

Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49

Codice DN GS 00173

Fase del progetto -

Data 10/01/2020 Pag. 1



Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



I N D I C E

1	INTRODUZIONE	3
1.1	FASI DELLA LOCALIZZAZIONE	3
1.2	STRUTTURA E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	5
1.3	APPROCCIO METODOLOGICO	6
2	GEOLOGIA	8
2.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	8
2.1.1	Vulcanismo	12
2.2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	13
2.3	CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE RIGUARDO IL POTENZIALE DI FAGLIAZIONE	14
2.4	IDROGEOLOGIA	15
2.5	CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE	17
2.6	CENNI GEOLOGICO-TECNICI	19
3	ASPETTI NATURALISTICI	20
3.1	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA	20
3.2	PRESENZA DI HABITAT E SPECIE VEGETALI DI DIRETTIVA 92/43/CEE	21
3.3	PRESENZA DI SPECIE ANIMALI DI DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE E/O DIRETTIVA 2009/147/CEE E/O SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO	22
4	CARATTERISTICHE ANTROPICHE	25
5	VERIFICA DEI CRITERI DELLA GT 29	27
5.1	CRITERI DI ESCLUSIONE	27
5.2	CRITERI DI APPROFONDIMENTO	30
6	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	32

TAVOLE

Tavola 1 - Carta geologica

Tavola 2 - Carta degli elementi idrogeologici

Tavola 3 - Carta dell'uso del suolo

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



1 INTRODUZIONE

I commi 1-bis e 3 dell'art. 27 del D.Lgs 31/2010 e ss.mm.ii. fissano le modalità con le quali rendere disponibile al pubblico la proposta di Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee (CNAPI) per la localizzazione di un deposito di tipo superficiale per la sistemazione definitiva dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività¹, incluso in un Parco Tecnologico comprensivo di un Centro di studi e sperimentazione.

La CNAPI è composta, oltre che dalle Tavole nelle quali sono geograficamente rappresentate le Aree Potenzialmente Idonee, anche dai documenti che descrivono:

- le basi teoriche e i dati utilizzati per applicare i criteri di localizzazione della GT 29 ISPRA (v. documento DN GS 00102);
- la procedura di analisi del territorio per la verifica dei criteri della GT 29 ISPRA (v. documento DN GS 00056);
- le caratteristiche di ciascuna area della CNAPI.

La realizzazione della CNAPI è stata effettuata nell'ambito di un processo di localizzazione articolato in più fasi; nei paragrafi introduttivi che seguono, per meglio inquadrare la fase di realizzazione della CNAPI nel processo complessivo di localizzazione del sito, viene riportata una descrizione schematica di come tale processo sia normato a livello internazionale e nazionale.

Per favorire la lettura della presente relazione di inquadramento d'area, si riporta inoltre una descrizione sintetica della sua struttura e dei contenuti.

L'Area Potenzialmente Idonea è identificata da un codice univoco costituito dalla sigla provinciale seguita da un numero generato nel corso dell'analisi.

Si sottolinea inoltre che nel corso delle eventuali successive fasi del processo di localizzazione, dovranno essere svolte analisi tecniche di approfondimento in campo e studi di maggior dettaglio per verificare l'effettiva idoneità dell'area alla localizzazione del Deposito Nazionale, come prescritto dalla Guida Tecnica n. 29 dell'ISPRA.

1.1 FASI DELLA LOCALIZZAZIONE

La procedura indicata nel D.Lgs. 31/2010 per la localizzazione del deposito di smaltimento di rifiuti radioattivi è stata basata sulla schematizzazione del *siting process* che la IAEA indica, per effettuare la selezione del sito di smaltimento in un ambito territoriale vasto

¹ Il Decreto Interministeriale del 7 agosto 2015 – *Classificazione dei rifiuti radioattivi, ai sensi dell'articolo 5 del decreto legislativo 4 marzo 2014, n.45* – rivede e stabilisce la classificazione dei rifiuti radioattivi, anche tenendo conto degli standard internazionali, associando a ciascuna categoria specifici requisiti in relazione alle diverse fasi di gestione dei rifiuti stessi. In accordo con le indicazioni del suddetto decreto, al Deposito Nazionale di cui al D.Lgs. n. 31/2010 andranno conferiti parte dei rifiuti radioattivi inseriti nella categoria "Attività molto bassa", tutti i rifiuti di "Bassa Attività" e parte dei rifiuti di "Media Attività" (caratterizzati in particolare dalla presenza di "radionuclidi alfa emettitori $\leq 400\text{Bq/g}$ e beta-gamma emettitori in concentrazioni tali da rispettare gli obiettivi di radioprotezione stabiliti per l'impianto di smaltimento superficiale"). Si rimanda al Decreto Interministeriale – Tabella 1, per la definizione completa delle condizioni e/o concentrazioni di attività su cui si basa la nuova classificazione.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



come quello di una nazione, nella SSG29 (IAEA, 2014). Questo processo prevede quattro fasi:

1. concettualizzazione e pianificazione del processo di *siting* sulla base delle esigenze nazionali (*conceptual and planning stage*);
2. sviluppo delle indagini a scala nazionale e regionale per l'individuazione delle aree potenzialmente idonee (*area survey stage-regional mapping phase or investigation phase*) e selezione di uno o più siti (*area survey stage-site screening phase*);
3. caratterizzazione dei siti d'interesse (*site investigation stage*);
4. caratterizzazione di dettaglio, selezione e conferma del sito definitivo e sua qualificazione (*site confirmation stage*).

La GT 29 ISPRA riprende le fasi sopraindicate e definisce le seguenti tre fasi del processo di localizzazione nazionale:

1. *“La prima fase² consiste in una selezione di aree su scala nazionale effettuata tenendo conto di criteri connessi alle caratteristiche fisiche, chimiche, naturalistiche e antropiche del territorio che rendono compatibile un'area con la realizzazione di un deposito di smaltimento di rifiuti radioattivi a bassa e media attività. A tali fini è utilizzato un insieme di dati immediatamente disponibili ed utilizzabili, che potranno essere non esaustivi, ma già esistenti e raccolti in modo sistematico per il territorio nazionale, nonché una serie di indagini preliminari.
La prima fase conduce alla individuazione di un insieme di aree ‘potenzialmente idonee’, con un eventuale ordine di idoneità”.*
2. *La seconda fase³ è finalizzata ad individuare, nelle aree potenzialmente idonee, i siti da sottoporre ad indagini di dettaglio. La selezione viene effettuata sulla base di valutazioni con dati a scala regionale, di eventuali verifiche in campo e tenendo conto di fattori socio-economici.*
3. *La terza fase⁴ è finalizzata alla caratterizzazione tecnica di dettaglio di uno o più siti, in particolare per quanto riguarda il relativo comportamento nel lungo termine, per pervenire alla scelta del sito ove realizzare il deposito.*

La realizzazione della Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee (CNAPI) esaurisce la prima fase del processo di *siting* come indicata nella GT 29 di ISPRA.

La CNAPI è stata pertanto realizzata tenendo conto dei criteri d'esclusione e di approfondimento della GT 29, utilizzando per quanto possibile i dati pubblici validati e omogenei sul territorio nazionale. Al fine di applicare compiutamente tutti i criteri

² La prima fase trova corrispondenza con le fasi “*conceptual and planning stage*” e “*area survey stage ~ regional mapping or investigation phase*” indicate nelle raccomandazioni della International Atomic Energy Agency (IAEA).

³ La seconda fase trova corrispondenza con la fase “*area survey stage ~ site screening phase*” indicata nelle raccomandazioni della IAEA.

⁴ La terza fase trova corrispondenza con le fasi “*site investigation stage*” e “*detailed site characterization stage*” indicate nelle raccomandazioni della IAEA.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



d'esclusione e verificare i criteri d'approfondimento che potevano determinare esclusioni, sono stati effettuati anche sopralluoghi e ricerche di dati di maggiore dettaglio.

1.2 STRUTTURA E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene le analisi e gli approfondimenti svolti nel corso della prima fase del processo di localizzazione che hanno permesso di fornire un breve inquadramento preliminare del contesto ambientale in cui è compresa l'area SU-49, in particolare per quanto attiene agli aspetti geologici, naturalistici e antropici.

La prima parte della relazione presenta un inquadramento del contesto territoriale in cui si inserisce l'area, riassumendo gli aspetti maggiormente rilevanti ai fini della verifica dei criteri, sulla base di dati bibliografici e di osservazioni sperimentali svolte durante la fase di rilevamento in campo (secondo semestre 2014). Tali attività sono state condotte con la collaborazione del Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture (DIATI) del Politecnico di Torino.

La seconda parte del documento è costituita da due tabelle che riportano giudizi sintetici relativi a ciascun criterio della GT 29; in particolare sono presentate:

1. Le motivazioni per cui non sono state riscontrate condizioni, fenomeni e processi riguardo le caratteristiche fisiche, naturalistiche e antropiche dell'area tali da determinarne l'esclusione.
2. Una verifica preliminare dei criteri d'approfondimento, per i quali viene fornita una sintesi della loro potenziale rilevanza ai fini della localizzazione del Deposito Nazionale nell'area in oggetto, valutando però solo quelli che potevano essere presi in considerazione in relazione alla presenza di dati adeguati provenienti da bibliografia, eventuali osservazioni in campo e foto aeree.

Si evidenzia che in questa prima fase di localizzazione, in conformità all'art. 2 del D.Lgs. 31/2010 e ss.mm.ii., l'area SU-49 viene proposta come potenzialmente idonea anche per l'*"immagazzinamento, a titolo provvisorio di lunga durata, dei rifiuti ad alta attività e del combustibile irraggiato provenienti dalla pregressa gestione di impianti nucleari"*, in accordo con quanto riportato nella Relazione Illustrativa della GT 29: *"un sito ritenuto idoneo per la localizzazione di un impianto di smaltimento superficiale di rifiuti radioattivi a bassa e media attività sulla base dell'applicazione di criteri di selezione delle caratteristiche chimico fisiche, naturali ed antropiche del territorio quali quelli individuati nella Guida Tecnica può ritenersi idoneo, fatte salve le suddette verifiche, anche per la localizzazione di un deposito di stoccaggio di lungo termine"*. Di tali *"suddette verifiche"*, riguardanti la *"rispondenza a fronte degli eventi naturali ed antropici ipotizzabili in relazione alle caratteristiche di sito nonché le verifiche in merito all'impatto radiologico in condizioni normali ed incidentali sulla popolazione e sull'ambiente"* e quindi *"della piena compatibilità di tale tipologia di deposito con il sito prescelto"* potrà essere *"fornita evidenza, nell'ambito delle relative procedure autorizzative"* che sono proprie delle successive fasi del processo di localizzazione a valle dell'indicazione e qualifica del sito definitivo e della realizzazione anche del progetto definitivo.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



1.3 APPROCCIO METODOLOGICO

In accordo con le linee guida nazionali e internazionali, il processo di localizzazione, selezione, qualifica ed individuazione definitiva del sito idoneo alla realizzazione di un deposito per rifiuti radioattivi, deve procedere per *gradi di approfondimento crescente* consentendo la verifica progressivamente più dettagliata dell'idoneità del territorio.

Pertanto l'elaborazione della CNAPI, che ha condotto all'individuazione dell'area SU-49 come area potenzialmente idonea, è stata eseguita in tre *step* di approfondimento a dettaglio crescente:

1. una serie di analisi a scala nazionale/regionale - essenzialmente di tipo cartografico ed effettuate con il supporto informatico di sistemi *GIS (Geographical Information System)* – condotte allo scopo di escludere i territori che non rispondevano ai requisiti necessari in applicazione dei criteri GT 29 a quella scala;
2. una serie di analisi a scala sub-regionale e in parte a scala locale, per selezionare i territori per i quali veniva confermata, sulla base di dati di maggiore dettaglio, la rispondenza ai requisiti necessari in applicazione dei criteri GT 29 valutabili a quella scala d'indagine;
3. una verifica speditiva a scala locale con sopralluoghi sul campo.

Nello specifico, la procedura CNAPI, descritta estesamente nell'elaborato Sogin DN GS 00056, è stata organizzata in sei livelli di analisi in sequenza e a dettaglio crescente, che hanno portato gradualmente a individuare le porzioni di territorio potenzialmente idonee. L'analisi di dettaglio maggiore è stata eseguita solo sulle porzioni di territorio non escluse dal livello precedente. L'ordine dei livelli di analisi è stato dettato dalla disponibilità, omogeneità e distribuzione areale dei dati utili per l'applicazione dei criteri, oltre che dalla complessità dello studio che doveva essere eseguito per la loro verifica. La successione dei livelli di analisi è sintetizzata come segue:

1. primo livello: analisi GIS a scala nazionale
2. secondo livello: analisi GIS a scala regionale
3. terzo livello: analisi GIS a scala sub-regionale
4. quarto livello: screening manuale (scala sub-regionale)
5. quinto livello: screening manuale (scala locale)
6. sesto livello: rilievi speditivi sul campo e valutazioni a scala di area

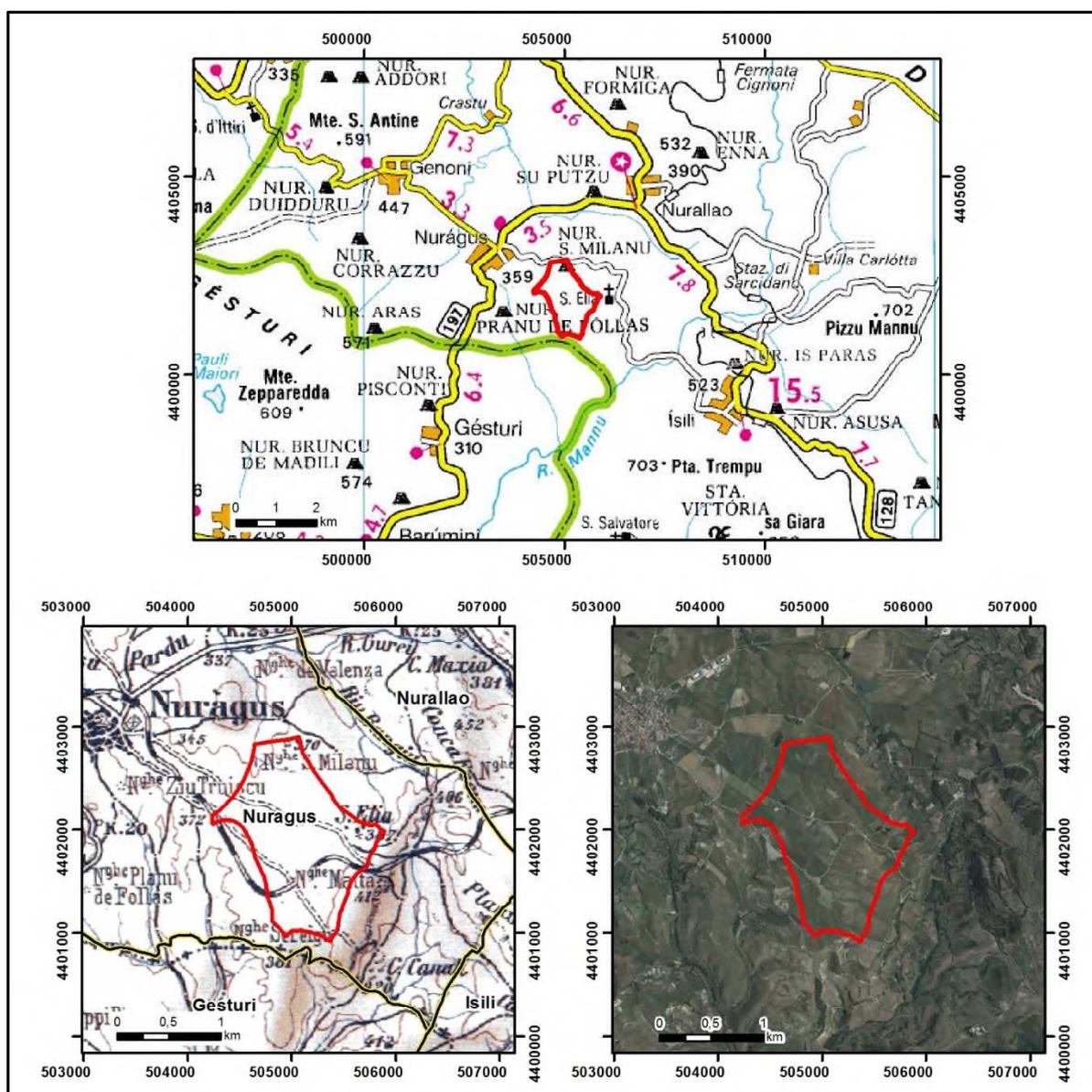
La Proposta di Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee è stata trasmessa da SOGIN ad ISPRA il 2/1/2015. Successivamente hanno avuto luogo le fasi dell'istruttoria istituzionale di verifica e validazione da parte dell'ISPRA (oggi ISIN). Il protrarsi dei tempi di rilascio del nulla osta alla pubblicazione della CNAPI da parte dei Ministeri competenti ha reso necessario l'aggiornamento periodico dei dati di base utilizzati, che hanno determinato alcune modifiche della Carta e le conseguenti verifiche istituzionali.

Il processo descritto si è concluso con l'emissione della revisione 04 del presente documento.

IDENTIFICAZIONE DELL'AREA

Codice Identificativo	SU-49
Superficie area (ha)	164
Regione	Sardegna
Provincia	Sud Sardegna
Comune	Nuragus
Foglio IGM 1:100.000	218
Tavoletta IGM 1:25.000	218-III-NO
Sezioni CTR 1:10.000	540010

INQUADRAMENTO



Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



2 GEOLOGIA

2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area, ricadente nel Foglio 218 "Isili" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000) e nel Foglio 540 "Mandas" (scala 1:50.000) si estende nella regione della Marmilla che rappresenta il margine nord-orientale del *graben* del Campidano, legato alla fase distensiva che interessa buona parte dell'isola a partire dal Miocene superiore fino al Plio-Pleistocene. A scala di area vasta tale fase distensiva, legata al *rift* oligo-miocenico sardo ("Fossa Sarda"; Vardabasso, 1962), determina quindi la formazione di un bacino terziario colmato prevalentemente da terreni sedimentari della successione oligo-miocenica del Campidano-Sulcis, in appoggio disconforme sul basamento metamorfico paleozoico. Tale basamento affiora grazie ad alcuni alti strutturali meno di due chilometri a sud-est dell'area SU-49.

Lo schema in Figura 2.1.1 tratto dal Foglio 540 "Mandas" (scala 1:50.000) ben rappresenta i rapporti stratigrafici tra le formazioni sedimentarie ed il basamento paleozoico.

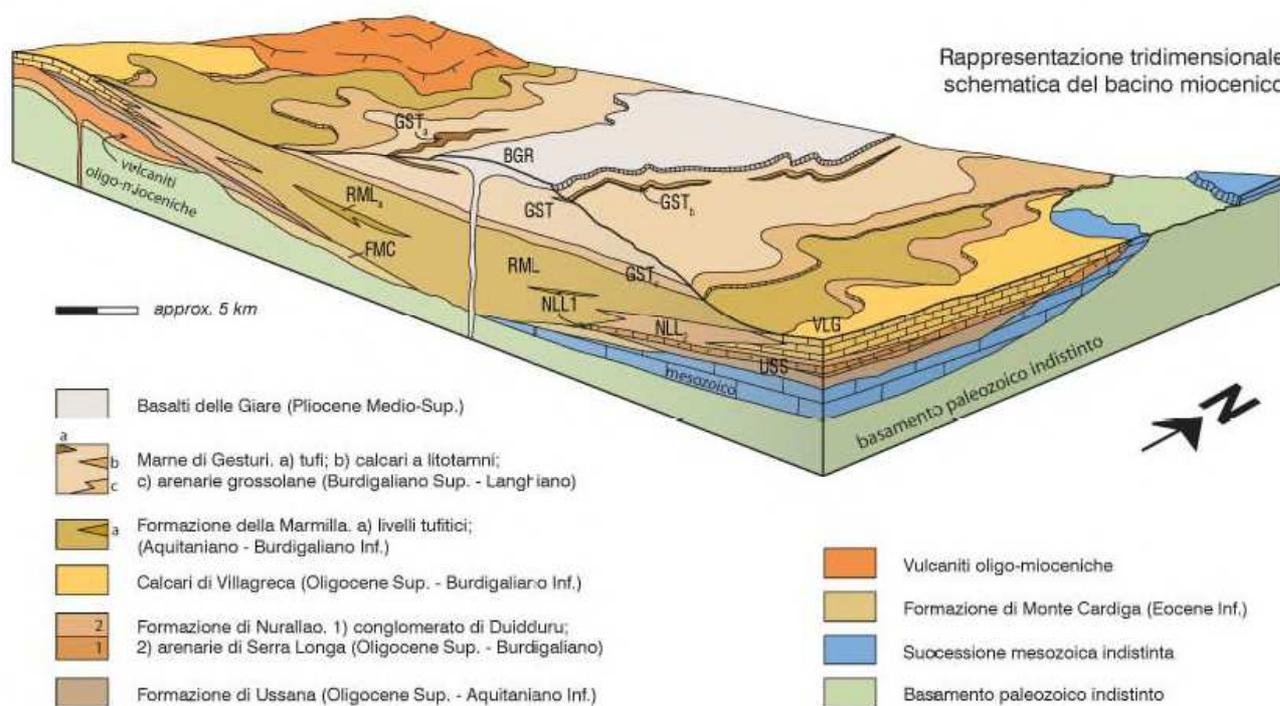


Figura 2.1.1 Schema dei rapporti stratigrafici da Foglio 540 "Mandas".

A scala di area le formazioni affioranti e verosimilmente caratterizzanti la stratigrafia (Figura 2.1.2), sono la Formazione di Nurallao (appartenente al I ciclo sedimentario terziario) e le Marne di Gesturi (appartenente al II ciclo sedimentario terziario) entrambe silicoclastiche e di età oligo-miocenica. Entrambe le formazioni sono ricoperte da esigui

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



spessori di depositi eluvio-colluviali nel settore occidentale dell'area (Tavola 1). In Figura 2.1.3 è riportata una colonna stratigrafica schematica della Formazione di Nurallao e delle Marne di Gesturi.

La **Formazione di Nurallao** è divisa in due membri che dal basso verso l'alto sono rappresentati dal Conglomerato di Duidduru e dalle Arenarie di Serra Longa. Quest'ultimo in particolare affiora internamente all'area ad Est ed è costituito da arenarie e microconglomerati con stratificazione incrociata o parallela, passanti lateralmente e verso l'alto ad arenarie grossolane. Le Arenarie di Serra Longa si presentano spesso con colore grigio chiaro e costituite in prevalenza da elementi moderatamente selezionati di quarzo e feldspati di forma sub-angolosa e subordinate metamorfiti; sono inoltre grano-sostenute, con scarsa componente argillosa.

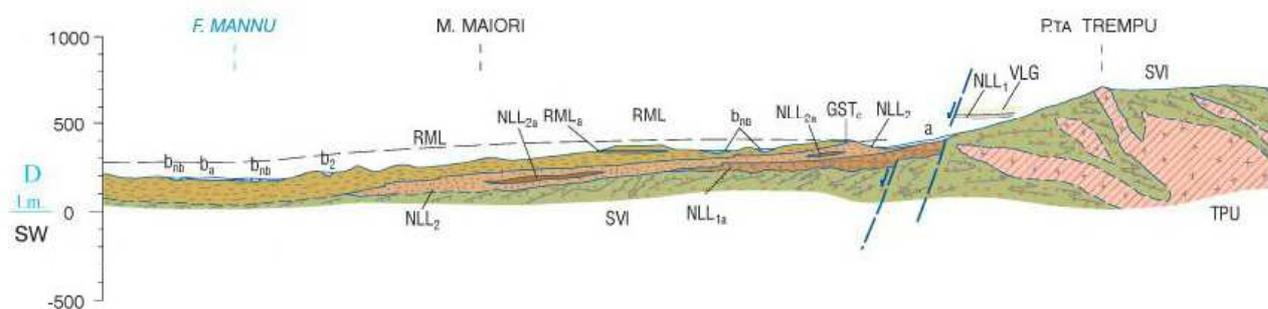


Figura 2.1.2 Stralcio della sezione D dal Foglio 540 "Mandas", posta circa 3 km a sud dell'area SU-49.

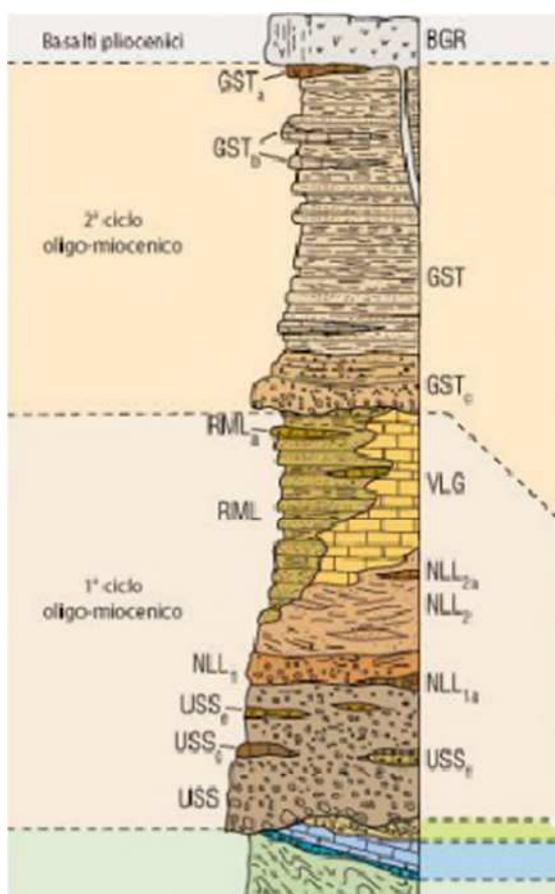


Figura 2.1.3 Colonna stratigrafica schematica rappresentativa dei depositi terziari da Foglio 540 "Mandas".

Localmente, in alternanza alle arenarie, troviamo bancate di spessore metrico di ruditi bioclastiche di colore giallastro chiaro. Il contenuto fossilifero è dato da una componente bioclastica rappresentata dal rimaneggiamento di oncoliti, rodoliti, briozoi, turritellidi, ostreidi, pettinidi, echinidi, balanidi e pteropodi (*Vaginella depressa*). In base alle associazioni fossilifere questa formazione è attribuita all'intervallo tra l'Oligocene superiore-Burdigaliano inferiore.

Le **Marne di Gesturi**, discordanti sui depositi del I ciclo sedimentario e sul basamento paleozoico (Figura 2.1.3), costituiscono quanto affiorante del II ciclo miocenico dell'area studiata. La base della formazione è costituita da depositi clastici grossolani, conglomerati, arenarie e sabbie con matrice argillosa, contenenti localmente frustoli carboniosi. Il conglomerato affiora in maniera molto discontinua e con spessori generalmente inferiori al metro, e si presenta con struttura matrice-sostenuta arenacea ben cementata da abbondante cemento carbonatico. Gli elementi clastici sono costituiti dal rimaneggiamento del basamento paleozoico e subordinatamente delle rocce vulcaniche terziarie, e solo più raramente dal rimaneggiamento delle formazioni sedimentarie oligo-mioceniche.

La formazione prosegue poi verso l'alto con marne biancastre o grigie, argilloso-arenacee, da compatte a fissili, alternate a subordinati livelli di arenarie cementate con stratificazione

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



orizzontale piano-parallela. Il contenuto fossilifero è dato da resti di ostracodi, pteropodi, echinoidi, bivalvi, microforaminiferi planctonici (zona a *Globigerinoides bisphaericus* e zona a *Preorbulina glomerata* s.l.), nannoplancton (sottozona a *Helicosphaera aplanoperta* - *Sphenolithus heteromorphus*). L'età della formazione è Burdigaliano superiore-Langhiano medio-superiore.

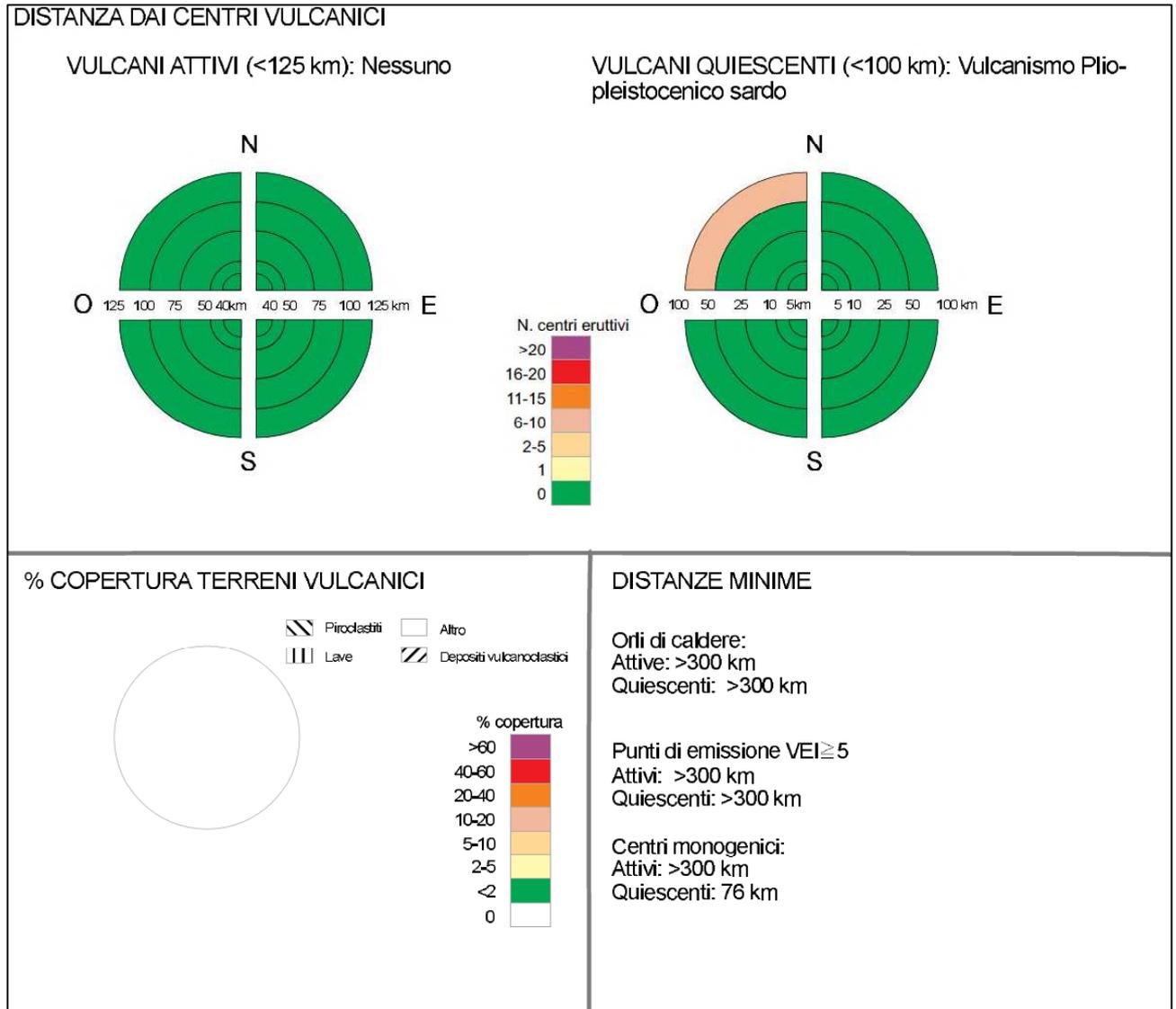
Esternamente all'area affiorano altri membri e formazioni della serie silicoclastica terziaria (Membro di Duidduru della Formazione di Nurallao e Calcari di Villagrega) e i depositi alluvionali olocenici.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
--	---



2.1.1 Vulcanismo

Si riporta di seguito una scheda sintetica con le principali caratteristiche dell'area rispetto ai fenomeni vulcanici attivi e quiescenti.



da Elaborato Sogin DN GS 00221 (2015).

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area SU-49 è caratterizzata da una morfologia sub-pianeggiante, una blanda inclinazione verso Nord Ovest, con una pendenza media pari a circa il 5 % e quote mediamente comprese tra 410 e 350 m s.l.m.

L'area si presenta quindi prevalentemente pianeggiante (Figura 2.2.1), ed è priva di un reticolo idrografico significativo; sono presenti alcuni modesti impluvi che assicurano il drenaggio dell'area e si raccordano al reticolo idrografico principale.

Il territorio dell'area è pressoché interamente compreso nel sottobacino idrografico del Fiume Massari, facente parte del bacino idrografico del Fiume Tirso, che sfocia in mare nella zona del golfo di Oristano.



Figura 2.2.1 Morfologia dell'area SU-49 nel settore centrale.

Nella zona in esame non sono stati rilevati indizi instabilità geomorfologica né settori potenzialmente inondabili, confermando le indicazioni della cartografia allegata agli strumenti di pianificazione di bacino che non individua elementi di pericolosità da frana e/o da inondazione all'interno dell'area SU-49.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



2.3 CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE RIGUARDO IL POTENZIALE DI FAGLIAZIONE

L'area ricade a Nord di in un'area facente parte del Sistema di faglie del *Graben* del Campidano, orientate circa NNW-SSE, con un'importante tettonica distensiva di età pliocenica e quaternaria ed entra a far parte della *Sardara horst-type twist zone*, interessata da un sistema di faglie di trasferimento più complesso. Esse hanno portato al sollevamento dell'area di Sardara, che può essere considerata un alto strutturale che separa i due depocentri plio-quaternari del Campidano di Oristano e del Campidano di Cagliari. L'attività plio-quaternaria è indicata in letteratura per tutte le faglie sub-parallele appartenenti al sistema delle *master faults* del *Graben* del Campidano. Dall'analisi del DEM e dall'osservazione di foto aeree non è emersa alcuna evidenza di fagliazione superficiale che possa interessare direttamente l'area in esame. I principali elementi ricercati sono stati scarpate con differenze altimetriche significative, che potessero interessare superfici terrazzate oloceniche (ad esempio, terrazzi fluviali e conoidi terrazzate sul bordo orientale del Campidano), pleistoceniche (terrazzi impostati sui depositi del SubSistema di Portoscuso, Pleistocene superiore) e superfici di spianamento o forme erosive su terreni più antichi (pliocenici e oligo-miocenici).

L'area dista circa 30 km da strutture con attività riconducibile al quaternario nell'area ad Ovest di Sardara (Casula *et alii*, 2001).

In definitiva, l'analisi delle coperture aeree disponibili e l'interpretazione degli altri dati di telerilevamento non hanno evidenziato, all'interno dei settori in esame, elementi direttamente riferibili a deformazioni e dislocazioni superficiali di natura tettonica (Elaborato Sogin DN GS 00223).

La ricognizione complessiva del quadro conoscitivo esistente, unitamente agli elementi raccolti mediante i rilievi in campo, non ha fornito nette evidenze di fagliazione nell'area in esame.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



2.4 IDROGEOLOGIA

L'area SU-49 è ubicata nella regione della Marmilla in cui affiorano prevalentemente terreni sedimentari della successione oligo-miocenica del Campidano – Sulcis, dove si rinvencono essenzialmente rocce marnose – siltose con intercalazioni di arenarie da medie a fini, appartenenti alle Marne di Gesturi e alla Formazione di Nurallao. Localmente si sovrappongono i termini sabbioso-conglomeratici dei depositi alluvionali e i termini siltosi delle coltri eluvio-colluviali, entrambi olocenici.

Sulla base del Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma della Sardegna l'area ricadrebbe nel seguente acquifero:

- “Detritico-Carbonatico oligo-miocenico del Campidano Orientale”, di spessore medio 50 metri e ospitante una falda con soggiacenza media di circa 11 metri dal piano campagna.

I complessi idrogeologici rappresentati in Tavola 2 sono stati desunti dalle formazioni riportate nella Carta Geologica di base della Sardegna, in scala 1:25.000. In particolare sono state riclassificate le litologie sulla base del loro comportamento idrodinamico, secondo una classificazione in gradi di permeabilità relativa (Civita, 2005), ragionata ed elaborata.

Nell'area SU-49 è pertanto possibile distinguere 2 complessi idrogeologici con caratteri di permeabilità differenti.

Il **Complesso delle coltri eluvio-colluviali oloceniche** caratterizza prevalentemente la parte occidentale dell'area in esame e risulta essenzialmente costituito da terreni aventi permeabilità relativa per porosità da medio-bassa a bassa.

Il **Complesso detritico-sedimentario oligo-miocenico** affiora nella restante parte dell'area di studio, costituendo la base dei depositi superficiali. È caratterizzato da una permeabilità relativa per fratturazione con grado da medio a medio-basso.

L'area al suo interno non presenta corsi d'acqua; è stato monitorato un punto d'acqua (AA52 in Tabella 2.4.2) ubicato a Nord, esternamente all'area di studio. Nel settore centro-orientale sono stati rilevati due pozzi (AA58 e AA60 in Tabella 2.4.1); esternamente sono presenti quattro pozzi, di cui uno ubicato oltre il margine occidentale (AA61) e tre oltre quello orientale (AA54, AA55 e AA57).

Sulla base della documentazione reperita nel Comune di Nuragus (PUC - Piano Urbanistico Comunale) sarebbe presente una falda superficiale la cui soggiacenza media dichiarata varia da 1,50 a 4,00 metri di profondità; tale dato troverebbe corrispondenza nella soggiacenza pari a 4,15 metri dal piano campagna rilevata in corrispondenza dell'unico pozzo superficiale misurato. Una circolazione più profonda potrebbe essere invece correlata alle misure effettuate nei pozzi profondi, per i quali la soggiacenza varia da 40 a 27 metri dal piano campagna.

Le caratteristiche tecniche dei pozzi, le soggiacenze misurate ed il livello piezometrico statico corrispondente sono elencati nella Tabella 2.4.1, i parametri chimico-fisici delle acque misurati in campo nella Tabella 2.4.2.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



Tabella 2.4.1 Caratteristiche descrittive e tecniche degli elementi rilevati in campo (2014).

ID punto	Tipologia	Note	Profondità pozzo (m)	Bocca pozzo (m)	Diametro Interno (m)	Diametro Esterno (m)	Quota (m s.l.m.)	Soggiacenza da p.c. (m)	Livello Piezometrico Statico (m s.l.m.)
AA54	pozzo superficiale	esterno all'area					367,00		
AA55	pozzo superficiale	esterno all'area					368,00		
AA57	pozzo profondo	esterno all'area					405,00		
AA58	pozzo superficiale		5,77	1,00		(lato) 1,3	392,00	4,15	387,85
AA60	pozzo profondo		138,00	0,30	0,18	0,25	401,00	40,10	360,90
AA61	pozzo profondo	esterno all'area	35,00	0,40		0,20	364,00	27,07	336,93

Tabella 2.4.2 Parametri chimico-fisici delle acque misurati in campo (2014).

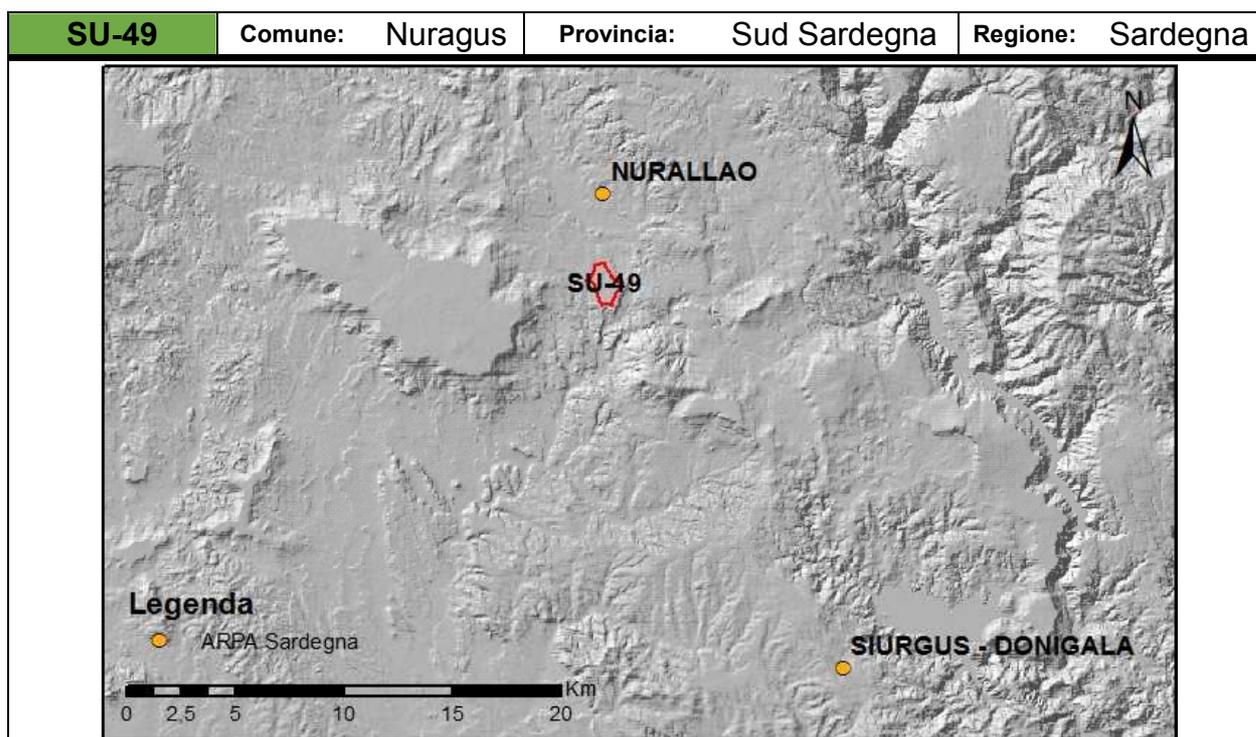
ID punto	Temperatura (°C)	pH	Conducibilità (microS/cm)	Salinità (pss)	ORPHo (mV)	DO %	DO (mg/L)	Torbidità (NTU)
AA52	23,12	7,43	1712,00	0,44	212,00	51,40	4,27	0,00
AA58	28,17	7,36	1694,00	0,85	139,00	25,90	1,98	10,30
AA60	24,68	7,64	1036,00	0,51	172,00	37,00	3,00	0,00
AA61	19,92	7,50	1174,00	0,59	217,00	15,50	1,31	0,50

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



2.5 CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE

Nel seguito si riportano i dati delle stazioni meteorologiche più vicine all'area in esame al fine di fornire dati d'inquadramento meteo-climatico per quanto più possibile riferibili all'area stessa in termine di regimi mensili/annuali. L'approfondimento richiesto dalla GT 29, in particolare rispetto agli eventi estremi, dovendo essere correlato in termini di effetti potenziali sul sistema deposito-sito, dovrà essere effettuato compiutamente nelle successive fasi del processo di localizzazione.

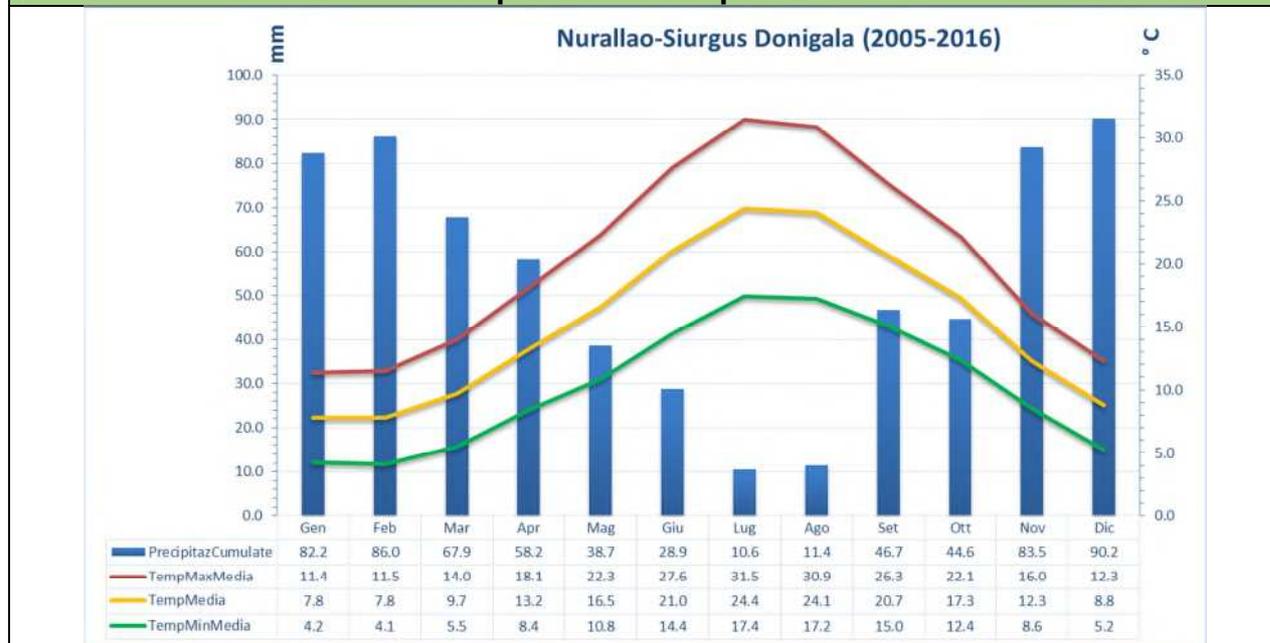


Sulla base dei parametri misurati, della completezza delle serie temporali di dati, della distanza dall'area d'interesse e della comparabilità delle condizioni ambientali di contorno, sono state selezionate le seguenti stazioni:

Stazione: <u>Nurallao</u>	Parametri misurati dalla stazione	Dati disponibili
(Rete ARPA – Regione Sardegna) ^(a)	Temperature, precipitazioni, umidità relativa, vento	2005-2016
Latitudine 39.805	Longitudine 9.058	
Distanza dall'area: ~ 3 km	Quota: 380 m s.l.m.	
Stazione: <u>Siurgus-Donigala</u>	Parametri misurati dalla stazione	Dati disponibili
(Rete ARPA – Regione Sardegna) ^(a)	Temperatura, precipitazioni, vento, umidità relativa	2005-2016
Latitudine 39.60583	Longitudine 9.18683	
Distanza dall'area: ~ 20 km	Quota: 420 m s.l.m.	

I dati registrati dalle stazioni ARPA considerate coprono una finestra temporale di soli 12 anni (gennaio 2005-dicembre 2016). Data la ristretta finestra temporale è stato effettuato un confronto con i dati delle serie temporali più lunghe registrate da altre stazioni meteorologiche presenti nelle vicinanze ma attive fino agli anni '70 e '90 giungendo alla conclusione che i dati delle stazioni Nurallao e Siurgus-Donigala possono essere considerati sufficientemente rappresentativi.

Precipitazioni e temperatura^(a)



Estremi

Valori estremi^(a) (2005-2016)

T min (Nurallao Rete ARPA)	-3.8 °C	(Gennaio 2006)
T max (Nurallao Rete ARPA)	+40.1 °C	(Luglio 2011)
Precipitazione massima giornaliera (Nurallao Rete ARPA)	53.4 mm	(Settembre 2006)
Velocità massima del vento (Nurallao Rete ARPA)	69.5 km/h	(Aprile 2007)

Eventi estremi (ESSL-ESWD database)^(b) (1998-2018)

Area considerata di ~ 100 km x 120 km compresa tra latitudine 39.0 N e 40.0 N e longitudine 8.5 E e 9.7 E

Tornado	Venti con velocità ≥ 25 m/s	9 eventi nell'intervallo di tempo considerato
Piogge intense	Causa di danni rilevanti Intensità minime definite (da 25 mm in ½ ora a 170 mm in 24 ore)	25 eventi nell'intervallo di tempo considerato
Forti grandinate	Diametro dei chicchi ≥ 2 cm Strato di accumulo al suolo ≥ 2 cm	7 eventi nell'intervallo di tempo considerato

Fulmini (CEI – ProDis)^(c)

Latitudine	Longitudine	Valore Ng (n. di fulmini al suolo/kmq)
39.7677	9.0608	1.76

(a) Dati da http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/Home_new.html

(b) Dati da <http://essl.org/cgi-bin/eswd/eswd.cgi>

(c) Dati da <https://servizi.ceinorme.it/prodis/>

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



2.6 CENNI GEOLOGICO-TECNICI

In accordo con le caratteristiche geologiche dell'area SU-49 sopra descritte, può essere delineato un modello geologico-tecnico semplificato: al di sotto di uno strato di alterazione superficiale, il sottosuolo dell'area è prevalentemente costituito dai depositi delle Marne di Gesturi – marne arenacee passanti ad arenarie grossolane e conglomerati che rappresenta il substrato dell'intera area; tali depositi ricoprono le Arenarie di Serra Longa: arenarie e microconglomerati con stratificazione incrociata o parallela. La successione locale è chiusa in profondità da depositi prevalentemente conglomeratici e sabbiosi (Conglomerato di Duidduru).

Nel complesso, il sottosuolo dell'area in esame è quindi costituito da unità litoidi, o semilitoidi le cui caratteristiche geomeccaniche dipendono – oltre che dalla resistenza propria della roccia – dal grado di fratturazione, dall'andamento e dalle condizioni delle discontinuità che attraversano l'ammasso roccioso. Per quanto riguarda le unità più francamente sabbiose, sciolte, granulari, le caratteristiche geotecniche sono in relazione prevalentemente al grado di addensamento.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



3 ASPETTI NATURALISTICI

Nel presente capitolo si riporta un inquadramento preliminare che si articola in una breve trattazione delle caratteristiche naturalistiche del territorio, delle aree protette e siti Natura 2000, eventualmente presenti nell'intorno dell'area, ed in una sintetica analisi preliminare degli *habitat* e specie eventualmente rilevate nell'area indagata.

Lo studio preliminare delle specie ed *habitat* si è basato principalmente sulle informazioni disponibili in bibliografia e banche dati ufficiali presenti sul sito EIONET (*European Environment Information and Observation Network*).

Le osservazioni in campo, che è stato possibile effettuare nel limitato periodo di tempo fissato dalla legge per la realizzazione della CNAPI, non hanno consentito di coprire l'esigenza del rilevamento stagionale per la sistematica rilevazione delle specie ed *habitat*, in particolare per le piante che hanno una fenologia primaverile-estiva e per le specie animali che non erano presenti nel periodo d'osservazione *in situ* (autunno 2014).

Per tali motivi, nei paragrafi 3.2 e 3.3 si riporta un elenco, non esaustivo, delle specie di direttiva o di interesse conservazionistico potenzialmente o realmente presenti.

Questa base di dati permetterà, nel caso di prosecuzione del processo di localizzazione nell'area di studio, di impostare il programma di indagine delle successive fasi di caratterizzazione di sito.

3.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA

Dall'inquadramento generale del Piano Forestale Ambientale Regionale (Regione Sardegna, 2007) emerge che l'area è inclusa nel sub-distretto "Bassa Marmilla" del distretto Giare. Il sub-distretto è, per gran parte della sua superficie, utilizzato da secoli con colture agrarie (sia erbacee che legnose) e per attività zootecniche. Come effetto di un uso del suolo tipicamente agro-zootecnico, sui terreni a maggiore attitudine agricola vi è la riduzione delle superfici forestali, confinate generalmente alle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli ma non presenti nell'area in esame.

In particolare, l'area indagata è caratterizzata dalla presenza pressoché esclusiva di terreni a destinazione agricola, quali coltivi a rotazione biennale o triennale, di tipo intensivo e continui (Figura 3.1.1).

Sulla base del sopralluogo preliminare, nell'area non sono state rilevate emergenze naturalistiche; all'interno dell'area non sono presenti zone umide.

Nell'area in esame non ricadono aree naturali protette, indicate negli elenchi ufficiali del MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) o istituite con atti regionali (aggiornamento al 2019), e Siti Natura 2000, presenti nella banca dati del MATTM (trasmessa alla Commissione Europea nel 2019).

Nell'intorno dell'area non sono presenti Aree Protette iscritte al VI Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP), si rileva però la presenza del Parco Naturale Regionale della Giara (L.R. n. 31/1989, all. A) a circa 400 m di distanza in direzione ovest.

Si segnala, inoltre, la presenza di:

- Oasi permanente di protezione faunistica di Sa Giara (distanza 3 km in direzione ovest);

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
--	---



- Area di ripopolamento e cattura a circa 8 km in direzione sud-ovest (L R n.23 del 29/07/1998, Direttiva Regionale n.27 del 27/08/2003. BURAS n.27 del 9/09/2003 e BURAS n. 22 del 25/07/2011; PTCP Provincia Medio Campidano, tavola RI06).



Figura 3.1.1 Paesaggio agrario nel centrale dell'area.

Nell'intorno dell'area è presente un solo sito Natura 2000: la ZSC ITB041112 "Giara di Gesturi", a distanza di circa 3 km in direzione ovest.

Nel caso di prosecuzione del processo di localizzazione nell'area di studio, si precisa che, per il sito Natura 2000 posto ad una distanza inferiore a 5 km dall'area, potrebbe essere necessaria una fase di *screening* propedeutica alla Valutazione di Incidenza Ambientale, come riportato nel Manuale ISPRA 109/2014 (ISPRA, 2014a). Inoltre, le indagini conoscitive e tecniche dovranno tenere conto dell'eventuale interazione del deposito con le aree naturali protette ed i geositi vicini all'area.

3.2 PRESENZA DI HABITAT E SPECIE VEGETALI DI DIRETTIVA 92/43/CEE

In base alla bibliografia e ai sopralluoghi effettuati non sono stati rilevati *habitat* di Direttiva 92/43/CEE.

Secondo la "Carta della Natura della Regione Sardegna" (Angelini *et al.*, 2010) nell'area in esame è segnalata la potenziale presenza di *Marsilea strigosa*, specie prioritaria della Direttiva Habitat 92/43/CEE:

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



FAMIGLIA	SPECIE	NOME COMUNE	ALLEGATO	CATEGORIA IUCN
<i>Marsileaceae</i>	<i>Marsilea strigosa</i>	Quadrifoglio acquatico strigoso	II, IV	VU (nazionale) EW (Sardegna)

Tale specie non è stata rilevata nell'area in esame, poiché non sono presenti zone umide o stagni all'interno dell'area, ma è stata invece censita (Caria *et al.*, 2013) nel Medio Campidano presso Gesturi.

3.3 PRESENZA DI SPECIE ANIMALI DI DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE E/O DIRETTIVA 2009/147/CEE E/O SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

In Tabella 3.3.1 sono elencate le specie presenti e potenzialmente presenti nell'area in base alla bibliografia consultata ed ai sopralluoghi effettuati. Per ogni specie è specificato il nome scientifico, il nome volgare, l'Allegato di Direttiva Habitat e le categorie IUCN sul loro stato di minaccia; è inoltre riportata una colonna con il dato di "presenza nell'area" derivante dall'avvistamento delle specie durante il sopralluogo preliminare effettuato.

Si fa presente che, nel corso delle eventuali fasi del processo di localizzazione del deposito, le specie faunistiche di interesse conservazionistico, riportate nelle tabelle seguenti, dovranno essere oggetto di indagini e di approfondimenti relativi all'eventuale interazione del deposito con esse ed all'effettiva presenza delle specie potenziali.

Tabella 3.3.1 Elenco delle specie animali della Direttiva 92/43/CEE avvistate (indicate con una "X") o potenzialmente presenti nell'area.

NOME SCIENTIFICO	NOME VOLGARE	PRESENZA NELL'AREA	ALLEGATO	CATEGORIA IUCN ⁵
MAMMIFERI				
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato		IV	LC
RETTILI				
<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre	X	IV	LC
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica		IV	NT
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	X	IV	LC

⁵ Le categorie di minaccia sono tratte dalla "Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani" (Rondinini *et alii*, 2013).

Relazione Tecnica	ELABORATO DN GS 00173
Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49	REVISIONE 04



Legenda Categoria IUCN:

EX: Estinta
 EW: Estinta in ambiente selvatico
 RE: estinta nella regione
 CR: Pericolo critico
 EN: In pericolo

VU: Vulnerabile
 NT: Quasi minacciata
 LC: Minore preoccupazione
 DD: Carente di dati
 NA: Non applicabile
 NE: Non valutata

Durante i sopralluoghi è stato possibile verificare la presenza di alcune specie: Ratto nero *Rattus rattus*, Biacco *Hierophis viridiflavus* e Lucertola campestre *Pardalis siculus*.

Secondo la banca dati EIONET (2013) sarebbero anche potenzialmente presenti le seguenti specie: Raganella tirrenica *Hyla sarda*, Discoglossino sardo *Discoglossus sardus*, Martora *Martes martes*, Colubro sardo *Hemorrhois hippocrepis*, Algiroide nano *Algyroides fitzingeri*, Cerambice delle querce *Cerambyx cerdo* e Sanguisuga *Hirudo medicinalis*. È possibile escludere la presenza di tali specie poiché nell'area non sono presenti gli habitat faunistici a loro idonei.

Dall'analisi della Carta delle Vocazioni faunistiche della Regione Sardegna (Meriggi *et al.*, 2005; Meriggi *et al.*, 2010), emerge che nell'area è possibile la presenza di specie endemiche quali la Pernice sarda *Alectoris barbara*, specie non inserita in categoria di minaccia IUCN per mancanza di dati (DD), e la Lepre sarda *Lepus capensis*, in categoria Quasi minacciata (NT), quest'ultima con un numero limitato di individui nel territorio comunale di Nuragus.

In base alla bibliografia consultata ed ai sopralluoghi effettuati, nell'area è stata rilevata la presenza potenziale delle specie di Uccelli di Direttiva 2009/147/CEE o di interesse conservazionistico, riportate in Tabella 3.3.2. Si specifica che i dati di presenza, per alcune specie, si riferiscono esclusivamente alla frequentazione dell'area per motivi trofici o migratori.

Nella Tabella 3.3.2 è inoltre riportata una colonna con il dato di "presenza nell'area" derivante dall'avvistamento delle specie durante il sopralluogo preliminare effettuato.

Tabella 3.3.2 Elenco delle specie di Uccelli del Report Articolo 12 Direttiva 2009/147/CEE avvistate (indicate con una "X") o potenzialmente presenti nell'area.

NOME SCIENTIFICO	NOME VOLGARE	PRESENZA NELL'AREA	ALLEGATO	CATEGORIA IUCN ⁵
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola		II	VU
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda		I, II, III	DD
<i>Anthus campestris</i>	Calandro		I	LC
<i>Athene noctua</i>	Civetta			LC
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella		I	EN
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiapapre		I	LC
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello			NT
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino			NT
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone			NT
<i>Carduelis corsicana</i>	Venturone			LC
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo			NT
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone			LC
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio		II, III	LC
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale			LC
<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia			LC

NOME SCIENTIFICO	NOME VOLGARE	PRESENZA NELL'AREA	ALLEGATO	CATEGORIA IUCN ⁵
<i>Corvus monedula</i>	Taccola		II	LC
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo			LC
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella			LC
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio			NT
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore			LC
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	X		LC
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero			LC
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio			LC
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello			LC
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia		II	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine			NT
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola		I	VU
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa			EN
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla		I	LC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo			LC
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra		I	VU
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione			LC
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche			LC
<i>Otus scops</i>	Assiolo			LC
<i>Parus major</i>	Cinciallegra			LC
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda			VU
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia			VU
<i>Petronia petronia</i>	Passera lagia			LC
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo			VU
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino			LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare		II	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora		II	LC
<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero			LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera			LC
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina			LC
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola di Sardegna			LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto			LC
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda		I	LC
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina comune		I	VU
<i>Turdus merula</i>	Merlo		II	LC
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni			LC
<i>Upupa epops</i>	Upupa			LC

Legenda Categoria IUCN:

EX: Estinta
 EW: Estinta in ambiente selvatico
 RE: estinta nella regione
 CR: Pericolo critico
 EN: In pericolo

VU: Vulnerabile
 NT: Quasi minacciata
 LC: Minore preoccupazione
 DD: Carente di dati
 NA: Non applicabile
 NE: Non valutata

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



4 CARATTERISTICHE ANTROPICHE

Il paesaggio si presenta sub-pianeggiante con prevalente destinazione agricola. Per quanto attiene alla Carta dell'uso del suolo si è fatto riferimento al *Corine Land Cover* (Anno 2018 – IV livello). L'area è interamente caratterizzata da un uso a seminativi in aree non irrigue - "Colture Intensive" (Figura 4.1 e Tavola 3).



Figura 4.1 Seminativo non irriguo.

Facendo riferimento all'intero territorio comunale di Nuragus, il comparto agroalimentare di qualità è presente nell'allevamento di ovini legato alla produzione casearia DOP e di carni fresche certificate; sono presenti anche 2 aziende nella filiera vitivinicola, mentre la superficie agricola biologica è di 72 ettari coltivati a foraggere, cereali e olivo (Elaborato Sogin DN GS 00225).

Nell'area è stata stimata una densità del costruito pari a circa 0,07 fabbricati/ha e, viste le caratteristiche dell'area, risulta possibile ipotizzare posizionamenti del *layout* progettuale che non interferiscano direttamente con l'edificato.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



La cartografia del Geoportale della Regione Sardegna segnala la presenza di una linea acquedottistica nell'area. Al momento del sopralluogo non sono state rilevate captazioni idropotabili e non sono presenti importanti risorse del sottosuolo o attività estrattive.

Dal punto di vista delle risorse geotermiche in Sardegna non è riconosciuto un serbatoio geotermico regionale. Eventuali serbatoi geotermici sono ipotizzabili all'interno di fratture nei graniti del basamento paleozoico. Le prospezioni geotermiche regionali hanno stimato nel Campidano temperature a 2000 metri di profondità di 130°C, ma tali temperature diminuiscono con un gradiente orizzontale abbastanza marcato verso la "Marmilla" dove si arriva a 40°C stimati a 2000 metri. La circolazione idrotermale avviene per infiltrazione in profondità di acque meteoriche lungo faglie e fratture che interessano il basamento paleozoico. In tale zona la circolazione idrotermale interessa sistemi a bassa entalpia, con temperature in profondità di 80-110°C. Alla luce di quanto esposto, nell'area non sono presenti particolari risorse geotermiche (Elaborato Sogin DN GS 00203) per assenza di serbatoio geotermico verificato e temperature massime a 1000 metri di profondità di 70°C (presunte sulla base dell'estrapolazione dei valori di gradiente geotermico superficiale misurato), con valori medi di 40°C.

L'area non è attraversata da infrastrutture di trasporto principali o secondarie ma da poche strade comunali sia asfaltate che sterrate.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



5 VERIFICA DEI CRITERI DELLA GT 29

5.1 CRITERI DI ESCLUSIONE

Nel seguito sono riportate le motivazioni per cui nell'area SU-49 tutti i criteri d'esclusione risultano positivamente verificati in quanto non sono state riscontrate condizioni, fenomeni e processi riguardo le caratteristiche fisiche, naturalistiche e antropiche dell'area tali da determinarne l'esclusione. Le analisi sito-specifiche, relative alla seconda e terza fase del processo di localizzazione del Deposito Nazionale (come individuate nella GT 29) e che comporteranno la verifica dei criteri sia d'esclusione che d'approfondimento ad un maggiore grado di dettaglio, potranno ulteriormente ridurre il territorio potenzialmente idoneo.

Nell'area SU-49 la verifica dei criteri d'esclusione ha fornito le evidenze che seguono.

CE1 Sono da escludere le aree vulcaniche attive o quiescenti

Dall'analisi della bibliografia e della cartografia disponibile, l'area non risulta interessata da potenziali processi vulcanici rilevanti ai fini della sicurezza del deposito.

CE2 Sono da escludere le aree contrassegnate da sismicità elevata

Il valore di picco di accelerazione (PGA) al substrato rigido, per un tempo di ritorno di 2475 anni, risulta pari a 0,0747g.

CE3 Sono da escludere le aree interessate da fenomeni di fagliazione

La ricognizione complessiva del quadro conoscitivo esistente, unitamente agli elementi raccolti mediante i rilievi in campo, non ha fornito nette evidenze di fagliazione nell'area in esame.

CE4 Sono da escludere le aree caratterizzate da rischio e/o pericolosità geomorfologica e/o idraulica di qualsiasi grado e le fasce fluviali

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione di bacino e dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI), l'area SU-49 non risulta interessata da rischio e/o pericolosità geomorfologica e/o idraulica.

CE5 Sono da escludere le aree contraddistinte dalla presenza di depositi alluvionali di età olocenica

Dall'analisi della bibliografia e della cartografia disponibile, da considerazioni morfologiche e stratigrafiche, nonché da una verifica speditiva sul campo, non emerge la presenza nell'area di depositi alluvionali messi in posto dalla dinamica fluviale nel corso dell'Olocene.

CE6 Sono da escludere le aree ubicate ad altitudine maggiore di 700 m s.l.m.

Sulla base delle analisi condotte sul modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione a 20 metri, nonché della cartografia topografica disponibile, la quota massima nell'area è di circa 410 m s.l.m..

CE7 Sono da escludere le aree caratterizzate da versanti con pendenza media maggiore del 10%

Sulla base delle analisi condotte sul modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione a 20 metri, (nonché dall'osservazione diretta o tramite foto aeree), l'area presenta una

<p>Relazione Tecnica</p> <p><i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i></p>	<p>ELABORATO DN GS 00173</p> <p>REVISIONE 04</p>
---	--



morfologia sub-pianeggiante e pendenza media pari a circa 5%.

CE8 Sono da escludere le aree sino alla distanza di 5 km dalla linea di costa attuale oppure ubicate a distanza maggiore ma ad altitudine minore di 20 m s.l.m.
Sulla base delle analisi condotte sul modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione a 20 metri, nonché della cartografia topografica di dettaglio, la quota minima nell'area è di circa 350 m s.l.m.. Inoltre la distanza minima dell'area dalla costa è pari a circa 43 km.

CE9 Sono da escludere le aree interessate dal processo morfogenetico carsico o con presenza di sprofondamenti catastrofici improvvisi (sinkholes)
Non si rileva nell'area la presenza di processi morfogenetici carsici, né risulta dalla consultazione della bibliografia e del Database Nazionale dei Sinkholes, si siano verificati in passato sprofondamenti catastrofici improvvisi, né all'interno dell'area, né nelle sue immediate vicinanze. Inoltre non sono presenti nell'area o nel suo immediato sottosuolo formazioni idrosolubili

CE10 Sono da escludere le aree caratterizzate da falda idrica affiorante o che, comunque, possano interferire con le strutture di fondazione del deposito
Sulla base di dati bibliografici e rilievi speditivi, non si registra nell'area la presenza di falda di entità rilevante in prossimità del piano campagna.

CE11 Sono da escludere le aree naturali protette identificate ai sensi della normativa vigente
Nell'area in esame non ricade nessuna area naturale protetta o sito Natura 2000 che rientri negli elenchi ufficiali del MATTM o sia stata istituita con atti regionali.
Le aree naturali protette più vicine all'area sono il Parco Regionale della Giara a circa 400 m.
È presente un unico sito Natura 2000: la ZSC ITB041112 "Giara di Gesturi" a circa 3 km di distanza.

CE12 Sono da escludere le aree che non siano ad adeguata distanza dai centri abitati
Le località abitate (centri e nuclei abitati ISTAT) più prossime all'area sono le seguenti:

1. Nuragus a 1 km
2. Nurallao a circa 1,4 km
3. Lixius a circa 2,8 km
4. Gesturi a circa 3,8 km
5. Isili a circa 3,7 km

CE13 Sono da escludere le aree che siano a distanza inferiore a 1 km da autostrade e strade extraurbane principali e da linee ferroviarie fondamentali e complementari
Non sono presenti vie di comunicazione principali nel raggio di 10 km

CE14 Sono da escludere le aree caratterizzate dalla presenza nota di importanti risorse del sottosuolo
Dall'analisi degli strumenti di pianificazione di settore, dei database dell'UNMIG (Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse - MiSE), nonché da valutazioni

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



basate su dati bibliografici, nel sottosuolo dell'area non è nota la presenza di importanti risorse idriche, energetiche e minerarie.

CE15 Sono da escludere le aree caratterizzate dalla presenza di attività industriali a rischio di incidente rilevante, dighe e sbarramenti idraulici artificiali, aeroporti o poligoni di tiro militari operativi

Il criterio risulta verificato dall'analisi dell'inventario degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell'Art.15, comma 4 del D.Lgs 334/99 e s.m.i. (MATTM-ISPRA), dallo studio di foto aeree, nonché dalla valutazione effettuata con la collaborazione di ENAC e del Ministero della Difesa.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



5.2 CRITERI DI APPROFONDIMENTO

In relazione alla verifica nell'area SU-49 dei criteri d'approfondimento indicati nella GT 29 ISPRA, viene fornita nel seguito una sintesi della loro potenziale rilevanza ai fini della localizzazione del Deposito Nazionale nell'area in oggetto. Sono stati valutati i criteri che potevano essere presi in considerazione in relazione alla presenza di dati adeguati provenienti da bibliografia, eventuali osservazioni in campo e foto aeree.

I criteri CA10, CA11 e CA12 sono stati utilizzati ai fini della definizione dell'ordine di idoneità (come richiesto dal D.Lgs. 31/2010 e ss.mm.ii.) e pertanto viene fornita per questi una specifica valutazione.

Nelle Aree Potenzialmente Idonee, la completa verifica dei criteri della GT 29 ISPRA richiede indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione e sono quindi trattate solo in termini generali in questo documento.

CA1 Presenza di manifestazioni vulcaniche secondarie

Non è stata rilevata la presenza di emissioni di gas e/o di acque calde.

CA2 Presenza di movimenti verticali significativi del suolo in conseguenza di fenomeni di subsidenza e di sollevamento (tettonico e/o isostatico)

Dall'analisi bibliografica e interpretazione dei dati radar interferometrici, basati su tecnica PS, nonché da rilievi speditivi sul campo, l'area non risulta interessata da movimenti verticali significativi.

CA3 Assetto geologico-morfostrutturale e presenza di litotipi con eteropia verticale e laterale

Questi argomenti richiedono indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione.

CA4 Presenza di bacini imbriferi di tipo endoreico

Non sono presenti bacini imbriferi di tipo endoreico né risulta che l'area sia soggetta a fenomeni di stagnazione delle acque a seguito di intense e prolungate precipitazioni.

CA5 Presenza di fenomeni di erosione accelerata

Dall'analisi di dati bibliografici, di foto aeree e di rilievi speditivi sul campo non sono stati rilevati in questa area indizi di erosione accelerata.

CA6 Condizioni meteo-climatiche

Questo argomento per essere analizzato compiutamente richiede studi propri delle successive fasi del processo di localizzazione ed è quindi trattato solo in termini generali.

CA7 Parametri fisico-meccanici dei terreni

Questi argomenti richiedono indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione e sono quindi trattati solo in termini generali.

CA8 Parametri idrogeologici

Questo argomento richiede indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione. Una quantificazione dei parametri idrogeologici viene fornita in termini generali.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



CA9 Parametri chimici del terreno e delle acque di falda

Questo argomento richiede indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione.

CA10 Presenza di habitat e specie animali e vegetali di rilievo conservazionistico, nonché di geositi

Sulla base di dati bibliografici, delle banche dati disponibili e di rilievi speditivi sul campo non risultano presenti nell'area geositi, *habitat* e specie vegetali di Direttiva 92/43/CEE. Per la fauna vengono segnalate 2 specie di Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE e specie della Direttiva Habitat ed Uccelli con presenza potenziale nell'area.

CA11 Produzioni agricole di particolare qualità e tipicità e luoghi di interesse archeologico e storico

Questo argomento richiede indagini a scala locale proprie delle successive fasi del processo di localizzazione e pertanto l'individuazione nell'area degli elementi indicati e la loro valutazione viene fornita solo in termini generali.

CA12 Disponibilità di vie di comunicazione primarie e infrastrutture di trasporto

La disponibilità di vie di comunicazione primarie e infrastrutture di trasporto viene descritta nel capitolo 4.

CA13 Presenza di infrastrutture critiche rilevanti o strategiche

Questo argomento richiede approfondimenti a scala locale propri delle successive fasi del processo di localizzazione e pertanto l'individuazione nell'area degli elementi indicati viene fornita solo in termini generali.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



6 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Angelini P., Brunu A., Brundu G., Camarda I., Carta L., Laureti L. (2010) – La Carta della Natura della Regione Sardegna. Scala 1:50.000. ISPRA Servizio Carta della Natura, Regione Sardegna Assessorato Difesa dell'Ambiente – Servizio Tutela della Natura, Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Scienze Botaniche Ecologiche e Geologiche.

Arrigoni P. V. (2006) - The discovery of the Sardinian Flora (XVIII-XIX Centuries). *Bocconea* 19: 7-31. 2006. ISSN 1120-4060.

Arrigoni P. V., Diana S. (1990) - Le piante endemiche della Sardegna: 192-197. *Bollettino della Società sarda di scienze naturali*. Vol. 27 (1989/90), p. 259-282. ISSN 0392-6710.

Assorgia A., Barca S., Spano C. (1997a) – A synthesis on the cenozoic stratigraphic, tectonic and volcanic evolution in Sardinia (Italy). *Boll. Soc. Geol. It.*, 116: 407-420, Roma.

Assorgia A., Barca S., Spano C. (1997b) – La “Fossa Sarda” nell’ambito dell’evoluzione geodinamica cenozoica del Mediterraneo occidentale. *Libro-guida e Riassunti, Convegno – Escursione 19-22 Giugno 1997, 13-25, Villanovaforru (Cagliari)*.

Assorgia A., Barca S., Spano C. (1997c) – Lineamenti stratigrafici, tettonici e magmatici del Terziario della Sardegna. *Convegno – Escursione 19-22 Giugno 1997, 13-25, Villanovaforru (Cagliari)*.

Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R., Mossa L. (2009) - Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). *Fitosociologia* vol. 46 (1) suppl. 1.

Bacchetta G., Iriti G., Pontecorvo C. (2005) - Contributo alla conoscenza della flora vascolare endemica della Sardegna. *Informatore Botanico Italiano*, 37 (1, Parte A).

Biondi E., Blasi B. (Ed.) (2009) - Manuale Italiano di interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE. Ministero dell'Ambiente – Società Botanica Italiana. <http://vnr.unipg.it/habitat/>.

Blasi C., Marignani M., Copiz R., Fipaldini M., Bonacquisti S., Del Vico E., Rosati L., Zavattoni L. (2008) - Map of the Important Plant Areas in Italy. In: Blasi C., Marignani M., Copiz R., Fipaldini M., 2009. Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità. *Cartografia delle Aree Importanti per le Piante in Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Direzione per la Protezione della Natura.

Blasi C., Marignani M., Copiz R., Fipaldini M., Del Vico E. (Ed.) (2010) - Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico. Progetto Artiser, Roma. 224 pp. ISBN 9788897091004.

Camarda I. (1995) - Un Sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna. *Bollettino della Società sarda di scienze naturali*. Vol. 30 (1994/95), p. 245-295. ISSN 0392-6710.

Camarda I., Valsecchi F. (1990) - Piccoli arbusti, liane e suffrutici spontanei della Sardegna. Carlo Delfino Editore.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



Caria M.C., Bagella S., Calvia G., Mascia F., Pilotto A., Pisanu S., Bacchetta G. (2013) - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: *Marsilea strigosa* Willd. *Informatore Botanico Italiano*, n. 45 (1), pagg. 187-189.

Carrada F. (2001) - Documenti archeologici del territorio di Nuragus. In: Sanges M. (a cura di), *L'eredità del Sarcidano e della Barbagia di Seulo*. Pagg. 83-85. B&P. Cagliari.

Carta Geologica d'Italia alla Scala 1:100.000, Foglio 218 "Isili".

Carta Geologica d'Italia alla Scala 1:50.000, Foglio 540 "Mandas".

Casula G., Cherchi A., Montadert L., Murru M., Sarria E. (2001) - The cenozoic *graben* system of Sardinia (Italy): geodynamic evolution from new seismic and field data. *Marine and Petroleum Geology*, 18, 863-888.

Civita M. (2005) - *Idrogeologia Applicata e Ambientale*. CEA MILANO. ISBN 9788840812977.

Comune di Nuragus (1998) - Piano Urbanistico Comunale.

Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1997) - Liste rosse regionali delle piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana, TIPAR Poligrafica Editrice, Camerino.

Contu E. (1981) - L'architettura nuragica. In: AA. VV., *Ichnussa: la Sardegna dalle origini all'epoca classica*. Pagg.115-129. Scheiwiller. Milano.

Corrias B. (1981) - Le Piante endemiche della Sardegna: 92-93. *Bollettino della Società sarda di scienze naturali*, Vol. 20 (1980), p. 275-286. ISSN 0392-6710.

EIONET (2013) - Third Italian national report 2013 Habitats Directive (Years 2007-2012). Aggiornamento 4 dicembre 2013. <http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/art17/envupyjhw>.

EIONET (2014) - Second Italian national report Birds Directive (Years 2008-2012). Aggiornamento 1 aprile 2014. <http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/art12/envuzmuow>.

EU Commission (2013) - Natura 2000. Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 28 EC DGXI/D2. Bruxelles.

Farmer I. W. (1968) - *Engineering properties of rocks*. Spon ed, London.

Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014) - *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. ISPRA Rapporti 194/2014. Roma.

Goodman R. E. (1989) - *Introduction to rock mechanics*. ED. John Wiley e Sons, New York.

Hansen V.E., Israelsen O.W., Stringham G.E. (Eds.) (1979) - *Irrigation principles and practices*. John Wiley & Sons, New York, pp. 145-170

IAEA (2014) – SSG-29 (Specific Safety Guide) Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste.

ISPRA – *Inventario Nazionale dei Geositi italiani*. Data di consultazione 8/01/2020. sgi.isprambiente.it/geositiweb/default.aspx.

ISPRA - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, F. 540 - Mandas, scala 1:50.000.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



ISPRA (2009) - Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 (Linee guida per la cartografia e la valutazione degli *habitat*). Manuali e Linee Guida 48/2009.

ISPRA (2014) - Guida Tecnica n. 29, Criteri per la localizzazione di un impianto di smaltimento superficiale di rifiuti radioattivi a bassa e media attività.

ISPRA (2014a) – Elementi per l’aggiornamento delle norme tecniche in materia di valutazione ambientale. Manuali e Linee Guida 109/2014. Roma. ISBN 978-88-448-0649-1.

ISPRA (2015) - Geoparchi Italiani riconosciuti nella EGN e GCN. <http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/suolo-e-territorio-1/tutela-del-patrimonio-geologico-parchi-geominerari-geoparchi-e-geositi/i-geoparchi>.

ISPRA (2019) – Corine Land Cover (CLC) 2018, IV livello.

LIPU Lega Italiana Protezione Uccelli (2017) – Aree importanti per l’avifauna (IBA – *Important Birds Area*). Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Aggiornamento 18/04/2017. www.pcn.minambiente.it/mattm/.

Meriggi A., Giordano M., Medda M., Milanese P., Nelli L., Sacchi O., Vidus A., Ziliani U. (2010) – Relazione conclusiva sulle ricerche su Pernice Sarda e Lepre sarda. Aggiornamento Carta Faunistica della Regione Sardegna. Università degli Studi di Pavia - Dipartimento di Biologia Animale.

Meriggi A., Sacchi O., Luchetti S., Merli E., Ziliani U. (2005) – Relazione conclusiva sulle ricerche su Pernice Sarda, Lepre sarda, Coniglio selvatico. Carta delle Vocazioni Faunistiche della Regione Sardegna. Sottoprogetto “Studio relativo alla fauna stanziale”. Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell’Ambiente, Università di Sassari – Dipartimento di Zoologia e Antropologia Biologica, Università di Pavia – Dipartimento di Biologia Animale.

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2011a) – VI Elenco ufficiale delle Aree Protette. Aggiornamento 2011. www.pcn.minambiente.it/mattm/.

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2011b) – Zone umide di Importanza Internazionale (RAMSAR). Aggiornamento 2011. www.pcn.minambiente.it/mattm/.

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2017) – Elenco delle zone umide. Data di aggiornamento 11/04/2017. www.minambiente.it/pagina/elenco-delle-zone-umide.

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2019) - Perimetri Siti Natura 2000, database e schede descrittive. Aggiornamento 2019. ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_2019.

Ministero dell’Ambiente e Tutela del Territorio, Politecnico di Milano (2005) - Perimetri delle Aree Naturali Protette non iscritte nell’Elenco Ufficiale Aree Protette. In: GIS NATURA. Il GIS delle conoscenze naturalistiche in Italia (DVD).

Mucedda M., Bertelli M. L., Pidinchèdda E. (1997) – Primi risultati di un censimento di pipistrelli mediante catture notturne in Sardegna. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 31 (1996/97), p. 75-82. ISSN 0392-6710.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



Pecorini G., Pomesano Cherchi A. (1969) – Ricerche geologiche e biostratigrafiche sul Campidano meridionale (Sardegna). Mem. Soc. Geo. It., 8: 421-451, Roma.

Peronace V., Cecere J.G., Gustin M., Rondinini C. (2012) - Lista rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia. Avocetta 36: 11-58. CISO - Centro Italiano Studi Ornitologici.

Provincia Medio Campidano (2012a) – Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP/PTCP). Relazione BT02 – Relazione sul quadro territoriale ambientale.

Provincia Medio Campidano (2012b) – Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP/PTCP). Tavola RI06 - Tavola dei vincoli ambientali (aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate e Beni paesaggistici ambientali ex art.143). Integrazione dei limiti dei perimetri delle aree sottoposte a vincolo e tutela.

Regione Autonoma della Sardegna - Data Base Multiprecisione. Data consultazione: 01/08/2014. Geoportale Regione Sardegna.

Regione Autonoma della Sardegna (2005) – PPR06 Oasi permanenti di protezione faunistica. Data di pubblicazione 01/12/2005. www.sardegnaegeoportale.it.

Regione Autonoma della Sardegna (2006a) - Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna.

Regione Autonoma della Sardegna (2006b) - Piano di Tutela delle Acque.

Regione Autonoma della Sardegna (2007) - Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) (redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001). Approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007.

Regione Autonoma della Sardegna (2008) - Carta Geologica di base della Sardegna, scala 1:25.000. <http://www.sardegnaegeoportale.it>.

Regione Autonoma della Sardegna (2016a) – Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura istituite - Cartografie. Data di compilazione metadato 04/05/2016. www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=aree_tutelate.

Regione Autonoma della Sardegna (2016b) - Piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna.

Regione Autonoma della Sardegna (2019) - Database Geotopografico, scala 1:10.000 (DBGT10K2019) - Strato 04 semplificato: idrografia. Data di pubblicazione 20/05/2019. <http://www.sardegnaegeoportale.it/index.php?xsl=2425&s=391170&v=2&c=14414&t=1&tb=14401>.

Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori) (2013) - Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai, M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Ed.) (2013) - Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Relazione Tecnica <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i>	ELABORATO DN GS 00173 REVISIONE 04
---	---



Sardinia A., Taramelli A., Nissardi F. (1907) - L'altopiano della Giara di Gesturi in Sardegna ed i suoi monumenti preistorici". In: *Monumenti antichi della Reale Accademia dei Lincei*, vol. XVIII, Part 1, cols 1-120.

Schenk H. (1980) - Lista Rossa degli uccelli della Sardegna. LIPU. Parma.

Sogin (2014) – Creazione di un database geografico per la gestione dell'archivio relativo agli spostamenti superficiali ottenuti da dati radar-satellitari mediante analisi dei *Permanent Scatterers* (PS) in relazione all'applicazione del criterio ISPRA CA2. Elaborato DN GS 00101 (DICATECh – Politecnico di Bari).

Sogin (2015) - Caratterizzazione delle produzioni agricole di qualità nei territori delle aree CNAPI. Elaborato DN GS 00225 (Fondazione Qualivita).

Sogin (2015) - Identificazione delle risorse geotermiche e dei processi idrotermali rilevanti ai fini dell'applicazione dei criteri CE14 e CA1 della GT 29 ISPRA. Elaborato DN GS 00203 (Dipartimento di Scienze della Terra – Università di Pisa).

Sogin (2015) – Studio del quadro conoscitivo relativo alla pericolosità da fagliazione superficiale su aree selezionate. Elaborato DN GS 00223 (DISAT – Università degli Studi dell'Insubria).

Sogin (2015) – Supporto geomatico per la CNAPI ed approfondimento della valutazione della pericolosità vulcanica – Fase 1. Elaborato DN GS 00221 (IGAG – CNR).

Sogin (2020) - Basi teoriche e modalità di applicazione dei criteri per la realizzazione della CNAPI. Relazione Tecnica. Elaborato DN GS 00102.

Sogin (2020) - Procedura operativa Sogin per la realizzazione della CNAPI. Elaborato DN GS 00056.

Spano C., Barca S. (2002) – Ecobiostratigraphic, lithostratigraphic, depositional and sythetic setting of Cenozoic units in Southern Sardinia (Italy). *Boll. Soc. Geol. It.*, 121: 19-34, Roma.

Vardabasso S. (1962) – Questioni paleogeografiche relative al Terziario antico della Sardegna. *Mem. Soc. Geol. It.*, 3: 655-673, Roma.

WWF Italia – La Mappa delle Oasi. Data di consultazione 8/01/2020. www.wwf.it/oasi.

<p>Relazione Tecnica</p> <p><i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SU-49</i></p>	<p>ELABORATO DN GS 00173</p> <p>REVISIONE 04</p>
---	--



TAVOLE

Legenda

 SU-49

DEPOSITI QUATERNARI DELL'AREA CONTINENTALE

Depositi olocenici dell'area continentale

Sedimenti legati a gravità

 b2 Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica.
OLOCENE

Sedimenti alluvionali

 ba Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie.
OLOCENE

 bna Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie.
OLOCENE

 bnb Depositi alluvionali terrazzati. Sabbie con subordinati limi ed argille.
OLOCENE

SUCCESSIONE VULCANO-SEDIMENTARIA

OLIGO-MIOCENICA

Successione sedimentaria oligo-miocenica della Sardegna centro-meridionale

Successione sedimentaria oligo-miocenica del Campidano-Sulcis

 GST **MARNE DI GESTURI.** Marne arenacee e siltitiche giallastre con intercalazioni di arenarie e calcareniti contenenti fauna a pteropodi, molluschi, foraminiferi, nannoplankton, frammenti ittologici, frustoli vegetali.
BURDIGALIANO SUP. - LANGHIANO MEDIO

 GSTb Litofacies nelle MARNE DI GESTURI. Livelli di arenarie bioclastiche e calcareniti a litotamni.
BURDIGALIANO SUP. - LANGHIANO MEDIO

 GSTc Litofacies nelle MARNE DI GESTURI. Generalmente alla base della formazione, arenarie grossolane e conglomerati.
BURDIGALIANO SUP. - LANGHIANO MEDIO

 VLG **CALCARI DI VILLAGRECA.** Calcari bioclastici e biocostruiti (bioherme a coralli -Porites- e briozoi, e biostromi ad alghe -Lithothamnium- e molluschi -Ostrea edulis lamellosa-).
AQUITANIANO INF.

 NLL1 Conglomerato di Duiduru (FORMAZIONE DI NURALLAO). Conglomerati poligenici eterometrici e sabbie con locali livelli di biocalcareni, talvolta con componente vulcanica.
OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO

 NLL2 Arenarie di Serra Longa (FORMAZIONE DI NURALLAO). Arenarie da grossolane a micro-conglomeratiche, con intercalazioni di arenarie siltose.
OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO

 NLL2a Litofacies nelle Arenarie di Serra Longa (FORMAZIONE DI NURALLAO). Bancate metriche di arenarie fossilifere e biocalcareni.
OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO

 NLL1 Conglomerato di Duiduru (FORMAZIONE DI NURALLAO). Conglomerati poligenici eterometrici e sabbie con locali livelli di biocalcareni, talvolta con componente vulcanica.
OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO

 NLL2 Arenarie di Serra Longa (FORMAZIONE DI NURALLAO). Arenarie da grossolane a micro-conglomeratiche, con intercalazioni di arenarie siltose.
OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO

 NLL2a Litofacies nelle Arenarie di Serra Longa (FORMAZIONE DI NURALLAO). Bancate metriche di arenarie fossilifere e biocalcareni.
OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO

 NLL2a Litofacies nelle Arenarie di Serra Longa (FORMAZIONE DI NURALLAO). Bancate metriche di arenarie fossilifere e biocalcareni.
OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO

 NLL2a Litofacies nelle Arenarie di Serra Longa (FORMAZIONE DI NURALLAO). Bancate metriche di arenarie fossilifere e biocalcareni.
OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO

 Stratificazione (o fluidità magmatica) diritta

 Stratificazione (o fluidità magmatica) orizzontale

 Faglia Presunta

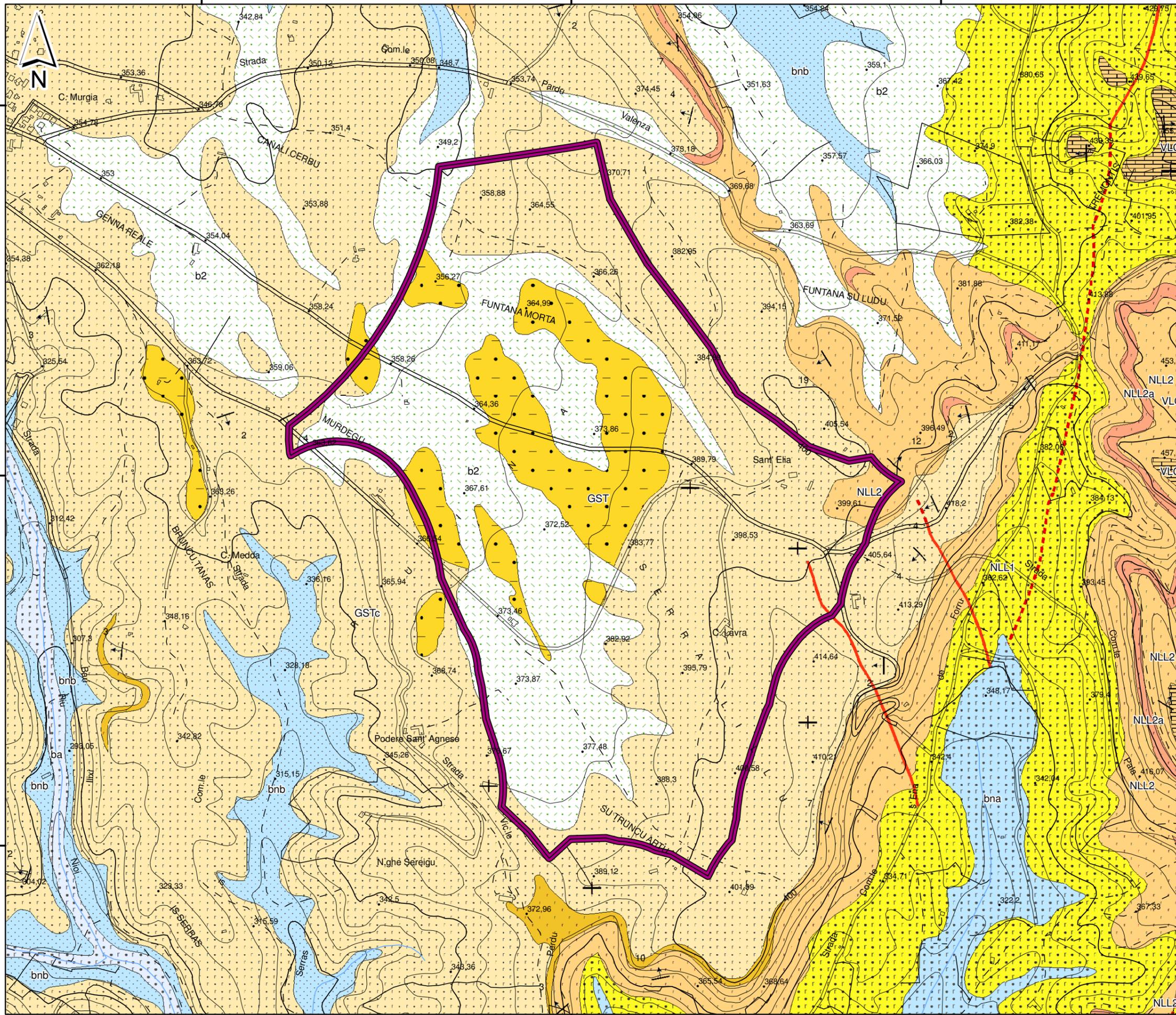
 Faglia Certa

da Carta Geologica vettoriale di base della Sardegna (1:25.000)



Base Topografica: CTRN (1:10.000) - Regione Sardegna

Sistema di coordinate UTM WGS84 32N



Legenda

-  SU-49
-  Complesso delle coltri eluvio-colluviali oloceniche.
Permeabilità primaria per porosità da medio-bassa a bassa.
-  Complesso dei depositi alluvionali quaternari.
Permeabilità primaria per porosità da media a medio-alta.
-  Complesso detritico-sedimentario oligo-miocenico.
Permeabilità per fratturazione da media a medio-bassa.
-  Complesso dei calcari oligo-miocenici.
Permeabilità per fratturazione e carsismo da media ad alta.
-  Reticolo idrografico
da DBGT elemento idrico, Geoportale Sardegna
-  AA52
Osservazioni Idrografiche

