

Spett.le
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
Direzione Generale Valutazioni Ambientali
Divisione V - Procedure di valutazione VIA e VAS

OGGETTO Presentazione osservazione.

Progetto: Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Marrubiu" di potenza pari a 57,60 MWp e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Marrubiu, Santa Giusta, Palmas Arborea e Oristano (OR)

Procedura: Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)

Codice Procedura: 12858

Il/La Sottoscritto/a **Alessandro POMPIANU** presenta, ai sensi del D.Lgs.152/2006, la seguente osservazione per la procedura di **Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)** relativa al Progetto in oggetto.

Informazioni generali sui contenuti dell'osservazione

- Aspetti di carattere generale
- Caratteristiche del progetto
- Aspetti programmatici e pianificatori
- Aspetti ambientali

Aspetti ambientali oggetto delle osservazioni

- Acqua
- Suolo
- Territorio
- Rumore, vibrazioni, radiazioni
- Biodiversità
- Paesaggio, beni culturali
- Rischi naturali e antropici

Osservazione

Le osservazioni sono molteplici ed afferenti a diverse discipline. Vengono pertanto riportate in ordine e nel dettaglio all'interno dell'allegato 3 al presente modulo, chiamato:

Dettaglio osservazioni_Alessandro Pompianu.pdf

Il Sottoscritto dichiara di essere consapevole che le presenti osservazioni e gli eventuali allegati tecnici

saranno pubblicati sul Portale delle valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Elenco Allegati

Allegato - Dati Personali	OSS_2044_VIA_DATI_PERS_20240903.pdf
Allegato 1 - Dati personali_Alessandro Pompianu.pdf	OSS_2044_VIA_ALL1_20240903.pdf
Allegato 2 - Documento di riconoscimento_Alessandro Pompianu.pdf	OSS_2044_VIA_ALL2_20240903.pdf
Allegato 3 - Dettaglio osservazioni_Alessandro Pompianu.pdf	OSS_2044_VIA_ALL3_20240903.pdf

Data 03/09/2024

Alessandro POMPIANU

OSSERVAZIONI

AL

progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Marrubiu" di potenza pari a 57,60 mwp e delle relative opere di connessione alla rtn, da realizzarsi nei comuni di Marrubiu, Santa Giusta, Palmas Arborea e Oristano.

ING. ALESSANDRO POMPIANU

Località: COMUNE DI MARRUBIU (OR)

Marrubiu, 04/09/2024

1	Indice	2
2	Premessa	3
3	Criticità del Quadro Progettuale	4
4	Criticità del Quadro Programmatico	6
5	Criticità della Relazione Agronomica	11
6	Conclusioni	23

1 Premessa

Con il presente documento il sottoscritto Ing. Alessandro Pompianu, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Oristano al numero 748, sezione A, settore 1, già Geologo abilitato all'esercizio della libera professione dal Dicembre 1998, riporta le proprie OSSERVAZIONI relativamente al *progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale pari a 57.597,12 kWp di picco per la produzione di energia elettrica posato sul terreno livellato mediante l'installazione di inseguitori solari*, proposto dalla Società IBERDROLA RENEWABLES ITALIA SPA. Tali OSSERVAZIONI sono redatte nell'ambito dell' *avviso di procedimento di verifica di assoggettabilità a via del progetto*, pubblicato sul sito del Comune di Marrubiu in data 08/08/2024.

Le OSSERVAZIONI riportate rappresentano certo il pensiero di un tecnico che opera sul territorio, nel campo della progettazione civile ed ambientale, ma prima di tutto rappresentano il pensiero di un cittadino di Marrubiu, nato e cresciuto in un contesto rurale, a diretto contatto con i contadini locali e della Piana del Sassu di Arborea, con un'adolescenza ed una giovinezza vissuta proprio a Sant'Anna. Questo per sottolineare un primo aspetto importante delle mie affermazioni: nutro un profondo rispetto per i miei compaesani che a Sant'Anna hanno deciso di cedere i propri poderi in favore di questo progetto, principalmente perché so bene quanto può essere difficile separarsi dalla propria terra dopo averla lavorata per anni ed in secondo luogo, perché so anche quanto è dura la vita in campagna e quanto è diventato difficile condurre un'azienda agricola con i costi odierni di materie prime, carburanti e manodopera.

Il secondo aspetto è legato alla mia conoscenza della realtà della Borgata di Sant'Anna, che ho frequentato ed imparato ad amare in tutto, sin dal 1983: nella sua natura, nei luoghi, nelle persone e persino nei profumi percepiti in interminabili passeggiate all'aria aperta, in ogni stagione. Credo di aver incontrato probabilmente oltre un migliaio di persone (sto approssimando per difetto) provenienti da tutt'Italia e dal resto del mondo, di varie estrazioni sociali, politiche e religiose, nell'arco di circa venti anni, a motivo della mia assidua frequentazione della Comunità Giovanile dei Padri Somaschi. Tutti però con un denominatore comune: la capacità di ritrovare la pace interiore e la tranquillità nell'immersione totale della natura della piccola/grande Borgata Agricola di Sant'Anna. Caratteristica non comune nel resto del mondo. Parola loro!

Il terzo ed ultimo aspetto penso sia cruciale per definire il mio pensiero in un momento storico molto delicato: da Geologo prima e da Ingegnere junior e senior poi, ho avuto modo di cimentarmi nello studio dell'attività estrattiva che da secoli è stata praticata in Sardegna, con l'ingenua speranza di trovare una soluzione che potesse mettere d'accordo tutti: investitori e popolazione locale, sviluppo tecnologico e sviluppo locale. Bene, con mio grande rammarico ho dovuto desistere: dopo anni di studio e attività sul campo credo di poter affermare che *non esiste un'attività estrattiva sostenibile*. Allo stesso modo ritengo che l'unica via possibile per lo sviluppo sereno della civiltà e del mondo che cresce sia quello del riciclo e del riuso, attraverso lo sfruttamento delle sole risorse RINNOVABILI (da non confondere con quelle NON FOSSILI, che comprendono *l'energia nucleare* e verso la quale noi sardi abbiamo già espresso ampiamente il nostro secco NO). Questo conduce ad una mia personale promozione dello sfruttamento dell'energia solare, ma a condizioni ben precise e non a qualunque costo. La Sardegna, è noto, è stata nel tempo miniera dell'impero romano, ma anche "granaio di Roma", ex bosco produttivo per le gloriose Ferrovie dello Stato dell'ottocento, terra di fortuna per numerosi investitori del campo estrattivo (addirittura nell'estrazione aurifera), campo di ricerca di idrocarburi ed ora, nuova frontiera del colonialismo industriale, *terra delle energie rinnovabili*. Ogni investitore, sostenuto dalla norma di turno, ha promesso sempre enormi vantaggi per lo sviluppo locale e, puntualmente, al termine delle attività, ha lasciato sul campo *disastri ambientali, desolazione e povertà*. Al termine di questa mia trattazione dimostrerò l'assoluta inopportunità di questo progetto, aldilà dello sfruttamento dell'energia solare, la sua pericolosità dal punto di vista ambientale e l'importanza di bloccare questa e le altre iniziative analoghe, favorendo lo sviluppo di progetti energetici REALMENTE SOSTENIBILI, realizzati nei posti giusti ed integrati in modo corretto nel nostro patrimonio naturalistico sardo.

2 Criticità del Quadro Progettuale

Il progetto proposto è particolarmente complesso e presenta oltre un centinaio di elaborati: concentrerò le mie osservazioni ed i miei rilievi principalmente su alcuni documenti, da me ritenuti cruciali per l'eventuale sviluppo di un progetto che coniughi lo sviluppo agricolo e lo sfruttamento energetico.

In generale procederò riportando (con il massimo ordine possibile, dato il pochissimo tempo a disposizione per l'analisi) le affermazioni del proponente e dei singoli tecnici che hanno contribuito alla stesura del progetto e subito dopo il mio pensiero ed eventuali elementi documentali a suo supporto.

Ogni elemento preso dal progetto proposto riporterà come indicazione il documento di provenienza e la pagina di riferimento, in modo da fornire al lettore ampia possibilità di confutazione delle mie affermazioni. Come detto in premessa, il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale pari a 57.597,12 kWp di picco per la produzione di energia elettrica posato sul terreno livellato mediante l'installazione di inseguitori solari; tra le file dei tracker sono state previste coltivazioni di colture foraggere selezionate, come descritto nel progetto agronomico; i terreni sono localizzati catastalmente nella ZONA AGRICOLA E2 e in ZONA DI TUTELA H, quest'ultima non interessata dall'installazione dei pannelli, secondo quanto documentano i Certificati di Destinazione Urbanistica (CDU).

Possiamo cominciare col dire che:

- a) Le foto simulazioni del Quadro Progettuale (pagg. 9 e 10) mancano della simulazione in quota: l'esito del prodotto è fuorviante e marcatamente incompleto;



Figura 2 Fonte Quadro progettuale, pag. 8
stato di fatto



Figura 1 QUALE SAREBBE LO STATO FUTURO IN
QUESTA VISTA?

- b) Manca la simulazione visuale da siti molto frequentati come Zuradili (Marrubiu), Padenti de Acqua Frida (Santa Giusta), Trebina Longa (Morgongiori) e S'Utturu de su Cardu (Santa Giusta), solo per citarne alcuni. È importante, si tratta di una proposta di oltre 80 ha di estensione, superiore all'estensione della stessa Borgata di Sant'Anna;
- c) A pag. 18, al termine della descrizione tecnica dei tracker inseguitori si riporta quanto segue: "L'altezza delle strutture permetterà comunque l'uso dei terreni sottostanti come prato-pascolo ed eventualmente potrà essere conciliato con l'attività di produzione di energia anche l'apicoltura tramite il posizionamento di arnie": Si sta proponendo di trasformare 24ha di suolo agricolo produttivo in prati e pascoli: si tratta di un evidente peggioramento delle potenzialità agro zoo tecniche per l'area. Inoltre non è ben chiaro un altro aspetto: se prati e pascoli sono a beneficio esclusivo di bestiame al pascolo, come si concilia tale attività con la presenza delle colture foraggere citate di seguito? Ogni fila di tracker verrà recintata per l'accesso delle sole greggi? Su fasce lunghe centinaia di metri e larghe appena 5 m? Lo sfruttamento del suolo proposto sotto i tracker appare

molto improbabile e somiglia molto ad un degrado dell'utilizzo del suolo, contro la normativa vigente sull'agrivoltaico!

- d) A pag. 22, analizzando le alternative progettuali si riporta quanto segue: *"L'attuale utilizzo (agricola e pastorale) è stato messo in discussione dagli stessi utilizzatori attuali, ritenendo più funzionale e conveniente per la propria attività professionale la produzione di energia elettrica da fonte solare piuttosto che l'indirizzo esclusivamente agricolo precedentemente insediato. In ogni caso, non si esclude a priori per la manutenzione del verde al di sotto dei pannelli, non interessata dalla vera e propria coltivazione, la possibilità di far pascolare ovini al di sotto dei tracker, al fine di ridurre l'impatto sugli ecosistemi naturali e al fine di limitare l'impatto acustico che produrrebbero i metodi moderni di sfalcio delle erbe".* Ancora una volta la descrizione è fuorviante: il progettista pretende di ridurre gli impatti della preesistente attività agricola ... "eliminando l'attività agricola stessa", sostenendo le proprie ragioni con il parere (di parte) dei proprietari interessati (parere legittimo, ma scientificamente non supportato)! Sostanzialmente si propone di ridurre la superficie produttiva per ridurre la superficie da sfalciare e favorire gli ecosistemi naturali: questo concetto induce l'idea che esista attualmente un conflitto tra l'agricoltura produttiva locale e l'ecosistema naturale, all'interno di una Zona Agricola E2 di Sant'Anna: questo non è assolutamente vero!
- e) A fine pag. 22: *"L'intervento costituisce l'occasione per i proprietari dei terreni di Marrubiu, intervento volto anche a implementare azioni volte al perseguimento di obiettivi nazionali, europei e mondiali favorendo la creazione di un nuovo mercato non più basato esclusivamente sul petrolchimico ma maggiormente ispirata ai principi della green economy".* Il progetto mostra la propria effettiva finalità di base: la produzione energetica (associata al pascolo brado), ovvero un'attività prettamente industriale in un'area utilizzata dal 1950 a scopo sia agricolo foraggero (produzione di cereali) di livello e valore superiore, che per la produzione di ortaggi (produzioni alimentari). Ricordiamo sin d'ora (ma l'argomento verrà ripreso più avanti) che tra gli obiettivi dell'Agenda 2030 vi è quello della drastica riduzione del consumo di suolo, quello evidentemente dedicato alla produzione sostenibile di cibo (umano o animale), che non può essere assolutamente contrapposto a quello della produzione energetica da fonti rinnovabili. Con il presente progetto viene ridotta la superficie agricola produttiva (comprendente anche gli ecosistemi naturali in essa contenuti) da oltre 80 ha a poco più di 50 ha, attività contro gli obiettivi di sostenibilità ambientale Comunitari e Mondiali.
- f) A pag. 23 si riporta quanto segue: *"La realizzazione dell'impianto, il quale prevede grandi regimi occupazionali, permetterà l'occupazione, nel solo settore energetico, di più unità lavorative a tempo indeterminato destinati alla manutenzione, alla pulizia dei pannelli, allo sfalcio delle erbacce e alla sorveglianza dell'impianto, inoltre non è trascurabile l'indotto generato in fase di costruzione e di dismissione. A questi andrebbero inoltre aggiunti gli operatori del settore primario che lavoreranno congiuntamente sullo stesso sito".* Il progetto prevede un impiego occupazionale esclusivamente per la manutenzione dell'impianto, lo sfalcio delle erbacce e la sorveglianza. Gli unici operatori del settore primario in più sarebbero quelli (eventualmente) del settore ovicaprino. Si passa così da un'area destinata alle coltivazioni agricole da 70 anni, strappata con fatica, sudore ed impegno economico al perdurare dei terreni incolti, ad una nuova area destinata nuovamente a terreno incolto, adatto esclusivamente al pascolo brado e alle "erbacce": non c'è che dire, una transizione ecologica da manuale. Dal punto di vista del settore primario non è chiaro il miglioramento della convivenza con la produzione energetica che DEVE caratterizzare l'agrivoltaico per definizione. Il proponente infatti non tiene conto della perdita delle unità produttive delle attività agricole presenti fino ad oggi.

3 Criticità del Quadro Programmatico

- 1) Nel Quadro Programmatico viene giustamente riportato quanto segue: **"2010 - Conferenza ONU sulla biodiversità. Con la presente si è posto l'accento sulla necessità di favorire l'attuazione della normativa in materia ambientale, ripristinare gli ecosistemi tramite l'utilizzo infrastrutture verdi, incentivare agricoltura e forestazione di tipo sostenibile, incentivare la pesca sostenibile, combattere le specie aliene invasive, intendendo per esse specie trasportate dall'uomo in maniera volontaria o accidentale al di fuori della sua area di origine e, infine, contribuire a bloccare la perdita di biodiversità a livello globale"**: Incentivare l'agricoltura e la forestazione di tipo sostenibile non è ciò che viene fatto con il progetto proposto. Al contrario si offre una regressione importante su lotti che presentano una destinazione agricola molto precisa. Vale la pena di ricordare che **SVILUPPO SOSTENIBILE** è **"... quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri..."** (Rapporto Brundtland nel 1987). Se modifichiamo così pesantemente l'area agricola oggetto di interesse per soddisfare le attuali produzioni energetiche, la sostenibilità viene tradita completamente. Oggi sulla Terra siamo circa 8 miliardi di persone, mentre nel 2050, secondo uno studio della World Population Prospects, saremo circa 9,8 miliardi. Se per soddisfare le necessità energetiche odierne iniziamo a "buttar via" 24ha di suolo agricolo per ogni comune sopra i 4000 abitanti, entro breve dovremmo inventare metodi per coltivare cereali nelle cave dismesse. *Opzione due: meglio mettere i pannelli fotovoltaici nella cave dismesse a partire da oggi!*
- 2) A pag. 7 viene riportata un'immagine che mette a confronto il fotovoltaico a terra e la struttura di un impianto agri-voltaico: l'immagine è fuorviante in quanto nel progetto proposto non sarà possibile coltivare nulla sotto i pannelli, ma solo nelle inter file (lunghe centinaia di metri e larghe circa cinque metri). Effettivamente esistono già soluzioni di questo tipo, particolarmente interessanti, ma non è questo il caso.



Figura 3 Fonte Quadro programmatico, pag. 7.

- 3) Ancora, si riporta quanto segue: **"2012 - Conferenza di Rio La conferenza delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile (UNCSD) sviluppa principalmente due temi, ossia quello di un'economia verde nel contesto dello sviluppo sostenibile e di riduzione della povertà. Si vorrebbe programmare una transizione verso un'economia verde che non sia solo un miglioramento ambientale, ma un nuovo paradigma che cerchi di alleviare minacce globali"**. Con il progetto proposto, in una prospettiva di sviluppo trentennale (durata ottimale stimata della tipologia di pannelli che si vuole installare), la popolazione locale non vede la crescita di un'economia (agricola) verde (buona parte dei campi coltivati diventano pascoli), né una riduzione della povertà: il patrimonio naturale verrebbe depauperato e l'azienda agricola che sostituirebbe le precedenti si troverebbe ad operare su una superficie minore, con una configurazione

geometrica molto complessa (dovendo lavorare per file lunghe e strette, in mezzo ad un costoso e delicato impianto fotovoltaico), anziché a campo aperto (situazione ottimale attuale).

- 4) Ancora, si riporta quanto segue: **"2015 – Getting cultural heritage to work for Europe. Report of the Horizon 2020 expert group on cultural heritage** *La presente relazione pone l'attenzione su come sfruttare il patrimonio culturale a vantaggio dell'Europa sottolineando che il patrimonio culturale non comporta unicamente costi, come spesso si afferma, né è limitato ai soli aspetti relativi all'identità, ma genera anche numerosi effetti positivi:*
- a) *di tipo economico: il patrimonio culturale come modello di produzione economica con impatto economico positivo sulla creazione di posti di lavoro, anche in altri settori;*
 - b) *di tipo sociali: può favorire l'integrazione, l'inclusività, la coesione e la partecipazione;*
 - c) *di tipo ambientali: consente lo sviluppo sostenibile dei paesaggi"*.

Con il progetto proposto non verrebbe valorizzato in alcun modo il patrimonio identitario e culturale: le famiglie di agricoltori che insistono nell'area da decenni lascerebbero il posto ad un'unica azienda agricola e ad un'altra azienda che si occuperebbe di produzione energetica. Dal punto di vista economico, la creazione di (eventuali) posti di lavoro avverrebbe a scapito della perdita dei precedenti posti di lavoro in aziende agricole (tra l'altro si passa da impiego imprenditoriale in agricoltura a tempo indeterminato ad impiego stagionale in campo di gestione delle malerbe sotto i tracker e di manutenzione di impianti di produzione energetica). Non verrebbe favorita né l'integrazione, né l'inclusività, né la coesione, né la partecipazione ad alcunché da parte della popolazione locale. Lo sviluppo sostenibile dei paesaggi è totalmente precluso per via dell'installazione di diverse centinaia di tonnellate di pannelli solari e pali di acciaio (tutto si può dire, ma non che siano sostenibili in ambito agricolo).

- 5) A pag. 23 del Quadro Programmatico si riporta quanto segue: **"Direttiva Parlamento europeo e Consiglio 2018/844/UE - modifica la Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica. Con l'aggiornamento della Direttiva UE, viene imposto agli Stati membri di individuare ed elaborare strategie nazionali a lungo termine per favorire l'efficientamento di edifici residenziali e non, pubblici e privati, al fine di ridurre le emissioni dell'UE (rispetto ai livelli del 1990) dell'80-95%"**. La normativa citata non è attinente al progetto in esame, ma suggerisce ulteriori spunti di riflessione: lo stesso progetto proposto in area urbana (con eventuale recupero di 80 ettari di coperture in centro urbano), avrebbe realmente le caratteristiche di un uso efficace, strategico e sostenibile del patrimonio edilizio, sarebbe dunque un'ottima alternativa (anche se meno conveniente dal punto di vista economico per il proponente).
- 6) Un altro spunto di particolare interesse viene proposto a pag. 30, con la citazione del: **"D. Lgs. n. 34 del 03 Aprile – "Testo Unico in materia di foreste e filiere forestali"**. Il testo unico, entrato in vigore dal 05.05.2018, definisce *"il patrimonio forestale nazionale come parte del capitale naturale nazionale e come bene di rilevante interesse pubblico da tutelare e valorizzare per la stabilità e il benessere delle generazioni presenti e future"*. Al punto 4 dell'art. 10 il decreto riporta quanto segue: *"... omissis... favorirne la gestione attiva, assicurandosi che resti inalterata la superficie, la stabilità ecosistemica, la destinazione economica e la multifunzionalità dei boschi"*. Effettivamente il progetto di una grande opera come quello proposto che, come emerge dall'analisi, inciderebbe pesantemente anche sulle fasce boschive (anche se costituite principalmente dai "poveri" eucalipti e da un buon sottobosco) meriterebbe adeguate misure di mitigazione dell'impatto sul campo: 80 ettari di piantumazione di pali in acciaio e pannelli di silicio (ed altri materiali a smaltimento complesso) potrebbero essere ben mitigati dalla **piantumazione di lecci, querce da sughero, essenze mediterranee su un'analoga superficie di 80 ettari di suolo pubblico, in area da individuare ad opera dell'amministrazione locale, a garanzia di un reale incremento dell'economia verde per le generazioni future, sostenibile ed estremamente efficiente in termini di riduzione dei gas serra.** La giusta misura di compensazione e mitigazione per un progetto che, pur producendo energia da fonte rinnovabile, è proposto nel posto sbagliato e nel modo sbagliato!

- 7) Un'altra citazione non pertinente, ma utile nella presente esposizione, a pag. 32: **"LEGGE 27 aprile 2022, n. 34 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali"**. Si tratta di capire se il legislatore prevedesse che il rilancio delle politiche industriali potesse essere proposto a scapito delle aree destinate al settore agricolo (ovviamente gli strumenti urbanistici locali NON lo prevedono)!
- 8) A pag. 33, con riferimento al **"Decreto-Legge 15 maggio 2024, n. 63 "Disposizioni urgenti per le imprese agricole, della pesca e dell'acquacoltura, nonché per le imprese di interesse strategico nazionale."**, **viene interamente omissis il punto c) (in un virgolettato, senza citazione dell'omissione)**, che riporta quanto segue: **"...omissis... c), incluse le cave già oggetto di ripristino ambientale e quelle con piano di coltivazione terminato ancora non ripristinate, nonché le discariche o i lotti di discarica chiusi ovvero ripristinati, c-bis) ...omissis..."**: questo passaggio, breve ma importante, suggerisce l'alternativa (già citata sopra) all'uso del suolo agricolo, ovvero quella di inserire detti impianti in aree precedentemente destinate all'attività estrattiva o ex discariche ripristinate (delle quali il Comune di Marrubiu è ben dotato, ai piedi del Monte Arci).
- 9) A pag. 35 viene giustamente ripreso (in verità in ben poche righe) l'importante recentissimo **"Decreto Ministeriale 21 Giugno 2024 – Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti da fonti rinnovabili"**. Tale Decreto, emesso dal MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA di concerto con il MINISTRO DELLA CULTURA e con il MINISTRO DELL'AGRICOLTURA, DELLA SOVRANITA' ALIMENTARE E DELLE FORESTE fissa alcuni elementi essenziali relativi all'attuazione dell'art. 20, commi 1 e 2 del decreto legislativo n. 199 del 2021. Correttamente il proponente riporta la dicitura **"Le Regioni devono emanare entro 180 giorni dalla pubblicazione del decreto (29/12/2024) le leggi con cui vengono individuate le aree idonee (art.3 comma 1)" e già questo dovrebbe essere sufficiente per rinviare l'analisi della proposta al termine degli adempimenti in capo alla Regione Sardegna**. Ma tra gli aspetti essenziali del Decreto è utile ricordare che, all'art. 7, **"Principi e criteri per l'individuazione delle aree idonee"**, viene dato il compito alle Regioni di individuare le aree idonee tenendo conto **"... omissis ... delle esigenze di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, delle aree agricole e forestali, della qualità dell'aria e dei corpi idrici, privilegiando l'utilizzo di superfici di strutture edificate, quali capannoni industriali e parcheggi, nonché di aree a destinazione industriale, artigianale, per servizi e logistica, ... omissis..."**. Di conseguenza, dovendo tener fede a tali considerazioni, non è corretta né opportuna la stessa valutazione del progetto proposto, in anticipo rispetto agli strumenti regionali di tutela del patrimonio naturalistico della Sardegna, come riportato in un Decreto nel quale si pronunciano di concerto ben tre Ministeri.
- 10) A pag. 37 e a pag. 38 vengono citate le **Delibere della Giunta Regionale "n. 30/2 del 23.05.2008 - "Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti Fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio"** e **"n. 59/12 del 29.1.2008 – "Modifica ed aggiornamento delle linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio"**, ma queste sono state ampiamente superate dai nuovi obiettivi comunitari in termini di energie rinnovabili, nonché dal **"Decreto Ministeriale 21 Giugno 2024"** sopra citato. Analogo discorso vale per la citata Delibera n. 10/3 del 12 Marzo 2010.
- 11) Ma è a pag. 48 che emerge l'ostacolo normativo attualmente più imponente, nella **"Delibera della Giunta Regionale N. 59/90 del 27.11.2020 - "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili."** Dunque il legislatore a livello regionale ha già portato a termine un primo grande impegno, delimitando a livello cartografico le aree non idonee: se tali aree non sono idonee (per differenti motivi) per gli impianti fotovoltaici classici (a terra) non si vede per quale motivo dovrebbero esserlo per gli impianti agrivoltaici!

È proprio in questo documento che, all'allegato D, al confine tra le Tabelle 36 e 37, che emerge la contemporanea inidoneità legata alla presenza di **"Aree agricole interessate da produzioni di qualità con terreni agricoli irrigati, gestiti da consorzi di bonifica"** e **"Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette, Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (istituite e proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali"**, che comportano la necessità di un totale rigetto della proposta progettuale in vigore della Delibera 59/90 del 2020.

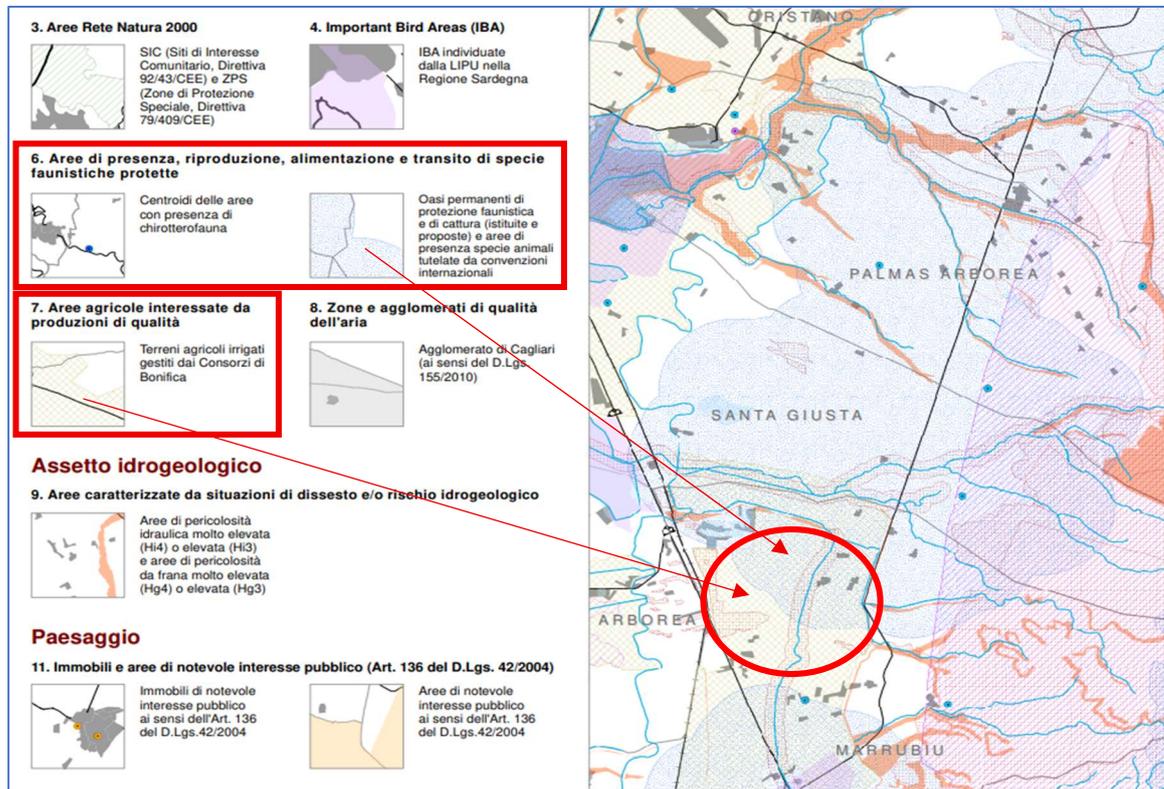


Figura 4 Stralcio tabella 37, All. D, D.G.R. 59/90 del 27/11/2020

Correttamente il dato è riportato a pag. 14 della relazione faunistica: "4.4 D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 – individuazione delle aree non idonee all'istallazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili. **Le superfici lorde individuate per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricadono pressoché totalmente all'interno di "aree non idonee" classificate come zone d'importanza faunistica richiamate dalla norma di cui sopra.**" Dunque lo stesso proponente ne è consapevole.

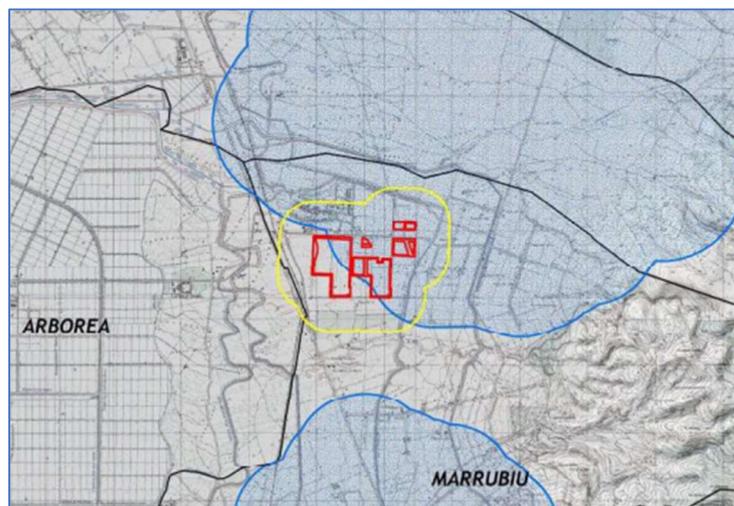


Figura 5 Fonte Relazione faunistica, stralcio pag. 18

- 12) Il fatto che il 100% del terreno interessato dal progetto proposto ricada in ambito del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese poi, è abbastanza evidente:



Figura 6 Fonte Quadro progettuale, pag. 12



Figura 7 Fonte Relazione faunistica, pag. 81

- 13) Continuando ad approfondire la discussione del progetto però, a pag. 48 (sempre del Quadro Programmatico), la **"Deliberazione n. 11/3 del 30/04/2024 "Disegno di legge concernente "Misure urgenti per la salvaguardia del paesaggio, dei beni paesaggistici e ambientali", pone definitivamente fine al dibattito attuale, imponendo un "divieto di realizzare nuovi impianti di produzione e accumulo di energia elettrica da fonti rinnovabili che incidono direttamente sull'occupazione di suolo dell'acquacoltura, nonché per le imprese di interesse strategico nazionale", per un periodo massimo di 18 mesi o fino all'approvazione della legge regionale sull'individuazione delle aree idonee ai sensi dell'articolo 20, comma 4, del medesimo decreto legislativo e del successivo adeguamento e completamento del Piano Paesaggistico Regionale (PPR)" e posticipando la valutazione del progetto proposto.**

5 Criticità della Relazione Agronomica

L'analisi della Relazione Agronomica presenta la necessità di entrare in merito a diverse tematiche, afferenti a diverse discipline, che per brevità verranno qui solamente accennate. Ovviamente alcuni argomenti esulano dalle mie competenze tecniche ed è quindi possibile che la terminologia da me adottata possa risultare non del tutto adeguata agli occhi di lettori esperti. A supporto delle mie affermazioni cercherò di richiamare teorie, informazioni e dati estratti da documenti di dominio pubblico reperiti in rete.

- 14) A pag. 5 correttamente si riporta: *"Nel dettaglio, gli impianti agri-voltaici sono impianti che "adottano soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione".* Il vocabolo principale di questa bella definizione è la parola "continuità", con riferimento a ciò che è stato fatto fino ad oggi (attività agricola irrigua) differente da ciò che invece si prevede di poter fare dopo (pascoli e prati in asciutto e attività foraggiere in asciutto solo nelle interfile). Tale precisazione è molto importante in quanto, se l'impianto non consente la continuità (delle attività di coltivazione agricola) allora non può essere definito "agrivoltaico", quindi il progetto si trasforma in un semplice impianto fotovoltaico con inseguitori per produzione di energia elettrica (attività prettamente industriale come già detto sopra) in area a vocazione d'origine totalmente agricola: una chiara contraddizione ai dettami dello strumento urbanistico vigente, ovvero il Piano Urbanistico Comunale di Marrubiu, che all'art. 5 delle Norme Tecniche di Attuazione definisce nel dettaglio le attività ammesse in tali aree: *"Sono ammesse le attività relative all'agricoltura, alla pastorizia e zootecnia, all'itticoltura, alla silvicoltura, alla trasformazione e coltivazione dei prodotti dell'azienda, all'agriturismo anche attraverso punti di ristoro ed alla attività di recupero terapeutico dei disabili, dei tossico dipendenti e per il recupero del disagio sociale. Non sono ammessi nuovi insediamenti produttivi di tipo industriale o agro-industriale".*
- 15) A pag. 6 vengono richiamati i requisiti di norma A, B, C, D ed E che consentono al progetto proposto di acquisire la veste di "impianto agrivoltaico" propriamente detto e, eventualmente, di accedere ai fondi del PNRR o ad incentivazioni di diverso genere. Li citiamo brevemente:
- a) Requisito A: *"... adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi ..."*: come vedremo di seguito, data la configurazione agricola proposta, nel contenuto geopedologico presente, la continuità agronomica sarebbe molto improbabile, ma certamente la valorizzazione del potenziale produttivo dei prodotti agricoli rappresenterebbe un vero miraggio;

- b) Requisito B: "...garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale": come già detto pocanzi, sarebbe proprio la continuità della produzione agricola a venir meno;
- c) Requisito C: "...ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli": l'ottimizzazione si verificherebbe esclusivamente per i termini energetici: le prestazioni del sistema agricolo verrebbero certamente compromesse. La dimostrazione è semplice: basta ricalcolare il Conto Culturale proposto per l'erbaio in asciutto (di cui a pag. 57 della Relazione Agronomica) in assenza dell'impianto agrivoltaico. Il proponente può sempre dimostrare di possedere abilità nella coltivazione tali da riuscire a produrre più con la configurazione geometrica proposta che con la precedente. Personalmente ritengo l'impresa impossibile. A questo si aggiunga che il nuovo impianto (diversamente dalla condizione attuale) non permetterebbe l'utilizzo del servizio irriguo del CBO, come verrà dimostrato più avanti.
- d) Requisito D: "...Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate": a costo di ripetersi, il legislatore sottolinea più volte la necessità di valorizzare le colture agricole e questo, come vedremo è molto improbabile.
- e) Requisito E: "... verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici": la fertilità del suolo può essere recuperata solo alle condizioni che vengono fissate proprio nella Relazione Agronomica a pag. 39: "Si asserisce che, indipendentemente dalle essenze coltivate, sono necessarie opere preliminari di preparazione del fondo, quali scasso e aratura profonda almeno 40-50 cm per poter ringiovanire e arieggiare il terreno, nonché apportare significative quantità di elementi nutritivi sia per quanto riguarda i macro che i micro nutrienti". Nell'analisi della pedologia presente verrà mostrata l'impossibilità di garantire alcune di queste lavorazioni nel corso degli anni. La modalità più efficace per garantire la resilienza ai cambiamenti climatici di 81 ha di suolo agricolo è principalmente legata alla effettiva persistenza di una reale attività agricola e, in casi limite, all'applicazione di opere di ingegneria naturalistica (non previste nel progetto).
- 16) La dichiarazione dell'agronomo di pag. 11: "Il progetto dell'impianto agrivoltaico di Marrubiu sarà realizzato su un terreno a destinazione agricola e sarà classificato come impianto di tipo 2. Ciò implica che le coltivazioni saranno effettuate tra le file dei moduli fotovoltaici e non al di sotto di essi. Di conseguenza, non è previsto l'uso degli incentivi stabiliti dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica", evidenzia che, come già detto, la superficie coltivabile diminuisce notevolmente rispetto alla condizione attuale.

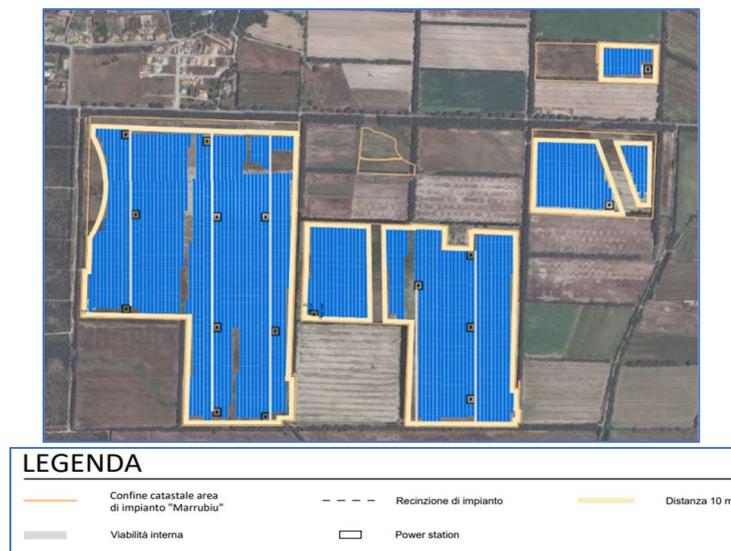


Figura 8 Fonte Elaborato AV_16, Area di impianto, ingombri e distanze per attività agronomiche

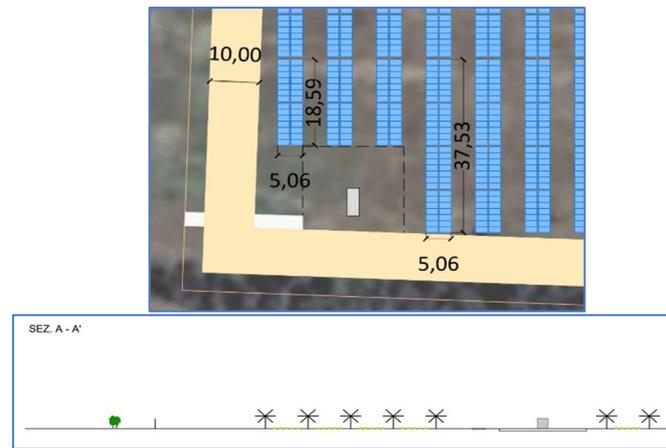


Figura 9 Fonte Elaborato AV_16, Area di impianto, ingombri e distanze per attività agronomiche, particolare costruttivo

Considerando però che :

- a) la fascia di protezione perimetrale (segnata in giallino in figura 8 e 9) si estende per dieci metri di larghezza (e sarà inerbita con prato polifita e non con le coltivazioni, come riportato a pag. 67);
- b) non è possibile coltivare nelle aree dedicate alla viabilità interna (segnate in grigio chiaro), mentre è certamente necessario lasciare la giusta distanza dalla recinzione dell'impianto (a garanzia di stabilità della stessa, proporzionalmente alla profondità delle lavorazioni),

è evidente che l'equazione proposta a pag. 7 non appare essere rispettata, **dunque decade il primo requisito di legge (Requisito A) così declinato:**

A1) Superficie minima coltivata nel rispetto delle Buone pratiche Agricole (BPA), maggiore o uguale al 70% della superficie totale occupata dall'impianto:

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

In cui:
 S agricola: rappresenta la superficie del territorio oggetto di intervento adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico in progetto, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame;
 S tot: rappresenta l'area del sistema agrivoltaico che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico.

Figura 10 Fonte Relazione Agronomica, pag. 7

Infatti nel conteggio proposto nell'elaborato AV_16 (ripreso pedissequamente dalla Relazione Agronomica), tali superfici non sono state considerate:

Sup Totale tracker TIPO 1 + Sup Totale tracker TIPO 2 + Sup Totale Power Station =
245.457,56 m² + 3.044,3 m² + 251,26 m² = 248.753,12 m²

SUPERFICIE TOTALE COPERTA = 248.753,12 m²

SUPERFICIE TOTALE LOTTO = 817.693 m²

RAPPORTO DI INGOMBRO
 Sup. totale coperta / Sup. totale lotto = 248.753,12 m² / 817.693 m² = 0,30

Figura 11 Fonte Elaborato AV_16, Area di impianto, ingombri e distanze per attività agronomiche, calcolo rapporto di ingombro

TIPO SUPERFICI	SUP. (Ha)
Superficie catastale aziendale complessiva	81,7693
Superficie totale coperta impianto fv*	24,8500
Superficie netta colturale (SAU)	56,9193

* si intende la superficie proiettata a terra, considerando inclinazione minima orizzontale dei pannelli fv a 0°

Figura 12 Fonte Relazione Agronomica, pag. 39

SITUAZIONE FUTURA	
ERBAI PER FORAGGIO (rotoballe in fasciato)	
Vendita	conferimento
Superficie coltivata	56,9193 Ha
Quantità unitaria	20 pz/Ha
Quantità totale	1.140
PLV (€ 120/PZ)	136.800 €
TOTALE PLV	136.800 €

Figura 13 Fonte Relazione Agronomica pag. 59

Praticamente, in barba alla rotazione agraria ed ai lotti previsti a riposo ciclico, si prevede di "estrarre" rotoballe (chiedo scusa per il termine improprio) anche dalla viabilità e dalle fasce perimetrali. Mi pare evidente qualche contraddizione in termini numerici.

- 17) A pag. 41 della Relazione Agronomica il tecnico sottolinea giustamente che: "Ad ogni modo, questi dati **quasi soddisfano** i requisiti fondamentali richiesti per il rispetto della Superficie minima per l'attività agricola, nel rispetto della definizione del parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agri-voltaico, richiamato anche dal Decreto Legge 77/2021, e cioè la continuità dell'attività agricola, ...", a conferma di quanto sopra riportato dallo scrivente. Sulla dimensione del "quasi" dobbiamo ancora trovare un accordo in quanto, personalmente i requisiti non sono stati proprio raggiunti.
- 18) A pag. 23 si riporta quanto segue: "Secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna redatta dal Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi del Dipartimento Meteorologico dell'Agenzia Regionale per la protezione dell'ambiente della Sardegna (ARPAS) in collaborazione con l'Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, e l'Università degli Studi della Basilicata, Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali, l'area nel quale ricade il sito oggetto di intervento si trova nell'isobioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico e più precisamente nel "Termomediterraneo superiore, **secco inferiore**, euoceanico attenuato". La definizione climatica è un po' lunga ma ho scelto di riportarla integralmente per sostenere il seguente punto di vista: nella carta bioclimatica d'Italia, la Regione Sardegna è tra quelle in "Divisione Mediterranea", con diversi problemi concomitanti di scarsa piovosità, venti importanti e ridotta copertura vegetale (insomma, non proprio i più favoriti per l'agricoltura intensiva in asciutto, ma questo si sapeva già):



Figura 14 Carta Bioclimatica d'Italia

Di seguito si riporta lo "stralcio della Carta Bioclimatica della Sardegna con l'individuazione del sito oggetto di intervento": vale la pena di sottolineare che per la carta bioclimatica della Sardegna, "**secco inferiore**" indica un'informazione riguardante lo stato della disponibilità idrica del territorio delle diverse aree della Sardegna e l'area oggetto dell'intervento insiste in un contesto **PROPRIO SECCO**, ovvero **IL PIU' SECCO DELLA SARDEGNA!**

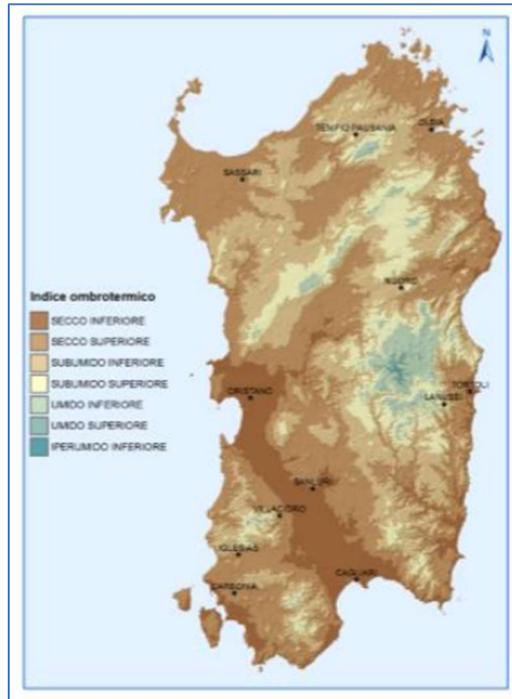


Figura 15 Fonte ARPA Sardegna, Carta Bioclimatica"

Come è stato possibile portare avanti un'attività agricola con prodotti di qualità negli ultimi cinquant'anni e riuscire a mandare avanti le aziende (spesso con risultati di eccellenza), nonostante queste condizioni climatiche (che non riguardano la classificazione a seguito dei cambiamenti climatici ma una condizione più che secolare)?

"Idea" (di un po' di tempo fa): realizziamo degli sbarramenti idrici artificiali di grandi dimensioni (esempio: Lago Omodeo, all'epoca della costruzione, il secondo più grande d'Europa), istituimo un ente di monitoraggio, controllo e gestione della risorsa idrica disponibile (chiamato Consorzio di Bonifica dell'Oristanese, CBO), riordiniamo la disposizione dei lotti in modo regolare, investiamo miliardi di lire (oggi milioni di euro) per lo spianamento delle aree irregolari, per l'esecuzione di strade e canali di scolo a protezione del suolo, impiantiamo decine di chilometri di fasce verdi con essenze locali ed essenze alloctone, e per realizzare una costosa rete capillare per l'irrigazione dei campi, assumiamo in pianta stabile tecnici specializzati e operatori per far funzionare la rete idrica a servizio dell'agricoltura, e supportiamo le aziende agricole nella produzione di economia reale.

Ma l'impianto proposto in questo progetto potrebbe fare buon uso di questo stupendo servizio idrico? Diciamolo subito: assolutamente NO, per i motivi che spiegherò più avanti.

19) Nel decantare i possibili vantaggi dell'impianto, a pag. 24 si sottolinea come: *"Al di sotto dei pannelli si crea un microclima favorevole al mantenimento della giusta umidità di crescita delle piante, evitando bruschi sbalzi di temperatura tra il giorno e la notte e smorzando l'attività del vento. La stessa umidità, poi, tiene sotto controllo anche la temperatura dei pannelli stessi, permettendone il raffreddamento e scongiurandone il surriscaldamento, responsabile di una sensibile perdita di resa da parte dell'impianto. Una serie di ricerche portate avanti dall'Università dell'Arizona hanno dimostrato che l'ombra prodotta dai moduli giova profondamente alla produzione agricola."* Peccato che trattandosi di pannelli inseguitori mono assiali, l'ombra proiettata al suolo si sposta di continuo e la porzione protetta alle otto del mattino

sarebbe probabilmente totalmente esposta alle due del pomeriggio, mentre per le altre porzioni non ombreggiate in prima mattinata, per l'ora di pranzo una grossa parte di umidità sarebbe già stata ceduta all'atmosfera (il ragionamento vuole essere solo qualitativo, ma intuitivo). Dunque i benefici dell'ombreggiamento si riducono notevolmente.

- 20) A pag. 25 vengono descritte le caratteristiche pedologiche dell'area e, senza scendere troppo nel particolare (anche se l'argomento mi appassiona), si riporta che: "... La tessitura varia in genere da franco-sabbiosa a franco-sabbiosa-argillosa in superficie, da franco-sabbiosa-argillosa ad argillosa in profondità; la struttura va da poliedrica angolare a subangolare; i terreni sono profondi, permeabili, caratterizzati da moderata erodibilità, si riscontra assenza di carbonati; la reazione in genere è subacida o acida, con scarsa sostanza organica, medio-bassa capacità di scambio cationico; si tratta di terreni per lo più saturi" ed ancora: "Sempre secondo la Carta dei Suoli della Sardegna, questi suoli sono classificati nella III-IV classe di capacità d'uso. Questi suoli sono caratterizzati da alcune limitazioni che possono influire negativamente nelle fasi colturali ed in particolare eccesso di scheletro, lento drenaggio generale, moderato pericolo di erosione". Le limitazioni citate, legate a scheletro eccessivo, lento drenaggio e moderato pericolo di erosione mettono in luce le condizioni agricole operative che fino ad oggi non hanno generato particolari problemi, se si tratta di poderi di alcuni ettari di estensione, con piena libertà di manovra, senza alcuna limitazione in caso di generazione di polveri, periodi siccitosi o eventuale affondamento dei mezzi per eccesso di acqua nel terreno. Il discorso cambia radicalmente se le superfici da coltivare sono costituite da strisce di terra lunghe centinaia di metri ma larghe solo circa cinque metri (fiancheggiate da pannelli fotovoltaici con motore inseguitore, sostenuti su pali in acciaio senza basamento in cls, ma esclusivamente infissi al suolo). L'esecuzione delle lavorazioni in terreni con questa configurazione richiede un connubio di grande potenza disponibile, grande capacità del mezzo agricolo di procedere in linea retta sull'intero sviluppo delle file, ridotte emissioni polverulente (a tutela dell'impianto eventualmente installato), limitate vibrazioni emesse in lavorazione (a tutela della taratura degli organi elettromeccanici che permettono la rotazione dei pannelli) ed elevate competenze dell'operatore in caso di cedimento del suolo. Il tutto si traduce in velocità di esecuzione molto inferiori alle lavorazioni a campo aperto.



Figura 17 Fonte Relazione agronomica, pag. 29

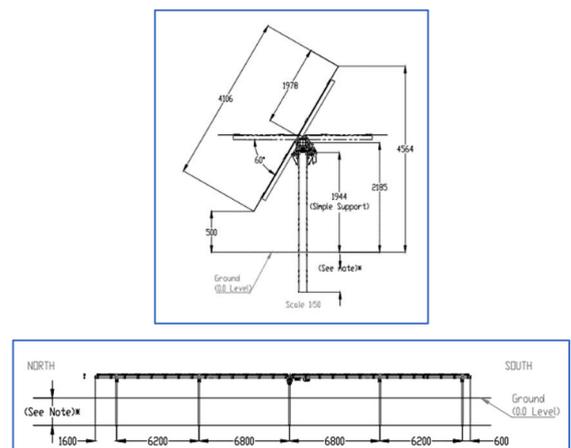


Figura 16 Fonte Elaborato AV_20, Dettagli costruttivi

Ne consegue che, considerata la tipologia geo pedologica dominante sopra riportata, le lavorazioni di preparazione delle colture dovrebbero essere preferibilmente eseguite in condizioni di "tempera", cioè la giusta condizione congiunturale tra adesività e tenacità dei suoli: il grafico varia leggermente per suoli sabbiosi

e suoli limosi, ma l'esperienza personale sul campo mi porta ad affermare che la componente argillosa nelle aree in questione è preponderante.

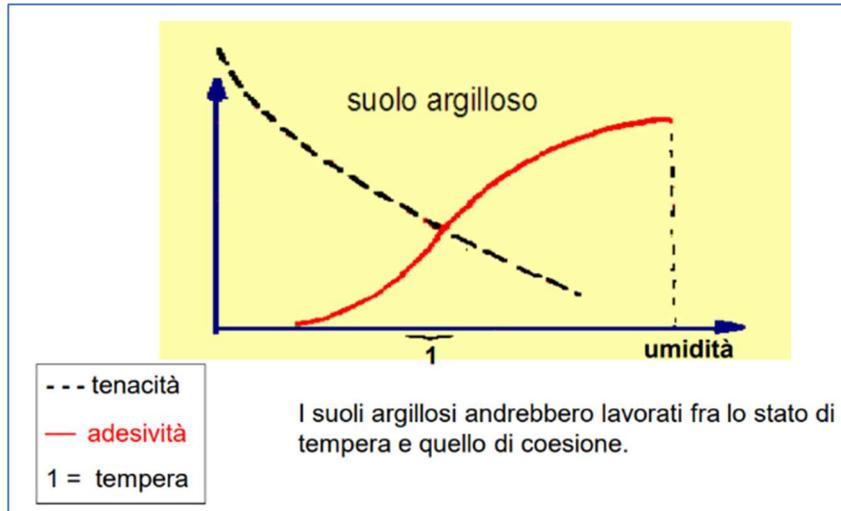


Figura 18 Fonte Università degli Studi Milano, Facoltà di Agraria, Corso di agronomia ed elementi di meccanizzazione agraria. F. Biasi, P. L. Gallignani, V. Pergola. Edagricole

È utile notare che il grafico riporta nell'asse delle ascisse i valori di umidità: quindi le condizioni sopra riportate sono valide esclusivamente per determinati valori umidità dei suoli, in un range abbastanza circoscritto. La gestione agronomica proposta prevede la rotazione delle colture, quindi i lavori di preparazione dovrebbero ripetersi numerose volte nell'arco della vita dell'impianto. Ma come facevano a lavorare questi terreni fino ad oggi? La risposta è sempre nel costoso ma utilissimo servizio idrico del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese che consente una regimazione artificiale dell'umidità dei suoli in caro di prolungati periodi di siccità:



Figura 19 Agro di Marrubiu, zona Sant'Anna: Servizio idrico CBO

Senza la possibilità di poter controllare il livello di umidità al suolo attraverso l'irrigazione, con le caratteristiche climatiche e geo pedologiche sopra descritte, l'azienda agraria potrebbe avere ben pochi giorni all'anno per eseguire le lavorazioni. L'unica soluzione per poter lavorare in tempo il suolo (ammesso che l'annata climatica lo consenta), sarebbe quella di disporre di più mezzi agricoli operanti contemporaneamente (con importanti investimenti in termini di servizio conto terzi).

- 21) A pag. 45 della Relazione Agronomica infatti si riporta quanto segue: ***"Le colture foraggere verranno gestite sia in asciutto che in irriguo, grazie alle dotazioni presenti"***. Quello che non è chiaro però è la modalità di irrigazione prevista, anche perché tra gli elaborati ***non è presente uno schema di impianto irriguo***. La modalità utilizzata fino ad oggi è stata giustamente quella a pioggia (economica, di facile gestione, anche se non particolarmente efficiente in termini di consumi, figura 19). È evidente però che la convivenza tra un impianto a pioggia (con l'acqua del CBO) con un impianto di pannelli fotovoltaici che oscillano fino a mezzo metro da terra è quantomeno complicata. Tanto più che i pannelli, se bagnati di continuo con acqua con elevato grado di durezza (come spesso accade per l'acqua distribuita dal CBO), in breve si vedrebbero ricoperti una patina di carbonati che ne farebbe crollare drasticamente e irrimediabilmente la produttività. Dunque di sicuro questa soluzione è da escludere. Resta il dubbio su quale sia la modalità scelta!
- 22) Ma a pag. 69 viene finalmente svelata l'idea: *"... sarà, pertanto, possibile intervenire con delle irrigazioni di "soccorso" specie durante le fasi di germinazione, di levata e fioritura. L'irrigazione, come detto, potrà essere comunque garantita dalla presenza delle bocchette di adduzione del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese e verrebbe praticata mediante sistemi irrigui per aspersione del tipo "rotolone": ecco un esempio del sistema proposto:*



Figura 20 Fonte Facoltà di Agraria della Calabria, Ing. D. Antonio Zema



Figura 21 Fonte Consorzio di Bonifica Piave

Ed ecco lo schema operativo previsto per le macchine agricole all'interno delle file di tracker infissi nel suolo:

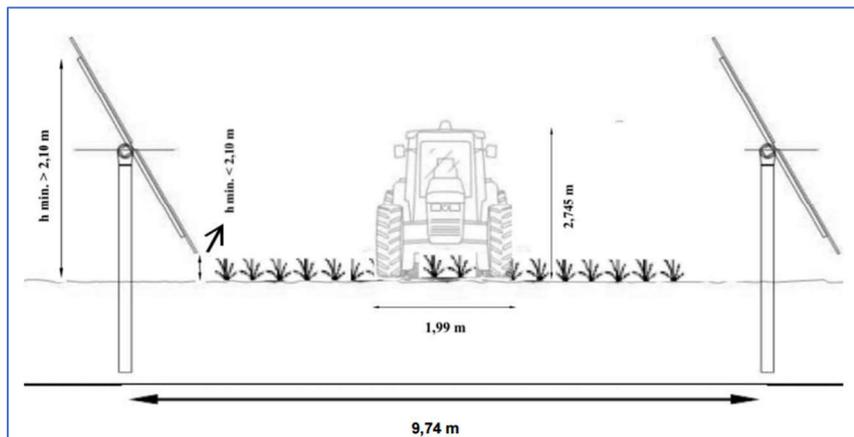


Figura 22 Fonte Relazione agronomica, pag53

I dati proposti dall' Ing. Zema nel suo Corso di Idraulica agraria ed impianti irrigui, della Facoltà di Agraria della Calabria, mostrano i valori di pressione, la portata, l'intensità di aspersione e la gittata, intesa come distanza tra l'irrigatore (dinamico o rotante) e il punto di arrivo del getto d'acqua. Escludendo quelli a bassissima pressione (riferiti ad ala perforata, quindi non al rotolone), la gittata degli altri sistemi (a pressione di funzionamento) varia tra i 6m ed i 20m. questo significa che, facendo viaggiare il carrello porta irrigatore al

centro dell'interfila, nella migliore delle ipotesi i pannelli fotovoltaici fungerebbero da copertura inclinata e sgronderebbero gran parte dell'acqua in prossimità del palo di sostegno del tracker. La distribuzione dell'acqua sarebbe assolutamente disomogenea.

Irrigatori dinamici o rotanti

Pressione di funzionamento
→ misurata nella sezione del tubo porta-irrigatore immediatamente a monte dell'attacco dell'irrigatore

Tipo di irrigatore	Pressione bar	Portata l/s	Gittata m	Intensità di aspersione (mm/h)
Bassissima pressione*	< 1.5	0.3 - 0.5	5 - 7	15 - 25
Bassa pressione	1.5 - 2.5	0.5 - 1	6 - 15	8 - 12
Media pressione	2.5 - 5	2 - 10	20 - 40	7 - 10
Alta pressione	5 - 8	10 - 40	40 - 60	10 - 20
Pioggia lenta	2.5 - 3	0.5 - 1.5	15 - 20	4 - 6

* ala perforata (i valori si riferiscono ad un tubo di 6 m)

Figura 23 Fonte Facoltà di Agraria della Calabria, Ing. D. Antonio Zema

Il risolto geotecnico generato del sistema proposto poi risulta particolarmente interessante: nella descrizione dei caratteri pedologici sopra riportata è stata più volte chiamata in causa la presenza di argille ("... La tessitura varia in genere da franco-sabbiosa a franco-sabbiosa-argillosa in superficie, da franco-sabbiosa-argillosa ad argillosa in profondità..."), e l'esperienza personale in merito mi ha più volte suggerito lo studio attento dei caratteri geotecnici di terreni poco coesivi in caso di realizzazione di nuove strutture.

La letteratura riporta numerosi studi, ma io ne citerò (per brevità) solo uno, neanche recente, per richiamare il fatto che il problema nella zona è abbastanza noto: **la sensitività delle argille** (riferita alla grande famiglia delle argille di Cagliari). I dati misurati all'epoca e più volte confermati successivamente nel tempo, mostravano un fastidioso comportamento delle argille, nel passaggio dai limiti di plastico (Wp) ai limiti di liquido (WL), che determina un crollo repentino della loro portanza e della resistenza a taglio al crescere dell'umidità del suolo.

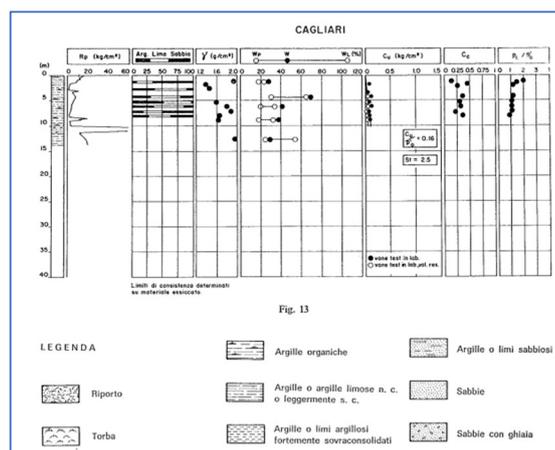


Figura 24 Fonte Terreni coesivi poco consistenti in Italia, G. Calabresi e G. Manfredini, 1975

Lo studio di Calabresi e Manfredini, a pag. 62, riporta dei valori di resistenza non drenata (cioè in presenza di acqua in eccesso) pari a 0.4 - 0.6 kg/cm² (variabile linearmente con la profondità) e sensitività pari a 6 (particolarmente alta). Il risolto ingegneristico del problema è legato al mantenimento dell'allineamento dei tracker, sorretti da pali in acciaio (senza alcun basamento di c.a. di stabilizzazione perché solamente infissi in quelle argille), con i motori di orientamento posti a 2m di altezza ai quali sono agganciati i "poveri" pannelli solari, ovvero vere e proprie "vele di 4m x 6m", bersagliate dall'ignaro irrigatore che svolge il proprio compito come un bravo soldatino "sparandogli" contro 10 l/s di acqua alla pressione di almeno 5

bar, ad ogni impulso. Come conseguenza, con l'eccesso di acqua in prossimità del palo di sostegno, la sua capacità di rispondere in maniera elastica alle sollecitazioni del getto d'acqua diminuirà e, passando al comportamento plastico in poco tempo, quando il rotolone solleciterà nuovamente il pannello passando sull'interfila di tracker parallela, il palo comincerà a subire deformazioni plastiche alla base (deformazioni che non permettono al suolo di riacquistare la configurazione spaziale di partenza). Il risultato sarebbe un disastro strutturale per l'impianto agrivoltaico.

Non sono qui necessari complessi calcoli strutturali per capire che, dopo aver tentato la prima irrigazione, il conduttore dell'azienda agricola si guarderebbe bene dal ripetere l'esperienza. Una volta modificata la posizione dei pali in acciaio, fosse anche per pochi centimetri, l'operazione per ricalibrare 24 ha di pannelli sarebbe troppo costosa. È evidente che la soluzione proposta tipo "rotolone", presenta numerose criticità. Di fatto il conto culturale viene eseguito solo per gli erbai in asciutto: sorge quindi il dubbio che l'irrigazione non sia proprio prevista.

Ma se così fosse, com'è possibile prevedere prati seminati sotto i tracker nel clima sopra descritto? Senza impianto irriguo, le sole speranze di attecchimento e sviluppo sarebbero estremamente ridotte e tali aree diventerebbero in breve tempo totalmente incolte (si tratta di un peggioramento della classe produttiva per oltre 24 ha), contro i cinque requisiti di norma per la definizione di agri voltaico. **In questo modo il progetto proposto avrebbe le stesse conseguenze ambientali di un impianto fotovoltaico a terra, VIETATO PER LEGGE IN ZONA AGRICOLA.**

<u>CONTO CULTURALE ERBAIO IN ASCIUTTO</u>	
conduzione con manodopera e macchine conto terzi	
(valori per ettaro)	
(A) COSTI	
SPESE VARIE (Sv)	
Concimi	€ 120,00
Preparazione terreno	€ 200,00
Sementi	€ 80,00
Sfalcio, Pressatura, Fasciatura	€ 700,00
ALTRI COSTI	
(I) Interesse capitale agrario - $4/12 \times 6\%$ (Sv+Im+Sa)	€ 22,00
St) Spese gestione (2% P.L.V).	€ 60,00
TOTALE COSTI	€ 1.160,00
(B) RICAVI (PLV)	
Rotoballe in fasciato (8 qli/pz x 20 pz/Ha x 120€/pz)	€ 2.400,00
TOTALE RICAVI (PLV)	€ 2.400,00
(RN) REDDITO NETTO (PLV-COSTI)	€ 1.240,00

Figura 25 Fonte Relazione Agronomica, pag. 57

Il lungo ragionamento qui proposto mostra come l'idea di utilizzare la risorsa idrica del CBO sia proprio di difficilissima attuazione, in presenza dell'impianto agri voltaico.

Quindi, con ogni probabilità, non verrà utilizzata.

Quindi i prati sotto i pannelli si secceranno in estate e le erbacce avranno la meglio.

Quindi le lavorazioni di cui a pag. 39 ("*... Si asserisce che, indipendentemente dalle essenze coltivate, sono necessarie opere preliminari di preparazione del fondo, quali scasso e aratura profonda almeno 40-50 cm per poter ringiovanire e arieggiare il terreno, nonché apportare significative quantità di elementi nutritivi sia per quanto riguarda i macro che i micro nutrienti...*") dovranno essere fatte con i livelli di umidità stabiliti da Madre Natura, dunque non sempre in "tempera".

Quindi non sarà possibile controllare la produzione di polveri nei lavori di fresatura (tale produzione cresce al diminuire dell'umidità del suolo).

Quindi ad ogni nuova fresatura (attività prevista annualmente per via delle rotazioni colturali) i pannelli potrebbero riempirsi di polvere di suolo, che NON può essere rimossa con l'acqua del CBO, ma solo a seguito di costose operazioni di pulizia con personale qualificato e attrezzature specifiche.

Tutte queste limitazioni svelano le criticità di un progetto di convivenza tra agricoltura sostenibile e produzione energetica sostenibile che, nella realtà dei fatti si rivela impossibile (se si vogliono rispettare i cinque requisiti di legge dell'agri voltaico).

23) Poco importa se a pag. 63 si riporta che "...Di fatto, questa "privazione" di suolo non è da ricondursi ad una mera antropizzazione e sottrazione di suolo (agricolo in questo caso) in quanto tale superficie risulta assolutamente fruibile dagli operatori agricoli ...": si tratta comunque di una superficie importante che, come dimostrato sopra, è costituita dallo spazio occupato dai tracker, più la nuova viabilità che non viene computata da nessuna parte nel progetto (dunque potrebbe essere di molto superiore a quella precedente senza impianto agri voltaico), e dalle fasce di distanza dalla recinzione. Tale superficie è fruibile all'operatore, ma non è coltivabile.

24) È errato affermare che: "... si può asserire che tale progetto (per caratteristiche e per principi) non incide, nella sua specifica essenza, sul consumo di suolo, non palesando insistenti e incidenti fenomeni di antropizzazione ...": prima dell'impianto il Comune di Marrubiu (nelle persone dei privati proprietari) dispone di oltre 80 ha di suolo organizzato in aziende esclusivamente agrarie, con un campi spianati e serviti dalla rete irrigua, dalle strade e dalle (importantissime) fasce boschive (anche se con l'eucalipto, spesso denigrato perché alloctono, ma presente in Campidano da circa un secolo); successivamente all'eventuale installazione dell'impianto proposto, ne resterebbero poco più di 50 ha (forse). Il resto è dedicato alla produzione energetica (attività che, come abbiamo visto, non consente la piena continuità con l'attività agricola, quindi è ascrivibile ad una mera produzione industriale). Non esiste ragionamento "filosofico", basato su un'interpretazione personale dei dati ISPRA attraverso i quali ci si possa convincere del contrario. L'Agenda 2030, all'Obiettivo 15 "Vita sulla Terra", sottolinea il traguardo "zero consumo di suolo". Proprio sul sito dell'ISPRA vengono riportati gli obiettivi e gli orientamenti comunitari, tra i quali l'azzeramento del consumo netto di suolo entro il 2050 ed il bilancio non negativo del degrado del territorio entro il 2030.

The screenshot shows the ISPRA website page titled "La "misura" del consumo di suolo". The page content includes:

- Home** Istituto Servizi Attività Dati e Indicatori Pubblicazioni News Eventi ISPRA Sala stampa URP
- La "misura" del consumo di suolo**
- I dati sul consumo di suolo**
- Il Rapporto SINPA "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici"**
- Convegni ISPRA sul consumo di suolo**
- I servizi ecosistemici del suolo**
- In sintesi, gli obiettivi da raggiungere sono:**
 - l'azzeramento del consumo di suolo netto entro il 2050 (**Parlamento europeo e Consiglio, 2013**);
 - la protezione adeguata del suolo anche con l'adozione di obiettivi relativi al suolo in quanto risorsa essenziale del capitale naturale entro il 2020 (**Parlamento europeo e Consiglio, 2013**);
 - l'allineamento del consumo alla crescita demografica reale entro il 2030 (**UN, 2015**);
 - il bilancio non negativo del degrado del territorio entro il 2030 (**UN, 2015**).
- L'obiettivo dell'azzeramento del consumo di suolo è stato definito a livello europeo già con la Strategia tematica per la protezione del suolo del 2006, che ha sottolineato la necessità di porre in essere buone pratiche per ridurre gli effetti negativi del consumo di suolo e, in particolare, della sua forma più evidente e irreversibile: l'impermeabilizzazione (soil sealing). Entro il 2020 le politiche comunitarie dovranno, perciò, tenere conto dei loro impatti diretti e indiretti sull'uso del territorio e questo obiettivo generale è stato ulteriormente richiamato nel 2011, con la Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, nella quale si propone il traguardo di un incremento dell'occupazione netta di terreno pari a zero da raggiungere, in Europa, entro il 2050. Obiettivo rafforzato nel 2013 dal Parlamento Europeo con l'approvazione del Settimo Programma di Azione Ambientale.**
- La Commissione ha ritenuto utile anche indicare le priorità di azione e le modalità per raggiungere tale obiettivo e, nel 2012, ha pubblicato le linee guida per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo. L'approccio indicato per il contenimento del consumo del suolo e dei suoi impatti è quello di attuare politiche e azioni finalizzate, nell'ordine, a limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo, da definire dettagliatamente negli Stati membri.**
- Nel 2015, l'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (UN, 2015), definiva gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals – SDGs) e indicava, tra gli altri, alcuni target di particolare interesse per il territorio e per il suolo, da integrare nei programmi nazionali a breve e medio termine e da raggiungere entro il 2030:**
 - assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica (**Indicatore SDG 11.3.1**);
 - assicurare l'accesso universale a spazi verdi e spazi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili;
 - raggiungere un land degradation neutral world, quale elemento essenziale per mantenere le funzioni e i servizi ecosistemici (**Indicatore SDG 15.3.1**).
- Con la sottoscrizione dell'Agenda, tutti i paesi, compresa l'Italia hanno accettato di partecipare ad un processo di monitoraggio di questi obiettivi gestito dalla Commissione Statistica delle Nazioni Unite, attraverso un sistema di indicatori, tra cui alcuni specifici sul consumo di suolo, sull'uso del suolo e sulla percentuale del territorio soggetto a fenomeni di degrado.**

Figura 26 Fonte Sito Ufficiale ISPRA

Il progetto in esame procede esattamente in direzione contraria a tali principi.

25) Mentre a pag. 37, tra le **Opere preliminari**, si propone: "...Come anticipato in precedenza, prima della realizzazione dell'impianto agrivoltaico, sarà necessario dismettere, totalmente o parzialmente, alcune alberate di Eucalipto, di seguito definite "Linee"... per una fascia complessiva di 5.500 metri lineari; ... le linee perimetrali confinanti con aree esterne alla superficie di progetto (comprese servitù, strade, etc.) verranno valutate singolarmente per un potenziale abbassamento delle chiome e/o eradicazione con relativa sostituzione mediante specie vegetali autoctone", a pag. 66, tra le **Opere di mitigazione**, si propone: "...si propone la costituzione di una fascia arborea da realizzare lungo tutto il perimetro dell'azienda, che contribuirà a non compromettere la connessione ecologica tra le aree agricole e boschive circostanti le aree di impianto e l'impianto stesso ...". Pur non conoscendo bene il gioco delle tre carte, l'attività di eradicamento di eucalipti e dell'habitat che sostengono (da oltre mezzo secolo) e la successiva costituzione di fasce arboree (che devono ripartire da zero), anche se con specie vegetali autoctone, non appare un buon modo di procedere e di garantire una seria integrazione del progetto di un impianto che presenta gravi criticità. L'azione di disboscamento prima e rinverdimento dopo è inopportuna dal punto di vista naturalistico, dannosa per l'ecosistema esistente e pericolosa dal punto di vista idrogeologico.

Ricordiamoci per questo la definizione geopedologica: "...particolare eccesso di scheletro, lento drenaggio generale, moderato pericolo di erosione...": a questo punto, sradichiamo anche cinque chilometri e mezzo di fasce boschive, aspettiamo la prossima pioggerellina torrenziale da 200mm di acqua in venti minuti e il gioco è fatto, non ci resta che chiedere gli incentivi per lo "stato di calamità"...

... Oppure iniziamo ad evitare con cura interventi scellerati come quello proposto!

Figura 8.3: Comuni colpiti dall'evento alluvionale del 18-19 novembre 2013

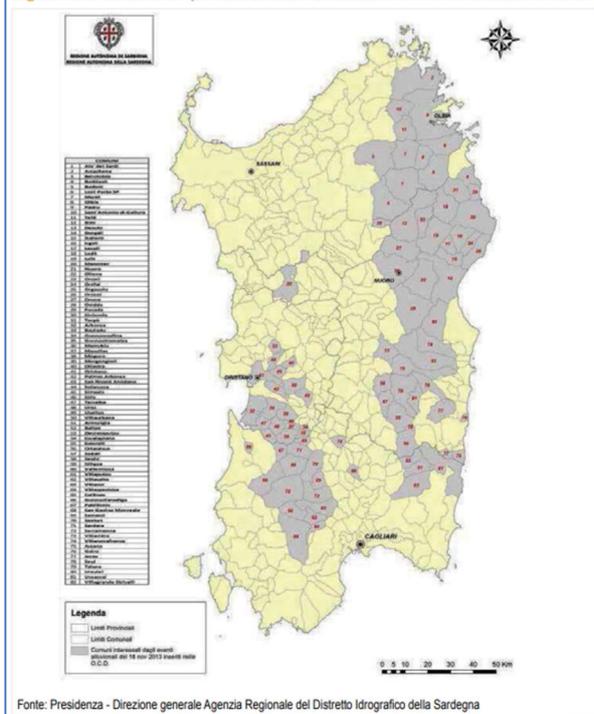


Figura 8.4: Mappa delle isoiete (curve a uguale precipitazione)

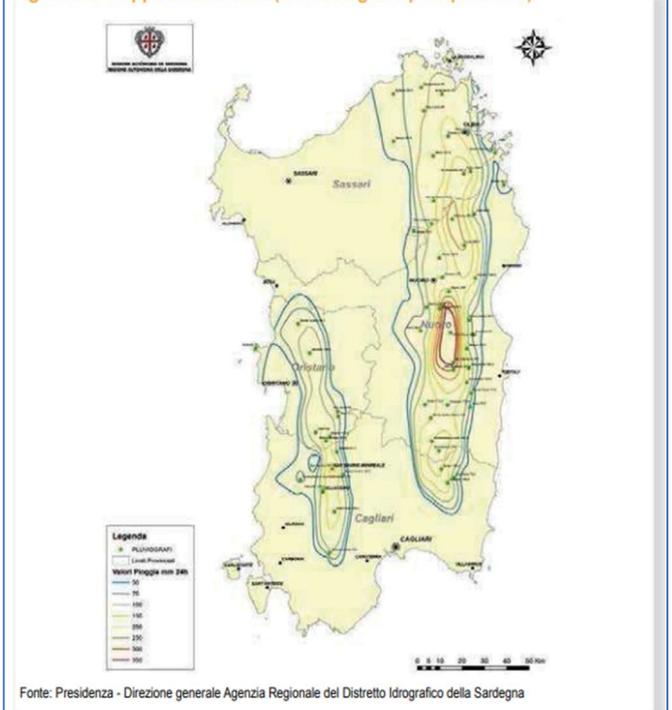


Figura 27 Fonte Piano Gestione Rischio Alluvioni R.A.S. 2021

6 Conclusioni

Richiamando le premesse apposte a questa breve analisi sul progetto proposto, ribadisco il mio totale sostegno allo sviluppo delle tecnologie per lo sfruttamento delle energie rinnovabili, proposte sotto le giuste condizioni. Da curioso ed appassionato di scienza e tecnologia non posso che essere affascinato dalla capacità umana di trovare sempre nuove soluzioni ai problemi che quotidianamente incontriamo nel nostro cammino.

Ma da tecnico, che opera nel campo dell'ingegneria civile ed ambientale, sono tenuto a valutare con molta attenzione l'effettiva cantierabilità delle idee progettuali. Questo mio contributo non ha la pretesa di esprimere l'unico punto di vista valido, ma solo un punto di vista. Al suo interno sono contenute delle affermazioni basate sulla mia esperienza tecnico scientifica, che non abbraccia tutti i campi della conoscenza necessari ad una interpretazione completa dei possibili esiti di un intervento così vasto e nuovo sugli ecosistemi esistenti. Non è possibile avere certezza di tutti i suoi possibili impatti, ma è su questa analisi che baso il mio pensiero.

Ho la ferma convinzione che lo sfruttamento delle risorse rinnovabili rappresenti la sola via di uscita dalla condizione di stallo economico e sociale che troveremo tra non molto tempo, con la fine della disponibilità di carburanti fossili a costi accettabili. Tale sfruttamento non è però compatibile con tutte le attività umane, o almeno non in tutte le sue configurazioni. Dalle osservazioni personali emerge in sintesi quanto segue:

- a) Il progetto proposto è inserito in un'area già dichiarata, dal Legislatore Regionale, non idonea per la realizzazione di impianti per lo sfruttamento di energie rinnovabili, per motivi faunistici e per via degli investimenti strutturali (CBO) in favore dell'agricoltura;
- b) Per come è proposto, il progetto non rispetta la filosofia di tutela della sostenibilità ambientale ed offre un quadro descrittivo non sempre realistico del suo effettivo impatto visivo;
- c) Non tutela la continuità colturale né garantisce l'ottimizzazione della produzione agricola;
- d) Mostra diversi elementi contraddittori sia nella descrizione della conduzione dell'eventuale futura azienda agraria, sia nella determinazione della sua produzione lorda vendibile;
- e) Determina, come dimostrato, un abbandono forzato delle grandi potenzialità offerte all'agricoltura dal servizio idrico del CBO, annullando i benefici di costosi investimenti immessi per anni nell'area;
- f) Comporta l'eradicazione di importanti fasce boschive con un'azione inopportuna, dannosa e che espone l'area a rischi ingiustificati.

Pur con le imposizioni di cui alla recentissima Deliberazione Regionale n. 11/3 del 30/04/2024 citata a pag. 11 del presente documento, ovvero il "...divieto di realizzare nuovi impianti di produzione e accumulo di energia elettrica da fonti rinnovabili che incidono direttamente sull'occupazione di suolo, dell'acquacoltura, nonché per le imprese di interesse strategico nazionale...", per un periodo di tempo ben circoscritto, esprimo il mio parere totalmente contrario al progetto proposto ed auspico un processo di analisi approfondita dei futuri progetti di sfruttamento delle energie rinnovabili, a garanzia della corretta tutela del patrimonio naturalistico, culturale, sociale ed economico della Sardegna.

In fede

Dott. Ing. Alessandro Pompianu

