrutture esistenti (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc...); nel dettaglio - Figura 39 - vi sono ben XX interferenze che verranno risolte, in fase di posa del cavidotto, con l'utilizzo della TOC e/o con uno staffaggio a bordo ponte

I particolari costruttivi sono illustrati nell'elaborato grafico "Sezioni tipo".

Per tutti i casi di attraversamento si prevede, in corso di realizzazione e stesura del cavidotto, una TOC.

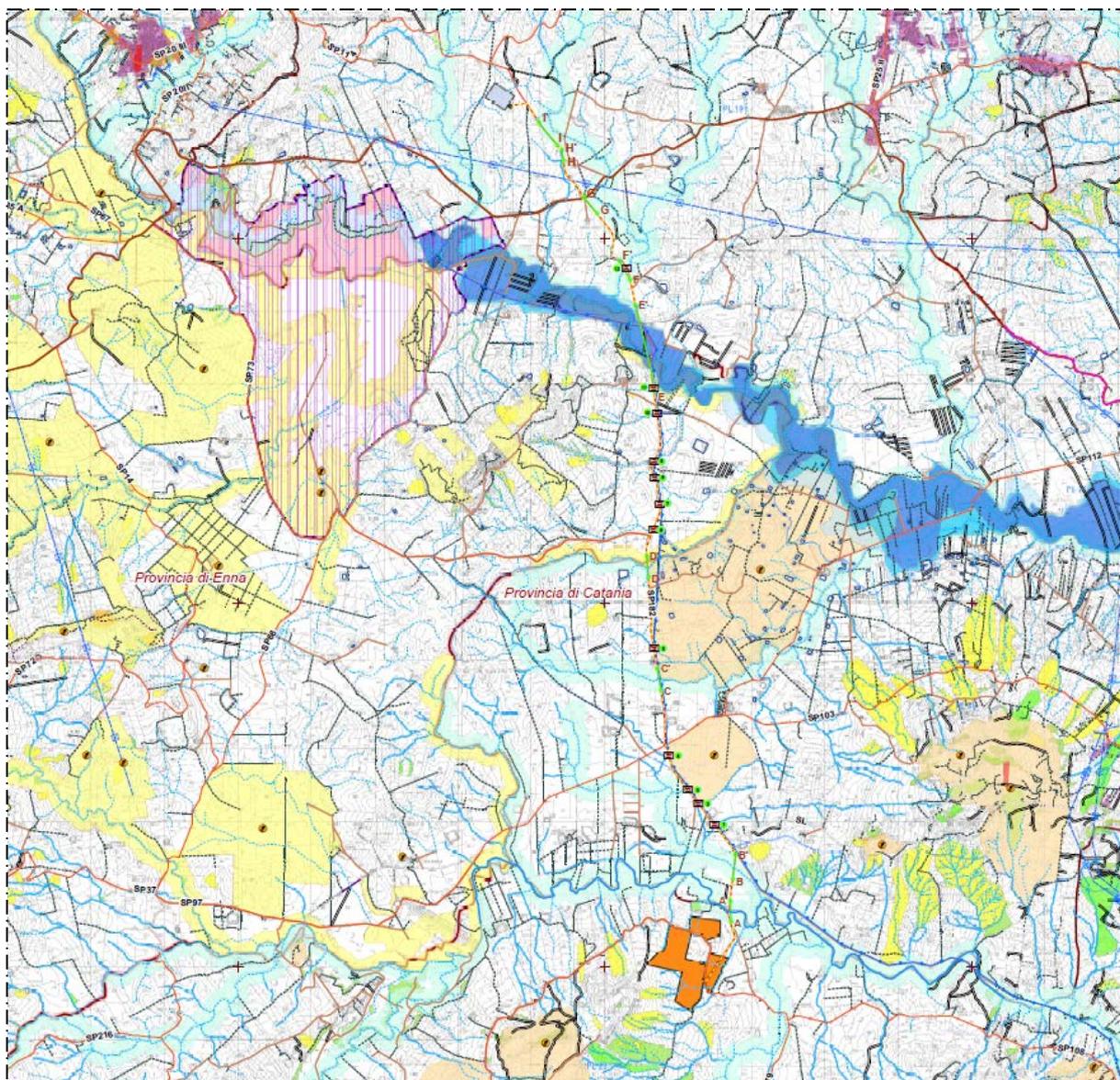


Figura 39: interferenze del parco di Mineo (CT), da realizzare in località "Contrada Mongialino", con le infrastrutture presenti - stralcio dell'elaborato grafico "A12a19 - Carta delle interferenze"

Come specificato nel dettaglio di seguito, benché l'area sia priva di infrastrutture di particolare rilevanza, quanto disponibile è sufficiente a permettere il funzionamento dell'impianto, essendo soddisfatti i requisiti in termini di accessibilità viaria e disponibilità di reti elettriche.

Per maggiori dettagli si rimanda al consulto dell'elaborato grafico "A12a19 - Carta delle interferenze" di cui viene riportato uno stralcio in Figura 39.

7.b. Descrizione della viabilità di accesso all'area.

L'accesso al sito non presenta alcun problema particolare; a differenza della realizzazione di un parco eolico per cui il trasporto delle turbine necessita di automezzi di trasporto speciale motivo per cui molte volte si rende necessario un adeguamento della viabilità in fase di cantiere; per la realizzazione di un parco agrivoltaico al contrario non esiste tale esigenza per cui *la viabilità presente risulta essere idonea così com'è allo stato attuale.*

L'area interessata dal progetto ha una viabilità più che sufficiente, pertanto la necessità di eseguire interventi di adeguamento della viabilità esistente in corrispondenza di curve, tornanti o altre discontinuità infrastrutturali risulta essere piuttosto contenuta.

L'accesso all'area del parco di progetto è assicurato dalle strade interpoderali e comunali assieme alla *SP182* e alla *SP179*.

PERCORSI INTERNI

Per il trasporto nelle varie collocazioni e piazzole dei pannelli e degli altri elementi caratterizzanti il campo agrivoltaico, verrà principalmente utilizzata la viabilità secondaria esistente, composta da:

- strade asfaltate comunali;
- strade sterrate comunali;
- percorsi o tratturi sterrati

Per il progetto proposto si prevede di impiegare in massima parte la viabilità secondaria esistente. In alcuni tratti, in particolare per l'accesso ai piazzali antistanti le cabine di campo, verranno realizzati nuovi percorsi interni.

Tali percorsi interni sono realizzati in sterrato secondo le caratteristiche costruttive indicate nella Figura 40.

Caratteristiche tecniche dei percorsi interni:

- Larghezza della carreggiata: 5 m;
- Manto stradale sterrato con strato compattato di almeno 30 cm;
- Materiale suddiviso in 2/3 di pietrisco a pezzatura grossa ed 1/3 di pietrisco a pezzatura fine.

- rispetto delle indicazioni contenute Decreto 10.09.2010 - *Linee Guida Nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, emanate con il decreto 10 settembre 2010* ed approvate con Decreto Presidenziale n°48 del 18 luglio 2012 "Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5 della LR 12 maggio 2010 n. 11";
- utilizzo di viabilità esistente e minimizzazione dell'apertura di nuovi tracciati;
- ottimizzazione dell'inserimento paesistico dell'impianto;
- rispetto dell'orografia e copertura vegetale della zona;
- rispetto della distanza dai recettori più prossimi;
- ottimizzazione dello sfruttamento della risorsa fotovoltaica dell'area.

8.2. Descrizione generale

Il progetto agrivoltaico da realizzare in località "Contrada Mongialino" nel comune di Mineo (CT) prevede l'installazione di n°60'156 pannelli di elevata potenza disposti secondo un layout di impianto che per le caratteristiche orografiche del terreno e per l'esposizione al sole dominante risulta essere quello ottimale.

Sulla base dello studio di "insolazione", dei vincoli orografici e ambientali, delle strade di accesso e delle possibilità di collegamento alla rete di trasmissione nazionale, si è giunti ad una disposizione dei pannelli che è quella riportata nelle tavole allegate.

L'energia prodotta dagli n°60'156 moduli collegati in serie per un parallelo sugli inverter di n°8 stringhe/cadauno fluisce attraverso un sistema collettore composto da cavi conduttori ubicati sul retro della struttura. A valle degli inverter "decentralizzati" o di stringa sono presenti dei quadri di parallelo o in BT che raccolgono l'energia prodotta dai pannelli e, mediante collegamento ai trasformatori MT/BT, la rendono disponibile ad essere immessa nella rete interna di MT.

Sulla base delle indicazioni ricevute dal gestore di rete Terna S.p.a., è stata individuata la configurazione di allaccio che prevede il collegamento in antenna a 150 kV sulla futura stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra - esce sulla futura linea RTN a 380 kV di cui al Piano di Sviluppo Terna, "Chiaromonte Gulfi - Ciminna".

Il controllo dell'impianto è reso possibile a mezzo di telecamere di videosorveglianza (controllo visivo) e mediante opportuni software (controllo di produzione).

Il sistema di controllo è realizzato in maniera tale da consentire l'accesso alle informazioni provenienti dai dispositivi in campo, inverter e cabine di trasformazione e di verificare se la produzione di energia prodotta è congruente con quella che il generatore agrivoltaico è in

grado di produrre, elaborando con opportuni software i dati di corrente, tensione, energia acquisiti con i valori che a quelle specifiche condizioni meteorologiche il generatore agrivoltaico dovrebbe produrre. Le condizioni meteorologiche e l'irraggiamento sono acquisiti con misuratori di velocità del vento, termometri ed opportune celle di riferimento calibrate e piranometro.

Eventuali scostamenti dalla produzione prevista a progetto sono segnalati all'operatore. L'impianto agrivoltaico verrà controllato, supervisionato e monitorato da remoto.

La centrale fotovoltaica non necessita di forniture di servizio come acqua o gas.

L'energia elettrica in bassa tensione necessaria alle operazioni di manutenzione del parco verrà fornita attraverso le strutture del parco prelevandola dal trasformatore di servizio.

Nei momenti in cui la centrale non genera energia, la fornitura avverrà tramite la linea di evacuazione del parco. Nelle situazioni di emergenza si provvede alla fornitura di energia tramite gruppo elettrogeno.

Le caratteristiche dei viali di accesso interni al parco saranno: 5 metri di larghezza, raggio di curvatura di almeno 25 metri, pendenza massima del 10% e uno strato superficiale di massiccio stabilizzato, salvo casi particolari in cui per pendenze eccessive sarà necessario un ulteriore trattamento superficiale sopra lo strato di massiccio.

8.2.1. Descrizione generatore fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico è l'elemento responsabile dell'intercettazione della luce solare e dunque l'elemento che trasforma l'energia solare in energia elettrica: esso rappresenta dunque il primo elemento essenziale del campo fotovoltaico. Il generatore si costituisce di una serie di stringhe formate a loro volta dall'insieme dei pannelli; i pannelli sono costituiti dall'insieme di moduli. La cella fotovoltaica rappresenta l'unità minima indivisibile costituente il generatore (Figura 41).

La cella fotovoltaica in condizioni standard, ossia in condizioni di temperatura pari a 25°C e ricevente una potenza di radiazione pari a 1000 W/mq, è in grado di produrre circa 1.5 W di potenza (la potenza in uscita da un dispositivo FV quando esso lavora in condizioni standard prende il nome di *potenza di picco, Wp*).

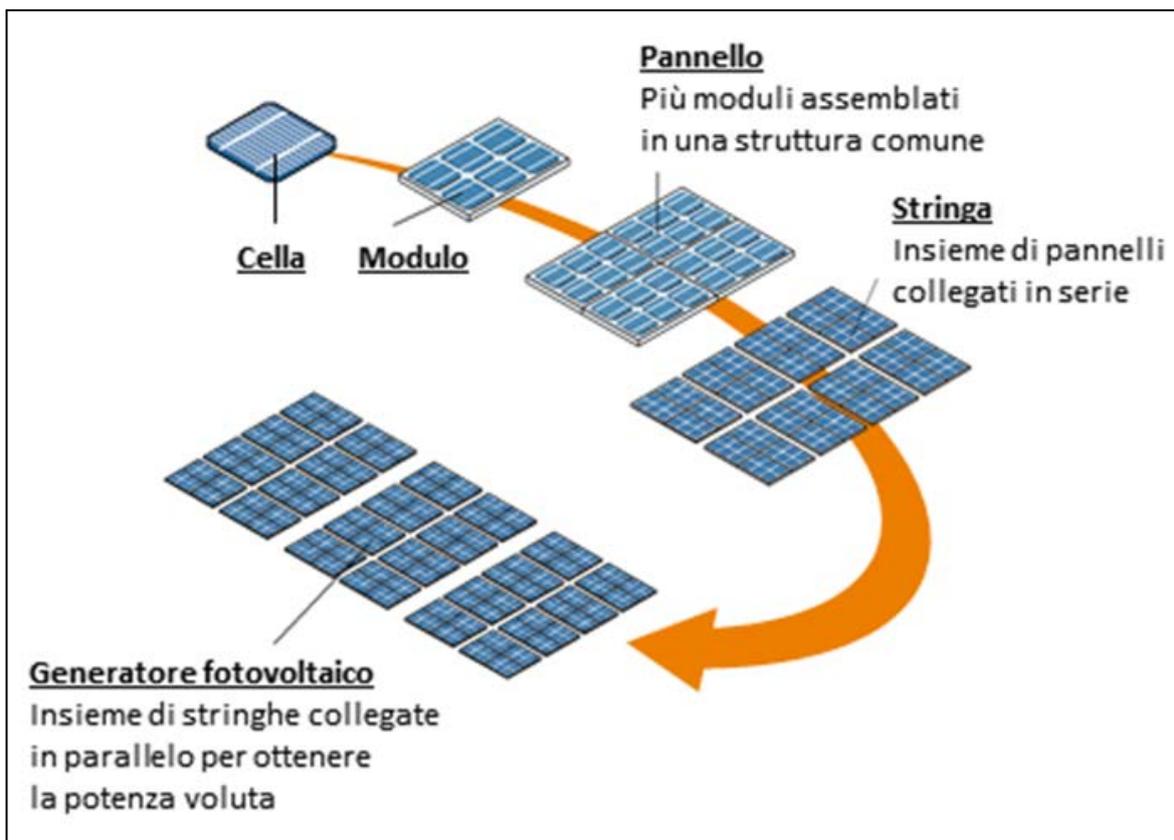


Figura 41: unità elementari del generatore fotovoltaico

Per la realizzazione del generatore fotovoltaico i moduli impiegati sono quelli fino a 665 Wp con dimensioni 2384 x 1303 x 35 mm e con standard qualitativo conforme alla norma IEC 61215:2016 - IEC 61730:2016 & Factory Inspection - Figura 42.

Più pannelli disposti in serie vanno a costituire una stringa fotovoltaica; più stringhe collegate in serie costituiscono la vela o generatore fotovoltaico.

Il pannello siffatto possiede delle caratteristiche di resistenza ad alte temperature verificata mediante test a 105 °C per 200 ore di funzionamento e dagli urti da grandine fino ad 83 km/h, grazie all'utilizzo di vetro temperato da 35 mm, in grado di garantire il migliore equilibrio tra resistenza meccanica e trasparenza.

Per maggiori dettagli circa le caratteristiche principali dei pannelli utilizzati, illustrate nella scheda tecnica, si rimanda all'elaborato *"Relazione tecnica impianto fotovoltaico"* - paragrafo *"GENERATORE FOTOVOLTAICO"*.

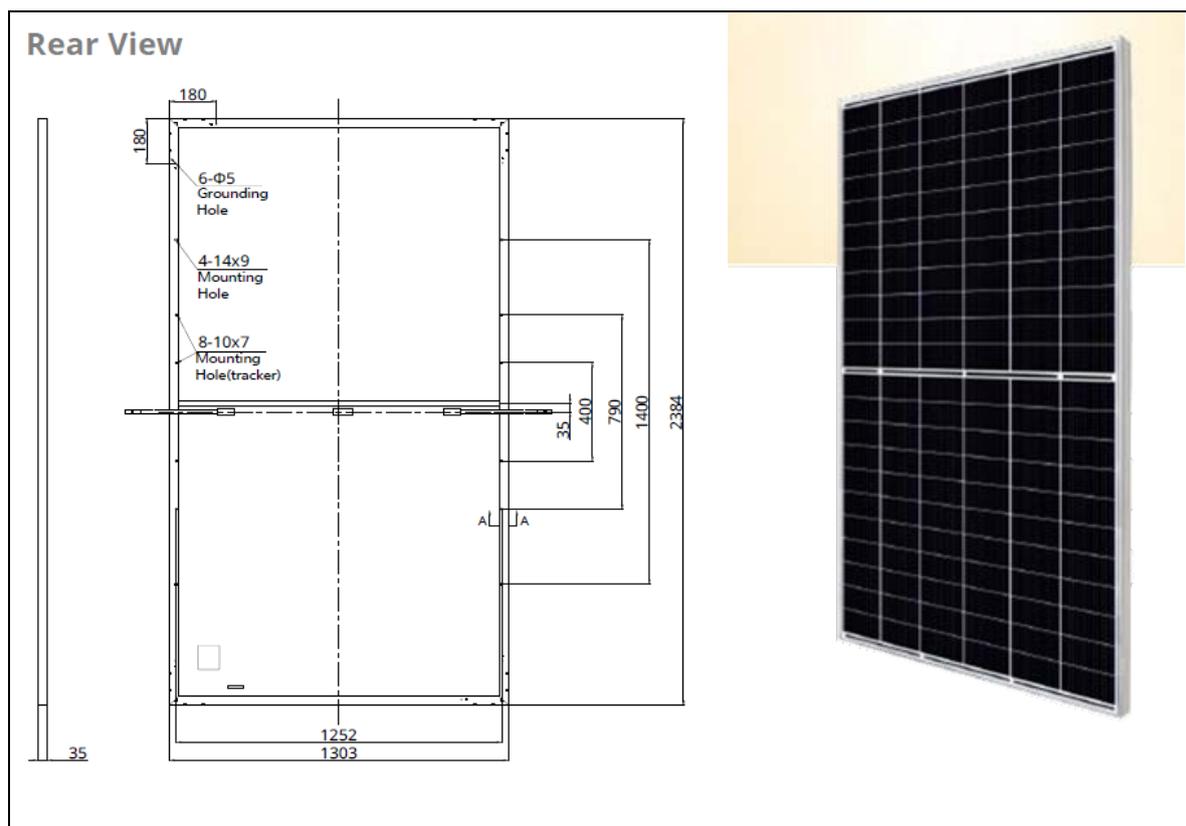


Figura 42: pannello FV fino a 665 Wp con dimensioni 2384 x 1303 x 35 mm

I pannelli fotovoltaici sopra descritti sono collegati in serie in n°36 a formare una vela da 23'940 Wp e saranno disposti secondo n°3 file, con ciascuna fila composta a sua volta da n°12 pannelli. Rispettando le esigenze di layout e/o di orografia è possibile trovare anziché una sola serie da n°36 pannelli - composta come sopra descritta - ben due serie costituite da n°72 pannelli.

L'energia prodotta dalle stringhe fluisce attraverso un sistema collettore composto da cavi conduttori ubicati sul retro della struttura.

La scelta del pannello è puramente semplificativa per cui per maggiori dettagli a riguardo si rimanda in ogni caso alla fase di progettazione esecutiva.

La società si riserva inoltre la possibilità - in fase successiva di progettazione esecutiva - di predisporre una vela costituita da una diversa disposizione dei pannelli, da definire a seguito di analisi e valutazioni e che abbia lo scopo di massimizzare la produzione di energia elettrica dell'impianto, nonché di rendere migliore l'integrazione del progetto, e quindi dei pannelli, all'interno del paesaggio.

8.2.2. Inverter

L'inverter è un convertitore di tipo statico che viene impiegato per la trasformazione della CC prodotta dai pannelli in CA; esso esegue anche l'adeguamento in parallelo per la successiva immissione dell'energia in rete.

L'inverter possiede infatti una parte in continua in cui sono alloggiati gli ingressi in CC provenienti dai tracker (stringhe) e un sezionatore di protezione che a seguito della conversione dell'energia in CA vede l'uscita di linee di collegamento in BT verso la cabina di campo. Le linee di collegamento in BT di uscita appena menzionate andranno poi a confluire nelle platee attrezzate in cui saranno posizionati i quadri di parallelo per il collegamento alle cabine di trasformazione: a conversione avvenuta infatti, la tensione in BT a 400 V viene consegnata, a mezzo di cavidotto interrato in BT, alla cabina di trasformazione o di campo dove il trasformatore provvede ad eseguire una elevazione a 30 kV.

I convertitori utilizzati per il campo agrivoltaico in esame sono gruppi statici trifase, costituiti da 18 ingressi per stringhe e relativo monitoraggio.

Agli inverter sono collegate n°8 stringhe, ciascuna delle quali sorregge n°36 pannelli fotovoltaici, disposti su un'unica fila, ciascuno dei quali con potenza di picco fino a 665 Wp, in condizioni standard. La potenza complessiva nominale collegata a ciascun inverter è pari a quella dei n° 12 tracker ossia pari a 208,8 kWp, valore raggiungibile solo in casi particolari. L'inverter utilizzato ha una potenza di conversione di 175,0 kWp e presenta n.20 ingressi (+ e -) con n.9 inseguitori indipendenti, aventi la funzione di ottimizzare, mediante un algoritmo interno, la produzione di energia da ciascun ingresso.

Per maggiori dettagli circa il funzionamento e le caratteristiche tecniche dell'inverter fare riferimento all'elaborato *"Relazione tecnica impianto fotovoltaico"* - *paragrafo "INVERTER"*.

8.2.3. Storage System

La Proponente prevede, per l'impianto in parole, la predisposizione di un sistema di Storage o di accumulo. Di seguito si fornisce una descrizione di tale sistema.

Il sistema di stoccaggio è una tecnologia che prende piede in uno scenario in cui è in aumento la pressione esercitata dal cambiamento climatico accanto ad una sempre più spinta proliferazione delle risorse rinnovabili.

In tale scenario, nell'intento di dar nuova linfa energetica al mondo, la risposta viene trovata nel ricorso ai sistemi di storage - anche noti come sistemi di accumulo - che permettono di

dare più valore agli asset del fotovoltaico e in generale di ridurre gli aspetti negativi connessi all'utilizzo delle rinnovabili.

Tale tecnologia può assumere configurazioni (e allocazioni) differenti - per il caso in esame si sono prese in considerazione quelle di Sunstack e di Gridstack - ma a prescindere da ciò essa consente di:

- migliorare ed espandere le capacità dell'impianto solare agrivoltaico ottimizzando la cattura e la consegna di energia, permettendo inoltre la vendita della stessa di un quantitativo incrementato del 50% per sito;
- creare nuove opportunità di investimento;
- dare ai consumatori commerciali ed industriali la possibilità di controllare il costo dell'energia stoccata all'interno dei sistemi di storage.

In definitiva quello che l'utilizzo della tecnologia di Storage crea è una serie di reti elettriche resilienti; l'unico aspetto negativo è rappresentato dalla moltitudine di casi possibili nell'installazione degli stessi motivo per cui nascono come delle unità modulari da poter interconnettere tra loro rispondendo alle singole esigenze.



Figura 43: esempio di sistema di stoccaggio per impianto agrivoltaico - Sunstack

La configurazione *Sunstack* - Figura 43 - costituita dalle unità di batterie, è generalmente posizionata e allocata assieme agli elementi costituenti l'impianto agrivoltaico dalla parte dei bus DC avvantaggiandosi di rapporti moduli-inverter più elevati, massimizzando il rendimento solare e semplificando il processo di interconnessione. Sunstack include la parte

di conversione della potenza e i controlli necessari per inviare l'energia alla rete di connessione o allo stoccaggio per l'utilizzo posticipato all'occorrenza.

Le caratteristiche principali della tecnologia Sunstack vengono riportate in Tabella 20.

Sunstack System		
Power Conversion	500 kW DC/DC converters + solar PV inverter	
Rated AC Power (50°C)	2 MW – 500+ MW	
Discharge Duration	1 – 4 hours	
Grid Frequency	50Hz and 60Hz	
Reactive Power	Four-quadrant control, 0.9 leading to 0.9 lagging at rated power (reactive capability available over full real power range)*	
Auxiliary Power Usage	MAX AUX LOAD: 7.6 kW (short duration) 4.1 kW (long duration)	AVERAGE AUX LOAD: 1.5 - 3.0 kW (short duration)** 1.2 - 2.0 kW (long duration)**
Availability	>97.0%	
Altitude	De-rated over 1,000 meters	
Seismic Rating	Seismic options available	
System Response Time	Max capacity change in 1,000 ms	
Max DC Voltage (open circuit)	1,500Vdc	
MPPT Min DC Voltage	849Vdc	
PV Inputs	Up to 36	
Max PV Short Circuit	≥8kA	
Ambient Operating Temperature	-40°C to 50°C ***	

Tabella 20: Caratteristiche principali della tecnologia Sunstack



Figura 44: esempio di sistema di stoccaggio per impianto agrivoltaico - Gridstack

La configurazione *Gridstack* - Figura 44 - consiste in sistemi di accumulo a grande scala studiati per venire incontro alle esigenze del mercato di settore che richiedono maggiore affidabilità, scalabilità e sicurezza. Il sistema Gridstack è stato studiato per rispondere e trovare applicazioni in diversi settori come ad esempio:

- capacità di picco dell'impianto flessibile;
- regolazione della frequenza;
- miglioramento T&D⁵² e altro ancora.

⁵² Trasmissione e Distribuzione

L'architettura del sistema di Gridstack è altamente flessibile: esso consente infatti di configurare le componenti chiave di modo da soddisfare al meglio le specifiche esigenze operative del caso e può essere incrementato nel tempo per massimizzare il valore degli asset; inoltre il design scalabile favorisce l'efficienza del progetto consentendo e riducendo il rischio di implementazione.

La tecnologia di Gridstack, al contrario di quella di Sunstack, si caratterizza per la collocazione delle componenti chiave non in adiacenza ai moduli fotovoltaici ma in sede distaccata, al perimetro del parco o in prossimità della stazione elettrica di connessione alla RTN semplificando in tal modo la formazione del sistema, le operazioni e la manutenzione.

Si tenga infine in conto il fatto che il sistema viene realizzato utilizzando lo *stack* tecnologico ad oggi disponibile che è quello di sesta generazione, con più di 12 anni di esperienza di progettazione e distribuzione alle spalle.

Le caratteristiche principali della tecnologia Sunstack vengono riportate in Tabella 21.

Gridstack System									
Rated AC Power (50°C)	2 MW – 500+ MW	Availability	>97.0%						
Discharge Duration	1 – 6+ hours	Altitude	De-rated over 1,000 meters						
Grid Frequency	50Hz and 60Hz	Seismic Rating	Seismic options available						
Reactive Power	Four-quadrant control, 0.9 leading to 0.9 lagging at rated power (reactive capability available over full real power range)*	System Response Time	Max capacity change in 1,000 ms						
Auxiliary Power Usage	<table border="0"> <tr> <td>MAX AUX LOAD:</td> <td>AVERAGE AUX LOAD:</td> </tr> <tr> <td>7.6 kW (short duration)</td> <td>1.5 - 3.0 kW (short duration)**</td> </tr> <tr> <td>4.1 kW (long duration)</td> <td>1.2 - 2.0 kW (long duration)**</td> </tr> </table>	MAX AUX LOAD:	AVERAGE AUX LOAD:	7.6 kW (short duration)	1.5 - 3.0 kW (short duration)**	4.1 kW (long duration)	1.2 - 2.0 kW (long duration)**	Ambient Operating Temperature	-40°C to 50°C ***
MAX AUX LOAD:	AVERAGE AUX LOAD:								
7.6 kW (short duration)	1.5 - 3.0 kW (short duration)**								
4.1 kW (long duration)	1.2 - 2.0 kW (long duration)**								

Tabella 21: Caratteristiche principali della tecnologia Gridstack

La società proponente - in fase di progettazione esecutiva - si potrà avvalere dell'opportunità di scelta tra la configurazione di Sunstack e di Gridstack.

Per maggiori dettagli riguardo le due tipologie di configurazione adottabile si consulti il paragrafo "Storage System" dell'elaborato "Relazione Tecnica".

8.2.4. Descrizione Cabina di trasformazione (o di campo)

L'energia prodotta in CC dalle stringhe di pannelli fotovoltaici, una volta trasformata in CA dagli inverter, viene veicolata da una rete di distribuzione interna in BT verso le cabine di trasformazione.

Le cabine di conversione e trasformazione altrimenti dette *cabine di campo* sono adibite ad allocare tutte le apparecchiature elettriche funzionali alla trasformazione dell'energia in CA, prodotta dai pannelli fotovoltaici, in MT; nel dettaglio all'interno della cabina di campo sono allocati:

- *Quadri elettrici di parallelo inverter* per il raggiungimento della potenza nominale di cabina e per la protezione con fusibile di ogni singolo arrivo;
- *trasformatori di cabina* necessari alla elevazione della tensione dai valori di uscita degli inverter (400 V) al valore di tensione di distribuzione (30 kV);
- *quadri in MT* per la protezione e il trasporto dell'energia d'impianto fino alla sottostazione di elevazione;
- *armadi servizi ausiliari* per alimentare i servizi di cabina; i servizi ausiliari dell'impianto sono derivati da un trasformatore dedicato connesso alla linea di distribuzione MT a 30 kV interna al campo; in caso di necessità può essere richiesta, ad E-Distribuzione, una connessione in prelievo in BT;
- *armadi di misura dell'energia elettrica* prodotta e *armadi di controllo* contenenti tutti le apparecchiature in grado di monitorare le sezioni di impianto;
- *quadri di servizio*, per la gestione dei segnali e il controllo delle varie sezioni di campo.

Per esigenze di conformazione orografica e per semplificazione nell'installazione dei cavi di cablaggio il campo agrivoltaico viene suddiviso in sotto-campi o sezioni ognuno dei quali avrà la propria cabina o box di campo.

La semplificazione nell'installazione dei cavi di cablaggio è possibile predisponendo la cabina di campo in corrispondenza del baricentro della sezione: in tal modo si riduce al minimo il sistema di cablaggio e si realizza poi un unico cavidotto in MT per il collegamento della cabina di campo alla cabina di consegna.

Per il progetto in esame si prevedono n°8 sezioni o sotto-campi ciascuno dei quali della potenza di 5 MWp; per ogni sezione è prevista una cabina di campo o trasformazione.

All'interno di ciascuna cabina di campo si trovano n°2 trasformatori della potenza nominale di 2500 kVA, per un totale di 5 kVA, a cui sono collegati n°29 inverter.

La connessione alla rete elettrica da ogni sezione di campo è prevista in linea interrata, in entra-esce da ciascuna sezione di impianto attraverso il collegamento di n°1 cabina di trasformazione per una potenza complessiva di 5 MWp/cadauna, fino alla cabina di consegna situata nel punto di ingresso al campo agrivoltaico (da cui parte la linea di consegna alla stazione utente).

Per maggiori dettagli circa la cabina di campo ed il funzionamento e le caratteristiche tecniche del trasformatore fare riferimento all' elaborato *"Relazione tecnica impianto fotovoltaico"* - paragrafo *"CABINA DI TRASFORMAZIONE"*.

8.2.5. Descrizione Cabina di consegna

La *cabina di consegna* viene allestita generalmente all'ingresso del campo agrivoltaico per convogliare l'energia prodotta dallo stesso; il cavedio ospita in ingresso i cavi provenienti dalla cabina di trasformazione e in uscita quelli che si dirigono verso la stazione utente 150/30 kV.

All'interno sono ubicati i quadri di sezionamento e di protezione delle varie sezioni di impianto ma anche le celle di MT, il trasformatore MT/BT ausiliari, l'UPS⁵³, il rack dati, la centralina antintrusione, gli apparati di supporto e controllo dell'impianto di generazione ed il QGBT⁵⁴ ausiliari e il locale misure con i contatori dell'energia scambiata.

Per maggiori dettagli circa la cabina di consegna fare riferimento all'elaborato *"Relazione tecnica impianto fotovoltaico"* - paragrafo *"CABINA DI CONSEGNA"*.

8.3. Descrizione impianti elettrici

Le parti principali costituenti l'impianto elettrico sono:

- i cavidotti in bassa (400 V), media (30 kV) ed alta tensione (150 kV),
- la stazione elettrica di trasformazione 150/30kV;
- adeguamenti degli impianti di rete.

8.3.1. Cavidotti

I cavidotti in BT collegano i pannelli agli inverter e questi ultimi ai trasformatori alloggiati nelle cabine di campo; i cavidotti in MT collegano i trasformatori tra di loro (giungendo alla cabina di consegna) e poi alla stazione elettrica di consegna.

Il percorso dei cavidotti è stato studiato in modo da raggiungere il punto di connessione seguendo strade e tratturi esistenti secondo il percorso più breve.

Il cavidotto si sviluppa prevalentemente nel comune di Ramacca secondo un tracciato di lunghezza, tra la cabina di consegna e la stazione di consegna, di circa 4 km.

Nella definizione dell'opera sono stati adottati i seguenti criteri progettuali:

⁵³ Uninterruptible Power Supply (UPS): garantisce l'alimentazione elettrica per il riavvio dopo la disconnessione dalla rete

⁵⁴ QGBT - Quadro Generale di Bassa Tensione.

- realizzare il collegamento completamente interrato e seguendo il più possibile strade esistenti;
- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato occupando la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico ed archeologico;
- transitare su aree di minore pregio interessando prevalentemente aree agricole e sfruttando la viabilità di progetto dell'impianto agrivoltaico.

8.3.2. Stazione di trasformazione

L'impianto elettrico è costituito dai seguenti componenti principali:

- N° 1 montante 150kV di collegamento al trasformatore 150/30kV costituito da interruttore sezionatore, trasformatore di misura e scaricatore di sovratensione;
- N° 1 trasformatore elevatore 150/30 kV;
- N° 1 quadro elettrico 30kV, le apparecchiature di controllo e protezione della stazione e i servizi ausiliari, ubicati all'interno di un edificio in muratura.

Le caratteristiche di dettaglio di tutti i componenti facenti parte della stazione di utenza sono riportate negli elaborati allegati.

Per maggiori dettagli circa la stazione di trasformazione fare riferimento all'elaborato "*Relazione tecnica impianto fotovoltaico*" - paragrafo "*STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 150/30 KV*".

9. ELEMENTI GENERALI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'intervento oggetto della presente relazione è finalizzato alla realizzazione di una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.

L'intervento consiste sostanzialmente nelle seguenti macro-aree di lavorazione: movimenti terra, installazione impianti elettrici, sollevamenti ed esecuzione opere edili.

In fase di progettazione esecutiva e di cantiere dovranno essere nominate le figure di cui al *D.lgs. 81/2008* garanti del rispetto dei requisiti di sicurezza dei lavoratori sul cantiere fatto salvo, in fase di esecuzione dei lavori, di avere l'accortezza di adeguarsi all'impianto normativo vigente (rispettando i quadri normativi nazionali, regionali e comunali) per tutto ciò che concerne la sicurezza sui luoghi di lavoro e il rispetto dell'ambiente - applicando, nel caso di mancato rientro dall'emergenza sanitaria, tutte le più recenti norme anti-contagio attuate nel 2020 e che eventualmente seguiranno.

Purtuttavia si presentano di seguito alcune note generali in quanto le scelte di tipo logistico e funzionale fatte in questo momento influenzeranno l'andamento del cantiere, sia in termini di efficienza sia di sicurezza.

In questa fase le considerazioni che si sono fatte relativamente alla sicurezza dei lavoratori durante le operazioni di cantiere sono le seguenti:

- Collocare l'area di cantiere in zona centrale all'impianto e pianeggiante;
- Ubicare i pannelli in punti ove il terreno presenta una buona stabilità e quindi a ridotto rischio di smottamenti;
- Realizzare i piazzali per le cabine in posizioni il più pianeggianti possibili, di modo da ridurre i movimenti terra e facilitare le lavorazioni;
- Prediligere l'uso di strade esistenti.

Di seguito si riassumono le principali lavorazioni che verranno eseguite, e vengono fornite alcune prime indicazioni circa gli accorgimenti da attuare per garantire la sicurezza.

MODIFICA DEL PROFILO DEL TERRENO

Modifica del profilo del terreno, eseguito con mezzi meccanici ed a mano, per addolcire declivi, eliminare asperità ecc. allo scopo di adattarlo alle specifiche necessità, anche attraverso la movimentazione di modesti volumi di terreno.

Macchine utilizzate:

- Autocarro;
- Escavatore;
- Pala meccanica;
- Grader.

Lavoratori impegnati:

- Addetto alla modifica del profilo del terreno;
- Addetto alla modifica del profilo del terreno eseguito con mezzi meccanici ed a mano.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto alla modifica del profilo del terreno;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- occhiali protettivi;
- mascherina antipolvere;
- otoprotettori;

- calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Inalazioni polveri, fibre, gas, vapori;
- Seppellimenti e sprofondamenti;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Andatoie e passerelle;
- Attrezzi manuali;
- Carriola;
- Compressore con motore endotermico;
- Scala semplice;
- Martello demolitore pneumatico.

SCAVI DI SBANCAMENTO e SCAVI A SEZIONE RISTRETTA

Gli scavi e sbancamenti a cielo aperto sono eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici (pala meccanica e/o escavatore) e/o a mano mentre gli scavi a sezione ristretta, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici, a mano e/o con mezzi meccanici.

Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi.

Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Macchine utilizzate:

- Autocarro (per scavi di sbancamento);
- Pala meccanica (per scavi di sbancamento);
- Dumper (per scavi a sezione ristretta);
- Escavatore (per entrambe le tipologie).

Lavoratori impegnati:

- Addetto alla scavo;
- Addetto alla scavo, eseguito a cielo aperto o all'interno di edifici, a mano e/o con mezzi meccanici.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

✓ DPI: Addetto alla scavo;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- occhiali protettivi;
- mascherine;
- otoprotettori;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Inalazioni polveri, fibre, gas, vapori;
- Caduta dall'alto;
- Incendi o esplosioni;
- Seppellimenti e sprofondamenti;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Andatoie e passerelle;
- Attrezzi manuali;
- Carriola;
- Compressore con motore endotermico;
- Scala semplice;
- Martello demolitore pneumatico.

TRASPORTO E STOCCAGGIO PANNELLI FOTOVOLTAICI

Movimentazione e stoccaggio nel cantiere di elementi per assemblaggio dei pannelli.

Il carico, il trasporto e lo scarico degli elementi prefabbricati devono essere effettuati con i mezzi e le modalità appropriati in modo da assicurare la stabilità del carico e del mezzo in relazione alla velocità di quest'ultimo e alle caratteristiche del percorso. I percorsi su aree private e nei cantieri devono essere fissati previo controllo della loro agibilità e portanza da ripetere ogni volta che, a seguito dei lavori o di fenomeni atmosferici, se ne possa presumere la modifica. Nel caso di terreni in pendenza andrà verificata l'idoneità dei mezzi di sollevamento a sopportare il maggior momento ribaltante determinato dallo spostamento di carichi sospesi; andrà inoltre verificata l'idoneità del sottofondo a sopportare lo sforzo frenante soprattutto in conseguenza di eventi atmosferici sfavorevoli.

Su tutti gli elementi prefabbricati destinati al montaggio e di peso superiore a 2 tonnellate deve essere indicato il loro peso effettivo.

Macchine utilizzate:

- Autocarro;
- Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];
- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- mascherine;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali.

MONTAGGIO ELEMENTI PANNELLI

Montaggio pannelli, travi, pilastri, ecc. realizzati in fabbrica e successivamente trasportati sul cantiere per la posa in opera.

Prima dell'inizio dell'opera deve essere messa a disposizione dei responsabili del lavoro, degli operatori e degli organi di controllo, la seguente documentazione tecnica:

- piano di lavoro sottoscritto dalla o dalle ditte e dai tecnici interessati che descriva chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione;
- procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro fino al completamento dell'opera;
- nel caso di più ditte operanti nel cantiere, cronologia degli interventi da parte delle diverse ditte interessate.

In mancanza di tale documentazione tecnica, della quale dovrà essere fatta esplicita menzione nei documenti di appalto, è fatto divieto di eseguire operazioni di montaggio.

Il fornitore dei prefabbricati e la ditta di montaggio, ciascuno per i settori di loro specifica competenza, sono tenuti a formulare istruzioni scritte corredate da relativi disegni illustrativi circa le modalità di effettuazione delle varie operazioni e di impiego dei vari mezzi al fine della prevenzione degli infortuni. Tali istruzioni dovranno essere compatibili con le predisposizioni costruttive adottate in fase di progettazione e costruzione.

Su tutti gli elementi prefabbricati destinati al montaggio e di peso superiore a 2 tonnellate deve essere indicato il loro peso effettivo.

Macchine utilizzate:

- Grù a torre.

Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];
- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- mascherine;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Addetto al montaggio di prefabbricati;
- Addetto al montaggio pannelli, travi, pilastri, ecc. realizzati in fabbrica e successivamente trasportati sul cantiere per la posa in opera.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- Addetto al montaggio di prefabbricati;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- Elmetto;
- guanti;
- mascherine;
- calzature di sicurezza con suola antidrucciolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Avvitatore elettrico;
- Ponteggio metallico fisso;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Saldatrice elettrica;
- Scala doppia;
- Smerigliatrice angolare (flessibile);
- Trapano elettrico.

GETTO IN CALCESTRUZZO PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture di fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.) o indirette (come pali battuti gettati in opera, ecc.)

Macchine utilizzate:

- Autobetoniera;
- Autopompa per cls.

Lavoratori impegnati:

- Addetto al getto di cls per strutture di fondazione;
- Addetto all'esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture di fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.) o indirette (come pali battuti gettati in opera, ecc.).

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto al getto di cls per strutture in elevazione;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- mascherine
- stivali di sicurezza;
- indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Andatoie e passerelle;
- Ponteggio metallico fisso;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Scala doppia;
- Scala semplice;
- Vibratore elettrico per cls.

LAVORAZIONE E POSA FERRI DI ARMATURA PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) di tondini di ferro per armature di strutture in c.a. e posa nelle casserature, nel caso di fondazioni dirette, o all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di pali di fondazione.

Macchine utilizzate:

- Grù a torre.

Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];
- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- mascherine;
- scarpe di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Ferraiolo: strutture di fondazione;
- Addetto alla lavorazione e posa nelle casserature di tondini di ferro per armature di strutture di fondazione.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Ferraiolo in strutture di fondazione;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- mascherine;
- scarpe di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile;
- occhiali o schermi facciali paraschegge.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Saldatrice elettrica;
- Scala doppia;
- Scala semplice;
- Trancia-piegaferrì.

REALIZZAZIONE CARPENTERIA PER STRUTTURE DI FONDAZIONE (Fase)

Realizzazione di opere di carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc.

Macchine utilizzate:

- Grù a torre.

Lavoratori impegnati:

- Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];
- Addetto all'imbracatura, all'avviamento ed alla ricezione del carico, e alle segnalazioni con l'operatore dell'apparecchio di sollevamento.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Addetto all'imbracatura [Apparecchi di sollevamento];

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- scarpe di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Caduta dall'alto;
- Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali.
- Carpentiere: Strutture in fondazione;
- Addetto alla realizzazione di opere di carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- ✓ DPI: Carpenterie in strutture di fondazione;

Prescrizioni Organizzative: Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale:

- casco;
- guanti;
- mascherine;
- grembiuli di cuoio;
- calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile;
- otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- Elettrocuzione;
- Rumore: dBA 85 / 90.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- Attrezzi manuali;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Scala doppia;
- Scala semplice;
- Sega circolare.

Di seguito si riportano i principali rischi individuati per le lavorazioni sopra elencate:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Investimento e ribaltamento;
- 3) Seppellimenti e sprofondamenti.

9.1. Relazione sulla fase di cantiere

9.1.1. Criteri generali per la scelta dei siti di cantiere

Partendo da quanto definito nell'ambito degli elaborati progettuali, la selezione dei siti di cantiere è certamente obbligata e ricade in aree coincidenti con la zona di installazione degli impianti.

Nel corso di tale scelta è necessario contemplare sia parametri di ordine tecnico-funzionale, che parametri ambientali, oltreché le indicazioni fornite dalla normativa comunale, regionale e nazionale. Dal punto di vista tecnico-funzionale ed ambientale si segue il criterio di predisposizione del cantiere nell'area più degradata e/o alterata occupando al contempo la minore porzione di suolo possibile. In via generale, quindi, la localizzazione delle aree di cantiere coincide con le aree di installazione degli impianti, e per ciò che concerne il cantiere base si tiene conto delle seguenti finalità:

- posizione limitrofa alle aree dei lavori al fine di consentire il facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando pertanto il disturbo determinato dalla movimentazione di mezzi;
- facile allaccio alla rete dei servizi (elettricità, rete acque bianche/nere);
- agevole accesso viario;
- minimizzazione dell'impegno della rete viaria per l'approvvigionamento/smaltimento dei materiali;
- massima riduzione dell'induzione al contorno di potenziali interferenze ambientali.

Nel caso in esame, la natura orografica del territorio non determina particolari difficoltà ai collegamenti tra le varie aree di lavoro ed al trasporto dei materiali, presentandosi sostanzialmente libero da ostacoli.

9.1.2. Tipologia e caratteristiche dei cantieri

I cantieri previsti per la realizzazione del nuovo parco agrivoltaico, si possono suddividere come segue:

- il “*Cantiere Base*”, contenente i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense, gli uffici, gli impianti e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere, fornendo nel contempo supporto logistico ai servizi operativi ubicati in vicinanza;
- i “*Cantieri Operativi*”, che sono direttamente al servizio della produzione, contengono essenzialmente i mezzi di cantiere utili alla realizzazione degli impianti ed aree per l'assemblaggio delle strutture prefabbricate che vengono qui trasferite.

9.1.2.1. Cantiere base

Sulla base della natura ed entità delle opere d'arte e dei manufatti da realizzare, nonché della valenza, vocazione e caratteristiche di fruibilità delle aree prospicienti le aree di lavorazione, si individua la zona idonea per l'installazione dell'unico sito con tipologia di “cantiere base”.

Il cantiere base va collocato su un'area sostanzialmente libera da vegetazione, confinante con la sede stradale interna del parco, che potrà permettere un agevole collegamento con le aree di lavorazione (cantieri operativi - piazzole di installazione impianti) e con la rete stradale ordinaria, permettendo così un rapido trasferimento dei materiali da/per le aree di lavorazione e di stoccaggio definitivo.

Sulla base delle caratteristiche delle aree individuate è possibile prevedere che in corrispondenza del cantiere principale siano allestiti i servizi di base, quali:

- Locali uffici per la Direzione del Cantiere e per la Direzione Lavori;
- Locali mensa;
- Locali magazzino attrezzi;
- Alloggi per impiegati ed operai;
- Servizi igienici e sanitari;
- Locali spogliatoi con docce, infermeria e pronto soccorso;
- Serbatoi acqua;
- Tettoie per il ricovero mezzi d'opera;
- Area raccolta rifiuti;
- Parcheggi

Le costruzioni caratterizzanti i cantieri di base, per il carattere temporaneo degli stessi, sono prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche

componibili o con struttura portante modulare (box singoli o accostabili); l'abitabilità interna degli ambienti deve garantire un adeguato grado di comfort.

Infine, in funzione della logistica propria degli eventuali singoli appaltatori e delle relative scelte circa la gestione della manodopera, potranno essere necessari baraccamenti comuni atti ad ospitare la mensa e gli alloggiamenti per il personale, soprattutto specializzato (di più difficile reperibilità locale).

9.1.2.2. Cantieri operativi

In considerazione delle necessità operative e della localizzazione del cantiere base, per la realizzazione delle opere in progetto sarà necessario predisporre delle aree da adibire a "cantieri operativi" per l'approntamento delle strutture da mettere in opera. Il collegamento funzionale tra le aree di lavorazione avviene mediante rete ordinaria, sfruttando parte della viabilità esistente.

Nelle aree adibite a cantiere operativo verranno utilizzati numerosi macchinari, quali autogrù idrauliche ed a traliccio, autobetoniere, pompe per calcestruzzo, pale meccaniche, bulldozers, escavatori, autocarri e dumpers, rulli compattatori gommati, martelli demolitori pneumatici ed elettrici ed infine martelli perforatori e perforatrici.

Inoltre è necessario prevedere una zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali e strutture ed aree di manovra e operatività.

9.1.2.3. Cantiere "mobile"

Il cantiere mobile sarà impiantato direttamente nelle aree dove saranno svolti i lavori che riguarderanno:

- la realizzazione delle nuove strade di collegamento agli impianti;
- l'adeguamento delle strade esistenti, interessate dal passaggio dei mezzi speciali per il trasporto delle strutture;
- la realizzazione del cavidotto che interesserà il tracciato di collegamento tra gli impianti ed il punto di consegna alla rete del gestore.

Per ognuno dei punti precedenti si avrà cura di disporre lungo la sede stradale, in prossimità del cantiere, cartelli segnalanti il pericolo per i lavori in corso, che indicheranno di rallentare e la velocità da tenere nel tratto interessato dai lavori.

9.1.2.3.a. Approvvigionamento di cls e mezzi d'opera

Le necessità operative per la realizzazione delle opere in progetto e le caratteristiche di offerta specifica presenti nel territorio comunale e nell'area circostante sono tali da aver determinato la soluzione che non vede l'installazione di una stazione di betonaggio nelle aree dei cantieri operativi e nell'area del cantiere base.

Per quanto riguarda il parco mezzi, in via del tutto preliminare, sulla base delle lavorazioni previste e prevedibili è possibile ipotizzare la presenza delle seguenti tipologie di mezzi:

- Grù
- Autocarro
- pala meccanica
- escavatore idraulico a cucchiaia rovescia
- perforatrice
- martellone
- livellatrice
- rullo compressore vibrante
- compressore

9.1.3. Viabilità di cantiere

9.1.3.1. Preparazione dei siti

La preparazione dei siti interessati dalle lavorazioni comporterà varie attività a seconda del tipo di cantiere.

L'apertura del *cantiere base* comporterà le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione ed accatastamento sul margine del perimetro di cantiere (ottenendo così un primo effetto schermante e/o antirumore);
- formazione del piazzale da adibire a viabilità e parcheggio interno con materiali inerti;
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti di pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna la campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile ed industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati;

L'apertura dei cantieri operativi e di quelli mobili comporterà invece:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione ed accatastamento sul margine del perimetro di cantiere (ottenendo così un primo effetto schermante e/o antirumore);
- realizzazione dei piazzali per l'installazione e lo stoccaggio dei materiali e delle strutture;
- realizzazione di strade di collegamento da e per i piazzali (con scavi, sbancamenti e demolizioni);

- adeguamento delle strade esistenti.

9.1.3.2. Strade di accesso ai cantieri operativi

Sarà necessario, come detto, prima dell'inizio dei lavori, adeguare le strade esistenti e realizzare i nuovi collegamenti da e per i piazzali delle lavorazioni. Tali strade saranno interessate dal passaggio dei mezzi per il trasporto delle strutture e dovranno avere le seguenti caratteristiche geometriche e funzionali:

- larghezza utile di 5 m circa;
- pendenza massima ammissibile del 10%, potendo arrivare in alcuni casi al 12% per brevi tronchi lunghi circa 50m;
- raggio minimo interno di curvatura pari a 28 m con larghezza utile in curva della strada pari ad almeno 8m;
- carico massimo ammissibile pari a 120 t (12 t per asse, ipotizzando mezzi speciali con al massimo 10 assi);

La realizzazione di nuove sezioni stradali per la viabilità dovrà essere interessata da:

- **Terreno selezionato:** generalmente l'eliminazione dei primi strati di terreno è sufficiente per raggiungere uno strato di materiale compatto; successivamente il terreno deve essere completato con zavorra artificiale. Se il terreno è sufficientemente morbido tale da non trovare materiale compatto, bisognerà usare uno strato alto 20 cm di zavorra compatta e ghiaia artificiale.
- **Ghiaia artificiale:** la miscela è costituita da un insieme di materiale secco, parzialmente o totalmente macinato, con granulometria continua. La compattazione del materiale va fatta strato per strato e sempre con acqua.

Nel caso non sia possibile ottenere terreno selezionato, si può utilizzare uno strato alto 30 cm di roccia più uno strato alto 30 cm di ghiaia.

9.1.3.3. Piazzole

Le dimensioni delle piazzole da utilizzare dovranno essere di almeno 55 x 40 m, dimensione utile all'installazione della gru di montaggio. Inoltre dovrà essere prevista in prossimità della strada di accesso, un'area per lo stoccaggio e l'assemblaggio delle strutture dell'impianto.

9.2. Fabbisogni e movimentazione materiali

La realizzazione delle opere in progetto non comporterà, considerata la tipologia dell'opera, una rilevante movimentazione di materiale sia in uscita che in entrata rispetto ai cantieri operativi. La movimentazione di inerti e terre sarà esclusivamente legata ai cantieri mobili,

alle opere di adeguamento delle strade esistenti, ai lavori per la realizzazione delle nuove strade di accesso agli impianti ovvero ad opere come demolizioni, scavi e sbancamenti.

9.2.1. Le cave

Per le opere d'interesse progettuale, i materiali per l'approvvigionamento del calcestruzzo e l'acciaio per il cemento armato possono essere facilmente reperibili in loco e lavorati direttamente in cantiere. Rimane il problema dei materiali non riutilizzabili come ad esempio il terreno di scotico.

L'obiettivo fondamentale per la politica di gestione dei rifiuti è la sostanziale riduzione della quantità di rifiuti da smaltire e quindi il superamento della logica della discarica come unica possibilità di smaltimento. Pertanto il fine che si intende perseguire è quello di una selezione a valle della raccolta, finalizzata anche al recupero ed al riutilizzo di quelle materie prime che con l'accantonamento dei rifiuti vanno inesorabilmente perse.

Pertanto sarebbe auspicabile che i materiali non idonei al riutilizzo, vengano previamente trattati e recuperati (separati in famiglie di componenti omogenei e resi inerti, tramite biorimedi o per mezzo di idonei impianti) al fine di essere reinseriti in situ o in siti da ripristinare.

In estrema sintesi, per l'approvvigionamento delle materie prime utili alla fabbricazione delle opere in progetto non risultano particolari difficoltà; per quanto concerne, le eccedenze e/o i residuali dismessi, qualora fosse accertato che non possono essere riutilizzati, si potrebbe provvedere al loro reimpiego per il recupero ambientale di aree dismesse come ad esempio siti estrattivi abbandonati.

9.2.2. Le discariche

Dal momento che sia le opere in progetto, sia il cantiere per i lavori necessari alla loro realizzazione non si trovano in ambito urbano, l'entità delle volumetrie provenienti dai lavori di demolizione e di scavo ed il relativo allontanamento a discarica non comportano aggravii alla componente ambientale, ma forse marginalmente alle necessità trasportistiche connesse con il transito dei camion sulla viabilità locale.

Il materiale proveniente dall'area di lavorazione, che non può essere in alcun modo riutilizzato, potrà essere conferito in discariche di inerti. La scelta puntuale non potrà che avvenire nell'ambito di successive fasi di approfondimento progettuale (anche in relazione agli effettivi costi di smaltimento e di trasporto).

9.2.3. Procedure di precauzione e salvaguardia per la fase di cantiere

9.2.3.1. Alterazione del ruscellamento/infiltrazione

Durante la fase di costruzione particolare importanza riveste la protezione dei cantieri da possibili allagamenti dovuti a fenomeni meteorologici di particolare intensità. Tali apporti idrici, a carattere saltuario e concentrati in determinati periodi dell'anno si vanno a sommare alle acque di falda i cui livelli interferiscono con continuità con quelli del piano di lavoro all'interno degli scavi.

Pertanto le protezioni da adottarsi potranno essere costituite da interventi di limitazione e circoscrizione delle superfici direttamente scolanti attraverso la realizzazione di arginelli provvisori e opportune profilature (contropendenza) degli accessi alle rampe e realizzazione di manufatti provvisori di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

9.2.3.2. Salvaguardia per la qualità delle acque sotterranee

Per minimizzare il rischio di inquinamento della falda sarà necessario adottare in fase di cantiere tutte le accortezze del caso. In particolare sono state individuate le seguenti procedure di mitigazione:

- attento monitoraggio della sottrazione d'acqua;
- utilizzazione di fanghi polimerici biodegradabili e caratterizzati da bassi coefficienti di smaltibilità (dissolvenza sul medio-breve periodo) per prevenire la diffusione di sostanze inquinanti in falda durante le attività di trivellazione e restituire la permeabilità originaria al terreno interessato da trivellazioni;
- impermeabilizzazioni delle pareti dei fori di perforazione che andando a interessare la falda per uno spessore considerevole rappresentano una potenziale via di diffusione di inquinanti negli orizzonti profondi.

Per l'area di cantiere andrà inoltre previsto, se necessario, un impianto di depurazione delle acque reflue derivanti dall'uso industriale (lavaggio dei mezzi, acque miste a sostanze oleose) e dall'uso umano (acque nere, acque bianche).

L'impianto di depurazione consiste in una vasca di raccolta ed un decantatore a flusso verticale. Contemporaneamente la pompa dosatrice immette nella tubazione di mandata una soluzione di polielettrolita opportunamente dosata. Il risultato consente di ottenere una rapida precipitazione del fango nel decantatore mentre l'acqua depurata può ritornare in ciclo ed essere riutilizzata per il lavaggio delle autobetoniere e per gli altri impianti.

L'impianto è completato da un'apparecchiatura per il trattamento dei fanghi.

Di tali impianti ne esistono oggi numerosi modelli in commercio normalmente costruiti in forma modulare in funzione degli abitanti equivalenti serviti e ormai collaudati con esito positivo in parecchi anni di servizio.

Possono essere anche di tipo prefabbricato con il vantaggio che al momento di togliere il campo non ci sarà bisogno di demolirli, ma anzi li si potrà riciclare dopo opportuna revisione. Essi garantiscono il livello di depurazione previsto dalla normativa vigente e pertanto sono abilitati allo scarico in acque superficiali e in fogna.

Normalmente l'installazione può avvenire sia fuori che sotto terra ed in quest'ultima versione, la superficie è perfettamente carrabile poiché realizzata con griglie metalliche in grado di sopportare il peso di un autocarro.

Poiché l'impianto è attrezzato con pompe soffianti d'aria, esso richiede l'allacciamento alla rete elettrica. Inoltre dovrà essere spurgato dai fanghi 2-3 volte all'anno mediante ricorso ad autobotte provvista di aspiratore.

9.2.3.3. *Interventi a carattere atmosferico*

Le indicazioni che possono essere fornite riguardano attenzioni o opportunità la cui applicabilità ed efficacia dovrà essere verificata nel corso dell'avanzamento dei lavori rispettivamente dai tecnici incaricati della progettazione del cantiere e dagli organismi preposti al controllo dell'inquinamento dell'aria.

Si prevedono infatti:

- copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere tramite vasche d'acqua;
- programmazione di operazioni di inaffiamento delle aree con autobotti;
- riduzione delle immissioni;
- definizione del lay-out di dettaglio in modo da aumentare la distanza delle sorgenti potenziali dalle aree critiche, con particolare attenzione ai ricettori abitativi sottovento.

9.2.3.4. *Interventi a carattere acustico*

Le azioni di mitigazione del rumore indotto in fase di cantiere possono individuarsi nelle seguenti procedure:

- fermo di parte dei macchinari in condizioni di non utilizzo nel caso in cui tali condizioni dovessero perdurare per un tempo significativo;
- altre misure di carattere tecnico, ove possibile, o di ordine organizzativo-procedurale negli altri casi.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori

inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini, mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica, pur in presenza di un areale di lavorazione assolutamente non critico per la ridotta presenza di ricettori, gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono come di seguito essere sintetizzati:

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- Controllo e serraggio delle giunzioni;
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche;
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22);
- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

9.2.3.5. Misure di protezione delle alberature in area di cantiere

Qualora all'interno o in prossimità di aree di ampliamento delle sedi stradali (curve soprattutto) fossero presenti alberature, si dovrà procedere al relativo asporto netto di parte delle radici interferenti con le aree di scavo. Nel caso, le radici dovranno essere asportate con taglio netto, senza rilascio di sfilacciamenti; inoltre sulla superficie di taglio delle radici più grosse dovrà essere applicato mastice antibiotico.

Nel caso in cui le interferenze con i lavori riguardassero le chiome, si potrà attuare un leggero taglio di contenimento o, se possibile, l'avvicinamento dei rami all'asse centrale del tronco tramite legatura.

Per tutti gli alberi notevoli eventualmente presenti all'interno dell'area di cantiere che non risultino da abbattere dovranno essere attuati opportuni interventi di protezione dei fusti e delle radici in modo tale da impedire danneggiamenti da parte delle macchine.

Dovranno essere evitati gli accatastamenti di attrezzature e/o materiali alla base o contro i fusti delle piante, nonché l'infissione di chiodi o appoggi e l'installazione di cavi elettrici sugli alberi.

Su tutte le essenze che avranno subito alterazioni della parte aerea dovranno essere eseguite una serie di lavorazioni, atte a ripristinare il più possibile l'integrità dell'impianto esistente, favorendo anche eventuali integrazioni del nuovo impianto senza che si creino squilibri.

Le principali operazioni di manutenzione che dovranno essere eseguite sono le seguenti:

- potatura di manutenzione, conservazione e rimodanatura della chioma delle essenze, di tutte le parti rovinata, da eseguirsi con idonei attrezzi meccanici quali potasiepi, forbici pneumatiche ed altro. Tale operazione ha lo scopo di ottimizzare la ripresa vegetativa dopo lo stress subito;
- spollonatura di tutti i ricacci che possono squilibrare lo sviluppo delle piante;
- eventuale somministrazione e spargimento di concimi ed ammendanti al piede della pianta, ricreando la conca di raccolta dell'acqua (lo spessore massimo di riporto non dovrà essere superiore a 8 - 10 cm).

9.2.4. Descrizione del ripristino dell'area di cantiere

Al termine dei lavori di costruzione, l'area sarà soggetta ad interventi di ripristino tese a riportare lo stato dei luoghi alla situazione ex-ante, fermo restando il mantenimento delle infrastrutture necessarie alla manutenzione e gestione dell'impianto, ed in particolare delle strade di accesso al sito e dei piazzali di accesso alle cabine (di trasformazione e di consegna), necessari in caso di manutenzioni straordinarie degli stessi. Per quanto riguarda l'area di cantiere, essa verrà completamente riportata allo stato antecedente: i container verranno rimossi, le infrastrutture di cantiere smantellate ed il materiale arido posto sulla

superficie verrà rimosso e smaltito, ed al suo posto ricollocato il terreno che era stato accantonato e conservato a seguito dello scotico iniziale. Al termine di queste operazioni, il terreno verrà sottoposto a compattazione e pulito dalle eventuali impurità residui dell'attività di cantiere.

9.3. Riepilogo degli aspetti economici e finanziari del progetto

9.3.1. Quadro economico

Di seguito si riporta il quadro economico dell'intervento, con le voci di costo raggruppate per macroaree.

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE €
			(IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	25.500.000	10	28.050.000
A.2) Oneri di sicurezza	370.000	10	407.000
A.3) Opere di mitigazione	380.000	10	418.000
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	30.000	22	36.600
A.5) Opere connesse	2.850.000	10	3.135.000
TOTALE A	29.130.000		32.046.600
B) SPESE GENERALI			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,	182.000	22	222.040
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	50.000	22	61.000
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	40.000	22	48.800
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	53.000	22	64.660
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	20.000	22	24.400
B.6) Imprevisti	205.000	22	250.100
B.7) Spese varie		/	

TOTALE B	550.000		671.000
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.		/	
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)	29.680.000		32.717.600

9.3.2. Sintesi delle forme di finanziamento per la copertura dei costi dell'intervento

Per la realizzazione dell'intervento è previsto un finanziamento di tipo Project Financing che rappresenta una tecnica finanziaria volta a rendere possibile il finanziamento di iniziative economiche sulla base della valenza tecnico-economica del progetto oltre che sulla capacità autonoma di indebitamento dei soggetti promotori dell'iniziativa.

Il progetto viene valutato dai finanziatori per la sua capacità di generare flussi di cassa, che costituiscono la garanzia primaria per il rimborso del debito e per la remunerazione del capitale di rischio. Il focus di sponsor e finanziatori del progetto viene posto sulla valutazione dei rischi attinenti allo stesso, di ogni natura (tecnica, legale, ambientale, economico - finanziaria), e sulla definizione di una struttura contrattuale che delimiti chiaramente le obbligazioni delle parti che intervengono nell'operazione.

9.3.3. Cronoprogramma riportante l'energia prodotta annualmente durante la vita utile dell'impianto

Si può ritenere che per tutta la durata dell'impianto, la produzione media annuale sarà pari a 68'000 MWh/anno.

10. CONCLUSIONI

Il presente documento ha fornito una descrizione generale del progetto, compresi tutti gli elementi atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.