



REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI AGRIGENTO
COMUNE DI MENFI
LOCALITÀ "GENOVESE"

Oggetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO
DELLA POTENZA DI 49,06605 MW DA UBICARSI NEL TERRITORIO DEL
COMUNE DI MENFI LOCALITÀ GENOVESE**

Elaborato :

RS06REL0001A0_RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

TAVOLA:

REL0001

PROPONENTE :

GPE MENFI s.r.l.
Via Pietro Triboldi, 4
26015 Soresina (CR)

PROGETTAZIONE :



GAMIAN CONSULTING SRL

Sede
Via Gioacchino da Fiore 74
87021 Belvedere Marittimo (CS)

Tecnico
Ing. Gaetano Voccia



SCALA:

DATA:

Settembre 2021

REDAZIONE :

CONTROLLO :

APPROVAZIONE :

Codice Progetto: F.19.010

Rev.: 00 - Presentazione Istanza VIA e AU

Gamian Consulting Srl si riserva la proprietà di questo documento e ne vieta la riproduzione e la divulgazione a terzi se non espressamente autorizzato

SPAZIO RISERVATO ALL'ENTE PUBBLICO

1	PREMESSA	2
1.1.	Soggetto Proponente	2
2	PRESENTAZIONE DEL PROGETTO	3
2.1	Inquadramento territoriale:	3
2.2	Caratteristiche generali del progetto	6
3	RIFERIMENTI NORMATIVI E INDIRIZZI DI PIANIFICAZIONE	7
3.1	Norme e indirizzi comunitari	7
3.2	Norme e indirizzi nazionali	7
3.2.1.	Norme	7
3.2.2.	Strategia Energetica Nazionale	8
3.2.3.	Piano Energetico Nazionale	9
3.2.4.	Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia	9
3.2.5.	Piano nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra	9
3.3	Norme e indirizzi regionali.....	10
3.3.1.	Norme	10
3.3.2.	Piano energetico ambientale regionale (P.E.A.R.S.)	11
4	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E AMBIENTALE	13
4.1	Pianificazione regionale.....	14
4.1.1	Piano territoriale paesistico regionale (P.T.P.R.)	14
4.1.2	Piano Paesaggistico degli Ambiti 2,3,10,11 e 15 ricadenti nella provincia Agrigento	14
4.2.	Pianificazione provinciale	23
4.2.1	Piano territoriale paesistico provinciale (P.T.P.P.)	23
4.2.2	Interferenze con il sistema delle risorse ambientale e culturali	25
4.3.	Piano per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)	27
4.4.	Pianificazione comunale	31
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	34
5.1	Dimensione e caratteristiche dell'impianto	34
5.2	Tecnologie e tecniche adottate.....	39
5.3	Caratteristiche della sezione di bassa tensione	54
5.4	Rete di media tensione e percorso cavidotto	59
5.5	Impianto di rete	63
6	RISORSE NATURALI	65
6.1	Materiali e risorse naturali impiegate	65
7	SICUREZZA DELL'IMPIANTO	67
7.1	Protezione da corto-circuiti sul lato D-C dell'impianto	67
7.2	Protezione da contatti accidentali lato D-C dell'impianto	67
7.3	Protezione dalle fulminazioni	68
7.4	Sicurezza sul lato AC.....	69
7.5	Impianto di messa a terra.....	69
8	VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE	69
9	PRESTAZIONI	70
10	RICADUTE OCCUPAZIONALI	71
11	DATI CLIMATICI E IRRAGGIAMENTO	72
12	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	77

1 PREMESSA

L'energia solare è la fonte più diffusa di energia, disponibile ovunque ed in modo gratuito. Con le attuali tecnologie è possibile, per mezzo di generatori a celle fotovoltaiche, convertire la luce solare in energia elettrica, ovvero la produzione di energia avviene solo in presenza della luce solare e sarà tanto più grande quanto maggiore sarà l'insolazione diretta ed il tempo di esposizione dei moduli fotovoltaici ai raggi del sole.

La produzione di energia fotovoltaica è utilizzabile dove è prodotta e la sua diffusione riduce le linee di interconnessione ad alta tensione, ovvero facendo la cosiddetta "micro-generazione diffusa" e le minigrad locali.

Più in generale, l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- La produzione di energia elettrica nel luogo di utilizzo della stessa;
- La produzione di energia elettrica senza alcun tipo di inquinamento;
- Il risparmio di combustibile fossile;
- La riduzione di immissione di anidride carbonica nell'atmosfera;
- La riduzione di immissione di NOx e SOx nell'atmosfera;
- Produzione energetica azzerando l'inquinamento acustico;
- Un incremento occupazionale ed economico sul tessuto produttivo locale;
- Un ritorno economico dell'investimento negli anni di vita dell'impianto.

1.1. Soggetto Proponente

GPE Menfi s.r.l., redattrice del progetto, è una società attiva nella produzione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, in particolar modo, dal solare fotovoltaico. È iscritta presso la Camera di Commercio di Cremona con n. Rea CR-198431, Partita IVA 01749440192, ha sede legale presso Soresina (CR) in via Triboldi 4 CAP 26015 (CR).

GPE Menfi s.r.l. si propone di realizzare l'impianto agro-fotovoltaico in progetto, per sé stessa con consegna alla rete dell'energia prodotta, curando in proprio tutte le attività necessarie. Nella filosofia progettuale di GPE Menfi s.r.l. si intende valorizzare l'energia prodotta con tecnologia fotovoltaica, contestualizzando al meglio gli impianti nel rispetto delle caratteristiche territoriali e ambientali peculiari dei siti in cui essi vengono realizzati.

2 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

2.1 Inquadramento territoriale:

La GPE Menfi s.r.l. intende realizzare nel comune di Menfi (AG) un impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale per la produzione di energia elettrica.

L'impianto che la GPE Menfi s.r.l. presenta in autorizzazione è composto da:

- **Campi agro-fotovoltaici, siti nel comune di Menfi (AG) in località Genovese.**
- **Stazione di consegna Utente, nel comune di Sambuca di Sicilia (AG).**
- **Cavidotti di collegamento MT, nei territori dei comuni di Menfi (AG) e Sambuca di Sicilia (AG).**

L'impianto si sviluppa su una superficie lorda complessiva di circa 70,1859 Ha (701.859 m²).

L'impianto del progetto da GPE Menfi s.r.l. (Figura 1) sorgerà nel comune di Menfi (AG) in particolare nelle particelle catastali n. 2-6-69-118-121-123-124-142-146-178-221-223-241-245-246-248-253-254-255-256-259-260-261-296-302-304-329-384 del foglio di mappa catastale n.23 e particelle n. 10-11-40-62-63-102-103-104-111-116-154 del foglio di mappa catastale n. 9.

La realizzazione della stazione di trasformazione (SE di Rete - Impianto di Rete) e consegna (SE di Utenza - Impianto di Utenza) è prevista nel comune di Sambuca di Sicilia (AG), individuata al foglio di mappa n. 54, occupando la particella n. 356-364-365-366.

Le coordinate geografiche (baricentro approssimativo) del sito di impianto e della stazione sono:

Coordinate impianto		Coordinate stazione	
Lat.	37.6476139	Lat.	37.62466711054927
Long.	12.99520895	Long.	13.021481037139894

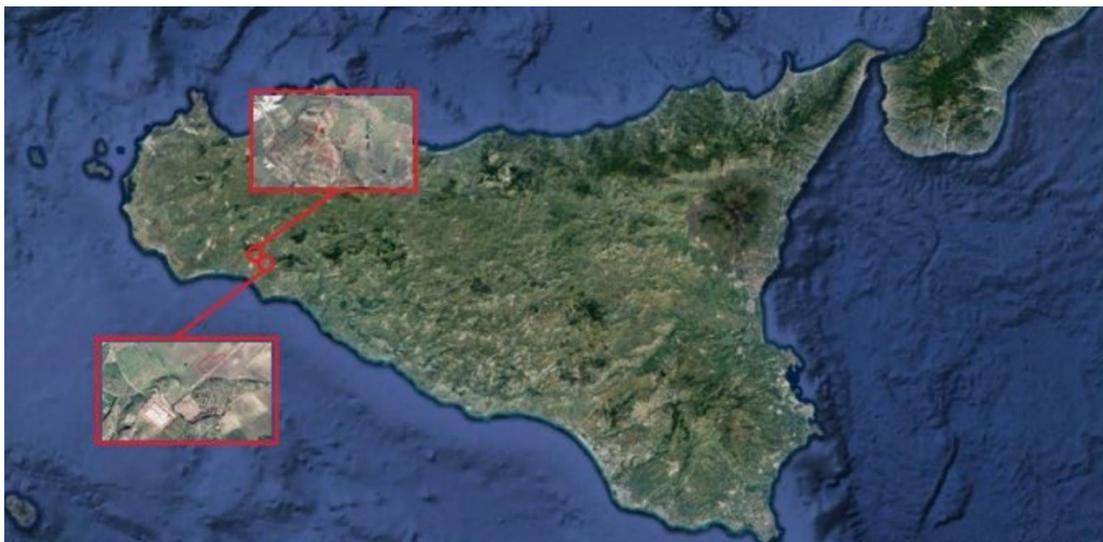


Figura 1 - Ubicazione area impianto e stazione di consegna (Google Earth)

Il sito dell'impianto agro-fotovoltaico "FV_MENFI" ricade nella porzione Nord-Ovest del territorio comunale di Menfi, a circa 5,33 Km direzione Nord-Est del centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli e distanti da agglomerati residenziali o case sparse. Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, con accesso dalla S.P. 41 e strade comunali.

Il progetto "FV_MENFI", in fase di sviluppo/autorizzazione, ricadente all'interno del comune di Menfi in provincia di Agrigento. L'impianto in fase di sviluppo/autorizzazione si allaccerà alla nuova stazione in progetto (Figura 4) situato nel comune di Sambuca di Sicilia (AG).

La GPE Menfi S.r.l. ha ottenuta una Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) in data 22/05/2020 che prevede che il parco fotovoltaico venga collegato in antenna a 220 kV con la stazione elettrica (SE) della RTN a 220 kV denominata "Sambuca".

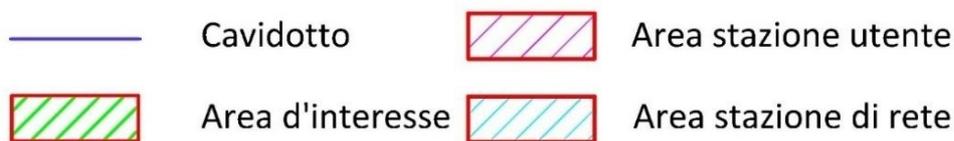
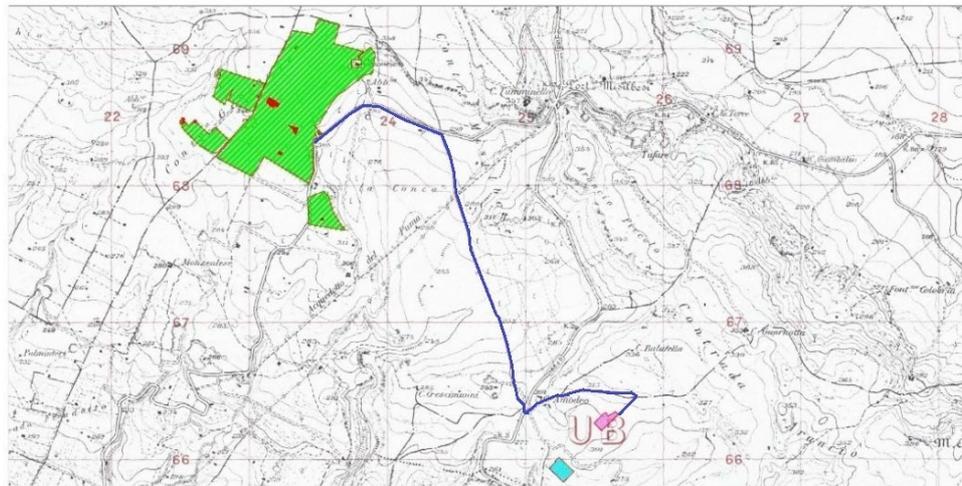


Figura 2 - Inquadramento territoriale di FV_MENFI su I.G.M.

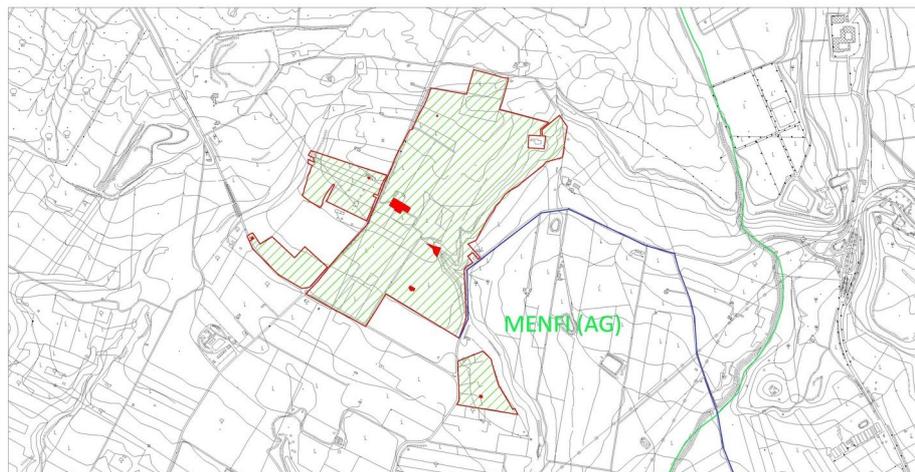


Figura 3 - Inquadramento territoriale dell'area della stazione ricadente sul territorio di Sambuca di Sicilia (AG)

L'accesso all'area in cui sarà realizzato l'impianto sito a Menfi (AG) località Genovese, è raggiungibile attraverso la S.P. 41 e strade comunali.



Figura 4 - Carta infrastrutture e viabilità dell'area dell'area d'impianto FV_MENFI, ricadente nel territorio di Menfi (AG)

2.2 Caratteristiche generali del progetto

L'impianto che la GPE Menfi s.r.l. presenta in autorizzazione è composto da:

- Campo agro-fotovoltaici, sito nel comune di Menfi (AG) in località Genovese.
- Stazione di consegna Utente, nel comune di Sambuca di Sicilia (AG).
- Cavidotti di collegamento MT, nei territori dei comuni di Menfi (AG) e Sambuca di Sicilia (AG).

Al fine di avere la massima efficacia ed efficienza dall'impianto, si prevede una struttura elettrica ad anello con un quadro generale in Media Tensione all'interno del locale di controllo previsto nel lotto del terreno precedentemente identificato. In considerazione di ciò, avremo linee di produzione indipendenti da collegare a valle dei locali di trasformazione e a monte dei locali di misura e consegna. L'impianto agro-fotovoltaico convoglierà l'energia prodotta alla stazione a 220 kV; a tal fine, occorrerà trasformare l'energia dal valore di tensione di 30 kV (in uscita dal campo fotovoltaico) al valore di tensione di 220 kV previsto alle sbarre della stazione della RTN; pertanto, per la consegna dell'energia elettrica prodotta dall'impianto agro-fotovoltaico sarà realizzata una stazione di trasformazione RTN 220/30 kV. Detta stazione di consegna sarà collegata alle sbarre di parallelo della stazione RTN tramite un unico stallo esercito alla stessa tensione di rete: 220 kV.

Per l'impianto è prevista la soluzione con installazione a terra "non integrata" con pannelli fotovoltaici, del tipo Canadian-Solar Monocristallino con una potenza di picco di 655 Wp, disposti su strutture ad inseguimento monoassiale (Figura 5). Tali supporti, saranno in acciaio zincato e saranno opportunamente distanziati sia per evitare l'ombreggiamento reciproco, sia per avere lo spazio necessario al passaggio dei mezzi agricoli. Tale soluzione permette di ottimizzare l'occupazione del territorio, consentendo il contemporaneo sfruttamento del suolo per una produzione ottimale di energia elettrica da fonte rinnovabile e per le attività agricole. La struttura impiegata verrà fissata al suolo tramite pali infissi direttamente nel terreno.

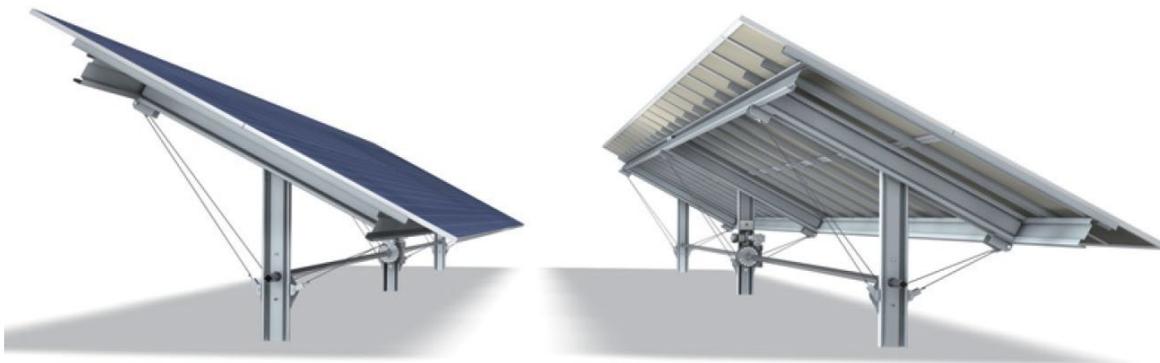


Figura 5 - Esempio particolare strutturale

3 RIFERIMENTI NORMATIVI E INDIRIZZI DI PIANIFICAZIONE

3.1 Norme e indirizzi comunitari

- Comunicazione della Commissione Europea "Energy Roadmap 2050 (COM (2011) 885/2)".
- Comunicazione della Commissione Europea "EUROPA 2020 - Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva".
- 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.
- Comunicazione della Commissione del 10 gennaio 2007, "Tabella di marcia per le energie rinnovabili. Le energie rinnovabili nel 21° secolo: costruire un futuro più sostenibile".
- Direttiva 2003/96/CE del Consiglio del 27 ottobre 2003 che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.
- Direttiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 settembre 2001 "Energie rinnovabili: promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili".
- Libro Bianco della Commissione Europea pubblicato il 26 Novembre 1997 sullo sviluppo delle fonti rinnovabili.

3.2 Norme e indirizzi nazionali

3.2.1. Norme

- Legge 23 luglio 2009, n. 99 "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia".
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia".
- D.Lgs. 387 del 29 dicembre 2003 concernente l'attuazione della Direttiva 2001/77/CE.
- Legge 1 Giugno 2002 n. 120 "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici fatto a Kyoto l'11 Dicembre 1997.
- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico Nazionale.

3.2.2. Strategia Energetica Nazionale

La strategia energetica nazionale (SEN) è stata adottata con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare. La SEN definisce gli obiettivi strategici, le priorità di azione e i risultati attesi in materia di energia. In particolare, la strategia energetica si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- **Competitivo:** migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- **Sostenibile:** raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- **Sicuro:** continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia.

Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:

- Efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- Fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- Riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/mwh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/mwh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- Cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- Razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio;
- Verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- Raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- Promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa;
- Nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda;
- Riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

La Strategia energetica nazionale costituisce un impulso per la realizzazione di importanti investimenti, incrementando lo scenario tendenziale con investimenti complessivi aggiuntivi di 175 miliardi al 2030, così ripartiti:

- 30 miliardi per reti e infrastrutture gas e elettrico;
- 35 miliardi per fonti rinnovabili;
- 110 miliardi per l'efficienza energetica.

Oltre l'80% degli investimenti è quindi diretto ad incrementare la sostenibilità del sistema energetico, si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica. Da quanto su richiamato è evidente la compatibilità del progetto rispetto alla SEN, in quanto il progetto contribuirà certamente alla richiamata penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche al 55% entro il 2030.

3.2.3. Piano Energetico Nazionale

Uno dei primi strumenti governativi a sostegno delle fonti rinnovabili è il Piano Energetico Nazionale (PEN) che è stato approvato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri nel 1988.

3.2.4. Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia

In attuazione alla Direttiva 2009/28/CE il Ministero per lo Sviluppo Economico ha emanato nel giugno 2010 il Piano di azione Nazionale per le energie rinnovabili che prevede di coprire grazie alle fonti rinnovabili la quota del 6,38% del consumo energetico del settore trasporti, del 28,97% per elettricità e del 15,83% per il riscaldamento e il raffreddamento.

3.2.5. Piano nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra

Il Piano, approvato prima con delibera del Comitato Interministeriale di Programmazione Economica (C.I.P.E.) n. 137/98 e modificato successivamente con delibera C.I.P.E. n. 123 del 19 dicembre 2002:

- Contiene le prime misure per la riduzione di gas serra in Italia;
- Descrive politiche e misure assunte dall'Italia per il rispetto del protocollo di Kyoto;
- Prevede la possibilità di fare ricorso ai meccanismi di flessibilità di Joint Implementation, Clean Development Mechanism ed Emission Trading previsti nel protocollo;
- Indica le azioni attraverso le quali è possibile ottenere la riduzione delle emissioni dei gas serra per valori equivalenti a 95/112 Mt CO₂ al 2008-2012.

3.3 Norme e indirizzi regionali

3.3.1. Norme

- 05/07/2013 - Con decreto del 12 giugno 2013 è stato istituito nella Regione Sicilia il registro regionale delle fonti energetiche regionali;
- Decreto Presidenziale 18 luglio 2012, n. 48: Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio;
- 17/05/2006 - Decreto dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente della Regione Sicilia: "Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole". Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Sicilia il 01/06/2006; 2010, n. 11. (Regolamento in materia di energia da fonti rinnovabili);
- 17/05/2006 - Decreto Regionale n. 11142 dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente: "Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole", stabilisce le direttive, i criteri e le modalità procedurali, ai fini dell'emissione dei provvedimenti di cui al D.P.R. 12 aprile 1996 e successive modifiche ed integrazioni e relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole, nell'ambito del territorio siciliano. Tale decreto è stato adottato nelle more dell'approvazione del PEARS.
- 22/07/2016 - Con Delibera della Giunta Regionale n. 241 del 12 luglio 2016 vengono individuate, in Sicilia, le aree non idonee all'installazione degli impianti eolici in attuazione dell'articolo 1 della L.R. 20 novembre 2015, n. 29;
- 27/11/2015 - Pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Sicilia la Legge sulle "Norme in materia di tutela delle aree caratterizzate da vulnerabilità ambientale e valenze ambientali e paesaggistiche". Tale legge stabilisce che con delibera della Giunta, da emettere entro 180giorni, saranno stabiliti i criteri e sono individuate le aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza superiore a 20 kW. Vengono inoltre stabilite alcune regole riguardanti la disponibilità giuridica dei suoli interessati alla realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili di energia;
- Decreto Assessorato all'Energia del 12 agosto 2013 ha disciplinato il calendario delle conferenze dei servizi in attuazione del Decreto dell'Assessorato all'Energia del DGR n. 231 del 2 luglio 2013 -Approvazione di una proposta di legge regionale da sottoporre all'esame dell'Assemblea Regionale Siciliana che prevede il divieto di autorizzazione di impianti eolici con Esclusione di quelli per autoconsumo;
- 14/12/2006 - Circolare: Impianti di produzione di energia eolica in Sicilia, in relazione alla normativa di salvaguardia dei beni paesaggistici. Decreto Assessoriale del Territorio e l'Ambiente n. 43 del 10-09-2003 della Regione Sicilia: Direttive per l'emissione dei provvedimenti relative ai progetti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento.

3.3.2. Piano energetico ambientale regionale (P.E.A.R.S.)

Il P.E.A.R. è il principale strumento attraverso il quale le Regioni possono programmare ed indirizzare gli interventi, anche strutturali, in campo energetico nei propri territori e regolare le funzioni degli Enti locali, armonizzando le decisioni rilevanti che vengono assunte a livello regionale e locale.

In tal senso, la Regione Siciliana con DPR n. 13 del 9/03/2009 approva il Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.) attraverso cui regola ed indirizza la realizzazione degli interventi determinati principalmente dal mercato libero dell'energia (DL 79/99 e 164/00).

A seguito di Sentenza del TAR Sicilia n. 1849 del 12/20/2010 il P.E.A.R. viene annullato e un nuovo P.E.A.R. viene approvato con Decreto Presidenziale n. 48 del 18 luglio 2012. Le strategie e gli obiettivi del Piano sono orientati al fine di integrare la sostenibilità ambientale. A tal proposito, gli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati sono:

- Ridurre le emissioni climalteranti;
- Riduzione popolazione esposta all'inquinamento atmosferico;
- Aumentare la percentuale di energia consumata proveniente da fonti rinnovabili;
- Ridurre i consumi energetici e aumentare l'uso efficiente e razionale dell'energia;
- Conservazione della biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali;
- Mantenere gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero;
- Protezione del territorio dai rischi idrogeologici, sismici, vulcanici e desertificazione;
- Limitare il consumo di uso del suolo;
- Riduzione dell'inquinamento dei suoli e a destinazione agricola e forestale, sul mare e sulle coste;
- Riduzione popolazione esposta alle radiazioni;
- Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica;
- Migliorare la gestione integrata dei rifiuti.

Il PEARS è finalizzato al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- Contribuire ad uno sviluppo sostenibile del territorio regionale attraverso l'adozione di sistemi efficienti di conversione ed uso dell'energia nelle attività produttive, nei servizi e nei sistemi residenziali;
- Promuovere una forte politica di risparmio energetico in tutti i settori, in particolare in quello edilizio, organizzando un coinvolgimento attivo di enti, imprese e cittadini;
- Promuovere una diversificazione delle fonti energetiche, in particolare nel comparto elettrico, con la produzione decentrata e la "decarbonizzazione";

- Promuovere lo sviluppo delle Fonti Energetiche Rinnovabili ed assimilate, tanto nell'isola di Sicilia che nelle isole minori, sviluppare le tecnologie energetiche per il loro sfruttamento;
- Favorire il decollo di filiere industriali, l'insediamento di industrie di produzione delle nuove tecnologie energetiche e la crescita competitiva;
- Favorire le condizioni per una sicurezza degli approvvigionamenti e per lo sviluppo di un mercato libero dell'energia;
- Promuovere l'innovazione tecnologica con l'introduzione di Tecnologie più pulite (Clean Technologies - Best Available), nelle industrie ad elevata intensità energetica e supportandone la diffusione nelle PMI;
- Assicurare la valorizzazione delle risorse regionali degli idrocarburi, favorendone la ricerca, la produzione e l'utilizzo con modalità compatibili con l'ambiente, in armonia con gli obiettivi di politica energetica nazionale contenuti nella L. 23.08.2004, n. 239 e garantendo adeguati ritorni economici per il territorio siciliano;
- Favorire la ristrutturazione delle Centrali termoelettriche di base, tenendo presenti i programmi coordinati a livello nazionale, in modo che rispettino i limiti di impatto ambientale compatibili con le normative conseguenti al Protocollo di Kyoto ed emanate dalla UE e recepite dall'Italia;
- Favorire una implementazione delle infrastrutture energetiche, con particolare riguardo alle grandi reti di trasporto elettrico;
- Sostenere il completamento delle opere per la metanizzazione per i grandi centri urbani, le aree industriali ed i comparti serricoli di rilievo;
- Creare, in accordo con le strategie dell'U.E, le condizioni per un prossimo sviluppo dell'uso dell'Idrogeno e delle sue applicazioni nelle Celle a Combustibile, oggi in corso di ricerca e sviluppo, per la loro diffusione, anche mediante la realizzazione di sistemi ibridi rinnovabili/idrogeno;
- Realizzare forti interventi nel settore dei trasporti (biocombustibili, metano negli autobus pubblici, riduzione del traffico autoveicolare nelle città, potenziamento del trasporto merci su rotaia e mediante cabotaggio"

In relazione agli obiettivi di sviluppo di impianti di energia elettrica da fonte rinnovabile, il Piano riporta, tra le altre, le seguenti considerazioni:

- Lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile deve, comunque, aver luogo nella piena garanzia delle compatibilità ambientale;
- È obiettivo della Regione promuovere gli interventi per la realizzazione, oltre che degli impianti maggiori di energia rinnovabile eolica e fotovoltaica, anche di impianti minori che privilegino, anche attraverso l'utilizzo delle risorse comunitarie, l'accesso di famiglie ed imprese all'esercizio di attività di produzione ed autoproduzione di energia elettrica e termica.
- La realizzazione degli impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile costituisce occasione di potenziamento dell'industria siciliana anche in riferimento all'indotto da essi creato;

- Il tasso di immissione in atmosfera di CO2 deve, comunque, soprattutto nelle aree ad alto rischio di crisi ambientale - essere tendenzialmente ridotto in rapporto alla produzione di energia rinnovabile realizzata.

In accordo con gli obiettivi di sostenibilità ambientale previsti dal PEAR con particolare riferimento all'incremento del consumo energetico da fonti rinnovabili, si ritiene che l'impianto agro-fotovoltaico, da realizzarsi nel comune di Menfi (AG), sia assolutamente compatibile con il P.E.A.R.

4 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E AMBIENTALE

Le aree da noi prese in esame per la realizzazione dell'impianto ricadono nel territorio di Menfi (AG), mentre l'area della stazione utente-rette ricade nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG), dove il piano Piano Paesaggistico è vigente.

In particolare, si osservi la seguente tabella, tratta dalle linee guida emanate dalla regione Sicilia consultabile sul sito web <http://www2.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/lineeguida.html> che reca lo stato di attuazione della pianificazione paesaggistica in Sicilia:

STATO DI ATTUAZIONE DELLA PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA IN SICILIA

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	

4.1 Pianificazione regionale

4.1.1 Piano territoriale paesistico regionale (P.T.P.R.)

La Regione Sicilia non ha elaborato un unico Piano Paesaggistico Regionale, ma ha individuato 18 ambiti territoriali, ognuno dei quali deve approvare il proprio PTPR, seguendo la struttura impartita dalle Linee Guida. Gli Ambiti territoriali sono "aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici", e sono articolati a loro volta in Paesaggi Locali in base a fattori naturali, antropici e culturali che caratterizzano singoli settori territoriali, determinando un'identità morfologica, paesaggistica e storico-culturale unitaria, definita e riconosciuta.

4.1.2 Piano Paesaggistico degli Ambiti 2,3,10,11 e 15 ricadenti nella provincia Agrigento

L'intervento ricade nell'ambito 2, il quale è disciplinato dal Piano Paesaggistico degli Ambiti regionali 2,3,10,11 e 15, ricadenti nella provincia Agrigento, adottato con D.A. n. 031/GAB del 3 ottobre 2018.



Figura 6 - Ambiti regionali 2,3,10,11 e 15, ricadenti nella provincia Agrigento.

Il Piano Paesaggistico degli Ambiti 2,3,10,11 e 15 ricadenti nella provincia di Agrigento è redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n.42, così come modificate dal D.lgs. 24 marzo 2006, n.157, D.lgs. 26 marzo 2008 n. 63, ed in particolare all'art.143, al fine di assicurare specifica considerazione ai valori paesaggistici e 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.

Al fine di assicurare la conservazione, la riqualificazione, il recupero e la valorizzazione del paesaggio, del patrimonio naturale e di quello storico-culturale, coerentemente agli obiettivi, il Piano:

- analizza il paesaggio e ne riconosce i valori (analisi tematiche);
- assume i suddetti valori e beni come fattori strutturanti, caratterizzanti e qualificanti il paesaggio (sintesi interpretative);
- definisce conseguentemente la normativa di tutela rivolta al mantenimento nel tempo della qualità del paesaggio degli Ambiti 2,3,10,11 e 15 ricadenti nella provincia di Agrigento, anche attraverso il recupero dei paesaggi nelle aree degradate.

La normativa di Piano si articola in:

- 1) Norme per componenti del paesaggio, che riguardano le componenti del paesaggio analizzate e descritte nei documenti di Piano, nonché le aree di qualità e vulnerabilità percettivo-paesaggistica, individuate sulla base della relazione fra beni culturali e ambientali e ambiti di tutela paesaggistica a questi connessi;
- 2) Norme per paesaggi locali in cui le norme per componenti trovano maggiore specificazione e si modellano sulle particolari caratteristiche culturali e ambientali dei paesaggi stessi, nonché sulle dinamiche insediative e sui processi di trasformazione in atto.

L'Ambito 2 ha una superficie di 859,00 km² e dal punto di vista dell'inquadramento generale include parte dei territori delle Province di Trapani e Agrigento, interessando i territori dei seguenti Comuni: Menfi, Campobello di Mazara, Castelvetrano, Erice, Marsala, Mazara del Vallo, Paceco, Petrosino, Trapani. Di seguito un'immagine relativa ai limiti di ambito tratta dalle Linee Guida:

AMBITO 2 - Area della pianura costiera occidentale



Di seguito si riporta la descrizione dell'Ambito 2, tratta dalle Linee Guida del P.T.P.R. della regione Sicilia.

Il Piano Territoriale Paesaggistico dell'Ambito 2 "Area della pianura costiera occidentale", interessa il territorio costiero della provincia di Agrigento compreso nel comune di Menfi e parte dell'Ambito 3, ricadente sempre nel territorio del comune di Menfi, come delimitati dalle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale. Il territorio comunale confina a Ovest con il Comune di Castelvetrano, in provincia di Trapani, a Nord con i comuni di Montevago e Santa Margherita Belice e ad Est con il Comune di Sciacca, mentre a Sud è bagnato dal Mare Mediterraneo. Il territorio del comune di Menfi è utilizzato per quasi l'80% per uso agricolo, circa il 4% per le aree urbanizzate, per il rimanente 16% è costituita da aree di interesse ambientale (boschi e vegetazione naturale). Sull'ampio golfo delimitato ad Ovest da Capo Granitola e ad Est da Capo S. Marco si estende la marina di Menfi: uno spezzone di costa ora bianca ora piana e sabbiosa ora scogliera selvaggia e frastagliata. La bellezza di questa costa offre l'opportunità di scoprire un ambiente variegato ancora oggi con caratteri di forte naturalità. Tra gli accidentati roccioni a picco sul mare si insinuano il pino marittimo, i capperi, l'agave e la palma nana "giummara", regina delle piante selvatiche, che ha sfamato intere generazioni di artigiani abili alla trasformazione dalle caratteristiche foglie a ventaglio in fibre, scope, corde, ceste, ecc. Tutto intorno il terreno si copre di timo, rosmarino e finocchio marino. Mentre i prati si tingono di violaccicche, papaveri gialli e bianchi gigli selvatici, l'aria profuma di mille essenze aromatiche che si fondono all'odore della salsedine marina. Sulle spiagge, di finissima sabbia disegnata dal vento, dalle orme dei gabbiani e dagli scarabei, grazie alla tranquillità alla limpidezza delle acque e alla esposizione del sole, avviene l'ovodeposizione della tartaruga marina "Caretta Caretta". Poco a monte, dune sabbiose ricoperte da vasti canneti, esposti all'afa dello scirocco, creano un ambiente unico, un luogo raro e prezioso, di inestimabile bellezza, uno dei paesaggi più affascinanti della costa mediterranea. La morfologia territoriale prevalentemente piatta con le incisioni dei valloni condiziona il paesaggio vegetale che è fortemente segnato dalle colture agricole.

Le espressioni riferibili a caratteri di naturalità riguardano una varietà di aspetti fitocenotici di rilevante interesse ambientale ma di limitata estensione, che si ritrovano in zone difficilmente fruibili e utilizzabili dall'agricoltura o dall'insediamento. Il paesaggio naturale è contraddistinto dalla presenza di boscaglia ripariale lungo il corso dei valloni che nascono con incisioni effimere nella parte nord del territorio, per diventare più apprezzabili man mano che ci avviciniamo alla costa. All'interno del Vallone San Vincenzo si trova una piccola area estremamente interessante per il suo pregio naturale. E' costituita da un'associazione di specie arboree igrofile insediate nella parte meno aggredita e morfologicamente più accidentata del torrente. Prevalgono i salici e le tamerici. Il litorale sabbioso di Menfi è di eccezionale interesse naturalistico e paesaggistico. Oltre la battigia, laddove l'aggressione dell'urbanizzazione è stata meno intensa, vi sono le dune che, per loro natura, hanno una morfologia in continua evoluzione; infatti la loro naturale costruzione dipende dalla direzione dei venti che trasportano e depositano la sabbia. La vegetazione delle dune è caratterizzata da piante riunite sotto la comune denominazione di psammofite. Esse svolgono un'azione fondamentale, avviando il processo di consolidamento delle sabbie. Le dune litoranee rappresentano un'efficace barriera protettiva per gli ambienti retrostanti. Da qui l'importanza di salvaguardare la vegetazione dunale dove ancora l'attività edilizia non ha compromesso irrimediabilmente l'ambiente naturale.

Di seguito, si riportano le schede dei seguenti sottosistemi del P.T.P.R., riguardanti l'ambito 2, inerenti al comune di Menfi (AG).

Sottosistema biotico - biotopi

comune	n.	denomin.	comp. (1)	tipo	caratteristiche	habitat presenti (2)	regime di tutela
Menfi	142	Costa di Porto Palo	A	Biotopi complessi o disomogenei	tratto di costa presenza di interessanti formazioni dunali con aspetti di vegetazione psammofila (Ammophiletalia, Malcomietalia)	1, 6	L. 431/85

Dall'analisi delle schede è emerso che nel comune di Menfi (AG), è presente un sottosistema biotico, riguardante il tratto di costa con rilevante interesse alle formazioni dunali con aspetto di vegetazione psammofila, individuate presso la Costa di Porto Palo. È stata effettuata un'analisi riguardante la distanza del sottosistema rispetto il baricentro della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG), pari a circa 11 km. Il tratto di costa, dista dal baricentro dell'area di impianto, ricadente nel territorio di Menfi (AG), Contrada Genovese, circa 11 Km.

Sottosistema insediativo - siti archeologici

comune	altro comune	localita'	n.	descrizione	tipo (1)	vincolo I.1089/39
Menfi		C.da Bonera	2	"Frammenti ceramici di eta' compresa tra il IV sec. a.C. e l' eta' medievale (Ceramica acroma, a v.n.; fram. di pythos; terra sigillata africana delle produzioni A e D; cer. invetriata, decorata a pettine, a cannel"	B	
Menfi		C.da Bonera	3	Area di frammenti ceramici di eta' preistorica, probabilmente della media eta' del bronzo (schegge e oggetti di selce).	A2.6	
Menfi		Foce del Carboj	1	"Area di frammenti ceramici databili tra il III sec. a.C. e il I sec. d.C.; pietrame. Frammenti di invetriata di eta' tardo-antica."	A2.5	
Menfi		Foce del Varvaro	6	"Area di frammenti ceramici di eta' tardo-romana (probabile necropoli?) (Ceramica acroma; frammenti di anfore; terra sigillata africana D; ceramica da fuoco di produzione africana; polita a bande; Pantellerian Ware;"	B	
Menfi		Malopurtetto	4	"Area di frammenti ceramici di eta' ellenistica; area di frammenti relativi ad un insediamento di eta' ellenistico romana con frequentazione in eta' tardoromana."	B	
Menfi		Porto Palo	5	Torre costiera cinquecentesca.		

Anche in questo caso è stata effettuata un'analisi della posizione dei siti archeologici rispetto al baricentro dell'area di impianto ricadente nel comune di Menfi (AG), contrada Genovese e la distanza dal baricentro dell'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG).

Dall'analisi si rileva quanto segue:

- *Contrada Bonera*, dista circa 8 Km rispetto all'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG) e a circa 7,5 km rispetto al baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio di Menfi (AG) contrada Genovese;
- *Contrada Bonera*, dista circa 8,5 Km rispetto all'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG) e a circa 8 km rispetto al baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio di Menfi (AG) contrada Genovese;
- *Foce del Carboj*, dista circa 9,5 Km rispetto all'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG) e a circa 12 km rispetto al baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio di Menfi (AG) contrada Genovese;
- *Foce del Varvaro*, dista circa 8,5 Km rispetto all'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (RG) e a circa 9 km rispetto al baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio di Menfi (AG) contrada Genovese;
- *Malopurtetto*, dista circa 10 Km rispetto all'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG) e a circa 9 km rispetto al baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio di Menfi (AG) contrada Genovese;
- *Porto Palo*, dista circa 12 Km rispetto all'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG) e a circa 11,5 km rispetto al baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio di Menfi (AG) contrada Genovese.

Dall'analisi effettuata, si evince che nel comune di Menfi (AG), appartenente all'ambito 2, denominato Area della pianura costiera occidentale, il sito archeologico più vicino all'area d'impianto sita nel comune di Menfi (AG), contrada Genovese, è il bene archeologico denominato *Contrada Bonera*, codice n. 2, tipo B, il quale dista dal baricentro dell'ovino preso in esame circa 7,5 Km.

Sottosistema insediativo - beni isolati

comune	n.	tipo oggetto	qualificazione del tipo	denominazione oggetto	classe (1)	coordinate geografiche U.T.M. (2)	
						X	Y
Menfi	1	abbeveratoio		Acqua Salata (dell')	D5	320107	4161088
Menfi	2	abbeveratoio		Agareni	D5	320591	4165179
Menfi	3	abbeveratoio			D5	322165	4168479
Menfi	4	abbeveratoio			D5	317765	4167870
Menfi	5	abbeveratoio			D5	327359	4164692
Menfi	6	abbeveratoio			D5	326381	4164410
Menfi	7	abbeveratoio			D5	325032	4162245
Menfi	8	abbeveratoio			D5	324945	4161553
Menfi	9	abbeveratoio			D5	321359	4160990
Menfi	10	abbeveratoio			D5	322407	4159395
Menfi	11	abbeveratoio			D5	323123	4159036
Menfi	12	abbeveratoio			D5	321198	4158535
Menfi	13	abbeveratoio			D5	321492	4157998
Menfi	14	cimitero		Menfi (di)	B3	321432	4163280
Menfi	15	stalla		Stallone (lo)	D2	320152	4161339
Menfi	16	torre	costiera	Torre (la)	A1	315017	4160899

Per il comune di Menfi (AG) è stata effettuata un'analisi dei beni isolati e delle relative distanze rispetto al baricentro dell'area della stazione rete-utente ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG) e rispetto al baricentro dell'area di impianto ricadente nel comune di Menfi (AG), Contrada Genovese.

Dall'analisi si rileva quanto segue:

- Il bene isolato denominato "Agareni", codice n.2, classe D5, dista circa 4,5 Km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio di Menfi (AG) Contrada Genovese e dista circa 5 Km rispetto al baricentro dell'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG).

Sottosistema insediativo - paesaggio percettivo - tratti panoramici

comune	descrizione sintetica dei percorsi e delle frazioni degli stessi (da > a)	frazioni di percorso per comune, in km	classificazione anas del percorso
Menfi	Innesto 115 d. - Menfi - Sciacca	13,8	Com/Prov

Da un'analisi della Carta dei percorsi stradali e autostradali panoramici, allegata alle Linee Guida del PTPR, riguardante l'ambito 2, si rileva che il tratto stradale che ricade in prossimità dell'area d'impianto ricadente nel territorio di Menfi (AG) contrada Genovese è il seguente:

- Comunale/Provinciale

SOTTOSISTEMA INSEDIATIVO - CENTRI E NUCLEI STORICI

comune	n.	denominazione (1)	classe (2)	localizzazione geografica	comune 1881	circondario 1881	popol. 1881	comune 1936	popol. 1936
Menfi	1	Menfi	C	collina	Menfi	Sciacca	9944	Menfi	10655
Menfi	2	Porto Palo	E	costa	Menfi	Sciacca	59	Menfi	152

Per il comune di Menfi (AG), i centri e nuclei storici non si trovano nelle vicinanze dell'impianto.

Descrizione dell'Ambito 3 - Colline del Trapanese

L'Ambito 3 ha una superficie di 1.906,43 km² e dal punto di vista dell'inquadramento generale, include parte dei territori delle Province di Trapani, Agrigento e Palermo, interessando i territori dei seguenti Comuni: Alcamo, Balestrate, Borgetto, Calatafimi, Camporeale, Castelvetro, Corleone, Gibellina, Marsala, Mazara del Vallo, Monreale, Montevago, Paceco, Partanna, Partinico, Poggioreale, Roccamena, Salaparuta, Salemi, Sambuca di Sicilia, San Cipirello, San Giuseppe Jato, Santa Margherita di Belice, Santa Ninfa, Trapani, Trappeto, Vita.

AMBITO 3 - Colline del trapanese



Di seguito si riporta la descrizione dell'Ambito 3, tratta dalle Linee Guida del P.T.P.R. della regione Sicilia.

Le basse e ondulate colline argillose, rotte qua e là da rilievi montuosi calcarei o da formazioni gessose nella parte meridionale, si affacciano sul mare Tirreno e scendono verso la laguna dello Stagnone e il mare d'Africa formando differenti paesaggi: il golfo di Castellammare, i rilievi di Segesta e Salemi, la valle del Belice. Il Golfo di Castellammare si estende ad anfiteatro tra i monti calcarei di Palermo ad oriente e il monte Sparagio e il promontorio di S. Vito ad occidente. Le valli dello Jato e del Freddo segnano questa conca di ondulate colline dominate dal monte Bonifato, il cui profilo visibile da tutto l'ambito costituisce un punto di riferimento. La struttura insediativa è incentrata sui poli collinari di Partinico e Alcamo, mentre la fascia costiera oggetto di un intenso sviluppo edilizio è caratterizzata da un continuo urbanizzato di residenze stagionali che trova in Castellammare il terminale e il centro principale distributore di servizi. Il territorio di Segesta e di Salemi è quello più interno e più montuoso, prolungamento dei rilievi calcarei della penisola di S. Vito, domina le colline argillose circostanti, che degradano verso il mare. Da questi rilievi si diramano radialmente i principali corsi d'acqua (Birgi, Mazaro, Delia) che hanno lunghezza e bacini di dimensioni modeste e i cui valori di naturalità sono fortemente alterati da opere di ingegneria idraulica tesa a captare le scarse risorse idriche. Salemi domina un vasto territorio agricolo completamente disabitato, ma coltivato, che si pone tra l'arco dei centri urbani costieri e la corona dei centri collinari (Calatafimi, Vita, Salemi).

Il grande solco del Belice, che si snoda verso sud con una deviazione progressiva da est a ovest, incide strutturalmente la morfologia del territorio determinando una serie intensa di corrugamenti nella parte alta, segnata da profonde incisioni superficiali, mentre si svolge tra dolci pendii nell'area mediana e bassa, specie al di sotto della quota 200. Il paesaggio di tutto l'ambito è fortemente antropizzato. I caratteri naturali in senso stretto sono rarefatti. La vegetazione è costituita per lo più da formazioni di macchia sui substrati meno favorevoli all'agricoltura, confinate sui rilievi calcarei. La monocoltura della vite incentivata anche dalla estensione delle zone irrigue tende ad uniformare questo paesaggio. Differenti culture hanno dominato e colonizzato questo territorio che ha visto il confronto fra Elimi e Greci. Le civiltà preelleniche e l'influenza di Selinunte e Segesta, la gerarchica distribuzione dei casali arabi e l'ubicazione dei castelli medievali (Salaparuta e Gibellina), la fondazione degli insediamenti agricoli seicenteschi (Santa Ninfa e Poggioreale) hanno contribuito alla formazione della struttura insediativa che presenta ancora il disegno generale definito e determinato nei secoli XVII e XVIII e che si basava su un rapporto tra organizzazione urbana, uso del suolo e regime proprietario dei suoli. Il paesaggio agrario prevalentemente caratterizzato dal latifondo, inteso come dimensione dell'unità agraria e come tipologia culturale con la sua netta prevalenza di colture erbacee su quelle arboricole, era profondamente connaturato a questa struttura insediativa. Anche oggi la principale caratteristica dell'insediamento è quella di essere funzionale alla produzione agricola e di conseguenza mantiene la sua forma, fortemente accentrata, costituita da nuclei rurali collinari al centro di campagne non abitate. Il terremoto del 1968 ha reso unica la storia di questo territorio e ha posto all'attenzione la sua arretratezza economica e sociale. La ricostruzione post-terremoto ha profondamente variato la struttura insediativa della media valle del Belice ed ha attenuato l'isolamento delle aree interne creando una nuova centralità definita dal tracciato dell'autostrada Palermo-Mazara e dall'asse Palermo-Sciacca. I principali elementi di criticità sono connessi alle dinamiche di tipo edilizio nelle aree più appetibili per fini turistico-insediativi e alle caratteristiche strutturali delle formazioni vegetali, generalmente avviate verso lenti processi di rinaturazione il cui esito può essere fortemente condizionato dalla persistenza di fattori di limitazione, quali il pascolo, l'incendio e l'urbanizzazione ulteriore. Altri elementi di criticità si rinvengono sulle colline argillose interne dove il mantenimento dell'identità del paesaggio agrario è legato ai processi economici che governano la redditività dei terreni agricoli rispetto ai processi produttivi. Di seguito, si riportano le schede dei seguenti sottosistemi del P.T.P.R., riguardanti l'ambito 3.

Di seguito, si riportano le schede dei seguenti sottosistemi del P.T.P.R., riguardanti l'ambito 3, inerenti al comune di Menfi (AG) e Sambuca di Sicilia (AG).

Sottosistema biotico - biotopi

comune	n.	denomin.	comp. (1)	tipo	caratteristiche	habitat presenti (2)	regime di tutela
Sambuca di Sicilia	131	Lago Arancio	B	Biotopi puntuali o omogeni	"invaso artificiale; importante luogo di sosta per l'avifauna in migrazione; presenza di grossi contingenti di ardeidi e anatidi"	3	L. 431/85

Dall'analisi delle schede è emerso che nel comune di Sambuca di Sicilia (AG), è presente un sottosistema biotico, riguardante l'invaso artificiale "Arancio". È stata effettuata un'analisi riguardante la distanza del sottosistema rispetto il baricentro della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG), pari a circa 3 km. Il Lago Arancio, dista dal baricentro dell'area di impianto, ricadente nel territorio di Menfi (AG), Contrada Genovese, circa 5 Km.

SOTTOSISTEMA INSEDIATIVO - SITI ARCHEOLOGICI

comune	altro comune	localita'	n.	descrizione	tipo (1)	vincolo I.1089/39
Menfi		Montagnoli	1	"Villaggio capannicolo indigeno (Elimo VIII-VII sec. a.C.) ellenizzato, distrutto dopo la meta' del VII a. C.; fortificazione del IV sec. a.C."	A1	X
Sambuca di Sicilia		C.da Montagnola	5	Area di frammenti di eta' tardo-antica ed altomedievale (ceramica acroma, anfore decorate a pettine, ceramica a cannelures, invetriata e schegge di selce).	B	

Anche in questo caso è stata effettuata un'analisi della posizione dei siti archeologici rispetto al baricentro dell'area di impianto ricadente nel comune di Menfi (AG), contrada Genovese e la distanza dal baricentro dell'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG).

Dall'analisi si rileva quanto segue:

- *Montagnoli*, dista circa 11,5 Km rispetto all'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG) e a circa 9 km rispetto al baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio di Menfi (AG) contrada Genovese;
- *Contrada Montagnola*, dista circa 4 Km rispetto all'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG) e a circa 2 km rispetto al baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio Menfi (AG) contrada Genovese.

Dall'analisi effettuata, si evince che nel comune di Sambuca di Sicilia (AG), appartenente all'ambito 3, denominato Colline del trapanese, il sito archeologico più vicino all'area d'impianto sita nel comune di Menfi (AG), contrada Genovese, è il bene archeologico denominato Contrada Montagnola, codice n. 5, tipo B, il quale dista dal baricentro dell'impianto preso in esame circa 2 Km.

SOTTOSISTEMA INSEDIATIVO - CENTRI E NUCLEI STORICI

comune	n.	denominazione (1)	classe (2)	localizzazione geografica	comune 1881	circondario 1881	popol. 1881	comune 1936	popol. 1936
Sambuca di Sicilia	2	Sambuca di Sicilia (Sambuca Zabut)	B	collina	Sambuca Zabut	Sciacca	9354	Sambuca di Sicilia	7731

Per i comuni di Sambuca di Sicilia (AG), i centri e nuclei storici non si trovano nelle vicinanze dell'impianto.

SOTTOSISTEMA INSEDIATIVO - BENI ISOLATI

comune	n.	tipo oggetto	qualificazione del tipo	denominazione oggetto	classe (1)	coordinate geografiche U.T.M. (2)	
						X	Y
Sambuca di Sicilia	6	abbeveratoio			D5	326655	4167920
Sambuca di Sicilia	7	abbeveratoio			D5	328533	4166621
Sambuca di Sicilia	8	cimitero		Sambuca (di)	B3	332915	4169351
Sambuca di Sicilia	9	fontana		Colobria	D5	327639	4167131
Sambuca di Sicilia	10	mulino	ad acqua	Dragna	D4	334875	4170142
Sambuca di Sicilia	11	mulino	ad acqua	Guaricciola	D4	329157	4166734
Sambuca di Sicilia	12	torre		Pandolfina	A1	331292	4172220

Per il comune di Sambuca di Sicilia (AG) è stata effettuata un'analisi dei beni isolati e delle relative distanze rispetto al baricentro dell'area della stazione rete-utente ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG) e rispetto al baricentro dell'area di impianto ricadenti nel comune di Menfi (AG), Contrada Genovese.

Dall'analisi si rileva quanto segue:

- Il bene isolato denominato "Colobria", codice n.9, classe D5, dista circa 4,5 Km dal baricentro dell'area d'impianto ricadente nel territorio di Menfi (AG) Contrada Genovese e dista circa 2,5 Km rispetto al baricentro dell'area della stazione rete-utente, ricadente nel territorio di Sambuca di Sicilia (AG).

In conclusione si può ritenere che la realizzazione dell'impianto proposto non inciderà significativamente sui vari sottosistemi insediativi e biotici analizzati dal PTPR.

4.2. Pianificazione provinciale

4.2.1 Piano territoriale paesistico provinciale (P.T.P.P.)

Il Piano Paesaggistico dell'ambito 16 ricadente nella provincia di Catania e Ragusa "Area delle colline di Caltagirone e Vittoria" è stato redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n.42, così come modificate dal D.lgs. 24 marzo 2006, n.157, D.lgs. 26 marzo 2008 n. 63, in seguito denominato Codice, ed in particolare all'art.143 al fine di assicurare specifica considerazione ai valori paesaggistici e ambientali del territorio.

- 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.

La normativa di Piano si articola in:

- Norme per componenti del paesaggio, che riguardano le componenti del paesaggio analizzate e descritte nei documenti di Piano, nonché le aree di qualità e vulnerabilità percettivo-paesaggistica, individuate sulla base della relazione fra beni culturali e ambientali e ambiti di tutela paesaggistica a questi connessi;
- Norme per paesaggi locali in cui le norme per componenti trovano maggiore specificazione e si modellano sulle particolari caratteristiche culturali e ambientali dei paesaggi stessi, nonché sulle dinamiche insediative e sui processi di trasformazione in atto.

Il Piano Paesaggistico articola i propri indirizzi in due sistemi, naturale e antropico, a loro volta suddivisi in sottosistemi:

- processi che concorrono a determinare la genesi e la conformazione fisica del territorio;
- Biotico: interessa la vegetazione e le zoccosi ad essa connesse e i biotopi di rilevante interesse floristico, vegetazionale e faunistico;

e nelle relative componenti, come riportato nella successiva figura 7.

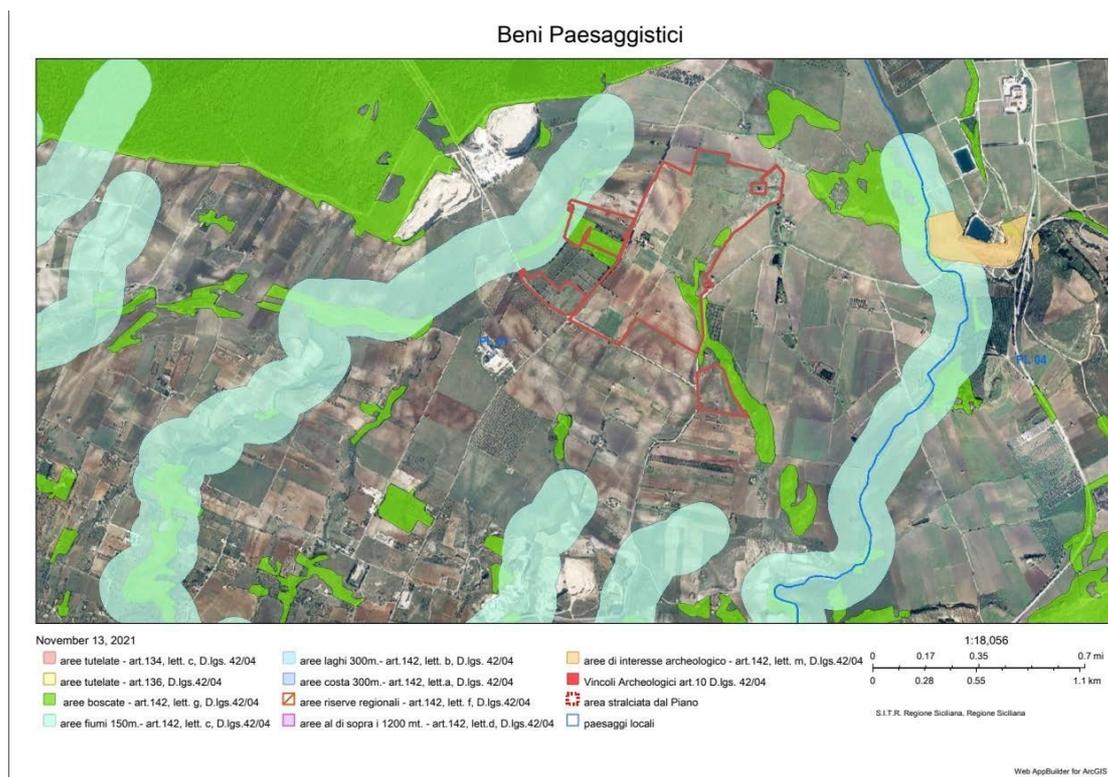


Figura 7 - Estratto Carta dei beni paesaggistici

4.2.2 Interferenze con il sistema delle risorse ambientale e culturali

L'area oggetto dell'intervento non interessa direttamente né indirettamente aree Natura 2000.

RETE ECOLOGICA

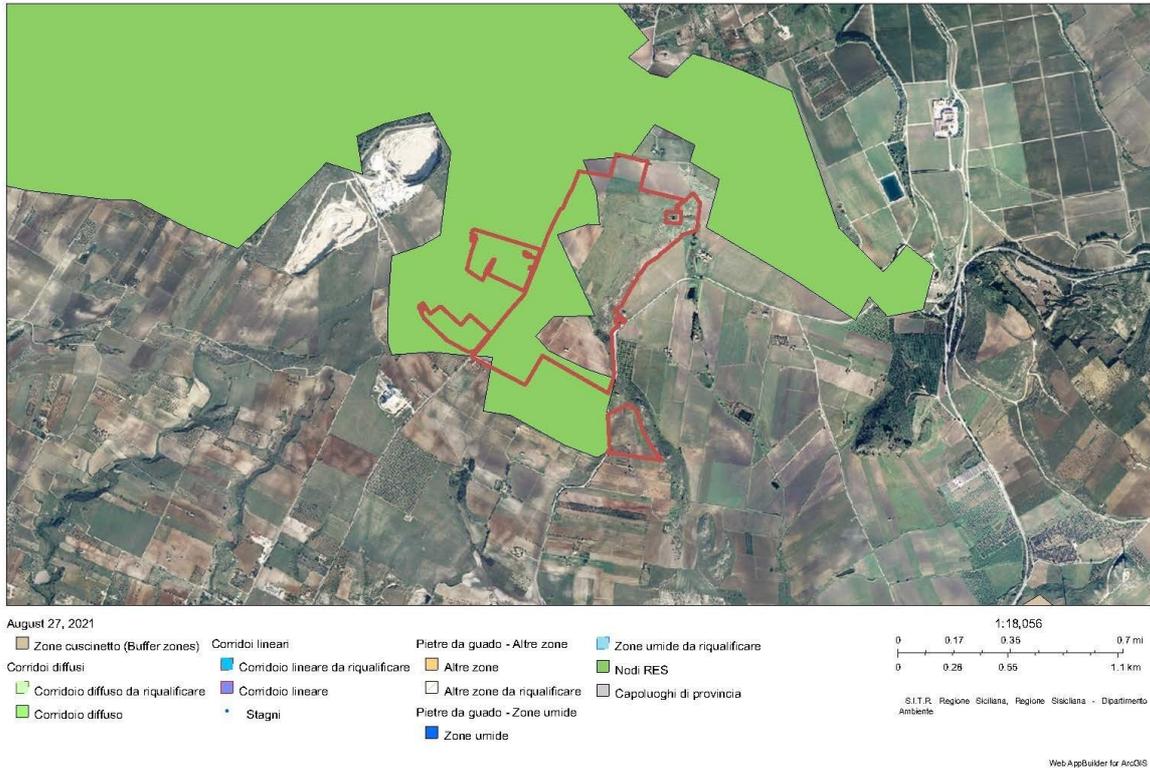


Figura 8 - Estratto carta reti ecologiche FV_MENFI

Componenti del paesaggio

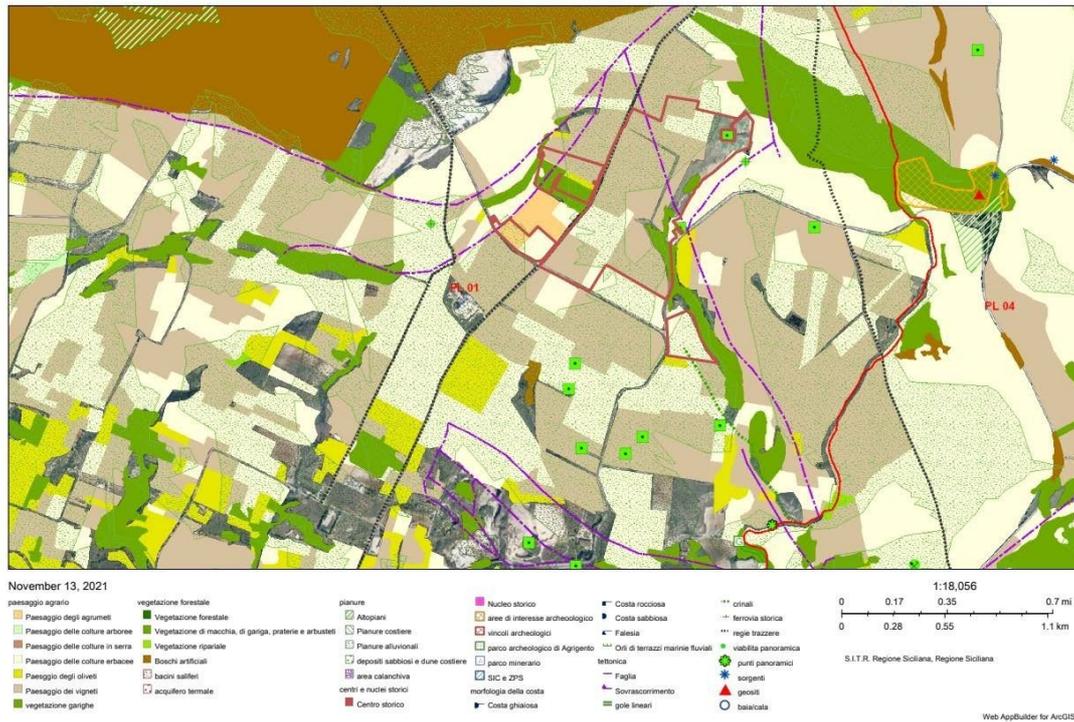


Figura 9 - Sistema storico-culturale P.T.P.P. FV_MENFI

Uso suolo

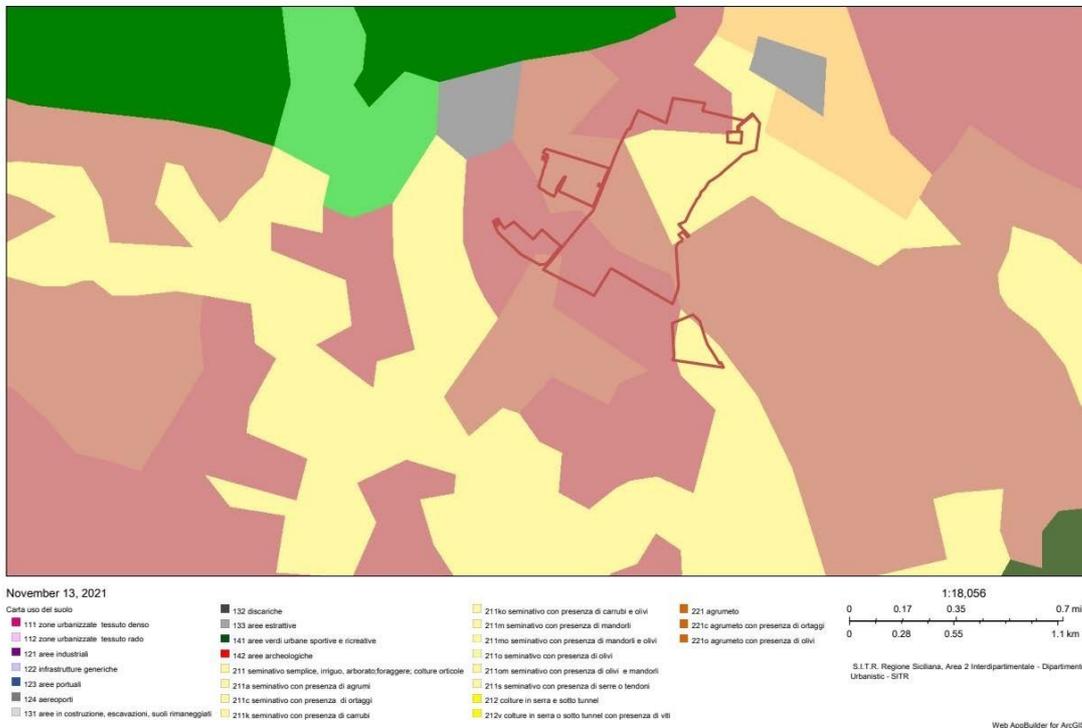


Figura 10 - Stralcio carta uso del suolo P.T.P.P. FV_MENFI

4.3. Piano per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), della Regione Sicilia è stato approvato secondo le procedure di cui all'art. 130 della Legge Regionale n. 6 del 3 maggio 2001 "Disposizioni programmatiche e finanziarie per l'anno 2001".

Inquadramento geografico e geomorfologico

La Sicilia ricopre una superficie di 25.707 km² (isole minori comprese) ed è la regione italiana territorialmente più estesa. Posizionata nel centro del Mar Mediterraneo, è divisa dalla penisola italiana dallo stretto di Messina, della larghezza minima di 3,4 km; il Canale di Sicilia la separa dal continente africano con una distanza minima di 140 km; a NE è bordata dall'arcipelago delle isole Eolie, a NW dall'isola di Ustica, ad W dalle isole Egadi, a SW dall'isola di Pantelleria e più a Sud dalle isole Pelagie. La sua forma triangolare ed il sistema montuoso determinano la sua suddivisione in tre distinti versanti:

- Il versante settentrionale o tirrenico, da Capo Peloro a Capo Boeo, della superficie di circa 6.630 km²;
- Il versante meridionale o mediterraneo, da Capo Boeo a Capo Passero, della superficie di circa 10.754 km²;
- Il versante orientale o ionico, da Capo Passero a Capo Peloro, della superficie di circa 8.072 km².

L'orografia del territorio siciliano mostra evidenti contrasti tra la porzione settentrionale, prevalentemente montuosa, rappresentata dai Monti Peloritani, i Monti Nebrodi, le Madonie, i Monti di Trabia, i Monti di Palermo e i Monti di Trapani, e quella centro-meridionale e sud-occidentale ove il paesaggio ha un aspetto molto diverso, in generale caratterizzato da rilievi modesti a tipica morfologia collinare, ad eccezione della catena montuosa dei Sicani; ancora differente è l'area sud-orientale, con morfologia di altipiano, e quella orientale dominata dall'edificio vulcanico dell'Etna. I corsi d'acqua principali del versante settentrionale sono rappresentati, da Ovest verso Est, dal Fiume Freddo, dallo Jato, Oreto, Eleuterio, Milicia, San Leonardo, Torto, Imera settentrionale, Roccella, Pollina e dalle fiumare della provincia di Messina. Nel versante meridionale, importanti per la loro lunghezza e per le maggiori portate che consentono l'utilizzo delle acque a scopo irriguo sono, da ovest verso est, il Fiume Delia, il Belice, il Verdura, il Platani, l'Imera meridionale o Salso, il Gela, l'Acate, il Dirillo e l'Irminio. Sul versante orientale i maggiori corsi d'acqua sono da nord verso sud, le fiumare della provincia di Messina, l'Alcantara, il Fiume Simeto, il San Leonardo e l'Anapo, il Cassibile ed il Tellaro. I laghi naturali sono pochi e di limitata estensione, tuttavia, per le caratteristiche climatiche dell'Isola, assumono una grande valenza ambientale. Nel territorio siciliano, la morfologia collinare interessa il 62% dell'intera superficie, la morfologia montuosa il 24% e la pianura il 14%; le coste hanno uno sviluppo complessivo di 1.637 km., incluse le isole minori. La Sicilia è suddivisa amministrativamente in nove province, i cui capoluoghi sono: Agrigento, Caltanissetta, Catania, Enna, Messina, Palermo, Ragusa, Siracusa e Trapani. I territori a più elevata altitudine mostrano una caratterizzazione ben definita: o sono ricoperti per la maggior parte da boschi o, al contrario, sono incolti. In entrambi i casi, essi presentano una densità abitativa alquanto ridotta in confronto alle aree pianeggianti litoranee e, naturalmente, ai centri urbani maggiori.

Stratigrafia

La storia geologica della Sicilia è molto complessa, sia per la sua collocazione in un'area del Mediterraneo che è caratterizzata da un'estrema mobilità tettonica, sia per le caratteristiche sedimentarie delle rocce depositatesi in differenti domini paleogeografici, sia per le vicissitudini tettoniche che si sono succedute dal Paleozoico superiore al Quaternario. Le formazioni litologiche presenti in Sicilia possono essere raggruppate, sulla base delle caratteristiche petrografiche, sedimentologiche, tessiturali, e del loro assetto stratigrafico, in diversi complessi litologici:

- Complesso clastico di deposizione continentale, comprendente depositi alluvionali talora terrazzati, depositi litorali, lacustri e palustri e detriti di falda.
- Complesso vulcanico, comprendente le colate laviche attuali, storiche o antiche dell'Etna e le vulcaniti antiche degli Iblei.
- Complesso argillo-marnoso, comprendente tutte le formazioni prevalentemente argillose del territorio, quali le argille pleistoceniche, le argille azzurre medio-plioceniche, le marne a foraminiferi del Pliocene inferiore, le formazioni argillose e marnose del Miocene mediosuperiore, le litofaies pelitiche dei depositi di Flyschs, le argille brecciate e le argille vari colori.
- Complesso evaporitico, che comprende tutti i litotipi della Formazione Gessoso-Solfifera del Miocene superiore, come il tripoli, il calcare solfifero, i gessi ed i sali.
- Complesso conglomeratico-arenaceo, comprendente le litofacies terrigene del Miocene medio-superiore (ad es. la Formazione Terravecchia).
- Complesso arenaceo-argilloso-calcareo, che comprende tutte le formazioni flyschiodi a prevalente composizione arenacea diffuse soprattutto nella Sicilia settentrionale (ad es. il Flysch Numidico).
- Complesso carbonatico, che raggruppa tutte le formazioni calcaree, calcareo-dolomitiche e dolomitiche di età compresa tra il Mesozoico ed il Terziario, che costituiscono l'ossatura della Catena Appenninico-Maghrebide siciliana; si ritrova nei M.ti di Palermo, nelle Madonie, nei Sicani, nei M.ti di Trapani e costituisce la successione degli Iblei, nella Sicilia sud-orientale.
- Complesso filladico e scistoso-cristallino della catena metamorfica peloritana.

La struttura geologica della Sicilia comprende tre settori che, da Nord verso Sud, sono rappresentati da:

- a) Un'area di avampaese, affiorante nella Sicilia sud-orientale e presente nel Canale di Sicilia.
- b) Un'avanfossa recente, localizzata nell'offshore meridionale della Sicilia e nell'altipiano Ibleo, lungo il margine settentrionale dell'avampaese. Essa è in parte sepolta dal fronte della catena nella Sicilia meridionale e nel Bacino di Gela.
- c) Una catena complessa, vergente verso Est e Sud-Est, spessa a luoghi più di 15 km, costituita dalle Unità Kabilo-Calabridi e dalle Unità Siculo-Maghrebidi. Le unità più settentrionali sono generalmente collassate con l'apertura del Tirreno centro-meridionale. Le unità stratigraficostrutturali che formano la catena hanno raggiunto gli attuali rapporti reciproci sostanzialmente nell'intervallo di tempo compreso tra l'inizio del Miocene e l'inizio del Pleistocene, in conseguenza di una tettonica che viene attribuita a collisione continentale.

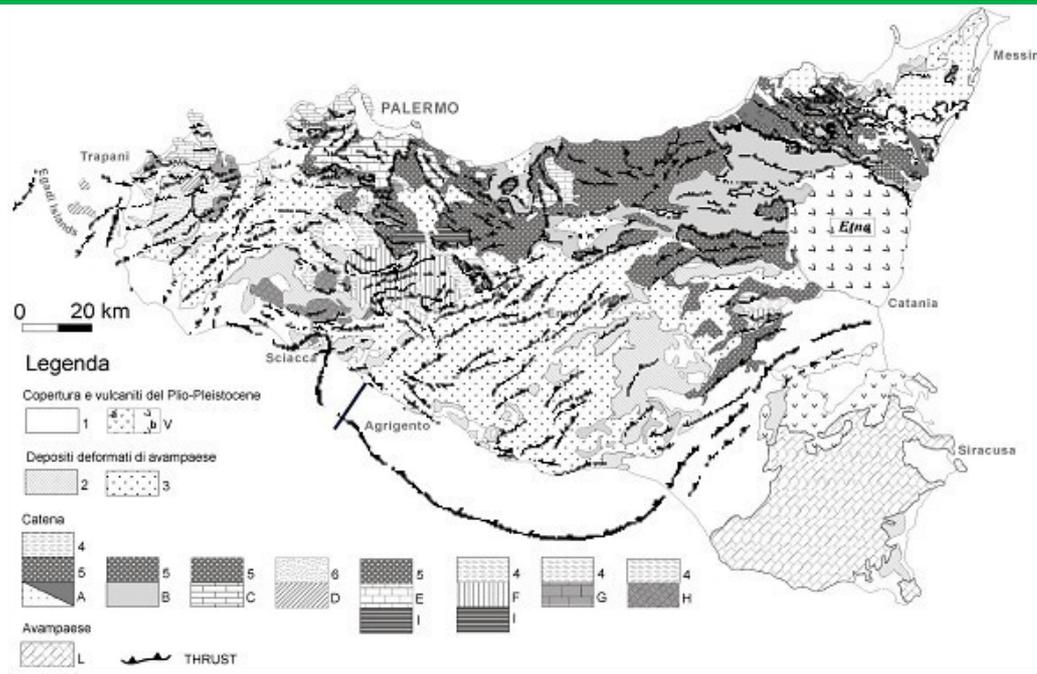


Figura 11 - Carta strutturale della Sicilia

Idrografia

Nel Piano Straordinario per l'assetto idrogeologico, approvato con D.A. n. 298/41 del 4/7/00, erano stati individuati nel territorio siciliano n. 57 bacini idrografici principali. Tale suddivisione è stata estrapolata da quella contenuta nel Censimento dei Corpi Idrici - Piano Regionale di Risanamento delle acque, pubblicato dalla Regione Siciliana nel 1986. Nell'Aggiornamento del Piano Straordinario, approvato con D.A. n. 543 del 22/7/02, erano state individuate le aree territoriali intermedie ai sopraelencati bacini idrografici principali. In questo paragrafo, vengono elencati i bacini idrografici di tutti i corsi d'acqua aventi sbocco a mare e le aree comprese tra una foce e l'altra, raggruppandoli, dal punto di vista geografico, nei tre versanti siciliani: settentrionale, meridionale ed orientale. Tale suddivisione è stata effettuata sulla base di quella proposta dall'Ufficio Idrografico della Regione Siciliana con nota n. 5686 del 23 Ottobre 2003. Nella Tavola 3, allegata alla Relazione, è rappresentata la Sicilia suddivisa nei tre distinti versanti, con i relativi bacini idrografici, secondo la numerazione evidenziata nelle tabelle seguenti.

Considerata la vastità territoriale della Regione e in conformità a quanto stabilito dall'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89 che ha previsto la facoltà di redigere il Piano di bacino per stralci che possono riguardare sottobacini o settori funzionali, l'Assessore al Territorio e Ambiente ha individuato, con D.A. n. 176/S9 del 4/4/02, ai sensi e per gli effetti dell'art. 130 della Legge regionale 3 maggio 2001 n° 6, i bacini idrografici prioritari dai quali iniziare il progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico. Con D.A. n. 1213 del 27/10/03 sono stati individuati gli altri bacini idrografici, le aree territoriali intermedie e le isole minori sui quali continuare le attività di redazione degli stralci di P.A.I..

La scelta dei bacini idrografici e delle aree alle quali è data priorità per la redazione dei Piani Stralcio è stabilita sulla base dei seguenti criteri:

- Situazione generale di più elevato rischio idrogeologico, sulla base delle perimetrazioni effettuate dal Piano Straordinario e relativo Aggiornamento;
- Contiguità territoriale con i bacini idrografici prioritari;
- Appartenenza territoriale a tutte le province siciliane.

La redazione del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico della Regione ha avuto inizio, quindi, con lo studio dei bacini idrografici prioritari. Tale attività ha rappresentato il banco di prova per la caratterizzazione di una metodologia operativa che costituisca uno standard sul quale uniformare lo studio degli altri bacini idrografici. In primo luogo è stata condotta una ricerca approfondita sulle metodologie adottate dalle altre regioni italiane e autorità di bacino. Effettuata una scelta fra le metodologie più condivisibili, perché più adattabili al territorio siciliano e sotto l'aspetto tecnico più valide, nonché meglio rispondenti alle disposizioni normative, si è stabilito un criterio generale che, nel corso dei mesi, ha subito piccoli aggiustamenti e modifiche, a seconda delle realtà territoriali riscontrate. È il caso di precisare che la nostra regione, oltre ad essere molto estesa, rappresenta un mosaico geologico piuttosto variegato che, associato ad un clima di tipo mediterraneo, determina una rilevante variabilità nell'evoluzione geomorfologica dei versanti e delle valli fluviali. Si può senza dubbio affermare che molti bacini idrografici costituiscono un sistema morfologico ed idraulico con caratteristiche proprie, difforme da ogni altro; pertanto, pur volendo applicare la stessa metodologia ad ogni studio di bacino, ogni piano avrà una sua precisa connotazione rispetto agli altri. Alla definizione delle metodologie operative per lo studio dei bacini idrografici hanno partecipato, oltre ai Dirigenti del Servizio 4 e al personale tecnico, i referenti P.A.I. degli Uffici del Genio Civile e del Dipartimento Foreste e, per la parte idraulica, i ricercatori del Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Applicazioni Ambientali dell'Università degli Studi di Palermo (come da convenzione stipulata il 9/6/03 ed approvata con D.D.G. n. 711 del 16/6/03). Tutti hanno validamente contribuito alla realizzazione del progetto mettendo a disposizione la loro preparazione tecnica e la loro esperienza nell'Amministrazione pubblica e nella libera professione.

4.4. Pianificazione comunale

La redazione del Piano Territoriale Provinciale (P.T.P.) è prevista dall'art. 12 della legge regionale 9/86, istitutiva, in Sicilia, della Provincia Regionale. Tale pianificazione territoriale di area vasta è relativa a: la rete delle principali vie di comunicazione stradali e ferroviarie; la localizzazione delle opere ed impianti di interesse sovracomunale. Il contesto in cui tale norma regionale fu promulgata, alla metà degli anni '80, era di regressione della cultura urbanistica e delle politiche del territorio; ciò comportò una certa disattenzione per i problemi della pianificazione di livello intermedio. Successivamente, si avviò una stagione di nuovi programmi di politica economica, caratterizzati da una forte valenza territoriale ed ideati nel contesto comunitario europeo (distante dalle realtà meridionali), contraddistinti da un'azione iperpragmatica dei problemi dello sviluppo territoriale, attraverso progetti e programmi speciali, non costituenti strumenti finalizzati all'attuazione di un disegno unitario, i quali non sempre erano caratterizzati da contenuti coerenti con un ordinato assetto d'area vasta, se non addirittura avulsi da un quadro unitario di riferimento per lo sviluppo e la tutela dell'ambiente. In tale ottica la Provincia Regionale venne chiamata a svolgere il ruolo di "Ente intermedio" - organismo sovracomunale - costituente "unità gestionale di riferimento". In Sicilia, alla Provincia Regionale venne assegnato il compito della razionalizzazione amministrativa, col fine di rimediare tanto alle resistenti forme di centralismo superiore statale e regionale, quanto alla gestione polverizzata dei servizi - spesso irrazionale, dispersiva e costosa - del livello territoriale inferiore. Essa è chiamata a svolgere, soprattutto mediante l'attività pianologica del P.T.P., una "azione integrata e coordinata" al fine di incentivare e governare lo sviluppo, unitamente agli altri soggetti portatori di legittimi interessi, pubblici e privati (stakeholder), in un rapporto collaborativo aperto. Ne consegue un'azione pianologica di concertazione e di concentrazione, finalizzata a fornire una valida griglia di riferimento alla programmazione economica ed all'organizzazione territoriale. L'esigenza dell'azione pianificatoria risulta esasperata nell'area metropolitana catanese caratterizzata da fenomeni di accelerata antropizzazione (a volte spontanea, non sempre legittima o legale). Il Piano Territoriale della Provincia di Catania rappresenta, pertanto, lo strumento - strategico ed operativo - che può guidare la trasformazione di un'area ad elevato potenziale, ma ancora contrassegnata da criticità che ne hanno impedito un equilibrato sviluppo territoriale. Attraverso il Piano la Provincia Regionale si propone il raggiungimento di una serie di obiettivi fra i quali emergono chiaramente, per le loro ricadute strategiche: l'identificazione di una direzione unificatrice che possa conferire coerenza ed unicità di indirizzo alle azioni ed alle decisioni dell'Ente Provincia, in presenza di fattori multidentitari; la progettazione di una visione condivisa per la provincia del "prossimo futuro" che esalti gli elementi della coesione sociale; l'individuazione di quei fattori di specificità locale che possano rappresentare la base per lo sviluppo dei vantaggi competitivi di un territorio; la definizione di tempi e priorità di azione al fine di organizzare i processi di implementazione delle linee strategiche. Lo scopo ultimo non è, dunque, quello di definire un "programma dettagliato" di istruzioni sulle attività da svolgere, quanto piuttosto una "direzione" - coordinata e condivisa - che consenta di armonizzare l'insieme degli interventi in un quadro programmatico in linea con le istanze provenienti dalla realtà locale. L'efficacia del piano risiede nella capacità di interpretare correttamente i valori culturali, economici e sociali propri del territorio provinciale, valorizzandoli quali vantaggi competitivi specifici.

Il piano deve essere, quindi, utilizzato quale strumento capace di produrre processi innovativi del territorio, attraverso la valutazione sia delle risorse attualmente a disposizione sia di quelle potenzialmente disponibili ma non ancora utilizzate, esaltando la coesione di un territorio multidentitario a fini competitivi. È importante, pertanto, che le risorse vengano canalizzate verso un "progetto" che abbia una sua "coerenza strategica". Esso, pertanto, non può essere una generica sommatoria di azioni da svolgere, quanto, piuttosto, un sistema concertato e unitario capace di provocare effetti sinergici di sviluppo del territorio nel suo complesso. Il processo strategico di sviluppo di un territorio non può realizzarsi, infatti, attraverso interventi parziali di sostegno alla crescita economica, o sporadici incentivi alla localizzazione di nuove attività; esso deve necessariamente attivare processi di auto-organizzazione tra i soggetti e le organizzazioni che compongono il tessuto territoriale, al fine di valorizzare le risorse e le competenze dell'area. Il territorio della provincia va, dunque, trattato quale "soggetto strategico complesso" in grado di promuovere una politica di sviluppo e di adottare gli strumenti necessari per il raggiungimento degli obiettivi che vengono predefiniti. Per quanto riguarda l'assetto territoriale più generale di relazione, la presente fase elaborativa del PTP.ct, fa riferimento (oltre ai settori specifici di competenza, ovvero, la rete delle principali vie di comunicazione stradali e ferroviarie e la localizzazione delle opere ed impianti di interesse sovracomunale), ai fini della definizione di un quadro di riferimento complessivo di assetto funzionale ed ambientale del territorio provinciale: alla difesa del suolo, alla tutela e valorizzazione dell'ambiente, alla tutela e valorizzazione delle risorse idriche ed energetiche, alla valorizzazione dei beni culturali, ai parchi e riserve naturali. Ciò al fine di favorire il riequilibrio fra le varie parti del territorio, comprendere aree disomogenee suscettibili di sviluppo integrato, consentire un'organica programmazione economico-territoriale. E' emersa, quindi, la necessità di assumere il PTP quale quadro strategico di riferimento per la politica territoriale della Provincia nonché dei Comuni, pur senza condizionare l'esercizio delle funzioni di pianificazione che l'ordinamento attuale riserva ai Comuni, per giungere, attraverso un Quadro Conoscitivo Strutturale (QCS), alla definizione di un Quadro Propositivo con valenza Strutturale (QPS) ed, in ultimo, un Piano Operativo. Alla luce delle considerazioni anzi rassegnate, pertanto, con riferimento alle vigenti disposizioni normative regionali e ai più recenti approfondimenti disciplinari, e nella considerazione dell'importanza oggi attribuita allo strumento della concertazione ed al principio di sussidiarietà, oltre che dei nuovi processi in corso, tendenti alla costruzione di un modello di co-pianificazione partecipativo e dialogico tra i diversi livelli di governo del territorio, nel corretto presupposto che anche per scelte settoriali non è possibile prescindere da un inquadramento strutturale del territorio e da strategie di area vasta, si è redatto il presente aggiornamento PTP.ct che si pone quali obiettivi la costruzione di un quadro conoscitivo unitario aggiornato del territorio con valenza strutturale, attraverso l'individuazione delle componenti (risorse, valori e vincoli), dell'articolazione, della gerarchia, delle relazioni e delle linee evolutive dei sistemi territoriali (urbani, rurali e montani) nonché dei programmi di settore, costituente base informativa computerizzata del nodo provinciale nel sistema territoriale regionale, coerente alle "Direttive generali" approvate dal Consiglio Provinciale con atto deliberativo n.45 del 28 maggio 1999 ed evolutivo rispetto alle precedenti stesure dello schema di massima. Conseguente, altresì, un quadro propositivo con valenza strategica, quale sintesi di coordinamento, di razionalizzazione e di verifica di coerenza delle azioni di piano e di programma presenti nel territorio provinciale, ovvero la definizione di un'ipotesi di assetto funzionale e territoriale di area vasta, coordinata e partecipata delle scelte locali e delle strategie regionali.

Risulta, infatti, evidente che con tale azione amministrativa la Provincia è chiamata ad esercitare la funzione di concorso alle scelte regionali di pianificazione (urbanistico territoriale, paesistico ambientale), di programmazione socio economica e di coordinamento delle scelte comunali. Inoltre, i molteplici programmi e piani strategici attivati nel territorio richiedono strumenti di coordinamento e di raccordo che, per evidenti limiti strutturali, non possono essere assicurati dai soli piani regolatori generali dei comuni interessati. Il PTP.ct si configura, quindi, come un piano d'area vasta, di livello intermedio - non invasivo delle competenze dei livelli comunali - avente la funzione di: 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 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. Il PTP.ct è, inoltre, coerente e complementare alle scelte operate dalla Provincia regionale con il "Piano provinciale di sviluppo economicosociale" previsto dall'art. 9 della medesima legge n. 9/86. Recita, infatti, la circolare n.2/93 D.R.U. A.R.T.A. Gr. XXII prot.3909 del 20.01.93. - (Piano Provinciale ex art. 12, comma 1° l.r. 6/3/86 n° 9 ed ex art.5, l.r. 11/12/91 n.48.): "Le stesse analisi e gli studi che stanno alla base del piano di sviluppo socio-economico, e gli ulteriori approfondimenti eventualmente necessari per alcuni settori (quali ad esempio la conoscenza degli strumenti urbanistici comunali e degli altri strumenti di pianificazione e dei progetti di opere pubbliche che ricadono nei rispettivi territori provinciali), sono utili e necessari elementi di valutazione per la scelta dei settori di intervento, la definizione dei fabbisogni e le rispettive localizzazioni delle opere ed impianti." In definitiva, il quadro di riferimento normativo aggiornato dalla Regione Siciliana prevede un doppio flusso di caduta di attività programmatica dalla Regione (il quadro generale) sino ai Comuni (indirizzi ed obiettivi) ed un secondo di ricaduta verso la Regione (proposte locali), filtrato quest'ultimo, ma anche arricchito, attraverso il passaggio dall'Ente Provincia. Un meccanismo che per poter pienamente sviluppare le proprie potenzialità abbisogna da una parte di un coerente e plausibile quadro programmatico regionale e, dall'altra, di un efficiente apparato di sostegno programmatico presso l'Ente intermedio. Le nuove metodiche si pongono alcuni obiettivi fondamentali: piena operatività dei programmi, attuazione della concertazione e della concorrenzialità, per premiare la qualità del programma. Il tavolo di concertazione tra gli attori locali dello sviluppo deve divenire il luogo di sintesi programmatica di un territorio provinciale già peraltro suddiviso per vocazioni e potenzialità. I Comuni, luogo d'elaborazione e proposizione dei bisogni microterritoriali, devono da un lato rivitalizzare il ruolo dei consorzi per ambiti sia territoriali sia vocazionali e dall'altro lato trovare, in sede di conferenza provinciale, coordinamento e sintesi programmatica. Tali rinnovate esigenze sembrano soddisfatte da un rinnovato impegno sul terreno programmatico della Provincia Regionale di Catania, che si è offerta come interlocutrice decisiva ed indispensabile per una politica di sviluppo condivisa da tutte le aree territoriali, attraverso l'attività propedeutica alla stesura dell'attuale QCS (Quadro Conoscitivo con valenza Strutturale).

Per la Provincia catanese, data la sua storia economica, esistono emergenze generali connesse ai bassi livelli occupazionali, aggravati dalle crisi che attanagliano il settore degli interventi infrastrutturali e della difficile contingenza di alcuni settori tradizionali di quest'area geografica. In tale contesto la Provincia Regionale svolge il ruolo di Ente intermedio di coordinamento sovracomunale nell'ambito delle competenze attribuitele. In particolare, la strategia del Piano, partendo dal riconoscimento delle multidentità insediate nel territorio provinciale, nonché dalle significative caratterizzazioni ambientali costituite dalla centrale presenza del vulcano, dal rapporto col mare Jonio che si declina in una molteplicità di modalità nello svolgersi del sistema costiero confinante ad oriente, e dai due sistemi fluviali dell'Alcantara a nord e del Simeto a sud-est mira ad esaltare la competitività dell'intero territorio provinciale costituendo un unicum strategico coeso. Per la realizzazione dell'impianto, inoltre saranno rispettate le distanze minime a protezione del nastro stradale e i distacchi minimi dai confini. In particolare nelle aree di impianto ricadenti nel territorio di Menfi (AG), Contrada Genovese, si rispetteranno le seguenti distanze rispetto alla struttura fotovoltaica più vicina:

- 20 m, per la strada comunali;
- Minimo 10 m, per le recinzioni perimetrali.

Verranno inoltre analizzate le diverse interferenze e le fasce di rispetto nei confronti delle linee di alta e media tensione, in particolare:

- 8 m, di distanza per lato dalla linea MT (Media Tensione);
- 35 m, di distanza per lato dalla linea AT (Alta Tensione);

In prossimità dei seguenti vincoli, dove non è possibile installare i pannelli fotovoltaici, il terreno verrà utilizzato con l'obiettivo di valorizzare dal punto di vista agronomico e paesaggistico il territorio locale con una proposta innovativa e con l'obiettivo di mitigare l'impatto visivo come ampiamente descritto all'interno del Piano Agro - Fotovoltaico.

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

5.1 Dimensione e caratteristiche dell'impianto

L'impianto agro-fotovoltaico in progetto prevede l'installazione a terra, su un lotto di terreno di estensione totale di circa 70,1859 Ha (701.859 m²), di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 655 Wp. Attualmente l'area interessata dall'intervento è in destinazione agricola.

L'impianto del progetto FV_MENFI (Figura 12) è prevista nei comuni di Menfi (AG), in particolare a al Foglio di Mappa Catastale n.23, occupando le particelle catastali n. particelle 2-6-69-118-121-123-124-142-178-221-223-241-245-246-248-253-254-255-256-259- 260-261-296-302-304-329-384 e nel Foglio di Mappa Catastale n.9, occupando le particelle catastali n.10-11-40-62- 63-102-103-104-111-116-154.

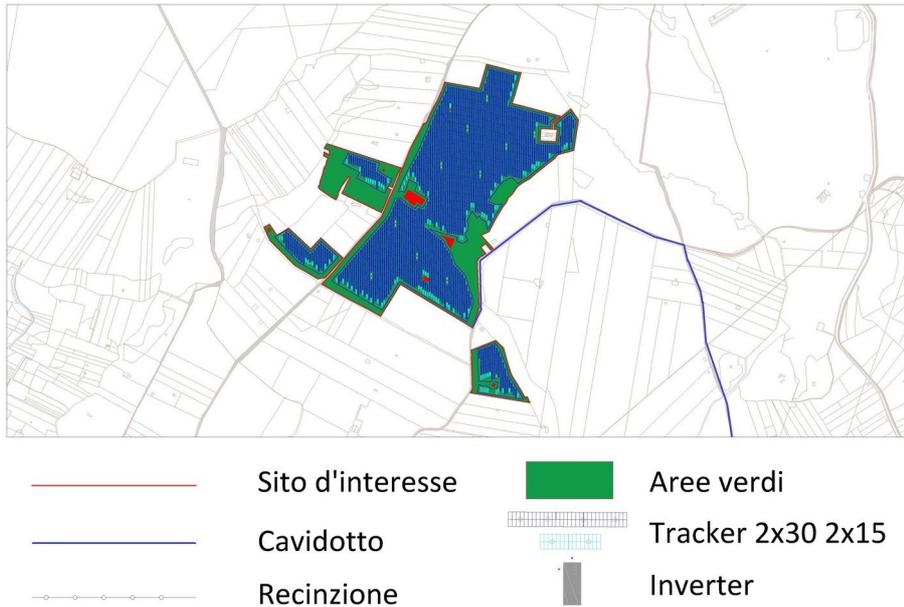


Figura 12 - Layout dell'area d'impianto FV_MENFI ricadente nel territorio di Menfi (AG) su base catastale.

Il rendimento e la produttività di un impianto agro-fotovoltaico dipendono da numerosi fattori, non soltanto dalla Potenza nominale e dall'efficienza dei pannelli installati. La resa complessiva dell'impianto dipende anche dal posizionamento dei pannelli, dalla struttura elettrica del loro collegamento in stringhe e sottocampi, dalla tipologia e dalle prestazioni dei componenti di raccolta e conversione dell'energia prodotta, dalla tipologia e dalla lunghezza dei cablaggi e dei cavi utilizzati per il trasporto dell'energia. Oltre al posizionamento dei pannelli in configurazione fissa che consente di massimizzare la captazione di energia radiante del sole nelle fasce orarie centrali della giornata, esistono anche tecnologie di inseguimento solare che possono essere ad un asse o a due assi.

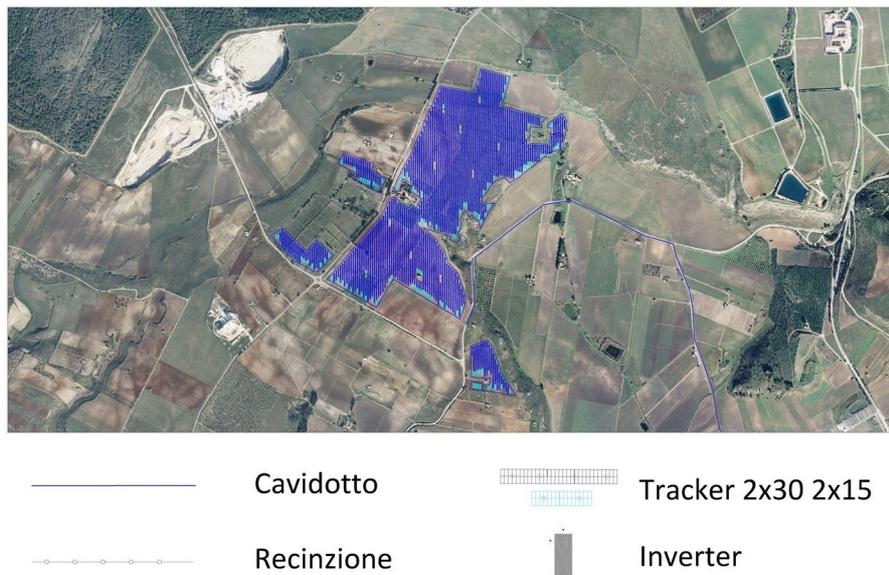


Figura 13 - Ortofoto delle aree d'impianto ricadenti nel territorio dei comuni di Menfi (AG).

Tali tecnologie prevedono il montaggio dei pannelli su strutture dotate di motorizzazione che opportunamente sincronizzate e comandate a seconda della latitudine del sito di installazione, modificano l'inclinazione dei pannelli durante l'intera giornata per far sì che questi si trovino sempre nella posizione ottimale rispetto all'incidenza dei raggi solari. L'inseguimento monoassiale prevede che i pannelli siano montati con esposizione a sud e ruotano attorno l'asse est-ovest durante il giorno. Per l'impianto in progetto si è optato per una tecnologia ad inseguimento monoassiale che permette di avere con ingombri praticamente simili a quelli richiesti da una configurazione fissa una producibilità superiore di almeno il 25% durante l'anno. Tale soluzione permette di ottimizzare l'occupazione di territorio massimizzando al contempo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. L'area di impianto ha un'estensione di circa 70,1859 Ha (701.859 m²) e l'ubicazione è prevista su un terreno classificato come area "Agricola" dal comune di Menfi (AG). I pannelli saranno montati su strutture ad inseguimento monoassiale in configurazione bifilare. I pannelli fotovoltaici hanno dimensioni 2.384 x 1.303 mm, incapsulati in una cornice dello spessore di 35 mm, per un peso totale di 39,4 kg ognuno. Le strutture su cui sono montati sono realizzate in acciaio al carbonio galvanizzato, resistente alla corrosione, costituite da un palo verticale e collegati a profilati in orizzontale che costituiscono la superficie di alloggiamento dei pannelli fotovoltaici. L'altezza media dell'asse di rotazione delle strutture è di 2,6 m dal suolo, com'è visibile dalla sezione nella figura 14 che segue.

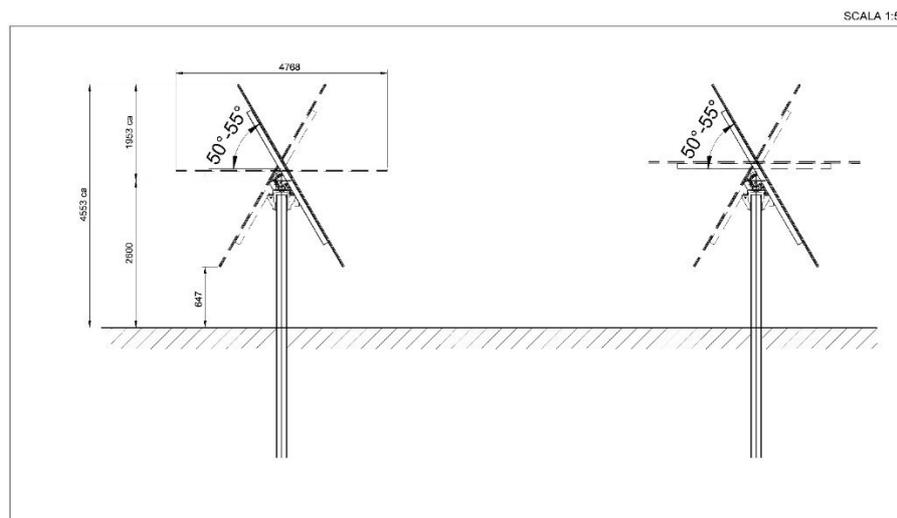


Figura 14 - Profilo longitudinale struttura

Il progetto prevede l'installazione di 74.910 moduli fotovoltaici da 655 W ciascuno, montati su inseguitori monoassiali (tracker) da 30 e da 60 moduli, da convertitori statici CC/CA, dal quadro elettrico di distribuzione BT e di protezione dei generatori, dal contatore di energia prodotta, dal trasformatore MT/BT, dal quadro di sezionamento MT. Tutti i sotto campi convergeranno sull'ingresso del quadro generale MT dove saranno installati tutti i sistemi di sezionamento ed i sistemi di protezione generale e di interfaccia con la rete del Distributore Pubblico. Nel locale misure verrà installato il contatore di energia immessa e prelevata in rete. La potenza complessiva da raggiungere sarà di 49.066,05 kWp e pertanto verranno utilizzati 74.910 moduli fotovoltaici aventi potenza massima STC pari a 655 Wp. Inoltre si prevede di adottare una conversione distribuita su 24 inverter.

Le cabine di campo sono costituite da:

- Inverter con predisposizione all'accumulo;
- Trasformatore MT/BT;
- Quadri MT;
- Servizi di cabina.

Tali componenti sono realizzati in materiali per uso esterno e poggiati su una platea in calcestruzzo armato per un ingombro esterno totale di 12,8 x 10,5 x 0,2 m. L'impianto è logicamente diviso in Sottocampi. Nelle cabine di campo CT tramite degli inverter avviene la trasformazione della corrente continua generata dai moduli fotovoltaici in corrente alternata in bassa tensione (BT). Successivamente, tramite dei trasformatori la corrente in BT viene elevata in media tensione (MT) a 30.000 V. Le cabine di campo sono, a loro volta, collegate alla stazione di elevazione utente che riceve la corrente alternata in MT prodotta dall'impianto agro-fotovoltaico e la trasforma in AT per essere poi veicolata sulla RTN. I cavidotti delle linee BT e MT sono interni all'impianto agro-fotovoltaico, mentre il cavidotto MT a 30.000 V passa a lato della viabilità comunale e provinciale esistente e per un tratto finale su terreno agricolo.

I cavidotti BT prevedono delle sezioni di scavo per l'alloggiamento rispettivamente di 100 cm di profondità per 100 cm di larghezza.

I cavidotti MT prevedono delle sezioni di scavo per l'alloggiamento rispettivamente di 150 cm di profondità per 60 cm di larghezza.

I cavidotti AT prevedono delle sezioni di scavo per l'alloggiamento rispettivamente di 170 cm di profondità per 70 cm di larghezza.

L'impianto agro-fotovoltaico "FV_MENFI", pertanto, è connesso alla stazione elettrica di trasformazione denominata "Sambuca" della RTN alla sezione 220 kV. La connessione si compone fisicamente di due impianti:

- Impianto di utenza;
- Impianto di rete.

L'impianto sarà dotato di viabilità interna e perimetrale, un accesso carrabile per ogni sezione dislocata dell'impianto, recinzione perimetrale, sistema di illuminazione e videosorveglianza. L'accesso carrabile all'area sarà costituito da un cancello a un'anta scorrevole in scatolari metallici largo 7 m e montato su pali in acciaio fissati al suolo. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta 2 m, collegata a pali di acciaio alti 2,5 m. infissi direttamente nel suolo per una profondità di 50 cm. Per consentire il passaggio della fauna di piccola taglia saranno realizzati dei passaggi di dimensioni 20 x 20 cm ogni 100 m di recinzione (Figura 15 e 16).



Figura 15 - Prospetto recinzione perimetrale con mitigazione

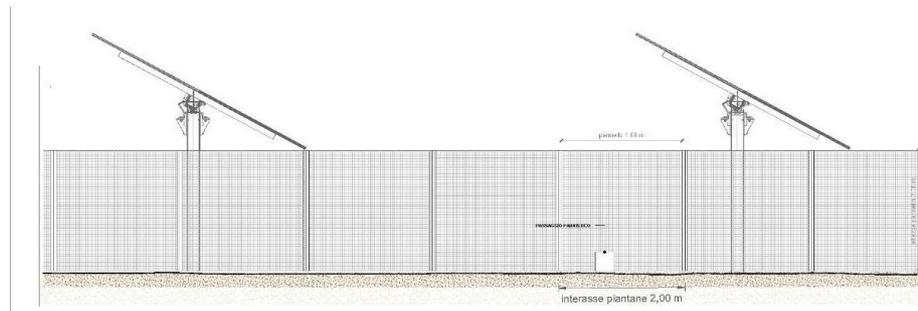


Figura 16 - Prospetto recinzione perimetrale senza mitigazione

La viabilità perimetrale e interna avrà una larghezza tra 4 e 6 m; entrambi i tipi di viabilità saranno realizzati in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria). La viabilità di accesso esterno alla stazione utente avrà le stesse caratteristiche di quella perimetrale e interna dell'impianto. Il sistema di illuminazione e videosorveglianza sarà montato su pali dedicati alti circa 2,8 metri all'interno della recinzione. La fondazione è a palo battuto (con un fuori terra di circa 60/70 cm), cui si fissa il palo della luce/TVCC. Questa soluzione ha anche il vantaggio di costituire una messa a terra naturale del palo e di non richiedere quindi di realizzare una puntazza dedicata. I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto agro-fotovoltaico. Nella fase di funzionamento dell'impianto non sono previsti consumi di energia, eccezion fatta per il sistema di illuminazione e videosorveglianza che avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale. Le apparecchiature di conversione dell'energia generata dai moduli (inverter e trasformatori), nonché i moduli stessi, non richiedono fonti di alimentazione elettrica. Il funzionamento dell'impianto fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie. Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere alla pulizia dell'impianto attraverso il lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico) utilizzando esclusivamente acqua demineralizzata. La frequenza delle suddette operazioni avrà indicativamente carattere stagionale, salvo casi particolari individuati durante la gestione dell'impianto. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

5.2 Tecnologie e tecniche adottate

L'impianto, complessivamente di 49.070,77 kWp sarà composto da 24 inverter: n.24 inverter di tipo Santerno Sunway TG1800 1500V TE - 640 STD con potenza nominale di 1,995 MWp.

Lo schema di progetto utilizzato considera:

- Pannelli fotovoltaici
- Inverter Santerno
- Sistema di Controllo PV Plant Control System Santerno



SUNWAY TG STANDARD series

SUNWAY TG1800 1500V TE - 640 STD

Indoor Application



Sede legale: via della Concia, 7 - 40023 Castel Guelfo (Bo) | t +39 0542 489711 | f +39 0542 489722
Pec: santerno.group@legalmail.it | info@santerno.com | www.santerno.com
Cap. Soc. € 4.412.000 | C.F. - P.IVA: 03686440284 | R.E.A. BO 457978 | Cod. Ident IVA Intracom. IT03686440284
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Enertronica S.p.A. | www.enertronica.it



Designed for utility scale applications, the SUNWAY TG inverters feature best-in-class technology and deliver the highest power density and reliability.

Thanks to its intrinsic flexibility, the SUNWAY TG product range allows optimal configuration of medium and large PV plants, at the lowest system costs and with maximum yield.

The SUNWAY TG inverters are designed and manufactured in Italy by the technicians and engineers of Elettronica Santerno S.p.A.

BENEFITS

- Very high conversion efficiency with a single power conversion stage, optimized for minimum losses
- Modular construction and cabinet industrialization for maximum reliability and easy access to all components for maintainability and ease of on-site servicing
- Grid Code integrated features (LVRT, Reactive Power Control, Frequency and Voltage control) in compliance with the most advanced European and worldwide standards
- Remote monitoring via Sunway Portal website and REMOTE SUNWAY™ software, both for single- and multi-inverter installations
- Integrated DC-side protection provided by disconnect switch with release coil
- Integrated miswiring protection on DC side
- Integrated AC-side protection with automatic-disconnection on load breaker
- Integrated active monitoring of DC isolation
- Integrated Modbus on RS485 and TCP-IP on Ethernet data connection
- Integrated inputs for environmental sensors
- Compatible with photovoltaic modules requiring one earthed pole (positive or negative pole)
- Made in Italy with first class materials



Main features	
Model	SUNWAY TG1800 1500V TE - 640 STD
MPPT voltage range ⁽¹⁾	940 - 1200 V
Extended MPPT voltage range ⁽¹⁾⁽²⁾	910 - 1500 V
Number of independent MPPTs	1 (Master-Slave) or 2 (Independent)
Static / Dynamic MPPT efficiency	99.8 % / 99.7 %
Maximum open-circuit voltage	1500 V
Rated AC voltage	640 V \pm 10 %
Rated output frequency	50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz)
Power Factor range ⁽³⁾	Circular Capability
Operating temperature range	-25 \div 62 °C
Application / Degree of protection	Indoor / IP54
Maximum operating altitude ⁽⁴⁾	4000 m

Input ratings (DC)			
Maximum short circuit PV input current	1500 A each MPPT (double MPPT configuration) or 3000 A (single MPPT configuration)		
PV voltage Ripple	< 1%		
Output ratings (AC)			
	25 °C	45 °C	50 °C
Rated output power	1995 kVA	1774 kVA	1663 kVA
Rated output current	1800 A	1600 A	1500 A
Power threshold	1% of Rated output power		
Total AC current distortion	\leq 3%		
Inverter efficiency			
Maximum / EU / CEC efficiency ^{(1) (5)}	98.7 % / 98.4 % / - %		
Inverter dimensions and weight			
Dimensions (W x H x D)	3000 x 2100 x 800 mm		
Weight	2700 kg		
Auxiliary consumptions			
Stop mode losses / Night losses	90 W / 90 W		
Auxiliary consumptions	1800 W		

NOTES

- ⁽¹⁾ @ rated V_{AC} and $\cos \phi = 1$.
⁽²⁾ With power derating
⁽³⁾ Default range: 1 - 0.85 lead/lag. Settings may be modified upon request.
⁽⁴⁾ Up to 1000 m without derating.
⁽⁵⁾ Certified according to standard IEC 61683:1999



Additional information	
Protection against overvoltage (SPD)	DC Side: Yes - AC Side: Optional
Maximum value for relative humidity	95% non-condensing
Cooling system / Fresh air consumption	Forced air / 5650 m ³ /h
Thermal protection	Integrated, 5 sensors, both on cabinet and power stack
Environmental sensors	4 embedded inputs
Digital communications channels	2 x RS485 with Modbus + Ethernet with TCP/IP
Noise emission @ 1m / 10m ⁽¹⁾	78 / 58 dBA
Connection phases	3Ø3W
Max DC inputs per pole/ fuse protected ⁽²⁾	14 / 14
DC inputs current monitoring	Optional
DC side disconnection device	DC disconnect switch
AC side disconnection device	AC circuit breaker
Ground fault monitoring, DC side	Yes
Ground fault monitoring, AC side	Optional
Grid fault monitoring	Yes
Display	Alphanumeric display/keypad
Power modulation	Digital, via RS485 or Ethernet
RAL	RAL 7035
PV plant monitoring	Optional, via Sunway Portal

NOTES

- (1) Noise level measured in central and front position.
(2) Fuses to be ordered separately.

Description of Operation

The SUNWAY TG are grid connected solar inverters, suitable for connection to LV or MV distribution lines, as well as HV grids.

Advanced grid interface, certified in compliance with the most advanced requirements, ensures reliability and maximum uptime, providing grid support features such as FRT, active power modulation, voltage control. Utility Interactive Features are embedded, software-controlled, completely configurable based on the applicable grid code.

Moreover, the Sunway TG inverters can be integrated in smart grid plants, installed together with off-grid inverters.

Best reliability is ensured by design. All electronics PCBs are coated for best protection against harsh environments. Redundant protection systems and auto-diagnostic functions are also implemented.

Auxiliary power and LVRT are self-supplied. Neither external power nor UPS is needed; however, an external source may be connected, if desired.



PV earthing

Optionally, the SUNWAY TG inverters can be provided with positive or negative earth connection of the PV field. PV earthing is recommended whenever modules sensitive to PID (potentially induced degradation) are used. Earthing configuration shall be defined upon ordering the equipment.

Standard Supply

All inverters are supplied with user manuals, technical documents complying with the regulations in force, keys and lifting hooks, special pallets for easy and safe transport.

Main Normative References

The SUNWAY TG inverters have been developed, designed and manufactured in accordance with up-to-date requirements of the Low Voltage directives, Electromagnetic Compatibility directives and Grid Connection standards (as per applicable parts).

Standards ⁽¹⁾	
Certification	CE, BDEW, CQC
Immunity	IEC 61000-6-4, IEC 61000-6-2
Harmonics	IEC 61000-3-12
Emissions	IEC 61000-6-3, IEC 61000-6-1
Safety	IEC 62109-1, IEC 62109-2
Grid connection	CEI 0-16, A.70, BDEW, Arrêté du 23 Avril 2008, RD 1699/2011, RD 661/2007, CQC, IEEE 1547
Efficiency certification	IEC 61683:1999

NOTES

(1) Some standards apply to specific models only.

Electronica Santerno reserves the right to make any technical changes to this document without prior notice.

I moduli saranno raggruppati in stringhe da 30 pannelli connessi in serie. Le stringhe saranno poi connesse in parallelo in modo da rispettare i limiti di corrente e di tensione dell'inverter. La potenza totale installata sarà di 49.066,05 kWp. L'uscita in AC di ciascun inverter verrà collegata a un trasformatore.

Inclinazione dei moduli fotovoltaici

L'inclinazione dei pannelli viene definita in base all'incidenza dei raggi solari in modo da massimizzare la produzione. Il sistema porta moduli viene descritto in dettaglio nel paragrafo relativo alla struttura.

Ombre e distanze fra le strutture

L'inseguitore stesso sarà dotato di un sistema di "backtracking" che eviterà per tutto l'anno che le strutture si facciano ombra tra di loro. Infatti tale sistema è un sistema di gestione dei tracker che evita la formazione di ombre tra i pannelli aumentando, in tal modo, la produzione energetica. La tecnica del backtracking permette di orientare i pannelli solari in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della giornata. Infatti, quando un tracker, o una riga di tracker collegata, viene utilizzato vicino a un altro, oscura il tracker adiacente durante le prime ore del mattino e nel tardo pomeriggio. Il backtracking posiziona i tracker in modo tale che essi non si facciano ombra a vicenda. Il backtracking, quindi, gestisce la posizione dei tracker durante i periodi di bassa altezza del sole (e quindi massimo ombreggiamento possibile).

Pannelli Fotovoltaici

I valori di radiazione disponibile sulla superficie dei moduli con orientazione sud e installati ad una determinata inclinazione, il rendimento stesso dei moduli e la loro potenza nominale, sono parametri determinanti per definire la produzione elettrica dei pannelli. I pannelli sono elementi di generazione elettrica e possono essere connessi in serie o parallelo, a seconda della tensione nominale richiesta. I pannelli sono costituiti da un numero ben definito di celle fotovoltaiche protette da un vetro e incapsulate in un materiale plastico. Il tutto racchiuso dentro una cornice metallica, che in alcuni casi non è presente (glass-glass). Le cellule fotovoltaiche sono costituite di silicio. Questo materiale permette che il pannello produca energia dal mattino alla sera, sfruttando tutta l'energia messa a disposizione dal sole. Uno strato antiriflesso incluso nel trattamento della cella assicura uniformità di colore, rendendo il pannello esteticamente più apprezzabile. Grazie alla robusta cornice metallica in alluminio anodizzato, capace di sostenere il peso e le dimensioni del modulo e grazie alla parte frontale costituita da vetro temprato antiriflesso con basso contenuto di ferro, i pannelli soddisfano le restrittive norme di qualità a cui sono sottoposti, riuscendo ad adattarsi alle condizioni ambientali di installazione per tutta la vita utile del pannello. La scatola di derivazione contiene le connessioni per polo positivo e negativo e include 2 diodi che permettono di ridurre le perdite di energia dovute a ombreggiamento parziale dei moduli, proteggendo inoltre elettricamente il modulo durante il verificarsi di questa situazione. Grazie alla loro robustezza, non hanno problemi ad adattarsi a condizioni ambientali avverse e come precedentemente affermato hanno una vita utile superiore ai 20 anni. I pannelli saranno connessi all'impianto di terra secondo la normativa vigente. Per questo progetto è stato selezionato il seguente pannello: CANADIAN SOLAR – BiHiKu7 (635 W / 655 W) BIFACIAL MONO PERC CS7N-635|640|645|650|655MB-AG. Per le caratteristiche si vedano le figure seguenti.



Preliminary Technical
Information Sheet



BiHiKu7

BIFACIAL MONO PERC

635 W ~ 655 W

CS7N-635 | 640 | 645 | 650 | 655MB-AG



MORE POWER



Module power up to 655 W
Module efficiency up to 21.1 %



Up to 8.9 % lower LCOE
Up to 4.6 % lower system cost



Comprehensive LID / LeTID mitigation
technology, up to 50% lower degradation



Compatible with mainstream trackers,
cost effective product for utility power plant



Better shading tolerance

MORE RELIABLE



40 °C lower hot spot temperature,
greatly reduce module failure rate



Minimizes micro-crack impacts



Heavy snow load up to 5400 Pa,
wind load up to 2400 Pa*



Enhanced Product Warranty on Materials
and Workmanship*



Linear Power Performance Warranty*

1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.45%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

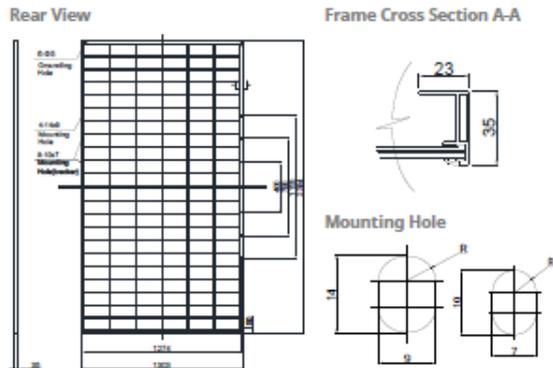
ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

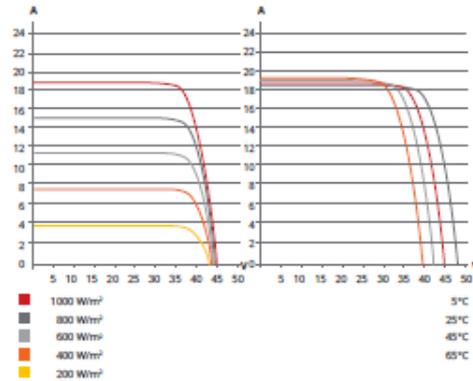
* As there are different certification requirements in different markets, please contact
your local Canadian Solar sales representative for the specific certificates applicable to
the products in the region in which the products are to be used.

CANADIAN SOLAR INC. is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 46 GW deployed around the world since 2001.

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS7N-650MB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-635MB-AG	635 W	37.3 V	17.03 A	44.4 V	18.27 A	20.4%
Bifacial Gain**	5%	667 W	37.3 V	17.89 A	19.18 A	21.5%
	10%	699 W	37.3 V	18.74 A	20.10 A	22.5%
	20%	762 W	37.3 V	20.44 A	21.92 A	24.5%
CS7N-640MB-AG	640 W	37.5 V	17.07 A	44.6 V	18.31 A	20.6%
Bifacial Gain**	5%	672 W	37.5 V	17.92 A	19.23 A	21.6%
	10%	704 W	37.5 V	18.78 A	20.14 A	22.7%
	20%	768 W	37.5 V	20.48 A	21.97 A	24.7%
CS7N-645MB-AG	645 W	37.7 V	17.11 A	44.8 V	18.35 A	20.8%
Bifacial Gain**	5%	677 W	37.7 V	17.97 A	19.27 A	21.8%
	10%	710 W	37.7 V	18.84 A	20.19 A	22.9%
	20%	774 W	37.7 V	20.53 A	22.02 A	24.9%
CS7N-650MB-AG	650 W	37.9 V	17.16 A	45.0 V	18.39 A	20.9%
Bifacial Gain**	5%	683 W	37.9 V	18.03 A	19.31 A	22.0%
	10%	715 W	37.9 V	18.88 A	20.23 A	23.0%
	20%	780 W	37.9 V	20.59 A	22.07 A	25.1%
CS7N-655MB-AG	655 W	38.1 V	17.20 A	45.2 V	18.43 A	21.1%
Bifacial Gain**	5%	688 W	38.1 V	18.06 A	19.35 A	22.1%
	10%	721 W	38.1 V	18.93 A	20.27 A	23.2%
	20%	786 W	38.1 V	20.64 A	22.12 A	25.3%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-635MB-AG	476 W	35.0 V	13.61 A	42.0 V	14.73 A
CS7N-640MB-AG	480 W	35.2 V	13.64 A	42.2 V	14.77 A
CS7N-645MB-AG	484 W	35.3 V	13.72 A	42.3 V	14.80 A
CS7N-650MB-AG	487 W	35.5 V	13.74 A	42.5 V	14.83 A
CS7N-655MB-AG	491 W	35.7 V	13.76 A	42.7 V	14.86 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 35 mm (93.9 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	39.4 kg (86.9 lbs)
Front / Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 diodes
Cable	4.0 mm² (IEC)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	480 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC) or 1000 V (IEC)
Module Fire Performance	CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	70 %

* Power Bifaciality = $P_{max_{back}} / P_{max_{front}}$, both $P_{max_{back}}$ and $P_{max_{front}}$ are tested under STC, Bifaciality Tolerance: $\pm 5 \%$

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. Canadian Solar Inc. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice. Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

PARTNER SECTION



Struttura portamoduli

Come struttura portamoduli è stata selezionata la seguente opzione:

- Inseguitore mono-assiale orizzontale

La struttura verrà dimensionata secondo la normativa locale in termini di carichi di vento e neve e secondo la normativa sismica locale. Il sistema inseguitore realizza l'inseguimento del sole ruotando da est a ovest su un asse orizzontale nord-sud. Vengono mostrati i particolari costruttivi degli inseguitori installati.



Figura 17 - Esempio struttura portamoduli da installare

In generale, l'inseguitore è dotato di una barra centrale mossa da un attuatore che trasmette il movimento a diverse file (inseguitore multifila). In caso di inseguitore monofila, ciascuna fila avrà il proprio attuatore. La rotazione massima permessa è di $\pm 55^\circ$.

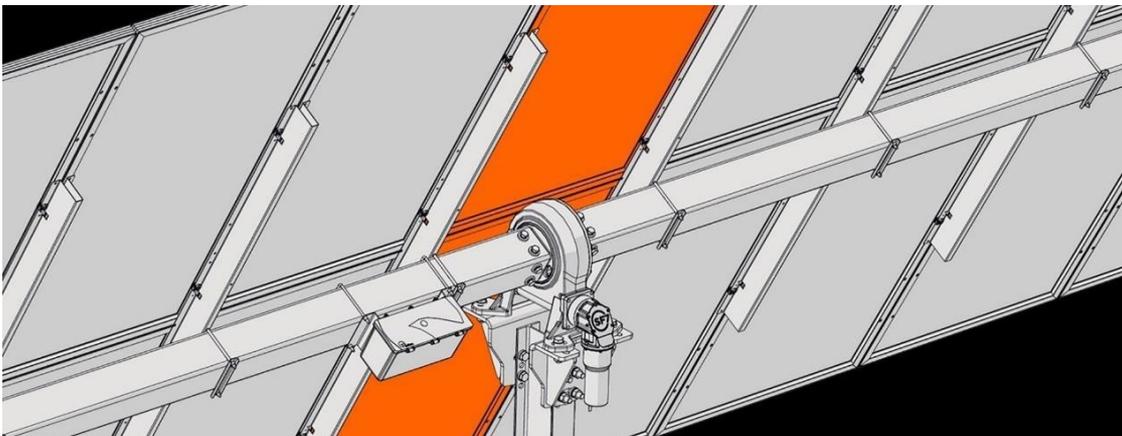


Figura 18 - Particolare dell'inseguitore installato

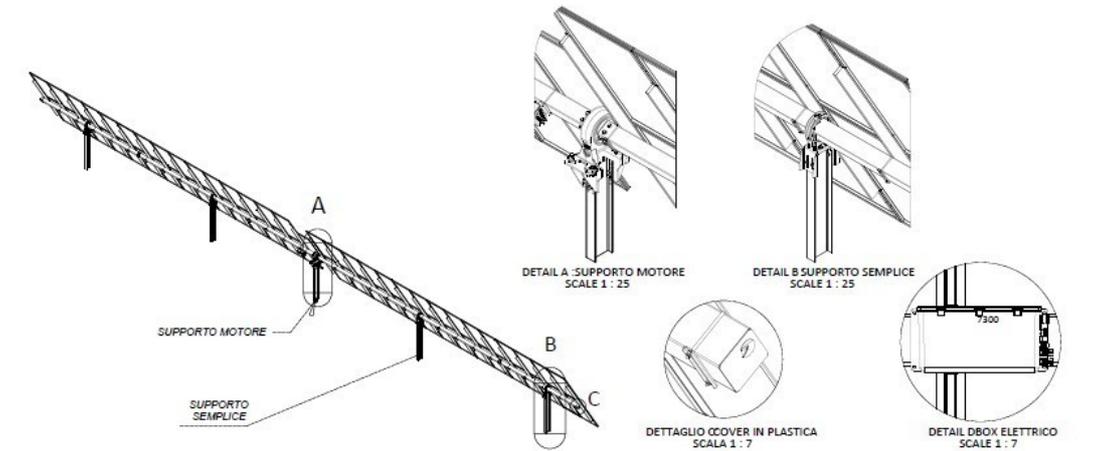


Figura 19 - Particolari costruttivi degli inseguitori installati

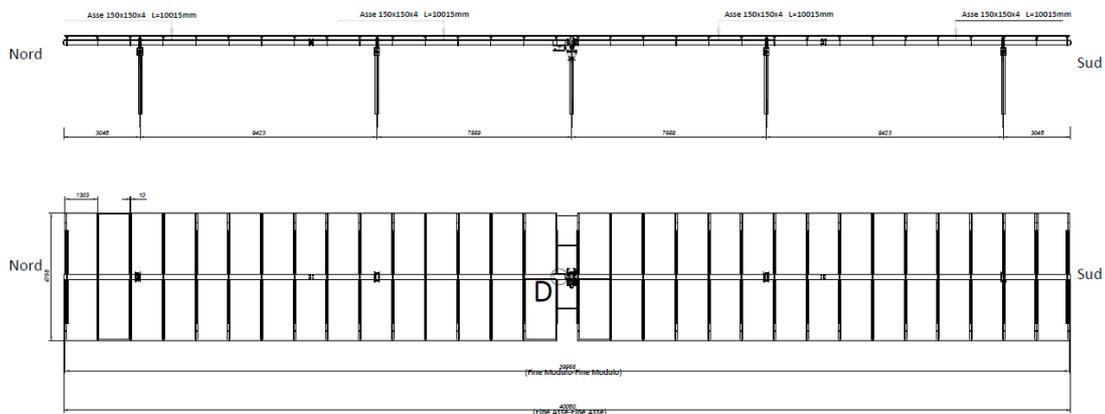


Figura 20 - Particolare vista in sezione e in planimetria delle strutture

Nel caso in oggetto, è stato selezionato l'inseguitore monofila, che si adatta meglio all'andamento non omogeneo del terreno e la distanza tra le file sarà di circa 9 m. L'impianto conterrà in totale 1.249 inseguitori. Il sistema di controllo dell'inseguimento verrà programmato attraverso un algoritmo con orologio astronomico che tiene conto della traiettoria solare.

Cablaggi e cavi

La connessione elettrica fra i moduli fotovoltaici avviene tramite cavi (in classe d'isolamento II) terminati all'interno delle cassette di terminazione dei moduli, oppure con connettori rapidi del tipo "multicontact" collegati con altri già assemblati in fabbrica sulle cassette. I cavi, con materiali resistenti ai raggi UV, garantiscono il corretto funzionamento degli impianti fotovoltaici nel corso della loro vita utile (almeno 30 anni). I cavi di energia sono dimensionati in modo da limitare le cadute di tensione, ma la loro sezione è determinata anche in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio.

La corrente massima (portata) ammissibile, per periodi prolungati, di qualsiasi conduttore viene calcolata in modo tale che la massima temperatura di funzionamento non superi il valore appropriato, per ciascun tipo di isolante, indicato nella Tab. 52D della Norma CEI 64- 8. Le portate dei cavi in regime permanente relative alle condutture da installare sono verificate secondo le tabelle CEI-UNEL 35024, per posa in aria, e CEI-UNEL 35026, per posa interrata, applicando ai valori individuati, dei coefficienti di riduzione che dipendono dalle specifiche condizioni di posa e dalla temperatura ambiente. Nei casi di cavi con diverse modalità di posa, è effettuata la verifica per la condizione di posa più gravosa. Le sezioni dei cavi sono verificate anche dal punto di vista della caduta di tensione, alla massima corrente di utilizzo, secondo quanto riportato nelle Norme CEI 64-8. Le verifiche suddette sono effettuate mediante l'uso delle tabelle CEI-UNEL 35023. I cavi di energia dovranno essere sistemati in maniera da semplificare e minimizzare le operazioni di cablaggio. In particolare, la discesa dei cavi occorre che sia protetta meccanicamente mediante installazione in tubi, il cui collegamento al quadro elettrico e agli inverter avvenga garantendo il mantenimento del livello di protezione degli stessi. In particolare si tiene conto nel dimensionamento di tali conduttori della riduzione della portata in base alle condizioni di posa in opera, ovvero:

- Portata su passerella forata (CEI 64-8/5-12)

$$I_Z = I_0 \times k_1 \times k_2$$

Dove:

- I_0 è la portata del conduttore in aria libera a 30°;
- K_1 e K_2 sono due fattori di correzione dovuti rispettivamente alla temperatura ed al tipo di posa.

Per tutti i casi ricadenti in questo tipo di posa, si deve considerare:

- $K_1 = 0,87$ (cavo FG7(O)R, temp. a 45°);
- $K_1 = 0,797$ (in alternativa, cavo H07RN-F, temp. 45°);
- $K_2 = 0,72$ (passerella orizzontale forata, n. circuiti del fascio 10, T = 45°C).

- Portata tubazione interrata (CEI - UNEL 35026)

$$I_Z = I_0 \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4$$

Dove:

- I_0 è la portata del conduttore in aria libera a 30°;
- K_1 , K_2 e K_3 sono fattori di correzione dovuti rispettivamente alla temperatura ed al tipo di posa gli ultimi due;
- K_4 è un fattore di correzione dovuto alla resistività del terreno.

Per tutti i casi ricadenti in questo tipo di posa, si deve considerare:

- $K_1 = 0,85$ (cavo FG7(O)R e FG7(O)M1, temp. a 40°);
- $K_1 = 0,87$ (in alternativa, cavo FG7(O)M2, temp. 40°);
- $K_1 = 0,58$ (in alternativa, cavo FG7(O)M2, temp. 70°);
- $K_1 = 0,77$ (in alternativa, cavo H07RN-F, temp. 40°);
- $K_2 = 0,25$ (con distanza tra i tubi di 0,25 m e un cavo per ogni tubo).
- $K_3 = 0,98$ (profondità di posa 1 m).

La messa in opera dei cavi di energia viene realizzata in modo da evitare, durante l'esercizio ordinario, eventuali azioni meccaniche sugli stessi. I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bi-colore gialloverde, mentre i conduttori di fase saranno contraddistinti in modo univoco, per tutto l'impianto, dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e delle lunghezze dei vari circuiti (la caduta di tensione non deve superare il 4% della tensione a vuoto nel lato AC e il 2% nel lato DC) saranno scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, riportate dalle tabelle unificate CEIUNEL. Le formule analitiche adottate sono le seguenti:

$$\Delta U = \frac{r \cdot I \cdot L}{1000} \quad \Delta U\% = \frac{\Delta U \cdot 100}{U}$$

Dove r è la resistenza lineare [Ω/km] relativa al conduttore utilizzato, L è la lunghezza del tratto di linea, I la corrente ed U la tensione nominale.

Coordinamento delle protezioni

La Norma CEI 64.8 all'articolo 433.2 impone per il coordinamento cavo-protezione le seguenti relazioni:

In cui:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

- I_b è la corrente di impiego del carico;
- I_n è la corrente nominale dell'apparecchiatura di protezione;
- I_z è la portata del cavo;
- I_f corrente di sicuro intervento dell'apparecchiatura di protezione entro il tempo convenzionale.

È da notare che in caso di apparecchi di protezione conformi alla Norma CEI 23-3, se è verificata la relazione $I_n \leq I_z$, è automaticamente verificata anche la relazione $I_f \leq 1,45 I_n$. Tale norma impone infatti per gli interruttori automatici ad uso domestico e similare $I_f = 1,45 I_n$. Detta condizione vale anche per gli interruttori conformi alla norma CEI EN 60947-2 per i quali $I_f = 1,3 I_n$.

Per la parte in corrente continua, non protetta da interruttori automatici o fusibili nei confronti delle sovracorrenti e del corto circuito, I_b risulta pari alla corrente nominale dei moduli fotovoltaici in corrispondenza della loro potenza di picco, mentre I_b e I_f possono entrambe essere poste uguali alla corrente di corto circuito dei moduli stessi, rappresentando questa un valore massimo non superabile in qualsiasi condizione operativa. In assenza di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, la seconda relazione non risulta applicabile alla parte in corrente continua. La portata dei cavi è calcolata secondo quanto previsto dai seguenti documenti normativi:

CEI-UNEL 35024/1: cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

CEI-UNEL 35026: cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

Impianto di rilevazione incendi

L'impianto di rilevazione incendi sarà realizzato a vista entro tubazione rigida in pvc con in fine di rivelare un incendio in ogni ambiente delle cabine prefabbricate attraverso avvisatori ottico/acustici. L'impianto, sarà costituito da una centrale di segnalazione da installare nel locale di controllo, comunicante con segnalatori ottici/acustici situati in loco, e con comunicatore telefonico per la segnalazione remota. La stessa centrale dovrà, inoltre, acquisire i segnali provenienti dai pulsanti manuali a rottura di vetro. Per l'impianto, inoltre, sarà predisposta un'alimentazione primaria (rete normale) ed una secondaria, tramite gruppo statico di continuità con un funzionamento in emergenza non inferiore a 30 minuti.

Impianto di ventilazione e condizionamento

Nelle cabine con apparecchiature elettriche ed elettroniche sarà prevista una ventilazione forzata con estrattori e griglie di estrazione. Il dimensionamento della taglia degli estrattori è effettuato tenendo conto dei volumi di aria di ricambio necessari per il mantenimento delle temperature di funzionamento delle apparecchiature al di sotto di quelle massime consentite. La cabina controllo sarà dotata di un impianto di ventilazione forzato con griglie di ripresa nel vano bagno e doccia, mentre l'anti-bagno sarà nereggiata naturalmente con apertura finestra.

Impianto idrico e fognante

Per i servizi è prevista una cabina dedicata prefabbricata dalle dimensioni adeguate riportata negli elaborati grafici progettuali, per cui lo smaltimento dei liquami, avviene attraverso il collegamento alla fossa IMHOFF. La fossa di depurazione IMHOFF è di forma cilindrica ed è composta da un contenitore esterno in polietilene, sedimentatore in polietilene, setto di separazione e turistica interna; il coperchio è del tipo pedonale fissato con viti ed è dotato di accesso separato per il prelievo dei fanghi. La fossa di depurazione IMHOFF, di dimensioni standard presenti in commercio e di seguito riportate, è totalmente interrata ed ha accesso dall'alto a mezzo di apposite aperture: essa è ubicata all' esterno del fabbricato e distante non meno di 10 metri dalle fondazioni del prefabbricato.

La condotta di scarico in PVC del diametro interno di mm 110, a perfetta tenuta, è intervallata da pozzetti di ispezione. La condotta di scarico, prima di giungere alla fossa IMHOFF, è intercettata da apposito pozzetto, a valle, prima della vasca, sarà costruito un pozzetto per la campionatura dei reflui.

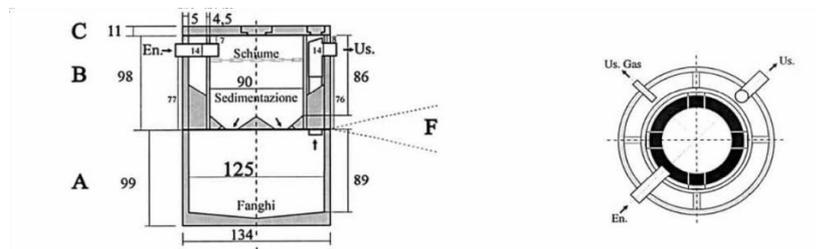


Figura 21 - Fossa IMHOFF

Caratteristiche Fossa IMHOFF:

- Numero utenti: 5;
- Dimensioni diametro interno: 110 cm;
- Altezza esterna: 165,5 cm;
- Litri: 920 l;
- Peso: 1.429 kg.

La fossa IMHOFF è caratterizzata da due comparti distinti per il deposito e la digestione dei fanghi: detti comparti sono comunicanti tramite feritoie poste al fondo dell'imbuto di tramoggia del primo comparto. Il primo comparto è la camera di sedimentazione e deposito a forma di tramoggia con pareti che finiscono ad imbuto con inclinazione non superiore a 60° il quale permette ai reflui uno stazionamento di circa 4-6 ore. Le fessure poste al fondo della tramoggia permettono al fango di precipitare nel sottostante compartimento in cui si svolge la digestione e decomposizione. Il secondo comparto è la camera di digestione dei fanghi in cui avviene la fermentazione ovvero la digestione e decomposizione e la sua mineralizzazione ad opera dei germi anaerobici.

I reflui convogliati dalla condotta fognante confluiscono nella vasca di sedimentazione e vi sostano per un periodo di 4-6 ore. Le acque da chiarificare, scorrendo lentamente attraverso la ghiera di sedimentazione, consentono alle sostanze leggere di galleggiare e a quelle pesanti di depositarsi sul fondo della vasca di digestione, passando attraverso la stretta fessura posta alla base del comparto di sedimentazioni. I fanghi depositati verranno estratti normalmente ogni tre mesi. Le acque reflue dopo aver subito il processo depurativo nella fossa IMHOFF vengono convogliate nell'adiacente pozzo perdente. L'approvvigionamento idrico avverrà tramite riserva d'acqua potabile della capacità di 10.000 litri, con cassa interrata. L'impianto idrico sarà servito da una elettropompa di portata e prevalenza adeguate al fine per garantire il servizio richiesto. L'acqua calda sanitaria sarà garantita da un boiler elettrico di 30 litri, posto nelle immediate vicinanze dei servizi.

Inverters

L'inverter è una parte fondamentale dell'installazione. Esso permette la conversione dell'energia in corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici. Le apparecchiature selezionate saranno n.24 Santerno Sunway TG1800 1500V TE - 640 STD con potenza nominale di 1,995 MWp. Gli inverter verranno posizionati in maniera tale da ridurre le perdite e le sezioni dei cavi nei tratti in continua. L'inverter selezionato assicura il massimo rendimento nelle condizioni di installazione e la riduzione di fermate inattese. L'inverter sarà dotato di un sistema master-slave automatico, modulare e ridondante. Ogni notte l'inverter selezionerà il master in base all'energia prodotta da ciascuno dei moduli slave. In questo modo il carico di lavoro verrà distribuito omogeneamente fra tutti i moduli. Il modulo master avrà disponibili fino a 10 curve di efficienza, utilizzabili per ottenere il massimo rendimento in tutti i ranghi di potenza. Il modulo master gestirà i moduli slave in modo da massimizzarne l'efficienza. Il sistema di ventilazione indipendente in ciascun modulo riduce il consumo di energia. L'inverter riduce al minimo l'uso dell'energia in stand-by e a basso carico. Ciascuna zona calda del modulo ha 4 ventilatori indipendenti controllati attraverso dei sensori di temperatura opportunamente posizionati. La potenza in uscita dall'inverter si riduce lievemente fino ad arrivare a 50°C grazie al sovradimensionamento degli IGBT, al disegno meccanico e al sistema di ventilazione. A partire da 50 °C si ha un "derating" come mostrato nei grafici successivi. La gestione e il supporto di rete è un'altra funzione molto importante di cui è dotato l'inverter. Per questo è dotato di un'interfaccia di controllo di potenza (PCI) capace di seguire le istruzioni che provengono dall'operatore di rete. L'inverter è capace di regolare la potenza attiva in funzione della frequenza di rete, in conformità con la normativa vigente. In caso di buchi di tensione o guasti in rete, l'inverter avrà la possibilità di immettere potenza reattiva per contribuire alla stabilità della rete stessa. La parte elettronica dell'inverter rimarrà completamente isolata dall'esterno, realizzando così una protezione massima senza l'ausilio di filtri anti polvere.

5.3 Caratteristiche della sezione di bassa tensione

Circuiti in bassa tensione Corrente Continua (DC)

I pannelli verranno collegati in serie tra di loro a formare le stringhe e successivamente connessi in quadri stringa (string box). Da questi quadri uscirà una linea indipendente che li collegherà al centro in cui sono installati gli inverter.

Quadri stringa

Verranno installati quadri stringa con la funzione di proteggere e monitorare le linee provenienti dalle stringhe. I quadri avranno 24 ingressi, collegando tra loro le stringhe degli inseguitori. Ciascun inseguitore conterrà 1 o 2 stringhe, collegate in parallelo tramite una scatola di derivazione ermetica. I quadri stringa verranno montati opportunamente sulla struttura dell'inseguitore, in una posizione tale da ridurre i percorsi dei cavi.



SUNWAY STRING BOX LT – 1500V

24 inputs

Combiner Boxes



Sede legale: via della Concia, 7 - 40023 Castel Gualfo (Bo) | t +39 0542 489711 | f +39 0542 489722
Pec: santerno.group@legalmail.it | info@santerno.com | www.santerno.com
Cap. Soc. € 4.412.000 | C.F. - P.IVA: 03686440284 | R.E.A. BO 457978 | Cod. Ident IVA Intracom. IT03686440284
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Enertronica S.p.A. | www.enertronica.it



Technical Data

SUNWAY STRING BOX	
Model	SB-24-LT03-1500V
Input Ratings	
Max. number of string	24
Max. DC voltage (max. Udc)	1500 V
String DC fuses size ⁽¹⁾	8 A up to 30 A
Number of DC fuses	Up to 24 + 24
Max. input current per channel (Isc) @45°C	20 A
String cable cross-section	4 ÷ 6 mm ²
String connector type ⁽²⁾	Cable glands
Output Ratings	
Max. output current (max. OPV) @45°C	280 A
Max. output cable cross-section	Configurable: 2 x max 185 mm ² or 1 x max 300 mm ²
Grounding cable cross-section	35 mm ²
Dimensions and weight	
Dimensions (WxHxD)	835x1115x310 mm
Weight	33 kg
Additional features	
Fuse protection	On both poles
Load break switch	Yes (In=400A)
Load break switch status	Clean Contact
Protection against DC overvoltage (SPD)	Yes, class II (class I+II available as option)
SPD status	Clean Contact
Degree of protection	IP65
Insulation Class	II
Lockable enclosure	Optional

Electronica Santerno reserves the right to make any technical changes to this document without prior notice.

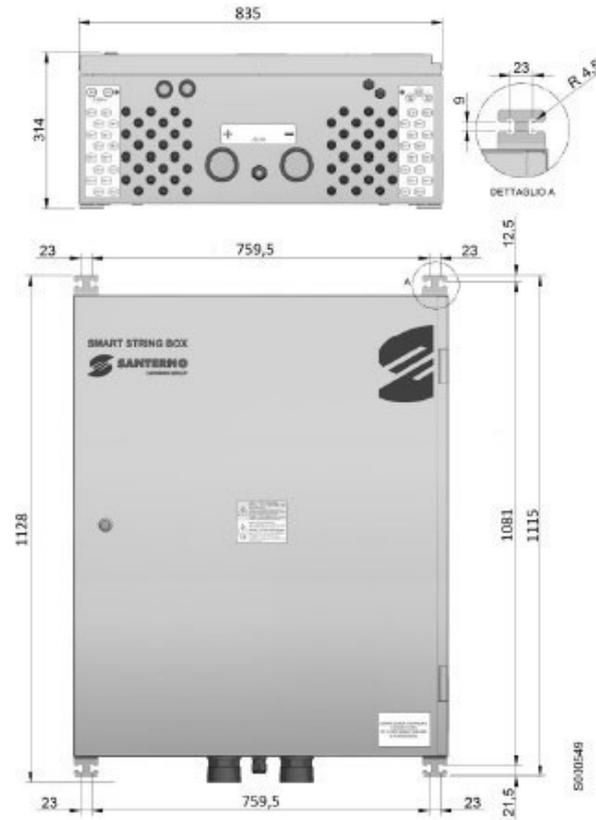
NOTE

⁽¹⁾ Fuses are not included. Fuse rating to be defined by customer in agreement with PV module manufacturer.

⁽²⁾ In case of MC option, the mating connectors (string side) are not included. Always use mating connectors of the same brand as the connectors installed on the string box. The use of other connectors may damage the product.



Layout



Circuiti in bassa tensione Corrente Alternata (AC)

Verranno installati interruttori magnetotermici ad azionamento manuale, con potere di cortocircuito superiore al livello di cortocircuito calcolato nella posizione di installazione con la funzione di proteggere tutti i circuiti in AC.

Per quanto riguarda la protezione da contatti indiretti, verranno utilizzati dispositivi differenziali fissati su barra DIN. I dispositivi principali (dispositivo di generatore, di interfaccia e generale) saranno conformi alla norma vigente.

Rete di bassa tensione: Servizi Ausiliari

È previsto un quadro generale servizi ausiliari, alimentato attraverso un trasformatore dedicato, che alimenterà i seguenti circuiti:

- Quadro elettrico Sala Controllo;
- Illuminazione esterna, circuito antintrusione (CCTV) ecc.;
- UPS.

Inoltre, in ciascun edificio Inverter-Trasformatore, verrà installato un trasformatore da 30 kVA, alimentato dall'uscita AC dell'inverter, che fornirà alimentazione ai seguenti circuiti:

- Centro di trasformazione-inverter;
- Illuminazione;
- Circuiti di emergenza;
- Ventilazione;
- Circuito motori inseguitore;
- Circuiti String box di primo livello;
- Circuiti vari;

Tutti i circuiti saranno realizzati in conduttore di rame tipo 0,6/1kV, con percorsi interrati su tubo corrugato o su passerella metallica. In corrispondenza delle connessioni i quadri verranno posati su tubi di acciaio. Le derivazioni verranno realizzate in scatole ermetiche mediante morsettiere. Gli ingressi e le uscite delle scatole verranno realizzate con premistoppa. Ciascuna scatola verrà identificata con un codice univoco indelebile e chiaramente visibile per poter facilitarne la manutenzione. Tutte le masse e le canalizzazioni metalliche saranno connesse all'impianto di terra.

Quadri Elettrici

Oltre al quadro di parallelo in AC e al quadro dei Servizi Ausiliari, in ciascun edificio Inverter- Trasformatore verrà installato un quadro elettrico generale, il più prossimo possibile al trasformatore, che fornirà alimentazione a tutte le utenze del centro. I quadri saranno di tipo metallico di dimensioni standardizzate, con porta frontale liscia e dotati di segregazione per morsettiera e connessioni. Ciascun quadro sarà dotato di interruttore generale multipolare per ciascuna linea di ingresso che arrivi dal quadro generale. L'interruttore sarà di tipo modulare o scatolato, secondo la taglia richiesta.

Ciascun circuito di illuminazione sarà dotato di interruttore magnetotermico differenziale da 30 mA mentre i circuiti relativi agli altri carichi saranno dotati di interruttore magnetotermico differenziale da 300 mA o 500 mA a seconda del caso, in maniera da assicurare le selettività. Tutti gli interruttori e il quadro stesso saranno chiaramente identificati mediante etichette, che riporteranno le informazioni sui circuiti che alimentano. Le connessioni e i cavi saranno anch'essi chiaramente identificati con etichetta e raggruppati ordinatamente tramite fascette.

Centro Inverter-Trasformatore

Gli inverter verranno posizionati in maniera tale da minimizzare i percorsi dei cavi in DC e, conseguentemente, minimizzare le perdite. Gli inverter verranno installati in edificio prefabbricato in cemento, container metallico, o su una base di cemento armato in caso di installazioni outdoor, rispettando le prescrizioni del fabbricante. Verrà installato un edificio inverter-trasformatore per ogni gruppo. Per i dettagli si veda lo schema unifilare allegato. In fase di progettazione definitiva si illustreranno i dettagli del centro. In caso di edifici prefabbricati, verrà installato un sistema di ventilazione forzata che mantenga la temperatura interna all'interno di valori adeguati al funzionamento dell'inverter. Gli inverter verranno posizionati in maniera che ci sia sufficiente spazio per le operazioni di manutenzione.

5.4 Rete di media tensione e percorso cavidotto

L'impianto ha una potenza di 49.066,05 kWp comprenderà in totale 24 inverter Santerno Sunway TG1800 1500V TE - 640 STD con potenza nominale di 1,995 kWp. Per i dettagli si veda lo schema unifilare allegato. Verranno installati in totale 24 centri inverter-trasformatore. L'impianto di media tensione sarà costituito da 2 circuiti a 30 kV che connettono ciascuna 24 centri inverter-trasformatore. Le principali apparecchiature di media tensione saranno:

- Celle modulari con isolamento in gas tipo RMU, costituite da 2 celle di linea e una cella trasformatore, installate nei centri inverter trasformatore;
- Celle modulari con isolamento in aria o gas installate nel centro generale di distribuzione.

Attraverso un trasformatore MT/AT la tensione verrà elevata per poter connettere l'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale.

Caratteristiche del trasformatore

Potenza 2 MVA - ONAN-ONAF

Rapporto di trasformazione: 30/0,64 kV Z = 8,5 %

I cavidotti di collegamento dell'impianto saranno realizzati completamente interrati.

Nelle figure seguenti sono riportate le sezioni dei cavidotti AT - MT e BT, desunte dagli elaborati del progetto definitivo.

Come mostrato in Figura 22 il punto di connessione alla rete sarà raggiunto attraverso un tratto di circa 4.579 metri attraversando strade comunali e vicinali. Il cavidotto verrà realizzato interamente nel sottosuolo ad una profondità rispetto al piano stradale o di campagna non superiore a 1,5 metri dalla generatrice superiore del cavidotto per quanto riguarda la linea MT e non superiore a 0,80 m per quanto riguarda la linea BT.

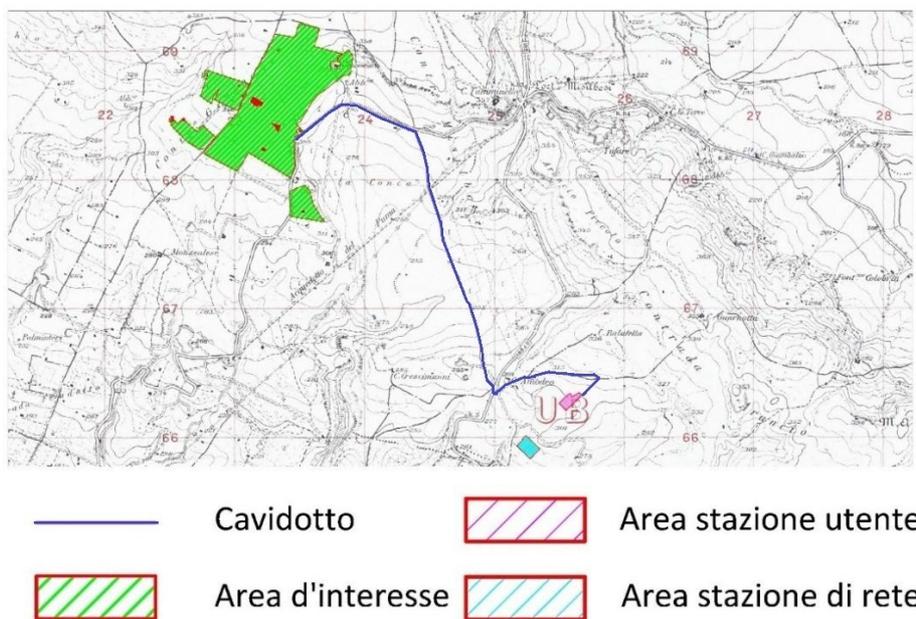


Figura 22 - Percorso del cavidotto di connessione.

Il cavidotto verrà posato su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperto con altri 10 cm dello stesso materiale a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento del cavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto di strada interessata e secondo gli standard realizzativi prescritti. La profondità minima di posa per le strade di uso pubblico è fissata dal Nuovo Codice della Strada ad 1 m dall'estradosso della protezione; per tutti gli altri suoli e le strade di uso privato valgono i seguenti valori, dal piano di appoggio del cavo, stabiliti dalla norma CEI 11-17, come visibile nella seguente tabella.

Parallelismi ed attraversamenti tra cavi di energia ed altre canalizzazioni regolamentati dalla CEI 11-17 Terza Ediz.				
Tipologia di coesistenza	Norma di riferimento	Distanza		Note
		A	B	
Coesistenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione interrati				
Incroci tra cavi	6.1.01		≥0,30m	Il cavo posto superiormente deve essere protetto per una lunghezza non inferiore a 1 m con uno dei dispositivi descritti al punto 6.1.04: detti dispositivi devono essere posti simmetricamente rispetto all'altro cavo
Parallelismo tra cavi	6.1.02	≥0,30m		E' preferibile la posa alla maggiore distanza possibile. Semmai non si dovesse potere assicurare nemmeno la distanza di 0,30m si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota tra essi è minore di 0,15m, uno dei dispositivi di protezione di cui al punto 6.1.04
Coesistenza tra cavi di energia e tubazioni o serbatoi metallici interrati				
Incroci tra cavi di energia e tubazioni metalliche	6.3.01		≥0,50m	Il cavo posto superiormente deve essere protetto per una lunghezza non inferiore a 1 m con uno dei dispositivi descritti al punto 6.1.04: detti dispositivi devono essere posti simmetricamente rispetto all'altro cavo.
Parallelismo tra cavi di energia e tubazioni metalliche	6.3.02	≥0,30m		E' preferibile la posa alla maggiore distanza possibile. Semmai non si dovesse potere assicurare nemmeno la distanza di 0,30m si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota tra essi è minore di 0,15m, uno dei dispositivi di protezione di cui al punto 6.1.04
Coesistenza tra cavi di energia e gasdotti	6.3.03			La coesistenza di gasdotti interrati e cavi di energia è regolamentata dal D.M. 24.11.1984

Dispositivi di sicurezza di cui al punto 6.1.04: i dispositivi devono essere costituiti da involucri (cassette o tubi) preferibilmente in acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) o inossidabile con pareti di spessore non inferiore ai 2 mm. Sono ammessi involucri protettivi differenti da quelli sopra descritti purché presentino adeguata resistenza meccanica e siano, quando il materiale di cui sono costituiti lo renda necessario, protetti contro la corrosione.

Il cavidotto verrà posato su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperto con altri 10 cm dello stesso materiale a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento del cavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto di strada interessata e secondo gli standard realizzativi prescritti. La profondità minima di posa per le strade di uso pubblico è fissata dal Nuovo Codice della Strada ad 1 m dall'estradosso della protezione; per tutti gli altri suoli e le strade di uso privato valgono i seguenti valori, dal piano di appoggio del cavo, stabiliti dalla norma CEI 11-17, come visibile nella seguente tabella.

Il riempimento della trincea e il ripristino della superficie devono essere effettuati, nella generalità dei casi, ossia in assenza di specifiche prescrizioni imposte dal proprietario del suolo, rispettando i volumi indicati nell'elaborato di progetto. La presenza dei cavi deve essere rilevabile mediante l'apposito nastro monitor posato a non meno di 0,2 m dall'estradosso del cavo ovvero della protezione. Durante l'esecuzione dei lavori sarà prestata particolare attenzione ai sottoservizi presenti sul posto (condotte fognarie, idriche, linee elettriche, telefoniche ecc.). Qualunque interferenza riscontrata durante la posa del cavo, sarà sottopassata. Saranno alterni ripristinate tutte le pavimentazioni preesistenti fino alla completa ricomposizione dello stato di fatto. A lavoro ultimato tutti i ripristini dovranno trovarsi alla stessa quota del piano preesistente, senza presentare dossi o avvallamenti. Nelle figure successive si riporta oltre ai dettagli dei cavidotti, l'individuazione degli attraversamenti su foto aerea e su planimetria catastale e degli scatti fotografici puntuali dello stato dei luoghi.

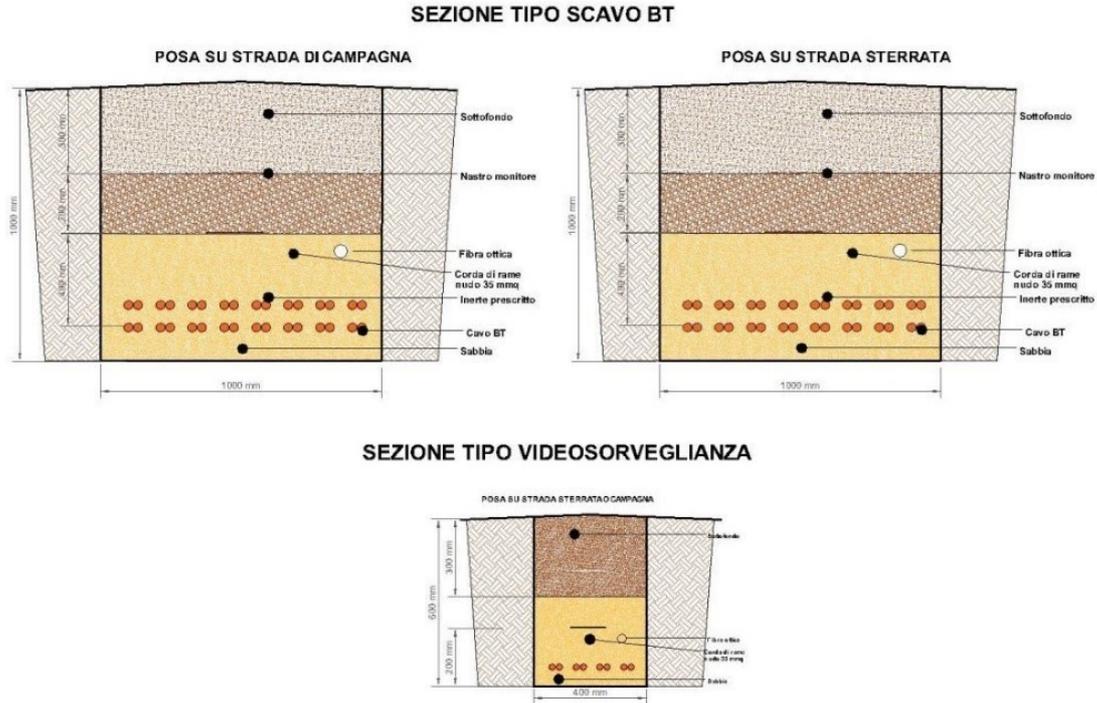


Figura 23 - Particolare sezione tipo cavo interrato BT

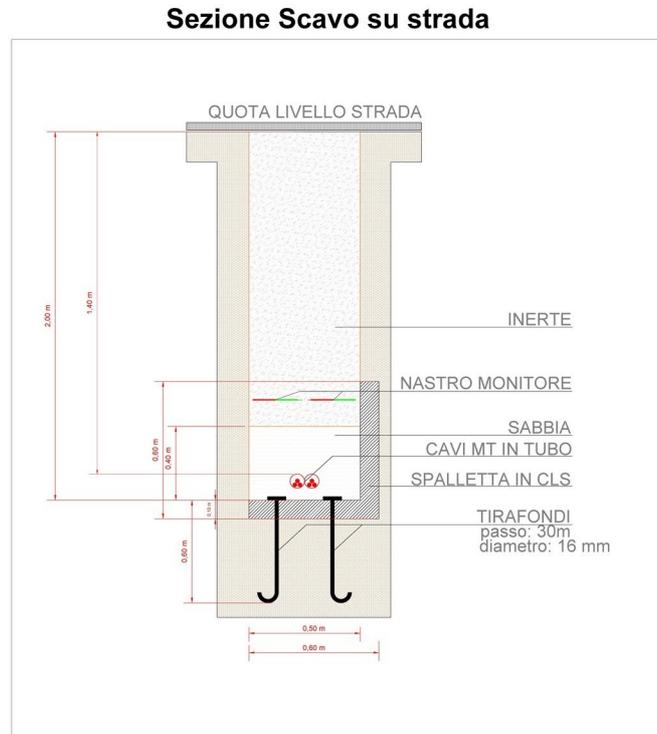


Figura 24 - Particolare sezione tipo cavo interrato MT e particolari della sezione stradale

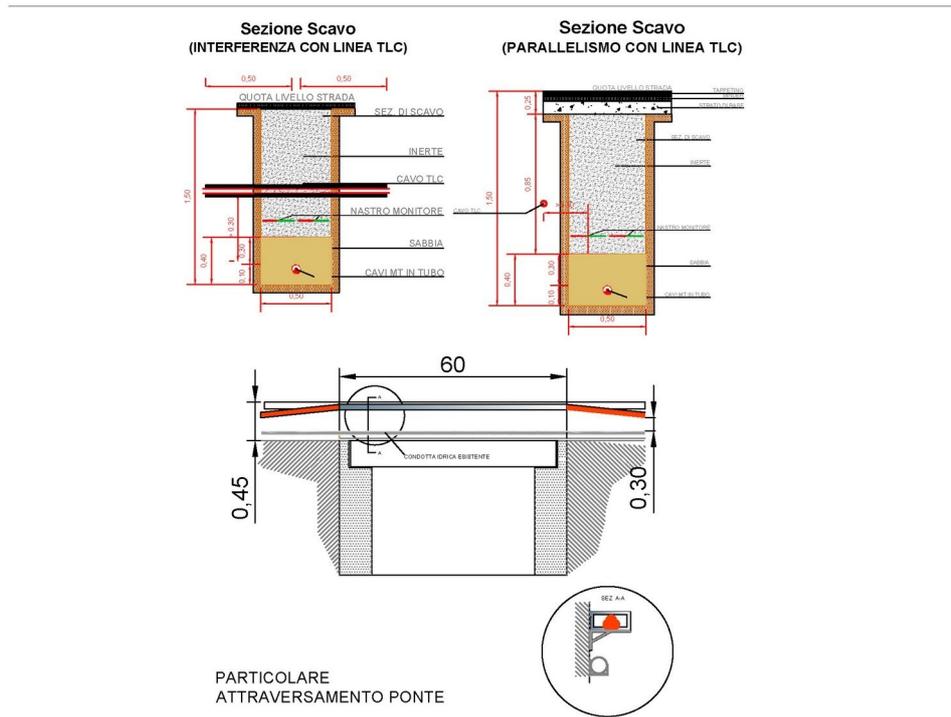


Figura 25 - Particolare sezione tipo cavo interrato MT con interferenze

5.5 Impianto di rete

La realizzazione della stazione di consegna (SE di Utenza - Impianto di Utenza) è prevista nel comune di Sambuca di Sicilia (AG), individuata nel foglio di mappa n. 54, occupando le particelle n. 356-365-365-366.



Figura 26 - Layout su ortofoto stazione di rete - utente.

Stazione elettrica Utente

La stazione elettrica Utente è costituita da un raggruppamento di diverse singole sezioni di utente, con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete. Esternamente alla recinzione, sarà realizzata una strada di servizio, di 4,00 m di larghezza, che si collegherà alla viabilità preesistente. La viabilità di nuova formazione sarà progettata e realizzata nel rispetto dell'ambiente fisico in cui viene inserita; verrà infatti realizzata previo scorticamento del terreno vegetale esistente per circa uno spessore di 40- 50 cm, con successiva realizzazione di un sottofondo di ghiaia a gradazione variabile, e posa di uno strato in misto granulare stabilizzato opportunamente compattato. In nessun caso è prevista la posa di conglomerato bituminoso. Per l'ingresso alla stazione, saranno previsti dei cancelli carrabili larghi 7,00 m di tipo scorrevole oltre a dei cancelli di tipo pedonale. Sarà inoltre previsto, lungo la recinzione perimetrale della stazione, un ingresso indipendente dell'edificio per il punto di consegna dei servizi di terzi. Le principali apparecchiature MT, costituenti la sezione 220 kV, saranno le seguenti: trasformatori di potenza, interruttore tripolare, sezionatori tripolari orizzontali con lame di messa a terra, trasformatori di corrente e di tensione (induttivi e capacitivi) per misure e protezione.

Dette apparecchiature sono rispondenti alle Norme tecniche CEI. Le caratteristiche nominali principali sono le seguenti:

- Tensione nominale: 220 kV;
- Trasformatore di potenza: 60.000 kVA;
- Rapporto di trasformazione AT/MT: 220+/-10x1,25% / 30 kV;
- Potenza di targa: 60 MVA;
- Tipo di raffreddamento: ONAN/ONAF;
- Interruttore tripolare in SF₆;
- Sezionatori orizzontali con lame di messa a terra;
- Trasformatori di corrente;
- Trasformatori di tensione capacitivi;
- Trasformatori di tensione induttivi.

Le prestazioni verranno definite in sede di progetto esecutivo.

Ciascun quadro MT è adibito alla raccolta dell'energia prodotta e ognuno di essi afferisce al trasformatore. Per ognuno dei quadri MT è prevista una sezione per il prelievo di energia per i servizi ausiliari di montante e una sezione per un eventuale rifasamento.

Nelle stazioni Rete-Utente sono previsti fabbricati adibiti per:

- quadri MT e BT;
- Comando e controllo;
- Magazzini;
- L'arrivo MT da produzione fotovoltaica;
- I servizi di telecomunicazione;
- Il locale misure;
- I servizi ausiliari;
- Depositi e locali igienici.

I fabbricati, verranno ubicati lungo le mura perimetrali della stazione di Trasformazione di consegna (SE Utente), ad una distanza minima da ogni parte in tensione non inferiore ai 10 metri. I fabbricati avranno pianta rettangolare con altezza fuori terra di circa 4,00 m e sarà destinato a contenere i quadri di protezione e controllo, i servizi ausiliari, i telecomandi, il locale misura, deposito e servizi igienici e il quadro MT. I fabbricati destinati agli impianti fotovoltaici, e nello specifico per quanto riguarda i relativi quadri MT a 30 kV, risulteranno identici tra loro. I fabbricati saranno realizzati con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni forati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico. La copertura dei fabbricati sarà realizzata con un tetto piano. L'impermeabilizzazione del solaio sarà eseguita con l'applicazione di idonee guaine impermeabili in resine elastomeriche. Particolare cura verrà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla legge n. 373 e successivi aggiornamenti, nonché alla legge n.10 del 09.01.91 e s.m.i. Saranno previsti i principali impianti tecnologici come rilevazione fumi e gas, condizionamento, antintrusione, etc. Per le apparecchiature MT sono previste fondazioni in c.a. Inoltre, è prevista la sistemazione del terreno con viabilità interna e recinzione della stazione con pannelli prefabbricati di altezza non inferiore a 2,40 m.

6 RISORSE NATURALI

6.1 Materiali e risorse naturali impiegate

La superficie totale dei terreni in disponibilità della GPE Menfi s.r.l. per la realizzazione del presente progetto è di circa 70,1859 Ha (701.859 m²). Della superficie disponibile, quella effettivamente occupata dalle installazioni di progetto è riconducibile alla proiezione in pianta dei moduli fotovoltaici e all'area di sedime delle cabine di campo, cabine AT, cabine MT e stazione utente. Con questa assunzione di base, la superficie occupata dall'impianto si attesta intorno al 33,27% della superficie totale disponibile, come meglio dettagliato nella tabella sotto riportata:

SCHEMA DI RIEPILOGO	
Superficie totale strutture	232.697 mq
Superficie totale cabine	639,54 mq
Superficie edificio di controllo	150 mq
Totale superf. coperta	233.486,54 mq
Superficie totale comparto	701.859 mq
Indice di copertura	33,27%

Tabella - Riepilogo dati impianto

Per la realizzazione della viabilità, sia interna che esterna, si prevede: rimozione del cotico erboso superficiale, rimozione dei primi 20 cm di terreno, compattazione del fondo scavo e riempimento con materiale di cava a diversa granulometria fino al raggiungimento delle quote originali di piano campagna.

Tale materiale sarà riutilizzato in loco per rimodellamenti puntuali dei percorsi e la parte eccedente sarà utilizzata in sito per livellamenti e rimodellamenti necessari al posizionamento delle strutture. Circa il 60% del terreno escavato per i cavidotti BT, MT e AT sarà riutilizzato per il riempimento dello scavo, la restante parte sarà utilizzata nell'impianto per rimodellamenti puntuali durante l'installazione delle strutture e delle cabine. L'eventuale parte eccedente sarà sparsa uniformemente su tutta l'area del sito a disposizione per uno spessore limitato a pochi centimetri, mantenendo la morfologia originaria dei terreni. Le altre risorse e materiali impiegati comprendono i moduli fotovoltaici, l'acciaio per le strutture e la relativa carpenteria, le strutture prefabbricate delle cabine con i relativi cavidotti. Tali materiali saranno forniti direttamente dalla ditta installatrice, e non sono preventivamente computabili (fatta eccezione per il numero dei moduli fotovoltaici).

È opportuno precisare che, delle risorse naturali impiegate, la parte riferita alla occupazione o sottrazione di suolo è in gran parte teorica: il terreno sottostante i pannelli infatti rimane libero e allo stato naturale, così come il soprasuolo dei cavidotti. In definitiva, solo la parte di suolo interessata dalle viabilità di impianto e dalle cabine risulta, a progetto realizzato, modificata rispetto allo stato naturale ante operam. Durante la fase di funzionamento dell'impianto è previsto l'utilizzo di limitate risorse e materiali. Considerato che le operazioni di manutenzione e riparazione impiegheranno materiali elettrici e di carpenteria forniti direttamente dalle ditte appaltatrici, l'unica risorsa consumata durante l'esercizio dell'impianto è costituita dall'acqua demineralizzata usata per il lavaggio dei pannelli, quantificabile in circa 50 m³ per lavaggio sull'intero impianto.

7 SICUREZZA DELL'IMPIANTO

7.1 Protezione da corto-circuiti sul lato D-C dell'impianto

Gli impianti fotovoltaici sono realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di un determinato numero di pannelli fotovoltaici, a loro volta realizzati attraverso il collegamento in serie di una serie di celle fotovoltaiche, inglobate e sigillate in un unico modulo di insieme. Per quanto sopra, tali impianti conservano le caratteristiche elettriche della singola cella, semplicemente a livelli di tensione a corrente superiori a seconda del numero di celle in serie/parallelo. Essendo le stringhe composte da una serie di generatori di corrente (i moduli fotovoltaici), la loro corrente di corto-circuito è di poco superiore alla corrente nel punto di massima potenza.

7.2 Protezione da contatti accidentali lato D-C dell'impianto

Le tensioni continue sono particolarmente pericolose per la vita, poiché, il contatto con una tensione di 400 VDC (tensione tipica delle stringhe), può avere conseguenze letali. Per ridurre il rischio di contatti pericolosi, il campo fotovoltaico lato DC è assimilabile ad un sistema IT, cioè flottante da terra. Infatti, la presenza del trasformatore di isolamento all'interno dell'inverter, permette la separazione galvanica tra il lato corrente continua (DC) e quello di corrente alternata (AC).

In tal modo, affinché un contatto sia realmente pericoloso, occorre che si entri in contatto contemporaneamente con entrambe le polarità del campo. Il contatto accidentale con una sola delle polarità, non provoca nella pratica conseguenza, a meno che, una delle polarità non sia casualmente in contatto con la massa. Per prevenire tale eventualità, gli inverter sono muniti di un opportuno dispositivo di rilevazione degli squilibri verso massa, che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme.

7.3 Protezione dalle fulminazioni

Un campo Agro-Fotovoltaico correttamente collegato a massa, non altera in alcun modo l'indice della località di montaggio e di conseguenza la probabilità di accadimento di fulminazione. In generale, tali fenomeni atmosferici, possono risultare dannosi per le apparecchiature elettroniche di condizionamento della potenza e non per i moduli fotovoltaici. Per quanto sopra, al fine di ridurre eventuali danni dovuti a possibili sovratensioni, i quadri di parallelo sono muniti di SPD su entrambe le polarità di uscita. Tali SPD, al fine di prevenire eventuali incendi, sono inseriti in appositi scomparti anti-deflagranti. In caso di sovratensioni, tali apparecchiature provocano l'immediato spegnimento degli inverter e l'emissione di un segnale di allarme. In un tipo di impianto, così complesso, come una centrale solare, è necessario valutare il rischio dei danni da fulminazione in conformità alla CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) e di rispettare le conclusioni risultanti nella progettazione. La protezione di una centrale solare ha lo scopo di proteggere sia l'edificio operativo, che il campo dei pannelli contro i danni da incendio (fulminazione diretta) e i sistemi elettrici ed elettronici (inverter, sistema di supervisione, conduttura principale del generatore) contro l'effetto dell'impulso elettromagnetico del fulmine (LEMP). La prima misura di protezione da adottare, suggerita congiuntamente dalla Norma CEI 82-4:1998 (CEI EN 61173) e dalla Norma CEI 81-10/4:2006 (CEI EN 62305-4), consiste nel ridurre i fenomeni induttivi su entrambi i circuiti (quello DC e quello AC) del sistema fotovoltaico. Per ottenere tale riduzione è necessario adottare cavi di lunghezza più breve possibile. Ad esempio, nel lato DC dell'impianto si può cercare di ridurre la lunghezza dei cavi dei poli positivo e negativo, che dovrebbero anche essere avvolti insieme per ridurre la superficie delle spire; mentre nel lato AC si possono ridurre le lunghezze del conduttore di protezione PE e dei conduttori di fase e neutro, che dovrebbero a loro volta, essere avvolti insieme in modo da evitare inutili spire di grande superficie nel sistema. Una simile misura di protezione, viene definita precauzione di posa dalla Norma CEI 81-10/2:2006 (CEI EN 62305-2). Per ottenere una precauzione di posa più efficace, è necessario che l'area delle spire dovute ai cavi di interconnessione (lato DC) e di potenza (lato AC) non ecceda complessivamente 0,5 m², secondo la Norma CEI 81-10/2:2006 (CEI EN 62305-2); sfortunatamente tale valore non sembra facile da raggiungere, principalmente a causa della scatola di giunzione dei pannelli solari (denominata Junction-Box) con cavi di interconnessione (poli positivo e negativo) che distano 10 cm tra di loro e sono lunghi ciascuno circa 1m. Invece l'adozione di precauzioni di posa nel lato AC, tra l'inverter e il trasformatore, è più semplice da ottenere. Il fatto che l'area delle spire dal lato DC sia difficilmente riducibile al di sotto di certi valori pone l'inverter, dal lato DC del sistema, a rischio di guasti dovuti a sovratensioni. Usando le formule per valutare la tensione indotta (U_i), come suggerito dall'Allegato A della Norma CEI 81-10/4:2006 (CEI EN 62305-4), è possibile calcolare il numero di moduli connessi in serie/parallelo che formano una spira di area sufficiente ad avere una U_i maggiore di 1,5 kV causata da un fulmine vicino (distanza 250 m; $I_{MAX} = 30$ kA; $T_1=0,25$ μ s). Per un numero elevato di moduli, come nel nostro caso, o si utilizzano cavi schermati oppure si ricorre all'utilizzo di idonei SPD (Surge Protection Device), progettato per un Lightning protection level (LPL) di tipo I, in modo da ridurre al minimo la componente di molto la componente di rischio. L'installazione degli SPD dovrebbe avvenire all'ingresso dell'inverter. Se gli SPD sono installati solo all'ingresso dell'inverter, e non sono state adottate precauzioni di posa, potrebbero indursi sovratensione non sufficientemente alte da innescare tali dispositivi, ma abbastanza elevate da cortocircuitare i diodi di bypass dei moduli (che impediscono alla tensione di essere assorbita dal modulo in caso di illuminazione insufficiente).

Per evitare un tale inconveniente, devono essere adottati diodi di bypass con tensione inversa il più possibile elevata (1 kV o maggiore) e, se il campo di pannelli solari adottando precauzioni di posa addizionali. Il dimensionamento dei sistemi di Protezione dalle Scariche Atmosferiche è redatto ai sensi della Norma CEI 81-10.

7.4 Sicurezza sul lato AC

La limitazione delle correnti del campo fotovoltaico comporta analogia limitazione anche nelle correnti di uscita dagli inverter. Al fine di assicurare nel miglior modo possibile tale parte dell'impianto esistono tre livelli di sicurezza già descritti nei precedenti paragrafi.

7.5 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra, conforme alle normative vigenti, è composto da un anello esterno in treccia rame nuda collegata a dispersori posti ai vertici degli angoli del campo fotovoltaico e connessa ad un anello interno alla cabina e alle linee di terra afferenti dalle cabine di trasformazione. Le strutture di sostegno sono collegate alla rete di terra realizzata in prossimità delle strutture stesse.

8 VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE

Al termine dei lavori, verranno effettuate le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- Corretto funzionamento dell'impianto agro-fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- Continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- Messa a terra di masse e scaricatori;
- Isolamento dei circuiti elettrici dalle masse.

9 PRESTAZIONI

Al termine dei lavori dovrà essere effettuato un collaudo dell'impianto, il cui verbale sarà firmato da un professionista iscritto all'albo professionale. Tale collaudo sarà finalizzato alla verifica delle prestazioni dell'impianto secondo quanto prescritto dall'allegato 1 al DM 19/02/07. Per gli impianti fotovoltaici devono essere rispettate le seguenti condizioni:

$$P_{cc} > 0,85 * P_{nom} * I / ISTC$$

In cui:

- P_{cc} è la potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2%;
- P_{nom} è la potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- I è l'irraggiamento espresso in W/m^2 misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3%;
- $ISTC$ pari a $1000 W/m^2$ è l'irraggiamento in condizioni di prova standard. Tale condizione sarà verificata per $I > 600 W/m^2$

In cui:

$$P_{ca} > 0.9 * P_{cc}$$

Pca è la potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione con precisione migliore del 2%. Tale condizione sarà verificata per $P_{ca} > 90\%$ della potenza di targa del gruppo di conversione. In caso di temperatura delle celle superiore a 25 °C (temperatura delle condizioni standard STC) la verifica delle prestazioni potrà tenere conto delle perdite termiche.

10 RICADUTE OCCUPAZIONALI

Il territorio in cui si intende realizzare l'opera è privo di poli produttivi o anche di singole realtà produttive che riescano a soddisfare la sempre crescente richiesta occupazionale. L'area in cui ricade l'iniziativa appartiene territorialmente al comune di Menfi (AG). Il progetto rappresenterà per il territorio una grandissima opportunità occupazionale, sia in fase di realizzazione dell'impianto, che in fase di esercizio. La fase di realizzazione dell'impianto, infatti, durerà circa 24 mesi ed è previsto che in questo lasso di tempo vengano impiegate delle unità con mansioni varie, che spaziano dalle figure tecniche alla figura del manovale. Non va trascurato neanche il fenomeno legato all'indotto, in quanto ragionevolmente sia i materiali, che i fornitori di servizi a corredo dell'attività principale (movimento terra, sondaggi geognostici, etc.) saranno anch'esse imprese del luogo. Per quanto esposto l'intervento di progetto risulta essere assolutamente positivo. Inoltre, FV_MENFI, prevede di realizzare un piano Agro-fotovoltaico il quale garantirà un positivo impatto occupazionale. Il nostro modello prevede, infatti, un notevole beneficio economico sul territorio, non solo diretto ma anche indiretto. Tra i benefici diretti annotiamo a titolo di esempio l'occupazione degli agricoltori attivi nei campi, il coinvolgimento delle aziende, non solo agricole, locali durante la fase di avvio del progetto, il conferimento di subappalti per quanto concerne i servizi Agro-Solare (gestione del verde, pulizia dei moduli installati, manutenzione generale). Tra i benefici economici indiretti possiamo prevedere un incremento della produttività delle aziende ricettive e ristorative locali sia durante la fase di cantiere che post-operam. In tale contesto, verrà sempre data la priorità all'utilizzo della manodopera e delle eccellenze locali al fine, come accennato precedentemente, di avviare un processo di continuo sviluppo non solo occupazionale ma anche formativo, cercando di coinvolgere, quanto più possibile, le istituzioni locali.

11 DATI CLIMATICI E IRRAGGIAMENTO

La stagione calda dura 3,0 mesi, dal 19 giugno al 17 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 26 °C. Il giorno più caldo dell'anno è il 7 agosto, con una temperatura massima di 29 °C e minima di 22 °C. La stagione fresca dura 4,1 mesi, da 28 novembre a 1 aprile, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 17 °C. Il giorno più freddo dell'anno è il 9 febbraio, con una temperatura minima media di 9 °C e massima di 14 °C.

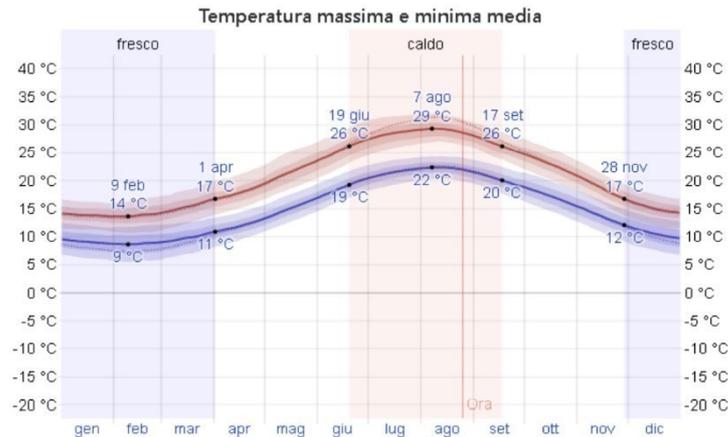


Figura 27 - Temperature massima e minima media

La figura qui di seguito mostra una caratterizzazione compatta delle temperature medie orarie per tutto l'anno. L'asse orizzontale rappresenta il giorno dell'anno, l'asse verticale rappresenta l'ora del giorno, e il colore rappresenta la temperatura media per quell'ora e giorno.

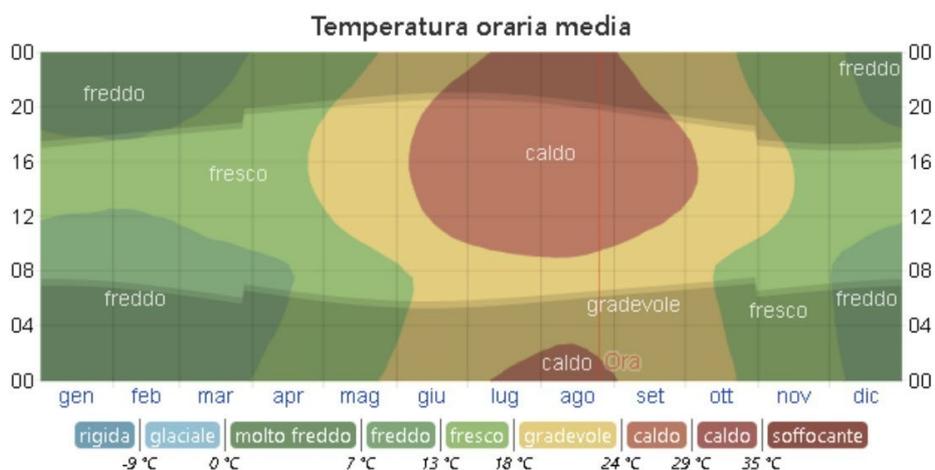


Figura 28 - Temperatura oraria media

A Menfi, la percentuale media di cielo coperto da nuvole è accompagnata da variazioni stagionali moderate durante l'anno. Il periodo più sereno dell'anno a Menfi inizia attorno al 12 giugno, dura 2,9 mesi e finisce attorno all'11 settembre. Il 26 luglio, nel giorno più sereno dell'anno, il cielo è sereno, prevalentemente sereno, o parzialmente nuvoloso 97% del tempo, e nuvoloso o prevalentemente nuvoloso 3% del tempo. Il periodo più sereno dell'anno inizia attorno all'9 settembre, dura 9,1 mesi e finisce attorno al 12 giugno. 24 ottobre: il giorno più nuvoloso dell'anno, il cielo è nuvoloso o prevalentemente nuvoloso 43% del tempo, e sereno, prevalentemente sereno, o parzialmente nuvoloso 57% del tempo.

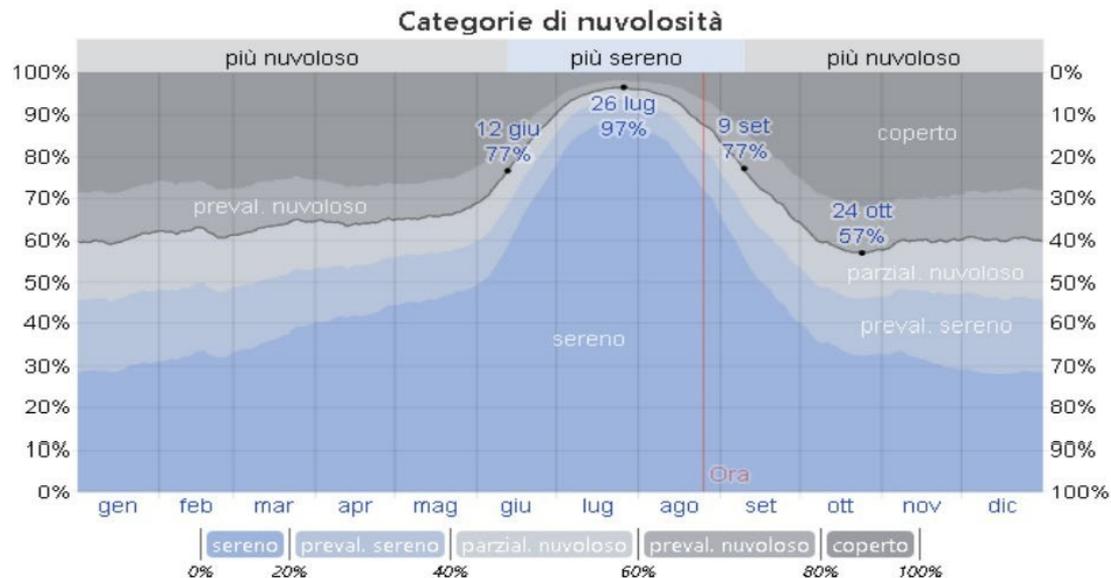


Figura 29 - Categorie di nuvolosità

Un giorno umido è un giorno con al minimo 1 millimetro di precipitazione liquida o equivalente ad acqua. La possibilità di giorni piovosi a Menfi varia significativamente durante l'anno. La stagione più piovosa dura 7,0 mesi, dal 19 settembre al 20 aprile, con una probabilità di oltre 18% che un dato giorno sia piovoso. La probabilità di un giorno piovoso è al massimo il 34% il 26 novembre. La stagione più asciutta dura 5,0 mesi, dal 20 aprile al 19 settembre. La minima probabilità di un giorno piovoso è il 2% il 26 luglio. Fra i giorni piovosi, facciamo la differenza fra giorni con solo pioggia, solo neve, o un misto dei due. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità di 34% il 26 novembre.

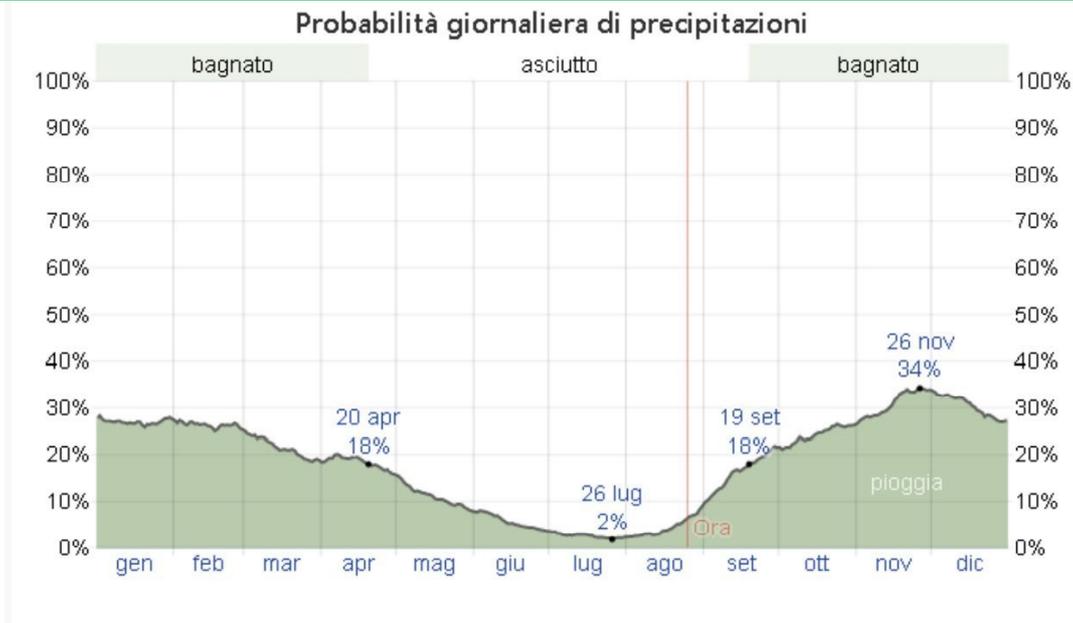


Figura 30 - Probabilità giornaliera di precipitazioni

Per mostrare le variazioni nei mesi e non solo il totale mensile, mostriamo la pioggia accumulata in un periodo mobile di 31 giorni centrato su ciascun giorno. Menfi ha significative variazioni stagionali di piovosità mensile. Il periodo delle piogge nell'anno dura 9,3 mesi, da 24 agosto a 2 giugno, con un periodo mobile di 31 giorni di almeno 13 millimetri. La maggior parte della pioggia cade nei 31 giorni attorno al 1 dicembre, con un accumulo totale medio di 65 millimetri. Il periodo dell'anno senza pioggia dura 2,7 mesi, 2 giugno - 24 agosto. La quantità minore di pioggia cade attorno al 20 luglio, con un accumulo totale medio di 3 millimetri.

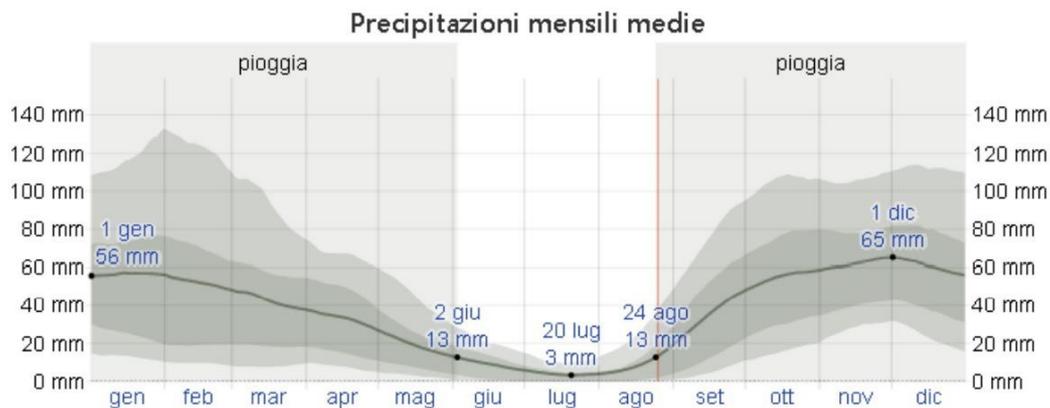


Figura 31 - Precipitazioni mensili medie

La lunghezza del giorno a Menfi cambia significativamente durante l'anno. Nel 2021, il giorno più corto è il 21 dicembre, con 9 ore e 34 minuti di luce diurna il giorno più lungo è il 21 giugno, con 14 ore e 46 minuti di luce diurna.



Figura 32 - Ora di luce e crepuscolo

La prima alba è alle 05:46 il 13 giugno e l'ultima alba è 1 ora e 45 minuti più tardi alle 07:31 il 30 ottobre. Il primo tramonto è alle 16:49 il 6 dicembre, e l'ultimo tramonto è 3 ore e 44 minuti dopo alle 20:33, il 28 giugno. L'ora legale (DST) viene osservata a Menfi durante il 2021, inizia di primavera il 28 marzo, dura 7,1 mesi, e finisce d'autunno il 31 ottobre.



Figura 33 - Alba e tramonto con crepuscolo e ora legale

La figura qui di seguito è una rappresentazione compatta di dati lunari chiave per 2021. L'asse orizzontale rappresenta il giorno, l'asse verticale rappresenta l'ora del giorno, e le aree colorate indicano quando la luna è al di sopra dell'orizzonte. Le barre verticali grigie (lune nuove) e le barre blu (lune piene) indicano le fasi principali della luna.

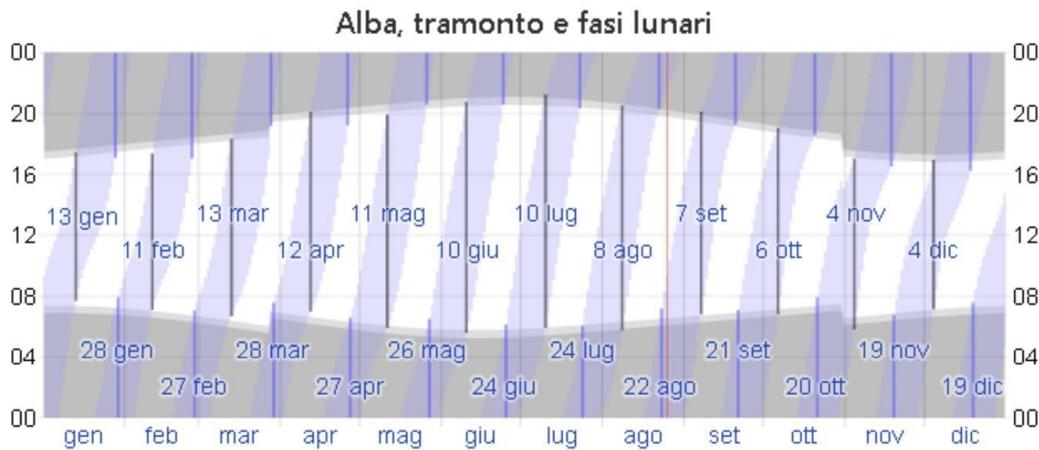


Figura 34 - Alba, tramonto e fasi lunari

Basiamo il livello di comfort sul punto di rugiada, in quanto determina se la perspirazione evaporerà dalla pelle, raffreddando quindi il corpo. Punti di rugiada inferiori danno una sensazione più asciutta e i punti di rugiada superiori più umida. A differenza della temperatura, che in genere varia significativamente fra la notte e il giorno, il punto di rugiada tende a cambiare più lentamente, per questo motivo, anche se la temperatura può calare di notte, dopo un giorno umido la notte sarà generalmente umida. Menfi vede estreme variazioni stagionali nell'umidità percepita. Il periodo più umido dell'anno dura 3,9 mesi, da 17 giugno a 12 ottobre, e in questo periodo il livello di comfort è afoso, oppressivo, o intollerabile almeno 18% del tempo. Il giorno più umido dell'anno è il 13 agosto, con condizioni umide 73% del tempo. Il giorno meno umido dell'anno è il 16 dicembre, con condizioni umide essenzialmente inaudite.

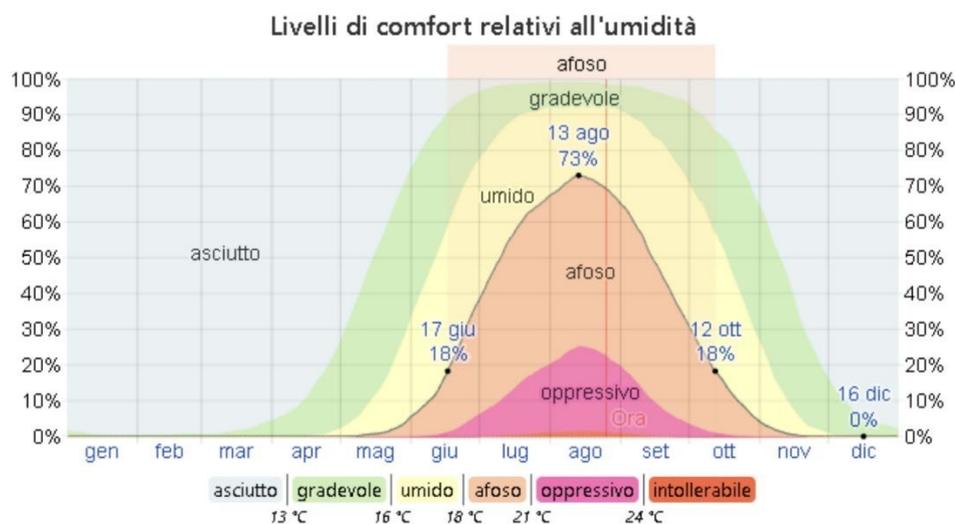


Figura 35 - Livelli di comfort relative all'umidità

12 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 36 a - Vista 1 - stato ante operam prossima all'area di impianto FV_MENFI



Figura 36 b - Vista 1 - stato post-operam prossima all'area di impianto FV_MENFI



Figura 37 a - Vista 2 - stato ante-operam prossima all'area di impianto FV_MENFI



Figura 37 b - Vista 2 - stato post operam prossima all'area di impianto FV_MENFI