

# “TACCU SA PRUNA”

## Progetto di impianto di accumulo idroelettrico ad alta flessibilità

Connessione alla RTN – Piano Tecnico delle Opere Utenza

### COMMITTENTE



### PROGETTAZIONE



**GEOTECH S.r.l.**

SOCIETA' DI INGEGNERIA  
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)  
Tel. +39 0342610774  
E-mail: info@geotech-srl.it  
Sito: www.geotech-srl.it

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

### Relazione agronomica



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	PRIMA EMISSIONE	Giugno 2022	Dott.Agr. A. Pilleri	Geotech S.r.l	Edison S.p.A.
1	AGGIORNAMENTO PROGETTO PER OSSERVAZIONI ENTI	Giugno 2023	Dott.Agr. A. Pilleri	Geotech S.r.l	Edison S.p.A.
2		Luglio 2023	Dott.Agr. A. Pilleri	Geotech S.r.l	Edison S.p.A.

Codice commessa: G929

Codifica documento: G929\_DEF\_R\_037\_Ut\_rel\_agro\_1-1\_REV02

COMUNI DI NURRI, ORROLI ED  
ESTERZILI

PROV. DEL SUD SARDEGNA

"TACCU SA PRUNA"  
Progetto di impianto di accumulo idroelettrico ad alta  
flessibilità  
Connessione alla RTN - Piano Tecnico delle Opere Utenza

RELAZIONE AGRONOMICA

Rev. 02/23

*Committente*

Il Tecnico  
Dott. Agr. Antonio Pilleri

*Per. Agr. Michele Abis*    *Elaborazioni cartografiche e cartografia*  
*Dott. Claudio Mudu*      *Collaborazioni scientifiche*

---

**STUDIO PROFESSIONALE AGRARIO-FORESTALE**

*Dott. Agr. Antonio Pilleri*

via Delle Cave, 1/a 09048 Sinnai CA Tel. 335 53 69 942 Fax 070 76 72 50

C.F. PLL NTN 61M191752T P.I. 02159740923

E-mail: [antoniopilleri@gmail.com](mailto:antoniopilleri@gmail.com) PEC: [a.pilleri@epap.conafpec.it](mailto:a.pilleri@epap.conafpec.it)

Albo Agronomi CA n. 301

---



Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>PROPONENTE.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CONTESTO E SCOPO DELL’OPERA.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ZONIZZAZIONE URBANISTICA.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>IL CONTESTO TERRITORIALE E AMBIENTE FISICO .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO.....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>CARATTERISTICHE CLIMATICHE.....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO .....</b>	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE.....</b>	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>ANALISI FLORISTICA DELLA VEGETAZIONE .....</b>	<b>17</b>
<b>11</b>	<b>STRUTTURA FONDARIA – USO DEL SUOLO.....</b>	<b>21</b>
<b>12</b>	<b>CONSIDERAZIONI FINALI .....</b>	<b>28</b>
	<b>NOTA A MARGINE .....</b>	<b>29</b>



## 1 PREMESSA

La Relazione Agronomica ha lo scopo di individuare, descrivere e rappresentare la struttura fondiaria, nel senso ampio del termine, del territorio interessato alle opere, nonché le risorse e le potenzialità produttive dei suoli. In sostanza la Relazione Agronomica fornisce informazioni utili riguardanti lo stato attuale del territorio ed i suoi caratteri fisici e funzionali, gli aspetti pedo-climatici, le risorse naturalistiche ed ambientali, il tutto finalizzato ai successivi interventi di politica e pianificazione. Questa Relazione, pertanto, è stata redatta al fine di dimostrare la compatibilità dell'opera in progetto con le realtà produttive del territorio.

**Il presente elaborato, viene emesso in revisione per accogliere le modifiche al progetto delle opere RTN e di utenza studiate al fine di rispondere alle richieste e alle osservazioni presentate dagli enti con il procedimento di VIA depositato presso il MASE con Prot. No. PU0002417 del 28 Giugno 2022.**

**In particolare, vengono sviluppati lo studio e le caratteristiche tecniche dell'elettrodotto di utenza totalmente in cavo interrato in variante delle proposta progettuale della prima emissione che prevedeva tale elettrodotto parte in cavo interrato e parte in aereo.**

L'intervento progettuale riguarda:

- La Stazione Utente "SU Taccu Sa Pruna", si tratta di una stazione di utenza che permette il collegamento tra l'impianto di pompaggio Edison "Taccu Sa Pruna" e la Rete di Trasmissione Nazionale. Essa è in agro del comune di Esterzili e sarà realizzata in caverna in adiacenza alla centrale dell'impianto;
- La connessione utente che sarà composta da un elettrodotto interrato (a sua volta misto sub-lacuale e terrestre) di collegamento tra la futura Stazione Elettrica 380/150 kV di Nurri 2 e la "SU Taccu Sa Pruna" per una lunghezza complessiva di 16,7 per la parte in cavo interrato e 1 km per la parte di cavo sub-lacuale posato nella galleria di accesso alla galleria in corrispondenza del lago Basso del Flumendosa. La connessione attraversa i comuni di Nurri, Orroli ed Esterzili;
- L'area di transizione aereo-cavo prevista in comune di Orroli.

Per la descrizione di dettaglio di queste opere si rimanda alle seguenti relazioni:

- "Relazione tecnica illustrativa connessione utente" (cod. G929\_DEF\_R\_004\_Ut\_rel\_tec\_ill\_conn\_1-1\_REV02);
- "Relazione tecnica illustrativa Stazione Utente" (cod. G929\_DEF\_R\_005\_Ut\_rel\_tec\_ill\_SU\_1-1\_REV02).

Lo studio illustrato nella Relazione è limitato all'areale interessato dall'elettrodotto nel tratto compreso tra la Stazione elettrica denominata "SE Nurri 2" e la Stazione di Utenza "Su Taccu sa Pruna", totalmente ricadente in territori della Città Metropolitana di Cagliari (ex provincia del Sud Sardegna).

Lo studio è articolato in due fasi: una prima fase di ricognizione ed esame della cartografia esistente presso gli Enti pubblici (Ufficio Tecnico comunale, Agenzia Laore, Consorzio di Bonifica, ecc.), sopralluoghi diretti in campo al fine di valutare gli effetti dell'occupazione delle aree ad opera delle strutture previste, e delle aree di cantiere, ed una seconda fase, di consultazione della letteratura agraria. Il documento finale sarà corredato da specifica cartografia (carta della copertura vegetale, carta dell'uso del suolo) che permetterà di mettere in evidenza le valenze sopradette e pianificare in modo razionale gli interventi progettuali.

L'analisi del territorio, in quest'ottica, è tesa ad individuare anche i fattori economici produttivi del territorio.

L'elettrodotto oggetto della presente relazione, interessa una porzione di territorio ricadente nei comuni di Nurri, Orroli e Esterzili. Come anticipato sopra l'intero tracciato si sviluppa su cavo interrato a margine della viabilità esistente eccetto per la parte finale caratterizzata da una parte sub lacuale (in corrispondenza dell'invaso sul fiume Flumendosa), e per la restante in galleria.

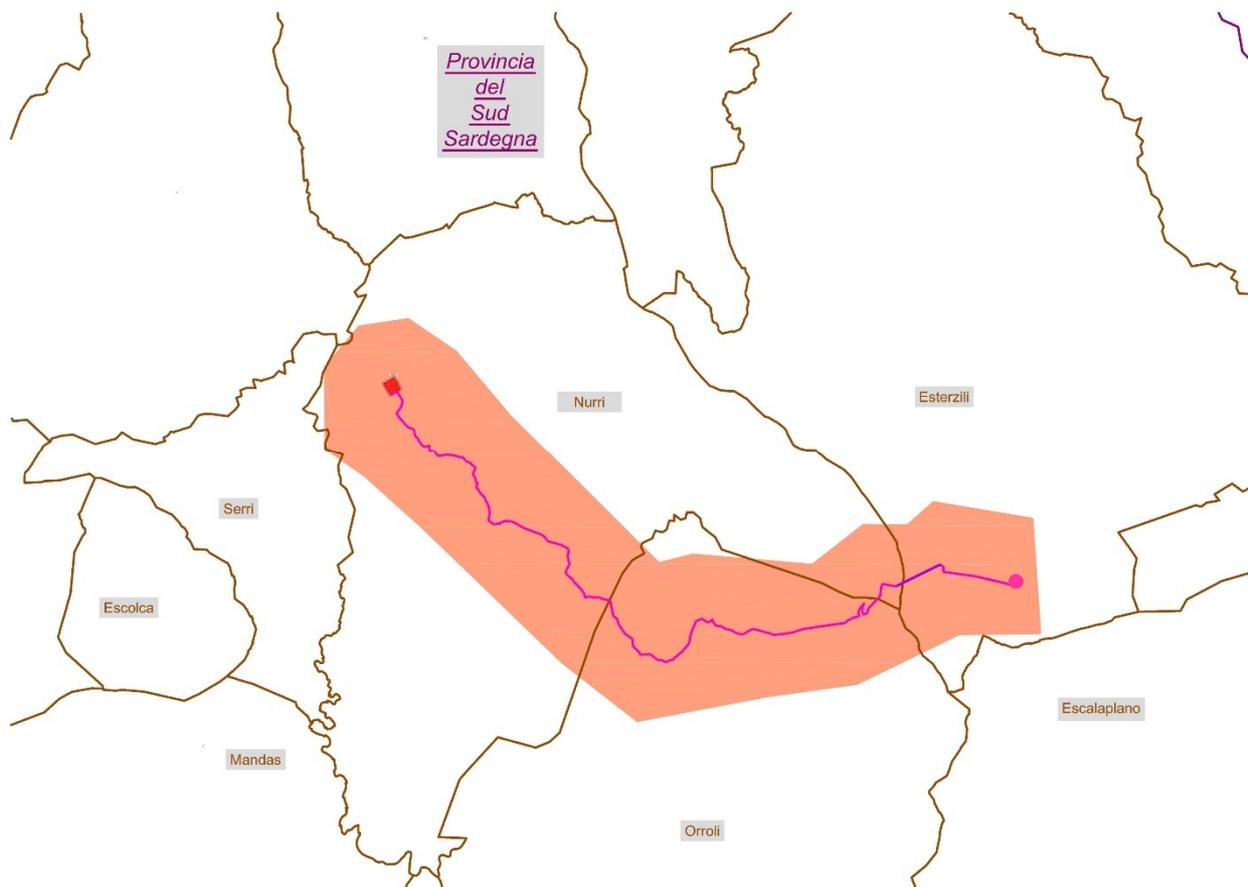


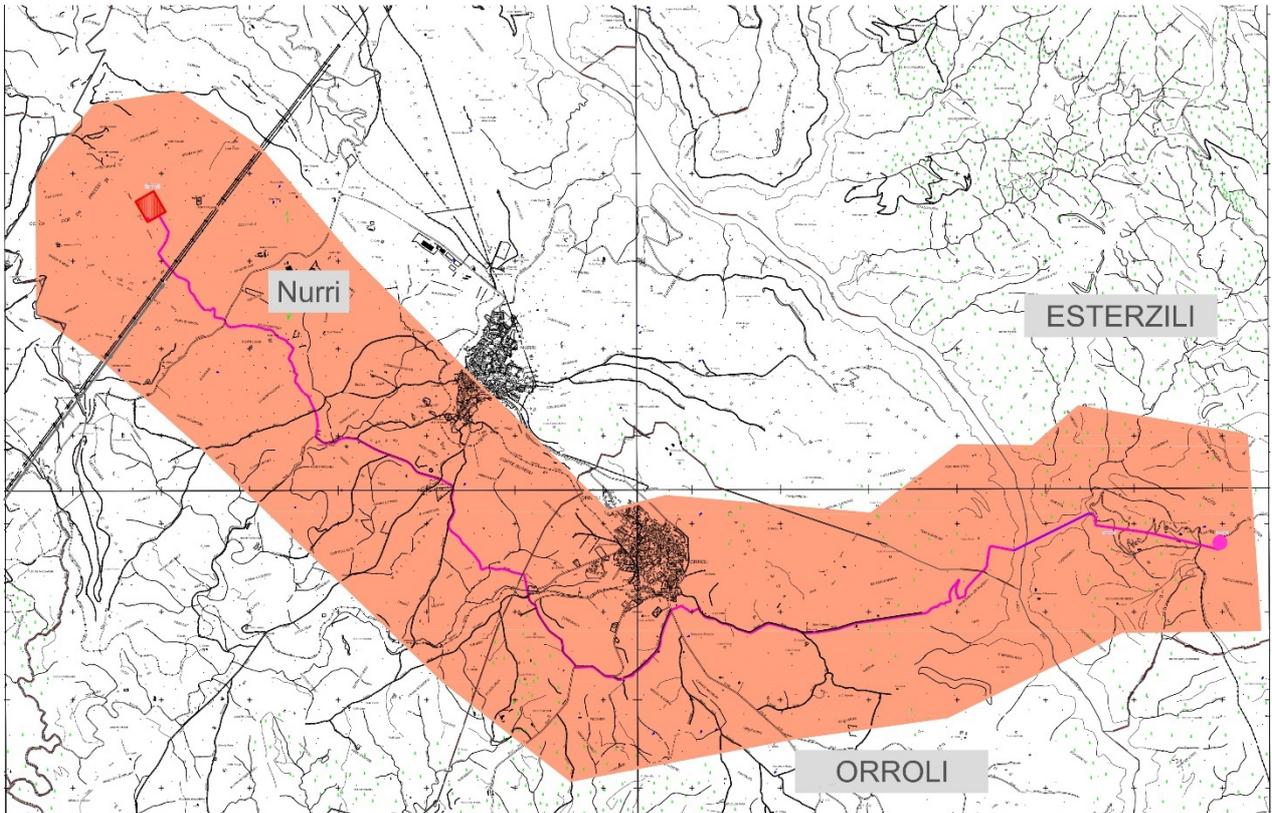
Fig. 1 – Limiti amministrativi interessati dall'elettrodotto

Il contesto paesaggistico interessato appare variegato dal punto di vista orografico dove inizialmente, l'area di collocazione della Stazione di Nurri 2, è caratterizzato da un rilievo di circa 730 m. s.l.m. ma a forme dolci e sottoposto prevalentemente ad attività pascolativa.

La transizione verso la vallata sottostante denota un versante collinare esposto a Sud-Est dove si ritrovano condizioni pedoclimatiche ideali per la coltivazione della vite.

Il prosieguo dell'opera incontra, successivamente, territori di fondo valle, sub pianeggianti, dove l'utilizzo prevalente è cerealicolo/foraggero.

L'agro del comune di Orroli denota una situazione sostanzialmente simile.



*Fig. 2 – Stralcio CTR intero tracciato dell'elettrodotta di collegamento*



## **2 PROPONENTE**

Edison, con più di 130 anni di storia, è la società energetica più antica d'Europa ed è oggi uno dei principali operatori energetici in Italia, attivo nella produzione e vendita di energia elettrica, nell'approvvigionamento, vendita e stoccaggio di gas naturale, nella fornitura di servizi energetici, ambientali al cliente finale nonché nella progettazione, realizzazione, gestione e finanziamento di impianti e reti di teleriscaldamento a biomassa legnosa e/o gas o biogas.

Attualmente Edison è il terzo operatore italiano per capacità elettrica installata con 6,5 GW di potenza e copre circa il 7% della produzione nazionale di energia elettrica. Il parco di produzione di energia elettrica di Edison è costituito da oltre 200 impianti, tra cui centrali idroelettriche (64 mini-idro), 50 campi eolici e 64 fotovoltaici e 14 cicli combinati a gas (CCGT) che permettono di bilanciare l'intermittenza delle fonti rinnovabili.

Oggi opera in Italia, Europa e Bacino del Mediterraneo impiegando circa 5.000 persone.

Edison è impegnata in prima linea nella sfida della transizione energetica, attraverso lo sviluppo della generazione rinnovabile e low carbon, i servizi di efficienza energetica e la mobilità sostenibile, in piena sintonia con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e gli obiettivi definiti dal Green Deal europeo. Nell'ambito della propria strategia di transizione energetica, Edison punta a portare la generazione da fonti rinnovabili al 40% del proprio mix produttivo entro il 2030, attraverso investimenti mirati nel settore (con particolare riferimento all'idroelettrico, all'eolico ed al fotovoltaico).

Con riguardo al settore idroelettrico, Edison è attiva nella produzione di energia elettrica attraverso la forza dell'acqua da oltre 120 anni quando, sul finire dell'800, ha realizzato le prime centrali idroelettriche del Paese che sono tutt'ora in attività. L'energia rinnovabile dell'acqua rappresenta la storia ma anche un pilastro del futuro della Società, impegnata a consolidare e incrementare la propria posizione nell'ambito degli impianti idroelettrici e a cogliere ulteriori opportunità per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.



### **3 CONTESTO E SCOPO DELL'OPERA**

Oggetto della presente Relazione è la connessione utente 380 kV che parte dalla futura Stazione Elettrica di RTN 380/150 kV “SE Nurri 2” e arriva alla Stazione Utente in caverna “SU Taccu Sa Pruna” .

Tale opera è necessaria per il collegamento alla RTN dell’impianto di pompaggio Edison di “Taccu Sa Pruna” previsto in realizzazione nel comune di Esterzili in Regione Sardegna.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), rilasciata da Terna con codice pratica 202101454 del 29/01/2022, prevede un collegamento in antenna a 380 kV su una nuova Stazione Elettrica di smistamento a 380 kV della RTN che dovrà essere a sua volta collegata, per il tramite di due nuovi elettrodotti RTN a 380 kV, con una nuova SE RTN 380 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV “Ittiri – Selargius”. A seguito di un tavolo di coordinamento tecnico intervenuto tra Edison, la scrivente e Terna, si è deciso di prevedere la realizzazione di una nuova stazione di trasformazione 380/150 kV a Nurri al posto di una “di solo smistamento”.

Si prevede pertanto la realizzazione di una nuova Stazione Elettrica 380/150 kV nel Comune di Nurri (SU) da collegare alla Stazione Elettrica in progetto “SE Sanluri”, mediante due elettrodotti aerei 380 kV ciascuno di lunghezza circa pari a 30 km. La “SE Nurri 2” verrà a sua volta collegata tramite un elettrodotto di utenza 380 kV interrato alla futura Stazione Utente in caverna “SU Taccu Sa Pruna” da realizzarsi in prossimità della centrale in caverna dell’impianto di pompaggio. Tale ultimo elettrodotto di utenza è l’oggetto del presente PTO.



## 4 ZONIZZAZIONE URBANISTICA

E' stata effettuata una ricognizione degli strumenti urbanistici, attualmente vigenti, dei comuni interessati dove si rileva la Zona Agricola "E" a vari gradi di classificazione (sottozone).

Le norme di attuazione delle zone agricole sono realizzate in conformità con le indicazioni:

- del D.A. 2266/U/83 e del D.P.G.R. 3 agosto 1994, n. 228, «Direttive per le zone agricole»

Le norme disciplinano l'uso e l'edificazione dei territori agricoli perseguendo le seguenti finalità:

- -Valorizzare le vocazioni di sviluppo economico delle zone agricole del Comune;
- -Valorizzare e tutelare le attitudini ambientali delle aree che rivestono particolare rilievo dal punto di vista naturalistico, geomorfologico, paesaggistico, archeologico ecc.;
- -Porre in atto misure di tutela del suolo e delle aree particolarmente esposte a rischi di natura idrogeologica e pedologica;
- -Favorire il recupero funzionale ed estetico del patrimonio edilizio extraurbano esistente, sia per l'utilizzo aziendale sia per quello abitativo salvaguardando le valenze paesaggistiche ed ambientali caratteristiche del territorio;
- -Tutelare le parti di territorio a vocazione produttiva agricola e salvaguardare l'integrità dell'azienda agricola e rurale;
- -Orientare ad un corretto uso delle risorse presenti nell'Agro dei Comuni interessati.

### Attività consentite nelle zone agricole

Entro le zone agricole sono consentite le attività agricole previste dall'art. 2135 del C.C. e dalle altre norme vigenti sull'esercizio dell'attività agricola ovvero, come recita il citato articolo:

*“Si intendono tutte le attività, esercitate dall'imprenditore agricolo, dirette alla manipolazione, conservazione, trasformazione, commercializzazione e valorizzazione che abbiano ad oggetto prodotti ottenuti prevalentemente dalla coltivazione del fondo o del bosco o dall'allevamento di animali,*

*nonche' le attività dirette alla fornitura di beni o servizi mediante l'utilizzazione prevalente di attrezzature o risorse dell'azienda normalmente impiegate nell'attività agricola esercitata, ivi comprese le attività di valorizzazione del territorio e del patrimonio rurale e forestale, ovvero di ricezione ed ospitalità come definite dalla legge”.*

I Piani Urbanistici visionati classificano, dal punto di vista urbanistico, il territorio extraurbano o spazio rurale come segue:

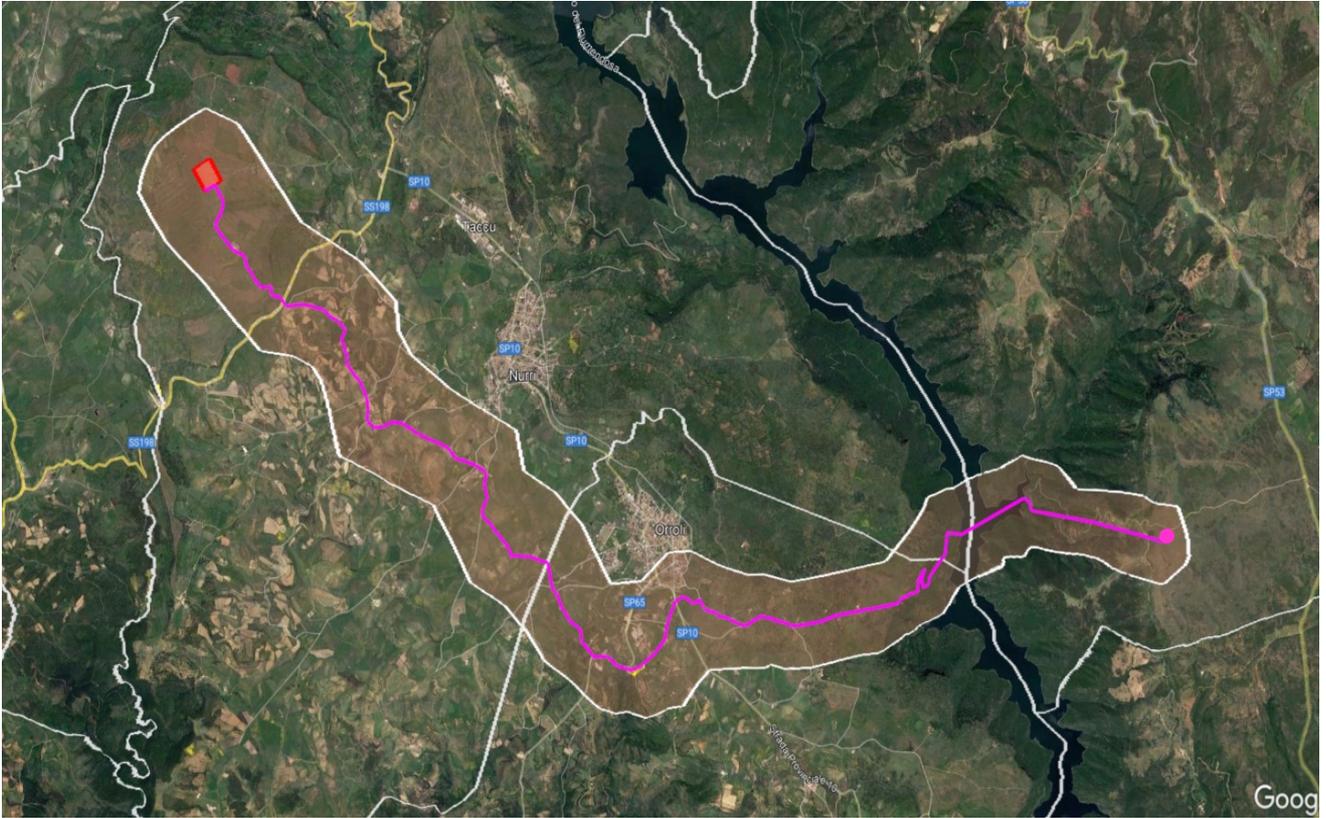
**Zone E<sub>1</sub>** : La sottozona E1 comprende le aree caratterizzate da produzioni agricole tipiche e specializzate;

**Zone E<sub>2</sub>** : aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo);

**Zone E<sub>3</sub>** : comprende quelle aree che, caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali;

**Zone E<sub>4</sub>** : comprende quelle aree che, caratterizzate dalla presenza di preesistenze insediative, sono utilizzabili per l'organizzazione di centri rurali;

**Zone E<sub>5</sub>** : comprende le aree marginali per l'attività agricola, nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale;



*Fig. 3 – Stralcio aerofotogrammetrico da “Google Earth” segmento “Nurri 2 – Orroli - Esterzili”*



## **5 IL CONTESTO TERRITORIALE E AMBIENTE FISICO**

Il contesto paesaggistico interessato appare variegato dove, inizialmente, si riscontrano a partire dall'invaso del Flumendosa, aree prevalentemente boscate a vari gradi di copertura per confluire a superfici pascolative che gradualmente lasciano spazio, a Sud dell'abitato di Orroli e fino a tutto il territorio di Nurri, a coltivazioni cerealicole inframmezzate a tratti da colture legnose agrarie.

L'area è riscontrabile sulla Carta Tecnica Regionale sc. 1:10.000 ai seguenti Fogli:

- F° 540-070 denominata "NURRI";
- F° 540-110 denominata "STAZIONE ORROLI";
- F° 540-120 denominata "ORROLI";

La stazione elettrica di Nurri 2 rappresenta il punto di partenza dello studio, ed è raggiungibile agevolmente attraverso la strada la SS 198.

Nelle previsioni l'elettrodotto si svilupperà complessivamente per circa 16,7 km in direzione Sud per poi volgere verso Est in direzione dell'invaso del Flumendosa dopo avere attraversato anche il territorio di Orroli a Sud del centro abitato.

Il contesto territoriale interessato dalle opere ricade quasi per intero nella sub regione geografica del Sarcidano nella zona centro-meridionale dell'isola.

È caratterizzato da forme collinari con rilievi che arrivano, nel punto di massima elevazione, a 730 m.s.l.m.m. per attestarsi sui 500 m. nella minore quota dove si riscontrano vaste aree subpianeggianti. I rilievi sono caratterizzati da forme dolci e arrotondate, con prevalente esposizione Sud, che favoriscono una diffusa coltivazione dei suoli laddove la profondità dello strato arabile lo consente.

Il reticolo viario è rappresentato da due strade provinciali, la SP 10 e la SP 65 segue una articolata rete secondaria (strade comunali e vicinali) che permette di raggiungere agevolmente gran parte dei territori interessati.



*Foto 1 – Panoramica dell'agro tra Nurri e Orroli*

Il reticolo idrografico è caratterizzato da un unico importante corso d'acqua, il Fiume Flumendosa, secondo dell'isola per importanza dopo il Fiume Tirso. Il resto è costituito da corsi d'acqua di modesta o scarsa entità con alveo leggermente scavato e quasi sempre a carattere torrentizio dove si registrano le piene solo in occasione di abbondanti piogge.

Il Flumendosa da origine, ad Est dei centri abitati interessati, all'omonimo invaso grazie allo sbarramento realizzato nel 1952 che permette di invasare oltre 300 milioni di mc.

Oltre alla produzione di energia elettrica l'acqua è convogliata in parte verso il Campidano e utilizzata per scopi idropotabili e irrigui.

Il contesto territoriale evidenzia una pressoché assenza di strutture o impianti connessi con le attività agricole, parimenti si evidenzia una scarsa o assente antropizzazione del territorio.



## **6 LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO**

L'agro di Nurri è sottoposto a zonizzazione agricola con la sottozona E<sub>2</sub> che, come anticipato sopra evidenzia aree di primaria importanza per le attività agricole seppure su contesti con caratteristiche leggermente inferiori alla sottozona E<sub>1</sub>.

Si tratta, tuttavia di aree molto importanti per il comparto agricolo soprattutto per un territorio che trae il maggior sostentamento proprio da questa attività.

Il territorio interessato in comune di Orroli presenta una zonizzazione del territorio più articolata.

Dapprima l'opera ricade in zona E<sub>2ZAP</sub> (Zona agricola E2 all'interno del Piano di sviluppo agro-pastorale) e la Zona E<sub>2</sub> per poi interessare un breve tratto di Zona E<sub>1</sub> confluendo, poi, nella ampia Zona E<sub>5</sub> in prossimità dell'invaso del Flumendosa interessando anche una porzione di territorio sotto tutela ambientale della Zona H.

Per quanto riguarda la perimetrazione del P.A.I. (Piano di assetto Idrogeologico) l'area è interessata parzialmente dal Pericolo Geomorfologico a vari gradi di pericolosità nelle aree incise poste tra i due centri abitati.

La fascia prospiciente il lago del Flumendosa, lungo tutta la sua estensione vige il Vincolo Idrogeologico istituito con R.D. 3267 del 1923.



## **7 CARATTERISTICHE CLIMATICHE**

La zona è caratterizzata dal tipico clima mediterraneo con estati calde ed inverni miti e piovosi.

I dati termopluviometrici, per caratterizzare meglio le manifestazioni climatiche del posto, sono stati desunti e analizzati dalla stazione meteorologica di Nurri (pubblicati da *"Fitoclimatologia della Sardegna"* di P.V. Arrigoni) estremamente rappresentativa della zona oggetto di intervento.

Dall'analisi di tali dati, scaturisce che il mese più freddo risulta gennaio con una media mensile di 6,1°C mentre i più caldi sono luglio e agosto con una media mensile rispettivamente di 23,1 e 22,8 °C.

La temperatura media annua è pari a 13,9°C.

Le precipitazioni medie annue sono pari a 736 mm.

I giorni di pioggia sono mediamente 91 l'anno.

I venti dominanti sono quelli occidentali provenienti dal quarto quadrante e con una frequenza percentuale sugli altri venti del 45%.



## 8 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

Un'associazione vegetale composta da specie omogenee, dove per tale termine si intende la similitudine delle specie vegetali per le esigenze climatiche (simili nel regime termico e pluviometrico) e inquadrata in una determinata area è oggetto di studio della Fitoclimatologia definendo, in tal modo gli areali di vegetazione. Aldo Pavari (1916) ha proposto la suddivisione del territorio italiano in 5 zone climatiche, *Lauretum*, *Castanetum*, *Fagetum*, *Picetum* e *Alpinetum*. Dalla pubblicazione di P. Arrigoni, 1968 "Fitoclimatologia della Sardegna" sono rilevabili le aree fitoclimatiche della Sardegna.

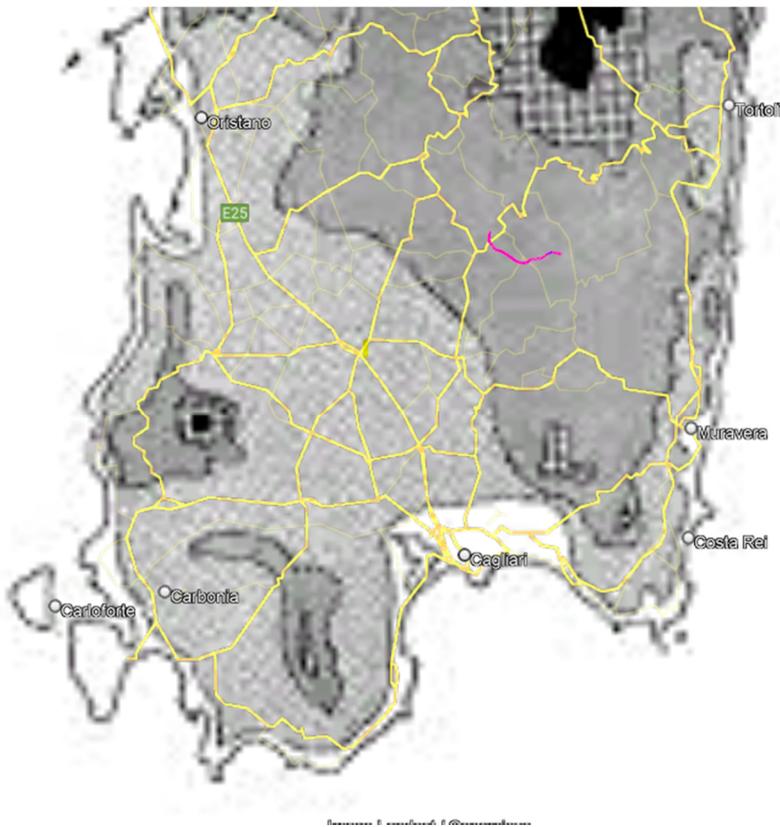


Fig. 4 Carta fitoclimatica della Sardegna da P. Arrigoni, 1968 "Fitoclimatologia della Sardegna", in evidenza il tracciato dove il segmento in oggetto ricade nell'area scura, orizzonte delle foreste mesofile di *Quercus ilex*.

Dove la zona interessata ricade l'orizzonte delle foreste mesofile di *Quercus ilex* caratterizzato da inverni moderatamente freddi, sub umido, con discreto surplus idrico ed estate a decorso caldo e forte deficit idrico. Secondo la classificazione fitoclimatica del Pavari, l'area in esame ricade nella zona del *Lauretum* sottozona Media. Il territorio dell'isola ricade quasi tutto nella zona fitoclimatica del *Lauretum* sottozona calda.



## 9 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE

Lo studio della genesi e delle successive modificazioni del suolo rivestono un'importanza fondamentale ai fini dei processi di pianificazione e di destinazione d'uso.

La perfetta conoscenza del substrato su cui un suolo ha avuto origine e le dinamiche, che nel corso del tempo, hanno inciso sul processo di formazione influenzano sostanzialmente le destinazioni d'uso e in definitiva gli investimenti.

A carico di qualunque materiale parentale (substrato), così come della componente organica, avvengono vari processi fisico-chimici, che determinano l'alterazione e conseguente loro evoluzione verso il suolo.

La morfologia può influire sulla pedogenesi in varie modalità, riconducibili a due tipologie:

Per quanto riguarda la prima, la morfologia di un sito si limita a condizionare altri fattori pedogenetici, come ad esempio il clima e la vegetazione; ad esempio le differenze esistenti sui due versanti opposti, settentrionale e meridionale, di una stessa collina, dovunque, alle nostre latitudini, il versante rivolto a nord presenta clima più freddo, minore insolazione e maggiore umidità di quello rivolto a sud, con differenze che si riflettono sulla vegetazione, dove normalmente è più evoluta.

Per quanto riguarda la seconda tipologia, il fattore topografico esercita un ruolo diretto: si possono immaginare le differenze fra suoli formati lungo i ripidi versanti di una montagna (suoli sottili e poco evoluti, continuamente ringiovaniti dall'erosione) oppure nel fondo di una depressione (suoli spesso idromorfi per problemi di ristagno idrico).

Anche il clima di una località influenza vari altri fattori pedogenetici, come la vita vegetale e animale e la morfologia; ha inoltre un impatto diretto anche sull'intensità della pedogenesi, che è massima nelle zone calde e umide e minima, nulla in qualche caso, nelle zone molto aride e fredde, polari o di alta montagna.

Appare evidente che fra i fattori pedogenetici il tempo assume una azione determinante. Le età dei suoli possono essere diversissime, i tempi dei vari processi pedogenetici differiscono moltissimo, si hanno ordini di grandezza che variano da 1000 a 100.000 anni.

Lo studio dei suoli dell'area interessata ha preso origine dalla consultazione delle carte pedologiche esistenti, in particolare "Aru, Baldaccini, Vacca, Carta Dei Suoli Della Sardegna, Regione Sardegna", alla letteratura agraria specifica e, infine, dai sopralluoghi diretti sul campo.

Dal punto di vista strettamente metodologico lo studio e la rilevazione dei suoli poggia sulla individuazione di aree caratterizzate da fattori paesaggistico geografici omogenei, queste aree normalmente vengono definite Unità Cartografiche Pedologiche (Unità di paesaggio), in sostanza ambiti territoriali con caratteristiche specifiche, distintive e omogenee di formazione ed evoluzione.

Lo sviluppo del tracciato dell'opera va a interessare più Unità di Paesaggio, nell'ordine sono individuabili substrati appartenenti alle Unità n. 19, 4, 21, 20 per interessare, infine, nuovamente l'Unità 19.

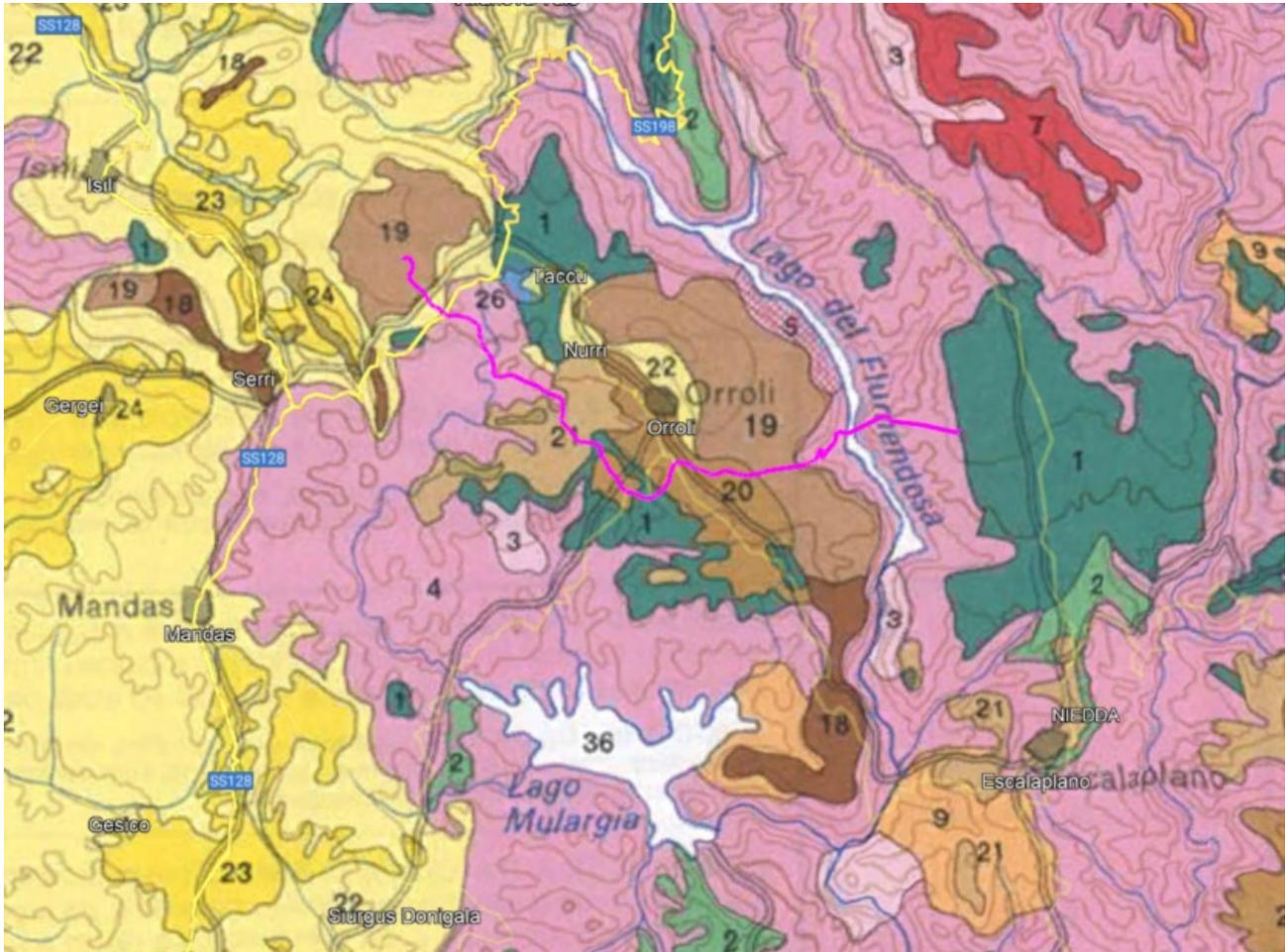


Fig. 5 da "Aru, Baldaccini, Vacca" Carta dei Suoli della Sardegna, sviluppo del tracciato con evidenza delle Unità pedologiche interessate.

L'area di insidenza della futura Stazione Elettrica Nurri 2, da cui prenderà origine l'elettrodotto interrato, è caratterizzata da un rilievo che prende il nome di Monte Guzzini i cui suoli rientrano nell'Unità di Paesaggio n. 19.

In particolare, si tratta di suoli che hanno avuto origine da substrato di rocce effusive (Basalti) Plioceniche, infatti tutta l'area, è noto, ha origini vulcaniche.

La morfologia, caratterizzata da forme dolci dei rilievi e le aree sub pianeggianti di fondo valle, evidenzia due tipologie di suoli dove alle quote inferiori la stratificazione dei depositi di versante (depositi colluviali) denota suoli di significativa potenza con profondità superiori a 50/60 cm.

I suoli rilevati alle quote superiori e quelli di sommità dei rilievi, seppure modesti, presentano caratteristiche leggermente differenti soprattutto per quanto riguarda la profondità dove non si superano i 40/50 cm. Dal punto di vista della tessitura si rilevano prevalentemente suoli franco – argillosi con permeabilità media.

Tuttavia, nelle aree sub pianeggianti e leggermente depresse non è difficile trovare ristagni che perdurano anche svariate settimane, spesso si rinviene anche vegetazione tipica di aree umide. La causa è probabilmente da imputare ad orizzonti impermeabili dovuti ad illuviazione di argille.



Dalla letteratura agraria si evidenzia una buona dotazione di sostanza organica.

La presenza di scheletro è sempre elevata con elementi litici di piccole e medie dimensioni che possono, a tratti, impedire anche le normali lavorazioni.

I suoli di questa unità cartografica presentano un moderato rischio di erosione, solo in rari casi possono risultare elevati in modo tale da asportare gli orizzonti superficiali A e Bw.

Per quanto riguarda la classe di attitudine produttiva, tenuto conto delle caratteristiche sopra descritte, possono rientrare nella V o VI classe di capacità d'uso, suoli con forti limitazioni per le colture agrarie limitandone l'uso a pascolo, pascolo migliorato o, sempre consigliato per questa tipologia, ripristino dell'ambiente naturale attraverso opere di forestazione produttiva o riforestazione.

Le falde: Il quadro generale delle conoscenze sull'articolazione delle acque sotterranee è molto limitato, in particolare per quanto riguarda le portate degli acquiferi, profondità ecc.

Le informazioni raccolte sul territorio si evidenzia che le falde sono, in genere, profonde e a tratti del tutto assenti.

Lungo il tracciato, alla base del rilievo appena descritto, si rilevano suoli evoluti su substrato (Unità 4) caratterizzato da metamorfici del Paleozoico (Scisti) le cui caratteristiche differiscono, rispetto all'Unità precedente, per la tessitura tendenzialmente Franco – Sabbiosa, reazione sub acida, poco profondi con scheletro abbondante dove a tratti si rinviene anche rocciosità affiorante.

Si tratta di suoli sottoposti a forte pressione pascolativa responsabile dei fenomeni erosivi in atto.

La fertilità è molto bassa e rientrano nella VI o addirittura VII classe di capacità d'uso con forti limitazioni restringendo il loro uso al pascolo regimato o alla riforestazione.

Nella parte centrale del tracciato, in prossimità del centro abitato di Orroli, si rinvencono suoli ascrivibili alle Unità 20 e 21 caratterizzati da substrati formati da Calcareniti e arenarie Mioceniche con caratteristiche dei suoli non molto dissimili dalle precedenti Unità.

Le limitazioni d'uso sono dovute sempre alla pietrosità elevata, rocciosità affiorante e scarsa potenza dei suoli.

L'ampio altipiano basaltico che degrada verso il lago del Flumendosa ripropone suoli con caratteristiche rientranti nell'Unità 19 di cui si è già detto sopra.



## 10 ANALISI FLORISTICA DELLA VEGETAZIONE

E' stata effettuata una ricognizione su tutto il tracciato interessato dalle opere che, lo ricordiamo, si snoda tutto interrato lungo i tracciati stradali esistenti, a partire dall'area che verrà occupata dalla S.E. Nurri 2 al fine di rilevare ed eventualmente campionare gli stand vegetazionali.

Il metodo utilizzato nella ricognizione consiste nel rilevare tutte le informazioni concernenti la vegetazione in un particolare punto al fine di redare l'elenco floristico delle specie eventualmente presenti con stima quantitativa delle stesse.

Tuttavia, il sito interessato dalle opere ricade all'interno di superfici agricole sottoposte normalmente a produzioni agrarie, in particolare utilizzate prevalentemente per la coltivazione di cereali da foraggio ed, in minor misura, come pascolo, difatti le visite effettuate in campo evidenziano, in alcune aree, foraggiere appena sfalciate in attesa della raccolta, in altre, invece, la superficie appare completamente nuda ad indicare un intenso pascolamento.

In autunno, e quindi con le prime piogge, le superfici saranno sottoposte nuovamente ad aratura, per la preparazione del letto di semina per la stagione successiva avviando un nuovo ciclo produttivo.

In un contesto simile, ripetitivo anno dopo anno, eccetto gli anni per il dovuto riposo colturale, non vi è possibilità di sviluppo o affermazione di fitocenosi seppure di ridotto valore floristico.

Appare evidente, pertanto, che il sito interessato dalle opere (SE NURRI 2) ricade all'interno di superfici agricole sottoposte normalmente a produzioni agrarie utilizzate prevalentemente per la produzione di cereali da granella, pertanto, non denotano evidenze degne di nota.

Tuttavia, per completezza di informazione si rilevano popolamenti naturali erbacei e in minor misura arbustivi e rare forme arboree di specie diverse a caratterizzare i confini tra i fondi agricoli, aste fluviali, bordure stradali.

In particolare, tra gli arbusti, si citano il Lentisco (*Pistacia lentiscus*), il Cisto (*Cistus monspeliensis*) soprattutto nelle aree incolte, Tamericio (*Tamarix*), svariate specie di Asteracee spinose ma a portamento erbaceo e annuali.

Mentre tra le erbacee si riscontra la Malva (*Malva sylvestris*), Finocchio comune (*Foeniculum vulgare*), la Visnaga comune, Avena selvatica (*Avena fatua*) ecc.

La parte terminale del tracciato, quella che svolge sull'altipiano basaltico, poco prima del tratto sub lacuale, è caratterizzata da superfici sottoposte normalmente a pascolo delimitate sempre da muretti in pietrame a secco su cui si rinvengono estese formazioni di Rovi e Mirto, compaiono anche estese alberature isolate di Olivastri, Roverelle.

Proseguendo oltre, verso lo specchio d'acqua, la linea segue il tracciato stradale della Vicinale "Funtana Spidu" che si snoda fino a riva. In questo tratto compaiono in maniera massiccia le formazioni forestali caratterizzate, in gran parte, da alberature di Leccio, Roverella, Fillirea e arbustive quali Corbezzolo, lentisco ecc. a formare un soprassuolo forestale di pregio.



*Foto 2 Tratto intermedio della Vicinale "Funtana Spidu", particolare di un abbeveratoio, sullo sfondo estesa siepe di Rovi.*



*Foto 3 Tratto della Vicinale "Cascata Su Sciusciu", particolare presenza allevamenti ovicaprini allo stato brado a ridosso del pendio.*

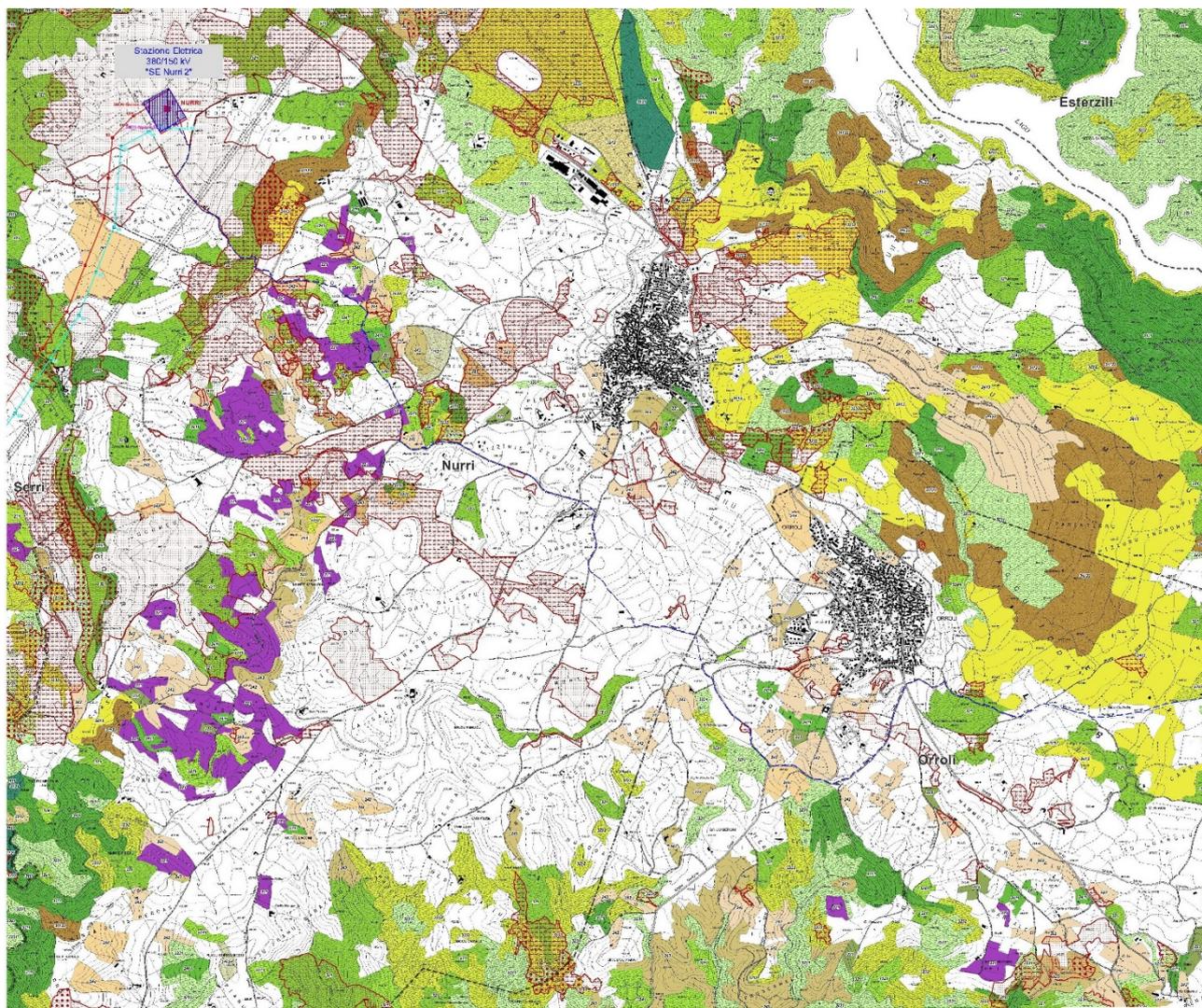


Fig. 6 Carta della vegetazione, con l'individuazione delle principali cenosi vegetali e loro ubicazione nonché le aree percorse dal fuoco.  
(tratto interrato stazione Nurri 2 - Orroli)

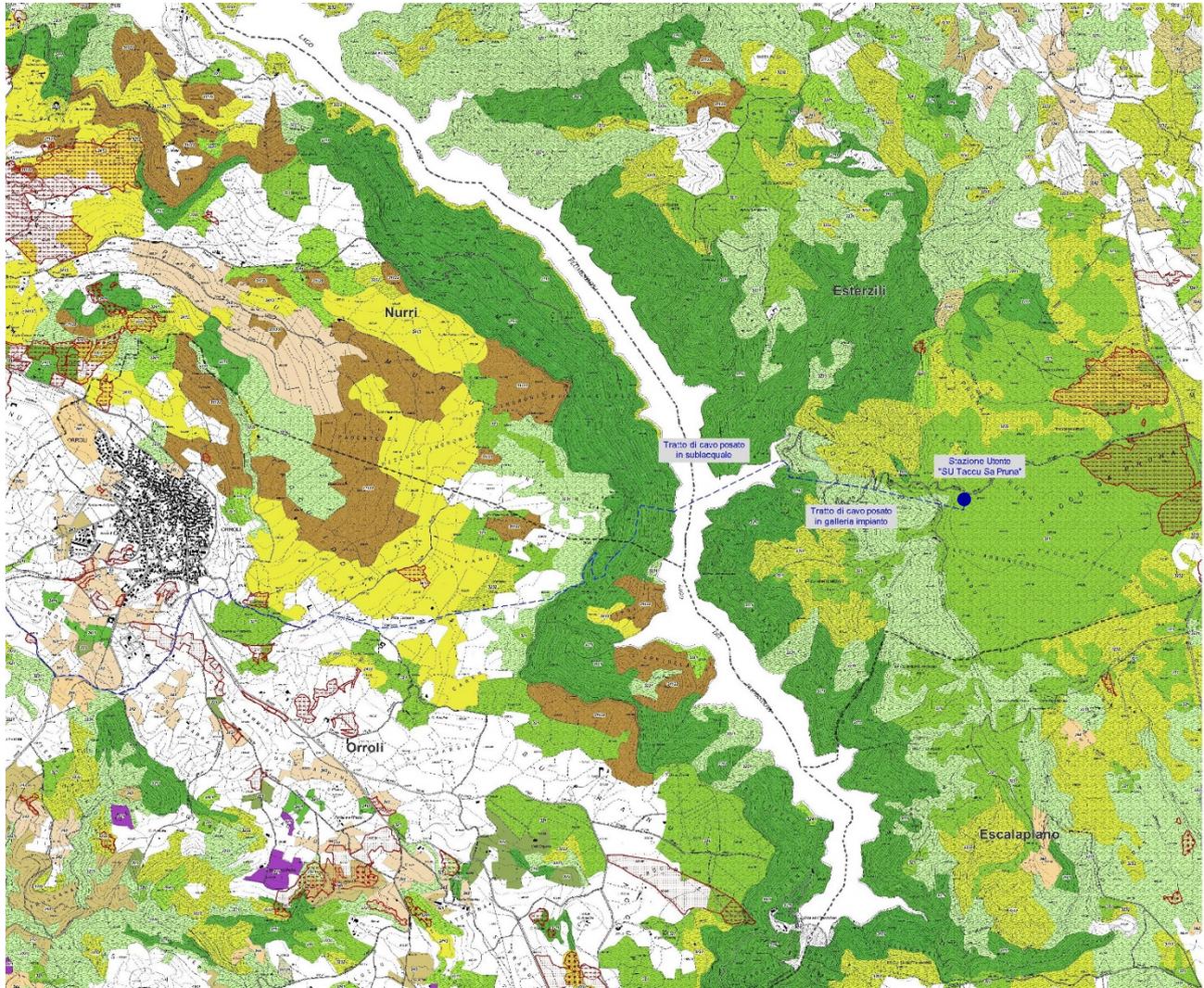


Fig. 7 Carta della vegetazione, con l'individuazione delle principali cenosi vegetali e loro ubicazione nonché le aree percorse dal fuoco. (tratto interrato, sub lacuale e in galleria Orroli- Esterzili).



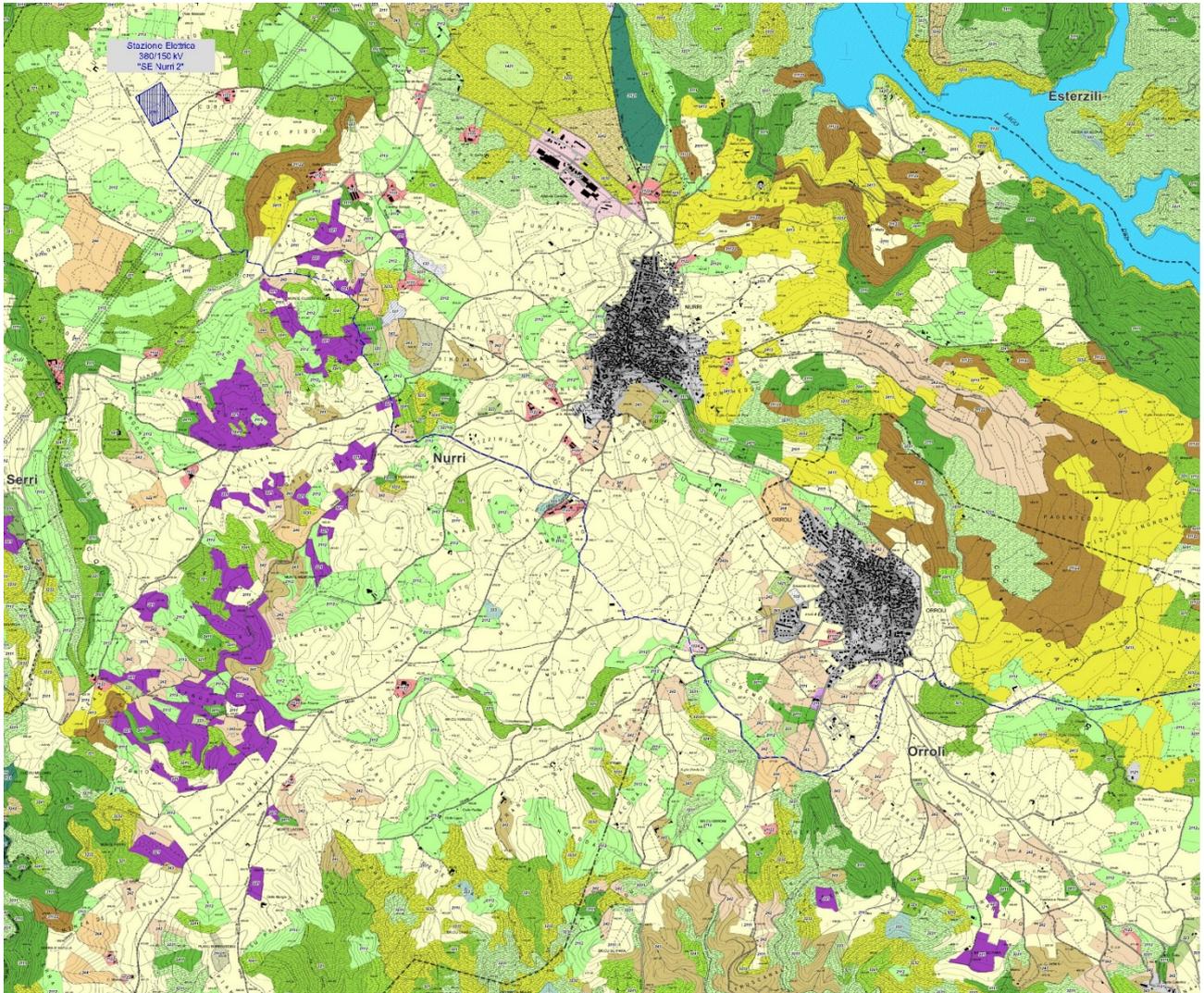
Fig.8 Legenda Carta della vegetazione.

## 11 STRUTTURA FONDIARIA – USO DEL SUOLO

I rilievi diretti in campo permettono di fare un'analisi molto precisa sullo stato della struttura fondiaria, i sistemi agrari e forestali più in uso, una puntuale classificazione delle aziende agricole e forestali, le metodologie utilizzate per fornire una classificazione del territorio in funzione della capacità d'uso agrario e forestale e le sue limitazioni.

Lo studio è confinato all'area interessata dal futuro elettrodotto, cioè nel caso specifico dalle aree di insidenza a lato della viabilità rurale locale. La Relazione Tecnica, pertanto, è uno strumento che contiene la sintesi delle osservazioni e dello studio di questa area rurale e rappresenta un punto di partenza per le successive scelte pianificatorie.

Le aziende agricole rilevate sono caratterizzate, in linea generale, da una discreta base fondiaria, soprattutto nelle aree acclivi e più "difficili" in termini di fertilità laddove si pratica l'allevamento di bestiame.



*Fig. 9 Carta dell'uso del suolo, con l'individuazione delle principali cenosi vegetali e loro ubicazione.  
(tratto interrato stazione Nurri 2 - Orroli).*

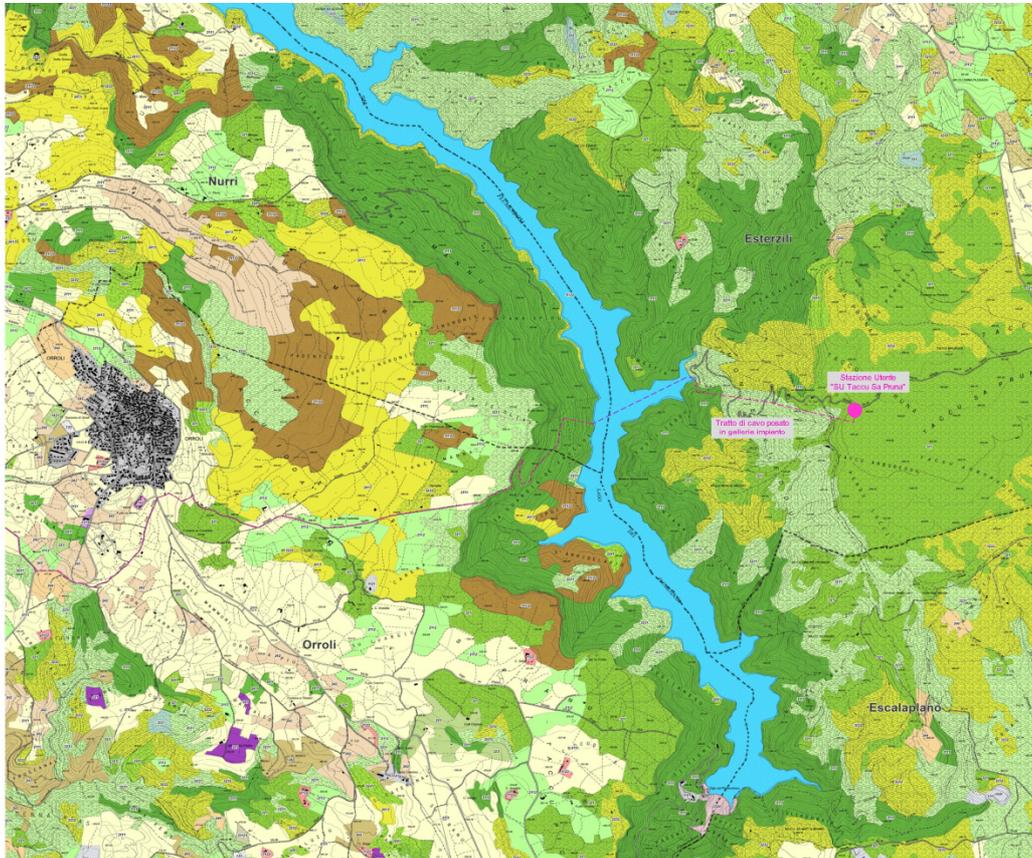


Fig. 10 Carta dell'uso del suolo, con l'individuazione delle principali cenosi vegetali e loro ubicazione nonché le aree percorse dal fuoco. (tratto interrato, sub lacuale e in galleria Orrolli- Esterzili).

USO DEL SUOLO - 2008	
<b>Territori modellati artificialmente</b>	
1111	Tessuto residenziale compatto e denso
1112	Tessuto residenziale rado
1121	Tessuto residenziale rado e nucleiforme
1122	Fabbricati rurali
1211	Insedimenti industriali/artigianali e commerciali, con spazi annessi
1212	Insedimento di grandi impianti di servizi
1221	Reti stradali e spazi accessori
1224	Impianti a servizio delle reti di distribuzione
<b>Territori agricoli</b>	
2111	Seminativi in aree non irrigue
2112	Prati artificiali
2121	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
2122	Risale
2124	Colture in serra
221	Vigneti
222	Frutteti e frutti minori
223	Oliveti
<b>Territori boscati ed altri ambienti seminaturali</b>	
3111	Boschi di latifoglie
31121	Ploppieti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste
31122	Sugherete (popolamenti puri di querce da sughera con copertura >25% con evidenti cure colturali)
3121	Boschi di conifere
3122	Conifere a rapido accrescimento
313	Boschi misti di conifere e latifoglie
321	Aree a pascolo naturale
<b>Territori umidi</b>	
411	Paludi interne
<b>Corpi idrici</b>	
5111	Fiumi, torrenti e fossi
131	Aree estrattive
1321	Discariche
1322	Depositi di rottami a ciclo aperto, cimiteri di autoveicoli
133	Cantieri
141	Aree verdi urbane
1421	Campeggi, aree sportive e parchi di divertimento
1422	Aree archeologiche
143	Cimiteri
231	Prati stabili
2411	Colture temporanee associate all'olivo
2412	Colture temporanee associate al vigneto
2413	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti
242	Sistemi colturali e particellari complessi
243	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali
244	Aree agroforestali
3222	Formazioni di ripa non arboree
3231	Macchia mediterranea
3232	Gariga
3241	Aree a ricolonizzazione naturale
3242	Aree a ricolonizzazione artificiale
332	Pareti rocciose e falesie
333	Aree con vegetazione rada
5122	Bacini artificiali

Figura 11 Legenda Carta dell'uso del suolo.



Nelle aree sub pianeggianti ed, in particolare, in quelle più vicine ai centri abitati, si evidenzia un elevato frazionamento della base fondiaria e dalla scarsità di infrastrutture aziendali.

In sostanza le dinamiche produttive della zona sono fortemente dipendenti dall'andamento pluviometrico.

Il territorio ricadente in corrispondenza del Monte “Guzzini”, sede della futura S.E. Nurri 2 e tratto iniziale dell'elettrodotto di utenza, sviluppantesi sulla vicinale “Perda Porcu” già caratterizzato da particolare Unità di Paesaggio descritta sopra, è improntato esclusivamente sulla produzione di cereali e foraggi in asciutto destinati all'alimentazione del bestiame da allevamento.

Le aziende zootecniche, prevalentemente improntate sull'allevamento ovino, operano quasi tutte su centri aziendali dotati di strutture per il ricovero degli animali e impianti di mungitura meccanica. Non mancano comunque centri zootecnici ben strutturati e organizzati anche in questo territorio.

Il fabbisogno alimentare è soddisfatto da cicli produttivi basati soprattutto su erbai autunno vernini da pascolare direttamente e/o da sfalciare e sui cereali da granella per garantire l'apporto di concentrati nella dieta animale.

L'assenza di irrigazione pubblica e la scarsità d'acqua in generale penalizza fortemente le attività zootecniche dove spesso si provvede al trasporto della stessa. In alcuni punti del territorio sono stati realizzati degli abbeveratoi in area pubblica, come quello indicato nella foto 2.

L'area sottostante, di transizione verso quelle sub pianeggianti, a ridosso delle vicinali “Perda Stiddari” e “Perda Coddura” assume caratteristiche tali, dal punto di vista pedoclimatico, da essere particolarmente e attivamente coltivata a vigneti.

Si tratta di un'area ristretta, di circa 200/250 ettari, dove la viticoltura è particolarmente sviluppata nonostante la morfologia dei luoghi non sia favorevole.

Tuttavia nella zona operano svariate aziende agricole ad indirizzo vitivinicolo riuscendo a produrre ottimi vini, rossi e bianchi IGT e DOC. La viticoltura della zona è condotta esclusivamente in asciutto e spesso su aree con acclività accentuata tali da non permettere l'uso di mezzi meccanici per le normali lavorazioni al suolo.



*Foto n. 4 Particolare di superficie appena impiantata a vite in agro di Nurri, sullo sfondo vigneti in produzione perfettamente adattati all'acclività del territorio.*

La porzione di territorio intermedia tra Nurri e Orroli non è molto differente da quella rilevata sull'area del Monte Guzzini.



Si tratta di una vasta area sub pianeggiante, dove il percorso della linea elettrica interrata si sviluppa seguendo il tracciato della strada comunale “Serri-Orroli”, della vicinale “Cuccuru Domus” e della comunale “Nurri – Donigala” le cui superfici risultano adibite quasi esclusivamente alla coltivazione di cereali da granella e foraggere, anche su prato irriguo ma da fonte autonoma, su fondi di modesta estensione e dai confini variegati, seguendo spesso le curve di livello, conferendo al paesaggio un aspetto caratteristico. L’indirizzo produttivo è prevalentemente zootecnico, tuttavia si riscontrano isolati appezzamenti, di modesta entità, di colture legnose agrarie quali oliveti e vigneti dove probabilmente sono condotti da privati e non rientranti nella sfera produttiva di una azienda agricola.

L’elettrodotta termina il percorso interrato in prossimità dell’altipiano basaltico, nel punto in cui è prevista la realizzazione della Stazione di transizione, le cui caratteristiche pedologiche, comprese nell’Unità di Paesaggio 19, sono state descritte in precedenza, in prossimità della citata Vicinale “Funtana Spidu” a circa 900 m. dal centro abitato di Orroli.

Anche questa porzione di territorio risulta attivamente utilizzata per il pascolo e l’allevamento soprattutto degli ovini. Le caratteristiche dei suoli non permettono le colture della precedente descrizione ma ci si limita in prevalenza al pascolamento in certi casi su pascolo migliorato.



*Foto n. 5 Particolare della superficie destinata ad ospitare la futura Stazione di transizione aereo-cavo*

I fondi sono delimitati sempre da muretti in pietrame a secco nei cui pressi vegetano alberature evolute quali Lecci, Olivastri e qualche Roverella.

La forma di conduzione è spesso in proprietà dove i fondi vengono gestiti direttamente dall’azienda medesima con ausilio di manodopera familiare, non mancano comunque altre superfici condotte in forma di comodato o affitto ricorrendo spesso anche al noleggio per le operazioni agronomiche.

In definitiva l’uso del suolo è fortemente improntato alla coltura dei cereali e delle foraggere denotando un’agricoltura di tipo estensivo praticata spesso su pendici collinari spesso acclivi e irregolari ma anche su



ampie vallate a giacitura pseudo pianeggiante ma sempre in asciutto. Brevi tratti di copertura forestale si rinvengono in questo settore ma quasi sempre confinati sui versanti più acclivi e inaccessibili laddove la morfologia limita fortemente l'attività agricola.

L'apporto di capitali da investire nel ciclo produttivo è modesto così come, di conseguenza, il reddito fondiario.

Per quanto riguarda la gestione contabile aziendale nessuna procede alla redazione di un regolare bilancio aziendale (d'altra parte la legge non obbliga la registrazione delle spese e delle entrate su libri contabili). Per effetto della Normativa vigente le aziende hanno la possibilità di optare per la contabilità Semplificata e ricorrono sistematicamente alla consulenza dei CAA (Centri di Assistenza Agricola) e per la gestione dei Fascicoli Aziendali.

Proseguendo sul tracciato dell'opera, dove ora fiancheggia la vicinale "Funtana Spidu" e successivamente la vicinale "Tanca Maxias", si assiste gradualmente a un cambiamento radicale dell'utilizzo del suolo dove le condizioni limitanti le produzioni favoriscono l'affermarsi dei primi soprassuoli forestali dapprima radi per poi incrementare la presenza e arrivare nei pressi dell'invaso del Flumendosa con una densa ed evoluta vegetazione pluristratificata.

Si tratta di formazioni forestali, afferenti al climax delle foreste mesofile di *Quercus ilex*, ( P.V. Arrigoni – "Fitoclimatologia della Sardegna") dapprima aperte con formazione a gruppi per poi confluire su tipologia chiusa, con chiome compenstrate delle diverse specie, nei punti più acclivi in prossimità dello specchio d'acqua.

Si rileva la presenza di specie tipiche della Macchia Mediterranea quali Lentisco, Fillirea, Corbezzolo, Cisto, Erica, Mirto ecc. inframmezzate da alberature tipiche della Macchia alta quali Leccio e Roverella dove a tratti costituiscono popolamenti monospecifici.

Non si rilevano aspetti gestionali del bosco finalizzati al taglio o attività forestali in generale.



*Foto n. 7 Particolare della superficie forestale prospiciente l'invaso del Flumendosa.*



## **12 CONSIDERAZIONI FINALI**

Il contesto territoriale interessato dalle opere per la connessione utente denota un paesaggio agrario tendenzialmente povero con scarse infrastrutture e con aziende agricole estensive o semi estensive e poco produttive dove la zootecnia e, in minor misura, la viticoltura rappresentano le attività più praticate.

Le potenzialità economiche dell'agricoltura, in termini di reddito ritraibile, in quest'area sono limitate dalla scarsa disponibilità di capitali impiegati, dalla morfologia spesso impegnativa per le lavorazioni e generalmente dall'assenza di una rete irrigua.

Le superfici sottratte all'attività agricola sono sostanzialmente molto limitate e le ricadute economiche sul settore trascurabili in quanto come accennato sopra trattasi di aree generalmente estensive, eccessivamente frammentate e con bassi redditi ritraibili.

Per quanto riguarda il paesaggio rurale nel suo complesso la presenza delle opere determinerà un limitato impatto sullo stesso trattandosi di linea interrata sviluppantesi in coerenza con la viabilità vicinale e comunale del territorio. Per maggiori dettagli in merito agli impatti sul paesaggio nel suo complesso, si rimanda alla "Relazione paesaggistica" (cod. G929\_SIA\_R\_Rel\_paesaggistica\_1-1\_REV00) allegata allo Studio di Impatto Ambientale.



## **NOTA A MARGINE**

Con la nuova riforma degli enti locali sardi del 2021 (Legge regionale 12 aprile 2021, n. 7 – Buras N.24 del 15 aprile 2021), la provincia del Sud Sardegna è in via di soppressione a favore delle istituende province del Medio Campidano e del Sulcis Iglesiente.

La città metropolitana di Cagliari andrà a gestire il restante territorio del Sud Sardegna.

I Comuni interessati direttamente dagli interventi sono:

- Nurri, Orroli, e Esterzili ricadenti nella Istitueda Città Metropolitana di Cagliari (Ex Provincia Sud Sardegna)

Si sottolinea che all'interno degli elaborati cartografici e testuali prodotti può talvolta trovarsi, come riferimento amministrativo, una indicazione alla Provincia Sud Sardegna (oggi ex Provincia Sud Sardegna). Tali riferimenti sono frutto di analisi effettuate su dati istituzionali che non hanno ancora avuto modo di allinearsi con le recenti riforme amministrative (Come ad esempio i dati cartografici dei confini amministrativi pubblicati sul geoportale regionale istituzionale).