

GREEN ISLAND ENERGY



Richiesta verifica di assoggettabilità ai sensi dell'articolo 2, comma 1b), dell'Allegato B alla Delib.G.R. n. 45/24 del 2017 "progetti elencati nell'allegato B1, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015"



REGIONE SARDEGNA COMUNE DI SAN GAVINO MONREALE Provincia di Sud Sardegna



TITOLO
TITLE

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 0.992 MW IN LOCALITÀ "CANNAMENDA" NEL COMUNE DI SAN GAVINO MONREALE

PROGETTAZIONE
ENGINEERING

Arch. Andrea Casula



PROGETTAZIONE
ENGINEERING

Arch. Andrea Casula
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
Geom. Vanessa Porcu
Dott. Agronomo Giuseppe Vacca
Green Island Energy SaS

COMMITTENTE
CLIENT

SF ISLAND SRL

OGGETTO
OBJECT

RELAZIONE GENERALE

GREEN ISLAND ENERGY SAS
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836
email: greenenergydesignproject.srl@gmail.com

DATA / DATE

APR./2020

SCALA / SCALE

ALL.

A

NOTA LEGALE: Il presente documento non può
tassativamente essere diffuso o copiato
su qualsiasi formato e tramite qualsiasi
mezzo senza preventiva autorizzazione
formale da parte di Green Island Energy SaS

Provincia del Sud Sardegna

**COMUNE DI
SAN GAVINO MONREALE**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI
0.992 MW IN LOCALITA' "CANNAMENDA" NEL COMUNE
DI SAN GAVINO MONREALE*

RELAZIONE GENERALE

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	SOCIETA PROPONENTE	6
3	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	6
4	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	8
5	IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - P.E.A.R.	23
6	RELAZIONI CON IL PROGETTO	25
7	NORME SPECIFICHE DI INTERESSE REGIONALE	25
8	AUTORIZZAZIONE UNICA	27
9	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI	29
A.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	29
10	INQUADRAMENTO CATASTALE.....	30
11	PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE	33
12	IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR	34
13	ANALISI DELLO STATO ATTUALE E PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE	36
14	USO ATTUALE DEL TERRITORIO	36
15	CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA (TOPOGRAFIA, GEOLOGIA, IDROLOGIA)	38
16	QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA	38
17	ANALISI DEL PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO.....	41
18	ECOLOGIA DEL PAESAGGIO INSEDAITIVO DEI PROCESSI DI INFRASTRUTTURAZIONE AGRICOLA NEI TERRITORIO.....	42
19	RELAZIONI CON GLI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE	42
20	CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI.....	43
21	COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE	43

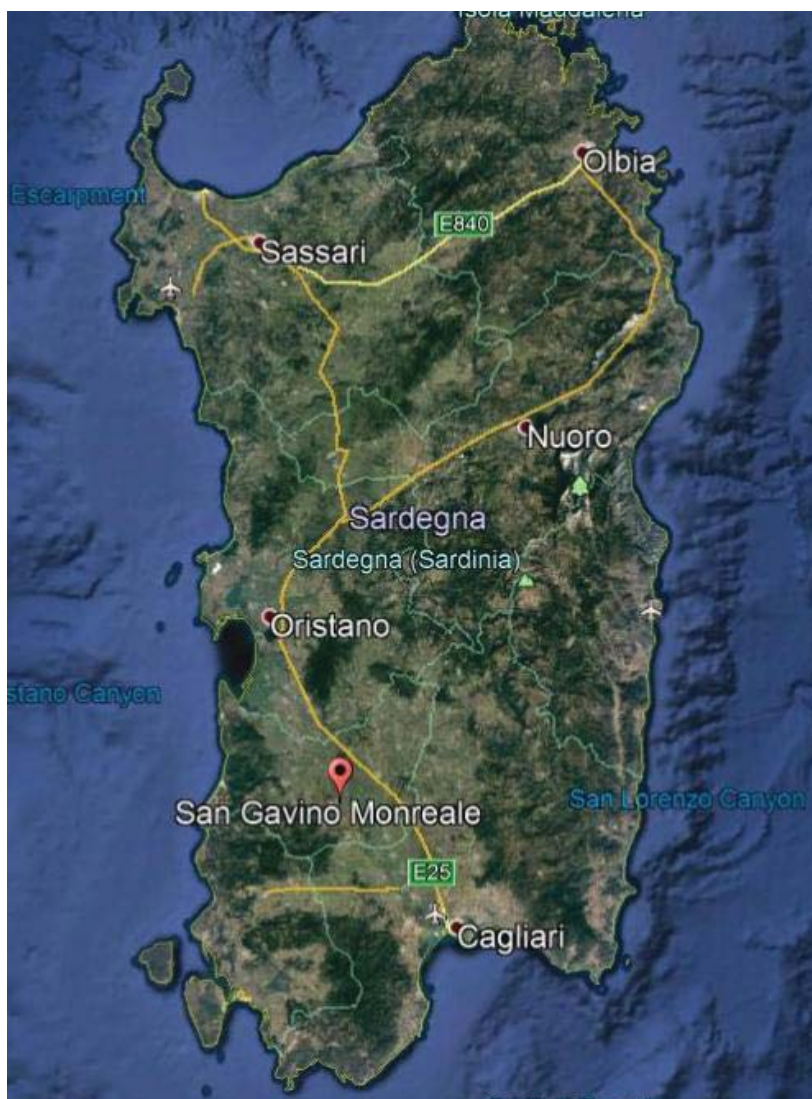
22	COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE E EUROPEA	44
23	ASPETTI PAESAGGISTICI	45
24	CARATTERI CLIMATOLOGICI	45
25	TEMPERATURE	46
26	PRECIPITAZIONI	47
27	BILANCI IDRICI	48
28	CLIMA DEL SUOLO	51
29	CLASSIFICAZIONI CLIMATICHE	52
30	CARATTERI ANEMOMETRICI	52
31	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	55
32	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE	59
33	CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA.....	66
34	IDROGEOLOGIA.....	68
35	CONFORMITÀ AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)	69
36	CONFORMITÀ AL PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (P.S.F.F.)	69
37	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	70
38	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE	71
39	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA	71
A.	ANALISI DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA.....	71
B.	CRITERIO DI VERIFICA ELETTRICA	72
C.	TENSIONE MASSIMA	72
D.	TENSIONE MASSIMA MODULO	73
E.	CORRENTE MASSIMA.....	73
F.	DIMENSIONAMENTO.....	73
G.	IRRADIAZIONE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SUL PIANO ORIZZONTALE	73
40	FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI	74

41	DETTAGLI IMPIANTO.....	75
42	CARATTERISTICHE TECNICHE	77
43	CARATTERISTICHE PRINCIPALI	78
44	DURATA E TRATTAMENTO PROTETTIVO DEI COMPONENTI IN ACCIAIO	81
45	ADJUSTMENT AND ERROR RECOVERY	82
46	SCHEDA DI CONTROLLO AUTO-CONFIGURANTE	83
47	GESTIONE ATTUATORE LINEARE	86
48	TABELLA TEMPI ASSEMBLAGGIO STIMATA DEL TRACKER	87
49	CABINE ELETTRICHE	88
51	COLLEGAMENTI	90
52	MESSA A TERRA	91
53	SISTEMA DI MONITORAGGIO	91
54	SISTEMA DI SICUREZZA	92
55	SISTEMI ANTINCENDIO	92
56	VIABILITÀ E OPERE ACCESSORIE	92
57	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	92
58	MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	94
59	MANUTENZIONE OPERE EDILI E STRADALI	96
60	MANUTENZIONE ELETTRICA	97
61	SCHEDA DI MANUTENZIONE PERIODICA	99
62	SICUREZZA DELL'IMPIANTO E RISPONDENZA NORMATIVA.....	103
63	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	104
64	CONCLUSIONI	105

1 PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di circa 0.992 MW, e delle relative opere connesse, nel territorio del Comune di San Gavino Monreale (SU), in località "Cannamenda".

I moduli saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione mono filare. I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell'impianto) e queste saranno collegate alla cabina di media tensione che a sua volta si collegherà mediante cavidotto interrato al trasformatore BT/MT. L'energia prodotta dall'impianto sarà veicolata mediante un cavidotto MT interrato della lunghezza di ml.178,3 al trasformatore BT/MT.



2 SOCIETA PROPONENTE

La società **SF ISLAND S.R.L. CON SEDE LEGALE IN ACQUAPENDENTE PROV. VITERBO VIA CANTORIVO N° 44/P TEL. 3884229516 P.I./C.F. 02331850566, AMMINISTRATORE UNICO MANENTI MAURIZIO NATO LIVORNO IL 12/04/1974. DOMICILIATO NEL COMUNE DI MARINO PROV. RM, VIA SPINABELLA N° 7, CELL. 3884229516**, intende operare nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia solare, fotovoltaica, geotermica ed eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta.

La società, in via non prevalente e del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico potrà:

- compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fidejussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;
- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

3 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

La nascita dell'idea progettuale proposta scaturisce da una sempre maggior presa di coscienza da parte della comunità internazionale circa gli effetti negativi associati alla produzione di energia dai combustibili fossili. Gli effetti negativi hanno interessato gran parte degli ecosistemi terrestri e si sono esplicitati in particolare attraverso una modifica del clima globale, dovuto all'inquinamento dell'atmosfera prodotto dall'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Questi in una seconda istanza hanno provocato altre conseguenze, non ultima il verificarsi di piogge con una concentrazione di acidità superiore al normale. Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a prendere delle iniziative, anche di carattere politico, che ponessero delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la

produzione e l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili (FER) in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile. Tutti gli sforzi si sono tradotti in una serie di attivi legislativi da parte dell'Unione Europea tra i quali il Libro Bianco del 1997, il Libro verde del 2000 e la Direttiva sulla produzione di energia da Fonti Rinnovabili. Per il Governo Italiano uno dei principali adempimenti è stata l'adesione al Protocollo di Kyoto dove per l'Italia veniva prevista una riduzione nel quadriennio 2008-2012 del 6,5 % delle emissioni di gas serra rispetto al valore del 1990. Attualmente lo sviluppo delle energie rinnovabile vive in Italia un momento strettamente legato all'attività imprenditoriale di settore. Infatti a seguito della definitiva eliminazione degli incentivi statali gli operatori del mercato elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "greed parity". Per questo motivo si cerca l'ottimizzazione degli investimenti con la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori in modo da poter ridurre i costi di impianto.

In base a quanto riconosciuto dall'Unione Europea l'energia prodotta attraverso il sistema fotovoltaico potrebbe in breve tempo diventare competitiva rispetto alle produzioni convenzionali, tanto da auspicare il raggiungimento dell'obiettivo del 4% entro il 2030 di produzione energetica mondiale tramite questo sistema. E' evidente che ogni Regione deve dare il suo contributo, ma non è stata stabilita dallo Stato una ripartizione degli oneri di riduzione delle emissioni di CO2 tra le Regioni. Anche per questo motivo è di importanza strategica per la Sardegna l'arrivo del metano che produce emissioni intrinsecamente minori.

Tra i principali obiettivi del PEARS, nel rispetto della direttiva dell'UE sulla Valutazione Ambientale Strategica, la Sardegna si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Goteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socio-economico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis. Onde perseguire il rispetto del Protocollo di Kyoto l'U.E. ha approvato la citata Direttiva 2001/77/CE che prevedeva per l'Italia un "Valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010. Il D.lgs. n.387/2003 (attuativo della Direttiva) prevedeva la ripartizione tra le Regioni delle quote di produzione di Energia elettrica da FER, ma ad oggi lo Stato non ha ancora deliberato questa ripartizione. Il contesto normativo della Direttiva in oggetto lascia intendere che questo valore del 22% è da interpretare come valore di riferimento, e che eventuali scostamenti giustificati sono possibili; nel caso della Sardegna esistono obiettive difficoltà strutturali dipendenti da fattori esterni che rendono difficoltoso, alle condizioni attuali, il raggiungimento dell'obiettivo

così a breve termine. In Qatar, nel 2012, si arriva al rinnovo del piano di riduzione di emissioni di gas serra: quello che è noto come l'emendamento di Doha rappresenta il nuovo orizzonte ecologista, con termine al 2020. L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra del 18% rispetto al 1990, ma non è mai entrato in vigore.

A novembre 2015, nel corso della Cop di Parigi, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. Limitare l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, puntando alla soglia di 1,5 gradi, come obiettivo a lungo termine. La posizione geografica della Sardegna, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, è particolarmente favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili, in particolare per il livello di insolazione che permette un rendimento ottimale del sistema fotovoltaico. Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia inoltre l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali. Il progetto proposto s'inserisce nel contesto, e in un momento, in cui il settore del fotovoltaico rappresenta una delle principali forme di produzione di energia rinnovabile. Inoltre la localizzazione del progetto all'interno di un'area a destinazione d'uso prettamente industriale e produttiva, coerentemente con quanto indicato dal PEARS e dalle Linee Guida regionali, e dallo stesso PPR, consente lo sviluppo di uno sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili in Sardegna, garantendo la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

a) Strumenti di pianificazione di settore

Strumenti di pianificazione di settore a livello comunitario.

Tra gli accordi e protocolli internazionali di maggior rilievo circa il miglioramento della qualità figurano la Convenzione sui cambiamenti climatici e il Protocollo di Kyoto. Nel 1992, i delegati di 150 paesi hanno infatti approvato la Convenzione, adottata a New York il 9 maggio e presentata ai governi per la firma nel corso del Vertice della Terra svoltosi a Rio de Janeiro nel mese di giugno. La Convenzione, sottoscritta a Rio da 154 Paesi, più l'Unione Europea, è entrata in vigore il 21 marzo 1994, 90 giorni dopo la cinquantesima ratifica. Essa definisce un obiettivo di stabilizzazione delle concentrazioni di gas-serra per la protezione del sistema climatico e promuove interventi a livello nazionale e internazionale per il raggiungimento di questo obiettivo, ma non prevede impegni vincolanti per la riduzione delle emissioni di gas-serra, ma solo un impegno di massima

per i Paesi industrializzati a riportare entro il 2000, le proprie emissioni di gas-serra ai livelli del 1990. Le riunioni della Conferenza delle Parti, che si svolgono con cadenza annuale, valutano le azioni intraprese e gli impegni da assumere anche alla luce delle conclusioni dei rapporti dell'IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico). Secondo la prassi delle Nazioni Unite, tutte le decisioni della Conferenza delle Parti richiedono, per essere adottate, il consenso di tutti i Paesi firmatari. Nel 1995 si è tenuta la prima Conferenza delle Parti (COP 1) a Berlino, cui hanno partecipato delegati da 117 paesi e 53 paesi come osservatori. In quella sede i negoziatori hanno concluso che gli impegni concordati nella Convenzione non erano sufficienti e hanno lanciato il "mandato di Berlino", che ha aperto un nuovo ciclo di negoziati. Una svolta per la politica dei cambiamenti climatici si è avuta alla COP 3 a Kyoto, nel 1997, con l'adozione del Protocollo di Kyoto. Il Protocollo prevede infatti che i Paesi industrializzati riducano, le emissioni dei gas-serra del 5% a livello mondiale rispetto all'anno base 1990. Per conseguire i propri specifici obiettivi di riduzione, il Protocollo permette ai Paesi industrializzati di fare uso degli assorbimenti di CO₂ (anidride carbonica) da foreste e terreni agricoli (i cosiddetti carbon sink) e dei meccanismi di cooperazione internazionale per ridurre le emissioni. I dettagli operativi relativi all'uso di questi strumenti sono stati però definiti solo dalla COP 7, svoltasi a Marrakech nel novembre 2001. La COP 9, che si è riunita a Milano nel dicembre 2003, ha ultimato le attività preparatorie all'attuazione del Protocollo, approvando le modalità per la realizzazione di interventi di cooperazione internazionale nel settore agricolo e forestale. Il Protocollo, però, entrerà in vigore solo dopo la ratifica da parte di almeno 55 Paesi firmatari della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici, responsabili per almeno il 55% delle emissioni di CO₂ del 1990. Gli impegni del Protocollo, a differenza di quelli della Convenzione, sono vincolanti per i Paesi firmatari: per questo, probabilmente, non si è ancora arrivati a ratificarlo. Per quanto concerne la pianificazione di settore a livello comunitario, con il Trattato sull'Unione Europea di Maastricht del 1992 è stata inserita una prima norma in materia energetica in ambito europeo. In seguito, la competenza europea in materia energetica e ambientale è progredita e maturata, anche mediante l'individuazione dei temi e degli obiettivi fondamentali di politica energetica comunitaria indicati nel Libro Bianco del 1996. Le principali strategie ivi delineate sono:

- La sicurezza dell'approvvigionamento, la diversificazione e l'indipendenza delle fonti energetiche;
- L'apertura del mercato dell'energia e la competitività delle fonti;
- Il miglioramento dell'efficienza energetica;
- Lo sviluppo delle fonti rinnovabili;
- La tutela dell'ambiente e gli obiettivi di riduzione dei gas serra.

In seguito, la Comunità Europea ha tracciato il quadro normativo sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno Direttiva 2001/77/CE, approvata in data 27 settembre 2001. Con tale provvedimento normativo la CE ha riconosciuto la priorità, a livello comunitario, della produzione di elettricità da fonti energetiche rinnovabili, indicando anche procedure amministrative che definiscano una regolamentazione tendente a:

- ridurre gli ostacoli normativi e di altro tipo all'aumento della produzione di elettricità da fonti rinnovabili;
- razionalizzare e accelerare le procedure del relativo livello amministrativo;
- garantire che le norme siano oggettive, trasparenti e non discriminatorie e tengano pienamente conto delle particolarità delle varie tecnologie per le fonti energetiche rinnovabili.

Con Direttiva 2001/77/CE è stato assegnato all'Italia un "valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010. Con la decisione 2002/358/CE l'Unione Europea ha approvato formalmente il "Protocollo di Kyoto" allegato alla convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e l'adempimento congiunto dei relativi impegni. Nel decidere di adempiere congiuntamente agli impegni assunti ai sensi dell'articolo 4 del protocollo, gli Stati membri hanno collettivamente e individualmente l'obbligo di adottare tutte le opportune misure di carattere generale e particolare atte ad assicurare l'esecuzione degli obblighi risultanti dall'azione decisa dalle istituzioni della Comunità, incluso l'impegno quantificato di riduzione delle emissioni ai sensi del protocollo, di agevolare l'adempimento di tale impegno e di astenersi da qualsiasi misura che rischi di compromettere la realizzazione dello stesso. Con decisione comunitaria del 04/03/2002 n. 6871/02, la UE ha assegnato all'Italia l'impegno a ridurre del 6,5% rispetto al 1990 le emissioni di CO₂ equivalenti sulla base di un programma da attuare a partire dal 2002 e verificato annualmente dalla UE. Nel febbraio 2005 è stato avviato il percorso di revisione della Strategia Europea, conclusosi con l'adozione da parte del Consiglio Europeo di Bruxelles della nuova Strategia europea per lo sviluppo sostenibile 2005-2010. Con essa l'Unione Europea intende perseguire l'integrazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale (Agenda di Goteborg) con quelli dello sviluppo economico e sociale (Agenda di Lisbona) individuando come strumenti fondamentali: la formazione, il maggior investimento nella ricerca e sviluppo, l'Agenda 21 Locale, l'informazione e la comunicazione con i cittadini. In particolare la nuova strategia elenca sette sfide e relativi target e azioni, tra cui risultano essenziali gli aspetti riguardanti il cambiamento climatico e l'energia, i trasporti, la produzione e i consumi sostenibili. Nell'ambito del quadro complessivo di politica di sviluppo sopra delineato, l'integrazione tra crescita e tutela dell'ambiente

viene confermata anche dai principi fondanti della nuova politica europea in materia energetica che mira a:

- realizzare un vero mercato interno dell'energia agendo in particolare su due fattori: una maggiore indipendenza dei soggetti che gestiscono le reti da quelli che producono energia e lo sviluppo delle interconnessioni come fattore indispensabile per la creazione di un mercato comune;
- accelerare il passaggio ad un'economia a basse emissioni di carbonio, agendo sullo sviluppo delle fonti rinnovabili, sulla diversificazione del mix di fonti, sulla ricerca nel campo delle tecnologie energetiche in grado di abbattere le emissioni della produzione di energia;
- dotarsi di un Piano per l'efficienza energetica d'impatto multisettoriale, con la proposta di un nuovo accordo internazionale per il raggiungimento di obiettivi quantitativi comuni entro il 2020.

In tale contesto, la produzione di energia da fonti rinnovabili assume un ruolo fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi sopra indicati.

L'Unione Europea ha recentemente varato una serie di provvedimenti che illustrano in modo chiaro il percorso che s'intende seguire, da qui al 2020, per ridurre drasticamente gli effetti del consumo energetico sul clima; tra gli obiettivi fissati per perseguire l'integrazione delle politiche energetiche e ambientali, appaiono rilevanti:

- A. una penetrazione del 20% delle fonti rinnovabili sul consumo di energia primaria (incluso un 10% di biocarburanti);
- B. una riduzione del 20% del consumo di energia primaria rispetto al trend attuale;
- C. una riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990.

Per essere realizzati, i tre obiettivi indicati richiedono un rilevante rafforzamento e ripensamento degli investimenti nel settore energetico ed un forte orientamento verso l'incremento dell'utilizzo delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica. In Qatar, nel 2012, si arriva al rinnovo del piano di riduzione di emissioni di gas serra: quello che è noto come l'emendamento di Doha rappresenta il nuovo orizzonte ecologista, con termine al 2020. L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra del 18% rispetto al 1990. Il testo avrebbe dovuto coprire il periodo di transizione tra 2012 (scadenza del Protocollo di Kyoto) e 2020, ma non è mai entrato in vigore, a causa dell'adesione di soli 95 paesi, appena due terzi di quelli necessari (144), un numero che rappresenta i tre quarti di quanti avevano aderito a Kyoto (192). A novembre 2015, nel corso della Cop di Parigi, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale.

Limitare l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, puntando alla soglia di 1,5 gradi, come obiettivo a lungo termine. Nel breve, invece, l'intenzione è far sì che le emissioni globali raggiungano il livello massimo al più presto possibile per poi cominciare a ridurle sensibilmente. L'accordo è in vigore dal 4 novembre del 2016 e al momento è stato ratificato da 170 dei 197 Paesi, tra cui anche gli Stati Uniti, che però si sono ritirati dall'accordo nel 2017.

Strumenti di pianificazione di settore a livello nazionale

Con la Legge 9.1.1991 n.° 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" si è delineata una cornice normativa organica destinata ad accogliere, a livello nazionale, i nascenti orientamenti europei tramite una serie di misure d'incentivazione, documenti programmatori e norme; tale strumento normativo ha definito le risorse rinnovabili e assimilabili alle rinnovabili, ha introdotto l'obbligo di realizzare una pianificazione energetica a tutti i livelli amministrativi ed ha previsto una serie di misure rivolte al pubblico e ai privati per incentivare l'uso di Fonti Energetiche Rinnovabili ed il contenimento dei consumi energetici nel settore civile ed in vari settori produttivi. Alla legge sono seguiti importanti provvedimenti attuativi: ad esempio il CIP 6/92 e quindi il D.Lgs 79/1999, cosiddetto decreto Bersani, emanato in attuazione della Direttiva 96/92/CE. Questo decreto ha introdotto l'obbligo di immettere nella rete elettrica nazionale energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili per una quota pari al 2% dell'energia elettrica da fonti non rinnovabili prodotta o importata nell'anno precedente, eccedente i 100 GWh. L'adempimento all'obbligo può avvenire anche attraverso l'acquisto da terzi dei diritti di produzione da fonti rinnovabili. La produzione di energia elettrica ottenuta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, entrati in esercizio in data successiva al 1 aprile 1999 (articolo 4, commi 1, 2 e 6 del D.M. 11/11/99), ha diritto, per i primi otto anni di esercizio, alla certificazione di produzione da fonti rinnovabili, denominata "certificato verde". Il certificato verde, di valore pari a 100 MWh, è emesso dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) su comunicazione del produttore circa la produzione dell'anno precedente, o relativamente alla producibilità attesa nell'anno da fonte rinnovabile in corso o nell'anno successivo. I produttori e gli importatori soggetti all'obbligo, entro il 31 marzo di ogni anno, a partire dal 2003, trasmettono l'annullamento al GRTN i certificati verdi relativi all'anno precedente per In osservanza del protocollo di Kyoto, in ambito nazionale sono stati emanati i seguenti ulteriori provvedimenti:

- Deliberazione CIPE n. 126 del 6 agosto 1999 con cui è stato approvato il libro bianco per la

valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili;

- Legge n. 120 del 01 giugno 2002 “Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto, l’11 dicembre 1997”.
- Piano di azione nazionale per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, approvato con delibera CIPE n. 123 del 19 dicembre 2002 (revisione della Delibera CIPE del 19 novembre 1998).

Il “Libro Bianco” italiano per la “valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili” (aprile 1994) afferma che “Il Governo italiano attribuisce alle fonti rinnovabili una rilevanza strategica”. Per quanto concerne più nel dettaglio i riferimenti normativi recenti relativi alla produzione di energia da fonte solare fotovoltaica, è possibile sintetizzare la normativa tecnico-amministrativa come nel seguito:

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n.° 387 (attuativo della Direttiva 2001/77/CE)
- Decreto del Ministro delle attività produttive 28 luglio 2005. “Criteri per l’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”;
- Decreto del Ministero dello sviluppo economico 19 febbraio 2007, “Criteri e modalità per energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell’articolo 7 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, numero 387”
- Delibere dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas (nel seguito AEEG o Autorità) n. 89, 281, 33/08;
- Normativa tecnica inerente alla connessione alla rete in Media Tensione (MT) o Alta Tensione (AT) sviluppata dai distributori (Terna, Enel, ecc.).

Con il Decreto 10 settembre 2010 “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” il Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha emanato le “linee guida per il procedimento di cui all’art. 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n° 387 per l’autorizzazione alla costruzione e all’esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi”.

Il testo è suddiviso in cinque parti e quattro allegati, di cui:

Parte I: disposizioni generali;

Parte II: Regime giuridico delle autorizzazioni;

Parte III: Procedimento unico. All’art. 13.1 b) V indica la necessità di “analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell’intervento a livello locale per gli impianti di potenza superiore a 1 MW. Parte IV: Inserimento degli impianti nel paesaggio sul territorio. All’art. 16.1,

punto e, si indica come elemento ottimale per la valutazione positiva dei progetti una progettazione legata a specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio. Inoltre al punto g si fa riferimento al coinvolgimento dei cittadini e alla formazione di personale e maestranze future. All'art. 17 invece vengono definite le "aree non idonee"; al comma 1 si indica che le Regioni e le Province autonome devono procedere con l'indicazione delle aree e dei siti non idonei per la realizzazione di specifiche tipologie di impianti. Questo deve essere stabilito attraverso apposita istruttoria previa verifica delle tutele ambientali, paesaggistiche, storico-artistiche, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. Per conciliare lo sviluppo delle energie rinnovabili e le politiche di tutela ambientale e del paesaggio le Regioni e le Province autonome devono considerare la propria quota assegnata di produzione di FER Parte V: disposizioni transitorie e finali.

Allegato 1: elenco indicativo degli atti di assenso che confluiscono nel procedimento unico

Allegato 2: criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative

Allegato 3: criteri per l'individuazione di aree non idonee.

In questo allegato si chiarisce la necessità di elaborare, da parte delle Regioni e Province autonome, un elenco di aree e siti non idonei al fine di presentare un quadro di riferimento chiaro per la localizzazione dei progetti.

La definizione delle aree non idonee dovrà tener conto degli strumenti di pianificazione vigenti dovrà seguire alcuni criteri prefissati. Questi esprimono la disciplina dell'individuazione delle aree basandola su "criteri oggettivi legati agli aspetti di tutela", differenziate in base alle diverse fonti e taglie degli impianti, non impedendo la costruzione di impianti su aree agricole ed evitando definizioni generiche di tutela su porzioni significative di territorio. Altri principi ispiratori della scelta delle aree non idonee dovrà essere l'impatto cumulativo creato dalla presenza di un numero eccessivo di impianti. In generale costituiscono aree non idonee i siti maggiormente sensibili e vulnerabili quali:

- siti UNESCO o all'interno di coni visuali storicizzati anche in località turistiche famose in prossimità di parchi archeologici ed emergenze di particolare interesse in aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale)
- zone designate Ramsar
- aree della Rete Natura 2000 all'interno di IBA
- altre aree importanti per la funzione di connettività ecologica e per la biodiversità, quali i corridoi naturali di spostamento e migrazione; incluse le aree che per la

presenza di specie animali e vegetali sono protette secondo Convenzioni internazionali e Direttive Comunitarie.

- Le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari paesaggistico culturale e con un'elevata capacità di uso del suolo.
- Aree perimetrale PAI di qualità e pregio.
- Allegato 4: fa riferimento agli impianti eolici e al loro corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio.

Più recentemente, Il Governo ha adottato il D.Lgs. 16 giugno 2017 n. 104, di modifica del Titolo III della Parte II del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 156 del 16.7.2017 ed entrato in vigore il 21 luglio 2017. Tale provvedimento legislativo, ha introdotto delle sostanziali modifiche alla disciplina vigente in materia di VIA, in particolare, ridefinendo i confini tra i procedimenti di VIA di competenza statale e regionale con un forte potenziamento della competenza ministeriale ed introducendo all'art. 27bis il nuovo "provvedimento autorizzatorio unico regionale". Inoltre, lo stesso provvedimento ridefinisce all'art. 19 il procedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA, volto ad accertare se un progetto che determini potenziali impatti ambientali significativi e negativi debba essere sottoposto al procedimento di VIA. Le disposizioni introdotte dal D.Lgs. n. 104/2017 sono di immediata applicazione nei confronti dei procedimenti di VIA avviati dal 16 maggio 2017, inoltre, il comma 4 dell'art. 23 D.Lgs. n. 104/2017, riportante "Disposizioni transitorie e finali", assegna alle Regioni ed alle Province autonome di Trento e di Bolzano il termine del 18 novembre 2017 per disciplinare con proprie leggi o regolamenti l'organizzazione e le modalità di esercizio delle funzioni amministrative ad esse attribuite in materia di VIA, nonché l'eventuale conferimento di tali funzioni o di compiti specifici agli altri enti territoriali sub-regionali.

La Strategia Energetica Nazionale

Con D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017, il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico. La SEN2017 è il risultato di un processo articolato e condiviso durato un anno che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella fase preliminare sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con i gruppi parlamentari, le Amministrazioni dello Stato e le

Regioni. La proposta di Strategia è stata quindi posta in consultazione pubblica per tre mesi, con un'ampia partecipazione: oltre 250 tra associazioni, imprese, organismi pubblici, cittadini e esponenti del mondo universitario hanno formulato osservazioni e proposte, per un totale di 838 contributi tematici, presentati nel corso di un'audizione parlamentare dalle Commissioni congiunte Attività produttive e Ambiente della Camera e Industria e Territorio del Senato. L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei - con una penetrazione di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17% - e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

La Strategia 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

Il raggiungimento degli obiettivi presuppone alcune condizioni necessarie e azioni trasversali:

- infrastrutture e semplificazioni: la SEN 2017 prevede azioni di semplificazione e razionalizzazione della regolamentazione per garantire la realizzazione delle infrastrutture e degli impianti necessari alla transizione energetica, senza tuttavia indebolire la normativa ambientale e di tutela del paesaggio e del territorio né il grado di partecipazione alle scelte strategiche

- costi della transizione: grazie all'evoluzione tecnologica e ad una attenta regolazione, è possibile cogliere l'opportunità di fare efficienza e produrre energia da rinnovabili a costi sostenibili. Per questo la SEN segue un approccio basato prevalentemente su fattori abilitanti e misure di sostegno che mettano in competizione le tecnologie e stimolino continui miglioramenti sul lato dell'efficienza.

- compatibilità tra obiettivi energetici e tutela del paesaggio: la tutela del paesaggio è un valore irrinunciabile, pertanto per le fonti rinnovabili con maggiore potenziale residuo sfruttabile, cioè eolico e fotovoltaico, verrà data priorità all'uso di aree industriali dismesse, capannoni e tetti, oltre che ai recuperi di efficienza degli impianti esistenti. Accanto a ciò si procederà, con Regioni e amministrazioni che tutelano il paesaggio, alla individuazione di aree, non altrimenti valorizzabili, da destinare alla produzione energetica rinnovabile.
- effetti sociali e occupazionali della transizione: fare efficienza energetica e sostituire fonti fossili con fonti rinnovabili genera un bilancio netto positivo anche in termini occupazionali, ma si tratta di un fenomeno che va monitorato e governato, intervenendo tempestivamente per riqualificare i lavoratori spiazzati dalle nuove tecnologie e formare nuove professionalità, per generare opportunità di lavoro e di crescita.

La Strategia energetica nazionale costituisce un impulso per la realizzazione d'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. Con riferimento allo sviluppo delle fonti rinnovabili, il nuovo documento di SEN rileva come ad oggi l'Italia abbia già raggiunto gli obiettivi rinnovabili 2020, con una penetrazione di 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto ad un target al 2020 di 17%. Conseguentemente la SEN ritiene ambizioso, ma perseguibile, un obiettivo del 27% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030; obiettivo che è così declinato, ottimizzando gli interventi e gli investimenti per poter agire in modo sinergico e coordinato su tutti i settori considerati:

- Rinnovabili elettriche al 48÷50% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015
- Rinnovabili termiche al 28÷30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015
- Rinnovabili trasporti al 17%÷19% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015

Con riferimento agli impianti fotovoltaici di grande dimensione, la nuova SEN prende atto del trend di riduzione dei costi di generazione che sta portando questa tecnologia, al pari dell'eolico, verso la c.d. "market parity". Ulteriori riduzioni di costo sono attese fino al 2030 e costituiscono la base per la completa integrazione nel mercato di tali tecnologie, anche sostenute da una riduzione dei costi amministrativi per questi impianti.

Al riguardo, come chiaramente esplicitato nel documento "SEN 2017", in termini di sostegno alla tecnologia, attualmente sono disponibili le detrazioni fiscali per i piccoli impianti fotovoltaici asserviti agli edifici domestici, il "superammortamento" per soggetti titolari di reddito d'impresa e/o reddito di lavoro autonomo, oltre a misure ormai storiche, tra le quali la priorità di disaccoppiamento, lo scambio sul posto e l'esenzione dal pagamento degli oneri per l'autoconsumo in talune configurazioni. Non sono più disponibili, se non per piccolissimi impianti diversi dai fotovoltaici, incentivi sulla produzione energetica per nuovi interventi, anche per intervenute regole europee sugli aiuti di Stato. Peraltro, il significativo potenziale residuo tecnicamente ed economicamente sfruttabile e la riduzione dei costi di fotovoltaico ed eolico, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione, secondo il modello assunto dallo scenario SEN e secondo anche gli scenari EUCO, dovrebbe più che raddoppiare entro il 2030. In relazione agli aspetti legati all'inserimento ambientale e paesaggistico degli impianti fotovoltaici a terra, di particolare interesse per il presente Studio, la SEN 2017 caldeggia un approccio orientato allo sfruttamento prioritario delle superficie di grandi edifici e di aree industriali dismesse, di quelle adiacenti alle grandi infrastrutture e alle aree produttive, e quelle già compromesse per preesistenti attività

produttive, in coerenza con i criteri già delineati dal D.M. 10/09/2010.

Strumenti di pianificazione di settore a livello regionale

Con la D.G.R. 28/56 del 27 luglio 2007 “Studio per l’individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici” la Giunta Regionale, in seguito alle numerose richieste pervenute presso gli Uffici dell’Assessorato della Difesa dell’Ambiente per la procedura di assoggettabilità a valutazione ambientale di impianti fotovoltaici al suolo ha indicato la tipologia di aree in cui ubicare gli stessi. Le aree consentite sono preferibilmente aree degradate o, comunque, compromesse quali: aree industriali, cave e discariche dismesse etc. A seguito di ricorso presentato da alcuni proponenti contro la deliberazione sopra citata, il TAR ha sospeso l’efficacia del medesimo atto.

Il momentaneo vuoto normativo ha portato la Giunta Regionale ad avviare un nuovo studio per le linee guida sugli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e per un loro corretto inserimento ambientale, anche in considerazione dell’art. 12 comma 10 del D.lgs 387/2003. Lo studio che ha condotto alla deliberazione della Giunta Regionale 30/02 del 23 maggio 2008 individua come criterio prioritario d’idoneità all’installazione per tutti gli impianti fotovoltaici ricadenti in aree agricole, quello della “autoproduzione energetica”, reputando che possono essere installati in aree di pertinenza di stabilimenti produttivi e d’imprese agricole, per i quali gli impianti integrano e sostituiscono l’approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione. Le linee guida sono state successivamente modificate dalla D.G.R. 59/12 del 29 ottobre 2008 dove vengono confermate come aree idonee quelle compromesse dal punto di vista ambientale o paesaggistico quali discariche e cave dismesse. A queste si aggiungono le aree industriali, artigianali e produttive in quanto più propriamente predisposte per accogliere impianti industriali. Gli impianti fotovoltaici industriali, in seguito a questa delibera, possono essere installati in:

- a) aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, di imprese agricole, di potabilizzatori, di depuratori, di impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti, di impianti di sollevamento delle acque o di attività di servizio in genere, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l’approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione, così come definito all’art. 2 comma 2, del decreto legislativo 16 marzo 1999 n. 79 e ss.mm.ii.
- b) aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti;
- c) aree compromesse dal punto di vista ambientale, costituite esclusivamente da:
 - c.1) perimetrazioni di discariche controllate di rifiuti in norma con i dettami del D. Lgs n. 36/03;
 - c.2) perimetrazioni di aree di cava dismesse, di proprietà pubblica o privata.

Oltre all’individuazione delle aree idonee è stato posto un tetto massimo alla potenza installabile per le categorie d’impianto previste al punto b), definito in termini di “superficie lorda massima

occupabile dall'impianto". Quest'ultimo per preservare la vera funzione delle zone industriali cioè di creazione di nuove realtà produttive. In data 12 marzo 2010 la Giunta Regionale ha emanato la deliberazione n° 30/02 "Applicazione della L.R. n. 3/2009, art. 6, comma 3 in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. Atto di indirizzo e linee guida". La medesima è stata annullata dal TAR con sentenza del 14 gennaio 2011 n° 37 insieme alla Delibera 25/40 "Competenze e procedure per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Chiarimenti D.G.R. n.10/3 del 12.3.2010. Riapprovazione Linee Guida". Allo stato attuale la normativa di riferimento per gli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile fotovoltaica e la D.G.R. n. 27/16 del 01 giugno 2011. Nelle tabelle di cui all'Allegato B alla D.G.R. 27/16 sono riportate le tipologie di aree "non idonee" individuate a seguito della istruttoria effettuata dalla Regione Sardegna, tenuto conto delle indicazioni contenute nell'Allegato 3, lettera f delle Linee Guida Ministeriali.

Le altre tabelle allegate alla delibera si riferiscono a:

- Tipologia di aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio;
- I riferimenti attuativi di ogni specifica area (ad esempio: eventuale fonte del dato, il provvedimento normativo o il riferimento a una specifica categoria delle norme del PPR);
- Il codice identificativo dell'area;
- La descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

L'ultima tabella dell'allegato B alla DGR, di particolare interesse per la presente analisi, si riferisce espressamente alle le "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati" (paragrafo 16 comma 1 lettera d) delle Linee Guida Ministeriali.

Tali aree, definite genericamente "brownfield" costituiscono aree preferenziali dove realizzare gli impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo. L'utilizzo di tali aree per la installazione dei suddetti impianti, nel rispetto dei criteri rappresentati nella ultima colonna della tabella, costituisce elemento per la valutazione positiva del progetto.

Pertanto, non è possibile escludere che gli impianti ricadenti al di fuori di tali aree definite "brownfield" e allo stesso tempo al di fuori delle aree non idonee, ovvero gli impianti che, pur ricadendo all'interno delle aree brownfield non ne rispettano i criteri di installazione ivi previsti, possano comportare criticità nella valutazione sito specifiche o progettuali. Il progetto proposto si pone in completa coerenza con le indicazioni della D.G.R. 27/16 del 2011, in quanto:

- le superfici di intervento non sono ascrivibili ad aree di particolare sensibilità individuate come

non idonee per la costruzione di grandi impianti FV a terra;

Ad oggi, la disciplina regionale in materia di valutazione di impatto ambientale e di verifica di assoggettabilità era contenuta nella deliberazione della Giunta regionale n. 34/33 del 7 agosto 2012, di recepimento delle modifiche apportate al D.Lgs. n. 152/2006 dal D.Lgs. 29 giugno 2010 n. 128, dai D.L. n. 1, 2, 5, 16 e 83 del 2012 e dal D.Lgs. n. 125/2012.

Il D.Lgs. 16 giugno 2017 n. 104, di modifica del Titolo III della Parte II del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, introduceva sostanziali modifiche alla disciplina vigente in materia di VIA, in particolare, ridefinendo i confini tra i procedimenti di VIA di competenza statale e regionale con un forte potenziamento della competenza ministeriale ed introducendo all'art. 27bis il nuovo "provvedimento autorizzatorio unico regionale".

Inoltre, lo stesso provvedimento ridefiniva all'art. 19 il procedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA, e assegnava alle Regioni ed alle Province autonome di Trento e di Bolzano il termine del 18 novembre 2017 per disciplinare con proprie leggi o regolamenti l'organizzazione e le modalità di esercizio delle funzioni amministrative ad esse attribuite in materia di VIA, nonché l'eventuale conferimento di tali funzioni o di compiti specifici agli altri enti territoriali sub-regionali.

In recepimento del suddetto decreto legislativo, la Regione Autonoma della Sardegna ha emanato la D.G.R. n. 45/24 del 27.09.2017 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale.

D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104. Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della Legge 9 luglio 2015, n. 114.", in cui la nuova formulazione delle direttive regionali in materia di valutazione di impatto ambientale viene improntata a criteri di semplificazione e razionalizzazione del sistema di valutazione ambientale. In particolare:

- l'iter procedimentale delineato recepisce, quasi integralmente, quello incardinato dal legislatore nazionale nell'ambito del "procedimento autorizzatorio unico regionale" ex art.27bis, strutturando un sistema di valutazione di impatto ambientale in funzione del futuro integrale recepimento delle nuove disposizioni;
- la disciplina dei casi d'inammissibilità e improcedibilità è stata resa più aderente alle vigenti disposizioni in materia di procedimento amministrativo;
- è stata valorizzata la fase delle valutazioni e consultazioni preliminari, quale strumento di comunicazione tra il proponente e l'autorità procedente e di semplificazione della procedura;
- è stata modificata la disposizione relativa all'efficacia temporale del provvedimento di VIA. Invero, la durata del provvedimento, sempre superiore ai cinque anni, sarà determinata

dall'autorità competente in funzione dei tempi previsti per la realizzazione del progetto, limitando il ricorso allo strumento della proroga del provvedimento e assicurando il conseguimento degli obiettivi di certezza dell'azione amministrativa;

- il procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA è stato rivisto in funzione delle modifiche apportate dal legislatore alla previgente disciplina.

Viene evidenziata, inoltre, la necessità di disciplinare le modalità di determinazione e corresponsione del contributo previsto dall'art. 33 del vigente D.Lgs. n. 152/2006, così come risultanti nell'allegato C alla deliberazione, destinato alla copertura dei costi sopportati dall'autorità competente per l'organizzazione e lo svolgimento delle attività istruttorie, di monitoraggio e controllo delle procedure di verifica di assoggettabilità a VIA, di VIA e di VAS.

Il D.Lgs. 16 giugno 2017 n. 104, nel modificare il Titolo III della Parte II del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, ha introdotto delle sostanziali modifiche alla disciplina vigente in materia di valutazione ambientale e ha, inoltre, inciso sulla disciplina della conferenza dei servizi di cui alla Legge 7 agosto 1990, n. 241, così come innovata dal D.Lgs. 30 giugno 2016, n. 127, introducendo l'obbligatorio ricorso alla disciplina della conferenza di servizi sincrona di cui all'art. 14-ter qualora un progetto sia sottoposto a valutazione d'impatto ambientale di competenza regionale, per l'acquisizione di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del medesimo progetto.

La Giunta regionale, data l'immediata vigenza delle disposizioni introdotte con il menzionato decreto legislativo, ha adottato la deliberazione n. 45/24 del 27 settembre 2017, di approvazione della disciplina regionale transitoria in materia di valutazione d'impatto ambientale, da applicarsi nei confronti dei procedimenti di valutazione ambientale, avviati dalla data di adozione della deliberazione medesima, ma solo fino al 18 novembre 2017.

Dopo questa data si è reso necessario disciplinare il cd. Provvedimento autorizzatorio unico regionale e, per tutto quanto sopra esposto, La Regione Sardegna ha emanato il D.G.R. n. 53/14 del 28.11.2017 "Individuazione dell'autorità competente nell'ambito del procedimento autorizzatorio unico e proroga del termine di validità del regime transitorio di cui alla deliberazione n. 45/24 del 27.9.2017. D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104", con cui:

- Si dà mandato alla Direzione generale dell'Ambiente di predisporre, raccordandosi con le altre Direzioni generali coinvolte, un modulo procedimentale unico per la gestione del procedimento autorizzatorio unico ex art. 27bis, che dovrà essere approvato dalla Giunta regionale con apposita deliberazione;

- Si dispone, per le ragioni su esposte, la proroga del termine di efficacia temporale della disciplina di cui alla Delib.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017 del 18 novembre 2017 sino alla data di approvazione

del nuovo modulo procedimentale ex art. 27bis D.Lgs. n. 152/2006 da parte della Giunta regionale con apposita deliberazione;

- di modificare l'art. 5 dell'Allegato C della Delib.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017, secondo la formulazione risultante dall'allegato alla presente deliberazione.

5 IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - P.E.A.R.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) è lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

La Giunta Regionale con Delibera n. 5/1 del 28/01/2016 ha adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030.

Le linee d'indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990. Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

- OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
- OG2. Sicurezza energetica
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico.

Nel quadro della strategia energetica regionale il Piano è coerentemente alla descrizione di ciascun obiettivo generale sopra riportato, di seguito si riportano per ciascun obiettivo generale i rispettivi obiettivi specifici.

- OG1: Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
- OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);
- OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;
- OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;
- OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;
- OG2: Sicurezza energetica

- OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;
- OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;
- OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione;
- OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);
- OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;
- OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;
- OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OG4: Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico
- OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
- OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;
- OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;
- OS4.4. Monitoraggio energetico.

Uno degli obiettivi del PEAR è quello di garantire un rafforzamento delle infrastrutture energetiche regionali attraverso la realizzazione di importanti progetti quali il cavo sottomarino SAPEI (500 + 500 MW) e il metanodotto GALSI. Lo sviluppo di questi nuovi progetti sono fondamentali per fornire energia alle attività produttive regionali in un'ottica di contenimento dei costi e di una conseguente maggiore competitività sui mercati internazionali.

Alla base della pianificazione energetica regionale, in linea con il contesto europeo e nazionale, si pone la tutela ambientale, territoriale e paesaggistica; a tal fine interventi e azioni del Piano dovranno essere guidate dal principio di sostenibilità in maniera tale da ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente. In base a questa direttrice e in accordo con quanto espresso dal PPR, gli impianti di produzione di energia rinnovabile dovranno essere preferibilmente localizzati in aree compromesse dal punto di vista ambientale quali cave dismesse, discariche o aree industriali. Al fine di definire gli scenari energetici riguardanti le fonti rinnovabili finalizzati al raggiungimento dell'obiettivo regionale, la Giunta Regionale con delibera n.12/21 del 20.03.2012 ha approvato il Documento di Indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili (di seguito Documento). Il Documento, in piena coerenza con i riferimenti normativi attuali, ha definito gli scenari di sviluppo e gli interventi a

supporto delle politiche energetiche che l'amministrazione regionale intende attuare per contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali indicati dal Piano d'Azione Nazionale delle Fonti Energetiche Rinnovabili (di seguito PAN-FER). Il Documento ha altresì fornito gli Indirizzi Strategici per l'implementazione delle azioni considerate prioritarie per il raggiungimento dell'Obiettivo Burden Sharing. Gli indirizzi sono definiti sulla base dell'esperienza pregressa, dell'analisi della normativa e degli strumenti di supporto, delle tempistiche di realizzazione e messa in esercizio delle azioni, del contesto socio economico ambientale e sulla base degli iter autorizzativi avviati e conclusi o in via di conclusione.

Tra gli obiettivi, la Strategia 4 – Solare, individua iniziative volte alla progressiva integrazione della tecnologia solare fotovoltaica con le nuove tecnologie a maggiore efficienza, produttività e gestibilità in termini energetici quali fotovoltaico a concentrazione e solare termodinamico.

Le iniziative devono essere di 3 tipologie:

- Individuazione di aree idonee che abbiano le caratteristiche adatte ad accogliere gli impianti;
- Cofinanziamento dei progetti ritenuti idonei;
- Promozione di accordi di programma con il coinvolgimento attivo degli enti locali territoriali.

Coerentemente con la politica d'incentivazione nazionale le attuali tecnologie fotovoltaiche presenti sul mercato dovrebbero essere indirizzate prevalentemente verso impianti di piccola taglia (<20 kWp) distribuiti nel territorio e caratterizzati da elevati livelli di integrazione architettonica, ed inoltre mirati all'autoconsumo degli utenti.

6 RELAZIONI CON IL PROGETTO

Sulla base dell'analisi del documento di Piano e dello scenario energetico attuale non emergono disarmonie tra la proposta progettuale e gli indirizzi del PEARS. In tal senso si ritiene che l'intervento non altera le prospettive, ritenute prioritarie, di rafforzamento delle infrastrutture di distribuzione energetica e quelle di una loro gestione secondo i canoni delle Smart Grid.

La nuova potenza elettrica installata, inoltre, è coerente con gli scenari di sviluppo della tecnologia fotovoltaica nel territorio regionale prospettati dal PEARS nell'ambito delle azioni da attuare nel periodo 2016-2020 ed è sinergica al dichiarato obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ della Sardegna per l'anno 2030 (50% rispetto al 1990).

7 NORME SPECIFICHE DI INTERESSE REGIONALE

Con riferimento alla tipologia d'impianto in esame (impianto FV da realizzarsi sul terreno), il principale atto normativo di riferimento di carattere regionale è attualmente rappresentato dalla

Deliberazione della Giunta Regionale n. 27/16 del 1.6.2011, che reca la disciplina attuativa rispetto alle disposizioni di cui al Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010. Il paragrafo 17 del suddetto D.M., in particolare, prevede, al punto 1, che “al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, le Regioni possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'Allegato 3”. In esecuzione di tale indicazione, attraverso l'emanazione della D.G.R. 27/16, gli Assessorati della Difesa della Difesa dell'Ambiente, dell'Industria, dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, nell'ambito delle rispettive competenze, hanno proceduto alla individuazione delle aree e dei siti non idonei per l'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, di potenza superiore a 3 kWp. A tal fine si è tenuto conto delle peculiarità del territorio regionale cercando di conciliare le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio, del territorio rurale e delle tradizioni agroalimentari locali con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili.

Il percorso d'individuazione delle suddette aree non idonee ha anche tenuto conto delle esperienze pregresse dovute alle criticità emerse in fase istruttoria di istanze di impianti fotovoltaici presentate agli uffici dell'amministrazione regionale e dei precedenti atti di indirizzo della Giunta sulla materia, contenuti nelle deliberazioni n. 28/56 del 26.7.2007, n. 30/2 del 23.5.2008, n. 59/12 del 29.10.2008, n. 3/17 del 16.1.2009 che, per le sole parti riguardanti gli impianti fotovoltaici, devono intendersi sostituite dalla deliberazione n. 27/16 del 2011.

Sulla base di quanto precede, alla D.G.R. 27/16 è allegato il documento denominato “Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra ai sensi del paragrafo 17.3. delle “linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” di cui al decreto ministeriale del 10 settembre 2010” . Il documento individua, per mezzo di una tabella sinottica, una lista di aree particolarmente sensibili e vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio potenzialmente ascrivibili all'installazione d'impianti fotovoltaici su suolo. Per ogni area non idonea così identificata, viene riportata la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati. Con riferimento all'Allegato B alla citata D.G.R., l'analisi delle suddette categorie di elementi inclusi nella lista delle aree non idonee ha mostrato come il progetto in esame sia sito all'interno dell'area Industriale del Comune di San Gavino non ricada in nessuna delle fattispecie ivi elencate.

L'Allegato B, nell'ultima tabella, fornisce l'indicazione delle “aree brownfield”, definite delle Linee Guida Ministeriali come “aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati”, le quali rappresentano aree preferenziali dove

realizzare gli impianti fotovoltaici su suolo, e la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto.

Nello specifico per le aree brownfield definite “industriali, artigianali, di servizio”, la D.G.R. stabilisce quale limite per l'utilizzo di territorio industriale, il 10% della superficie totale dell'area industriale.

In tale prospettiva, la D.G.R. da mandato agli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (p.e. Comuni o Consorzi Industriali) di prevedere, con propri atti, ai criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili alla installazione degli impianti.

Tali Enti possono inoltre disporre eventuali incrementi al limite sopra menzionato fino ad un massimo del 20% della superficie totale. Il parere dei suddetti Enti, che esprima anche la conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è comunque vincolante per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.

Il progetto proposto si muove in totale sintonia con i predetti criteri regionali di salvaguardia paesaggistica orientati a privilegiare l'installazione di nuove centrali fotovoltaiche con moduli sul suolo entro aree degradate da attività antropiche.

8 AUTORIZZAZIONE UNICA

La normativa statale e regionale relativa alle fonti di energia rinnovabile prende il via, come detto, dalla Direttiva 2001/77/CE sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. La Direttiva costituisce il primo quadro legislativo per il mercato delle fonti energetiche rinnovabili relative agli stati membri della Comunità Europea, con l'obbligo degli stessi di recepimento della Direttiva entro ottobre 2003. Tra i punti salienti è da sottolineare la quota indicativa del 25% per l'Italia, poi rettificata al 22%, come obiettivo percentuale, per il 2010, di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili sul consumo totale (art. 3); viene previsto anche che gli stati membri predispongano una procedura autorizzativa semplificata e garantiscano un accesso prioritario dell'elettricità prodotta per gli impianti energetici rinnovabili. Il Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, emanato in "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", rappresenta la prima legislazione organica nazionale per la disciplina dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e definisce le nuove regole di riferimento per la promozione delle fonti rinnovabili. Con esso: - viene istituita l'Autorizzazione Unica (art. 12), - vengono definite procedure nell'arco di 180 giorni, da svolgersi semplificate attraverso un Procedimento Unico.

In particolare il Decreto è volto a promuovere un maggiore contributo delle fonti energetiche

rinnovabili (art. 1) e a perseguire gli obiettivi nazionali indicativi relativi alle quote di produzione energetica da fonti rinnovabili come stabilito in ambito europeo (art. 3).

Gli aspetti principali sono riportati nell'art. 12, "Razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative", in cui, al comma 3, si afferma che: "la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad un'autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla regione, nel rispetto delle normative vigenti dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico – artistico" in materia di tutela.

Al comma 4 si specifica che: "l'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni e integrazioni".

Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo al ripristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto. Il termine massimo per la conclusione del procedimento di cui al presente comma non può comunque essere superiore a centottanta giorni".

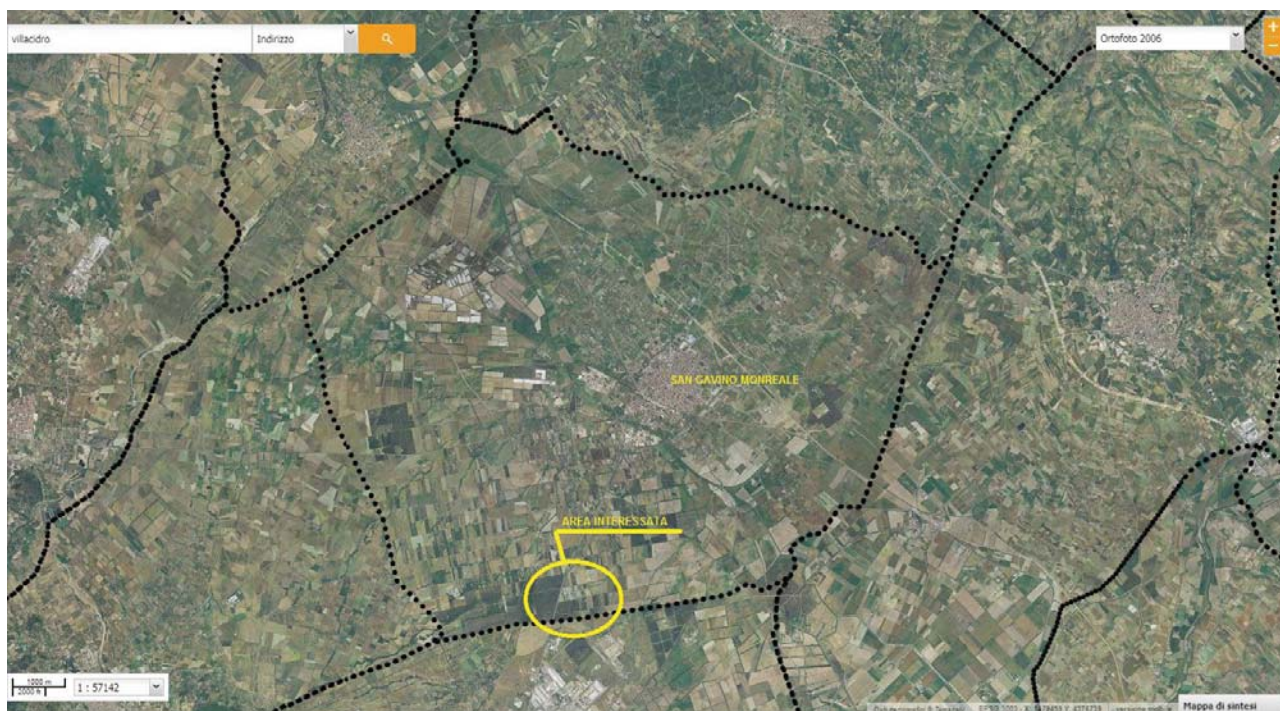
Altro aspetto saliente si ritrova al comma 1 del medesimo articolo, in cui si definisce che: "le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti", e pertanto consentono di attivare il procedimento espropriativo di cui al D.P.R. 327/01. La Regione Sardegna con l'allegato alla DGR 10/3 del 12 marzo 2010 "Applicazione della L.R. n. 3/2009, art. 6, comma 3 in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, Atto di indirizzo e linee guida", ha emanato le linee guida per l'Autorizzazione Unica. In queste la Regione Autonoma della Sardegna evocava a se stessa il rilascio dell'autorizzazione unica (A.U.) fatta eccezione per alcune tipologie di impianti di piccola taglia. La stessa DGR è stata annullata dal TAR con sentenza n°37 del 14 febbraio 2011. Successivamente con la D.G.R. 25/40 del 1 luglio 2010 "Competenze e procedure per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Chiarimenti Delib.G.R. n.10/3 del 12.3.2010. Riapprovazione Linee Guida", la Giunta Regionale apporta delle rettifiche alla delibera del marzo 2010 poi annullata dal TAR. In questo modo vengono superati alcuni dubbi interpretativi

evidenziati dall'applicazione della D.G.R. 10/3 2010. Con la D.G.R. 27/16 Decreto del Ministero per lo del 1 giugno 2011 vengono recepite Linee guida attuative dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". In questo modo la disciplina relativa all'autorizzazione di degli impianti da FER viene ulteriormente migliorata e corretta rispetto a quanto fatto con la D.G.R. 25/40 del 1 luglio 2010, e allineata alla situazione nazionale. Infine con D.G.R. 3/25 del 23/01/2018 la Regione Sardegna sostituisce gli allegati A, A1, A2, A3, A4, A5 e B1 della 27/16, recependo i dettami della L.R. 24/2016. La competenza per il rilascio dell'Autorizzazione Unica è in capo alla Regione Sardegna in forza dell'articolo 20 comma 2 della L.R. n. 9 del 2006 e dell'articolo 1 comma 17 della L.R. n. 5 del 2009, confermata dall'articolo 58 della L.R. n. 24 del 2016; nell'Assessorato dell'Industria, il Servizio energia ed economia verde è competente per il rilascio dell'Autorizzazione Unica

9 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED AI VINCOLI AMBIENTALI

A. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l'impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell'impianto. L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di San Gavino Monreale, provincia del Sud Sardegna, in località denominata "CANNAMENDA" .



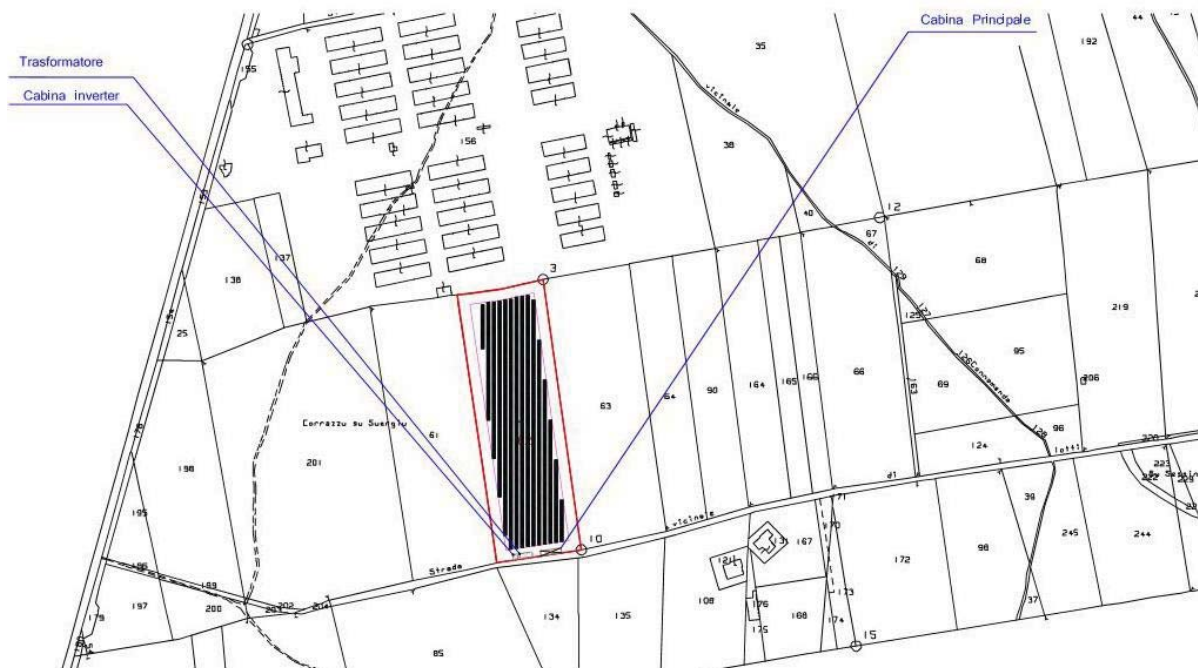
La posizione del centro abitato di San Gavino Monreale è dislocato nella parte nord rispetto al complesso del territorio comunale. Esso confina con i Comuni di Gonnosfanadiga, Pabillonis, Sanluri, Sardara, Villacidro

10 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di San Gavino Monreale, provincia del Sud Sardegna, in località denominata "CANNAMENDA".

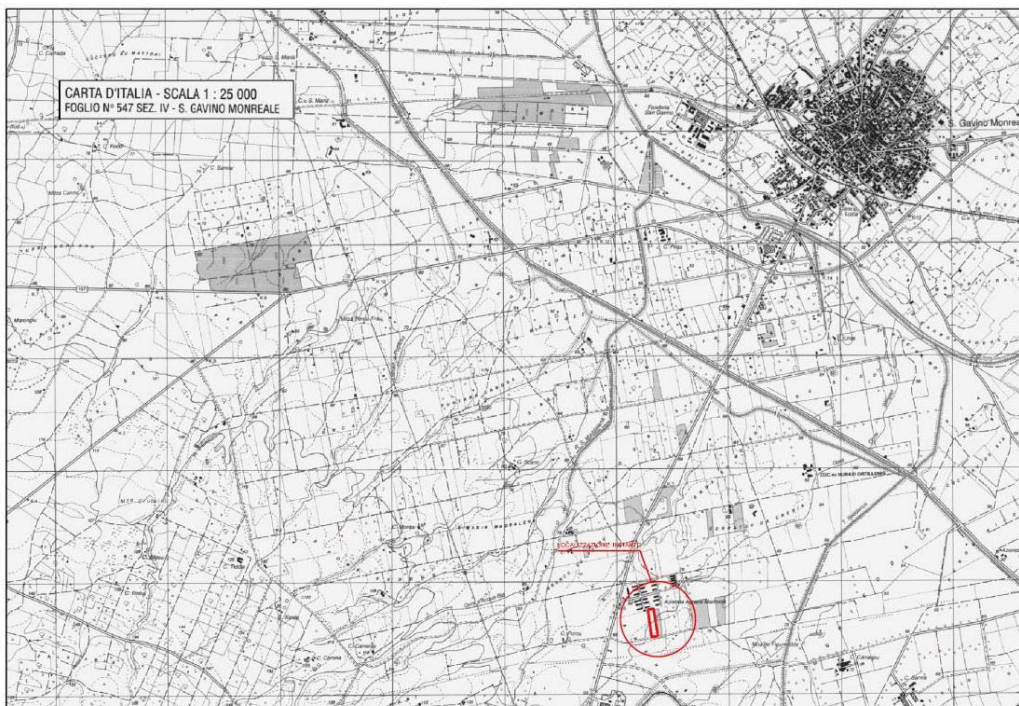
Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha	DEST.URBANISTICA	TITOLO DI POSSESSO
San Gavino Monreale	70	62	01.95.75	D	DIRITTO DI SUPERFICIE
Superficie totale proprietà			01.95.75		
Superficie interessata dall'impianto			01.33.86		

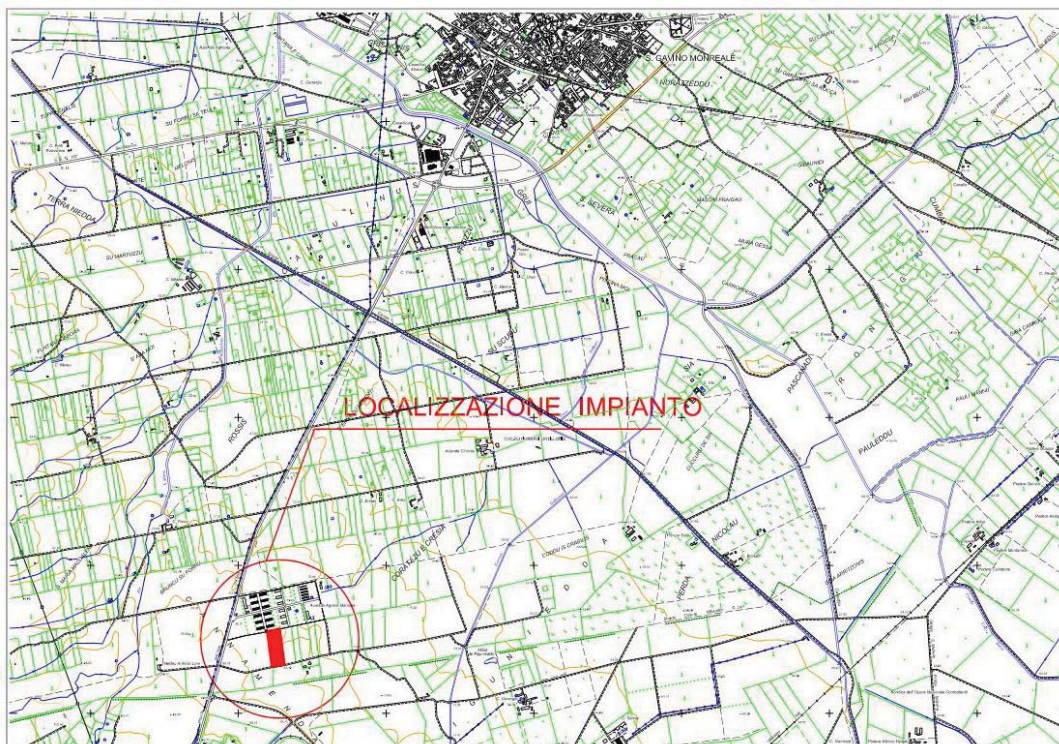


COMUNE DI SAN GAVINO MONREALE FOGLIO 70 MAPPALE 62

Nella Cartografia IGM ricade nella Tav. 547SEZ. IV della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000



Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione 547060 SAN GAVINO MONREALE

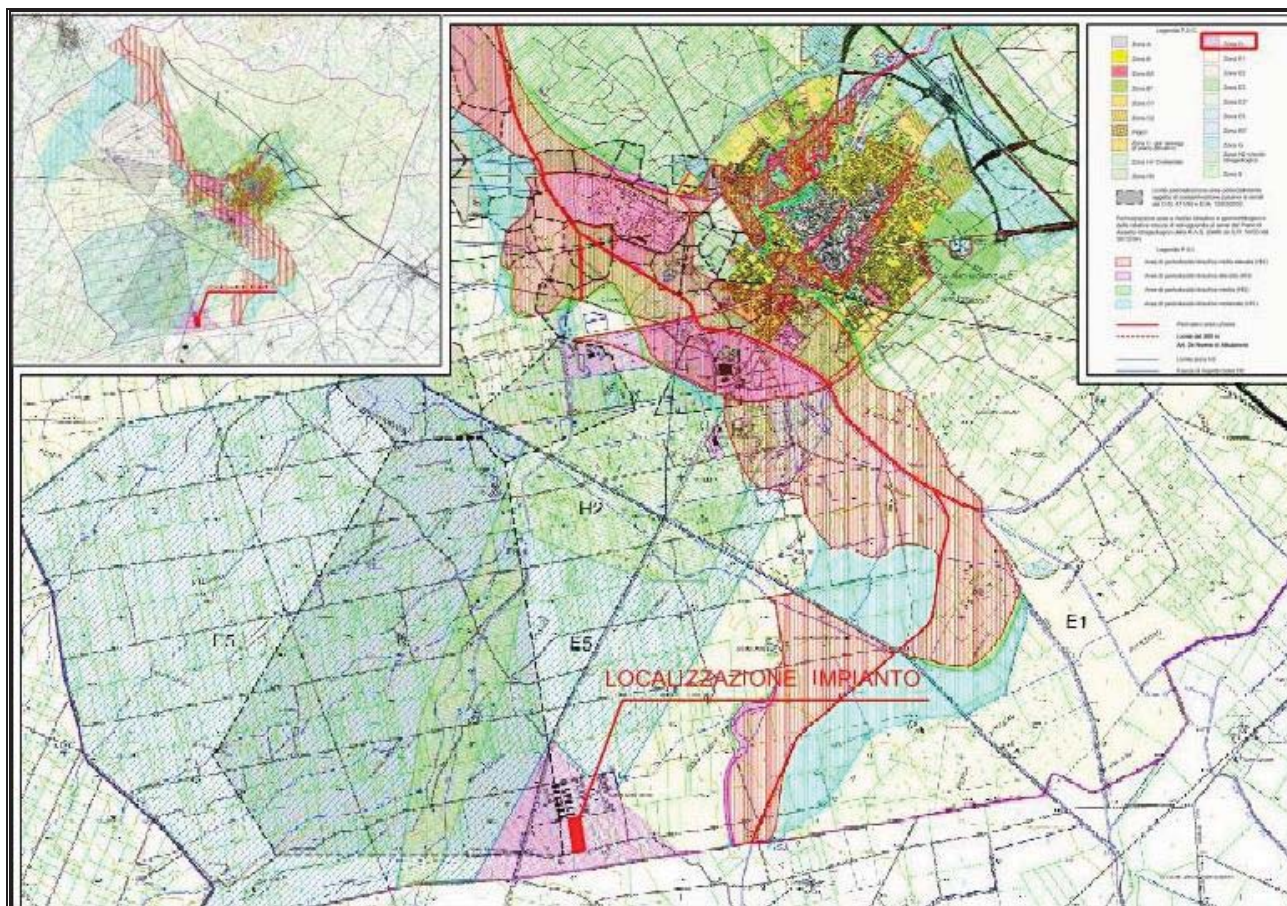


Nell'intorno sono presenti agglomerati Artigianali. La viabilità d'accesso all'area di intervento, è a

fondo naturale, essa collegata alla strada Provinciale n° 61 che collega San Gavino Monreale a Villacidro.

11 PIANIFICAZIONE URBANISTICA VIGENTE

L'area di intervento ricade dentro la zona artigianale del Comune di San Gavino Monreale:



il PUC di cui alle norme di attuazione prevede:

ZONA D - INDUSTRIALE, ARTIGIANALE, COMMERCIALE - SOTTOZONA D3

La sottozona ricade all'interno della perimetrazione della Zona Industriale di interesse Regionale di Villacidro. In essa è insediato un allevamento suinicolo a carattere industriale, l'Azienda Zootecnica "PREVIDENZA". La superficie totale della zona è di 195.000 mq. L'edificazione in ampliamento è subordinata alla preventiva approvazione di un Piano di lottizzazione convenzionata dell'intero comparto, nel rispetto dei seguenti parametri e disposizioni: Superficie minima di intervento 195.000 m² Distanza minima dai confini 5.0 m dai confini privati 10.0 m dai

confini stradali Indice di copertura, I_c 0.15 mq/mq Per spazi pubblici riservati alle attività collettive, a verde pubblico e a parcheggi dovrà essere assicurata una superficie non inferiore al 10% della superficie interessata e comunque non inferiore a 100 mq. È vietata la costruzione di fabbricati accessori. I locali per uffici, magazzini, mense, locali di servizio, alloggi di custodia, ecc., dovranno essere realizzati nel corpo principale di fabbrica. È vietata la costruzione e l'ampliamento di fabbricati per civile abitazione. Sugli edifici esistenti a destinazione residenziale sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro e risanamento conservativo, di ristrutturazione edilizia così come definiti all'art. 6 delle presenti norme. È obbligatoria la costruzione di impianti di depurazione per qualsiasi fumo ed emissioni gassose di qualsiasi genere. Questi impianti e sistemi dovranno essere dettagliatamente illustrati negli elaborati di progetto ed approvati dagli enti competenti in materia sanitaria.

In riferimento alle prescrizioni del sopracitato comma, gli interventi progettuali previsti - che prevedono esclusivamente interventi di posizionamento dei moduli fotovoltaici, delle relative strutture di sostegno e delle componenti elettriche – sono integralmente compatibili con le prescrizioni dello strumento urbanistico. Per quanto concerne le opere di realizzazione della nuova cabina elettrica e della cabine di trasformazione necessaria per il funzionamento dell'impianto, i volumi che verranno realizzati si mantengono abbondantemente al di sotto degli indici volumetrici di edificabilità fondiaria ($0.003 < 0.010$). Si precisa inoltre che, al termine della vita utile dell'impianto (20 anni), dette strutture verranno dismesse.

12 IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE – PPR

L'area in cui viene proposto il progetto, ricade all'esterno dell'ambito costiero, essa ricade all'interno del foglio 547 del PPR stesso. L'area è classificata come "Insediamenti produttivi a carattere artigianale e non interessa beni paesaggistici di cui alle normative Regionali. Secondo la definizione data dal PPR all'art. 91 delle Norme Tecniche di Attuazione queste sono le grandi aree industriali artigianali e commerciali che rappresentano il tessuto produttivo delle aree attrezzate, di maggiore dimensione, urbanisticamente strutturate e dotate di impianti e servizi". Le prescrizioni su queste aree enunciate all'art. 93 delle NTA del PPR che forniscono i seguenti indirizzi:

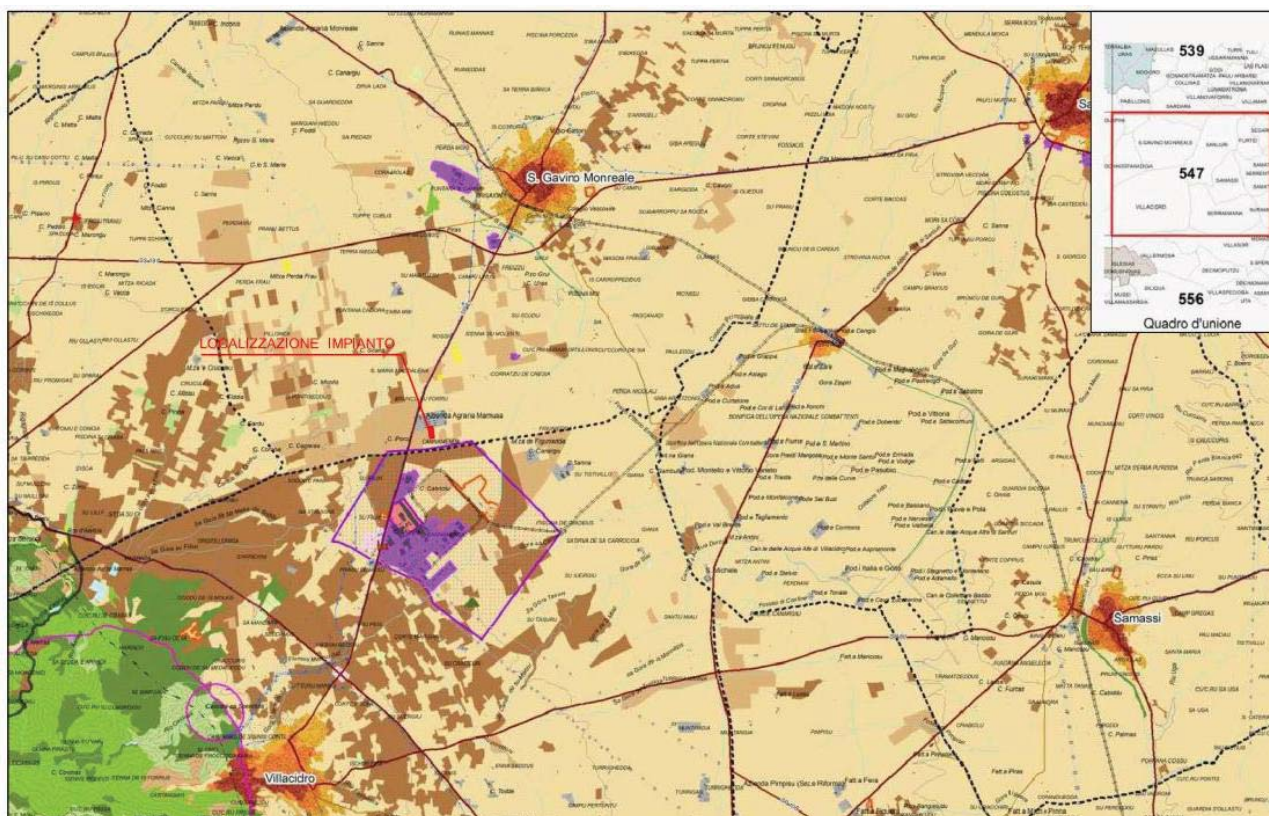
- a) favorire la delocalizzazione delle attività produttive causanti inquinamento acustico, atmosferico e idrico esistenti all'interno dei centri abitati, verso apposite aree attrezzate;
- b) consentire nei centri storici e nei nuclei degradati o in via di abbandono l'inserimento negli edifici esistenti di funzioni artigianali, commerciali compatibili con l'utilizzo residenziale e con le tipologie preesistenti, al fine di favorirne la rivitalizzazione;
- c) favorire la concentrazione delle attività produttive, anche con diverse specializzazioni, in aree

tecnologicamente ed ecologicamente attrezzate, di iniziativa intercomunale esterne ai centri abitati,

d) favorire la redazione di piani di riqualificazione ambientale, urbanistica, edilizia, e architettonica, dei complessi esistenti al fine di mitigare l'impatto territoriale e migliorare l'accessibilità delle aree e migliorare la qualità della vita negli ambienti di lavoro.

e) favorire la redazione di piani bonifica, recupero, riuso, trasformazione e valorizzazione dei

f) complessi dismessi e delle relative infrastrutture, oltre che per riconversione produttiva, anche a scopo culturale, museale, ricreativo e turistico.



L'area di progetto, risulta all'interno dell'agglomerato Artigianale di San Gavino Monreale. Per questo tipo di area non c'è il vincolo della fascia costiera indicato dal PPR (NTA art. 19 e 20), come espressamente previsto dalla D.G.R. n° 16/24 del 28 marzo 2017.

“Le aree interne ai piani delle aree e dei nuclei industriali, approvati ai sensi delle disposizioni contenute nel D.P.R. n. 1523 del 1967 e nel D.P.R. n. 218 del 1978, che contengono previsioni di dettaglio, con articolazione in aree, specificazione delle destinazioni, indicazione dei parametri edificatori e delle condizioni per l'edificazione, non necessanti di ulteriori atti di pianificazione, e le cui destinazioni d'uso siano riconducibili a quelle previste dalle zone urbanistiche “D” e “G” del D.A. n. 2266/U del 1983, indipendentemente dalle previsioni riportate negli strumenti urbanistici comunali, sono escluse dall'operatività del vincolo paesaggistico “fascia costiera”, ai sensi

dell'articolo 19, comma 3, lettera c), delle norme tecniche di attuazione del Piano paesaggistico regionale - primo ambito omogeneo".

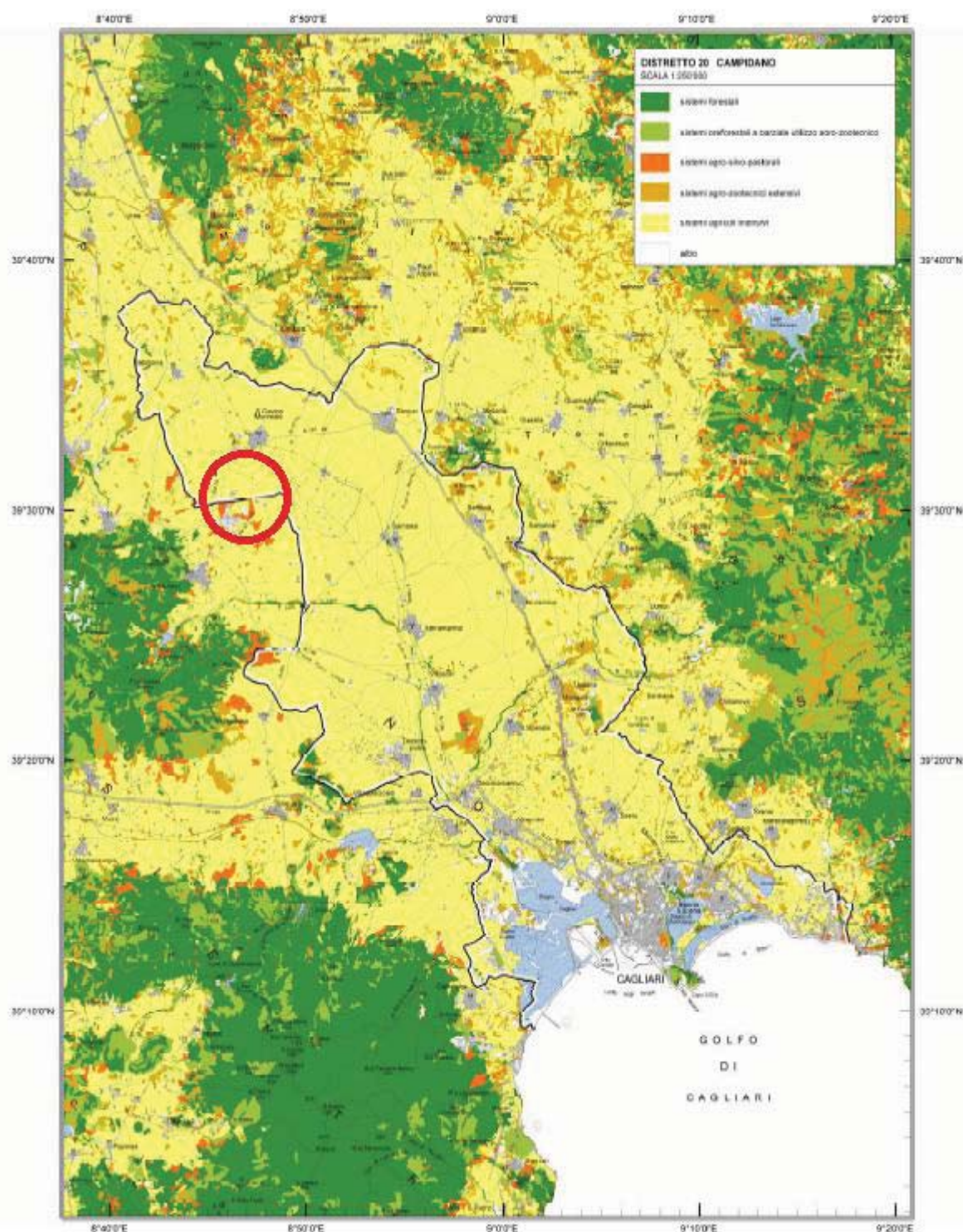
L'intervento di progetto è compatibile con quanto previsto al piano

13 ANALISI DELLO STATO ATTUALE E PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE

Dalle analisi delle componenti ambientali (geologia, geomorfologia, vegetazione, pedologia, paesaggio, cultura dei luoghi ecc.) di una area sufficientemente vasta e dall'analisi sugli effetti ambientali, si è arrivati alla conclusione che il sito prescelto presenta le caratteristiche ottimali per l'inserimento dell'impianto fotovoltaico. In questo paragrafo si tracciano in sintesi gli elementi più importanti ai fini della prefattibilità ambientale relative all'uso attuale del territorio, alle caratteristiche fisiche (topografia, geologia, idrologia), alla qualità delle risorse naturali, alla qualità paesaggistica dell'area ed alla presenza di componenti storico-culturali.

14 USO ATTUALE DEL TERRITORIO

Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sono di tipo antropico e legate alla presenza nell'area di una vasta area a carattere industriale. Il sito di progetto, viene utilizzato a pascolo naturale. L'area di pertinenza dell'impianto (la superficie recintata) è pari a una superficie di circa Ha 01.95.75, La Tavola dell'Uso del Suolo definisce la porzione del sito oggetto di studio che si sviluppa a Ovest della S.P. n°61.



15 CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA (TOPOGRAFIA, GEOLOGIA, IDROLOGIA)

A grandi linee il territorio è caratterizzato da una serie di rilievi, allungati NE-SO separati da valli poco incise, parallele ai lineamenti strutturali principali, che ospitano il reticolo idrografico principale. Le quote medie del terreno sono mediamente comprese tra 20 e 30m. s.l.m. e vanno a degradare regolarmente verso la costa. Per quanto riguarda i processi evolutivi, la modesta acclività dei versanti e la natura dei terreni che compongono le successioni permettono di escludere situazioni di instabilità dei versanti. Le uniche forme di evoluzione osservabili sono riconducibili a forme di erosione diffusa e concentrata. Il quadro geologico locale è stato ricostruito attraverso un rilevamento geologico di campagna eseguito nell'intorno dell'area. Il sito in esame si colloca sul margine occidentale di una paleo-valle terziaria modellata sulle formazioni mesozoiche e colmata dai sedimenti continentali del Messiniano superiore-Pleistocene. I terreni più antichi che affiorano nell'area rilevata sono costituiti da calcari grigi stratificati riconducibili ai calcari del Trias.

Per quanto riguarda la circolazione sotterranea si distingue una falda profonda, ospitata nelle formazioni mesozoiche, permeabili per carsismo e fratturazione. Si può stimare che il tetto di questa falda si collochi ad una profondità non inferiore a 30 m dal piano di campagna.

16 QUALITÀ DELLE RISORSE NATURALI DELL'AREA

Le componenti naturalistiche ed antropiche potenzialmente interessate dalla realizzazione, dal funzionamento e dalla dismissione dell'impianto fotovoltaico, sono state analizzate approfonditamente nell'allegata relazione SIA, che ha valutato la relazione e le interferenze tra queste ed il sistema ambientale nella sua globalità.

Le componenti ed i fattori ambientali considerati, sono stati così intesi:

- a) atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- b) ambiente idrico: acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- c) suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- d) vegetazione, flora, fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;

e) ecosistemi: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;

f) salute pubblica: campi elettromagnetici, rumore e vibrazioni;

g) paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

L'esame della qualità dell'aria in Sardegna è stato condotto sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita nell'anno 2016 dalle Province, e dalla rete del Comune di Cagliari. Sono stati considerati i dati rilevati dalle quattro stazioni attive al servizio del territorio di SANLURI, in quanto tali stazioni sono le più vicine al sito nel quale si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico. Rispetto al 2015, rappresentato però da soli sei mesi di dati, si evidenzia soprattutto il forte incremento dei valori legati all'ozono e la diminuzione, nei valori medi, delle concentrazioni di polveri sottili.

In definitiva nel territorio considerato si registra, per quanto si può dedurre dai dati forniti dalla rete, un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con l'eccezione dell'ozono, che fa registrare un elevato numero di superamenti del valore bersaglio; L'approvvigionamento idrico in Sardegna è ottenuto principalmente tramite le acque superficiali, mentre sono minori i volumi utilizzati derivanti da acque sotterranee ed è ancora modesto l'uso di acque non convenzionali (acque reflue, acque salmastre).

Le risorse idriche superficiali della Sardegna sono strettamente legate agli apporti pluviometrici che sono quelli caratteristici del regime pluviometrico dell'Isola caratterizzato da un periodo umido autunno-invernale e da uno asciutto primaverile-estivo. Le precipitazioni negli ultimi due decenni sono entrate in un trend decrescente ancora in corso, con afflussi ridottisi anche del 20- 30% rispetto al valore medio annuo del periodo 1922-75 e conseguente riduzione dei deflussi superiore al 50%.

Tale fenomeno si inserisce in un quadro geografico più ampio, che investe soprattutto i territori gravitanti sul Mediterraneo Occidentale e soprattutto Meridionale, nei quali si registra ormai da alcuni decenni una netta tendenza alla diminuzione delle precipitazioni e, in modo più marcato, dei deflussi.

Per quanto riguarda le fonti di inquinamento diffuso presenti sul territorio, la pratica agricola costituisce una forma di inquinamento della componente suolo dovuto all'utilizzo di fertilizzanti, che permettono di incrementare il raccolto, e di fitofarmaci, che consentono di difendere le colture

dagli agenti infestanti. Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade in un'area sensibile alla desertificazione. La relazione SIA ha condotto alla conclusione che il progetto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico risulta completamente appropriato nel contesto territoriale in quanto le trasformazioni che introduce sull'attuale contesto paesaggistico non sono tali da pregiudicarne l'attuale qualità, ovvero risultano compatibili con il presente assetto:

"Effetti fisici:

La realizzazione dell'impianto non prevede alcuna alterazione diretta dell' habitat dovuta a estirpazione diretta della vegetazione con i conseguenti effetti sulla flora e la fauna, in quanto in fase di progetto si è provveduto a salvaguardare le aree coperte a macchia mediterranea sia vincolate da PPR che non, che rimarranno incluse e intatte all'interno del perimetro del campo fotovoltaico. Tale attenzione darà anche la possibilità ai piccoli mammiferi e invertebrati di trovare sicuro rifugio (nidi, buche, tane, ecc.) in luoghi sicuri e indisturbati. Inoltre la siepe perimetrale che funge da schermatura visiva dell'impianto, svolgerà anche una azione di ulteriore riparo per le specie autoctone anche dell'avifauna.

Creazione di barriere:

Una delle principali azioni a favore della salvaguardia dell'habitat naturale in cui l'impianto si inserisce è stata quella di predisporre una recinzione perimetrale di protezione che fosse sollevata dal terreno in modo da non creare una barriera fisica che impedisca i liberi spostamenti delle specie terrestri tipiche del luogo, che generalmente ripercorrono con frequenza le stesse piste all'interno del proprio territorio.

Effetti chimici:

Non si registra alcun effetto chimico quali alterazioni delle concentrazioni di nutrienti, immissione di idrocarburi e i cambiamenti di pH che provocano una grave contaminazione da metalli pesanti in nessuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto.

Effetti biologici sulla flora:

Un problema di vasta significatività che si verifica di frequente concerne l'immissione di piante non autoctone, che introducono una serie di problemi potenziali nei confronti della flora presente nel territorio. In fase di progetto quindi si è provveduto a specificare che gli elementi vegetali che comporranno la siepe perimetrale di schermatura saranno scelti tra quelli specifici dei luoghi, nell'ambito di una riqualificazione paesaggistico-ambientale delle aree più intensamente coltivate e usate a pascolo tramite la rinaturalizzazione con l'obiettivo di risanare la biodiversità, ripristinando la vegetazione naturale potenziale dell'area, tramite la ricostruzione di biocenosi relitte e di

ecosistemi paranaturali, riferiti ad una presunta vegetazione climax. Altre problematiche sono associate al maggiore impiego di pesticidi e all'inserimento di nuove varietà genetiche di specie già presenti sul territorio, con il rischio conseguente di alterare gravemente la struttura genetica delle specie locali.

Effetti biologici sulla fauna:

Non si registra alcun effetto biologico sulla fauna in nessuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto. Si ricorda inoltre che l'impianto è stato progettato in un'area interessata dalla presenza di altre infrastrutture industriali importanti, intervallate da aree ad attività agricola intensiva, pertanto non si prevede la perdita di alcun habitat di interesse faunistico.

Potenziali effetti sul paesaggio:

L'introduzione dell'impianto nel contesto territoriale prescelto, alla luce di quanto analizzato all'interno dello SIA, produce un effetto sul paesaggio estremamente basso. L'impatto visivo analizzato tramite fotoinserimento in corrispondenza dei punti ritenuti sensibili, definiti tali in virtù delle indagini specifiche effettuate sui valori paesaggistici dell'area, è risultato essere minimo e il campo fotovoltaico ben inserito nel contesto. Le caratteristiche cromatiche e dimensionali del parco fotovoltaico concorrono ad un suo corretto inserimento nel mosaico delle tessere di paesaggio preesistenti, in una configurazione scenica complessiva che risulta invariata per l'osservatore.

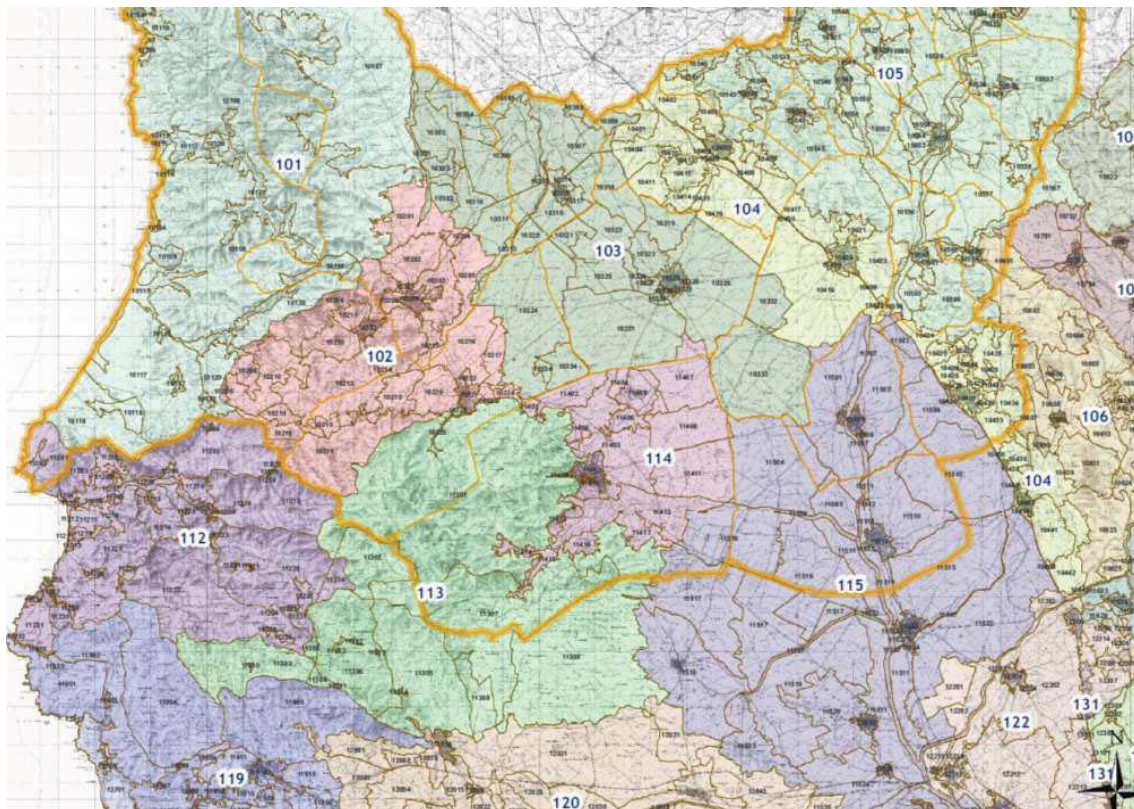
17 ANALISI DEL PATRIMONIO STORICO, ARCHITETTONICO ED ARCHEOLOGICO

AMBITI DI PAESAGGIO PROVINCIALE

Ai fini dell'analisi degli Ambiti di Paesaggio si sceglie di far riferimenti al PIANO URBANISTICO

PROVINCIALE - PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE BT09 - Relazione sugli Ambiti di Paesaggio Provinciale della Provincia del Medio Campidano. Il PUC del Medio Campidano ha adottato il materiale descrittivo e di orientamento normativo presente nel Piano della Provincia di Cagliari, elaborato precedentemente alla formazione delle nuove province. Le ecologie citate sono state stralciate (ma completamente ristrutturate e revisionate) dal Piano Urbanistico Provinciale della Provincia di Cagliari ante legem 9/2001 in quanto ricadenti, anche se talvolta per parti limitate, all'interno del territorio del Medio Campidano, talvolta rivelando processi territoriali completamente iscritti all'interno del territorio provinciale, talvolta evidenziando relazioni

con gli altri contesti provinciali contermini: ad esempio l'ambito naturalistico-ambientale del Linas Marganai, la dominante fluviale del Flumini Mannu, l'emergenza ambientale del sistema delle Giare, il sistema lagunare-costiero di Marceddi.



18 ECOLOGIA DEL PAESAGGIO INSEDAITIVO DEI PROCESSI DI INFRASTRUTTURAZIONE AGRICOLA NEI TERRITORIO.

Inquadramento generale e relazioni territoriali d'area vasta

L'ecologia insediativa si sviluppa con andamento Nord-Ovest Sud-Est all'interno della vasta valle strutturale denominata "fossa tettonica del Campidano", che si estende dal Golfo di Oristano al Golfo di Cagliari.

19 RELAZIONI CON GLI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Il territorio dell'ecologia del paesaggio insediativo non entra in relazione con un ambito del piano paesaggistico costiero, ma ricade all'interno di un ambito di paesaggio interno del PPR, non

formalizzato attraverso apposita normativa, ma riportato all'interno degli Atlanti di Paesaggio, dal quale sono stati riportati gli indirizzi significativi per il territorio.

20 CARATTERI DESCRITTIVI E PROCESSI TERRITORIALI RILEVANTI

L'ambito territoriale si inserisce nel vasto contesto territoriale agricolo del Campidano, all'interno del bacino idrografico del Flumini Mannu di Marceddi e del Flumini Mannu di Santa Gilla. I caratteri insediativi e socio-economici del territorio in esame mostrano una forte componente locale dello sviluppo legato ai settori produttivi agricoli e dell'agroindustria, e dalle attività zootecniche legate alle colture foraggere.

I processi ambientali di morfogenesi quaternaria della pianura del Campidano hanno permesso la formazione di suoli di elevato valore pedologico. I principali processi rilevabili sono di natura idrogeologica che, negli ambiti depressi o di scarsa acclività, possono comportare difficoltà di deflusso delle acque superficiali, con fenomeni di ristagno idrico. Inoltre sono presenti importanti processi di relazione di natura idrogeologica con gli acquiferi sotterranei, adeguati ad immagazzinare notevoli quantità di riserve idriche.

I principali processi di crisi ambientale sono legati al dissesto idrogeologico del reticolo idrografico ed al degrado morfo-evolutivo dei principali sistemi fluviali.

In prossimità delle componenti urbane si rileva la presenza di ambiti agricoli caratterizzati da una organizzazione fondiaria minuta in cui sono presenti coltivazioni di frutteti e oliveti. Processi di diffusione insediativa dell'edificato, di entità non elevata ma omogeneamente distribuita sul territorio, sono riscontrabili in relazione agli ambiti legati all'attività agricola, spesso associata a precise modalità di organizzazione dello spazio coltivato.

Specifici caratteri di organizzazione dello spazio agricolo e insediativo sono spesso riconducibili a interventi di bonifica o riordino idraulico e fondiario.

21 COMPATIBILITÀ CON LO STRUMENTO URBANISTICO REGIONALE

L'analisi della compatibilità con gli strumenti di pianificazione regionale è stata condotta in riferimento alle seguenti normative e strumenti pianificatori:

- Piano di tutela delle Acque
- Piano per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)
- IFFI, inventario dei Fenomeni franosi in Italia, come recepito dalla Regione Autonoma della

Sardegna

- L.R. n° 31 del 1989 di istituzione di Parchi Regionali, Riserve Naturali e Monumenti Naturali, nonché delle Aree di Interesse Naturalistico
- D.G.R. 23.10.2001 n° 36/46 sulle aree percorse da incendio
- Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) come approvato con D.G.R. del 5 settembre 2006, n. 36/7
- Piano Regionale delle attività estrattive (P.R.A.E.)
- Delibera G.R. n. 3/25 del 23.01.2018, recante le “Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio”.

In relazione alle sopra riportate norme e direttive, non sono emerse cause ostative alla realizzazione dell'impianto in progetto.

22 COMPATIBILITÀ CON LA NORMATIVA NAZIONALE E EUROPEA

L'analisi della compatibilità dell'intervento con gli strumenti di pianificazione nazionale e sovranazionale è stata condotta in riferimento alle seguenti normative e strumenti pianificatori:

- Convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide, stipulata il 2 Febbraio 1971 e nella quale sono inserite trentotto zone umide italiane otto delle quali si trovano nel territorio sardo
- Direttiva Comunitaria n. 409 del Consiglio delle Comunità Europee del 2 Aprile 1979 (Aree ZPS)
- Direttiva n. 43 del Consiglio delle Comunità Europee del 21 Maggio 1992 (istitutiva delle aree SIC)
- L. n° 394 del 06/12/1991 sulle aree protette
- R.D. n° 3267/23 sul vincolo idrogeologico
- “Testo Unico delle Disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici o superfici d'acqua a pelo libero” reso vigente con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775
- D. Lgs. 152/2006 sulla tutela dei corpi idrici
- Codice dei beni culturali e paesaggistici D.Lgs. n° 42 del 22/01/2004 (ex T. U. in materia di beni culturali l. n° 490/99)
- Servitù di uso civico

In relazione alle sopra riportate norme e direttive, non sono emerse cause ostative alla realizzazione dell'impianto in progetto.

23 ASPETTI PAESAGGISTICI

L'intervento proposto, che ha come oggetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico e delle relative infrastrutture, interessa un'area in un contesto contemplato dallo strumento urbanistico in cui non gravano vincoli di tutela di tipo paesaggistico.

L'intervento progettuale contempla essenzialmente interventi di posizionamento dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno e componenti elettriche, non sono pertanto previste opere murarie, ad esclusione della nuova cabina elettrica che è considerata comunque un vano tecnico.

Per una disamina puntuale della vincolistica ambientale si rimanda alla relazione sugli effetti ambientali allegata al progetto.

24 CARATTERI CLIMATOLOGICI

A. Generalità

Per esaminare l'area di indagine dal punto di vista climatico, si è fatto riferimento ai dati termopluviometrici forniti dalla stazione di San Gavino Monreale (55 m s.l.m.) per il periodo 1978-2009, ritenuta rappresentativa della zona in esame almeno per quanto riguarda le aree a minor quota della foresta: per le porzioni poste a quote maggiori, non avendo dati analitici a disposizione, si riporta in estratto la rappresentazione cartografica delle precipitazioni e temperature medie annuali di Sardegna Arpa (Piero Angelo Chessa, Alessandro Delitala "Il clima della Sardegna - 2012). Tutti i dati riportati sono stati ricavati dalle pubblicazioni degli Annali Idrologici del Servizio Tutela e Gestione delle Risorse Idriche, Vigilanza sui Servizi Idrici e Gestione della Siccità della Regione Autonoma della Sardegna. Combinando i dati termici con quelli pluviometrici e calcolando fattori come l'evapotraspirazione potenziale e reale si possono costruire numerosi tipi di diagrammi che riassumono le componenti termo-pluviometriche delle stazioni considerate e nello stesso tempo forniscono alcune informazioni sul regime idrico dei suoli. Gli elaborati che abbiamo ritenuto opportuno compilare per definire le condizioni climatiche della zona sono i seguenti:

valori medi mensili e annuali delle precipitazioni e delle temperature;

diagrammi di Bagnouls e Gaussen, nel quale le piovosità sono raffrontate con le temperature a scala doppia di quella delle piovosità (sono considerati aridi i periodi in cui la curva delle precipitazioni si trova sotto di quella delle temperature per $P/T=2$).

diagrammi del bilancio idrico secondo Thornthwaite. Thornthwaite classifica il clima di una regione in base al “bilancio” di un sistema che riceve acqua principalmente da afflussi meteorici e la ricede sotto forma di evapotraspirazione.

Per la stima del bilancio idrico si rivelano importanti anche altri parametri:

il deficit idrico (D) cioè la differenza tra l'evapotrasp. potenziale e l'evapotrasp. reale che consente di stimare la quantità di acqua necessaria per bilanciare le perdite dovute all'evapotraspirazione potenziale;

il surplus idrico (S) che indica la quantità di acqua che, una volta saturata la riserva idrica del suolo, va ad alimentare le falde freatiche e il deflusso superficiale.

Determinati tali valori si possono ottenere gli indici che esprimono il grado di aridità e di umidità di una zona: è appunto sulla base di tali indici che si determina la “formula climatica”. Inoltre, secondo Thornthwaite, l'entità del bilancio idrico ma soprattutto i valori che questo assume durante l'arco dell'anno, sono importanti al fine di capire in quali condizioni di disponibilità idrica (o di deficit) vengono di volta in volta a trovarsi le piante. Un altro importante fattore ai fini del calcolo del bilancio idrico è la quantità di acqua che il suolo è capace di immagazzinare al suo interno (acqua utile o A.W.C.) e che può essere utilizzabile per le piante. Questa dipende da vari fattori, tra cui la profondità del suolo stesso, la quantità di scheletro ed il tenore di sostanza organica. Naturalmente si deve tener conto del fatto che le informazioni sono riferite agli osservatori; i parametri climatici variano col variare di alcuni fattori quali l'esposizione, l'altitudine, la giacitura, l'andamento orografico. I dati riportati forniscono quindi una indicazione di massima del clima che caratterizza le aree in esame.

25 TEMPERATURE

La tabella seguente riporta le temperature medie registrate dalla stazione di San Gavino Monreale.

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno
9,7	10,0	12,0	13,6	18,1	22,0	25,5	26,0	22,3	18,5	13,1	10,2	16,8

Tabella 4: Temperature medie registrate

Dall'analisi dei dati, la temperatura media annua diurna è di 16,8°C; il mese più caldo è agosto con una temperatura media diurna di 26,0°C, mentre il più freddo è gennaio con una temperatura media diurna di 9,7°C. Per due mesi l'anno, a dicembre ed a gennaio, la temperatura media diurna si mantiene inferiore ai 10°C, mentre nel resto dell'anno è sempre superiore ai 10°C. Le temperature medie estive sono piuttosto alte superando i 25,0°C. Confrontando la temperatura media diurna delle coppie di mesi, considerati simmetricamente rispetto a luglio (giugno - agosto; maggio - settembre, ecc.), si può constatare che tutti i mesi della seconda metà dell'anno sono più caldi dei corrispondenti della prima metà. Questo tipico andamento del regime termico si deve all'influenza del mare, che "prolunga" l'estate verso l'autunno compensando, mediante la cessione estiva di calore a masse d'aria transitive verso l'interno, la minor quantità di radiazione solare che giunge al suolo in autunno. Altro indice di tale influenza mediterranea è la limitata escursione termica annua (differenza tra la media diurna del mese più caldo e di quello più freddo) che con 16,3°C, è inferiore ai 20°C, considerati come soglia di passaggio tra climi marittimi e continentali.

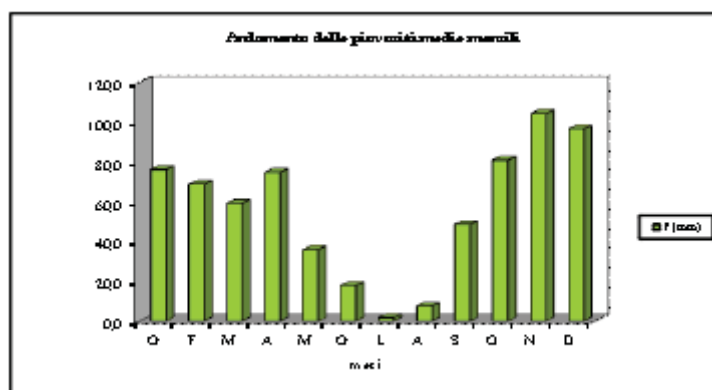
26 PRECIPITAZIONI

Per la stazione di riferimento sono riportati, nelle tabelle e figure successive, i valori delle precipitazioni medie mensili, della precipitazione media annua ed il numero mensile medio di giorni piovosi.

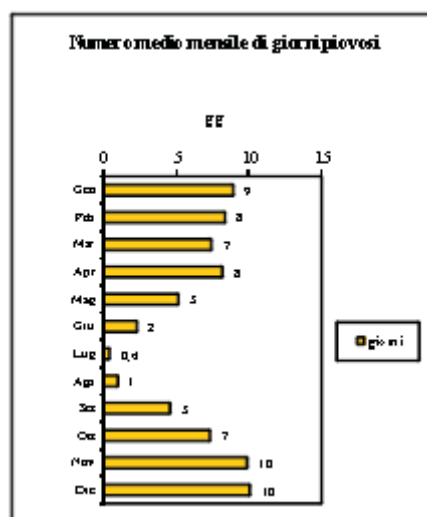
G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno
76,1	68,8	59,1	74,7	35,9	17,8	1,6	7,4	48,6	80,8	104,1	96,4	671,4

Tabella 5: Precipitazioni medie mensili registrate

La tabella riporta i valori medi delle precipitazioni mensili (espressi in mm di pioggia) registrati nel periodo dalla stazione. Tali valori sono anche espressi graficamente nella figura seguente nella quale si osserva che la media delle precipitazioni annuali è di 671,4 mm.



La distribuzione mensile delle piogge è di tipo mediterraneo, presentando il massimo autunnale nel mese di novembre (104,1 mm) e l'altrettanto tipico minimo estivo in luglio (1,6 mm). La piovosità registrata nei mesi autunnali (O-N-D), con 281,0 mm, costituisce il 42% del totale annuo. Le precipitazioni iniziano a decrescere dal mese di maggio verso il minimo estivo. Nel trimestre giugno - luglio - agosto, le precipitazioni medie ammontano a 26,8 mm e non si raggiungono mediamente i 150 millimetri di pioggia, valore sotto il quale secondo De Philippis, l'estate è da considerarsi siccitosa; nell'area in esame accadono frequentemente condizioni d'aridità capaci di provocare fenomeni di sofferenza nella vegetazione forestale. La figura seguente riporta il numero medio mensile di giorni piovosi registrati nel periodo di osservazione, per un totale medio/anno di 73 gg.



27 BILANCI IDRICI

Combinando i dati termici con quelli udometrici, si possono costruire il diagramma termopluviometrico di Bagnouls e Gaussen, dove la curva delle precipitazioni ha scala doppia rispetto a quella delle temperature (2 mm. = 1 °C) e il diagramma di Thornthwaite per la determinazione del bilancio idrico. Entrambi i diagrammi evidenziano che mediamente, da metà maggio a metà settembre per Bagnouls e Gaussen e da metà aprile a metà ottobre secondo Thornthwaite, esiste per queste stazioni un periodo arido (curva delle precipitazioni sotto di quella delle temperature nel diagramma di Bagnouls e Gaussen, curva AE evapotraspirazione reale sotto la curva PE evapotraspirazione potenziale nel diagramma di Thornthwaite) con sezione di controllo del suolo, considerando una capacità d'acqua disponibile nel suolo (A.W.C.) di 120 mm, completamente secca per circa 91 gg cumulativi l'anno e per 73 gg consecutivi nei mesi

successivi al solstizio estivo.

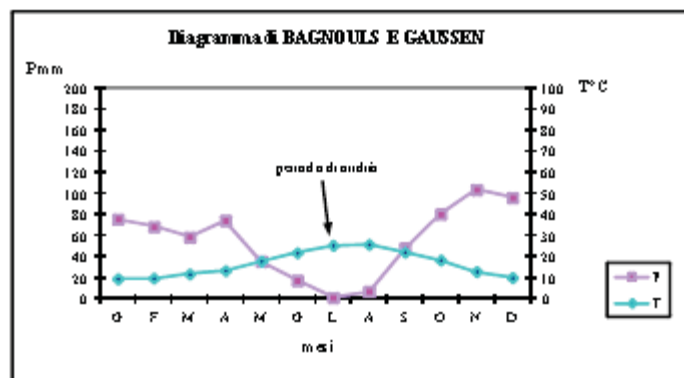


Diagramma del bilancio idrico secondo Thornthwaite

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
P	76,1	68,8	59,1	74,7	35,9	17,8	1,6	7,4	48,6	80,8	104,1	96,4	671,4
T	9,7	10,0	12,0	13,6	18,1	22,0	25,5	26,0	22,3	18,5	13,1	10,2	16,8
PE	19	20	34	47	86	122	161	155	104	69	32	20	870
P-PE	57	49	25	28	-50	-105	-159	-147	-55	12	72	76	-198
A.WL	0	0	0	0	-50	-155	-314	-461	-516	0	0	0	
ST	120	120	120	120	79	33	9	3	2	14	85	120	
AE	19	20	34	47	77	64	26	14	50	69	32	20	472
D	0	0	0	0	9	59	135	141	54	0	0	0	398
S	57	49	25	28	0	0	0	0	0	0	0	41	200

Tabella 6 - **T**: temperature medie mensili in °C; **P**: precipitazioni mensili in mm; **PE**: evapotraspirazione potenziale in mm; **AE**: evapotraspirazione reale in mm; **D**: deficit idrico in mm; **S**: surplus idrico in mm; **A.WL**: perdita di acqua cumulata in mm; **ST**: riserva idrica in mm.

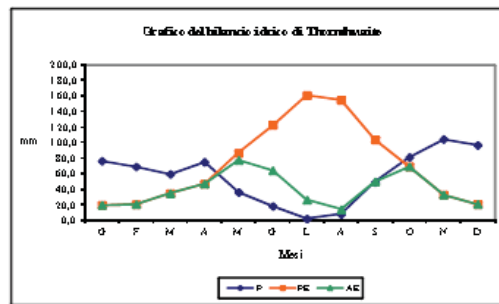


Figura 2.5

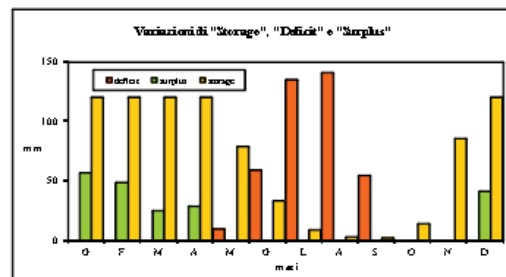


Figura 2.6

L'evapotraspirazione potenziale (PE) annua raggiunge gli 870 mm, con un differenziale rispetto alle precipitazioni di – 198 mm. L'evapotraspirazione, dal mese di gennaio a luglio, aumenta gradatamente con l'aumentare delle temperature: all'inizio di questo periodo, le precipitazioni non solo compensano la perdita d'acqua dal suolo dovuta all'evapotraspirazione, ma essendo superiori a quest'ultima, siamo in surplus idrico nei mesi da gennaio ad aprile. In questo stesso periodo la riserva idrica del suolo è saturata, e quindi la piovosità in eccesso ruscella o percola negli strati profondi. Dal mese di maggio, l'evapotraspirazione sopravanza l'apporto dovuto alle precipitazioni, e quindi questa è in parte a carico delle riserve del suolo. Il valore più basso di "ST" (storage, riserva) si raggiunge a settembre. Dal mese di ottobre, le riserve del suolo si ricaricano fino a raggiungere la saturazione nel mese di dicembre, momento dal quale siamo nuovamente in surplus idrico. E' chiaro che nei suoli che mostrano valori di A.W.C. più bassi dovuti a spessori esigui sommati a tessiture grossolane e abbondanza di scheletro, il periodo di aridità sia più lungo con riserva idrica ridotta anche a zero da luglio a settembre. Per quanto riguarda le parti più alte della foresta, in mancanza di dati disponibili per il calcolo del bilancio idrico, si riportano le seguenti figure riassuntive del valore medio annuale delle precipitazioni cumulate (che possono superare i 900-1000 mm) e delle temperature regionali (media intorno ai 15°C), con indicata la zona di indagine.

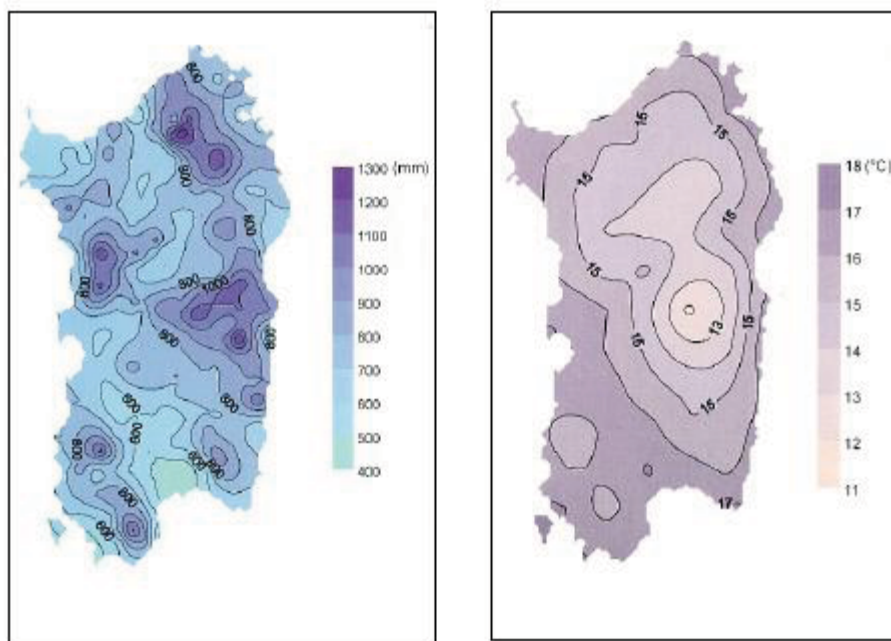


Figura 2.7 Valore medio annuale delle precipitazioni

Valore medio annuale delle temperature

Per quanto riguarda la neve, sempre secondo i dati di Sardegna Arpa, si ha una media annuale di giorni con precipitazione nevosa da 0,5 alle quote più basse a 2 nelle porzioni più alte, mentre i giorni di persistenza delle neve a terra sono rispettivamente pari a 1 giorno e 3 giorni.

28 CLIMA DEL SUOLO

Il regime idrico di un suolo è definito in termini di livello di falda ed in termini di presenza o assenza stagionale di acqua trattenuta ad una tensione inferiore a 1.500 kPa, e quindi alla quantità di acqua disponibile per le piante, nei vari periodi dell'anno, all'interno della sua sezione di controllo. Per una più precisa determinazione del regime idrico dei suoli ed una corretta valutazione della durata dei periodi secchi o umidi a cui va incontro la sezione di controllo del suolo, si è ricorsi alla realizzazione dei diagrammi elaborati dal Newhall Simulation Model (Cornell University - 1991) per la stazione considerata; il metodo utilizzato si basa sui seguenti dati:

piovosità media mensile

temperatura media mensile

evapotraspirazione media mensile A.W.C.

Per l'elaborazione dei regimi idrico e termico dei suoli, è stato preso in considerazione un valore

medio di A.W.C. pari a 120 mm in funzione di alcuni parametri del suolo, come la profondità, la tessitura, il tenore in sostanza organica e il contenuto in scheletro rilevati durante l'indagine pedologica. La definizione del regime di umidità e del regime di temperatura è utilizzata per la classificazione dei suoli in quanto facente parte del nome del sottordine (umidità) e della famiglia (temperatura) di suoli nella Soil Taxonomy.

Dall'elaborazione dei dati, il regime di temperatura dei suoli del complesso indagato risulta di tipo Termico mentre il regime di umidità risulta di tipo Xerico. Data la quota della stazione di rilevamento dei dati termopluviometrici (193 m), non si esclude che nelle porzioni più alte del complesso, oltre gli 800-900 m, si verifichino condizioni udiche e un regime di temperatura mesico.

29 CLASSIFICAZIONI CLIMATICHE

La formula climatica della stazione di Iglesias è: C1 B'3 b'4

Nella formula sopra esposta "C1" classifica il tipo di clima in base all'indice di umidità globale (Im) come SUBUMIDO/SUBARIDO. "B'3" indica il tipo di varietà climatica in base al valore totale annuo dell'evapotraspirazione potenziale, come TERZO MESOTERMICO. "b'4" esprime la concentrazione estiva dell'efficienza termica, che è risultata del 50,3%.

Il clima dell'area in esame può essere considerato, secondo Koeppen, come temperato umido con estate secca, caratterizzato da precipitazioni medie, nel mese estivo più asciutto, inferiori a 30 mm.

30 CARATTERI ANEMOMETRICI

Le informazioni raccolte sono costituite dai dati provenienti dalle stazioni anemometriche dell'aeronautica e della marina, disponibili in rete dai siti dell'ISTAT e da alcuni dati provenienti da lavori e pubblicazioni. In particolare, per la caratterizzazione del regime anemometrico dell'area sono stati utilizzati i dati registrati nella stazione di Cagliari - Elmas.

L'elaborazione ed analisi dei dati anemometrici suddetti mostra una prevalenza dei venti provenienti da NO, O e SE.

I venti provenienti da NO spesso raggiungono e superano i 25 m/s di velocità al suolo. Tutti gli altri venti sono in relazione mediamente molto meno frequenti.

L'area è quindi caratterizzata da un'elevata ventosità, soprattutto nella parte sommitale della catena, ben esposta a tutti i venti, ed in particolare ai venti del IV quadrante.

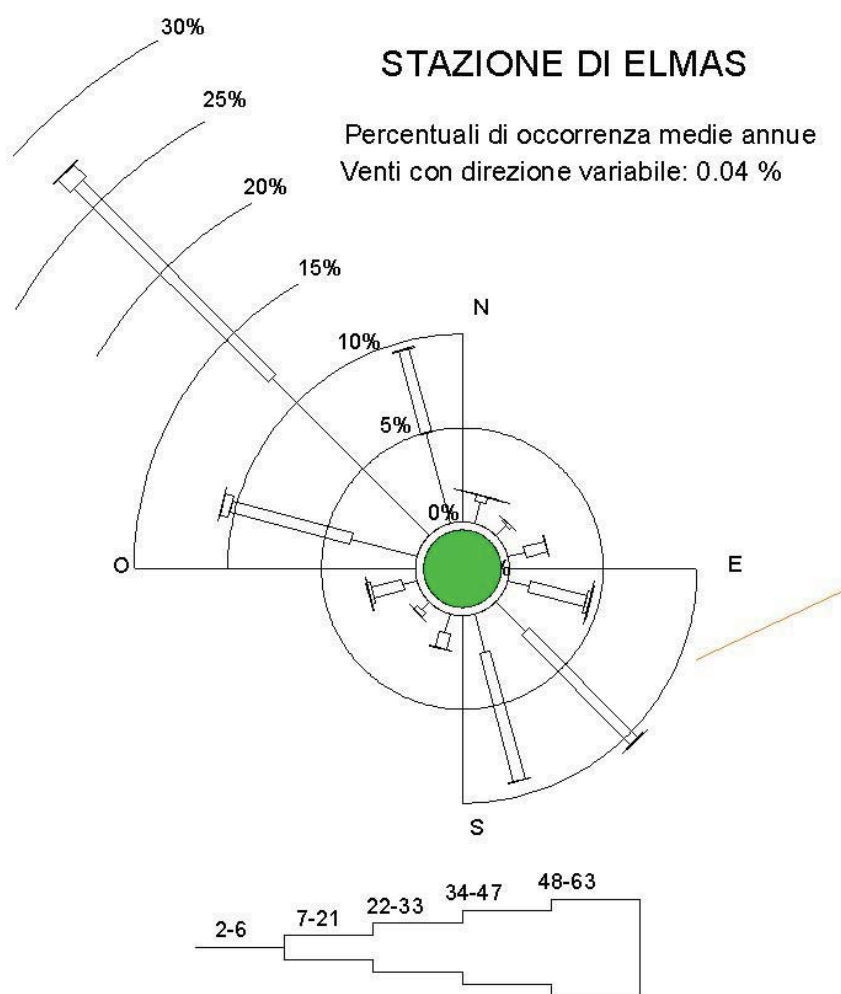


Diagramma – Il diaframma azimutale dei venti per la stazione di Elmas

Anche i settori altimetricamente meno elevati e ridossati sono comunque esposti all'azione dei venti, che, in parte devianti dalla presenza del rilievo adiacente subiscono delle variazioni di velocità. La stazione dell'Aeroporto di Cagliari Elmas è topograficamente ed orograficamente sufficientemente omogenea con il settore in esame.

I dati anemometrici mostrano un prevalere dei venti del II e IV quadrante.

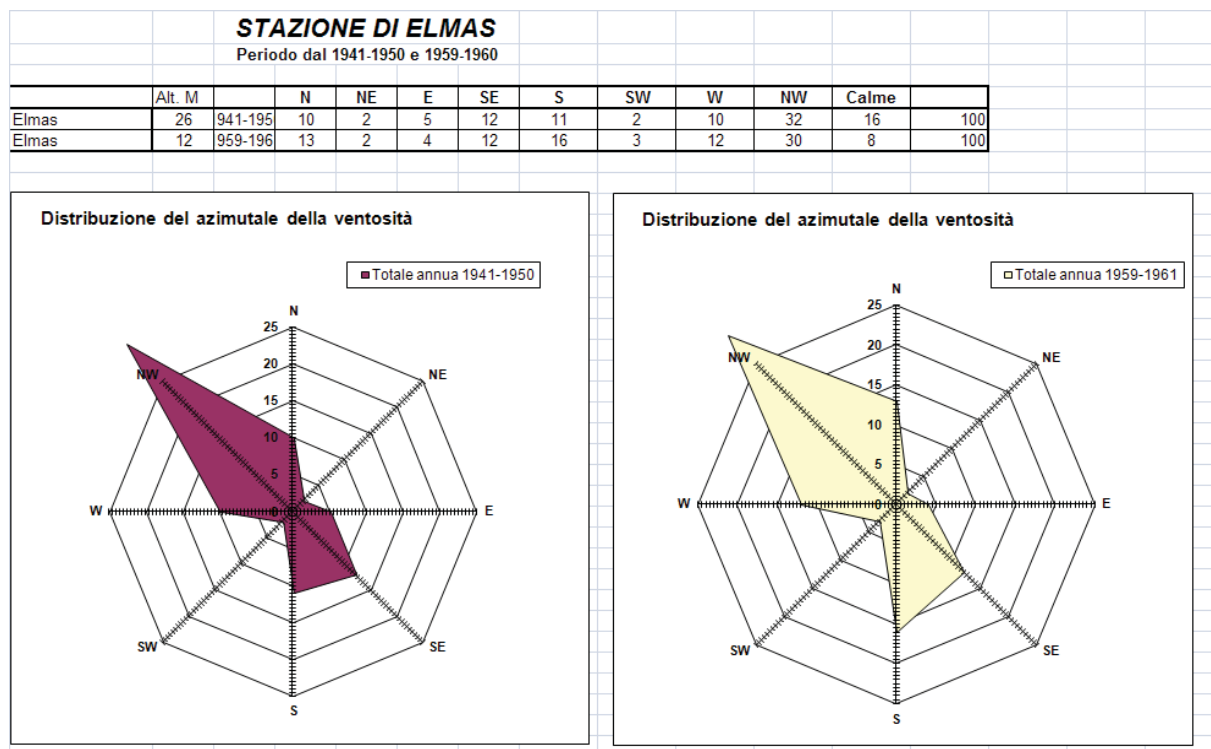
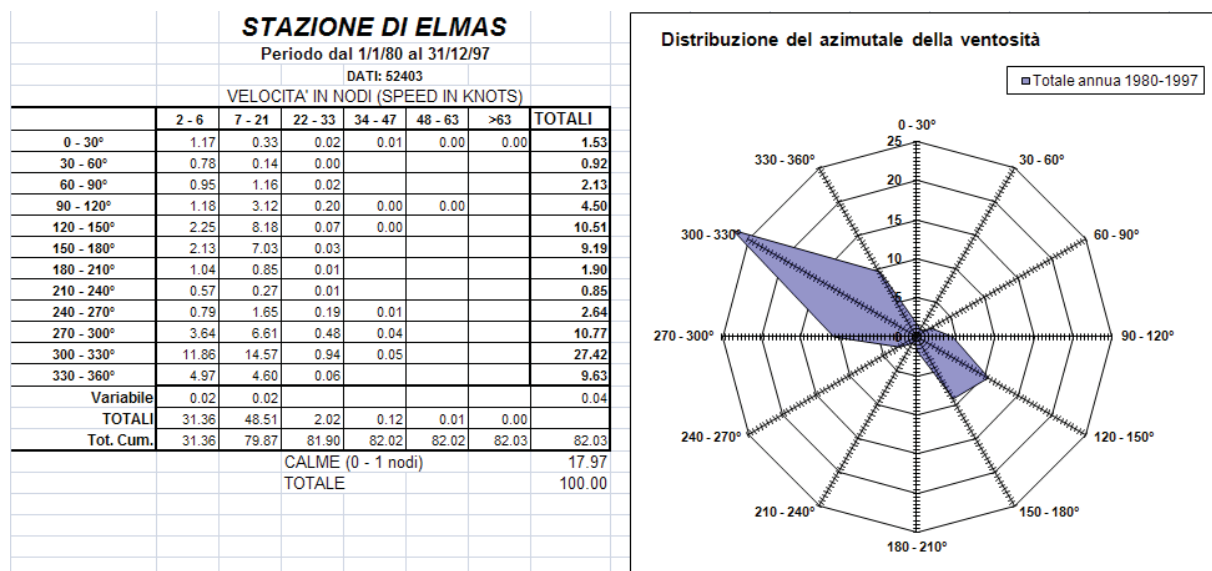
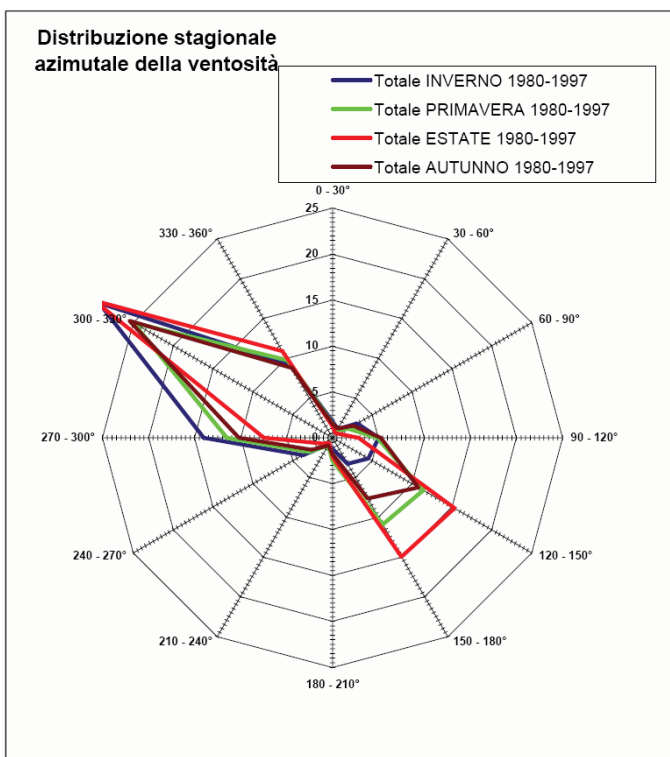


Diagramma anemometrico azimutale per la stazione di Elmas Aeronautica tra il 1941 ed il 1960



Prospetto delle frequenze percentuali dei venti in Sardegna											
Stazioni	Altitudine	Periodo	Frequenze percentuali								
			N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme
Monte Serpeddi	1048	1959-1961	2	6	12	7	8	11	38	9	7
Capo Bellavista	156	1959-1961	7	9	8	15	9	7	20	9	16
Capo Bellavista	150	1941-1950	4	13	7	13	6	5	5	21	26
Capo Carbonara	118	1959-1961	3	14	18	5	5	14	29	7	6
Capo Carbonara	42	1901-1905	8	23	9	1	2	11	40	2	4
Capo S. Elia	70	1901-1905	4	1	4	17	11	2	6	49	6
Elmas	26	1941-1950	10	2	5	12	11	2	10	32	16
Elmas	12	1959-1961	13	2	4	12	16	3	12	30	8

Tabella – Distribuzione del vento nelle stazioni della Sardegna meridionale



La distribuzione per stagioni della direzione del vento indica un debole variare della provenienza con un netto incremento dei venti del II quadrante in Primavera ed in Estate a discapito di quelli del IV.

Diagramma azimutale – L'andamento della ventosità per stagioni

Ovviamente, i dati di vento reale al suolo potranno mostrare notevoli differenze dai dati della stazione di Elmas anche per i caratteri orografici locali oltre che per la distanza.

31 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

A. Inquadramento geologico regionale

L'ossatura della Sardegna è caratterizzata da un basamento Paleozoico e da coperture tardoerciniche, mesozoiche, e cenozoiche (paleogeniche, oligo-mioceniche e plio-plestoceniche) differenti per ambiente e significato geodinamico.

Il basamento Paleozoico è costituito da metamorfiti intruse da unità plutoniche di composizione prevalentemente granitoide (Carmignani et al., 1991 e riferimenti). Questo basamento rappresenta un frammento della catena ercinica sud-europea, originata dalla collisione fra i margini continentali

Armoricano e di Gondwana (Carmignani et al., 1992); esso è caratterizzato da un marcato aumento del grado metamorfico da SW a NE (Di Simplicio et al., 1974; Franceschelli et al., 1982). Procedendo da SW a NE, la catena ercinica della Sardegna è stata storicamente divisa in tre principali zone: esterna, a falde di ricoprimento e assiale (Carmignani et al., 1982; 1986 cum bibl.). Le sequenze metamorfiche del basamento paleozoico sono caratterizzate da metamorfismo progrado di tipo Barroviano dalla zona esterna (facies degli scisti verdi) a quella assiale (facies anfibolitica). Durante le fasi postcollisionali, caratterizzate dal collasso e dall'esumazione dell'edificio a falde di ricoprimento, tutto il basamento metamorfico è stato iniettato da una serie di plutoni ad affinità calcicalina composizionalmente variabili da granodioriti a leucograniti, con quantità accessorie di rocce gabbroidi e tonalitiche, costituenti nell'insieme il batolite sardo.

L'età di messa in posto è riferibile ad un intervallo temporale 310-300 Ma (Di Simplicio et al., 1974; Secchi et al., 1991; Di Vincenzo et al., 1992). Età radiometriche leggermente più recenti e riferibili a 286 Ma, sono state ottenute con il metodo Ar/Ar su plutoniti granitiche affioranti nel Sàrrabus meridionale (Sardegna sud-orientale; Dini et al., 2005). Tutto il batolite è attraversato da uno sciame di filoni ad andamento variabile a seconda della regione. Esso è dominato da rocce basiche ("lamprofiri" Auct.) e francamente granitiche riferibili ad un intervallo di tempo compreso fra 290 ± 10 e 230 ± 10 Ma sulla base di numerosi dati radiometrici Ar-Ar e Rb-Sr (Vaccaro et al., 1991). Coperture tardo-erciniche. Durante le fasi estensionali della tettonica tardo-ercinica, si sviluppano dei bacini, colmati, in seguito, da successioni vulcaniche di stirpe orogenica e sedimentarie note in letteratura come "coperture tardo-erciniche". Tali coperture comprendono depositi dei bacini carbonifero-permiani sviluppatisi durante la fase distensiva post-collisionale, contemporaneamente all'esumazione della catena e alla messa in posto del batolite e di buona parte del suo corteo filoniano (Carmignani et al., 1991). Tali successioni giacciono in netta discordanza angolare sul basamento metamorfico in diversi settori dell'Isola. Questa attività vulcanica è generalmente considerata come la parte finale del ciclo intrusivo tardo-ercinico (Bralia et al., 1981 e riferimenti).

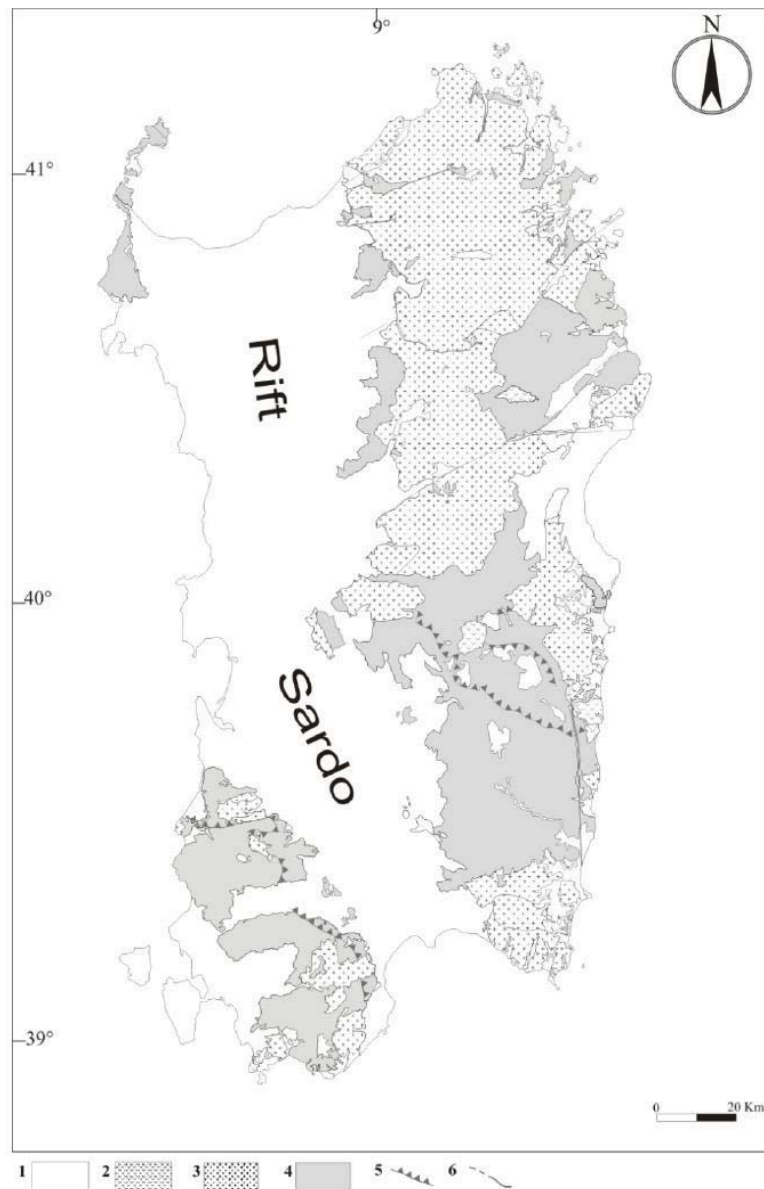


Fig. 3.1/A: Schema geologico semplificato del basamento paleozoico della Sardegna. (1) Coperture post-paleozoiche. (2) coperture vulcanosedimentarie tardo-erciniche; 3-4 basamento paleozoico; (3) granitoidi; (4) basamento metamorfico. Altri simboli: (5) accavallamenti principali; (6) faglie. Da Carmignani et al. (1991), modificato.

Le coperture mesozoiche sono rappresentate da successioni dominate da rocce carbonatiche di ambiente prevalentemente marino. Esse superano complessivamente i 1 000 m di spessore ed affiorano diffusamente nella Sardegna orientale, nella Nurra meridionale, e nel Sulcis. Affioramenti più o meno discontinui di rocce mesozoiche caratterizzano il Sarcidano e la Barbagia (regione dei tacchi).

Le coperture paleogeniche affiorano diffusamente nel Sulcis e nel Cixerri e in maniera discontinua nella Sardegna centrale. Esse raggiungono localmente i 400 m di spessore e sono costituite da

sedimenti terrigeni di ambiente marino e continentale. Nel Sulcis, contengono potenti intercalazioni di carbone ("lignifero" Auct.). Tettonicamente, sono riferibili alla chiusura eo-oligocenica dei Pirenei ad ovest e delle Alpi occidentali che proseguivano a est del paleo blocco Sardo-Corso.

Coperture oligo-mioceniche. La porzione occidentale della Sardegna è dominata da coperture sedimentarie e vulcaniche orogeniche oligo-mioceniche che colmano il cosiddetto Rift sardo (Cherchi & Montadert, 1982; Fig. 2.2/B). Le sequenze del Rift, potenti sino a 1 000 m, affiorano diffusamente dal Logudoro-Meilogu sino alle estreme propaggini del Campidano meridionale e costituiscono uno dei tratti geologici e geomorfologici più importanti dell'Isola. Le successioni orogeniche affiorano nella Sardegna sudoccidentale (Sulcis) fuori dal Rift principale e costituiscono la zona vulcanica sudoccidentale nella zoneografia proposta da Lecca et al. (1997).

Nell'insieme, il Rift sardo è colmato da imponenti successioni vulcaniche e sedimentarie costituite da rocce andesitiche, ignimbriti e sedimenti prevalentemente di ambiente marino. Le successioni del Sulcis, poste fuori dal Rift, appaiono piuttosto caratteristiche. Esse nella porzione terminale contengono, infatti, successioni peralcaline (comenditi) leggermente più recenti rispetto alle successioni del Rift principale; non si osservano inoltre sequenze marine post-vulcaniche ampiamente diffuse nella Sardegna meridionale (Campidano meridionale) e nord-occidentale (Logudoro-Meilogu). Le successioni vulcaniche sono nell'insieme riferibili all'intervallo temporale 27-15 Ma sulla base di numerosi dati radiometrici K/Ar, Rb/Sr e Ar/Ar (Morra et al., 1994; Lecca et al., 1997 e riferimenti). Sulla base dei dati stratigrafici e tettonici, Lecca et al. (1997) successivamente Sau et al. (2005) distinguono due fasi di Rift (Fig. 2.2B). Un quadro stratigrafico moderno è anche fornito da Assorgia et al. (1997).

Le coperture vulcaniche anorogeniche. Le fasi di apertura del Tirreno contribuiscono alla riattivazione del Rift sardo e all'instaurarsi di un vulcanismo anorogenico (Fig. 2.2/B).

Dal punto di vista tettonico, tale riattivazione non è però omogenea. La Sardegna meridionale e centrale è dominata da processi di subsidenza, che originano ad esempio il graben del Campidano, mentre quella settentrionale è caratterizzata da innalzamenti isostatici e basculamento dei principali blocchi tettonici, che innescano fasi erosionali.

Il ciclo vulcanico anorogenico plio-pleistocenico è caratterizzato da talora estesi espandimenti di rocce prevalentemente basiche ad affinità alcalina, transizionale e subalcalina (Beccaluva et al., 1987). Esse costituiscono gli altopiani di Abbasanta, Paulilatino ed altri minori espandimenti nel Meilogu e nella Sardegna meridionale (giare). Complessi centrali sono invece rappresentati dal Montiferru e dal M.te Arci ai bordi settentrionali della fossa campidanese.

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto, ricade all'interno della regione della Sardegna meridionale nota come piana del Campidano.

A. Stratigrafia

Le conoscenze stratigrafiche sul graben campidanese provengono soprattutto da sondaggi profondi per la ricerca di idrocarburi. I primi tre pozzi perforati nel 1961-64 per conto della SAIS, Società per Azioni Idrocarburi Sardegna, hanno raggiunto profondità intorno ai 1800 m. Un quarto pozzo, perforato in mare nel 1964 dall'AGIP S.p.A. su un fondale di -63.00 m, 12 Km a sud-est di Pula (costa occidentale del Golfo di Cagliari), si è spinto fino a -2440 m circa, attraversando 2376.55 m di sedimenti e vulcaniti dal Quaternario- Attuale all'Oligocene-Miocene inferiore (Fig. 1). I risultati delle perforazioni SAIS, resi noti all'Assessorato all'Industria della Regione Sarda con relazioni inedite dagli addetti alle ricerche, sono stati pubblicati nel volume 6° dell'Enciclopedia del Petrolio (ENI), a cura di Martinis B.. Le serie stratigrafiche incontrate sono state illustrate da Pecorini G. e Pomesano Cherchi A. per il pozzo Campidano 1, da Tilia Zuccari A. per il pozzo Oristano 2 e da Pomesano Cherchi A. per il pozzo Oristano 1.

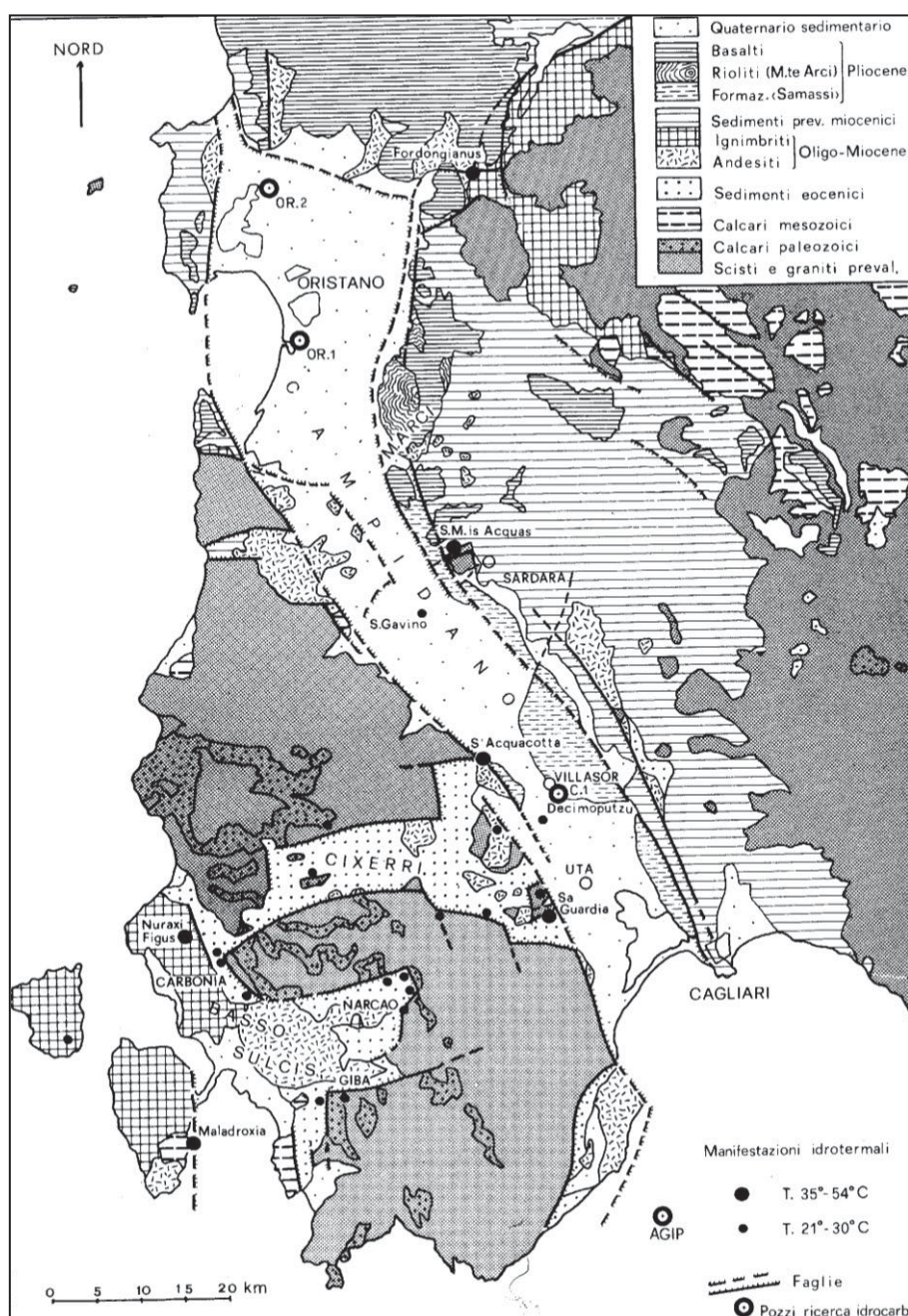


Fig 1: Schema geologico e manifestazioni idrotermali del Graben Campidanese.
Da: GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA DEL CAMPIDANO A. Pala*, G. Pecorini*, A. Porcu*, S. Serra*

Nel presente lavoro sono state prese in considerazione le stratigrafie dei pozzi, Oristano 1 e Campidano 1, esposte qui di seguito, contengono i dati riportati dagli Autori ora citati, in parte integrati da quelli originali delle predette relazioni tecniche inedite e da altri dati di sondaggi recenti attigui, poco profondi, eseguiti per ricerche idriche.

B. Tettonica

Come sopra accennato, pur facendo parte della più grande "fossa sarda" compresa fra il Golfo dell'Asinara e quello di Cagliari, il graben campidanese se ne differenzia perchè contiene la Formazione di Samassi, sintettonica, tipica di un ambiente di sedimentazione in rapida subsidenza. I suoi sedimenti, spesso caotici, con spessori fino a 400 - 500 m, si sono formati soprattutto a spese di terreni del Miocene; perciò, essi documentano un forte sollevamento, ai bordi del Campidano, della serie miocenica qua e là ricoperta dagli strati marini trasgressivi del Pliocene inferiore e, per contro, un abbassamento dell'area campidanese (Fig. 2).

Solo nel Campidano di Oristano i depositi della "Samassi" sono ricoperti, almeno apparentemente in concordanza, da colate basaltiche con ogni probabilità anch'esse plioceniche, e da formazioni alluvionali post-basaltiche plio-pleistoceniche, per uno spessore di oltre 300 metri (pozzo Oristano 1). Ciò indicherebbe una subsidenza recente in quel settore, contrariamente a quanto invece sembrerebbe nel Campidano di Cagliari, dove i depositi alluvionali quaternari risulterebbero accumulati in prevalenza entro paleovalli d'erosione connesse con l'eustatismo pleistocenico.

Tale accenno di separazione del graben in due "Campidani" troverebbe riscontro anche nelle linee strutturali principali: la fossa sarebbe suddivisa in due bacini dalla cosiddetta "soglia di Guspini - Sardara", un alto strutturale postulato soprattutto sulla base di prospezioni geofisiche, da interpretarsi come basamento paleozoico a scarsa profondità fra il piccolo horst di Sardara ed il massiccio vulcanico del M.te Arcuentu.

Il bacino meridionale o Campidano di Cagliari, sarebbe assai più esteso e si approfondirebbe notevolmente verso sud, come lascia intravedere il pozzo AGIP; esso verrebbe a chiudersi contro la zona di frattura nord-tunisina, al largo del Golfo di Cagliari.

Verosimilmente, tuttavia, attraverso la soglia di Sardara esiste con direzione N-S un varco di comunicazione fra i due bacini ("corridoio di Pabillonis"), aperto dalla tettonica pliocenica per fratture: lo fa supporre la presenza di depositi della Formazione di Samassi ad est di Pabillonis, sotto le colate basaltiche che si abbassano a gradinata verso la parte centrale del graben.

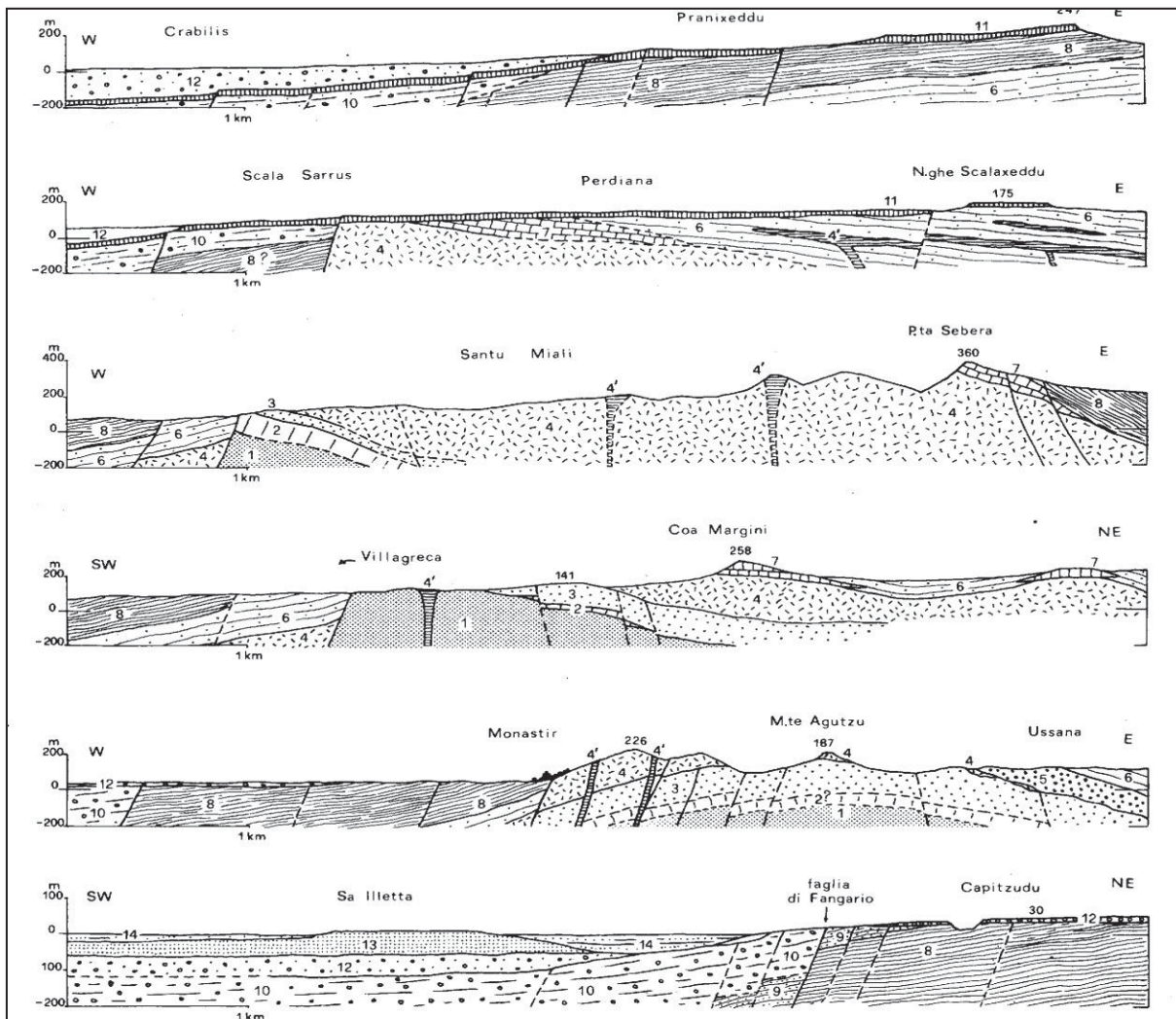


Fig. 2 - Sezioni geologiche nel bordo orientale del Campidano.

1 - Basamento scistoso paleozoico. 2 - Calcari a Miliolidi (Eocene inf.). 3 - Arenarie e siltiti argillitiche del "Cixerri" (Eocene). 4 - Andesiti e relativi agglomerati piroclastici, con rari calcari lacustri (Oligocene). 4' - Colate e filoni di andesite (Miocene inf.). 5 - Conglomerati, arenarie e argille della Formazione di Ussana (Oligocene ?). 6 - Marne, spesso tufitiche e arenacee (Miocene inf.-Oligocene ?). 7 - Calcari, per lo più a coralli (Miocene inf.-Oligocene ?). 8 - Marne e argille (Miocene medio-inf.). 9 - Arenarie e sabbie (Miocene medio). 10 - Formazione di Samassi (Pliocene). 11 - Basalti (Pliocene). 12 - Depositi prev. alluvionali del Quaternario. 13 - Depositi marini tirreniani. 14 - Argille, limi e sabbie del Fiandriano-Versiliano.

Fig 2 da: GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA DEL CAMPIDANO A. Pala, G. Pecorini, A. Porcu, S. Serra

Nei riguardi della fossa del Cixerri, il confine del graben campidanese è determinato dalla soglia di

Siliqua, un alto strutturale in scisti paleozoici iniettato da andesiti oligoceniche e tuttora parzialmente ricoperto da depositi eocenici della Formazione del Cixerri.

La piccola fossa trasversale di Funtanazza, infine, non mostra rapporti ben chiari col graben campidanese o con la presunta soglia di Guspini - Sardara, in quanto il suo confine orientale è obliterato dal vulcano miocenico dell'Arcuentu.

In complesso, le discontinuità strutturali plioceniche sono ben documentate, ovviamente, quando interessano la Formazione di Samassi od anche la parte più alta della serie miocenica. Le discontinuità tettoniche in formazioni geologiche più antiche, come le "Arenarie del Cixerri", ed i sedimenti dell'Oligocene e del Miocene inferiore, invece, non sono databili con precisione e potrebbero avere un'età non pliocenica, ma oligo-miocenica: in tal caso sarebbero connesse all'inizio e alla subsidenza della fossa sarda. Tutte le discontinuità o faglie ora accennate presentano direzioni in prevalenza pressochè NW-SE o N-S, note con l'appellativo di "campidanesi".

C. Caratteri geologici e stratigrafici dell'area interessata

L'intorno dell'area di progetto, è costituita da terreni alluvionali formatisi in periodi geologici diversi, in particolare le formazioni individuate sono così costituite:

- Depositi alluvionali recenti ed attuali dell'Olocene. Si tratta di una piccola porzione individuata dalla carta, lungo il corso del Flumini Malu. Sono depositi formati da ghiaie, sabbie, limi e argille e relativi suoli.
- Depositi alluvionali antichi del Pliocene. Questi costituiscono quasi la totalità dell'area e sono costituiti da alluvioni ciottolose a matrice argilloso-sabbiosa ben costipate.

Le litologie delle formazioni sinora descritte sono generalmente ricoperte da una coltre di suolo che maschera il substrato. In genere questa coltre di copertura è profonda e rispecchia le caratteristiche granulometriche delle litologie da cui è derivata.

D. Caratteri geotecnici dei terreni

Sulla base dei parametri geotecnici le formazioni descritte nel precedente paragrafo, interessate dall'area in cui sarà ubicato l'intervento, possono essere ricondotte alla categoria delle rocce sedimentarie alluvionali. Queste possono essere a loro volta suddivise in alluvioni recenti ed alluvioni antiche.

Alluvioni antiche:

- Angolo d'attrito interno $\varphi = 28^{\circ} 57'$;

- Coesione $C = 0,02 \text{ Km/cm}^2$;
- Peso di volume naturale $\gamma = 1,703 \text{ g/cm}^3$;
- Umidità iniziale $W = 8,16$.

Alluvioni recenti:

- Angolo d'attrito interno $\phi = 27^\circ 36'$;
- Coesione $C = 0,02 \text{ Km/cm}^2$;
- Peso di volume naturale $\gamma = 1,695 \text{ g/cm}^3$;
- Umidità iniziale $W = 10,16$.

E. Caratteri pedologici dei terreni

Sulla base della Carta dei suoli della Sardegna (A. Aru, P. Baldacini, A. Vacca), sono stati distinti tre differenti tipi di suoli, di cui due su sedimenti alluvionali antichi (Pleistocene) ed uno su depositi alluvionali recenti (Olocene).

CARATTERI DEI SUOLI:

Suoli su depositi alluvionali recenti:

SUPERFICIE OCCUPATA: 4,15%.

USO ATTUALE: prevalentemente agricolo

PROFONDITA': profondi

PERMEABILITA': da permeabili a poco permeabili

TESSITURA: da sabbioso franca a franco-argillosa, con contenuto in scheletro assai vario

STRUTTURA: poliedrica subangolare ed angolare

REAZIONE: neutra

CARBONATI: assenti

SOSTANZA ORGANICA: da media a scarsa

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO: da media ad elevata bassa

SATURAZIONE IN BASI: satura

LIMITAZIONI D'USO: eccesso di scheletro, drenaggio limitato

L'unità pedologica, ha una elevata attitudine all'agricoltura, soprattutto per quella intensiva.

adattandosi, di volta in volta, ad una ampia gamma di colture erbacee ed arboree di maggior interesse economico e più adatte all'ambiente. Si tratta quindi di aree ad elevata produttività e con notevole capacità d'uso poiché quasi prive di fattori limitanti. Localmente possono richiedere opere di drenaggio e di sistemazione idraulica; in qualche caso saranno necessari interventi per evitare inondazioni o fertilizzazioni di fondo più intense quando lo scheletro è eccessivo.

Suoli su depositi alluvionali antichi poco permeabili:

SUPERFICIE OCCUPATA: 55,10%.

USO ATTUALE: prevalentemente agricolo

PROFONDITA': profondi

PERMEABILITA': poco permeabili

TESSITURA: franco-sabbioso-argillosa e argillosa

STRUTTURA: poliedrica angolare e subangolare

REAZIONE: subacida

CARBONATI: assenti

SOSTANZA ORGANICA: scarsa

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO: medio bassa

SATURAZIONE IN BASI: satura

LIMITAZIONI D'USO: eccesso di scheletro, drenaggio da lento a molto lento

Trattasi di suoli in cui l'evoluzione è molto spinta, con orizzonti argillici ben evidenziati, a tratti sono cementati per la presenza di Ferro, Alluminio e Silice in relazione alla maggiore o minore età dei suolo stesso. Anche la saturazione è in relazione all'età ed alle vicende paleoclimatiche. Nonostante l'abbondanza di scheletro, questi suoli presentano difetti rilevanti di drenaggio, che costituiscono una delle principali limitazioni all'uso agricolo.

Suoli su depositi alluvionali antichi mediamente permeabili:

SUPERFICIE OCCUPATA: 39,15%.

USO ATTUALE: prevalentemente agricolo

PROFONDITA': profondi

PERMEABILITA': da mediamente permeabili a poco permeabili

TESSITURA: franco-sabbioso-argillosa

STRUTTURA: poliedrica angolare e subangolare

REAZIONE: da neutra a subalcalina

CARBONATI: medi

SOSTANZA ORGANICA: da scarsa a media

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO: medio alta

SATURAZIONE IN BASI: satura

LIMITAZIONI D'USO: eccesso di scheletro, drenaggio lento

Anche questo tipo di suoli occupa una parte notevole dell' area in esame, sempre su sedimenti quaternari antichi (Pleistocene), ma con componenti carbonatiche, o poggianti su formazioni calcaree del Miocene o del Pliocene. I suoli presentano un profilo con un orizzonte di arricchimento di argilla, che ne sovrasta uno più profondo con arricchimento evidente di carbonati. Le limitazioni d'uso sono modeste e soltanto in pochi casi possono rappresentare seri ostacoli per l'utilizzazione.

33 CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

La morfologia della Piana del Campidano è influenzata dall'assetto litologico e strutturale dei terreni che la costituiscono, in particolare l'area in esame, occupate dai depositi Pliocenici e Quaternari, risulta essere pianeggiante con quote variabili da 40 m a 50 m s.l.m. con lieve pendenza verso Nord.

Nell'area in esame non sono stati individuati processi di modellamento in atto per quanto riguarda fenomeni di erosione, di sedimentazione e di massa quali frane e smottamenti.

L'idrografia della regione è principalmente legata ai litotipi che la caratterizzano, poco permeabili, l'area è attraversata, in direzione SSE-NNO, dal Flumini Malu il quale ha principalmente tre affluenti (R. Mitza Pardu, Riu Trottù, Bia Montagesa) che, scorrendo in direzione SO-NE, assieme ad alcuni canali drenano l'area ad Ovest del Flumini Malu.

Come già accennato nel paragrafo precedente la circolazione idrica superficiale e sotterranea è governata dalle caratteristiche dei litotipi delle formazioni geologiche sulle quali l'acqua si trova a

scorrere.

I terreni Pio-Quaternari, presentano una permeabilità medio-alta laddove hanno una granulometria prevalentemente ghiaiosa, sabbiosa o limosa, mentre la permeabilità, si riduce di molto nel caso siano presenti componenti argillose.

Il bacino del Flumini Mannu di Pabillonis occupa un ampio settore del Campidano di Cagliari. La divisione tra il settore del Bacino del Flumini Mannu di Pabillonis e quello del Flumini Mannu di Sanluri è determinata da uno spartiacqua poco netto che attraversa la piana di Sanluri a Nord, fino a Villacidro a Sud. L'asta principale prende origine dai versanti settentrionali dei rilievi granitici e scistosi del Monte Linas; da queste alture una miriade di ruscelli confluiscono per dare vita al Rio Santa Maria Maddalena e al Torrente Seddanus che nelle adiacenze di San Gavino Monreale si uniscono al Flumini Malu, del quale noi considereremo solamente il tratto che da San Gavino Monreale si svilupperà fino a Pabillonis, e che con la sua sponda di destra, rappresenta il confine settentrionale dell'area di studio. Il Torrente Seddanus nasce dalle punte di Santu Miali (1.062 m), prendendo da prima il nome di Sa Gora 'e Pau e poi Rio Coxinas. Nel tratto finale denominato rio Coxinas, è stata costruita una diga con un bacino di invaso di circa 3.000.000 di metri cubi. Al Flumini Malu si unisce anche, nel suo tratto finale, il Flumini Bellu, che nasce dai rilievi granitici dell'Arburese, riunendo le acque di ruscellamento che provengono dalle punte Tintillonis (609 m) e Mairu (724 m). Nella parte iniziale del suo percorso, scorre con il nome di Rio San Cosimo, prende poi quello di Terramaistus e riceve l'apporto del Riu Piras (Riu Canneddus), che attraversa Gonnosfanadiga. Fatto ingresso nella pianura del Campidano viene denominato Riu Bellu fino alla confluenza con il Flumini Malu. A nord-est di Gonnosfanadiga il Flumini Bellu è ricchissimo di torrentelli, tutti paralleli fra loro, che si congiungono ad esso o a un suo affluente artificiale, il Canale Spadula. Il Flumini Bellu ha un percorso di 31, 7 Km e drena un bacino di 179 Km² chiuso da un perimetro di 72,4 Km. Tra i suoi affluenti principali ricordiamo, oltre a quelli già citati: Riu Sibiri, Gutturu Fenogu, Riu Zairi, Riu Perda 'e Pibera, Riu Tuviois, Riu Trottu, Riu Aletzi, Flumini d'Aletzia, Riu S'Acqua Su Ferru, Riu Arotzu.

Pochi chilometri dopo la confluenza tra il Flumini Malu e il Flumini Bellu, l'alveo del Flumini Mannu di Pabillonis viene incanalato e prosegue, pressoché rettilineo, in una zona del Campidano altimetricamente depressa e perciò contrassegnata un tempo da numerosi acquitrini ed ora dalle canalizzazioni di bonifica. Oltre che dalle depressioni, la morfologia in questo scorcio di pianura, è caratterizzata dalle alluvionali terrazze deposte dal Rio Sitzerri che trae origine dai monti a est di Montevecchio, Punta Struvoniga (460 m), Punta S'accorradroxiu (726 m). Il suo primo nome è Riu di Montevecchio, mentre giunto in pianura dapprima assume quello di Riu 'e Sa Bena quindi quello

definitivo di Riu Sitzzerri. Il Bacino del Sitzzerri occupa una superficie di 12,1 Kmq, racchiusa in un perimetro di 47,9 Km; l'asta principale si snoda per 24,5 Km prima di convogliare sul Flumini Mannu, lungo 17,7 Km che assieme al suoi affluente, il Flumini Malu, segna il confine nord-orientale dell'area in studio.

34 IDROGEOLOGIA

Le sorgenti con acque fredde in Campidano sono piuttosto scarse e mostrano caratteri tipici di risorgive o fontanili con portate assai modeste; qualche emergenza relativamente abbondante è connessa con i deflussi subalvei di corsi d'acqua occidentale della pianura: Flumini Belu, Rio Leni, Rio di S. Lucia (acquedotto di Samassi, con presa a Bangiuludu, 8 l/s; acquedotto di Capoterra, con presa a Turrai-Tanca di Nissa, 11.5 l/s).

Nei terreni alluvionali sono presenti falde idriche più o meno profonde e soprattutto la falda freatica. Quest'ultima è particolarmente importante nelle alluvioni recenti sabbioso-ciottolose delle zone di pianura percorse dai corsi d'acqua principali, cioè dal Fiume Tirso e dal Rio di Mogoro, dal Rio Mannu di Sanluri, dal Rio Mannu di Monastir-S. Sperate e dal Rio di S. Lucia di Capoterra; in tali zone infatti sono ubicate le maggiori utilizzazioni d'acqua di falda, tramite pozzi, per irrigazione e per uso potabile (Oristano, Arborea, Terralba, S. Sperate, Decimomannu, etc.).

Per quanto riguarda le falde profonde, due zone del Campidano presentano acque artesiane: Oristano - S. Giusta - Palmas Arborea, a nord, e Assemini - Capoterra a sud. Si tratta di falde site a profondità variabili entro livelli sabbiosi o ciottolosi per lo più abbastanza sottili, intercalati in argille o limi argillosi del Quaternario e del Pliocene superiore. I pozzi che attingono ad esse presentano portate per lo più inferiori ai 10 l/s e raggiungono profondità massime intorno ai 200 m.

Altri pozzi, ad acque di provenienza mista, cioè di falde profonde e di falda freatica, nell'Oristanese e presso Assemini - Capoterra raggiungono portate massime di 10 - 15 l/s.

In generale, si può ammettere che le falde profonde vengono alimentate dai corsi d'acqua in prossimità delle sponde del graben, dove i depositi alluvionali quaternari e pliocenici sono prevalentemente ciottoloso-sabbiosi.

È da escludere che le acque superficiali delle aree centrali del graben possano infiltrarsi nel sottosuolo oltre 70 - 80 m sotto il livello del mare, in quanto pressochè ovunque nel Campidano a tale profondità giacciono costantemente depositi in prevalenza argillosi o argilloso-ciottolosi tanto costipati e addensati da risultare praticamente impermeabili. Anche i sedimenti pliocenici della Formazione di Samassi, nonché quelli miocenici e le sottostanti vulcaniti sono in generale

scarsamente permeabili o impermeabili; è possibile, tuttavia, che in questi complessi sussistano acquiferi profondi alimentati lateralmente da acque fredde superficiali che si infiltrano nelle fratture ai bordi del graben oppure da acque fredde o termali provenienti dal basamento paleozoico fratturato e in parte risalenti in superficie

35 CONFORMITÀ AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

Con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10 luglio 2006 è stato approvato il Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico (P.A.I.), con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici e le relative Norme di Salvaguardia. Le Norme di Attuazione del P.A.I. sono state inoltre aggiornate e approvate con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008.

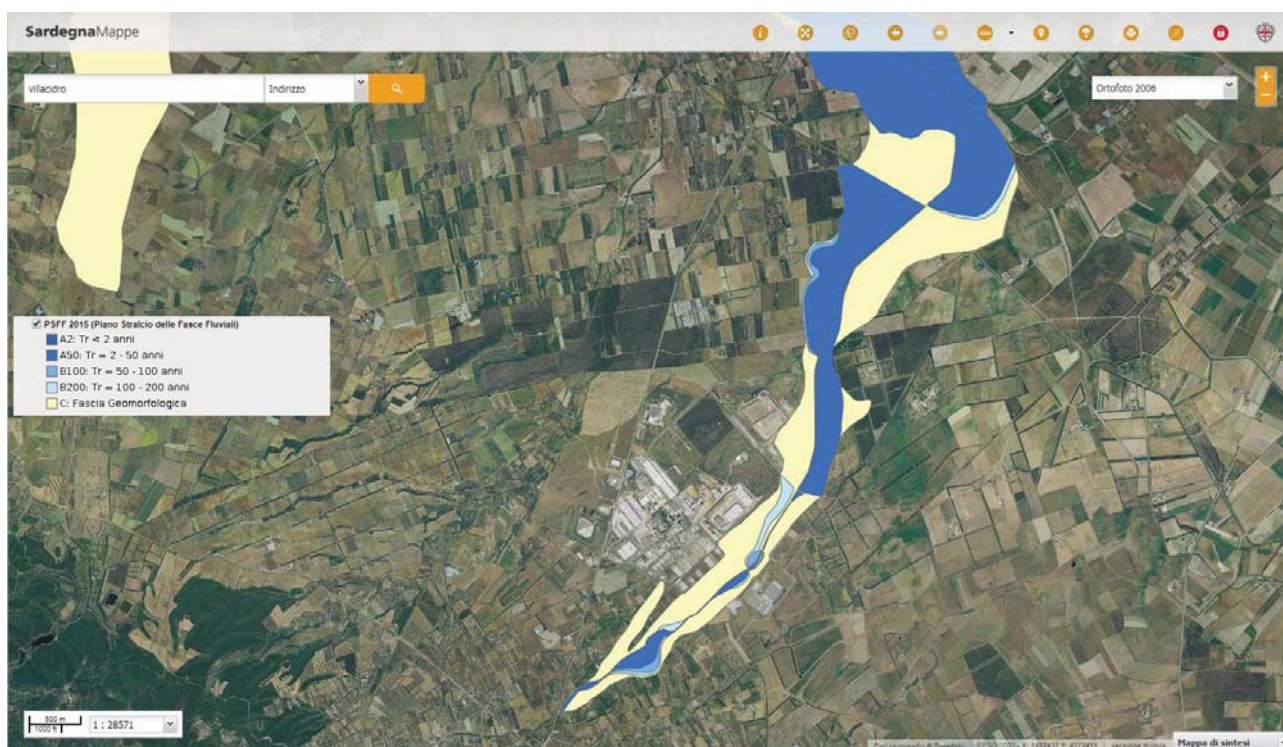
Ai sensi dell'art. 23, comma 6, lettera b delle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico gli interventi e le opere ammissibili nelle aree a pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media sono realizzabili solo subordinatamente alla valutazione positiva e all'approvazione di uno studio di compatibilità idraulica da parte dell'Autorità Idraulica competente. L'area in cui dovrà essere realizzato l'impianto fotovoltaico non è delimitata da nessuna situazione di pericolosità idraulica e di pericolosità da frana e non risulta inserita nella perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico individuate dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), che suddivide le aree vincolate in aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1) e in aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1). L'area in oggetto è da ritenersi complessivamente stabile, escludendo, al momento dell'indagine, la presenza di fenomenologie geomorfologiche e/o idrogeologiche in atto o potenziali di particolare entità. Dal confronto con la Cartografica di piano emerge che nell'area in esame non sono presenti aree a pericolosità idraulica e da frana. Nel complesso l'intervento in oggetto risulta pertanto compatibile con la Normativa Generale in perfetta coerenza con il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico.

36 CONFORMITÀ AL PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (P.S.F.F.)

Con Deliberazione n.1 del 31.03.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via preliminare, ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. n. 19 del 6.12.2006, il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.), che costituisce un approfondimento ed un'integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico.

Tale piano è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali, ed assolve alla funzione di consentire, attraverso la programmazione di specifiche azioni, il conseguimento di un assetto

fisico dei corsi d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali. Dalla data di pubblicazione sul B.U.R.A.S. della deliberazione di adozione preliminare del suddetto Piano sono entrate in vigore, a valere su tutti i territori perimetrati a pericolosità idraulica, le norme di salvaguardia di cui agli artt. nn. 4, n. 8 (commi 8, 9, 10 e 11), 23, 24, 27, 28, 29 e n. 30 delle Norme di Attuazione del P.A.I., fino alla data di approvazione finale del piano. Nella figura successiva è riportato uno stralcio della cartografia del P.S.F.F., dal quale si evince che l'area oggetto di intervento non ricade all'interno delle perimetrazioni previste nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, pertanto, l'intervento risulta compatibile con la suddetta pianificazione regionale di settore.



37 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

A. Accessibilità e connessioni con le reti esterne (stradali e rete elettrica)

Il sito di 01.95.75 Ha su cui si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto è accessibile dalle strade secondarie che si dipartono dalla S.P.61 San Gavino Monreale Villacidro.

Verifiche puntuali sul campo hanno permesso di accertare la reale consistenza della viabilità indicata in cartografia. Su questa base sono stati individuati i tratti di strade esistenti che possono

essere direttamente utilizzati, quelli che abbisognano di interventi di ripristino e/o sistemazione, e le piste da realizzarsi ex-novo.

Per una maggiore chiarezza d'esposizione si riportano di seguito alcune considerazioni tecniche:

L'accesso al lotto, nei quali saranno installati i pannelli fotovoltaici, è garantito dalle numerose strade esistenti. Tali strade, allo stato attuale, non hanno una pavimentazione in asfalto, consentendo in ogni caso la perfetta transitabilità dei veicoli.

La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 5/6 m, pertanto i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione in fase di esercizio, possono utilizzare la viabilità esistente senza difficoltà.

L'impianto sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna, collegata alla rete elettrica ENEL. (vedi preventivo di connessione alla rete MT di ENEL Distribuzione).

38 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari a 992.000 kW.

Da una prima analisi, considerando 1.800 ore equivalenti annue e considerando il rendimento dell'impianto vicino all'78%, si può desumere una produzione di corrente elettrica da energia solare di circa **1 080 267.22 kWh** annui, che verrà immessa nella rete di media tensione. (per un'analisi approfondita della produzione attesa si rimanda alla Relazione elettrica allegata al presente progetto)

L'impianto, che si estende per una superficie pari a circa 2,00 Ha, è costituito da un solo sotto impianto collegati alla rete; per quanto riguarda la produzione di energia, che verrà successivamente convogliata verso l'unica cabina di consegna (con tre allestimenti per arrivo e consegna).

39 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA FONTE RINNOVABILE UTILIZZATA

La fonte di energia rinnovabile utilizzata nell'intervento è l'energia solare.

A. Analisi della producibilità attesa

Dal punto di vista energetico, il principio fondamentale per il corretto dimensionamento di un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile. Per questo motivo i pannelli sono orientati verso sud e distanziati dai confini, oltre che per motivi urbanistici, per evitare aree soggette ad ombreggiamenti derivanti dalla presenza di alberi, edifici e ostacoli in genere.

La produzione di energia elettrica da impianto fotovoltaico è legata a diversi fattori.

Fra i principali:

- la latitudine del luogo di installazione;
- l'angolo di orientamento (azimut) dei moduli fotovoltaici;
- l'angolo di inclinazione (tilt) dei moduli fotovoltaici;
- il valore di irraggiamento medio sul piano dei moduli;
- il numero di moduli;
- la tipologia e l'efficienza dei moduli;
- le perdite dovute ai vari componenti dell'impianto (BOS), quali efficienza inverter, perdite nei cavi e cadute sui diodi.

La scelta progettuale, sia relativamente al tipo di installazione che alla potenza installata, è frutto di una attenta analisi derivata dallo studio del sito, da considerazioni di natura tecnica ed economica insieme ai fattori sopra riportati.

B. Criterio di verifica elettrica

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli ($-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) e dei valori massimi di lavoro degli stessi ($70\text{ }^{\circ}\text{C}$) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

Tensioni MPPT

Tensione nel punto di massima potenza, V_m a $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ maggiore della Tensione MPPT minima.

Tensione nel punto di massima potenza, V_m a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ minore della Tensione MPPT massima.

Nelle quali i valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

C. Tensione massima

Tensione di circuito aperto, V_{oc} a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ inferiore alla tensione massima dell'inverter.

D. Tensione massima modulo

Tensione di circuito aperto, Voc a -10 °C inferiore alla tensione massima di sistema del modulo.

E. Corrente massima

Corrente massima (corto circuito) generata, Isc inferiore alla corrente massima dell'inverter.

F. Dimensionamento

Dimensionamento compreso tra il 70% e 120%. Per dimensionamento si intende il rapporto di potenze tra l'inverter e il sottocampo fotovoltaico ad esso collegato.

G. Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Samassi" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di SAN GAVINO MONREALE (SU) avente latitudine 39°.5519 N, longitudine 8°.7908 E e altitudine di 54 m.s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili dell'irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5.60	9.20	12.60	16.30	21.90	23.10	23.30	20.30	16.40	10.90	6.80	5.20

Fonte dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Samassi

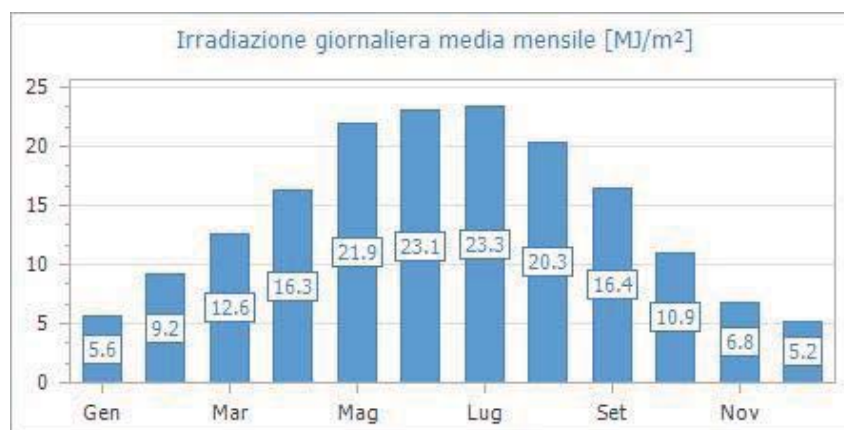


Fig. 1: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m²]- Fonte dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Samassi

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a 5 229.40 MJ/m²

(Fonte dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Samassi).

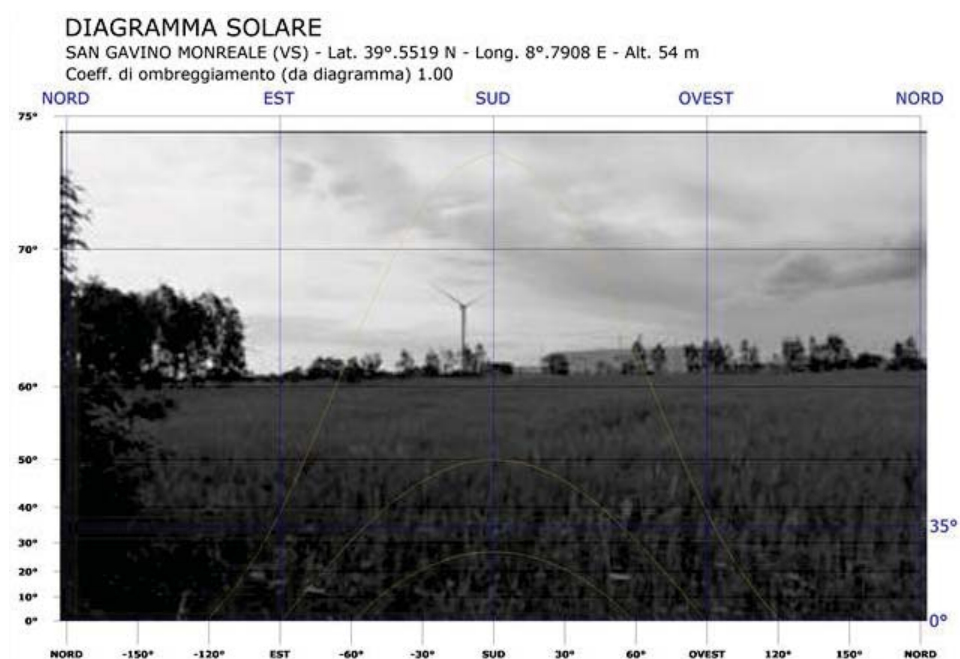
40 FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI

OMBREGGIAMENTO

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a **1.00**.

Di seguito il diagramma solare per il comune di SAN GAVINO MONREALE:



Albedo

Per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono stimati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI/TR 11328-1:

Valori di albedo medio mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

L'albedo medio annuo è pari a **0.20**.

41 DETTAGLI IMPIANTO

L'impianto, è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in media tensione.

Ha una potenza totale pari a 992.000 kW e una produzione di energia annua pari a 1 080. 267.22 kWh (equivalente a 1 088.98 kWh/kW), derivante da 2 480 moduli che occupano una superficie di 6 354,72 m², ed è composto da 1 generatore.

SCHEDA TECNICA

Dati generali	
Committente	SF ISLAND S.R.L. - Amministratore Maurizio Manenti
CAP Comune (Provincia)	SAN GAVINO MONREALE (VS)
Latitudine	39°.5519 N
Longitudine	8°.7908 E
Altitudine	54 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	5 229.40 MJ/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00
Dati tecnici	
Superficie totale moduli	6 358.72 m²
Numero totale moduli	2 480
Numero totale inverter	8
Energia totale annua	1 080 267.22 kWh
Potenza totale	992.000 kW
Potenza totale in uscita	992.000 kW
Potenza fase L1	330.667 kW
Potenza fase L2	330.667 kW
Potenza fase L3	330.667 kW
Energia per kW	1 088.98 kWh/kW
Sistema di accumulo	Assente
Capacità di accumulo utile	-
BOS	74.97 %

ENERGIA PRODOTTA

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **1 080 267.22 kWh**.

Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

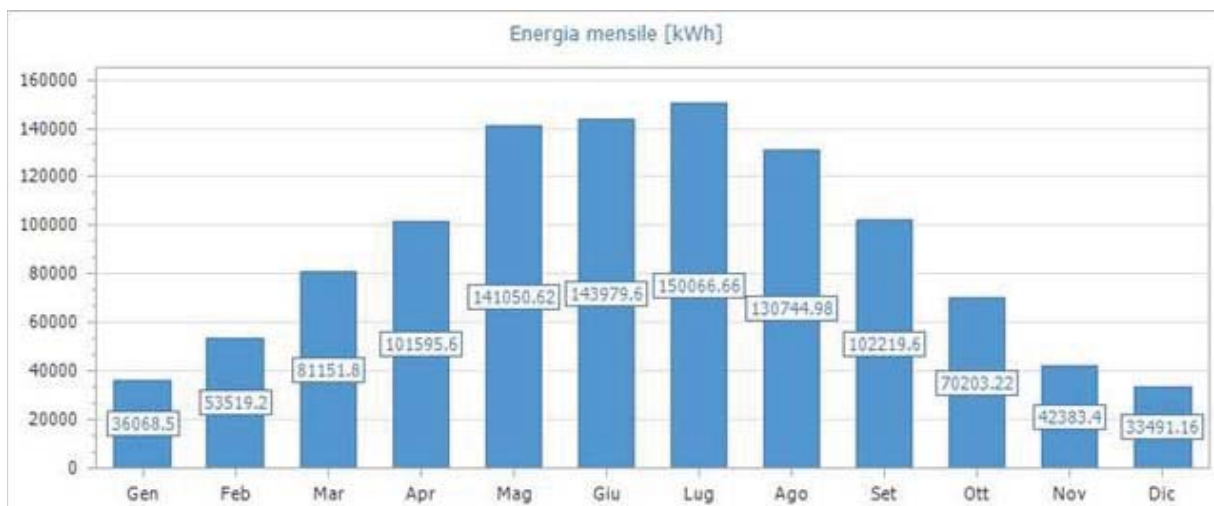


Fig. 3: Energia mensile prodotta dall'impianto

L'impianto come su riportato e composto da 2375 moduli fv, marca **Topsun Co., Ltd. MODELLO TS-S400**. Ogni modulo, di dimensioni pari a 1960 x 1308 x 40 mm ed un peso di circa 35.50 kg, ha una struttura in alluminio anodizzato resistente alla torsione e alla corrosione; garantisce prestazioni sicure ed affidabili anche nelle condizioni climatiche più dure.

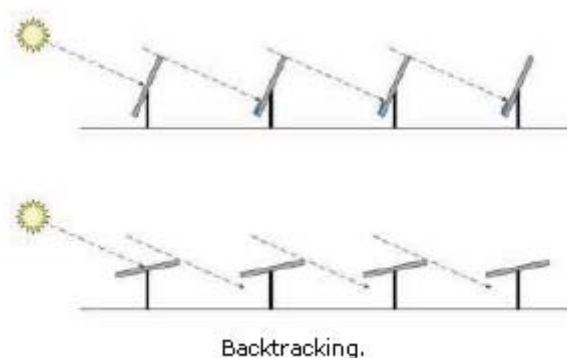


La disposizione dei moduli fotovoltaici è prevista in file ordinate parallele con andamento Nord Sud, atto a massimizzare l'efficienza energetica degli impianti.

Il progetto prevede, l'utilizzo di un layout progettuale, di nuova tecnologia costruttiva che consiste nella sostituzione delle strutture e dei classici pannelli fotovoltaici con quella ad ad inseguimento monoassiale che permettono nel contempo di aumentare significativamente la redditività degli

impianti e di ridurre l'impatto visivo degli stessi, avendo altezze inferiori.

L' inseguitore solare TRJ est-ovest ha l'obiettivo di massimizzare l'efficienza energetica e i costi di un impianto fotovoltaico a terra che impiega pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino. Questo obiettivo è stato raggiunto con un singolo prodotto che garantisce i vantaggi di una soluzione di inseguimento solare con una semplice installazione e manutenzione come quella degli array fissi post-driven. Il tracker orizzontale monoassiale, che utilizza dispositivi elettromeccanici, segue il sole tutto il giorno, da est a ovest sull'asse di rotazione orizzontale nord-sud (inclinazione 0 °). I layout di campo con inseguitori monoasse orizzontali sono molto flessibili, ciò significa che mantenere tutti gli assi di rotazione paralleli l'uno all'altro è tutto ciò che è necessario per posizionare opportunamente i tracker. Il sistema di backtracking controlla e assicura che una serie di pannelli non oscuri gli altri pannelli adiacenti, quando l'angolo di elevazione del sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata.



Il Backtracking massimizza il rapporto di copertura del suolo. Grazie a questa funzione, è possibile ridurre la distanza centrale tra le varie stringhe. Pertanto, l'intero impianto fotovoltaico occupa meno terreno di quelli che impiegano soluzioni di localizzazione simili. L'assenza di inclinazione del cambiamento stagionale, (cioè il tracciamento "stagionale") ha scarso effetto sulla produzione di energia e consente una struttura meccanica molto più semplice che rende un sistema intrinsecamente affidabile. Questo design semplificato si traduce in una maggiore acquisizione di energia a un costo simile a una struttura fissa. Con il potenziale miglioramento della produzione di energia dal 15% al 35%, l'introduzione di una tecnologia di inseguimento economica, ha facilitato lo sviluppo di sistemi fotovoltaici su vasta scala.

42 CARATTERISTICHE TECNICHE

La caratteristica principale risiede nell'ingegnerizzazione: una soluzione che utilizza componenti

meccanici disponibili in commercio ampiamente disponibili (profili in acciaio) ed elettronica per lavorare senza problemi con gli accessori "proprietary" del prodotto (articolazione di post-testine, motori che guidano i loro movimenti e quadro elettronico di controllo per la gestione dei motori).

Questa soluzione offre i seguenti vantaggi principali:

- Struttura completamente bilanciata e modulare: il tracker non richiede personale specializzato per lavori di installazione, montaggio o manutenzione.
- Scheda di controllo facile da installare e autoconfigurante. Il GPS integrato attiva sempre la giusta posizione geografica nel sistema per il tracciamento solare automatico.
- Cuscinetto a strisciamento sferico autolubrificato di design Convert per compensare imprecisioni ed errori nell'installazione di strutture meccaniche.
- Soluzione a file indipendenti, con un esclusivo motore AC con doppio anello di protezione

contro la polvere.

Basso consumo elettrico.

La combinazione di queste soluzioni uniche distingue il TRJ da altri tipi di inseguitori sul mercato, raggiungendo un rapporto costo / prestazioni più vantaggioso.



Intermediate Post-Head Detail

43 CARATTERISTICHE PRINCIPALI

La struttura del tracker TRJ è completamente adattabile in base alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito specifico e alla quantità di spazio di installazione disponibile.

La configurazione elettrica delle stringhe (x moduli per stringa) verrà raggiunta utilizzando la seguente configurazione di tabella dell'inseguitore con moduli fotovoltaici disponibile in verticale: per ogni x stringa PV, proponiamo x tracker TRJHT40PDP. Struttura 1x40 moduli fotovoltaici disponibili in verticale

- Dimensione (L) 41,43 m x 1,96 m x (H) max. 2,03 m.
- Componenti meccaniche della struttura in acciaio: 7 pali (di solito alti circa 2,5 m compresi fondazioni) e 6 tubolari quadrati (le specifiche dimensionali variano a seconda del terreno e del vento e sono inclusi nelle specifiche tecniche stabilite durante la progettazione preliminare del progetto). Supporto del profilo Omega e ancoraggio del pannello.
- Componenti proprietari del movimento: 7 post-test (2 per i montanti, 4 per i montanti intermedi e 1 per il motore). Quadri elettronici di controllo per il movimento (1 scheda può servire 10 strutture). Motori (CA elettrico lineare - mandrino - attuatore).
- La distanza tra i tracker (I) verrà impostata in base alle specifiche del progetto al fine di ottenere il valore desiderato GCR e rispettare i limiti del progetto, poiché TRJ è un tracker indipendente di file, non ci sono limitazioni tecniche.

- L'altezza minima da terra (D) è 0,4 m.

- Ciascuna struttura di tracciamento completa, comprese le fondazioni dei pali di spinta, pesa circa 880 kg.
- Una media di 70 tracker (con moduli PV da 360 Wp) sono necessari per ogni 1 MWp.



Il sistema di supporto dei moduli fotovoltaici non ha bisogno di alcuna opera di fondazione, in quanto costituito da sostegni verticali conficcati direttamente nel terreno ad una profondità di 2,60 metri.

In fase esecutiva, o nel caso in cui il sito presenti particolari esigenze geologiche, la profondità d'infissione dei sostegni verticali potrà essere diminuita, con opportune verifiche tecniche, riducendo l'interasse della struttura portante.





Infissione del palo

Qualora il banco roccioso dovesse presentarsi a poca profondità (vedi relazione geologica allegata) e dovesse presentare delle particolari caratteristiche di compattezza, si provvederebbe ad effettuare dei fori a misura con il martello fondo-foro, ed il successivo reinterro del terreno frammentato estratto con l'inserimento del sostegno verticale con la macchina batti-palo. I pali infissi nel terreno saranno in acciaio galvanizzato a caldo. La struttura metallica di montaggio dei moduli fv sarà fissata alla fila di pali. L'intelaiatura, che comprenderà una trave maestra e altre trasversali, sarà in alluminio. Tale intelaiatura sarà fissata ai pali per mezzo di ganci ed asole. Tutti i componenti di fissaggio saranno realizzati in acciaio puro.

I moduli fotovoltaici saranno fissati alla struttura di supporto attraverso delle grappe adatte, come richiesto dal manuale di installazione dei moduli.

44 DURATA E TRATTAMENTO PROTETTIVO DEI COMPONENTI IN ACCIAIO

Tutte le parti in acciaio saranno galvanizzate in base alle condizioni ambientali del sito per raggiungere una durata di vita prevista di 25 anni.

Categorie Ambientali	Possibilità di corrosione	Tipo di ambiente	Perdita di coating $\mu\text{m}/\text{year}$
C ₁	Molto basso	Interno: secco	0.1
C ₂	Basso	Interno: condensazione occasionale Outdoor: area rurale	0.7
C ₃	Medio	Interno: umidità Outdoor: area urbana	2.1
C ₄	Alto	Interno: piscine, impianti chimici Outdoor: atmosfera industriale o marina	3.0
C ₅	Molto Alto	Outdoor: atmosfera salina marina area industriale con climi umidi	6.0

45 ADJUSTMENT AND ERROR RECOVERY

Gli errori di installazione dei pali di fondazione vengono recuperati dalle teste dei pali, dai cuscinetti sferici e dai tubi di torsione. La soluzione TRJ ha un componente che fornisce sia la rotazione del movimento che la regolazione dell'allineamento della posizione. Ciò è possibile grazie a un cuscinetto a strisciamento sferico (simile ai componenti utilizzati nei sistemi di attuazione industriale) incorporato in un "sandwich" che collega i montanti di fondazione alle traverse principali. La fondazione a palo guidato è diventato uno standard nel campo del fotovoltaico. Più facilmente costruiti rispetto a quelli con viti di fondazione, questi rinunciano all'uso del calcestruzzo, che è stato vietato da molte normative locali e nazionali. Tuttavia, i pali guidati sono altrettanto facili da rimuovere come le viti di fondazione.

Un'installazione di questo tipo ha qualche errore di posizionamento intrinseco, specialmente quando il post-head è a più di un metro dal suolo. Il post-head ha fori per viti per ottenere una posizione di montaggio che compensa l'errore di posizionamento post, ripristinando così l'inclinazione est-ovest. Gli snodi sferici consentono il recupero dell'inclinazione Nord-Sud. Il collegamento alle traverse con morsetti riduce la distanza tra i montanti e non richiede ulteriori fori nelle travi stesse. Si possono tollerare i seguenti errori di installazione, anche se si verificano

contemporaneamente:

a) ± 20 mm di errore in altezza

Dal punto esatto del palo che conduce al punto di allineamento ideale considerando gli altri poli nella struttura del tracker:

b) ± 20 mm di errore Nord/Sud

c) ± 20 mm di errore Est/Ovest

d) $\pm 2^\circ$ di errore in inclinazione, confrontando con la linea verticale ideale (angolo di guida).

Questo errore estende la tolleranza totale quando viene aggiunto al precedente (vedere il punto b).

e) $\pm 5^\circ$ di errore in rotazione, confrontando con la linea verticale ideale che allinea tutte le flange degli altri poli nella struttura completa del tracker.

Tutta la tolleranza sopra può essere accettata anche in aggiunta alle seguenti condizioni non ideali del terreno:

- Classificazione del terreno: $\pm 3^\circ$ Nord / Sud (facoltativamente fino a $\pm 8,5^\circ$) -
Nessuna limitazione Est / Ovest
- Non uniformità puntuale del suolo: ± 100 mm

46 SCHEDA DI CONTROLLO AUTO-CONFIGURANTE

Una scheda di controllo è stata specificamente progettata per semplificare il più possibile il processo di installazione. Al momento dell'accensione iniziale, la fase di attivazione e messa in servizio è semplificata dal riconoscimento automatico della posizione e dell'ora del sistema; anche il tracciamento inizia automaticamente. Inoltre, a seguito di un guasto di rete, il sistema è in grado di ripristinare l'angolo di tracciamento ottimale.

All'accensione iniziale, la scheda di controllo guida l'installatore (tramite l'interfaccia PC) attraverso i passaggi per calibrare i parametri del motore.

Inoltre, il GPS integrato acquisisce automaticamente la posizione dell'impianto, la data e l'ora. Tali

informazioni, insieme agli algoritmi dell'orologio astronomico, sono sufficienti per identificare e tracciare correttamente la posizione del sole. Il GPS è sempre attivo e aggiorna continuamente le informazioni; quindi, gli errori di installazione dell'impianto non possono compromettere il corretto monitoraggio. Per le sue caratteristiche, la scheda di controllo è autonoma e quindi non richiede un'unità di controllo a livello di impianto per il funzionamento. I malfunzionamenti vengono segnalati tramite una spia, un contatto privo di tensione o tramite comunicazione wireless. Il sistema è dotato di pad di controllo locale per i comandi manuali. Al fine di ridurre i costi e aumentare l'affidabilità, la scheda di controllo è dotata di 10 uscite per controllare 10 motori (attuatori lineari elettrici). Una singola scheda di controllo può quindi gestire fino a 10 strutture.

USCITA DI CONTROLLO DELL'ATTUATORE LINEARE

N ° 10 potenza erogata per il controllo degli attuatori lineari fotovoltaici.

Motore asincrono monofase 230/240 V 50Hz o 60Hz.

Relè termico per protezione motore.

INGRESSO DI CONNESSIONE

Ingresso N ° 20 per contatti in free-voltage per il collegamento al limite attuatore lineare (2 ingressi per ogni attuatore).

Protezione da sovratensione, 40 A - 400 W - forma d'onda 10 / 1000us.

Isolamento elettrico 890 V.

GPS

- Antenna GPS per l'acquisizione automatica dei parametri di lavoro del tracker (orologio astronomico).
- Interfaccia RS232 con protezione da sovratensione 120 A - 0,2 J.
- Antenna e ricevitore integrati.
- 20 canali simultanei.

AVVISI DI GUASTO

- Relè di segnalazione uscita guasto, contatto a potenziale libero 5 A, isolamento 4 kV.

- Segnale di stato tramite n ° 3 LED integrati sulla scheda.
- Spia di guasto esterna (led rosso).
- Cicalino integrato

INTERFACCIA RS232

- Interfaccia utente locale tramite connessione DB9 PC.
- Protezione da sovratensione 120 A - 0,2 J.
- Software di configurazione MS-Windows.

ANEMOMETRO

- Controllo della velocità del vento tramite anemometro.
- Astuccio n ° 3 lame, dimensioni 125 x 117 mm.

ATTUATORI LINEARI

- Forza attuatore 10000 N (emergenza 40000 N).
- Corsa di 370 mm.

ALTRE CARATTERISTICHE

- Gestione autonoma tramite microcontroller 32 bit - 100 MHz - flash 512 kB.
- Regolatore elettronico statico del motore (SSR).
- Riavvio automatico dopo un'interruzione di corrente.
- Pulsanti sulla scheda per il controllo manuale degli attuatori lineari (est / ovest).
- M.T.B.F. 2000000 ore.
- Copertura aggiuntiva per maltempo e raggi UV.
- Condensatori di correzione del fattore di potenza del motore integrati.
- Comunicazione wireless - Opzionalmente Comunicazione cablata RS485 disponibile.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Piastra di supporto per il collegamento sul palo centrale del tracker (polo motore).
- Dimensioni scheda elettronica 300 x 165 mm.
- Formato della scatola 240 x 310 x 110 mm.

- Peso 5 kg.
- Grado di protezione IP55.

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Temperatura operativa Ampio intervallo -10 ° C + 50 ° C (intervallo di temperatura esteso disponibile).
- Altitudine operativa <2000 m slm (intervallo di altitudine esteso disponibile).
- Raffreddamento naturale senza ricambio d'aria esterno.
- Le attrezzature all'aperto sono isolate di classe II.
- Le attrezzature all'aperto sono protette dai raggi UV.

47 GESTIONE ATTUATORE LINEARE

Un motore CA con attuatore lineare è installato su ciascuna struttura, ottenendo un livello superiore di affidabilità rispetto ai motori DC commerciali. Ogni SKC alimenta fino a 10 motori utilizzando un cavo standard a 7 poli. Quando il motore si guasta, una porzione non significativa del campo solare viene messa fuori servizio. Sostituire questo motore non è così complicato come sostituire i motori pesanti tracker multi-fila. Inoltre, il movimento meccanico dei sistemi a linea singola non implica che il problema diventi abbastanza rigido a causa dei fenomeni atmosferici. I sistemi a linea singola non sono soggetti a ostruzioni spostando veicoli e tecnici.

Il sistema con 1 quadro di controllo e 10 attuatori lineari consente il passaggio dei cavi elettrici attraverso condotte sotterranee. In caso di guasto, la scheda di controllo viene sostituita in soli 20 minuti e il motore in soli 15 minuti. Inoltre, la conformazione del terreno ha scarso effetto sull'installazione. Un motore CA con attuatore lineare è installato su ciascuna struttura, ottenendo un livello superiore di affidabilità rispetto al motore DC commerciale. L'alimentazione di energia alle schede di controllo avviene tramite linea monofase a 230 V, 50 Hz o 60 Hz. È adatta ogni configurazione che rispetti le regole e gli standard delle linee elettriche.



Dettaglio attuatore lineare CA e scheda di controllo SKC

48 TABELLA TEMPI ASSEMBLAGGIO STIMATA DEL TRACKER

Il Tracker della serie TRJ è stato studiato per garantire i massimi benefici durante la fase di installazione. Il design modulare e leggero consente di ridurre al minimo l'utilizzo della macchina, sia per il trasporto che per la logistica del sito, inoltre i tracker TRJ non implicano l'impiego di attrezzi speciali durante il montaggio. L'attuatore lineare esterno e la scheda di controllo autoconfigurante accelerano le operazioni di assemblaggio, messa in servizio e manutenzione. Nelle tabelle di seguito sono riportati i tempi medi di installazione riassunti suddivisi in attività principali, in base alla rivelazione reale sul sito.

Attività	(ore uomo / tracker)	(ore uomo / MWp)
----------	----------------------	------------------

Installazione Meccanica

Ramming of Foundation Posts	0,42	31,08
Assembly of simple piles Bracket Assembly	0,83	61,05
Motor Pile Bracket Assembly	0,25	18,50
Finished Bracket Alignment Tolerance	0,17	12,58
Mechanical Saddles Assembly over post-heads	0,76	55,94
Linear Actuator Assembly	0,25	18,50
Torque tube laying over mechanical saddles	0,66	48,84
Torque tube enclosure with Mechanical Ties	0,50	36,63
PV Mounting Rail installation	2,49	184,53

Connessioni elettriche

Tracker controller complete wiring	0,33	24,42
------------------------------------	------	-------

Installazione Moduli

PV module installation: rivets	0,61	45,39
PV module installation: bolts	1,67	123,33

SUMMARY TIMETABLE OF TRACKER INSTALLATION

Tracker in Elevation Part Mechanical Assembly (no pile ramming, no electrical wiring, no modules mounting)	5,90	436,58
Tracker Mechanical Assembly including Pile Ramming	6,32	467,66
Complete Mechanical Installation including PV modules (fixing with Rivets)	6,93	513,04
Complete Mechanical Installation including PV modules (fixing with Bolts)	7,99	590,99
Complete Electrical and Mechanical Installation including PV modules (PV Modules fixed with Rivets)	7,26	537,46
Complete Electrical and Mechanical Installation including PV modules (PV Modules fixed with Bolts)	8,32	615,41

49 CABINE ELETTRICHE

Per le cabine vengono usate cabine monolitiche auto-portanti prefabbricate (di dimensioni e forme come ai progetti allegati) in calcestruzzo, trasportabili su camion in un unico blocco già assemblate ed allestite delle apparecchiature elettromeccaniche di serie (inclusi inverter e trasformatore). Si appoggia a basamenti di tipo prefabbricato e sono totalmente recuperabili. Sono realizzate in calcestruzzo vibrato confezionato con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato con pareti internamente ed esternamente trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sulla parete, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura. Le coperture saranno rivestite con tegole Curve con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

49.1 Cabina inverter/trasformatore (Power station)

La cabina di conversione/trasformazione ha una struttura idonea ad ospitare e proteggere: - le

ricezioni dei cavi di sottocampo - quadro servizi ausiliari per l'alimentazione in bassa tensione del sistema di attuazione dei trackers, di acquisizione dati, servizi interni (illuminazione, videosorveglianza, antiincendio, ecc.), ausiliari inverter, alimentazione elettrica di emergenza (UPS) per i servizi essenziali d'impianto in caso di fuori servizio della rete di collegamento; - quadro UTF(fiscale) per la misura dell'energia prodotta; - trasformatore elevatore BT/MT in resina completo di accessori; - scomparti MT di protezione trasformatore.

49.2 Cabina generale MT

La cabina di consegna dell'energia in MT sarà del tipo prefabbricato conforme alla DG 2092 di Enel. Essa sarà composta da due locali:

- Locale misure, contenente i contatori dell'energia scambiata
- Locale del distributore di energia, contenente le apparecchiature MT di proprietà del distributore stesso.

La cabina sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice per tutti i locali, alimentati da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 20kV, guanti di protezione 20kV, estintore ecc.).

50 IMPIANTO DI STORAGE

L'impianto in progetto prevede la realizzazione di un sistema storage della potenza di 0,50 MWh. Esso sarà posizionato in un'area dedicata, così come indicate nelle tavole grafiche, esso potrà operare come sistema integrato all'impianto FV al fine di accumulare una parte della produzione del medesimo, non dispacciata in rete e rilasciarla in orari in cui l'impianto FV non è in produzione o ha una produzione limitata. L'impianto di accumulo, inoltre potrà operare in maniera indipendente al fine di fornire servizi ancillari alla rete operando sui mercati dell'energia elettrica e dei servizi, in particolare come arbitraggio sul MGP (Mercato del Giorno Prima) e sul MI (Mercato Infragiornaliero) e come Riserva Primaria, Riserva Secondaria, Riserva Terziaria sul MSD (Mercato dei Servizi di Dispacciamento) e partecipare ai progetti speciali che verranno banditi dal gestore della rete di trasmissione o dagli operatori della rete di distribuzione negli anni a venire per l'approvvigionamento di nuovi servizi di rete. Infine, l'impianto di accumulo, con l'impianto di produzione FV, potrà partecipare al mercato della capacità.

51 COLLEGAMENTI

a) Cavi di stringa

Per collegare le stringhe ai sottodistributori DC saranno impiegati speciali cavi unipolari con doppio isolamento in gomma del tipo “solare” ovvero idoneo a sopportare le elevate temperature che possono raggiungere i moduli (range di temperatura da -5°C a +120 °C) ed adatto a resistere ai raggi ultravioletti ed agli agenti atmosferici; qualora fosse necessario sarà possibile posare i cavi a terra senza tubo di protezione. Dal lato di connessione verso moduli i cavi solari saranno intestati con connettori del tipo Multicontact mentre dal lato cassette di parallelo saranno inseriti nei morsetti con attacco a molla.

I cavi solari saranno posati in parte a vista nei vani portacavi delle strutture di sostegno ed in parte direttamente interrati alla profondità di circa 60 cm.

b) Cavi gruppo DC

I cavi gruppo DC collegano i sottodistributori DC con i distributori principali DC; essendo lontani dai moduli, si trovano a temperatura ambiente di 30°C÷40°C, tuttavia saranno impiegati ancora cavi solari a causa della elevata tensione massima a vuoto; essi saranno di sezione maggiore rispetto ai cavi di stringa, e saranno direttamente interrati nelle trincee alla profondità di circa 60 cm.

c) Cavi in corrente alternata

- Per la connessione in corrente alternata tra l'uscita dell'inverter ed il trasformatore BT/MT posto nella cabina trafo, e del circuito di alimentazione dei servizi ausiliari saranno utilizzati cavi con conduttore in rame, e livello di isolamento 0,6/1 kV. Il materiale di isolamento dei cavi di potenza sarà EPR. La tipologia di posa sarà “interrata” e “in vasca”. Se i cavi sono direttamente interrati saranno di tipo armato, altrimenti saranno posati in condotte di adeguata protezione meccanica.
- Per la connessione in media tensione tra la cabina trafo e gli interruttori MT secondari, tra questi ultimi e la cabina elettrica principale, e tra il sezionatore sotto carico principale e il locale utente, saranno utilizzati cavi con isolamento 12/20 (24) kV; il materiale conduttore sarà rame o alluminio, mentre l'isolante sarà EPR o XLPE. Il valore della perdita di potenza dovrà essere limitato all'1% della potenza totale erogata. I cavi non saranno armati e saranno direttamente interrati ad una profondità compresa tra 60-120 cm a seconda delle interferenze; è prevista la posa di un nastro di segnalazione ad almeno 30 cm al di sopra dei cavi;

- Per la connessione in media tensione tra la cella MT nel locale utente e gli apparati di ENEL sarà utilizzato opportuno cavo secondo la regola tecnica di riferimento CEI 0-16.
- Per i cavi di controllo saranno utilizzati cavi protetti, con conduttore in rame e tensione di isolamento 0,6/1 kV.

Per la trasmissione di dati e segnali (sicurezza e controllo) dal campo alla cabina elettrica principale saranno utilizzati fibre ottiche. Tali cavi saranno posati in condotte flessibili.

52 MESSA A TERRA

Il dispersore dell'impianto di terra e protezione dalle scariche atmosferiche (LPS) dell'intero impianto fotovoltaico è realizzato mediante un conduttore a sezione circolare in rame nudo di sezione opportuna conforme a CEI-EN-50164-2. Il tondo in rame nudo sarà inserito nelle trincee ad una profondità minima di 80cm. e collegato a tutte le file di telai e a tutte le cabine. Il collegamento tra il tondo in rame costituente il dispersore ed il tondo di collegamento equipotenziale ai telai di montaggio sarà realizzato con connettori conformi alla CEI EN 50164-1 ed idonei alla posa interrata. Tutti i connettori dovranno essere dotati di fascia di protezione anticorrosione.

In corrispondenza di ciascun sottodistributore DC è prevista una barra di collegamento equipotenziale a cui sarà collegato il dispositivo di protezione da sovratensione (SPD) presente nel distributore.

La barra di collegamento equipotenziale sarà collegata al rame nudo che collega anche il relativo telaio di montaggio.

53 SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio è essenziale per assicurare un funzionamento dell'impianto FV affidabile e per massimizzare la resa energetica dell'impianto.

Tale sistema sarà capace di comparare l'energia prodotta dagli array FV con quella attesa, calcolata dalla simulazione di un modello; sarà in grado inoltre di calcolare le perdite del sistema causate da condizioni di funzionamento diverse e malfunzionamenti, come la disconnessione di un singolo array, bassa produzione del singolo array causata da ombreggiamento parziale (oppure causata da polvere sulla superficie dei moduli), errori dell'inverter, ecc. .In aggiunta il sistema di monitoraggio sarà utilizzato, per mezzo di un tool di supporto decisionale, per identificare e localizzare malfunzionamenti di sistema, ed inoltre per

notificare velocemente allarmi del personale di manutenzione. Il sistema di monitoraggio sarà in

grado di raccogliere dati sulle caratteristiche fisiche ed elettriche del sistema ed anche sulle condizioni ambientali.

54 SISTEMA DI SICUREZZA

Il sistema di sicurezza è essenziale per mettere al sicuro il funzionamento dell'impianto FV. La soluzione utilizzata sarà costituita da una sorveglianza video integrata con un sistema di antifurto. Tale sistema, costituito da un sistema analitico video real-time, barriere a microonde digitali e sistemi d'illuminazione perimetrali, fornisce un monitoraggio e allarmi capaci di scoprire la minaccia mentre sta accadendo (es.: rilevamenti di intrusioni perimetrali), emettendo istantaneamente l'allerta. Il sistema di sicurezza integrato include anche il sistema d'illuminazione, costituito da lampade led ad alta efficienza, che funziona da deterrente: normalmente è spento e nel momento in cui viene rilevata la minaccia dal sistema di sorveglianza video integrato e sistema di antifurto, verrà automaticamente acceso (solo nell'area dove è stata rilevata l'intrusione).

55 SISTEMI ANTINCENDIO

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

56 VIABILITÀ E OPERE ACCESSORIE

L'impianto avrà due accessi sulla strada secondaria, che si diparte in direzione Nord e Sud dalla S.P.61. L'area è recintata perimetralmente da una rete, alta 200 cm ma sollevata da terra di 20 cm per consentire il libero passaggio dei piccoli animali. La rete è elettrosaldata plastificata di colore verde dello spessore di 2,5 mm, a maglia quadrata o romboidale di 50 mm, resa solidale con il terreno tramite dei picchetti. La rete è sostenuta da paletti in laminato di acciaio zincato spessore 20/10 mm con sezione ad U rastremato 50x32 mm, posti ad interasse non superiore a 2,00 m, controventati con paletti della stessa tipologia e aventi come basamento un cordolo di cls di sezione 30 X 30 cm. Esternamente alla recinzione, ad una distanza di circa 1mt per permettere la manutenzione, è prevista una siepe (profonda circa 1 mt e alta quanto la recinzione) composta da essenze arbustive tipiche del luogo che contribuirà in maniera determinante all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

57 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Il progetto, nella fase di realizzazione dell'impianto di circa 5 mesi, comporterà l'impiego di

numerose unità lavorative ad alta specializzazione, mentre nelle fasi di gestione e manutenzione il personale che verrà impiegato sarà per il 95% locale. Infatti, oltre la manutenzione ordinaria e straordinaria, sarà prevista una guardiania (non "in loco" ma attraverso un servizio di vigilanza esterno), l'elaborazione dei dati, il controllo remoto, la gestione finanziaria, gli approvvigionamenti dei materiali, l'indotto ecc. Per quanto riguarda i volumi di traffico eventualmente generati dall'impianto durante le fasi di cantiere bisogna tenere presente che essi non saranno significativi rispetto all'attuale traffico dell'area.

Le scelte delle tecnologie e delle modalità operative per la gestione del cantiere saranno dettate, oltre che dalle esigenze tecnico-costruttive, anche dalla necessità di contenere il minimo la produzione di materiale di rifiuto, limitare la produzione di rumori e polveri dovuti alle lavorazioni direttamente ed indirettamente collegate all'attività del cantiere. La produzione di polveri che si verifica durante le fasi di preparazione del sito, escavazioni dei caviddotti, e loro successivo riempimento, per quanto poso significativa rispetto ad altri tipi di cantiere, verrà ulteriormente ridotta dalla regolare annaffiatura delle superfici di lavorazione.

L'attività di cantiere genera impatto sulla qualità dell'aria soprattutto mediante produzione di polveri che si generano essenzialmente con la movimentazione di materiali (terreno, materiali da costruzione) ed il sollevamento di polveri per il passaggio di mezzi e l'emissione di inquinante indotto dagli scarichi dei macchinari e mezzi operativi. Poiché però i macchinari che verranno utilizzati per la preparazione del terreno sono macchinari agricoli e il sito ricade in una zona agricola, si può affermare che nello svolgimento di tale attività non si darà luogo a effetti diversi da quelli connessi alle normali pratiche agricole. Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera si provvederà all'utilizzo laddove possibile di automezzi dotati di marmitta catalitica. Per quanto riguarda gli impatti da emissione acustica, i mezzi meccanici fissi e mobili utilizzati, se necessario verranno dotati di silenziatori al fine di contenere le emissioni sonore.

La definizione e la dinamica del layout di cantiere sarà effettuata in modo che nelle varie fasi di avanzamento lavori, la disposizione delle diverse componenti del cantiere (macchinari, servizi, stoccaggi, magazzini) siano poste a sufficiente distanza dalle aree esterne al cantiere e laddove praticabile, ubicate in aree di minore accessibilità visiva. Tali accorgimenti consentiranno di attenuare le compromissioni di qualità paesaggistica legate alle attività di cantiere, fattori che comunque si configurano come reversibili e contingenti alle fasi di lavorazione e che incidono su un'area già caratterizzata dalla presenza di impianti e macchinari. Per evitare il potenziale impatto dato dalle emissioni acustiche della cabina inverter durante la fase di esercizio dell'impianto, la cabina verrà opportunamente insonorizzata secondo la tecnologia prevista dalla casa costruttrice.

Al riguardo per maggiori approfondimenti in relazione al potenziale impatto acustico dell'opera si rimanda alla specifica "Relazione sull'impatto Acustico" allegata al progetto.

58 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico funziona in modo autonomo senza richiedere interventi operativi. Periodicamente occorre verificare lo stato di conservazione di tutti i componenti, la cui vita utile di progetto è superiore alla vita utile dei moduli fotovoltaici stessi. La manutenzione dell'impianto si riduce al mantenimento della pulizia dei luoghi, attraverso lo sfalcio periodico del manto erboso su cui sono inseriti i moduli fotovoltaici, ed al controllo periodico dello stato di conservazione dei manufatti presenti, quali strade, recinzioni, strutture portanti e di fondazione dei moduli fotovoltaici, cabine elettriche ecc. Per quanto riguarda i controlli e la manutenzione degli impianti elettrici presenti si rimanda ai successivi paragrafi. Tutti i lavori di verifica, manutenzione, sostituzione ecc. di eventuali parti ammalorate dell'impianto fotovoltaico sono da effettuarsi con gli impianti sempre in tensione; di conseguenza tutte le operazioni dovranno essere eseguite da personale qualificato. Per quegli interventi di manutenzione che non possono essere eseguiti con l'impianto in tensione, prima di eseguire qualsiasi tipo di intervento, l'impianto fotovoltaico dovrà essere fermato, parzialmente o totalmente, da operatori specializzati nel settore elettrico. Qui di seguito si riporta una scheda riassuntiva degli interventi di controllo e manutenzione necessari per il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico.

Manufatti	Frequenza di controllo o manutenzione	Cause del degrado	Tipo di manutenzione - controllo	Manutenzioni	Osservazioni
Sfalcio dei luoghi con eventuale pulizia degli stessi	Ogni volta che il manto erboso raggiunge i 40-50 cm di altezza (Indicativamente 4 volte all'anno durante la stagione vegetativa)	Naturale accrescimento della vegetazione erbacea sui luoghi interessati.	Esame a vista eseguito da personale qualificato - Manutenzione ordinaria	Sfalcio, raccolta e smaltimento del manto erboso – Raccolta e smaltimento di eventuali rifiuti presenti sull'area interessata	Se opportunamente coltivato il manto erboso può essere utilizzato per la fienagione agricola
Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici	Tre volte all'anno comunque a seguito di eventi meteorici o naturali estremi (Forti raffiche di vento, terremoti ecc.)	Sollecitazioni naturali elevate potrebbero ammalorare delle componenti strutturali della struttura metallica di supporto dei pannelli.	Esame a vista eseguito da personale specializzato - Manutenzione straordinaria	Sostituzione delle componenti strutturali ammalorate (controventi, bulloni ecc.)	
Strutture di fondazione dei moduli fotovoltaici	Tre volte all'anno comunque a seguito di eventi meteorici o naturali estremi (Forti raffiche di vento, terremoti ecc.)	Sollecitazioni naturali elevate potrebbero ammalorare degli elementi di fondazione delle strutture metalliche di supporto dei pannelli.	Esame a vista eseguito da personale specializzato - Manutenzione straordinaria	Ricostruzioni di eventuali elementi di fondazione ammalorati	
Cavidotti e pozzetti	Ogni 6 mesi o comunque a seguito di eventi naturali estremi (Eventi alluvionali, Terremoti ecc.)	Erosioni o deformazioni del suolo potrebbero far affiorare in superficie o strappare, anche parzialmente, i cavidotti.	Esame a vista eseguito da personale specializzato - Manutenzione straordinaria	Ricostruzione del rinfiacco minimo necessario o ricostruzione di eventuali cavidotti ammalorati.	
Recinzioni e cancelli	Ogni 2 mesi o comunque a seguito di eventi meteorici o naturali estremi (Forti raffiche di vento, terremoti ecc.)	Sollecitazioni naturali elevate potrebbero ammalorare, o asportare parzialmente, le recinzioni o i cancelli dell'impianto.	Esame a vista eseguito da personale qualificato - Manutenzione ordinaria	Ricostruzione delle porzioni di recinzione ammalorate	
Strade di accesso e piazzole di manovra	Ogni 6 mesi o comunque a seguito di eventi meteorici o naturali estremi (Precipitazioni intense, terremoti ecc.)	Eventi naturali estremi o un elevato passaggio veicolare potrebbero ammalorare le vie d'accesso all'impianto.	Esame a vista eseguito da personale specializzato - Manutenzione ordinaria per le parti in terra e straordinaria per le restanti parti	Sistemazione del manto stradale con eventuale ricostruzione o consolidamento di porzioni di strada o piazzale	

a) *Manutenzione ordinaria*

Per manutenzione ordinaria delle opere edili e stradali di un impianto fotovoltaico si intende una serie di interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modifichino la struttura essenziale del impianto o la sua destinazione d'uso. Si tratta di interventi che non richiedono obbligatoriamente il ricorso ad imprese certificate, ma che comunque devono essere effettuate da personale tecnicamente qualificato. Per evitare responsabilità nello scegliere la persona idonea è pertanto consigliabile ricorrere ad imprese abilitate anche per la manutenzione ordinaria. Un esempio tipico di manutenzione ordinaria è rappresentato dalla pulizia dei luoghi e dallo sfalcio della vegetazione erbacea. Si prevede l'effettuazione delle seguenti verifiche periodiche con periodicità semestrale:

- a) controllo, mediante esame a vista, delle recinzioni metalliche e dei cancelli di accesso presenti in sito;
- b) controllo, mediante esame a vista, della pavimentazione della viabilità di accesso, di eventuali caditoie o pozzetti per lo smaltimento delle acque piovane;
- c) controllo, mediante esame a vista, delle strutture di supporto e di fondazione dei moduli fotovoltaici e di tutti i nodi di collegamento.

Non è necessario rilasciare alcuna dichiarazione di agibilità o conformità per interventi di manutenzione ordinaria.

b) *Manutenzione straordinaria*

Per manutenzione straordinaria delle opere edili e stradali di un impianto fotovoltaico, si intendono tutti quegli interventi, con rinnovo e/o sostituzione di sue parti, che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni, e che siano destinati a riportare l'impianto fotovoltaico stesso in condizioni ordinarie di esercizio, che richiedano in genere l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, di uso non corrente, e che comunque non rientrino negli interventi relativi alle definizioni di nuovi impianti, di trasformazione e di ampliamento di impianti e che non ricadano negli interventi di manutenzione ordinaria.

Si tratta di interventi che prevedono l'obbligo di redazione del progetto da parte di un professionista abilitato.

Sono esempi di manutenzione straordinaria:

- interventi murari consistenti sulla cabina di trasformazione
- rifacimento parziale o totale della viabilità di accesso.

E' opportuno predisporre un registro su cui riportare i risultati delle verifiche, gli interventi di manutenzione, i guasti e le anomalie che hanno interessato gli impianti.

60 MANUTENZIONE ELETTRICA

La mancanza di manutenzione determina una perdita di produzione che può compromettere il piano economico; oltre a ciò un impianto in cattivo stato di manutenzione può costituire un pericolo di incendio e di folgorazione. La manutenzione deve essere svolta da personale qualificato, poiché richiede nozioni specifiche e presenta rischi particolari. Un valido ausilio è fornito dal sistema di monitoraggio degli impianti FV che consente il controllo dell'efficienza ed il rilevamento tempestivo di guasti ed anomalie, riducendo così le perdite di produzione. E' opportuno predisporre un registro su cui riportare i risultati delle verifiche, gli interventi di manutenzione, i guasti e le anomalie che hanno interessato gli impianti. Persona esperta (PES) "Persona formata in possesso di specifica istruzione ed esperienza tali da consentirle di evitare i pericoli che l'elettricità può creare [IEV 826-09-01 modificata]". In particolare, persona che, con adeguata attività e/o percorso formativo e maturata esperienza, ha acquisito quanto segue:

- conoscenze generali dell'antinfornistica elettrica;
- completa conoscenza della problematica infornistica per almeno una precisa tipologia di lavori;
- capacità di affrontare in autonomia l'organizzazione e l'esecuzione in sicurezza di qualsiasi lavoro di precisa tipologia;
- capacità di valutare i rischi elettrici connessi con il lavoro e sa mettere in atto le misure idonee a ridurli o a eliminarli;
- capacità di affrontare gli imprevisti che possono accadere in occasione di lavori elettrici;
- capacità di informare e istruire correttamente una PAV affinché esegua un lavoro in sicurezza.

DOTAZIONI MINIME

Per tutti i lavori

DPI:

- guanti da lavoro;
- calzature; } protettive;
- elmetto } sottogola in presenza di rischi meccanici
- occhiali

Vestiario:

- abito di lavoro non infiammabile.

Attrezzature:

- ordinarie

Segnaletica:

- segnale "LAVORI IN CORSO NON EFFETTUARE MANOVRE";
- segnale "VIETATO L'ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE";
- segnale "APPARECCHIATURE IN TENSIONE";
- nastro o catena colorati bianco/rosso o bianco/nero, per delimitazione della zona di lavoro;
- colonnine per reggere la catenelle o il nastro.

Per lavori sotto tensione

DPI:

- elmetto con visiera e sottogola;
- guanti isolanti;
- tronchetti isolanti; } in alternativa a guanti o attrezzi isolati o isolanti
- tappeti isolanti; } assicurando comunque il doppio isolamento in
- pedane isolanti; }
- bracciali isolanti; } se non è possibile disporre schermi o teli isolanti per limitare la zona di lavoro sotto tensione

Vestiario:

- abito di lavoro non infiammabile e che non lasci parti del corpo scoperte.

Attrezzature:

- attrezzi isolati o isolanti.

Per lavori fuori tensione:

DPI:

- elmetto sottogola; } Durante la verifica di assenza di
- occhiali;
- guanti isolanti;

Attrezzature:

- rivelatore di tensione;
- teli e/o schermi isolanti;
- utensili e attrezzi comuni

61 SCHEDE DI MANUTENZIONE PERIODICA

Per la manutenzione periodica si sottopongono schede di valutazione e di intervento dalle quali dovrà risultare l'avvenuta periodica manutenzione da parte di impresa e/o personale preposto.

Al solo fine informativo si conviene che le manutenzioni di seguito descritte devono essere condotte da persona con requisiti di PES secondo le specifiche della Norma CEI EN 50110-1.

ANNO _____ - N°cabina elettrica _____ - N°PRO GRESSIVO _____ Scheda F: esame del fabbricato					
N°	Oggetto dell'esame - Verifiche minime da eseguire	Minima periodicità	Data esecuzione	Firma dell'addetto	Provvedimenti assunti o suggeriti
1	Muri e tetto relativi alla cabina - Verifiche / interventi: integrità dei muri, degli intonaci e del tetto, infiltrazioni d'acqua, umidità	3 mesi			
2	Interno della cabina - Verifiche / interventi: integrità, pulizia, ingombri	6 mesi			
3	Porte, finestre, botole, cunicoli - Verifiche / interventi: funzionalità	3 mesi			
4	Condizioni climatiche ambientali in cabina - Verifiche / interventi: temperatura, umidità	3 mesi			
5	Segnali di pericolo e avvertimento - Verifiche / interventi: fissaggio, intelligibilità, completezza dei cartelli	3 mesi			
6	Indicazioni di primo soccorso e schemi elettrici - Verifiche / interventi: intelligibilità	3 mesi			
7	Impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza - Verifiche / interventi: efficienza	3 mesi			
8	Indicazioni di eventuali uscite di sicurezza - Verifiche / interventi: intelligibilità	3 mesi			
9	Conduttori e collegamenti di protezione - Verifiche / interventi: integrità, ossidazioni, controllo serraggio bulloni	3 mesi			
10	Sistemi di prevenzione ed emergenza - Verifiche / interventi: controllo funzionalità	3 mesi			
11	Barriere tagliafiama - Verifiche / interventi: controllo esistenza e integrità	3 mesi			

ANNO _____ - N° cabina elettriche _____ - N° PR OGRESSIVO _____ Scheda SGEE: esame sganciatori elettromagnetici ed elettronici					
N°	Oggetto dell'esame - Verifiche minime da eseguire	Minima periodicità	Data esecuzione	Firma dell'addetto	Provvedimenti assunti o suggeriti
1	SGEE - Verifiche / interventi: pulizia	4 mesi			
2	SGEE - Verifiche / interventi: funzionalità e azionamento meccanico tiranteria	4 mesi			
3	SGEE - Verifiche / interventi: integrità involucro bobina	4 mesi			
4	SGEE - Verifiche / interventi: controllo dispositivo di intervento e regolazione	4 mesi			
5	SGEE - Verifiche / interventi: corretto serraggio delle connessioni	4 mesi			
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

ANNO _____ - N°quadro di BT _____ - N°PROGRES SIVO _____ Scheda QBT: esame quadro BT					
N°	Oggetto dell'esame - Verifiche minime da eseguire	Minima periodicità	Data esecuzione	Firma dell'addetto	Provvedimenti assunti o suggeriti
1	QBT - Verifiche /interventi: esame a vista dello stato di conservazione dell'intera struttura metallica	1 anno			
2	QBT - Verifiche /interventi: presenza di corpi estranei all'interno delle carpenterie	1 anno			
3	QBT - Verifiche /interventi: pulizia delle parti isolanti e parti attive	1 anno			
4	QBT - Verifiche /interventi: controllo serraggio della bulloneria meccanica ed elettrica	1 anno			
5	QBT - Verifiche /interventi: controllo aperture per passaggio dei cavi e tamponature	1 anno			
6	QBT - Verifiche /interventi: pulizia cinematismi e lubrificazione	1 anno			
7	QBT - Verifiche /interventi: controllo blocchi e interblocchi	1 anno			
8	QBT - Verifiche /interventi: pulizia e serraggio delle morsettiere	1 anno			
9	QBT - Verifiche /interventi: controllo collegamenti e cablaggio ausiliari	1 anno			
10	QBT - Verifiche /interventi: controllo illuminazione interna, resistenza anticondensa, segnalatori presenza tensione ecc.	1 anno			
11	QBT - Verifiche /interventi: intelligibilità e completezza targhe per sequenza manovre	1 anno			
12	QBT - Verifiche /interventi: funzionalità delle parti estraibili	1 anno			
13	QBT - Verifiche /interventi: funzionalità degli otturatori	1 anno			
14	QBT - Verifiche /interventi: funzionalità dei dispositivi di sgancio a distanza e di interblocco elettrico di sicurezza	1 anno			

ANNO _____ - N°INVERTER BT _____ - N°PROGRESS IVO _____ Scheda INVERTER					
N°	Oggetto dell'esame - Verifiche minime da eseguire	Minima periodicità	Data esecuzione	Firma dell'addetto	Provvedimenti assunti o suggeriti
1	INVERTER - Verifiche / interventi: controllo del corretto serraggio delle connessioni elettriche, comprese quelle per le eventuali connessioni di terra	3 mesi			
2	INVERTER - Verifiche / interventi: controllo integrità delle batterie e della efficienza (solo UPS)	6 mesi			
3	INVERTER - Verifiche / interventi: controllo della efficienza del sistema elettronico di ricarica delle batterie (solo UPS)	6 mesi			
4	INVERTER - Verifiche / interventi: controllo delle indicazioni di anomalia e di intervento registrati nella memoria dell'unità logica	3 mesi			
5	INVERTER - Verifiche / interventi: pulizia dalle polveri sulle ventilazioni e sulle griglie di aerazione	2 mesi			
6	INVERTER - Verifiche / interventi: pulizia dalle polveri sui banchi delle batterie e sulle apparecchiature elettroniche	3 mesi			
7	UPS/INVERTER - Verifiche / interventi: controllo eventuale elettrolita delle batterie (solo UPS)	6 mesi			
8	INVERTER - Verifiche / interventi: sostituzione dei banchi delle batterie (solo UPS)	6 mesi			
9	INVERTER - Verifiche / interventi:				
10	INVERTER - Verifiche / interventi:				
11	INVERTER - Verifiche / interventi:				
12	UPS/INVERTER - Verifiche / interventi:				
13	UPS/INVERTER - Verifiche / interventi:				
14					

62 SICUREZZA DELL'IMPIANTO E RISPONDEZZA NORMATIVA

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato secondo la regola dell'arte, come prescritto dalla Legge n°186 del 1° marzo 1968 e dal D.L. n°37 del 22 gennaio 2008. Inoltre, la realizzazione dell'impianto seguirà quanto prescritto dal DPR 547/55 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" e le successive 626 e 494/96 con relativi aggiornamenti e circolari di riferimento.

Le caratteristiche degli impianti, nonché dei loro componenti, sono in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare sono conformi:

- alle prescrizioni e indicazioni tecniche del gestore della rete di energia elettrica locale;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Il rischio ambientale è una misura ponderata della probabilità e della dimensione (magnitudo) di eventi avversi. Possiamo considerare due tipologie del rischio:

- Il rischio legato alle catastrofi naturali, risulta dipendente da caratteristiche proprie del territorio e dell'ambiente circostante. Dal punto di vista geologico ed idrogeologico, nell'area in esame, non siamo in presenza di vincoli comprovanti la sensibilità ambientale a questi fenomeni.
- Per quanto riguarda la tipologia di rischio connesso agli eventuali incidenti in grandi strutture tecnologiche anche in relazione alle sostanze utilizzate, nel caso in esame esso è limitato dalla scarsissima interazione del progetto stesso con le componenti ambientali critiche.

E' da sottolineare la adeguatezza tecnologica, ormai consolidata, frutto delle esperienze a livello mondiale degli ultimi 25 anni. Nel corso degli ultimi anni sono state inoltre messe a punto dai maggiori esperti internazionali del settore precise normative sulla sicurezza dei pannelli (vedi International Electrotechnical Committee (IEC) e Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), assumendo anche nel nostro paese valore vincolante. A tali normative si conformerà la realizzazione degli impianti.

Tale situazione minimizza le percentuali di rischio in termini probabilistici. In generale si può desumere che l'ubicazione spaziale del progetto in esame e l'adeguatezza dei diversi sistemi tecnologici concorrono ad abbassare notevolmente le suddette probabilità percentuali di rischio anche in relazione, come detto, al non utilizzo di combustibili, sostanze pericolose etc...

- Non è previsto l'uso di sostanze e/o tecnologie che possono causare incidenti per l'uomo o per l'ambiente.

- La pulizia dei moduli fotovoltaici avverrà senza l'utilizzo di detergenti ed esclusivamente con acqua in modo tale da non riversare sul terreno agenti chimici inquinanti.
- Relativamente ai potenziali Effetti Elettromagnetici, si rimanda alla specifica "Relazione sugli effetti Elettromagnetici" redatta ai sensi di legge.

63 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

L'impianto fotovoltaico, come descritto in precedenza, prevede una struttura di supporto dei moduli costituita da un telaio metallico, che, una volta arrivati al momento della dismissione dell'impianto (la fine della sua attività fisiologica è di circa 25-30 anni dalla sua realizzazione), sarà facilmente smaltita, con la possibilità di riciclare la quasi totalità degli elementi costituenti (alluminio, acciaio, silicio, vetro, rame, plastica) secondo le procedure stabilite dalle normative vigenti al momento. Per quanto riguarda l'inverter, l'apparecchiatura che trasforma l'energia elettrica prodotta da continua in alternata, alla fine del periodo di funzionamento, sarà rimosso e se ancora funzionante riutilizzato per altri impianti o inviato ad impianti di recupero dei beni elettronici. Per quanto riguarda i cavi elettrici di collegamento saranno rimossi dai loro alloggiamenti e inviati agli impianti di recupero dei metalli presenti (rame). Saranno inoltre realizzate le opere di rinverdimento dei terreni dopo la rimozione dei pannelli, in quanto tali strutture non danneggiano in alcun modo le porzioni di terreno ad esse sottostanti, essendo ancorate a terra in modo puntuale e non prevedendo nessun intervento di artificializzazione del suolo. Non essendo necessario utilizzare sostanze inquinanti per il funzionamento dell'impianto, l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata, cosa che avviene per qualsiasi attività di carattere industriale. Una volta rimossi i pannelli e le cabine di trasformazione, il paesaggio e la sua visibilità ritorneranno interamente alla condizione ante-operam con costi sostenibili. Attualmente uno dei punti maggiormente dibattuti in sede decisionale è il grado di reversibilità degli impatti potenziali. La reversibilità consiste nella capacità dell'ambiente di recuperare la condizione precedente alla manifestazione del disturbo. Nel caso degli impianti fotovoltaici, questo si traduce nella valutazione della reale possibilità del territorio interessato di ripristinare l'originale copertura vegetale. La liberazione del suolo da cabine, pannelli fotovoltaici, materiali elettrici (cavi, quadri...), viabilità di servizio consiste nella rimozione degli elementi strutturali con l'asportazione accurata di tutti i frammenti di cemento di fondazione del cordolo e delle cabine, dei materiali metallici, plastici e litoidi. Si garantisce la conseguente possibilità di totale ripristino del suolo agrario originario. Si allega al presente progetto un "Piano di dismissione" dell'impianto al quale si rimanda per le problematiche sopra esposte.

64 CONCLUSIONI

L'intervento proposto, che ha come oggetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico e delle relative infrastrutture, interessa un'area in un contesto contemplato dallo strumento urbanistico in cui non gravano vincoli di tutela di tipo paesaggistico.

L'opera è fattibile in termini urbanistici e ambientali. L'intervento proposto consente di riqualificare un'area ATTUALMENTE DEGRATA VISTA LA PRESENZA DI UNA PORCILAIA A CICLO INTEGRALE, che con gli scarichi di liquami prima dell'adeguamento delle strutture alle nuove normative hanno in parte compromesso l'integrità dei luoghi.

Dopo la messa in ripristino, la realizzazione del parco fotovoltaico contempla essenzialmente interventi di posizionamento dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno e componenti elettriche, non sono pertanto previste opere murarie, ad esclusione della nuova cabina elettrica che è considerata comunque un vano tecnico.