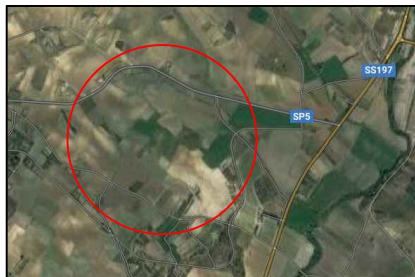


00	Febbraio 2024	Elaborato per verifica di assoggettabilità alla V.I.A.	BD_FS	AV_SA	AV_SA
Rev.	Data	Descrizione	Eseg.	Contr.	Appr.



**IMPIANTO AGRIVOLTAICO IN AREA AGRICOLA
COMUNI DI SANLURI E FURTEI
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA**

Oggetto **VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA V.I.A. REGIONALE**
ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., e Delib.G.R n.11/75 del 24.03.2021

Elaborato

RELAZIONE PAESAGGISTICA

Cod. elab.

AV.SA_VA_ALL.07

Proponente

AV SANLURI S.R.L.
Via E. Pais 12 - 09128 CAGLIARI
C.F./P.IVA 03976680920
Tel./Fax +39 0704521023
PEC: avsanluri@legalmail.it

Scala

Data

Febbraio 2024

Il Tecnico

Dott. Ing. BRUNO DEMURU
Ordine Ingegneri Provincia di Cagliari n. 1923

Dott. Ing. FABRIZIO SERRENTI
Ordine Ingegneri Provincia di Oristano n. 464

A4	AV.SA_VA_ALL.07	AV.SA_VA_ALL.07	2024/1003
formato	file origine	file stampa	codice pratica

Tutte le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della Teal Change Srl.
La stessa diffida chiunque entri in possesso della seguente documentazione di riprodurlo
in tutto o in parte e rivelarne il contenuto senza esplicita autorizzazione

Il proponente AV Sanluri ha incaricato l'Università degli studi di Cagliari, DICAAR – Dipartimento di ingegneria Civile, Ambientale e Architettura per la stesura della Relazione Paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/04 relativamente all'area di impianto per parco agrivoltaico tra Sanluri e Furtei ("Impianto fotovoltaico a terra in area agricola - comuni di Sanluri e Furtei (Provincia del sud Sardegna).

Tale relazione è riportata a seguire.

Progetti per paesaggi energetici.

Un parco agrivoltaico tra Sanluri e Furtei

Gruppo di lavoro

Prof. Adriano Dessì (coordinamento scientifico)
Arch. Gabriele Sanna
Arch. Filippo Garau

Prof. Antonello Sanna (consulenza scientifica)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI

DICAAR

Dipartimento di Ingegneria Civile,
Ambientale e Architettura



1. Introduzione

Il progetto di un impianto agrivoltaico nella regione di "Su Laccu Nannoi", nel lotto agricolo ricompreso tra il territorio comunale di Sanluri e, per una piccola parte, di Furti, prevede l'installazione di circa 21.000 mq di pannelli fotovoltaici, su una superficie di 390.000 mq prevalentemente agricola, uso che dovrà permanere nei modi e con le tecniche previste dalla programmazione agronomica, anche a seguito dell'intervento. L'attuale condizione contemporanea impone infatti, ove possibile, la "conversione" degli attuali ordinamenti produttivi del suolo in sistemi integrati dove la produzione di energia da fonti rinnovabili acquisisce un ruolo centrale. Tuttavia è indispensabile verificare continuamente l'adeguatezza paesaggistica, oltre che l'impatto visibile che dipende dall'osservatore e dal punto di osservazione, che attiene a più livelli di indagine del "senso" di un manufatto - o di un sistema di manufatti, come in questo caso - in un dato luogo.



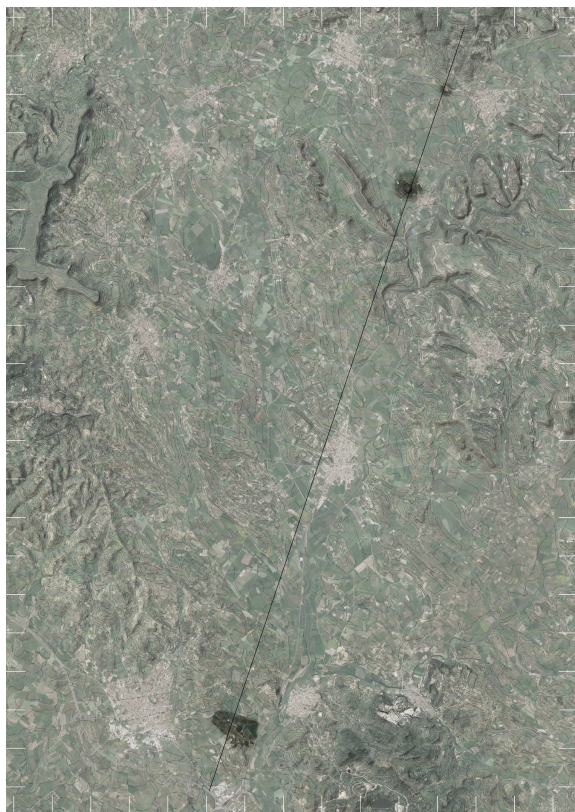
2. Caratteri del paesaggio

Tali livelli appartengono alle differenti dimensioni e scale di definizione e di costruzione diacronica di quel paesaggio, non soltanto nei suoi assetti morfologici - nelle sue "forme visibili" - ma anche nelle caratterizzazioni dei sostrati, nelle dinamiche ecologiche, e soprattutto nell'interazione tra questi fattori e le mutevoli forme che le attività dell'uomo imprime e hanno impresso a quella parte di territorio, ovvero tutto ciò che si è consolidato come "paesaggio culturale". Il lotto è collocato in una delle porte meridionali della regione storica della Marmilla, storicamente caratterizzata dall'alternanza tra pianura, collina e altipiani (le "Giare basaltiche") e strutturata da un insediamento reticolare di piccoli villaggi accentrati che sottendevano - e, in parte, sottendono - ampie porzioni di territorio agricolo, a prevalenza cerealicolo, che si sviluppa dai versanti esposti a settentrione dei rilievi della Trexenta fino a quelli meridionali dell'Arca e del Grighine, verso nord. Tale assetto degli insediamenti, di ascendenza medievale e, in buona parte, mantenuto, si fonda su una sostanziale equidistanza e equa distribuzione territoriale dei villaggi i quali, presidando la campagna produttiva, definiscono un'immagine in cui il "vuoto" del campo aperto prevale sul puntiforme "pieno" del centro abitato, a cui corrisponde una sostanziale distinzione, tra i luoghi dell'abitare - dentro il villaggio - e i luoghi del produrre - nell'agro. Il lotto è delimitato a nord dalla Strada Statale n. 547 di connessione tra il centro di Furtei e quello di Sanluri, in direzione est-ovest, e da un canale artificiale che corre più o meno nella stessa direzione e che conduce a valle le acque di un torrente (*S'Acqua Salia*) proveniente dalle colline a nord di Sanluri, affluente del Flumini Mannu; a est dalla Statale n. 197, tracciata sull'importante asse storico di connessione est-ovest tra le aree del basso Campidano e dell'Iglesiente e la Marmilla, oltre che importante via di transumanza tra le aree centrali sarde e le aree periferiche meridionali; a sud e a ovest dagli antichi "salti", oggi territori periurbani di Sanluri (*Fundali Andria Peis e Pardu Fenugu*), costituiti prevalentemente da campi aperti intercalati talvolta da colture a terra e da alberi isolati. La denominazione "laccus" di molte aree limitrofe e di tutta un'ideale fascia che investe i settori alluvionali dei due territori comunali, esprime

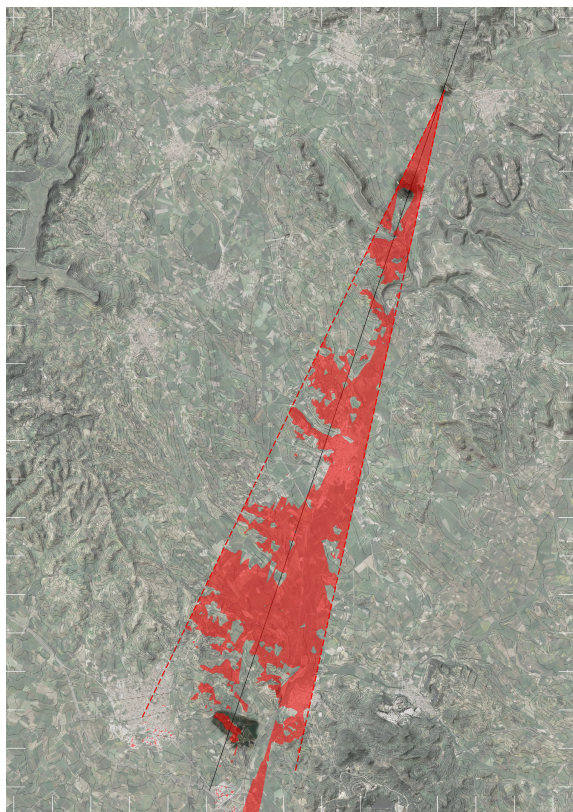
l'origine acquitrinosa di quest'area causata dalle continue esondazioni del medio corso del Flumini Mannu favorite dall'andamento collinare pronunciato di questi territori. Tale origine ha determinato la costruzione di un paesaggio agrario alternato tra colture specializzate, insistenti sui suoli umidi lungo i versanti dei piccoli avallamenti, e i seminativi asciutti delle aree più alte, alternati con i pascoli secondo l'antico sistema della *vid-dazzone* – confermato questo, invece, dalla presenza dei toponimi "pardus", spesso identificativi di prati comuni. Uno di questi rilievi, il *Bruncu de sa Battalla*, (Poggio della Battaglia), collocato a nord-ovest dell'area di studio e da questa visibile, è identificato dalle fonti – e confermato dal toponimo – come il luogo della battaglia consumatasi tra Argonesi e Arborensi nel 1409 prima della conquista, da parte dei primi, del Castello di Sanluri che avrebbe sancito, di fatto, l'ingresso e la destituzione del Giudicato oristanese. La regione e, in particolare, le campagne meridionali di Sanluri costituiscono infatti un territorio di confine giuridico-istituzionale storico ma anche di tipo geografico tra le aree collinari marmillesi e la piana del Campidano medio, confine che segue il corso del Flumini Mannu e il suo ecotono. Sempre lungo questo canale di ingresso alla Marmilla e con analoghi ruoli nello sviluppo storico del territorio, gli altri poli significativi sono il conoide incastellato di Las Plassas (il castello di Las Plassas o, appunto, di Marmilla) e il complesso de *Su Nuraxi* a Barumini il quale, disposto anch'esso alle pendici della Giara di Gesturi, sorge in questa posizione elevata per il controllo della valle. Più distante, ma significativa nella costruzione di questo paesaggio, la giara di Siddi con i suoi numerosi siti archeologici e assetti naturalistici peculiari. In questo passo aveva sede inoltre, dalla fine dell'Ottocento agli anni '60 del secolo scorso, una ferrovia a scartamento ridotto (la Ferrovia Reale) tra Isili e Villacidro, che vedeva nella stazione di Sanluri Stato in località Strovina, ora dismessa, uno dei nodi infrastrutturali più importanti del Medio-Campidano. Essa è, in un piccolissimo tratto, inclusa nel lotto e lo confina a est attraverso un settore curvilineo caratteristico di questi tracciati. Questa infrastruttura confermava l'uso dell'area e della valle scavata dal Mannu come importante cor-

rridoio di connessione est-ovest della Sardegna, oltre che come teatro del profondo processo di modernizzazione e bonifica a fini produttivi che la valle ha visto tra l'Ottocento e il Novecento. Il tema dei "traguardi visivi" di scala territoriale è senz'altro uno dei dominanti nella costruzione del paesaggio e anche nella definizione di una prospettiva futura; per questo motivo il progetto dovrà contenere alcune soluzioni di "filtro" dei canali di intervisibilità più significativi.

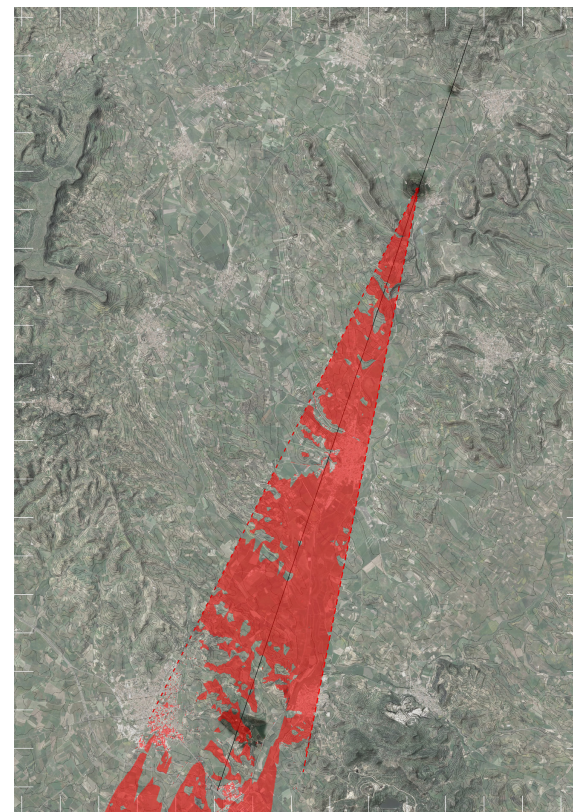




Asse e cono visivo



Intervisibilità dal colle di Su Nuraxi



Intervisibilità dal castello di Las Plassas

3. Carte di intervisibilità e "traguardi visivi".

La prima fase, alla scala territoriale, ha riguardato la costruzione di una serie di tre carte conoscitive su una porzione rappresentativa di tale contesto, ovvero nel brano territoriale ritagliato dal binomio insediativo Furtei-Sanluri e il nodo infrastrutturale - produttivo di Villasant'a a sud e la Giara di Gesturi a Nord. Tale inquadramento è concluso dalle due dominanti ambientali del Flumini Mannu a est e il costone meridionale della Giara di Siddi a ovest e costituire una "sub-regione" che può definirsi come "sottoinsieme" della regione storica della Bassa Marmilla. L'area di intervento non è dispo-

sta al centro della carta piuttosto in un'ideale diagonale geometrica del riquadro, tracciata N-E S-O, che corrisponde all'"infilata" visivo-paesaggistica costituita dalle preminenze morfologiche e storico-culturali di Las Plassas e Barumini disposte rispetto ad essa, appunto, in direzione nord-est. Tale "taglio cartografico" è imposto al fine di verificare l'intersezione visiva provocata dall'intervento rispetto all'asse costituito dai due elementi primari del paesaggio storico. Con tale finalità è possibile identificare un asse visivo rispetto al quale l'area si pone come terzo elemento di questa "infilata" costituendo, quindi,

un traguardo sia rispetto agli affacci dai terrazzi della Giara e del *Nuraxi*, sia rispetto al *plateau* del Castello in cima al conoide di Las Plassas. I temi delle tre carte, la configurazione morfologica, l'identificazione degli elementi primari del paesaggio e il tracciamento dell'asse e del cono visivo di inquadramento passante per questi tre elementi, mette in luce queste connessioni e la possibile nuova relazione di "figura-sfondo" che si percepirebbe dai punti di vista più significativi del paesaggio, in particolare da quelli ad uso collettivo.

Furtei

Castello giudicale di Las Plassas



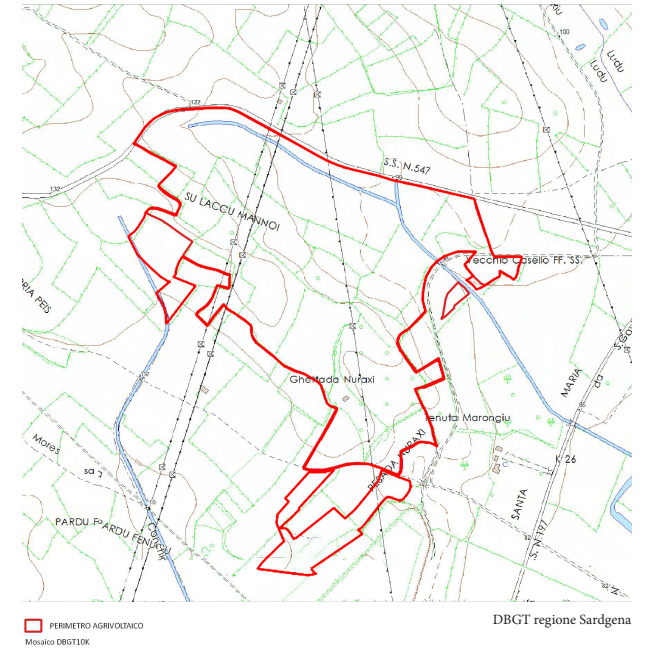
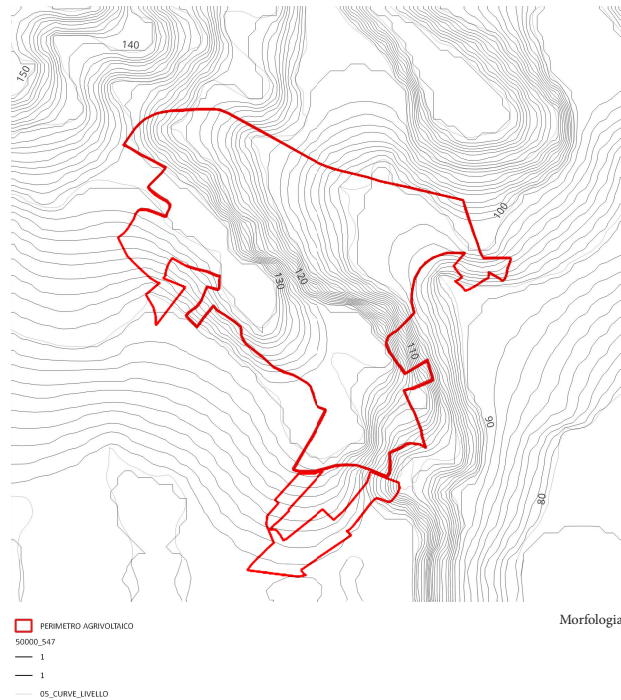
Vista dal colle di Su Nuraxi

Furtei

Villamar



Vista dal castello di Las Plassas

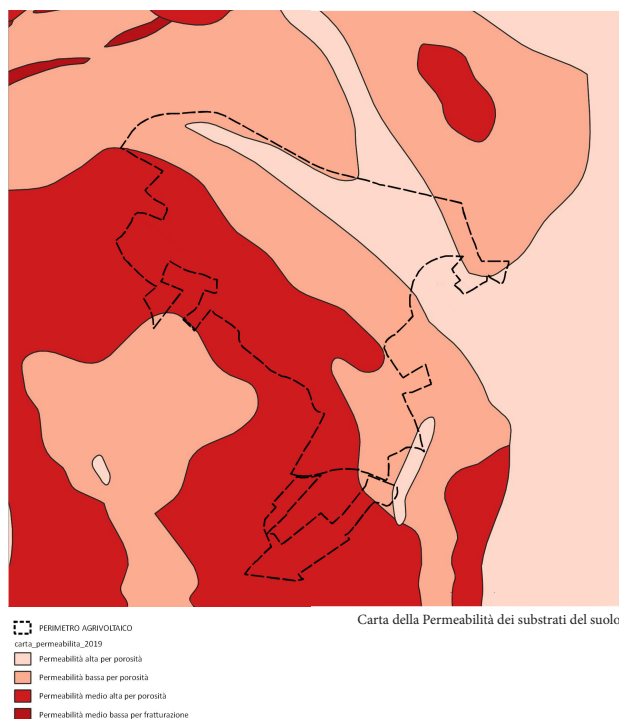
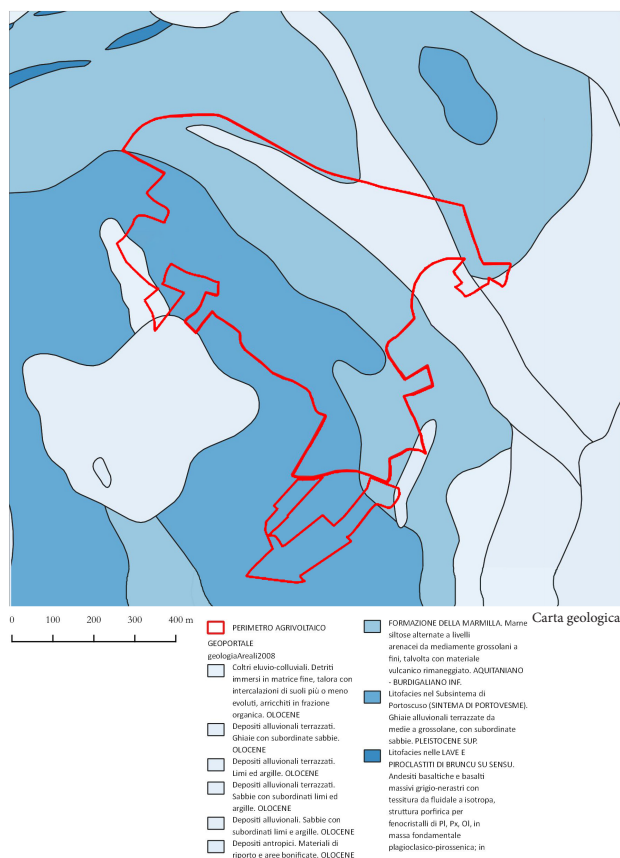


4. Mosaico paesaggistico: morfologia, uso del suolo, carta pedologica e delle permeabilità.

Lo studio dell'area ha previsto, alla scala del lotto, una successione di carte tematiche con la finalità di mettere a sistema i caratteri del soprasuolo con quelli del suolo e del sotto-suolo e dunque la "capacità" della superficie a disposizione di "accogliere" l'intervento. In riferimento agli impianti agrivoltaici, tale analisi risulta determinante in quanto abbina l'indagine sulla "susceptività" dei suoli interessati con quella legata alla "produttività" e agli eventuali "piani colturali" che si possono definire in funzione delle caratteristiche del terreno. Il fotopiano aggiornato al 2023 e la carta morfo-

logica (o orografica) con rappresentazione delle isoipse alla definizione del metro, restituiscono lo stato della realtà fisica nelle sue componenti morfologiche e degli elementi vegetazionali, le divisioni interne prodotte dalla diversità d'uso colturale, le aree dilavate, le arature etc... Il lotto è coltivato a seminativo o a colture specializzate sempre di carattere erbaceo e non esistono specie d'alto fusto né macchie vegetazionali. L'unica discontinuità in tale condizione di "open-field" è data dall'uliveto situato più o meno a centro-lotto, ricadente nel settore meridionale, disposto secondo un sesto d'impianto orientato

nord-sud, leggermente ruotato nord-nord-est. Da tali elaborazioni si evince l'articolazione del lotto in due "terrazzi", separati da un'area più acclive e tendenzialmente non coltivata, dove si notano fenomeni di erosione del suolo. La differenza altimetrica interna al lotto è di circa 30 metri e si sviluppa prevalentemente lungo questo versante. Dalla carta DBGT (Data Base topografico alla scala 1:10.000) si introducono gli elementi della toponomastica, l'entità di alcuni corpi idrici e delle infrastrutture (da notare l'indicazione del tracciato ferroviario dismesso passante per il settore orientale del lotto) e le divisioni che, al momen-

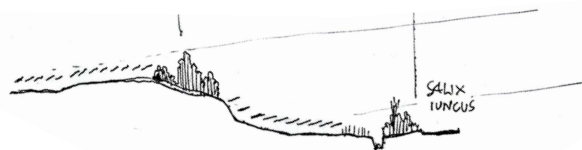
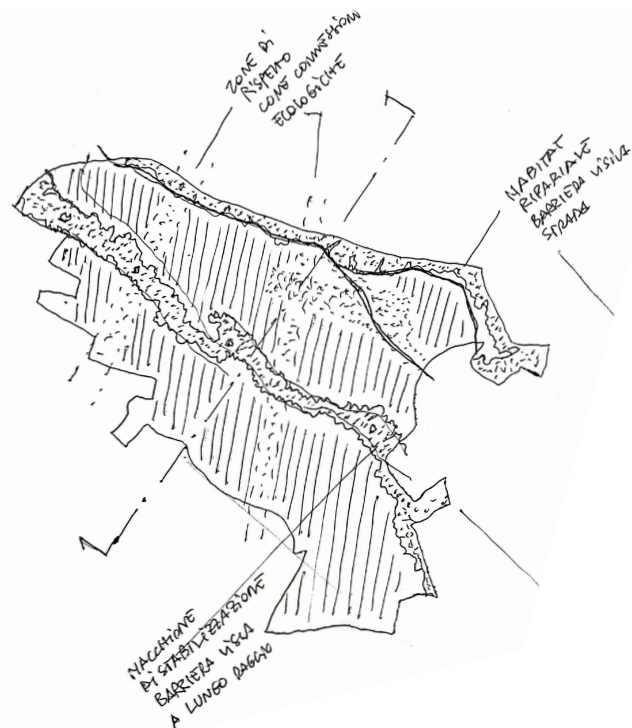


to del volo, segnavano il lotto, probabilmente date dalla presenza di siepi, reti o piccoli muri. In tal senso possiamo rilevare una struttura "a puzzle" del lotto, con sub-apprezzamenti irregolari che si incastrano tra loro, tipica dei paesaggi collinari, aderente ad un modo di coltivare ma anche di evitare lo scorrere veloce delle acque di ruscellamento. La conformazione per terrazzi a differenti quote, digradanti verso nord, è confermata dalla carta geologica che vede due grandi depositi alluvionali, uno alto di ghiaioni e l'altro più basso di ghiaie e sabbie (le aree drenanti a maggiore uso agricolo e

copertura erbacea), separate da un versante più compatto, di marne e arenarie, più prossimo alla superficie che, per questo motivo, risulta erosa. La struttura "tettonica" del lotto influisce sull'uso del suolo. Il paesaggio circostante appare come un grande paesaggio agricolo, le cui forme ondulate, esito dei depositi del Mannu e dei movimenti tettonici, storicamente hanno costituito il substrato drenante ottimale per le colture seminatave e, con meno incidenza, per alcune colture stabili (come l'ulivo). Fanno eccezione le parti sommitali e i versanti più acclivi, evidentemente costituiti da "litotipi" più compatti, meno dre-

nanti e con minore spessore di suolo attivo, che spesso si segnalano in superficie per il carattere "brullo" delle superfici interessate. All'interno del lotto questa "diversità" è confermata tra i due "terrazzi" e il versante con una buona parte di crinale che appaiono caratterizzate da una copertura vegetale più debole o da residui di gariga. L'alternanza tra ghiaie e sottofondi compatti, ovvero tra terreni che permettono una lisciviazione significativa e altri fondamentalmente impermeabili è confermata dalla carta delle permeabilità dove i due "terrazzi" appaiono molto permeabili per la loro composizio-

ne "porosa" - dunque la permeabilità dell'acqua avviene in modo diffuso - mentre poco per "fratturazione"; il versante, essendo costituito da sottofondi litici di marne e arenarie, appare poco permeabile e, per questo, poco adatto alla coltivazione e soggetto al dilavamento del sottile spessore di suolo che lo caratterizza.



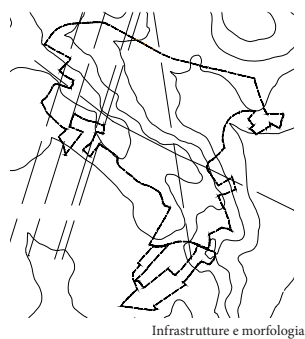
5. Progetto di paesaggio.

Il progetto paesaggistico del nuovo impianto agrivoltaico agisce su due piani fondamentali nella definizione dei caratteri del paesaggio:

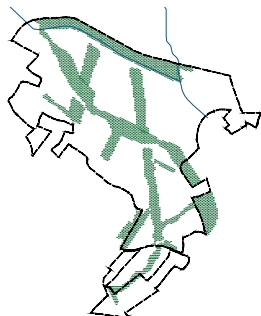
1. La costruzione della continuità ecologica con le reti esistenti, nel loro funzionamento attuale ma anche come contributo al miglioramento generale delle connessioni ecologiche tra elementi frammentari dell'ecosistema;
2. La definizione di un sistema di rimandi visivi e di "filtri" sugli elementi di "disturbo" rispetto alla corretta e chiara percezione dei sistemi primari del paesaggio, soprattutto di quelli connotati da un significativo valore storico culturale e di "landmark";
3. La costruzione di un "microclima", alla scala locale, che consenta di ottimizzare la compresenza di sistemi di produzione di energia solare con la pratica agricola, secondo le "buone pratiche" e le coerenti interazioni "suolo-aria" degli impianti agrivoltaici.

5.1 Connessioni ecologiche.

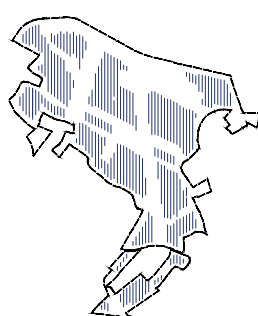
Il lotto si pone in un declivio con pendenza accentuata verso nord e verso il canale del corso S'Acqua Salia che scorre nella quota più bassa in prossimità della strada statale n. 197. In tale senso, i "vuoti" imposti dalle fasce di rispetto dell'alta e media tensione, che attraversano in direzione nord-sud l'area, possono già costituire, se trattati a prati selvatici con prevalenza di piante erbacee di tipo perenne, un connettore ecologico tra la vallecola "umida" e il piccolo crinale situato nell'area centrale del lotto in direzione est-ovest consentendone l'attraversamento in contropendenza. In senso più o meno ortogonale a questo, si sviluppa un versante che divide il lotto in due terrazzi, quello a valle, appunto, costituito da suoli più umidi e contenente la canalizzazione del piccolo torrente e quello a monte, sul quale sono edificati i locali dell'azienda agricola. Questa fascia costituisce l'ambito nel quale appare decisamente più critico installare le linee dell'impianto sia per una maggiore fragilità dei suoli - e conseguente difficoltà di radicamento strutturale al terreno - sia per la necessità di una maggiore altezza della struttura e dunque complesse manovre manutentive e delle stesse fasi di messa in opera. Questo ambito di forte pendenza, inoltre, appare anche oggi poco adatto alla col-



Infrastrutture e morfologia



Corridoi ecologici



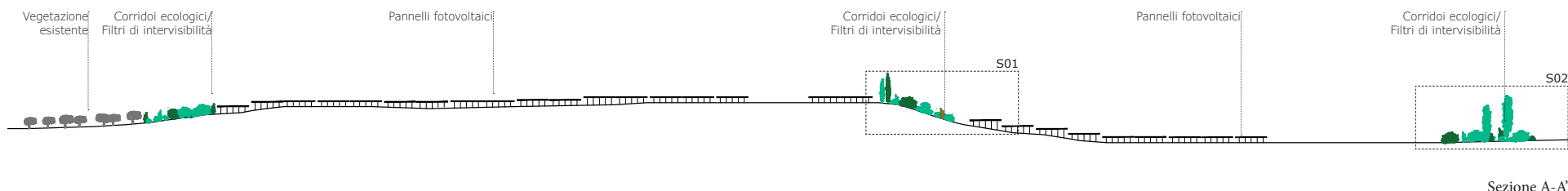
Pannelli fotovoltaici

tivazione o, quantomeno, limita fortemente i passaggi dei mezzi e le differenti fasi produttive. Anche in questo caso il limite orografico tra i due ambiti, alto e basso del lotto, viene utilizzato per la costruzione di fasce dense di vegetazione, delle vere e proprie zone “buffer” di media e bassa altezza, un margine arbustivo in grado di costituire una sorta di spesso “bocage” che ha il compito di consentire, in senso longitudinale, la connessione ecologica est-ovest, oltre che l’incremento di biodiversità in un assetto che si prevede monocolturale. Analogamente, sempre lungo la direzione est-ovest, si propone di rinforzare la vegetazione ripariale accanto al canale: in tal modo si cerca sia la stabilizzazione dei suoli umidi in prossimità del corso d’acqua, sia la sua ri-

attivazione come connettore ecologico. La presenza di una bordura vegetale tra il canale e la strada, infatti, consente il funzionamento a “stepping-zone” della vegetazione ripariale e, allo stesso tempo, un certo “margine di rispetto” dell’impianto rispetto al traffico stradale. Questi due margini possono essere costituiti da specie adatte al tipo di suolo assegnato, con prevalenza dunque di specie igrofile in prossimità del canale e sclerofille (essenze della foresta mediterranea) a centro lotto trattate con portamenti naturali, prevalentemente arbustivi (fino a 4 metri). La presenza di queste ultime sembra adeguata anche per la capacità degli apparati fogliari di resistere a eventuali fenomeni di irraggiamento indiretto causato dalla riflettanza generata dai pannelli.



Planimetria di Progetto

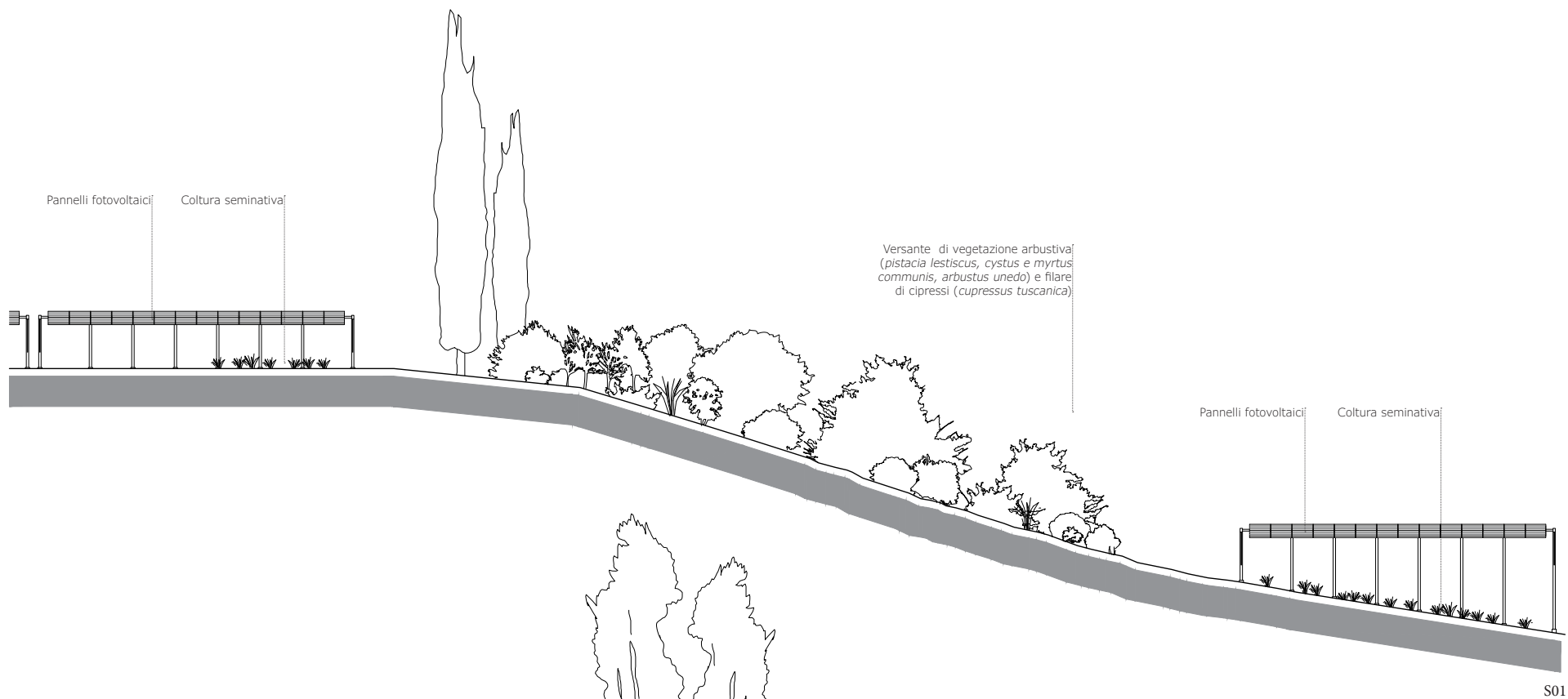


5.2 Filtri di intervisibilità

La necessità di costruire sistemi di connessione che impediscano al nuovo impianto di costituire una barriera ecologica tra i crinali e le valli – suoli asciutti e umidi con i rispettivi habitat – si coniuga con quella di “filtrare” visivamente l’intervento dai punti di osservazione principali del contesto più ampio. Le nuove fasce, infatti, disponendosi lungo le isoipse e ai margini del lotto, permettono di “mitigare” la visibilità dall’esterno sfruttando l’altezza del livello delle canopie della vegetazione ripariale e della macchia mediterranea – compresa tra 3-4 metri e la fittezza degli apparati ramosi sottostanti. Considerando, da progetto, che l’altezza dell’impianto agrivoltaico tipo si attesta sui 3,5 metri con una capacità di incremento di tale altezza di circa 80 centimetri nella massima inclinazione, tali fasce arborate dovrebbero consentire di “filtrare”, alla lunga e media distanza, la successione dei pannelli, soprattutto gli effetti di riflessione indotti dal materiale di rivestimento. Le due fasce, alla base del lotto e sul crinale, consentono inoltre di costruire “ideali” elementi di continuità con le siepi esistenti, evitando che l’intervento si percepisca come interruzione o “vuoto” del pattern paesaggistico costituito dalla vegetazione.

5.3 Stabilizzazione dei suoli ecostruzione di un “microclima”

La definizione di sistemi lineari della vegetazione che attraversano il lotto lungo le curve di massima pendenza e in prossimità del crinale permette, oltre ai fattori già descritti, di intervenire su alcuni processi di mantenimento dei suoli sia in ordine alla loro stabilità meccanica sia al loro equilibrio termoisigrometrico in vista di una intensificazione d’uso di tipo colturale. Rispetto alla “stabilizzazione del suolo”, in particolare, come abbiamo visto, in quei settori caratterizzati da sottopiedi litici compatti e impermeabili più prossimi alla superficie, i “buffer” di macchia mediterranea, composti in prevalenza da essenze legnose e con apparati radicali fascicolati, sembrano costituire un importante fattore di trattenimento e resistenza all’erosione superficiale dell’acqua, da un lato rallentandola impedendo la formazione dei tipici “canali” di scorrimento dell’acqua, dall’altro costituendo un tessuto naturale di “aggrappo” della terra. Inoltre, la densità dell’apparato fogliare delle specie sclerofille è tale da impedire l’effetto erosivo diretto delle piogge torrenziali sul suolo, limitando i fenomeni di smottamento locali. Rispetto all’altro fattore di trasformazione “progressiva” delle capacità del suolo, la suddivisione in settori “racchiusi” di terreno, intervenen-





Vista stato di fatto



Vista stato di fatto



Vista stato di progetto



Vista stato di progetto

do sull'incremento delle zone ombreggiate, sul trattenimento dell'acqua e sulla riduzione della evaporazione superficiale del suolo, ovvero sulle condizioni termoisgrometriche delle aree interessate dal riassetto paesaggistico. In tal senso, la perdita del carattere paesaggistico di "open-field" già decretata dall'inserimento di colture stabili come l'ulivo e dall'uso recente ed estensivo del lotto per colture specializzate come quella del carciofo, viene elaborata coerentemente nel prolungamento delle siepi campestri e della vegetazione ripariale con l'obiettivo di costruire una nuova condizione microclimatica dell'area che sia coerente e adeguata con il nuovo uso produttivo.