



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.043.00

PAGE

1 di/of 45

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

Impianto Agrivoltaico "SIMAXIS 02" Comuni di Simaxis (OR) e Ollastra (OR)

LOTTO 1: 5,7 MWAC

LOTTO 2: 4,5 MWAC

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione pedo-agronomica

File: GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.043.00-Relazione pedo-agronomica.docx

00	13/10/2023	Prima emissione			M.PERRA S. DE CARO M.PERRA														
REV.	DATE	DESCRIPTION			PREPARED VERIFIED APPROVED														
GRE VALIDATION																			
E. Pazzola		D. Braccia			Stantec														
COLLABORATORS		VERIFIED BY			VALIDATED BY														
PROJECT / PLANT SIMAXIS 02	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT				SYSTEM		PROGRESSIVE		REVISION				
GRE	EEC	R	0	0	I	T	P	1	8	3	1	4	0	0	0	4	3	0	0
CLASSIFICATION	Public				UTILIZATION SCOPE Valutazione Impatto Ambientale														
This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.																			

INDEX

1. PREMESSA	3
1.1. Contenuti della relazione	3
1.2. Il sito d'intervento	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3. ASPETTI CLIMATICI, BIOCLIMATICI E FITOCLIMATICI	5
3.1. Aspetti climatici	5
3.1.1. Piovosità	5
3.1.2. Temperature.....	6
3.2. Aspetti bioclimatici	7
3.3. Aspetti vegetazionali	10
3.3.1. Serie di vegetazione	10
4. ASPETTI GEOLOGICO-PEDOLOGICI E USO DEL SUOLO DELL'AREA VASTA	14
4.1. Unità di paesaggio e suoli	14
4.2. Uso del suolo nell'area vasta	15
5. CARATTERISTICHE DEL FONDO	18
5.1. Inquadramento catastale	18
5.2. Accesso	19
5.3. Dotazioni strutturali	20
5.4. Giacitura ed esposizione	20
6. ASPETTI GEOLOGICO - PEDOLOGICI E COLTURALI DELL'AREA DI PROGETTO	21
6.1. Unità geologiche e Unità di paesaggio	21
6.2. Unità di paesaggio	22
6.2.1. Carta delle Unità di Paesaggio dell'area di progetto.....	22
6.2.2. Carta delle Unità delle Terre dell'area di progetto	22
6.2.3. Classi di capacità d'uso	23
6.2.4. Carta delle capacità d'uso dell'area di progetto.....	24
7. USO DEL SUOLO	26
7.1. Uso del suolo nell'area di progetto	26
7.2. Aree per produzioni agricole di qualità.....	27
7.3. Uso del suolo attuale.....	30
8. PROPOSTA PROGETTUALE.....	36
8.1. Coltivazioni foraggere.....	37
8.1.1. Lavorazioni agronomiche e raccolta	37
8.1.2. Ciclo della coltura.....	38
8.1.3. Rischio di incendio.....	38
8.1. Coltivazione dell'olivo	39
8.1.1. Rischio di incendio.....	40
8.1.2. Computo metrico estimativo per l'impianto dell'oliveto	41
8.2. Coltivazione piante officinali: rosmarino.....	41
8.2.1. Computo metrico estimativo per l'impianto del rosmarino.....	43
8.2.2. Rischio d'incendio.....	43
9. STIMA DEI COSTI E DEI RICAVI	44

1. PREMESSA

Il sottoscritto professionista Marco Perra, iscritto all'Albo dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali con il n°389 e studio professionale in Sassari Piazza d'Italia 28, è stato incaricato di redigere la "Relazione pedoagronomica" per la realizzazione di un impianto agrivoltaico in agro del Comune di Simaxis.

La presente relazione ha riguardato la superficie oggetto d'indagine fornita dalla società proponente, per la progettazione degli interventi agronomici con specifico riferimento alla componente agro-zootecnica nel rispetto dei requisiti richiesti dalle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici.

1.1. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente relazione ha l'obiettivo di esporre le analisi e le indagini effettuate per individuare le caratteristiche pedoclimatiche e le potenzialità agronomiche del sito oggetto dell'intervento in premessa, in modo da individuare e adottare le opportune configurazioni spaziali e organizzative che consentano l'integrazione fra l'attività agricola e la produzione di energia elettrica valorizzando entrambi i sottosistemi.

La presente relazione illustra gli interventi agronomici e le nuove coltivazioni in progetto che consentano di valorizzare il potenziale produttivo del sottosistema agrozootecnico e quello della produzione di energia fotovoltaica.

Definisce, inoltre, i costi ed i flussi di cassa relativi agli interventi in progetto.

1.2. IL SITO D'INTERVENTO

Il fondo oggetto d'intervento si estende nelle località "Su Pardu" e "Santu Stevani", in agro dei comuni di Simaxis e Ollastra. I terreni agricoli hanno un'estensione catastale complessiva di ettari 24.73.39 e sono aggregati in due corpi distanti circa 60 metri in linea d'aria.

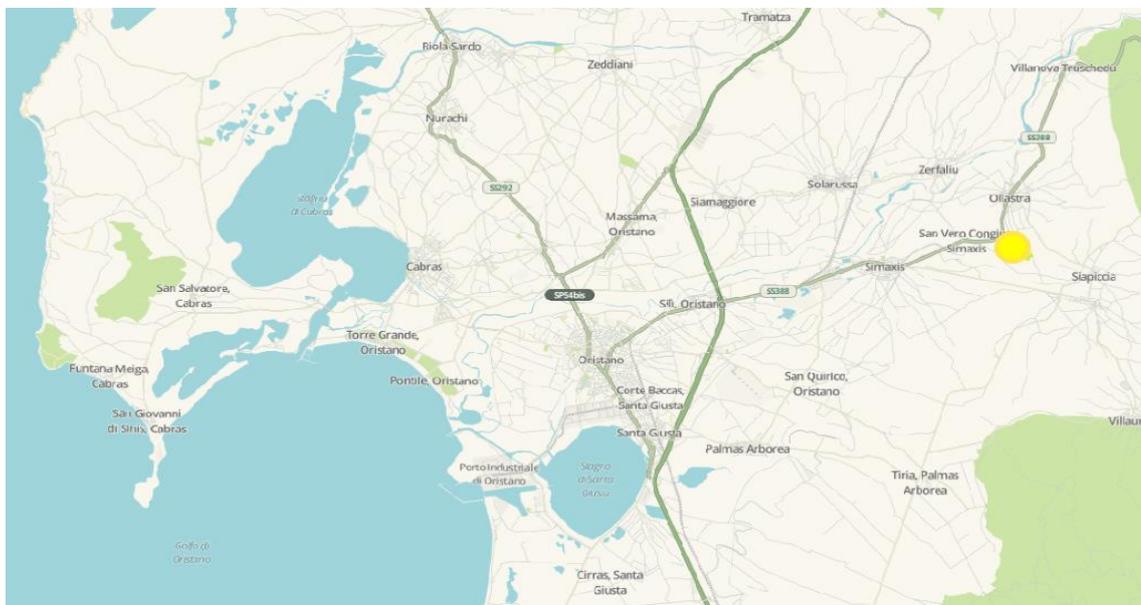


Figura 1-1: Localizzazione geografica del sito di intervento.

Il sito è inserito in un paesaggio agricolo tipico dei territori su substrato d'origine alluvionale. L'uso del suolo è ripartito in un mosaico di coltivazioni seminative e foraggere cui si affiancano in minor misura gli oliveti e i vigneti e, nelle aree meno vocate, le coltivazioni arboree da legno quali gli eucalitteti.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio del comune di Simaxis si trova all'interno della porzione a nord della pianura del campidano settentrionale, racchiusa tra i rilievi del Montiferru a Nord, quelli del Monte Arci a Est e la costa oristanese ad Ovest.

Il territorio è caratterizzato da un paesaggio agrario con colture irrigue intensive originato dall'importante intervento di bonifica avvenuto nella prima metà del secolo scorso. La bonifica ha interessato le pianure di colmata alluvionale in corrispondenza delle foci del Tirso, del Rio Mogoro e del Rio Flumini Mannu. Le opere di bonifica e i poderi conferiscono un inconfondibile assetto geometrico a questo territorio rurale fino ai depositi pedemontani che ricordano i versanti dei rilievi vulcanici del Grighine e del Monte Arci alla piana alluvionale sottostante.

L'area agricola si spinge fino al limite costiero del Golfo di Oristano e circonda le zone umide lagunari e gli stagni di Santa Giusta, S'Ena Arrubia e Marceddi, queste ultime caratterizzano il paesaggio di questi luoghi e ne hanno condizionato in modo incisivo cultura e tradizioni.

Le lagune costituiscono un'importante risorsa economica legata all'attività ittica e, insieme alle aree umide di Sale e Porcus, di Is Benas e agli stagni di Cabras e di Mistras rappresentano degli importanti siti per l'avifauna ed una preziosa rarità per gli aspetti naturalistici che in queste aree sono ancora preservati.

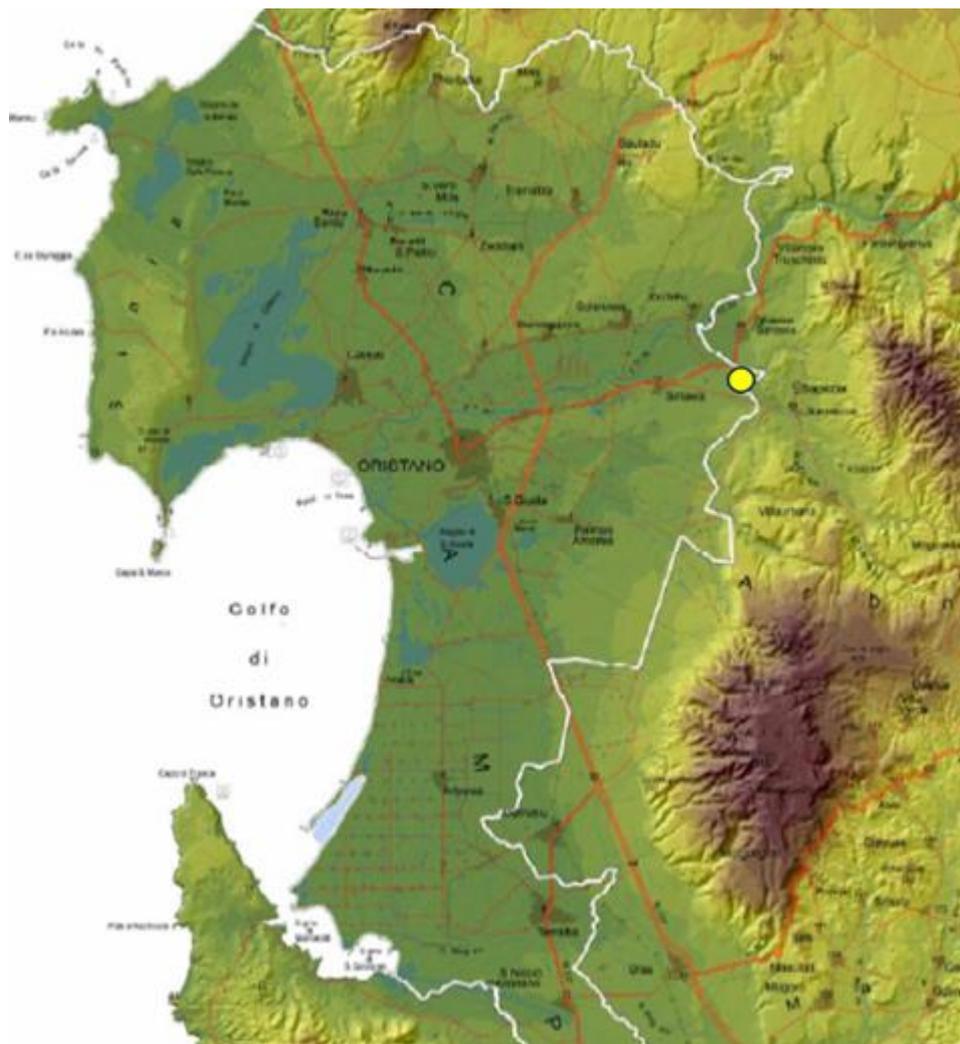


Figura 2-1: Inquadramento geografico-territoriale dell'area. In giallo, l'ubicazione del sito in oggetto.

3. ASPETTI CLIMATICI, BIOCLIMATICI E FITOCLIMATICI

3.1. ASPETTI CLIMATICI

Dal punto di vista agronomico, gli aspetti climatici principali sono rappresentati dalla piovosità, in termini di sommatoria annua e di distribuzione mensile, e dalle temperature minime e massime che condizionano la crescita e la produttività delle coltivazioni. Nell'area d'intervento è predominante la destinazione a seminativi delle superfici aziendali ad orientamento agro-zootecnico. I terreni meno vocati sono destinati alle coltivazioni forestali d'eucalipto, ben diffuse in tutta l'area anche per la loro funzione di barriera antivento.

Nel sito d'intervento le coltivazioni arboree sono minoritarie e sono rappresentate da oliveti e da vigneti di modesta estensione. Gli oliveti sono stati impiantati oltre 60 anni orsono trovandosi un solo impianto realizzato recentemente. I vigneti, invece, hanno iniziato ad essere impiantati negli anni '90 del secolo scorso.

Il sito non è inserito nei comparti irrigui del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese e tutte le coltivazioni olivicole e viticole, prossime all'area d'intervento, sono gestite in "asciutto".

3.1.1. PIOVOSITÀ

La piovosità dell'area è un indicatore della quantità di apporti idrici che concorrono a soddisfare le esigenze irrigue delle coltivazioni.

Il dato medio trentennale riferito alla stazione di Simaxis nel periodo 1981-2010 indica una sommatoria

delle precipitazioni in 499 millimetri d'acqua all'anno.

Stazione	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	ANNO
SIMAXIS	49.0	43.1	37.6	55.5	32.6	15.1	2.8	6.9	39.3	60.8	85.8	70.4	499.0

Questo valore conferma sostanzialmente il dato cumulato annuale dell'ultimo report "Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna" (ottobre 2021- settembre 2022) realizzato dall'ARPAS integrando i dati delle proprie stazioni con quelli della rete del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, dell'Ente Nazionale Assistenza al Volo e con le informazioni fornite dalla Agenzia Regionale AGRIS.

Come si evidenzia nella carta desunta dal report, il territorio di Simaxis è incluso nella isoietta dei 501-600 mm annui di precipitazioni ma molto vicino a quella dei 401-500 mm.

Cumulato di precipitazione (ottobre '21- settembre '22)

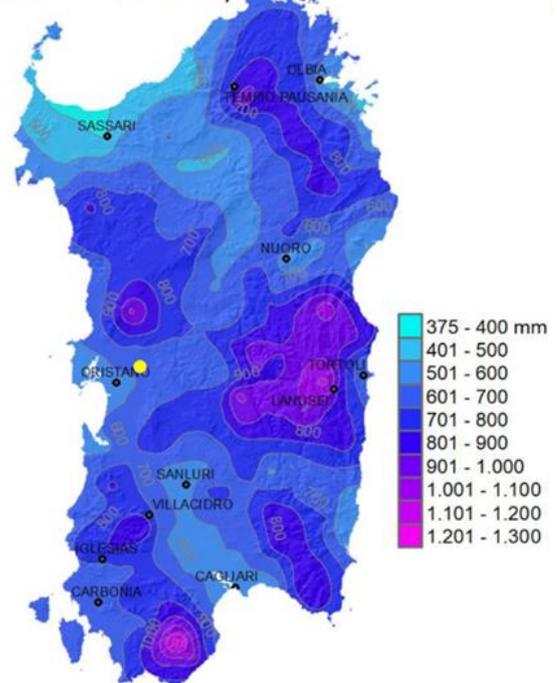
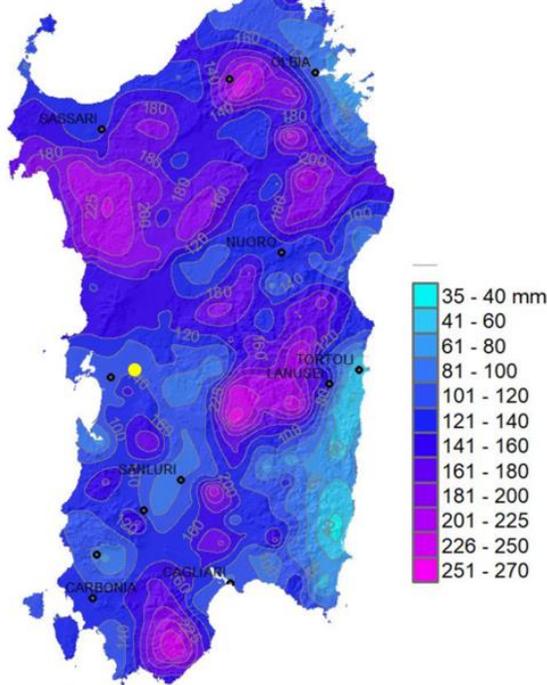


Figura 3-1: Cumulato di precipitazione annuale.

Cumulato di precipitazione
(maggio - settembre 2022)



Come si può notare dei circa mm 500 di pioggia annui solo mm 60-80 sono disponibili nel periodo più critico per le colture (maggio-settembre).

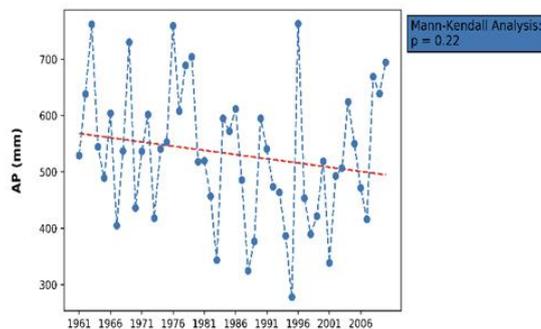
Da questi valori di devono sottrarre quelli dell'evapotraspirazione al fine del calcolo dei fabbisogni irrigui.

Si tratta di valori che limitano la possibilità di coltivazione in asciutto alle sole piante che hanno sviluppato una particolare morfofisiologica che conferisce loro l'attitudine alla limitazione dell'evapotraspirazione e alla resistenza agli stress termici e idrici. Fra le specie caratterizzate da questi adattamenti si elencano, a titolo esemplificativo, l'olivo ed il rosmarino.

Figura 3-2: Cumulato di pioggia maggio-settembre 2022

Uno studio recente, relativo al "Profilo climatico locale comune di Oristano", ha utilizzato i dati delle stazioni meteo circostanti il comune compresa la stazione di Simaxis. Lo studio ha evidenziato che il cambiamento climatico ha portato a una graduale diminuzione dal 1961 al 2010 del cumulato annuale di precipitazione della stazione di Simaxis come evidenziato nel grafico seguente.

Simaxis: Cumulato annuale di precipitazione (AP) 1961-2010



Simaxis: Cumulato invernale di precipitazione (WP) 1961-2010

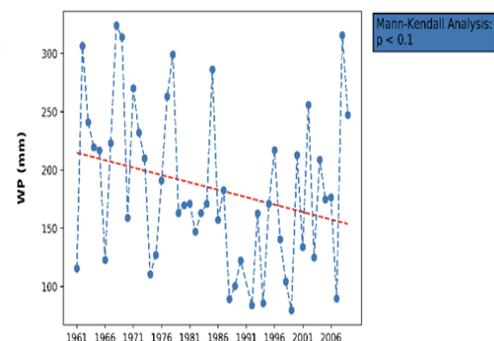


Figura 3-3: Cumulato annuale di precipitazioni nel periodo 1961-2010 per la stazione di Simaxis.

Il secondo grafico dimostra che questa diminuzione è in gran parte dovuta alle minori precipitazioni nel periodo invernale.

3.1.2. TEMPERATURE

I valori delle temperature minime, per il periodo 1981-2010 nel comune di Simaxis, evidenziano delle temperature invernali superiori ai 5 °C. Questo valore è decisamente superiore alle temperature minime sopportabili dall'olivo e dalle piante officinali di cui si è previsto in progetto l'impianto.

Stazione	Classe	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	ANNO
SIMAXIS	B	5.1	5.0	6.7	9.0	13.0	16.4	19.2	19.5	16.8	13.9	9.6	6.6	11.7

Figura 3-4: Valori climatologici delle temperature minime mensili e annuali nel periodo 1981-2010.

Le temperature massime per il comune di Simaxis evidenziano dei valori estivi elevati nei mesi di luglio e agosto pari rispettivamente a 31,8 e 32,4 °C. Si tratta di valori non particolarmente elevati e ben al di sotto delle temperature massime sopportabili dalle colture in progetto.

Stazione	Classe	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	ANNO
SIMAXIS	B	14.4	14.9	17.3	19.6	24.9	28.8	31.8	32.4	28.3	24.5	18.8	15.1	22.6

Figura 3-5: Valori climatologici delle temperature massime mensili e annuali nel periodo 1981-2010.

La temperatura è il principale fattore che influisce nell'evapotraspirazione. In considerazione del prolungato periodo di alte temperature osservato nell'estate dell'ultimo anno e della prospettiva che questi eventi estremi potrebbero ripresentarsi negli anni a venire, i nuovi impianti corrono seri pericoli nelle prime fasi. Per questo, già in fase progettuale, sarà necessario prevedere degli interventi irrigui di soccorso per evitare che si manifestino nelle giovani piante sintomi di sofferenza da carenza idrica. Questi interventi si prevede possano essere effettuati irrorando il terreno con l'ausilio di un serbatoio carrellato trainato da una trattrice agricola, lungo le file per quanto riguarda le coltivazioni di piante officinali e per ogni singola pianta nell'oliveto.

3.2. ASPETTI BIOCLIMATICI

Macrobioclima

Dalla relazione sulla carta bioclimatica della Sardegna realizzata dall'ARPAS (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna) si rileva che, ad eccezione di alcune delle aree montuose, l'isola è classificata nel Macrobioclima Mediterraneo che a sua volta rientra nel Bioclima Mediterraneo pluvistagionale oceanico.



Figura 3-6: Macrobioclimi del centro e Nord Sardegna.

Piani fitoclimatici

Il Macrobioclima Mediterraneo è ripartito in otto Piani Fitoclimatici a seguito dell'azione combinata del gradiente termico influenzato dai sistemi montuosi prevalenti, dalla latitudine, dalla distanza dal mare e dalle precipitazioni estive.

Di seguito la localizzazione degli otto piani fitoclimatici:

- Termomediterraneo inferiore, scarsamente rappresentato, è localizzato in strette fasce litorali della Sardegna meridionale, sud occidentale e sud orientale;
- Termomediterraneo superiore, è presente in tutte le aree costiere e nella pianura del Campidano;
- Mesomediterraneo inferiore, è il termotipo più diffuso sia nelle aree di pianura del Nord Sardegna, nella costa settentrionale, nella Nurra, nella Gallura e nella Piana di Chilivani, sia nelle aree interne del Sarrabus e della Marmilla, nonché in buona parte delle zone interne del Sulcis-Iglesiente;

- Mesomediterraneo superiore è ben rappresentato nelle aree collinari e montuose del centro nord e nelle aree montuose del sud dell'isola;
- Supramediterraneo superiore, poco diffuso, presente nel Monte Limbara, nella catena del Marghine e nei monti del Gennargentu;
- Mesotemperato superiore, poco diffuso, presente nel Monte Limbara, nella catena del Marghine e nei monti del Gennargentu;
- Supratemperato inferiore, poco diffuso, presente nel Monte Limbara e nei monti del Gennargentu;
- Supratemperato superiore, poco diffuso, presente solo nelle aree cacuminali più elevate dei monti del Gennargentu.

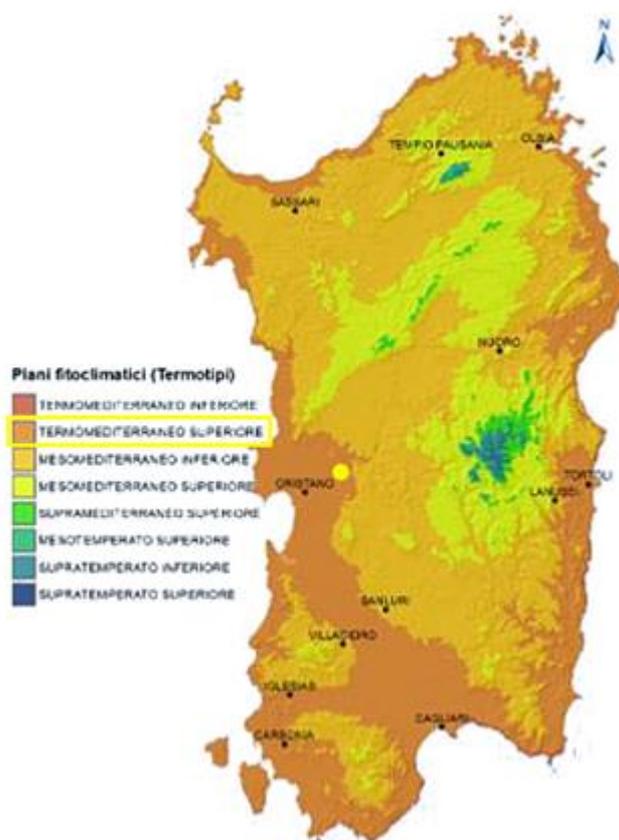


Figura 3-7: Piani fitoclimatici della Sardegna, con individuazione dell'area di intervento (punto giallo).

Indice Ombrotermico

La mappa dell'Indice Ombrotermico fornisce un'informazione riguardante lo stato della disponibilità idrica del territorio delle diverse aree della Sardegna.

Il sito d'intervento ricade nell'Ombrotipo "secco superiore".

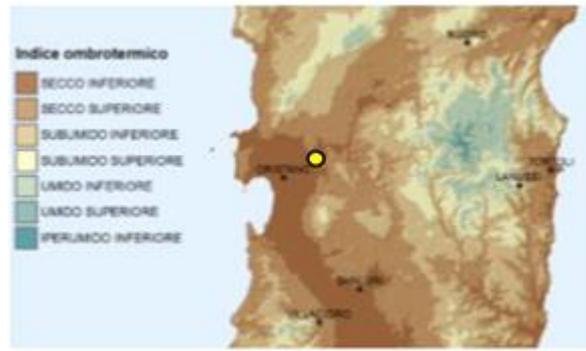


Figura 3-8: Indice Ombrotermico. In giallo la localizzazione dell'area di intervento.

Indice di continentalità

L'indice di Continentalità esprime l'ampiezza con cui variano le temperature nell'arco dell'anno, ed è quindi una misura dell'escursione termica annua.

I risultati relativi mostrano che in Sardegna è presente praticamente solo la classe "Oceanico" e la sottoclasse Euoceanico debole è quella maggiormente rappresentata in tutta la regione ed è quella in cui ricade il sito d'intervento. La sottoclasse Euoceanico forte è presente in tutta la fascia costiera, evidenziando l'influenza della distanza dal mare nel calcolo di questo indice.

La sottoclasse Semi-iperoceanico debole è presente solo in piccolissime aree costiere.

La sottoclasse Semicontinentale debole è presente alle quote maggiori dei rilievi montuosi più elevati.



Figura 3-9: Indice di continentalità. In giallo, la localizzazione dell'area di intervento.

Isobioclimi

Dalla sintesi delle mappe precedenti Arpas ha ottenuto la carta Bioclimatica della Sardegna che presenta tutte le combinazioni possibili dei valori relativi agli indici bioclimatici di input, per cui ciascun poligono generato è caratterizzato da più aspetti bioclimatici quali nell'ordine il tipo di macrobioclima, seguito dal piano fitoclimatico, dall'ombrotipo e dalla continentalità. In totale sono stati individuati 43 isobioclimi. Come evidenziato nello stralcio della mappa seguente, il sito d'intervento è incluso nella categoria 17 definita come "Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euceanico debole".

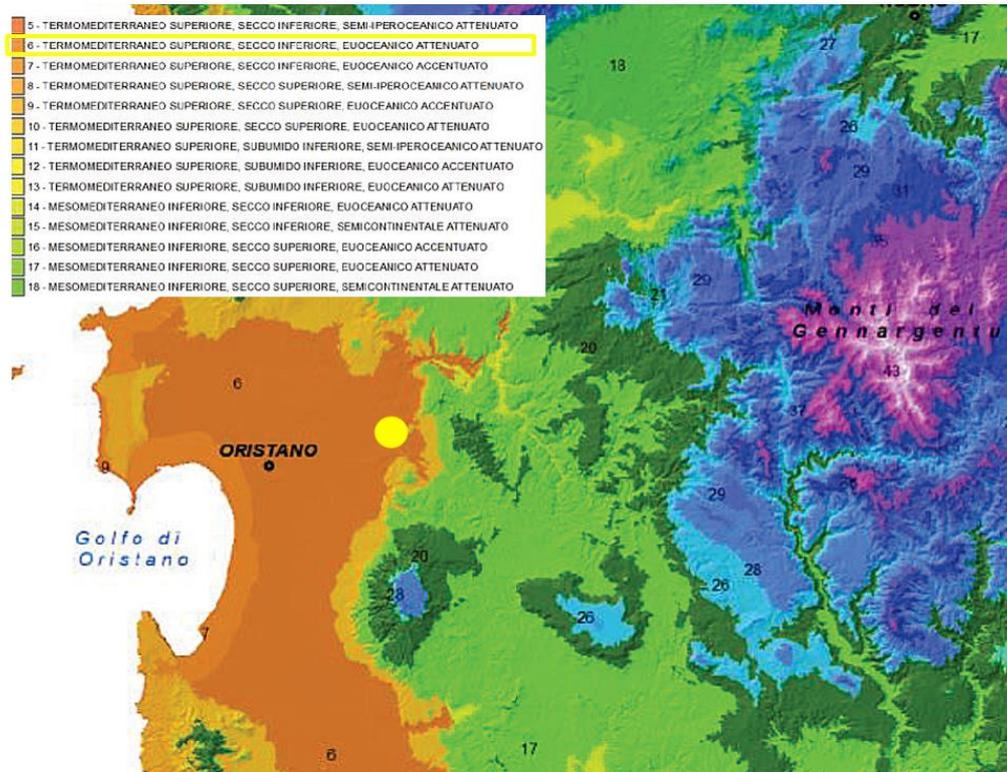


Figura 3-10: Carta bioclimatica del Centro della Sardegna.

3.3. ASPETTI VEGETAZIONALI

L'area d'intervento appartiene al più ampio sottosettore biogeografico Oristanese tipicamente sub-pianeggiante e basso collinare con altezze sul livello del mare che raramente superano i metri 200. Il territorio è ampiamente utilizzato per le colture agrarie estensive ed intensive e per le attività zootecniche.

La vegetazione forestale è confinata nelle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Le principali formazioni forestali sono costituite da cenosi di degradazione delle formazioni climatiche e da impianti artificiali a ciclo breve quali gli eucaliptus utilizzati anche per la costituzione di filari antivento a protezione delle coltivazioni arboree da frutto.

3.3.1. SERIE DI VEGETAZIONE

Le serie di vegetazione potenziale del territorio circostante il sito d'intervento sono rappresentate nella mappa seguente tratta dal Piano forestale Ambientale della Sardegna.

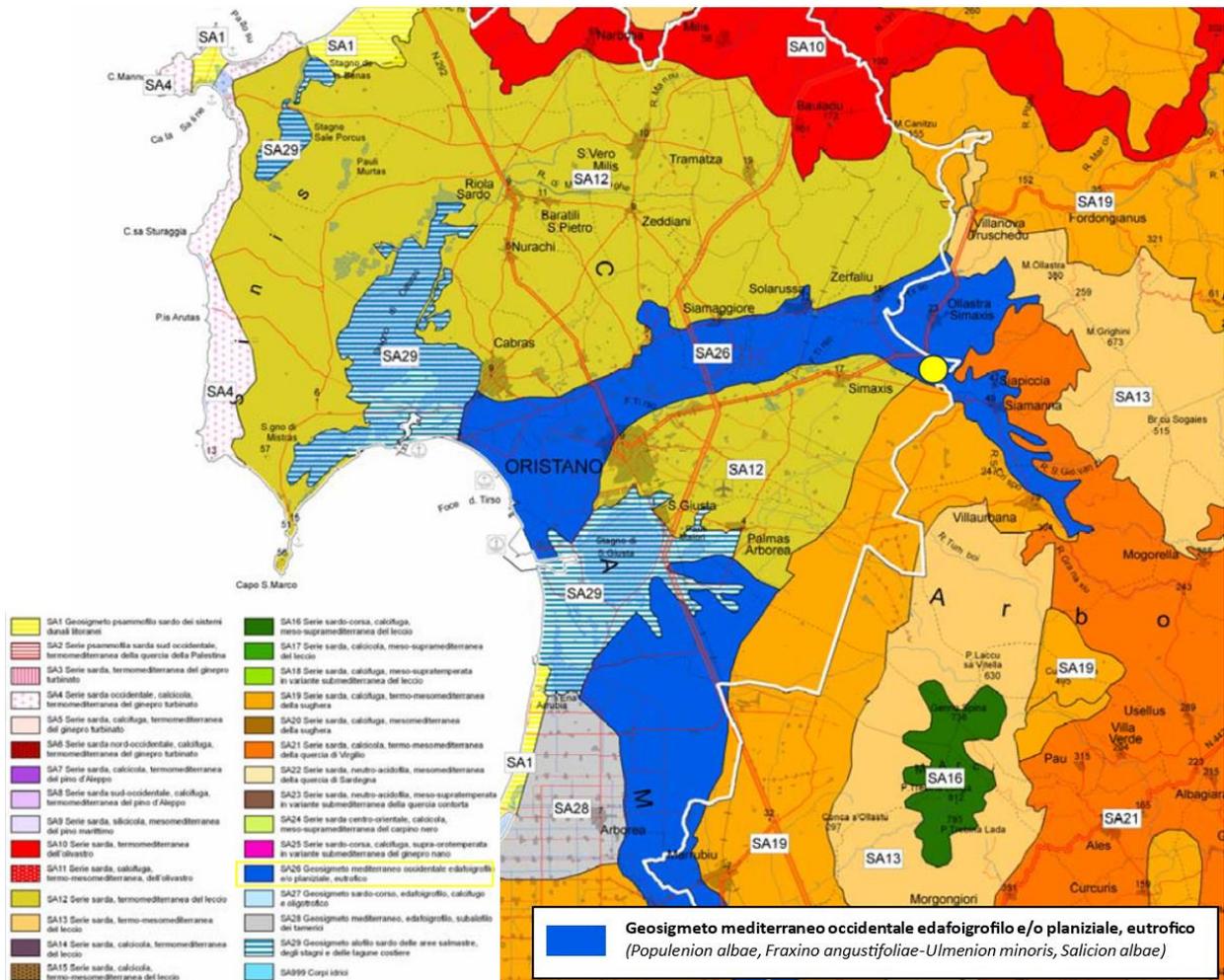
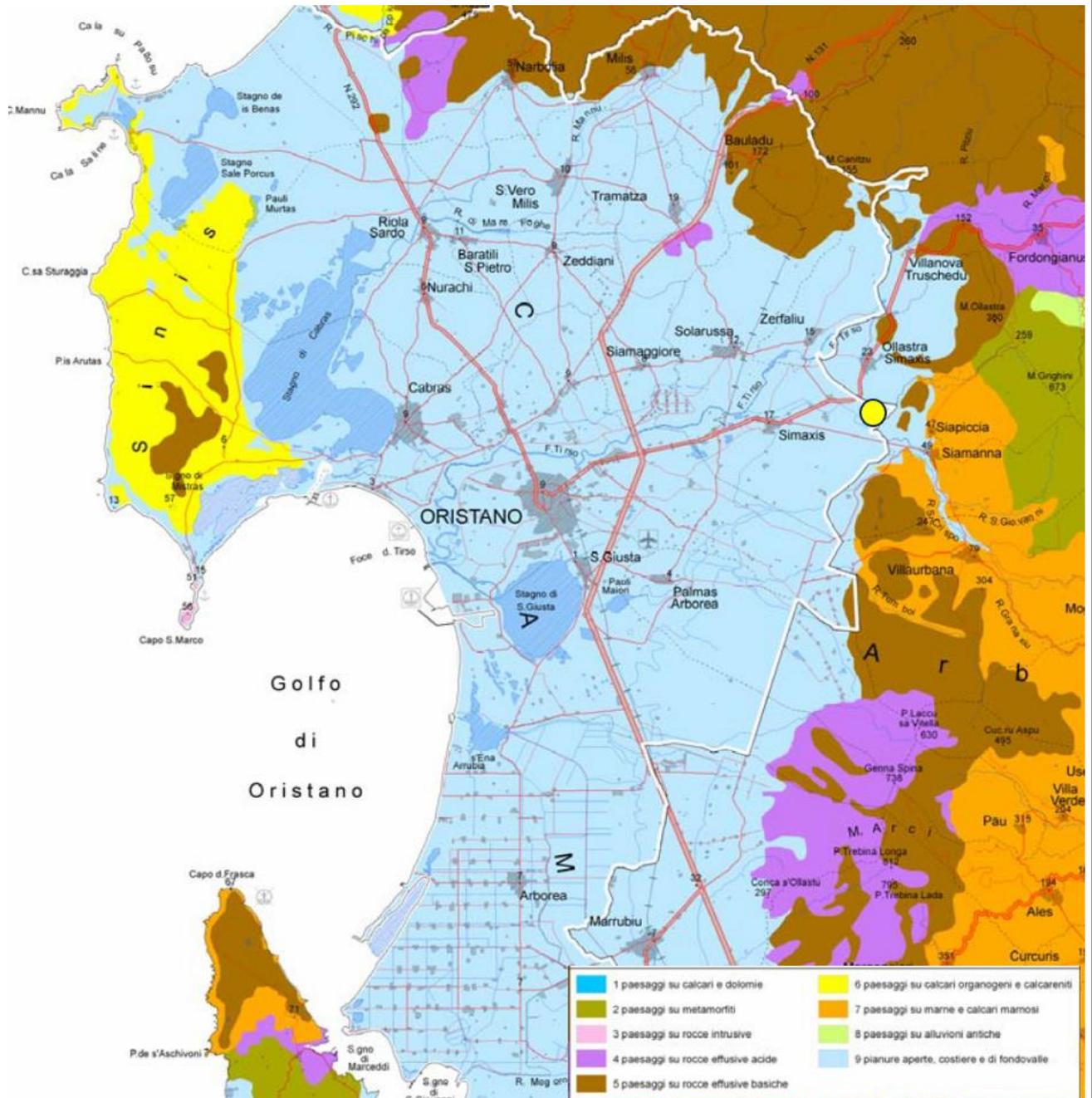


Figura 3-11: Serie di vegetazione del territorio.

Le serie sono distribuite in relazione alle influenze del substrato geologico e alla classificazione bioclimatica.

Sui substrati argillosi a matrice mista calcicola-silicicola delle pianure alluvionali del settore centro settentrionale con bioclima Mediterraneo pluvistagionale oceanico, piano fitoclimatico termomediterraneo con ombrotipi da secco inferiore a subumido inferiore, la vegetazione potenziale è costituita dalla serie sarda, termomediterranea, del leccio (SA 12).



Le zone alluvionali pleistoceniche della parte centro-orientale e meridionale del territorio presentano la potenzialità per la serie sarda, termo-mesomediterranea, della sughera (SA 19) tuttavia poco presente a causa dell'elevata antropizzazione e dell'intensa utilizzazione agricola dei suoli. Questa serie si sviluppa sempre in ambito bioclimatico Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con condizioni termo- ed ombrotipiche variabili dal termomediterraneo superiore subumido inferiore al mesomediterraneo inferiore subumido superiore.

La parte settentrionale del territorio costituita da colline su substrati basaltici è caratterizzata dalla potenzialità per la serie sarda basifila, termomediterranea, dell'olivastro (SA 10) tipicamente edafofero e confinata al piano fitoclimatico termomediterraneo.

Le aree costiere del Sinis sono caratterizzate dalla presenza della serie sarda occidentale, calcicola, termomediterranea del ginepro turbinato (SA 4) su substrati sedimentari vari (calcari mesozoici e miocenici, marne, arenarie), in condizioni di bioclima Mediterraneo

pluvistagionale oceanico, piano fitoclimatico termomediterraneo inferiore-superiore, ombrotipo secco inferiore-superiore.

Le coste sabbiose sono caratterizzate dalla presenza del geosigmeto psammofilo sardo dei sistemi dunali (SA 1) di cui l'associazione *Pistacio-Juniperetum macrocarpae* rappresenta la serie forestale di riferimento con un'articolazione catenale, con diversi tipi di vegetazione che tendono a distribuirsi parallelamente alla linea di battigia e corrispondono a diverse situazioni ecologiche in relazione alla distanza dal mare e alla diversa granulometria del substrato.

In tutta la piana di Arborea, oggetto delle bonifiche del secolo scorso, ma anche nei settori planiziali prossimi alle foci dei principali fiumi, nonché in numerose depressioni salate presenti nella piana del Cirras e territori limitrofi, la tipologia di vegetazione potenziale è data dal geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici (SA 28: *Tamaricion africanae*) con microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. Tali tipologie vegetazionali appaiono dominate da specie del genere *Tamarix*. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano dei mantelli costituiti da popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nell'ordine *Scirpetalia compacti* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*) e nell'ordine *Juncetalia maritimi* (classe *Juncetea maritimi*). Gli aspetti erbacei in contatto con tali tipologie vegetazionali, quando presenti, sono riferibili alla classe *Saginetea maritimae*.

Le zone umide costiere (stagni di S. Giusta e S'Ena Arrubia, stagno di Cabras, stagni di Sale 'e Porcus e Is Benas), sono caratterizzate dalla presenza di comunità vegetali specializzate su suoli generalmente limoso-argillosi, scarsamente drenanti, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salate. È presente una tipica articolazione catenale del geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere (SA 29) con tipologie vegetazionali disposte secondo gradienti ecologici determinati prevalentemente dai periodi di inondazione e/o sommersione, dalla granulometria del substrato e dalla salinità delle acque (*Ruppiaetea*, *Thero-Suaedetea*, *Saginetea maritimae*, *Salicornietea fruticosae*, *Juncetea maritimi*, *Phragmito-Magnocaricetea*). Infine, sono degne di nota le numerose comunità alorupicole costiere a *Limonium* sp. pl. endemici, dell'alleanza *Erodio corsici-Limonion articulati* (geosigmeto alo-rupicolo costiero).

Il sito d'intervento appartiene agli ambiti ripariali e planiziali del territorio, con i bacini del Fiume Tirso, del Rio Mogoro e del Flumini Mannu, che sono caratterizzati dalla presenza del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico (SA 26: *Populion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*), con mesoboschi edafoigrofilo caducifogli costituiti da *Populus alba*, *Ulmus minor* e *Salix* sp. pl. Queste formazioni hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Le condizioni bioclimatiche sono di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua.

4. ASPETTI GEOLOGICO-PEDOLOGICI E USO DEL SUOLO DELL'AREA VASTA

4.1. UNITÀ DI PAESAGGIO E SUOLI

La carta delle unità di paesaggio è basata da un punto di vista areale sui substrati geologici e ne segue le delimitazioni integrando le informazioni e il dettaglio con gli altri fattori di seguito descritti.

Da questa carta derivano la Carta delle Unità delle Terre e la Carta della Capacità d'uso dei suoli che rappresentano degli ulteriori strumenti di valutazione delle risorse del paesaggio e del territorio. Per la loro elaborazione vengono seguite alle specifiche tecniche nazionali ed internazionali in materia pedologica spesso adeguate alle peculiarità dei territori cui si riferiscono.

La loro elaborazione è possibile perché esiste "un paradigma suolo-paesaggio che offre la possibilità di prevedere alcune delle caratteristiche del suolo attraverso l'esame del paesaggio e delle sue singole componenti. I suoli si formano, infatti, attraverso un'interazione descritta tradizionalmente da cinque fattori: substrato pedogenetico, topografia, tempo, clima ed organismi viventi (Jenny, 1941). Le complesse interazioni tra questi fattori avvengono seguendo modelli ripetitivi che possono essere osservati a scale differenti, conducendo alla formazione di combinazioni pedologiche assimilabili. Questa è la base per la definizione, identificazione e mappatura dei suoli (Soil Survey Division Staff, 1993). In effetti, nella maggior parte dei casi, laddove i cinque fattori della pedogenesi sono gli stessi, i suoli presentano gli stessi caratteri. Di conseguenza, in ambienti similari, anche se localizzati in posti diversi, i suoli sono analoghi. Questa regolarità permette la predizione della localizzazione di una gran varietà di tipologie pedologiche.¹

Dall'osservazione della Carta delle Unità di paesaggio si evidenzia la distribuzione delle tipologie di suolo nell'area vasta dell'oristanese.

I paesaggi su pianure aperte costiere e di fondovalle su substrati alluvionali caratterizzano la gran parte del Campidano di Oristano. I suoli sulle alluvioni del Pleistocene e dell'Olocene hanno giacitura pianeggiante o sub pianeggiante, sono generalmente profondi, con limitazioni dovute all'eccesso di scheletro e al lento drenaggio (unità di paesaggio I1-I2-I3 e Li-L2-L3-L4). Il sito d'intervento si trova su alluvioni del Pleistocene (UdP I1).

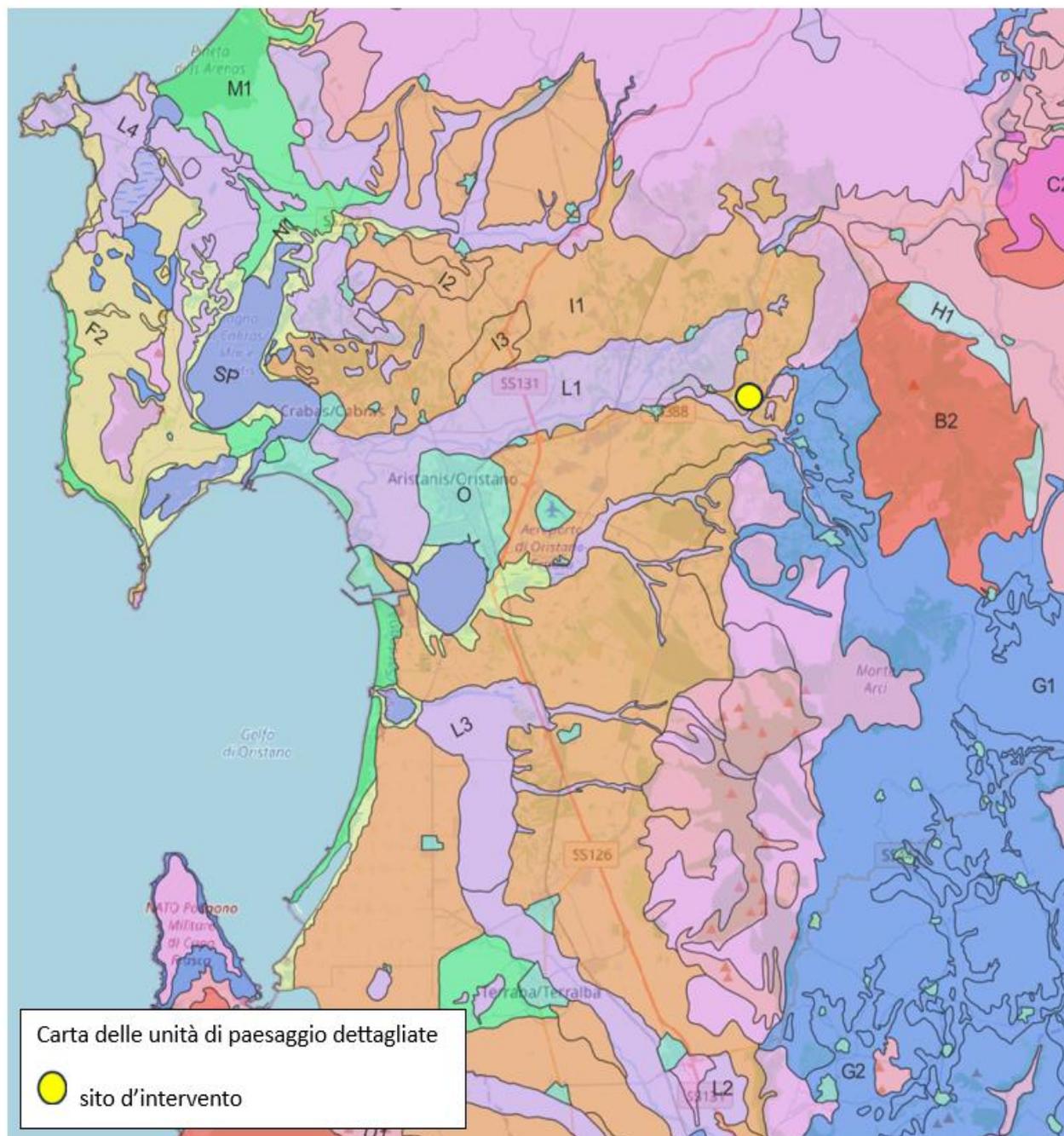
A Ovest le aree sub pianeggianti e le basse colline del Sinis sono caratterizzate da paesaggi su calcari organogeni calcareniti. La giacitura dei suoli varia da sub pianeggiante a collinare, la profondità varia da poco profondi a mediamente profondi (UdP F1-F2).

A nord la piana del Campidano termina alla base dei paesaggi collinari su rocce effusive basiche con giaciture da sub pianeggianti a ondulate. I suoli sono generalmente poco profondi (UdP E1-E2).

Ad Est della pianura del Campidano di Oristano si trovano le colline dei paesaggi su marne e calcari marnosi con giaciture da sub pianeggianti a ondulate. I suoli variano da poco profondi a profondi (UdP G1-G2-G3).

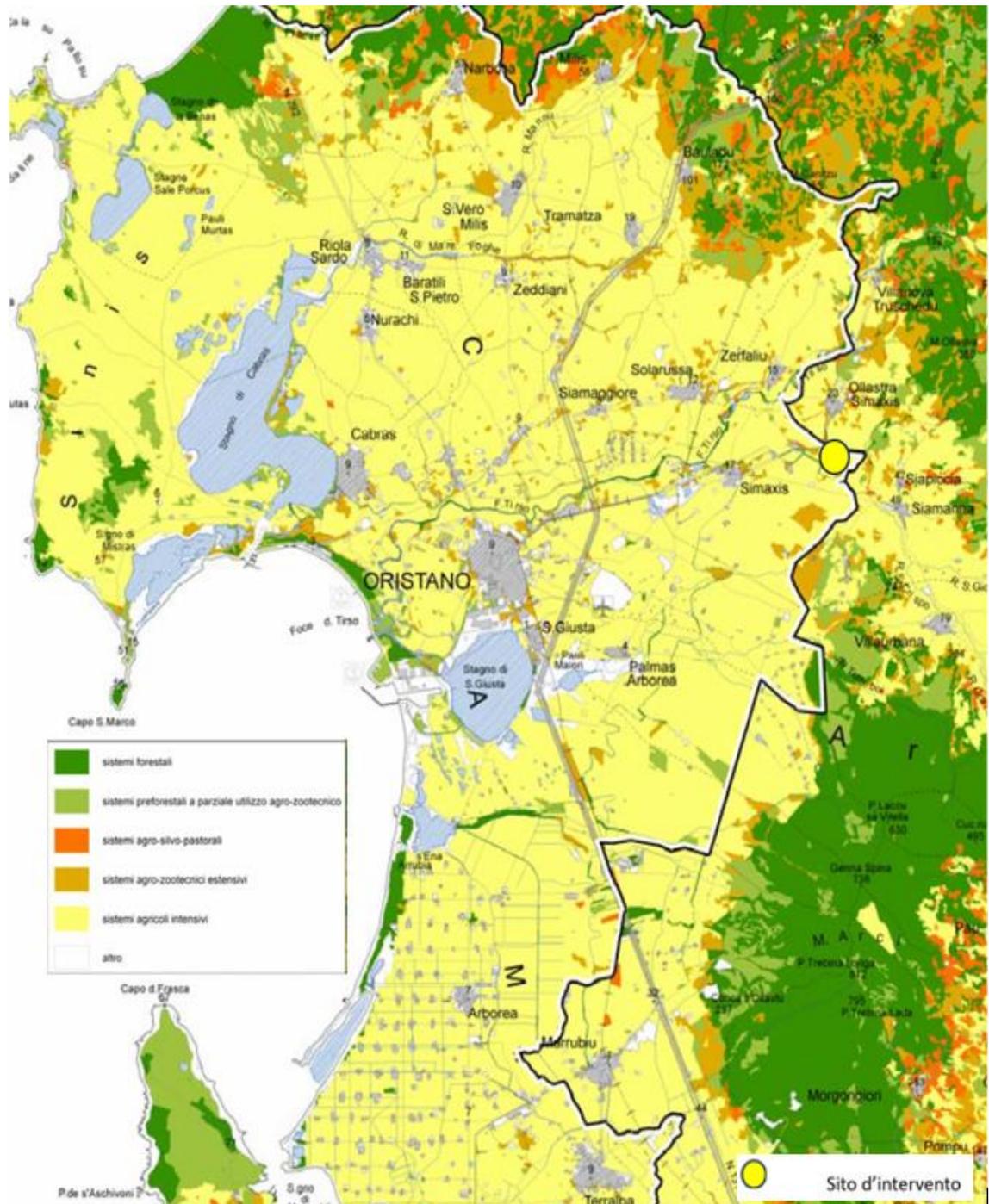
A Sud est della pianura alle pendici del Monte Arci si trovano i paesaggi su rocce effusive acide con giacitura da sub pianeggiante ad aspra. I suoli sono poco profondi ma nei depositi di versante e nei depositi colluviali possono essere mediamente profondi o profondi (UdP D1-D2-D3-D4-D5).

¹ Tratto dalla relazione metodologica della Carta delle unità delle terre e della capacità d'uso dei suoli della RAS.



4.2. USO DEL SUOLO NELL'AREA VASTA

Su questi paesaggi lo sviluppo dell'attività agricola è particolarmente elevato nelle aree pianeggianti su depositi alluvionali con massimo livello d'intensità nei comparti irrigui serviti dal Consorzio di Bonifica.



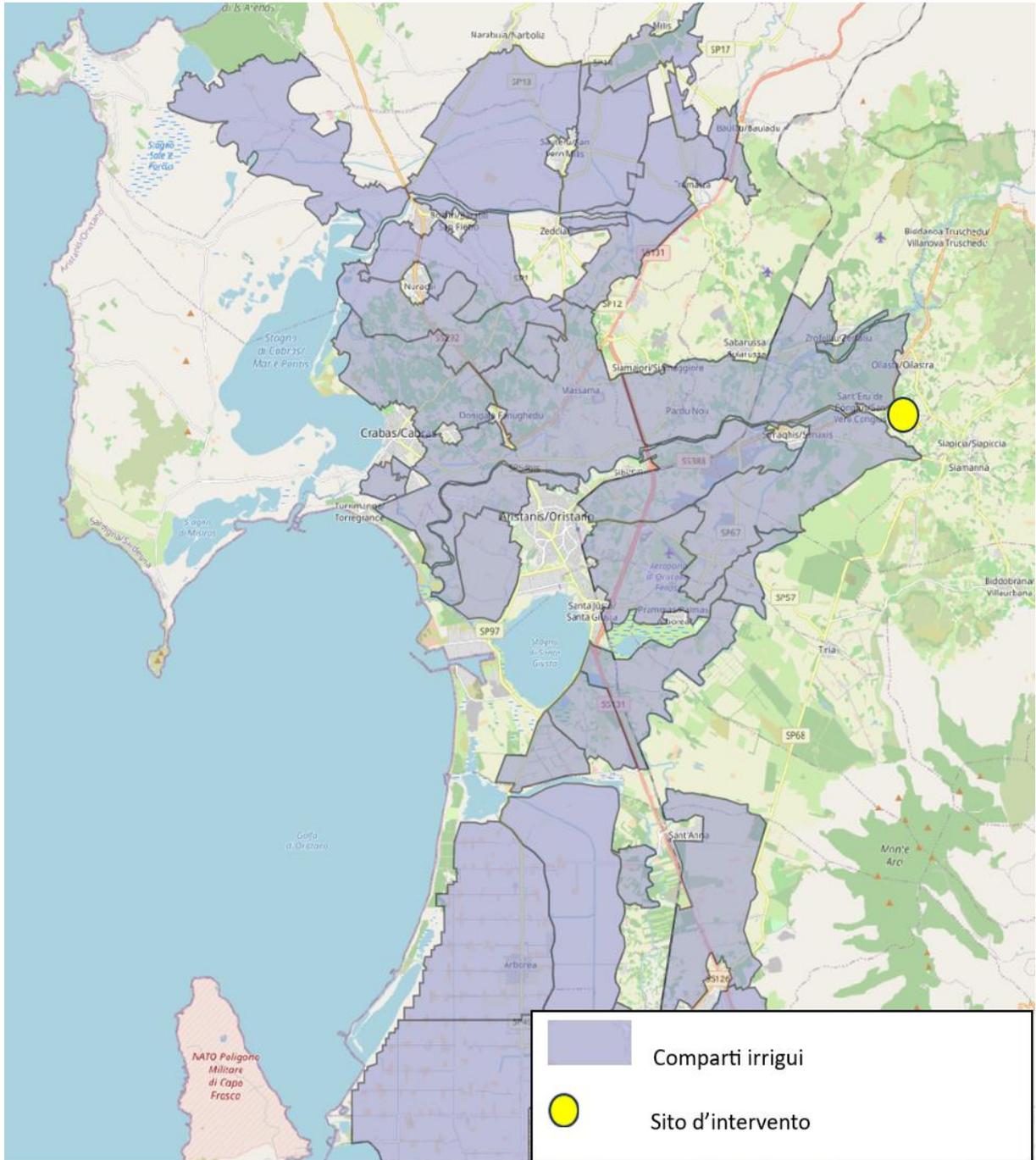
Si nota la grande prevalenza dei sistemi agricoli intensivi anche se le utilizzazioni realmente intensive sono limitate alle aree irrigue (colture ortive e frutteti). Di particolare importanza le risaie che costituiscono una coltivazione di pregio riconosciuta per qualità anche a livello nazionale.

Le aree forestali naturali o artificiali (Eucalipti e pioppi) si trovano lungo le rive dei principali corsi d'acqua, nelle aree ad utilizzo marginale della pianura o nelle superfici collinari e montuose.

I sistemi agro-zooteχνici estensivi sono costituiti principalmente dagli allevamenti di bovini da latte nella piana appoderata di Arborea e dagli allevamenti semibradi di ovini ai piedi dei rilievi che delimitano il Campidano a Nord e a Est e nelle pianure alluvionali non irrigue.

Gran parte delle aree pianeggianti sono servite dai comparti irrigui del Consorzio di

Bonifica Oristanese. Le aree del sito d'intervento non sono comprese nelle aree irrigabili.



5. CARATTERISTICHE DEL FONDO

5.1. INQUADRAMENTO CATASTALE

L'intervento è situato in regione Su Pardu e Santu Stevani, nel territorio compreso tra i comuni di Simaxis e di Ollastra. I terreni sono ripartiti in due corpi aziendali vicini e collegati dalla viabilità rurale e appartengono a tre diverse aziende agricole. Il primo corpo ha una superficie catastale di circa 3,66 ettari mentre il secondo corpo ha una superficie di circa 21 ettari.

L'estensione complessiva dell'area di intervento è pari, catastalmente, a ettari 24.73.39 come dettagliatamente indicato nella seguente tabella riassuntiva.

Comune	Foglio	Mappale	Sup. catastale Ha.aa.ca	Sup. condotta Ha.aa.ca
Ollastra	14	34	0.34.10	0.33.69
Ollastra	14	184	1.46.24	1.46.24
Simaxis	3	33	1.77.05	1.76.52
Simaxis	3	268	0.66.40	0.65.66
Simaxis	3	269	1.24.25	1.22.40
Simaxis	4	6	0.46.50	0.47.05
Simaxis	4	7	1.17.05	1.17.22
Simaxis	4	11	1.69.09	1.68.48
Simaxis	4	12	0.78.20	0.77.50
Simaxis	4	13	0.62.60	0.63.56
Simaxis	4	14	0.27.85	0.27.85
Simaxis	4	15	0.24.30	0.24.47
Simaxis	4	16	0.60.00	0.60.89
Simaxis	4	17	0.84.55	0.83.73
Simaxis	4	31	1.71.90	1.72.98
Simaxis	4	36	1.10.43	1.10.61
Simaxis	4	44	0.79.75	0.80.08
Simaxis	4	45	0.54.85	0.54.44
Simaxis	4	46	0.66.10	0.65.68
Simaxis	4	109	0.11.07	0.11.07
Simaxis	4	110	1.64.66	1.64.47
Simaxis	4	218	1.34.67	1.36.17
Simaxis	4	219	0.88.13	0.85.06
Simaxis	4	220	0.22.79	0.24.84
Simaxis	4	221	0.13.26	0.10.99
Simaxis	4	222	1.34.86	1.35.39
Simaxis	4	223	0.49.67	0.49.98
Simaxis	4	224	0.59.77	0.61.03
Simaxis	4	226	0.93.30	0.70.41
TOTALE			24.73.39	24.48.46

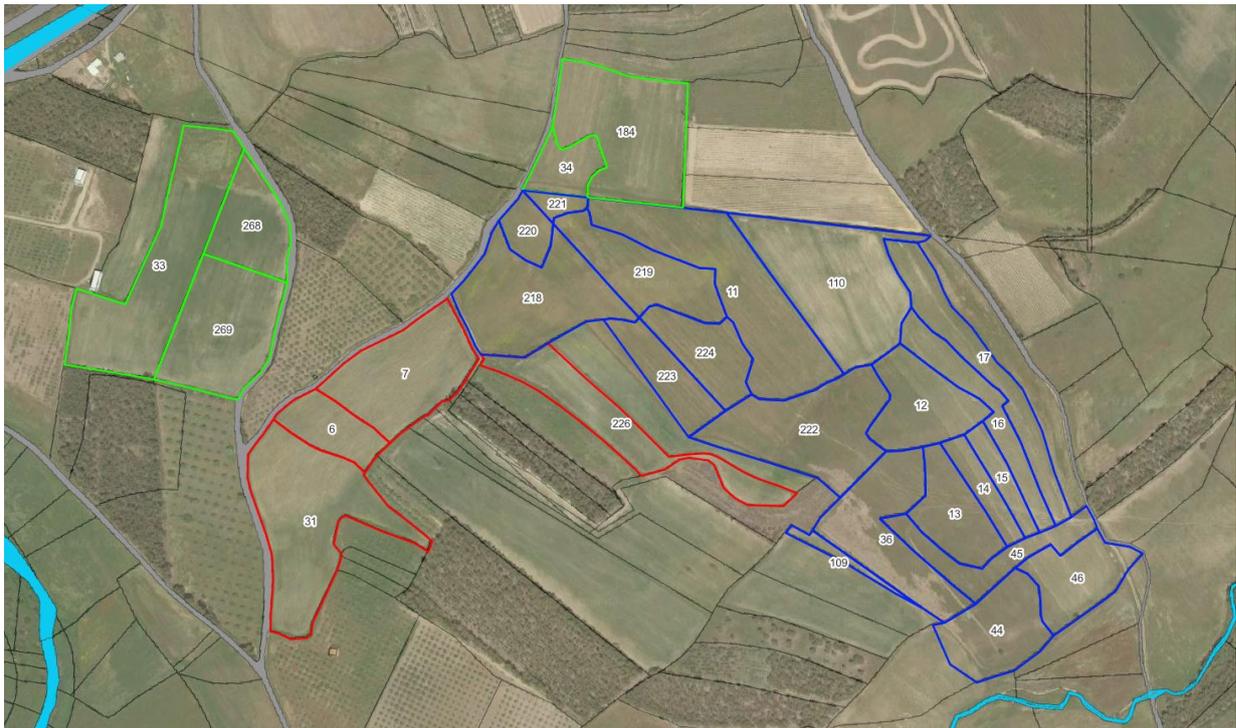
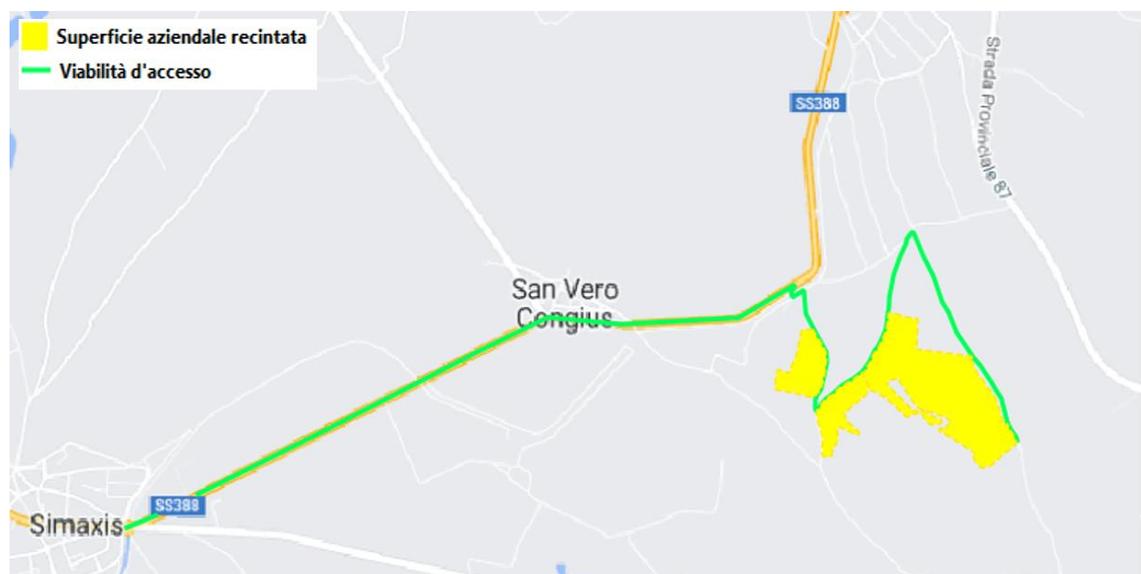


Figura 5-1: Particelle catastali del fondo oggetto d'intervento su ortofoto Google Earth

5.2. ACCESSO

L'accessibilità carrabile è buona. I mezzi possono facilmente raggiungere le località "Su Pardu" e "Santu Stevani" attraverso la vicina SS 388. Dal centro abitato di Simaxis si percorrono circa 3,2 chilometri fino a svoltare sulla destra al bivio che scavalca il canale adduttore di bonifica "Tirso-Arborea" e prosegue con la strada rurale in regione Su Pardu. La rete viaria rurale su fondo naturale è perfettamente carrabile, costeggia il primo corpo aziendale sul lungo confine Est e il secondo corpo aziendale lungo i confini Ovest e quello Est. I mezzi articolati possono accedere più comodamente dal comune di Ollastra e dalla vicina SS 87 evitando in questo modo gli stretti passaggi dei ponticelli che scavalcano il canale di bonifica.



5.3. DOTAZIONI STRUTTURALI

Il fondo, oggetto d'intervento, è interamente recintato lungo i confini catastali con recinzione metallica costituita da paletti di sostegno in profilati di ferro e rete metallica e/o filo di ferro spinato.



Figura 5-2: Recinzione di confine del fondo (recinzione metallica).

In alcune zone si notano i risultati delle azioni di spietramento manuale effettuate dagli imprenditori agricoli.

Il fondo si trova in un'area non servita dai comparti irrigui del Consorzio di Bonifica Oristanese. Per questo motivo i terreni sono coltivati in regime asciutto.

5.4. GIACITURA ED ESPOSIZIONE

La morfologia, essendo prevalentemente sub pianeggiante, con pendenze dei terreni che non superano il 5-10%, agevola le operazioni agronomiche di coltivazione e gli spostamenti dei mezzi sulle piste sterrate poderali.

L'unica porzione di terreno con pendenze più elevate è situata nella porzione sud delle particelle 44 -46 del foglio 4 in agro del comune di Simaxis. In questa porzione la pendenza arriva fino al 20%.

Il fondo non presenta problemi di esposizione al sole in quanto si estende su superfici sub pianeggianti con poche aree declivi.

Su tutte le aree d'intervento, è prevista la semina di miscugli miglioratori di piante foraggere con leguminose. Questo intervento previene i fenomeni erosivi dei versanti e consente l'accessibilità dei mezzi anche nei periodi maggiore piovosità.

6. ASPETTI GEOLOGICO - PEDOLOGICI E CULTURALI DELL'AREA DI PROGETTO

6.1. UNITÀ GEOLOGICHE E UNITÀ DI PAESAGGIO

Le Unità geologiche che caratterizzano il substrato dell'area in esame e i territori limitrofi sono:

Depositi alluvionali dell'area continentale (PVM2a). Sono costituiti da ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUPERIORE.

- Presenti nella porzione meridionale del sito d'intervento
Depositi alluvionali terrazzati (bn). OLOCENE.
- Presenti nella porzione settentrionale del sito d'intervento
Depositi alluvionali (b). OLOCENE.
- Non presenti nel sito d'intervento si sviluppano attorno all'alveo del Riu Mannu e del Riu Cornas.

Definizione delle unità di paesaggio dell'area di progetto

Le unità (bn) e (PVM2a) presentano caratteristiche simili e pertanto si considerano come facenti parte di un'unica unità di paesaggio costituita dai "depositi alluvionali terrazzati".

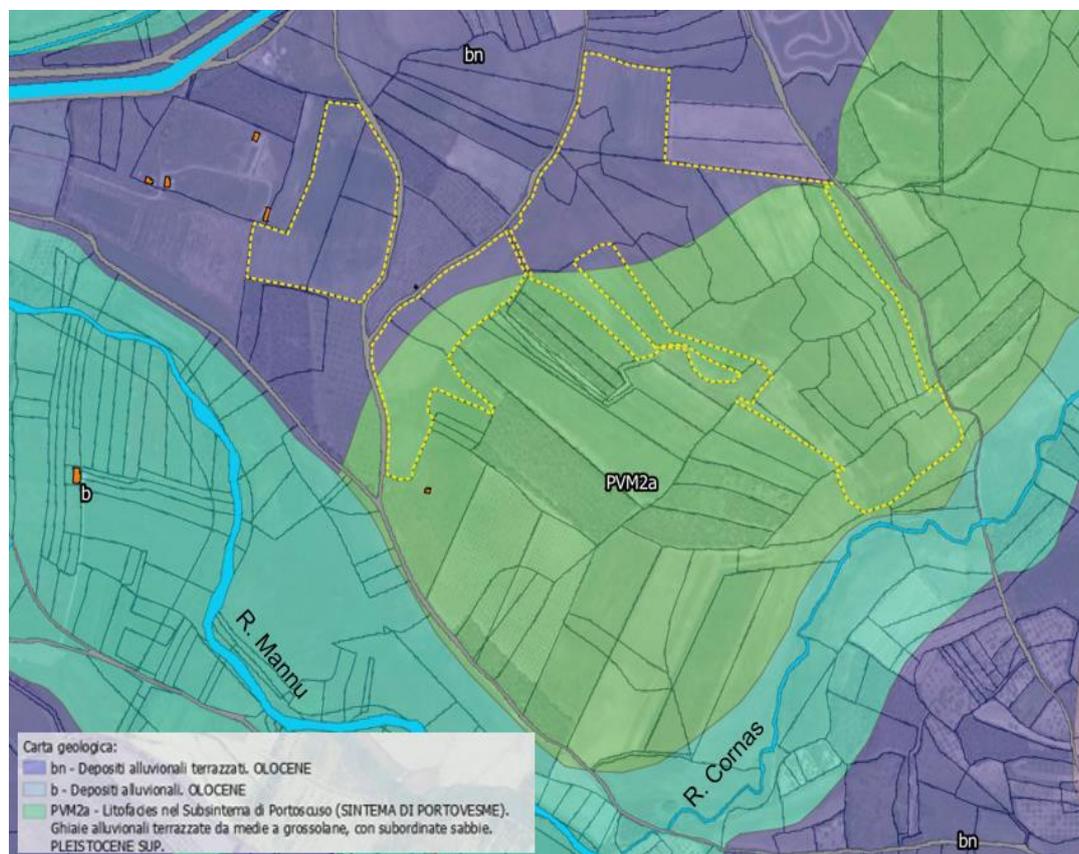


Figura 6-1: Stralcio dalla carta geologica regionale 1:50.000.

Nei pressi del sito ma al di fuori dell'area di progetto si ritrova l'unità di paesaggio dei depositi alluvionali dell'Olocene (b) che di solito presenta suoli dalle ottime caratteristiche.

6.2. UNITÀ DI PAESAGGIO

6.2.1. CARTA DELLE UNITÀ DI PAESAGGIO DELL'AREA DI PROGETTO

Lo studio è stato predisposto a seguito dell'analisi della Carta dei Suoli della Sardegna (1:250.000) corretta per gli areali del substrato con le informazioni della più dettagliata Carta geologica regionale del 2016 (1:25000), con l'osservazione delle ortofoto, delle evidenze indirette delle forme del paesaggio, della vegetazione attuale e con le evidenze dirette rilevate nei sopralluoghi in situ.



6.2.2. CARTA DELLE UNITÀ DELLE TERRE DELL'AREA DI PROGETTO

I suoli delle alluvioni terrazzate presentano da un punto di vista tassonomico le tipologie Typic, Acquic e Ultic Palexeralf, hanno un profilo A-Bt-C, A-Btg-Cg a tratti A-C.



Sono suoli profondi, presentano una tessitura in superficie da franco-sabbiosa a franco-sabbiosa-argillosa e in profondità da franco-sabbiosa-argillosa ad argillosa. Riguardo alla

capacità di sgrondo delle acque variano da permeabili a poco permeabili.

In relazione al pH variano da subacidi ad acidi, per la saturazione delle basi variano da saturi a desaturati.

6.2.3. CLASSI DI CAPACITÀ D'USO

La classificazione delle Capacità d'Uso (Land Capability Classification) è un modello di valutazione globale che suddivide il territorio in aree omogenee, in base alle potenzialità d'uso agricolo e zootecnico.

Il modello è suddiviso in otto classi in cui la capacità d'uso del suolo della classe di livello più alto (classe I) risulta essere il più versatile, con minori limitazioni e dunque offre una più ampia scelta di usi e colture.

Con il diminuire della capacità d'uso aumentano le limitazioni che riducono le possibilità di scelta delle colture e gli usi del suolo. La classe I è la migliore ed è praticamente priva di limitazioni.

Le classi I, II, III, IV rappresentano i suoli adatti alla coltivazione, le classi V, VI, VII rappresentano i suoli adatti al pascolo, la classe VIII rappresenta suoli che per via delle elevate limitazioni escludono ogni utilizzo eccetto la ricostituzione dell'ambiente naturale.

CLASSI DI CAPACITÀ D'USO	USI								
	Ambiente naturale	forestaz'	Pascolo			Agricoltura			
			limitato	moderato	intensivo	limitata	moderata	intensiva	molto intensiva
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

Figura 6-2: Schema delle classi di Capacità d'Uso.

La descrizione delle classi deriva dai documenti realizzati dalla Regione Sardegna nell'ambito del Progetto "Carta delle unità delle terre e della capacità d'uso dei suoli - 1° lotto (2014)" e riesaminata per l'area oggetto di studio.

Suoli di classe I: Fanno parte di questa classe i suoli con assenza di limitazioni, con suoli profondi e ben drenati e con forme del paesaggio da pianeggianti a sub pianeggianti. Per questa classe sono previste tutte le diverse destinazioni d'uso possibili per le colture agrarie, per il pascolo migliorato e naturale, per il rimboschimento e per attività ricreative, naturalistiche ecc.

Suoli di classe II: Ne fanno parte i suoli che presentano alcune limitazioni che riducono la possibilità di scelta delle colture coltivabili o richiedono delle pratiche di conservazione.

Suoli di classe III: Ne fanno parte i suoli che presentano delle rigide limitazioni che riducono la possibilità di scelta delle colture e per essere utilizzati richiedono delle specifiche pratiche di conservazione.

Suoli di classe IV: Ne fanno parte i suoli che presentano delle limitazioni molto severe come pendenze elevate, suscettibilità elevata all'erosione, scarsa profondità del suolo, rischio di ristagno idrico, che limitano la possibilità di scelta delle colture e richiedono delle tecniche di gestione migliorative.

Suoli di classe V: Ne fanno parte i suoli che presentano più limitazioni, che limitano l'uso al pascolo naturale o migliorato, al rimboschimento e ad altri usi ricreativi e turistici. Mostrano limitazioni che impediscono le normali lavorazioni e riducono le specie vegetali che possono crescervi.

Suoli di classe VI: Ne fanno parte i suoli che presentano forti limitazioni, come pendenze elevate, rischi di erosione, suolo poco profondo, ristagni idrici, salinità e sodicità che limitano l'uso al pascolo, al rimboschimento e ad altri usi ricreativi e turistici.

Suoli di classe VII: Ne fanno parte i suoli che presentano limitazioni molto rigide, come pendenze elevate, rischi di erosione, suolo poco profondo, ristagni idrici, salinità e sodicità che limitano l'uso al pascolo, al rimboschimento e ad altri usi ricreativi e turistici. Inoltre, sono suoli inadatti al miglioramento del suolo attraverso lavorazioni, fertilizzazioni, drenaggi ecc.

Suoli di classe VIII: Ne fanno parte i suoli che presentano limitazioni tali da precludere ogni tipo di uso eccetto gli usi naturalistici e attività ricreative. Sono suoli caratterizzati da pietrosità superficiale elevata, scarsa profondità, elevati rischi di erosione eolica e idrica, bassa capacità di ritenzione idrica, salinità e sodicità, condizioni climatiche avverse.

6.2.4. CARTA DELLE CAPACITÀ D'USO DELL'AREA DI PROGETTO

I suoli delle alluvioni terrazzate presentano limitazioni dovute all'eccesso di scheletro, al drenaggio da lento a molto lento. Hanno un moderato pericolo di erosione. In questi paesaggi si riscontra prevalentemente una classe di capacità d'uso del suolo III-IV, caratterizzata da suoli coltivabili di discreta qualità da un punto di vista agronomico.

A volte su questi suoli è necessario procedere a spietramenti superficiali per agevolare le operazioni colturali meccanizzate come del resto è stato fatto in alcuni tratti dei terreni in progetto. La presenza di coltivazioni arboree di olivo e vite nei terreni circostanti evidenzia le potenzialità di questi suoli.



Figura 6-3: Carta delle capacità d'uso dei suoli adeguata agli areali della carta geologica regionale 2016.



Nelle aree con le maggiori limitazioni per eccesso di scheletro e/o con tendenza alla formazione di ristagni superficiali l'uso prevalente è quello della coltivazione di specie forestali a ciclo breve quali gli eucalipti.

Figura 6-4: Scheletro superficiale.

7. USO DEL SUOLO

7.1. USO DEL SUOLO NELL'AREA DI PROGETTO

L'uso prevalente del suolo nelle aree immediatamente circostanti il sito è il seminativo, in ragione della buona profondità del suolo e della discreta fertilità di questi suoli. Nel territorio si nota un mosaico di seminativi in asciutto, prati artificiali, oliveti, vigneti ed eucalitteti.



Figura 7-1: Stralcio carta Uso del Suolo 2008 (aggiornata al 2023 con sopralluoghi in campo)



Figura 7-2: Oliveti in asciutto ed eucalitteti adiacenti alle particelle interessate dall'intervento



Figura 7-3: Vigneti adiacenti alle particelle interessate dall'intervento



Figura 7-4: Eucalitteti adiacenti alle particelle interessate dall'intervento

7.2. AREE PER PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ

Come evidenziato nella carta delle capacità d'uso l'area d'intervento non insiste su suoli di particolare pregio. Gli studi pedologici di grande scala li inseriscono in classe di capacità d'uso III-IV.

I suoli di maggior pregio individuati dalle classi di capacità d'uso I e II sono caratteristici dei paesaggi su alluvioni dell'olocene non sono presenti nell'area d'intervento.

In riferimento alle coltivazioni erbacee di pregio, con Denominazione d'Origine Protetta, si evidenzia che l'area d'intervento è inclusa all'interno della zona di produzione del Carciofo Spinoso di Sardegna DOP. Tuttavia, si precisa che la delimitazione della DOP è avvenuta per intere superfici comunali e non per motivi pedoclimatici specifici. I terreni caratterizzanti descritti nel disciplinare sono freschi, fertili, profondi e senza ristagno idrico. Si tratta, quindi, di caratteri tipici delle alluvioni recenti che i suoli oggetti d'intervento non posseggono. La coltivazione del carciofo deve essere realizzata in irriguo mentre il sito d'intervento non è servito dalle condotte del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese.

Per quanto riguarda le coltivazioni arboree di pregio il sito è incluso nei territori dei disciplinari di produzione di due vini IGP (Indicazione Geografica Protetta) e sei vini DOP come illustrato nelle seguenti mappe con delimitazione delle aree di produzione.

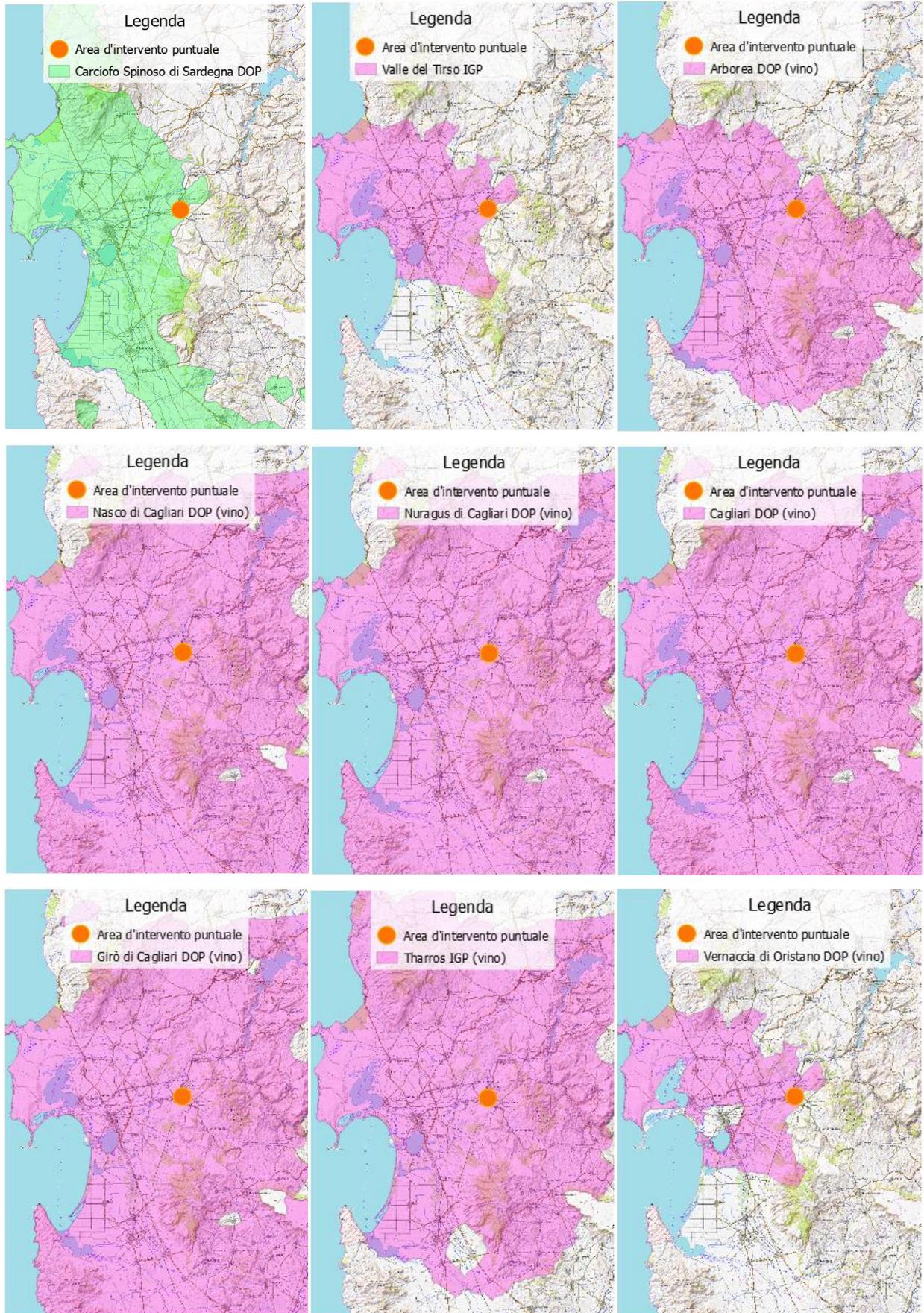


Figura 7-5: DOP e IGP presenti nell'area d'interesse

Per quanto riguarda le produzioni zootecniche DOP e IGP protette si precisa che:

- L'intervento non determina un consumo di suolo in quanto conserva, al netto degli ingombri della viabilità e delle superfici accessorie, l'utilizzo agricolo seminativo/foraggero tra i filari dei tracker e pascolativo anche al di sotto dei pannelli.
- L'intervento è totalmente reversibile alla fine dell'esercizio dell'impianto e quindi non incide in modo significativo sulle potenzialità produttive DOP e IGP dei formaggi tipici. Si tratta, infatti, di prodotti con una domanda di mercato abbastanza rigida. Gli incrementi di prezzo degli ultimi anni sono stati favoriti dalla diminuzione delle produzioni di latte.

Per quanto riguarda le produzioni vinicole DOP e IGP l'intervento è comunque neutro in quanto:

- l'aumento delle superfici vitate è regolamentato a livello comunitario con incrementi percentuali della superficie vitata esistente limitati all'1% annuo mediante assegnazione di diritti di nuovo impianto;
- la produzione mondiale e italiana di vino è sostanzialmente stabile con leggera diminuzione;
- la superficie territoriale della DOP con areale più ristretto è relativa alla Vernaccia di Oristano;
nel 2010 risultavano impiantati 400 ettari diminuiti fino a 300 ettari nel 2022 dei quali solo la metà iscritti alla DOP;
- l'intervento agrivoltaico è totalmente reversibile, a fine esercizio, anche per le produzioni viticole e pertanto non incide sulla produzione potenziale dei vini DOP e IGP;
- la coltivazione delle spalliere del vigneto è realizzabile negli interfilari dell'impianto agrivoltaico e quindi può soddisfare un eventuale richiesta del mercato.
- la vocazionalità del sito in relazione alle modeste estensioni dei singoli vigneti denota un prevalente utilizzo familiare delle produzioni.

Il sito rientra anche nei disciplinari di nove DOP e due IGP con area di produzione estesa, senza limitazioni, a tutto il territorio della Sardegna: Pecorino Sardo DOP, Fiore Sardo DOP, Cannonau di Sardegna DOP, Sardegna DOP, Monica di Sardegna DOP, Moscato di Sardegna DOP, Vermentino di Sardegna DOP, Sardegna Semidano DOP, Agnello di Sardegna DOP, Isola dei Nuraghi IGP e Pecorino Romano IGP.

Pertanto, l'intervento non interferisce in modo significativo con le attività agricole o agro-zootecniche tradizionali e non tradizionali.

Dato che i terreni continueranno ad essere coltivati ed utilizzati per la produzione di foraggio e per il pascolo non si ritiene che in fase d'esercizio ci possano essere interferenze con altre attività produttive non agricole.

7.3. USO DEL SUOLO ATTUALE

L'uso del suolo attuale è stato desunto dai fascicoli aziendali aggiornati e verificato successivamente in campo a ciclo colturale concluso sulle stoppie presenti in campo. Di seguito la tabella con i dati complessivi particellari, per tipologia e superficie, delle colture dichiarate.

QUADRO COMPLESSIVO DEI DATI RELATIVI ALL'OCCUPAZIONE DEL SUOLO DELLE PARTICELLE COSTITUENTI LA SUPERFICIE D'INTERVENTO											
Titolare fascicolo	Comune	Sezione	Foglio	mappale	Superficie esclusa	qualità	*Superficie occupaz. suolo	Somma Sup.	** Sup. catastale	*** Sup. condotta	Superficie recintata
GARIPPA ROBERTO Cod. Fascicolo 30362445691	Simaxis	B	4	11		vite	0.02.54	1.68.48	1.69.09	1.68.48	1.68.48
						Trifoglio erbaio da foraggio	1.65.94				
				12		Trifoglio erbaio da foraggio	0.77.50	0.77.50	0.78.20	0.77.50	0.77.50
				13		Trifoglio erbaio da foraggio	0.63.56	0.63.56	0.62.60	0.63.56	0.63.56
				14		Trifoglio erbaio da foraggio	0.27.85	0.27.85	0.27.85	0.27.85	0.27.85
				15		Trifoglio erbaio da foraggio	0.24.47	0.24.47	0.24.30	0.24.47	0.24.47
				16		Trifoglio erbaio da foraggio	0.60.89	0.60.89	0.60.00	0.60.89	0.60.89
				17	0.02.05	Trifoglio erbaio da foraggio	0.83.72	0.83.72	0.84.55	0.83.73	0.83.35
				36		olivo	0.00.52	1.10.61	1.10.43	1.10.61	1.10.61
						Trifoglio erbaio da foraggio	1.10.09				
				44	0.02.33	Trifoglio erbaio da foraggio	0.80.08	0.80.08	0.79.75	0.80.08	0.79.66
				45		olivo	0.00.44	0.53.44	0.54.85	0.54.44	0.53.44
						Trifoglio erbaio da foraggio	0.53.00				
				46	0.07.94	Trifoglio erbaio da foraggio	0.63.54	0.63.54	0.66.10	0.65.68	0.62.12
				109	0.02.01	Trifoglio erbaio da foraggio	0.11.08	0.11.08	0.11.07	0.11.07	0.10.72
				110		vite	0.10.66	1.64.39	1.64.66	1.64.47	1.64.39
						Trifoglio erbaio da foraggio	1.53.73				
				218	0.04.31	Trifoglio erbaio da foraggio	1.36.17	1.36.17	1.34.67	1.36.17	1.35.40
				219		Trifoglio erbaio da foraggio	0.85.06	0.85.06	0.88.13	0.85.06	0.85.06
				220		Trifoglio erbaio da foraggio	0.24.84	0.24.84	0.22.79	0.24.84	0.24.84
221		Trifoglio erbaio da foraggio	0.10.99	0.10.99	0.13.26	0.10.99	0.10.99				
222	0.02.78	Trifoglio erbaio da foraggio	1.35.39	1.35.39	1.34.86	1.35.39	1.34.89				
223	0.01.43	Trifoglio erbaio da foraggio	0.49.98	0.49.98	0.49.67	0.49.98	0.49.72				
224		Trifoglio erbaio da foraggio	0.61.03	0.61.03	0.59.77	0.61.03	0.61.03				
Parziale							14.93.07	14.93.07	14.96.60	14.96.29	14.88.98
MARCEDDU DAVIDE Cod. Fascicolo 30367326524	Ollastra		14	34	0.01.07	erbaio misto da foraggio	0.32.66	0.32.66	0.34.10	0.33.69	0.32.47
				184	0.02.04	erbaio misto da foraggio	1.46.26	1.46.26	1.46.24	1.46.24	1.45.89
	Simaxis	B	3	33	0.03.09	olivo	0.01.26	1.76.26	1.77.05	1.76.52	1.75.71
						orzo da granella	1.74.90				
				268	0.03.35	orzo da granella	0.65.20	0.65.20	0.66.40	0.65.66	0.64.60
					269	0.03.00	orzo da granella	1.20.86	1.21.26	1.24.25	1.22.40
	Parziale							5.41.64	5.41.64	5.48.04	5.44.51
SECCI ANDREA Cod. Fascicolo	Simaxis	B	4	6		Avena da granella	0.45.99	0.45.99	0.46.50	0.47.05	0.45.99
				7	0.05.06	Avena da granella	1.14.21	1.14.21	1.17.05	1.17.22	1.13.30
						olivo	0.00.38	1.68.29	1.71.90	1.72.98	1.67.69
				31	0.03.36	Eucaipto	0.02.28				
						Avena da granella	1.65.63				
226	0.04.65	Avena da granella	0.70.40	0.70.40	0.93.30	0.70.41	0.69.57				
Parziale							3.98.89	3.98.89	4.28.75	4.07.66	3.96.55
TOTALE							24.33.60	24.33.60	24.73.39	24.48.46	24.24.92

Fonte dati: ARGEA - Fascicolo aziendale

* Piano di coltivazione - particelle catastali

I riferimenti nei fascicoli aziendali alle qualità di coltura eucalipto e olivo non sono coerenti

con lo stato dei luoghi. Si presume siano dovuti a un disallineamento della mappa catastale rispetto alle orto foto Agea e non sono stati considerati. I dati dei fascicoli sono stati elaborati nel Gis per ottenere la rappresentazione grafica delle colture dell'intera superficie d'intervento.

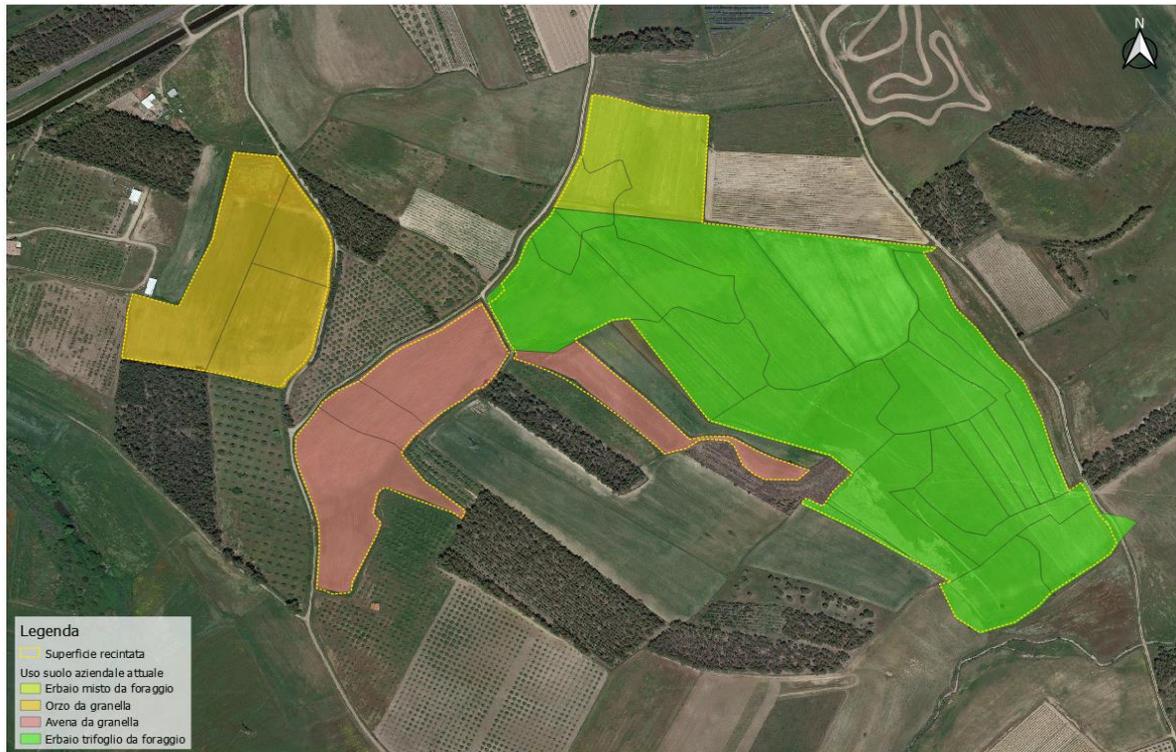


Figura 7-6: Uso del suolo attuale desunto dai fascicoli aziendali.

Nelle pagine seguenti una panoramica fotografica dei terreni oggetto d'intervento.



Figura 7-7: Seminativo nella particella 33 268 e 269, foglio 3 comune di Simaxis utilizzato la scorsa annata per la produzione di granella d'orzo.



Figura 7-8: Seminativo nelle particelle 34 e 184, foglio 14 comune di Ollastra (in primo a sinistra cumuli di letame da incorporare nel terreno prima delle operazioni di semina)



Figura 7-9: Seminativo affinato in primo piano le particelle 218 e 220 e seguire le particelle 221, 222, 223, 224 del foglio 4 comune di Simaxis.



Figure 1 Seminativo affinato in primo piano le particelle 11, 218, 219, 220, del foglio 4 nel comune di Simaxis



Figura 7-10: Seminativo nelle particelle 12, 13, 14, 15, 16, 17, (foglio 4 comune di Simaxis)



Figura 7-11 - Seminativo nella particella 15, 16, 17, 44, 45, 46 del foglio 4 comune di Simaxis. Di colore scuro il letame accumulato in attesa dell'interramento da effettuare con le lavorazioni del terreno prima della semina)



Figura 7-12: Seminativo nelle particelle 44, 46 del foglio 4 nel comune di Simaxis. Zona declive all'estremità Sud Est delle particelle.

Accorpare le superfici delle colture dell'ultima annata per qualità di coltura si ottiene la seguente tabella²:

Coltura	Superficie	Codice RICA	Superfici agricole	Superfici non agricole
Orzo	3.60.96	D04	3.60.96	
Avena	3.96.23	D05	3.96.23	
Prati avvicendati (medica, sulla, trifoglio, lupinella, ecc.)	16.57.83	D18A	16.57.83	
Oliveteti	0.02.60	G03B	0.02.60	
Vigneti	0.13.20	G04B	0.13.20	
Eucalipto *	0.02.28			0.02.28
Tare	0.00.50	-		0.00.50
TOTALE	24.33.60		24.30.82	0.02.78

² Le aree indicate in fascicolo con vigneto ed eucalipto non sono effettivamente presenti nei terreni in progetto in quanto si trovano nei fondi confinanti.

8. PROPOSTA PROGETTUALE

Dal punto di vista agronomico si riportano alcune considerazioni preliminari che hanno portato alla scelta delle coltivazioni in fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico.

Le aziende da cui provengono le superfici in progetto hanno un indirizzo produttivo agro-zootecnico. In sostanza utilizzano quei terreni per la produzione di foraggi, per la produzione di granella e, in relazione al livello di crescita delle colture foraggere, praticano il pascolo sul "fieno in piedi" degli erbai o sulle stoppie a fine ciclo culturale.

L'intervento in progetto, quindi, non vuole stravolgere l'indirizzo produttivo ma lo vuole integrare le coltivazioni foraggere con altre colture.

Il sito non è compreso nei comparti irrigui servii dal Consorzio di Bonifica dell'Oristanese, pertanto, tutte le colture dovranno essere condotte in regime asciutto, senza alterare in modo significativo la complessità della conduzione agricola del fondo e la superficie a disposizione per il pascolamento da parte degli ovini.

L'ombreggiamento fornito dai pannelli fotovoltaici alle colture foraggere diminuisce le temperature al suolo, riduce l'evapotraspirazione permette alle piante di ritardare il disseccamento di fine ciclo mantenendo in campo della vegetazione verde per qualche settimana in più.

I filari di pannelli dell'impianto agrivoltaico in ragione della interdistanza di metri 12,00 non impediscono la coltivazione del fondo né il pascolo degli ovini. Tuttavia la trebbiatura per la raccolta della granella di avena e orzo comporta delle cautele per l'ingombro dei macchinari impiegati.

Si ritiene che in relazione alla semplificazione della gestione agronomica ed all'obiettivo di migliorare lo stato della risorsa suolo la coltivazione delle graminacee da granella, sempre presenti negli ultimi due anni, debba essere abbandonata. Si tratta, infatti, di una coltura "sfruttante" che causa un impoverimento costante di fertilità per la mancata reintegrazione dell'azoto. Essendo una monocoltura, inoltre, non favorisce la biodiversità della vegetazione.

Per questo motivo si ritiene di orientare le semine di foraggere con erbai misti di graminacee e leguminose e/o erbai di sole leguminose comprendendo tra queste i trifogli subterranei autoriseminanti. La composizione esatta dei miscugli e la scelta delle cultivar verrà effettuata in fase esecutiva previa analisi chimico fisiche del suolo in diversi punti oggetto di coltivazione.

Dato che nei terreni circostanti sono presenti diversi oliveti si ritiene di inserire nelle particelle 36, 44,45 e 46 un oliveto della superficie di circa 1,3 ettari inerbito con la semina di miscugli foraggeri miglioratori in modo da non sottrarre superfici alla produzione foraggera e al pascolo degli ovini.

Nella particella 226 si prevede di realizzare una coltivazione di mq 2500 di rosmarino in asciutto. anche in questo caso si effettuerà un inerbimento dell'interfila con trifogli di ridotta altezza in modo da non interferire con la coltivazione officinale e di limitare la crescita di erbe spontanee di maggiore altezza.

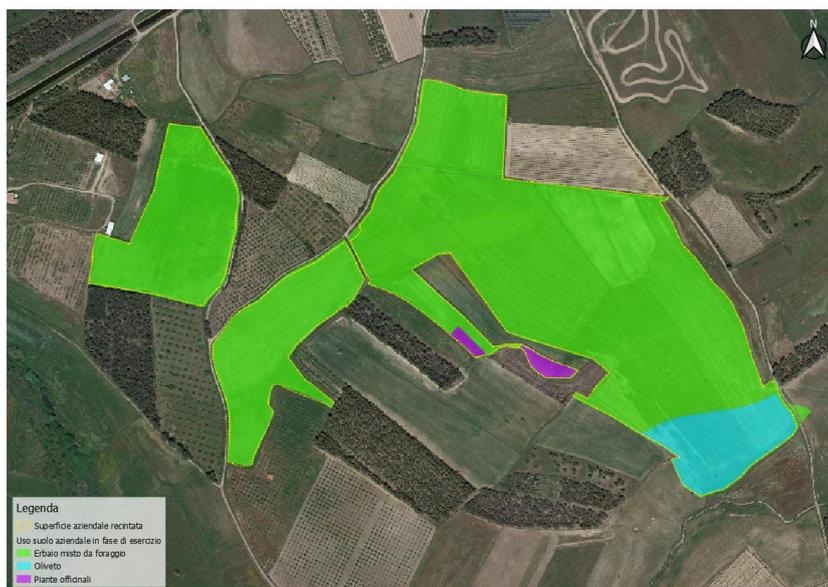


Figura 8-1: Uso del suolo in fase di esercizio

L'intervento con le nuove colture non verrà effettuato sostituendo altre coltivazioni ma aggiungendo alle coltivazioni foraggere erbacee uno "strato" arboreo di circa 1,3 ettari di olivi e su 0,25 ettari uno "strato" arbustivo di rosmarino. Si deve, inoltre, tenere presente pur non essendo contabilizzata nelle superfici coltivate reddituali come previsto dalle norme CEI e dalle linee guida ministeriali, anche le superfici sotto i pannelli saranno inerbite con i miscugli foraggeri miglioratori.

8.1. COLTIVAZIONI FORAGGERE

L'intervento non comporta modifiche della gestione organizzativa agronomica rispetto all'attualità. Sulla base delle indicazioni ottenute dalle analisi dei suoli si effettuerà la scelta dei miscugli foraggeri misti di leguminose e graminacee e quelli di sole leguminose con componente auto-riseminante con varietà adeguate la pH dei suoli.

8.1.1. LAVORAZIONI AGRONOMICHE E RACCOLTA

Qualora si debba concimare con letame o concime si procede prima della semina e dell'affinamento del terreno. La semina spesso viene effettuata con lo spandiconcime con movimento centrifugo. Con questa tecnica parte del seme finisce anche al di sotto delle strutture delle strutture agrivoltaiche.

Successivamente si interviene con l'erpice per interrare il seme.

In ogni caso qualora venissero, invece, utilizzate delle attrezzature più moderne quali le seminatrici a file è molto probabile che sotto i pannelli fotovoltaici germoglino dei semi foraggeri residui dell'annata precedente e dei semi di piante spontanee.

Il controllo della crescita delle erbacee sviluppatasi sotto i pannelli può essere effettuato gestendo a rotazione il pascolo delle greggi in modo da evitare accumuli eccessivi di biomassa verde.

Si tenga presente i miscugli foraggeri raggiungono maturità, a seconda delle specie, un'altezza massima di circa cm 90-100 ma in relazione alle esigenze si possono scegliere miscugli con altezze massime di cm 70-80.

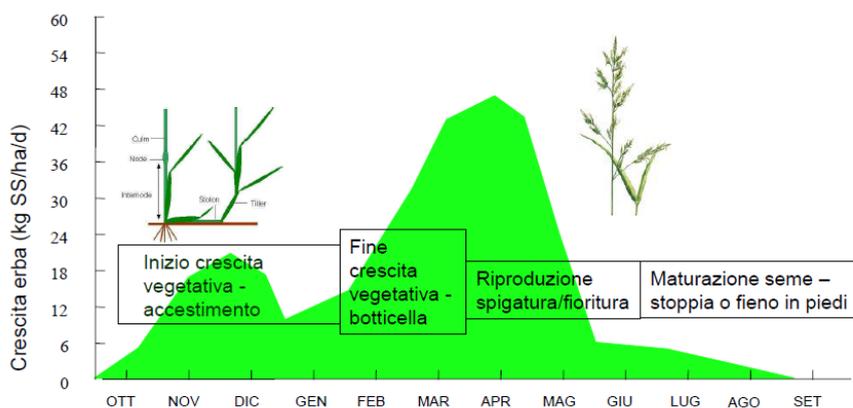
Se il foraggio viene via via pascolato dal gregge non sono necessari ulteriori interventi colturali con mezzi agricoli. Nel caso si voglia procedere allo sfalcio per la raccolta del fieno è necessario effettuare lo sfalcio e successivamente intervenire con il giro andanatore per asciugare il fieno. Quando il fieno è pronto si passa con l'imballatrice per raccogliere il fieno in balle da Kg 25-27 oppure in rotoballe di peso variabile dai Kg 200 ai 700.

Si tratta di attrezzature sicuramente in possesso degli imprenditori agricoli locali.

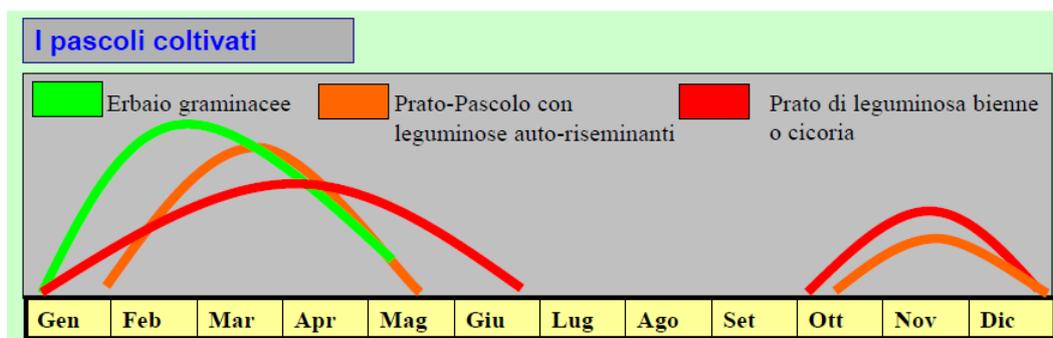
8.1.2. CICLO DELLA CULTURA

Il ciclo delle foraggere mediterranee inizia con le prime piogge tra settembre e ottobre e termina a metà maggio come ben evidenziato dallo schema seguente (fonte Agris -ARA) con la raccolta del fieno.

Il ciclo delle foraggere mediterranee



I pascoli migliorato con miscugli foraggeri seguono invece il seguente ciclo che termina in ogni caso nello stesso periodo a cavallo tra maggio e giugno. In questo periodo la pianta, se non viene sfalciata e per la fieno ingiallisce e termina il ciclo.



8.1.3. RISCHIO DI INCENDIO

Le piante foraggere sono verdi fino alla fine del mese di aprile. Per produrre un buon fieno si deve sfalciare il campo entro i primi dieci giorni di maggio. Per questo motivo la coltivazione non interferirebbe con il periodo di grave pericolosità da incendi in vigore dal 01/06/2023 al 15/11/2023.

Tuttavia, si potrebbe avere un controllo totale della biomassa foraggera indicando a seconda del miscuglio scelto o della specie un'altezza massima da raggiungere prima di far entrare il gregge nel comparto (ad esempio 15 cm) ed un'altezza minima alla quale si deve interrompere il pascolamento (ad esempio 5 cm) in modo da evitare danni da sovrapascolamento alla coltura foraggera e al suolo.

Tra aprile e maggio si potrebbero stabilire altezze minori facendo in modo di arrivare al riposo vegetativo estivo con biomasse secche e altezza delle piante di 5-10 cm. Con quantitativi di biomassa così limitati le fiamme non si alzano dal suolo e si estinguono da sole dopo aver percorso poche decine di metri.

Buona prassi è quella di fare un'erpicazione superficiale per una larghezza di 5 - 10 metri

in prossimità dei confini con la viabilità rurale.

8.1. COLTIVAZIONE DELL'OLIVO

Gli oliveti sono la coltivazione arborea più diffusa nell'area di progetto. Gli oliveti più maturi hanno oltre 60 anni di età. Il sesto d'impianto è il tradizionale sesto quadrato di m 10 x 10 o m 8 x 8 ma si trovano anche sestini a "quinconce" che a parità di superficie occupata consentono aumentare il numero di olivi ad ettaro. Negli ultimi 20 anni sono stati realizzati anche oliveti con sesto ridotto fino a m 6 x 6. Tutti gli oliveti presenti nell'area sono coltivati in regime asciutto.

Nell'oliveto in progetto si è preferito utilizzare un sesto quadrato tradizionale di m 8 x 8 in quanto ha una maggiore facilità di gestione, una minore tendenza all'auto ombreggiamento nel caso si ritardino gli interventi di potatura, una migliore circolazione dell'aria tra le piante.

La superficie d'impianto non comprende circa 0,5 ettari di superfici declivi lungo il confine sud ovest delle particelle 44 e 46 su cui si sono accumulati dei precedenti interventi di spietramento.

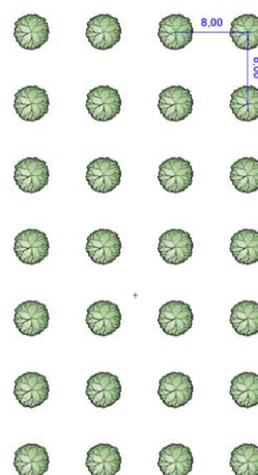


Figura 8-2: Sesto dell'oliveto

Dato che si opera in terreni non irrigui si deve avere l'accortezza di operare in autunno dopo che il terreno è in tempera e perfettamente lavorabile.

L'intervento prevede la scarificazione profonda del suolo che consiste in tagli verticali profondi almeno 0,80 per lavorare il terreno per accogliere le piante senza rivoltare le zolle. La scarificazione deve essere effettuata a croce con passaggi ortogonali.

Con la scarificazione si riesce ad apprezzare indirettamente la reale profondità del suolo e la presenza di strati compatti impenetrabili alle radici. L'intervento può portare in superficie pietre e massi che verranno allontanati in seguito con lo spietramento assieme alle pietre già presenti in superficie.

Le analisi del terreno preliminari consentono di quantificare l'entità della concimazione di fondo che può essere effettuata anche con il letame ovino delle aziende coinvolte. L'interramento del concime o del letame viene effettuato con l'aratura a dischi della profondità di cm 30-40 cui segue la sistemazione superficiale del terreno per avere un piano di coltivazione privo di avvallamenti o fossi compresa la realizzazione di scoline per la gestione delle acque piovane.

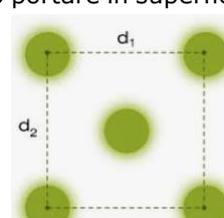


Figura 2 - Quinconce

La messa a dimora deve avvenire con il terreno umido e le piante devono essere portate in campo con la zolla ben bagnata.

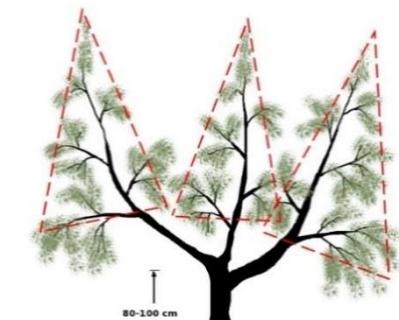
Nei primi anni in caso di siccità estive prolungate si devono effettuare degli scavi di saggio nel terreno per verificarne l'umidità del suolo in profondità e procedere, se fosse il caso, ad irrigazioni soccorso con autobotte carrellata trainata dalla trattrice agricola.

Annualmente si deve verificare e correggere con la potatura di allevamento il portamento della pianta per indirizzarlo verso una condizione di equilibrio tra vigoria vegetativa e produttività.

Nell'olivo la forma che consente di mediare fra vigoria vegetativa, produzione e facilità di gestione da terra è il vaso policonico. La forma a vaso policonico asseconda il naturale modello architettonico di sviluppo dell'olivo e consente l'intercettazione di un'elevata quantità di luce anche nella porzione inferiore di chioma che si traduce in una maggiore induzione a fiore e di conseguenza in una maggiore produzione. In particolar modo il "vaso

policonico semplificato" si caratterizza per l'economia di gestione della potatura, che può essere eseguita da terra con attrezzatura da taglio telescopica, e per il minor effetto stressante sulle piante per le potature di modesta entità.

Il ruolo delle tre o quattro cime sulle quali si deve dividere l'apporto nutrizionale ed ormonale dell'apparato radicale ha un effetto "nanizzante" paragonabile all'effetto di un portinnesto con quelle caratteristiche. Di conseguenza si ha un miglior equilibrio fra attività vegetativa e attività produttiva senza ricorrere, come frequente nel passato, ai drastici tagli, controproducenti per lo stato fitosanitario e lo stadio di sviluppo della pianta. Tagli drastici comportano sempre una reazione esplosiva e vegetativa delle piante verso il basso con enorme dispendio di sostanze di riserva a discapito della capacità di reazione e di difesa contro le avversità biotiche ed abiotiche. In sostanza si tratta di arrivare a gestire una pianta di olivo con tre - quattro "chiome libere" con interventi annuali e rapidi di potatura limitati alla rimozione di pochi rami secondari per sfoltire le zone particolarmente dense ed ombreggiate, all'eliminazione dei sostituti sovranumerari ed al riequilibrio delle branche permanenti. In una pianta ben avviata si riescono a fare interventi di potatura in circa 10 minuti per pianta. A prescindere dall'età e dalle condizioni del soggetto, al termine delle operazioni di potatura di produzione, la chioma dovrà risultare equilibrata nello sviluppo spaziale, per assicurare alle diverse parti la stessa capacità: di rifornimento di linfa, di illuminazione sia all'esterno e sia all'interno per favorire la fotosintesi e la differenziazione a fiore e di arieggiamento per evitare pericolosi ristagni di umidità. Questa forma "semplificata" potrà essere realizzata facilmente seguendo lo sviluppo naturale dell'olivo.



Il "vaso policonico semplificato" è la forma più sperimentata che consenta di incrementare produzione e rese di raccolta, anche meccanica, con il minor stress per la pianta che si traduce in minore necessità di intervento esterno. Questo punto è fondamentale per il perseguimento degli obiettivi di sostenibilità del progetto stesso.

Con questo sistema di allevamento la potatura è limitata, infatti, all'indispensabile con tagli di diametro inferiore ai 10-12 cm che rispettino la forma naturale della chioma e la morfofisiologia dell'albero. Come per tutte le altre coltivazioni arboree da frutto il concetto è mantenere la forma con piccoli tagli ogni anno invece che con grandi tagli ogni 5 o 10 anni che causano una forte diminuzione della produzione.

Nella moderna olivicoltura la riduzione della manodopera, una delle voci di costo di produzione più importanti. Questa forma di allevamento aumenta l'efficacia delle macchine scuotitrici per la raccolta.

8.1.1. RISCHIO DI INCENDIO

Essendo presente anche nell'oliveto una superficie foraggera si devono applicare le stesse procedure consigliate per ridurre la biomassa in campo già dai mesi di aprile e maggio.

Resta valida anche la procedura della realizzazione di una fascia erpicata di 5 - 10 metri in adiacenza dei confini sulla viabilità rurale.

8.1.2. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO PER L'IMPIANTO DELL'OLIVETO

Di seguito il computo metrico estimativo elaborato sulla base delle dimensioni reali a seguito di sopralluogo in campo e utilizzando i prezzi del "Prezzario regionale dell'agricoltura 2023". Per le voci mancanti si sono creati nuovi prezzi sulla base dei prezzi correnti praticati dalle imprese.

IMPIANTO DI OLIVETO					
Articolo	Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo	Importo
G.003	Scarificazione alla profondità' di cm 70-80, con distanza tra i denti non superiore a mt 1,00; (solo per terreni con presenza di cappellaccio): a due passate in croce	ha	1,3115	1.272,84 €	1.669,33 €
G.005	Spietramento in terreni pietrosi con asportazione o accatastamento del materiale in cumuli ai bordi dei campi o nelle tare, oppure con utilizzazione del pietrame. Quantitativo stimato mc 100 per ettaro 100x1,3769	mc	131,15	19,27 €	2.527,26 €
S.008	Realizzazione di concimazione ed eventuale intervento ammendante o correttivo, da eseguirsi in pre-impianto sia con concimi chimici e/o di sintesi che con concimi organici, comprese le spese di miscelazione e spargimento; escluse le spese di acquisto e fornitura dei concimi				
S.008.002	b - Esecuzione di Analisi chimico-fisica del terreno, compreso prelevamento campione in campo	ha	1,3115	250,00 €	327,88 €
S.008	Realizzazione di concimazione ed eventuale intervento ammendante o correttivo, da eseguirsi in pre-impianto sia con concimi chimici e/o di sintesi che con concimi organici, comprese le spese di miscelazione e spargimento; escluse le spese di acquisto e fornitura dei concimi				
S.008.001	a - per trasporto e distribuzione concime	ha	1,3115	100,05 €	131,22 €
U.008	Concimazione eseguita con trattatrice di adeguata potenza dotata di spandiconcime. Compreso l'acquisto del concime	ha	1,3115	566,68 €	743,20 €
G.008	Aratura, alla profondità' di 30-40 cm, per amminutamento del terreno e per l'interramento dei fertilizzanti utilizzati nella concimazione di fondo prima dell'impianto di fruttiferi in genere.	ha	1,3115	293,86 €	385,40 €
G.011	Sistemazione di terreno con modesti movimenti di terra (entro 400 mc) onde eliminare dossi ed avvallamenti ivi compreso eventuale formazione Sistemazione di terreno con modesti movimenti di terra (entro 400 mc) onde eliminare dossi ed avvallamenti ivi compreso eventuale formazione di scoline a carattere annuale	ha	1,3115	388,25 €	509,19 €
NP1. Olivo	fornitura pianta d'olivo di anni due in vaso innestata con varietà bosana o altra tipica della Sardegna di età 2-3 anni	cad	205	12,00 €	2.460,00 €
S.001	Messa a dimora di piante di olivo, per la realizzazione di frutteti in forme libere, fornite in contenitore fitocella o vaso, innestate o autoradicate, varietà da olio o da mensa, compresa squadratura del terreno, distribuzione in campo, scavo buca, messa a dimora della pianta, rinterro, la sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5%, ed ogni altro onere. Escluso il costo di fornitura delle piante. sesto di impianto m 8x8 numero piante di olivo = $m q \frac{13.3115}{(8 \times 8)} = 205$ piante di olivo quantità come da n° piante	cad	205	7,44 €	1.525,20 €
NP2. Palo tutore	Fornitura e posa in opera di palo tutore per olivi in legno di catagno trattato in modo da resistere alla infissione nel terreno, altezza metri 2,00 e diam di cm 4/6.	cad	205	8,50 €	1.742,50 €
TOTALE IMPIANTO DI OLIVETO					12.021,18 €

8.2. COLTIVAZIONE PIANTE OFFICINALI: ROSMARINO

Il rosmarino è una pianta aromatica, officinale e condimentario diffusa in tutta la Sardegna ed è fisiomorfologicamente adattata agli ambienti asciutti e ai terreni sciolti anche di ridotto spessore

La coltivazione di piante aromatiche ed erbe officinali rappresenta un investimento in grado, potenzialmente, di generare buoni redditi anche a fronte di superfici coltivate di estensione relativamente limitata.

E' luogo comune dire che le piante officinali sono adatte ai terreni marginali ed è vero che spesso, in questi terreni, è possibile trovare abbondanza di officinali spontanee. Sempre perseguendo l'obiettivo di migliorare la fertilità del suolo è ipotizzabile trapiantare le piante officinali in una superficie precedentemente inerbita con trifogli e/o altre leguminose o brassicacee di limitato sviluppo in altezza per evitare o diminuire lo sviluppo di altre erbacee più competitive per le aromatiche.

Il mercato di vendita può essere quello della vendita del prodotto fresco che non comporta investimenti per l'essiccazione o l'estrazione di oli essenziali.

Rosmarino

Il rosmarino è una pianta arbustiva poliennale, rustica e poco esigente, rappresenta sicuramente una delle erbe officinali e condimentarie più importanti e conosciute della nostra area mediterranea.

Il rosmarino predilige terreni leggeri, aridi e sassosi, dove l'acqua drena velocemente, areali tipici appunto delle regioni meridionali e, per lo stesso motivo, teme i ristagni idrici. Una buona esposizione solare è ben gradita dal rosmarino, anche se si adatta molto bene a esposizioni parzialmente ombreggiate.

La sua grande diffusione allo stato spontaneo in area mediterranea testimonia di una coltivazione fra le più semplici fra le aromatiche grazie soprattutto alla grande adattabilità ai vari tipi di terreno e alla buona resistenza alle basse temperature. La gestione dei cespugli, da tenere in ordine per evitare l'eccessiva crescita e la raccolta dei fiori e foglie ad ago, è molto rapida. Durante la raccolta, che può avvenire in qualsiasi periodo dell'anno anche se è in primavera-inizio estate che si ha la massima concentrazione di principi attivi, vengono tagliate le cime dei rami della pianta evitandone così l'eccessiva crescita.

I tagli possono essere effettuati con tagliaiepi dotati di sacca di accumulo dei getti da scaricare su carrello trainato dalla trattrice agricola o con falciatrici adeguate per velocizzare i tempi.

Ad ogni taglio le rese di raccolto fresco per la possono arrivare anche circa 6 -10 t/ha.

Il sesto d'impianto sarà di m. 1,20 tra le file e m. 0,50 m sulla fila.



Figura 8-3: Schema d'impianto del rosmarino

Operazioni d'impianto

In ragione dell'assenza di forniture irrigue si deve operare anche in questo caso nel periodo autunnale con il terreno in tempera e perfettamente lavorabile.

L'intervento prevede la scarificazione profonda del suolo che consiste in tagli verticali profondi almeno 0,80 da realizzare a croce per facilitare lo sviluppo delle radici e la rottura di eventuali strati compatti. L'intervento sarà seguito dallo spietramento superficiale del terreno. La concimazione, sulla base delle informazioni desunte dalle analisi chimico fisiche del suolo potrà essere realizzata sia per letamazione e sia per concimazione.

L'interramento sarà effettuato con l'aratura a dischi alla profondità di cm 30-40 per non rivoltare le zolle superficiali più fertili; seguirà la sistemazione superficiale con realizzazione di scoline per la gestione delle acque piovane e l'eliminazione degli avvallamenti e dei dossi un piano di coltivazione uniforme.

La messa a dimora delle piantine, in alveolo forestale o vasetto di torba pressata con diametro minimo di cm 7, deve avvenire con il terreno umido e le piante devono essere portate in campo con la zolla ben bagnata.

Nei primi anni in caso di siccità estive prolungate si devono effettuare degli scavi di saggio nel terreno per verificarne l'umidità del suolo in profondità e procedere, se fosse il caso, ad irrigazioni soccorso con autobotte carrellata trainata dalla trattrice agricola.

8.2.1. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO PER L'IMPIANTO DEL ROSMARINO

Di seguito il computo metrico estimativo elaborato sulla base delle dimensioni reali a seguito di sopralluogo in campo e utilizzando i prezzi del "Prezzario regionale dell'agricoltura 2023". Per le voci mancanti si sono creati nuovi prezzi sulla base dei prezzi correnti praticati dalle imprese.

IMPIANTO DI PIANTE AROMATICHE					
Articolo	Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo	Importo
G.003	Scarificazione alla profondità di cm 70-80, con distanza tra i denti non superiore a mt 1,00; (solo per terreni con presenza di cappellaccio): a due passate in croce	ha	0,25	1.272,84 €	318,21 €
G.005	Spietramento in terreni pietrosi con asportazione o accatastamento del materiale in cumuli ai bordi dei campi o nelle tare, oppure con utilizzazione del pietrame. Quantitativo stimato mc 100 per ettaro 100x0,2500	mc	25	19,27 €	481,75 €
S.008	Realizzazione di concimazione ed eventuale intervento ammendante o correttivo, da eseguirsi in pre-impianto sia con concimi chimici e/o di sintesi che con concimi organici, comprese le spese di miscelazione e spargimento; escluse le spese di acquisto e fornitura dei concimi				
S.008.002	b - Esecuzione di Analisi chimico-fisica del terreno, compreso prelievamento campione in campo	ha	0,25	250,00 €	62,50 €
S.008	Realizzazione di concimazione ed eventuale intervento ammendante o correttivo, da eseguirsi in pre-impianto sia con concimi chimici e/o di sintesi che con concimi organici, comprese le spese di miscelazione e spargimento; escluse le spese di acquisto e fornitura dei concimi				
S.008.001	a - per trasporto e distribuzione concime	ha	0,25	100,05 €	25,01 €
U.008	Concimazione eseguita con trattrice di adeguata potenza dotata di spandiconcime. Compreso l'acquisto del concime	ha	0,25	566,68 €	141,67 €
G.008	Aratura, alla profondità di 30-40 cm, per amminutamento del terreno e per l'interramento dei fertilizzanti utilizzati nella concimazione di fondo prima dell'impianto di fruttiferi in genere.	ha	0,25	293,86 €	73,47 €
G.011	Sistemazione di terreno con modesti movimenti di terra (entro 400 mc) onde eliminare dossi ed avvallamenti ivi compreso eventuale formazione Sistemazione di terreno con modesti movimenti di terra (entro 400 mc) onde eliminare dossi ed avvallamenti ivi compreso eventuale formazione di scoline a carattere annuale	ha	0,25	388,25 €	97,06 €
G.009	Frangizollatura con erpice a dischi od a denti rigidi da assentirsi nell'impianto di fruttiferi in genere.	ha	0,25	129,65 €	32,41 €
NP3. Piante officinali	fornitura pianta officinali in vaso di diametro da 9 cm	cad	4167	1,00 €	4.167,00 €
S.0014	Messa a dimora di specie vegetali aromatiche ed officinali ad utilità poliennale, compreso il tracciamento, il trasporto e la sostituzione delle fallanze, nella misura massima del 5%. Escluse le spese di acquisto e fornitura delle piante. sesto di impianto m 1,20x0,5 numero piante = $m q \frac{2.500}{(1,20x0,5)}=4167$ piante quantità come da n° piante	cad	4167	1,30 €	5.417,10 €
TOTALE IMPIANTO DI PIANTE AROMATICHE					10.816,18 €

8.2.2. RISCHIO D'INCENDIO

L' intervento non inserito in prossimità dell'impianto agrivoltaico e le piante hanno una biomassa limitata. Tra i filari si avrà un prato di trifoglio con altezza inferiore ai cm 30. Gli interventi di taglio dei getti freschi avverranno circa 2 volte all'anno con i tagli sempre alla stessa altezza dal suolo in modo da limitare la lignificazione del fusto.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.043.00

PAGE

44 di/of 45

9. STIMA DEI COSTI E DEI RICAVI

Costi d'impianto dell'oliveto e relativi flussi di cassa

Cultura	Impianto/agnoliato	QUNO	Smexis	ENTRATE (€)		COSTI (€)				Margine operativo lordo	Quote d'amort.	Imposte sul reddito	Risultato netto	FLUSSO MONETARIO gestione corrente	FLUSSO OPERATIVO (FCO)	FLUSSO DI CASSA OPERATIVO (FCO)	FLUSSO DI CASSA AZIONISTA (FCFE)	Rimborso capitale	impegno finanziamento	FLUSSO DI CASSA AZIONISTA (FCFE)	Rimborso capitale	FLUSSO DI CASSA AZIONISTA (FCFE)	FLUSSO DI CASSA AZIONISTA (FCFE) cumulato		
				Ricavi (P+V) altre entrate	Ricavi totali	Materie prime	Lavoraz. pol. rac.	Altri costi	Rimborso interessi															Totale costi	
		Hh	13115	u.m.	€ x 1 Ha	€ x Hh totali																			
				€	9.165,98	12.021,18																			
				€	-	-																			
				€	6.745,00	12.021,18																			
				0%	0%	0%																			
				€	-	-																			
				€	-	-																			
				€	500,00	500,00																			
				€/Hh	-	-																			
				€/Hh	2,50	3,28																			
				€/Hh	6,00	7,87																			
				€	360,00	472,14																			
				€	1.700,00	2.229,55																			
				€	407,00	527,22																			
				€	-	-																			
1				0,00	131,15	0,00	118,04	327,88	125,90	0,00	571,81	-571,81	300,53	0,00	-872,34	571,81	-12.592,99	-12.592,99	0,00	0,00	-12.592,99	-12.592,99	0,00	-12.592,99	
2				0,00	131,15	0,00	118,04	327,88	125,90	0,00	571,81	-571,81	300,53	0,00	-872,34	571,81	-13.164,81	-13.164,81	0,00	0,00	-13.164,81	-13.164,81	0,00	-13.164,81	
3				327,88	131,15	459,03	118,04	657,06	300,33	0,00	1.075,43	-616,41	300,53	0,00	-916,94	-616,41	-13.781,21	-13.781,21	0,00	0,00	-13.781,21	-13.781,21	0,00	-13.781,21	
4				491,81	131,15	629,96	118,04	801,00	421,78	0,00	1.360,81	-737,65	300,53	0,00	-1.035,38	737,65	-14.519,06	-14.519,06	0,00	0,00	-14.519,06	-14.519,06	0,00	-14.519,06	
5				983,63	131,15	1.114,78	236,07	984,94	527,22	0,00	1.748,23	-633,45	300,53	0,00	-633,45	-633,45	-15.152,52	-15.152,52	0,00	0,00	-15.152,52	-15.152,52	0,00	-15.152,52	
6				1.639,38	131,15	1.770,53	236,07	1.148,87	527,22	0,00	1.912,17	-441,64	300,53	0,00	-441,64	-441,64	-15.294,16	-15.294,16	0,00	0,00	-15.294,16	-15.294,16	0,00	-15.294,16	
7				2.459,06	131,15	2.590,21	236,07	1.314,12	527,22	0,00	2.077,92	512,80	300,53	0,00	212,27	512,80	-14.781,36	-14.781,36	0,00	0,00	-14.781,36	-14.781,36	0,00	-14.781,36	
8				2.623,00	131,15	2.754,15	236,07	1.478,06	527,22	0,00	2.241,35	512,80	300,53	0,00	212,27	512,80	-14.268,57	-14.268,57	0,00	0,00	-14.268,57	-14.268,57	0,00	-14.268,57	
9				2.950,88	131,15	3.082,03	236,07	1.642,00	527,22	0,00	2.405,29	676,73	300,53	0,00	376,20	676,73	-13.591,83	-13.591,83	0,00	0,00	-13.591,83	-13.591,83	0,00	-13.591,83	
10				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-12.519,03	-12.519,03	0,00	0,00	-12.519,03	-12.519,03	0,00	-12.519,03	
11				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-11.446,22	-11.446,22	0,00	0,00	-11.446,22	-11.446,22	0,00	-11.446,22	
12				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-10.373,41	-10.373,41	0,00	0,00	-10.373,41	-10.373,41	0,00	-10.373,41	
13				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-9.300,60	-9.300,60	0,00	0,00	-9.300,60	-9.300,60	0,00	-9.300,60	
14				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-8.227,80	-8.227,80	0,00	0,00	-8.227,80	-8.227,80	0,00	-8.227,80	
15				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-7.154,99	-7.154,99	0,00	0,00	-7.154,99	-7.154,99	0,00	-7.154,99	
16				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-6.082,18	-6.082,18	0,00	0,00	-6.082,18	-6.082,18	0,00	-6.082,18	
17				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-5.009,38	-5.009,38	0,00	0,00	-5.009,38	-5.009,38	0,00	-5.009,38	
18				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-3.936,57	-3.936,57	0,00	0,00	-3.936,57	-3.936,57	0,00	-3.936,57	
19				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-2.863,76	-2.863,76	0,00	0,00	-2.863,76	-2.863,76	0,00	-2.863,76	
20				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-1.790,96	-1.790,96	0,00	0,00	-1.790,96	-1.790,96	0,00	-1.790,96	
21				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	-718,15	-718,15	0,00	0,00	-718,15	-718,15	0,00	-718,15	
22				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	354,66	354,66	0,00	0,00	354,66	354,66	0,00	354,66	
23				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	1.427,47	1.427,47	0,00	0,00	1.427,47	1.427,47	0,00	1.427,47	
24				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	2.500,27	2.500,27	0,00	0,00	2.500,27	2.500,27	0,00	2.500,27	
25				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	3.573,08	3.573,08	0,00	0,00	3.573,08	3.573,08	0,00	3.573,08	
26				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	4.645,89	4.645,89	0,00	0,00	4.645,89	4.645,89	0,00	4.645,89	
27				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	5.718,69	5.718,69	0,00	0,00	5.718,69	5.718,69	0,00	5.718,69	
28				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	6.791,50	6.791,50	0,00	0,00	6.791,50	6.791,50	0,00	6.791,50	
29				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	7.864,31	7.864,31	0,00	0,00	7.864,31	7.864,31	0,00	7.864,31	
30				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	8.937,11	8.937,11	0,00	0,00	8.937,11	8.937,11	0,00	8.937,11	
31				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	10.009,92	10.009,92	0,00	0,00	10.009,92	10.009,92	0,00	10.009,92	
32				3.934,50	131,15	4.065,65	236,07	2.229,55	527,22	0,00	2.932,84	1.072,81	300,53	0,00	772,28	1.072,81	11.082,73	11.0							



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.00.IT.P.18314.00.043.00

PAGE

45 di/of 45

Costi d'impianto della coltivazione del rosmarino e relativi flussi di cassa

Cultura	Impianto	ENTRATE (€)		COSTI (€)				Maglie operative lordo	Quote d'ammort.	Imposte sul reddito	Risultato netto	FLUSSO MONETARIO gestione corrente	INVESTIMENTI	CASSA OPERATIVO (FCFO)	FLUSSO DI OPERATIVO (FCFO)	CASSA OPERATIVO cumulado (FCFO)	Rimborso capitale	Rimborso finanziamento corrente	FLUSSO DI AZIONISTA (FCFE)	CASSA AZIONISTA cumulado (FCFE)			
		Ricarvi (RV)	altre entrate	Ricarvi totali	Materie prime Lavoraz., pct. racc.	Altri costi	Rimborso interessi														Totale costi		
ROSMARINO Smeas	Ha 0,2500	Costo impianto	€ 42.254,72	10.816,18	€ x 1 Ha	€ x 10 Ha totali																	
		Costo imp. irrigazione goccia	€																				
		Totale investimenti	€	11.207,00	10.816,18																		
		Capitale finanziato %																					
		Imposto capitale finanziato mezzi propri	€																				
			€																				
			€																				
			€																				
			€																				
			€																				
Produzione	Prezzo per tonnellate di rametti	€/t	1.200,00	1.200,00																			
	1° anno - produzione	t/ha																					
	2° anno - produzione	t/ha	8,00	20,00																			
	3° anno - produzione	t/ha	15,00	37,5																			
Costi di produz. a regime	Materie prime	€	2.142,00	335,50																			
	Lavorazioni coltura raccolta	€	6.988,00	1.747,00																			
	Altri costi	€	2.359,00	589,75																			
Reimpianto al 11° - 31° anno																							
stima imposte sul reddito (RO+RA)																							
€ 83,00 207,5																							
Totale																							
153.800,00 0,00 153.800,00 18.422,00 60.100,00 20.290,00 0,00 96.831,00 54.788,00 25.951,60 830,00 28.004,40 1.607,00 1.607,00 1.607,00 1.607,00 1.607,00 1.607,00 0,00 1.607,00 1.607,00 1.607,00																							

4,50% payback FCFO 4**
 € 202,10 payback FCFE 3**
 43% ** = c/ciclo (10 anni)
 WACC
 VAN
 TIR