

MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA
VALUTAZIONI ED AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI



Il presente disegno è di proprietà aziendale. A termini di legge ogni diritto è riservato.
This drawing is company property. All rights are reserved according to law..

COMUNI DI VILLASOR E DECIMOPUTZU
Provincia SU

TITOLO
TITLE REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU PENSILINA SITO NEI
COMUNI DI VILLASOR (SU) E DECIMOPUTZU (SU) PER UNA POTENZA
TOTALE DI 48 MW

PROGETTAZIONE
ENGINEERING
Ing. Giuliano Giuseppe Medici
Ing. Arch. Valeria Medici
Ing. Arch. Elisa Defraia

COMMITTENTE
CLIENT **ENERGETICA CAMPIDANO SRL**

OGGETTO
OBJECT **RELAZIONE DI ARCHEOLOGIA
PREVENTIVA_VIA**

DATA / DATE
LUGLIO 2021

REL

H

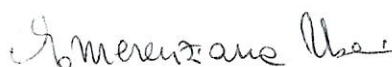
COMUNI DI VILLASOR E DECIMOPUTZU (SU)

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU PENSILINE
AD ORIENTAMENTO MONOASSIALE
POTENZA 48,0 MWe
IMPIANTO NON A TERRA IN BASE AL DM 4 LUGLIO 2019
ART.2 LETTERA C**

RELAZIONE DI ARCHEOLOGIA PREVENTIVA

Archeologa:

Dott.ssa Emerenziana Usai



Progettisti:

Dott. Ing. Arch. Valeria Medici

Dott. Ing. Giuliano G. Medici

Dott. Ing. Arch. Elisa Defraia

Maggio 2021

INDICE

| | |
|--|----|
| 1. PREMESSA..... | 3 |
| 2. DESCRIZIONE DELL'OPERA..... | 4 |
| 3. INTRODUZIONE METODOLOGICA ARCHEOLOGIA PREVENTIVA | 8 |
| 4. RICERCA BIBLIOGRAFICA E DI ARCHIVIO | 11 |
| 5. ANALISI CARTOGRAFICA..... | 13 |
| 6. ANALISI GEOMORFOLOGICA | 15 |
| 6.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E ANALISI GEOARCHEOLOGICA | 15 |
| 7. FOTOINTERPRETAZIONE..... | 18 |
| 7.1 CENNI INTRODUTTIVI | 18 |
| 7.2 ANALISI FOTOGRAMMETRICA | 19 |
| 7.3 RICOGNIZIONE DI SUPERFICIE | 20 |
| 7.4 ANALISI E SINTESI DEI DATI ACQUISITI | 22 |
| 8. VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO..... | 23 |
| 8.1 INTRODUZIONE..... | 23 |
| 8.2 ANALISI DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO | 24 |
| 9. ELENCO ALLEGATI..... | 25 |
| ALLEGATO 1: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA..... | 26 |
| ALLEGATO 2: SCHEDE ANOMALIE DA FOTOINTERPRETAZIONE E SOPRALLUOGHI NELLE UR | 35 |
| ALLEGATO 3: SCHEDE SITI ARCHEOLOGICI INDIVIDUATI NEL BUFFER DA 1 A 5 KM | 43 |
| ALLEGATO 4: TAVOLA DEI SITI ARCHEOLOGICI | 51 |
| ALLEGATO 5: TAVOLA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO..... | 52 |

1 PREMESSA

La presente relazione di archeologia preventiva è redatta su richiesta della Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna, come da parere espresso con nota prot. 28193 del 05.10.2020.

La relazione preventiva è dettata in base all'art. 25 DLgs 50/2016 e nella nota della suddetta Soprintendenza emergono le seguenti criticità:

- "Le opere in progetto ricadono nella fattispecie per cui è prevista la procedura di archeologia preventiva";

- "Ad una scala paesaggistica il contesto determinato dalla presenza del corso d'acqua e dal rapporto delle sue fasce ripariali con la campagna circostante caratterizzato da una ampiezza di orizzonti, con i campi che si distendono tra i diversi rami dell'infrastrutturazione idraulica e danno conto del progetto di trasformazione del paesaggio attuato dall'uomo nella seconda metà del secolo scorso a scopo agricolo appare difficilmente compatibile con la presenza di una struttura come quella in progetto per dimensioni e caratteristiche".

L'area interessata dalle opere è sottoposta alle disposizioni contenute nella parte seconda (Beni Culturali) e parte terza (Beni Paesaggistici) del DLgs 42/2004.

Dalla nota suddetta emerge che con Decreto 93 del 07/07/2016 è vincolata l'area delle terme romane in Località Fraighedda (Decimoputzu) che dista circa 1,2 km a sud dell'impianto oggetto di eventuali lavori. Non sono presenti altri vincoli o precisazioni derivanti da norme al piano paesaggistico, piano regolatore o altri strumenti di individuazione e tutela di beni archeologici ed architettonici.

Risulta area a rischio di rinvenimenti archeologici la Località Mitza Canna che dista circa m 400-500 a sud dall'area in cui ricadono le opere sempre in territorio di Decimoputzu dove sono state individuate tracce di insediamento nuragico.

Per quanto riguarda la tutela dei beni paesaggistici si segnala la presenza del Canale Riu Nou, di cui si prevede la tutela per una fascia di m 150 e la tutela delle aree ad utilizzazione agropastorali che vietano le trasformazioni per destinazioni ed utilizzazioni diverse da quelle agricole.

Nient'altro la nota suddetta della Soprintendenza mette in evidenza.

La presente relazione di archeologia preventiva si pone quale strumento preliminare al fine di individuare eventuali aree di rischio archeologico nel territorio interessato dal suddetto progetto.

Sono state eseguite in dettaglio le analisi delle pubblicazioni di carattere archeologico inerenti il territorio in esame, archivi, carte archeologiche, fotografie aeree, immagini satellitari ed è stata eseguita l'indagine diretta sul campo nella parte relativa alla linea di connessione e dei cavidotti del campo fotovoltaico.

La reale esistenza del rischio archeologico sarà espressa nelle Tavole del rischio archeologico.

2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il progetto dell'impianto fotovoltaico nei Comuni di Villasor e Decimoputzu, località Sartu Is Coccus, ha come obiettivo la realizzazione di una centrale fotovoltaica di potenza pari a 48 MW per la produzione di energia elettrica per mezzo dell'installazione di pannelli fotovoltaici composti da celle in silicio monocristallino montati su strutture metalliche con orientamento monoassiale giornaliero in acciaio zincato installate su profilo metallico infisso nel terreno.

Il campo fotovoltaico è stato progettato disponendo i pannelli FV su strutture a filari paralleli, distribuite nella direzione Nord-Sud ad azimut 0°, ad una distanza relativa tra le strutture di circa m 2,50 e ad un'altezza dal terreno di m 2,80, lasciando così lo spazio per colture a pieno campo e senza interessare opere di scavo ad eccezione dei cavidotti di collegamento alla sottostazione del produttore che interessano una profondità massima di m 1,10.

Il campo fotovoltaico è progettato disponendo i pannelli fotovoltaici su struttura piana, intelaiata da elementi profilati metallici, orientabili con motoriduttori comandati da software in modo tale che i moduli fv siano sempre perpendicolari ai raggi solari. La superficie netta di pannelli fotovoltaici è pari a circa mq 230'000 (ha 23), mentre il terreno complessivamente impegnato per la realizzazione della centrale fotovoltaica è pari a circa 60 ettari, poi ridotti, come più avanti indicato; all'interno di quest'ultima superficie, oltre ai pannelli, sarà compresa anche la superficie occupata dalle cabine prefabbricate di sezionamento e dalla sottostazione di trasformazione dove arrivano i cavidotti in media tensione, oltre che dagli spazi destinati alla viabilità interna (necessaria per svolgere le ordinarie procedure di manutenzione dei pannelli e verifica di funzionamento delle cabine elettriche).

Il progetto prevede una razionale ripartizione delle aree tale da garantire il massimo sfruttamento superficiale nel rispetto delle N.T.A. dei diversi piani urbanistici e di settore, assicurando contemporaneamente spazi liberi a disposizione sia per viabilità interna che per eventuali coltivazioni o per pascolo.

Altro elemento che compone l'impianto è la linea di connessione la quale collegherà il campo fotovoltaico alla rete elettrica nazionale in alta tensione. Il percorso previsto partirà dalla sottostazione di trasformazione del campo fino al punto di connessione in AT indicato dal gestore di rete nella soluzione tecnica (STMG).

La linea prevista sarà interrata, lo scavo avrà una profondità di m 1,10 ed una larghezza di m 0,70, per evitare infissione di pali ed installazione di cavi aerei evitando così ulteriori impatti visivi sul paesaggio; correrà parallelamente, lungo banchina, alla strada di collegamento alla SS 196 nella quale si trova la sottostazione di Terna S.p.A., ovvero il punto di consegna.

La planimetria seguente evidenzia il campo fotovoltaico e il percorso della linea di connessione.

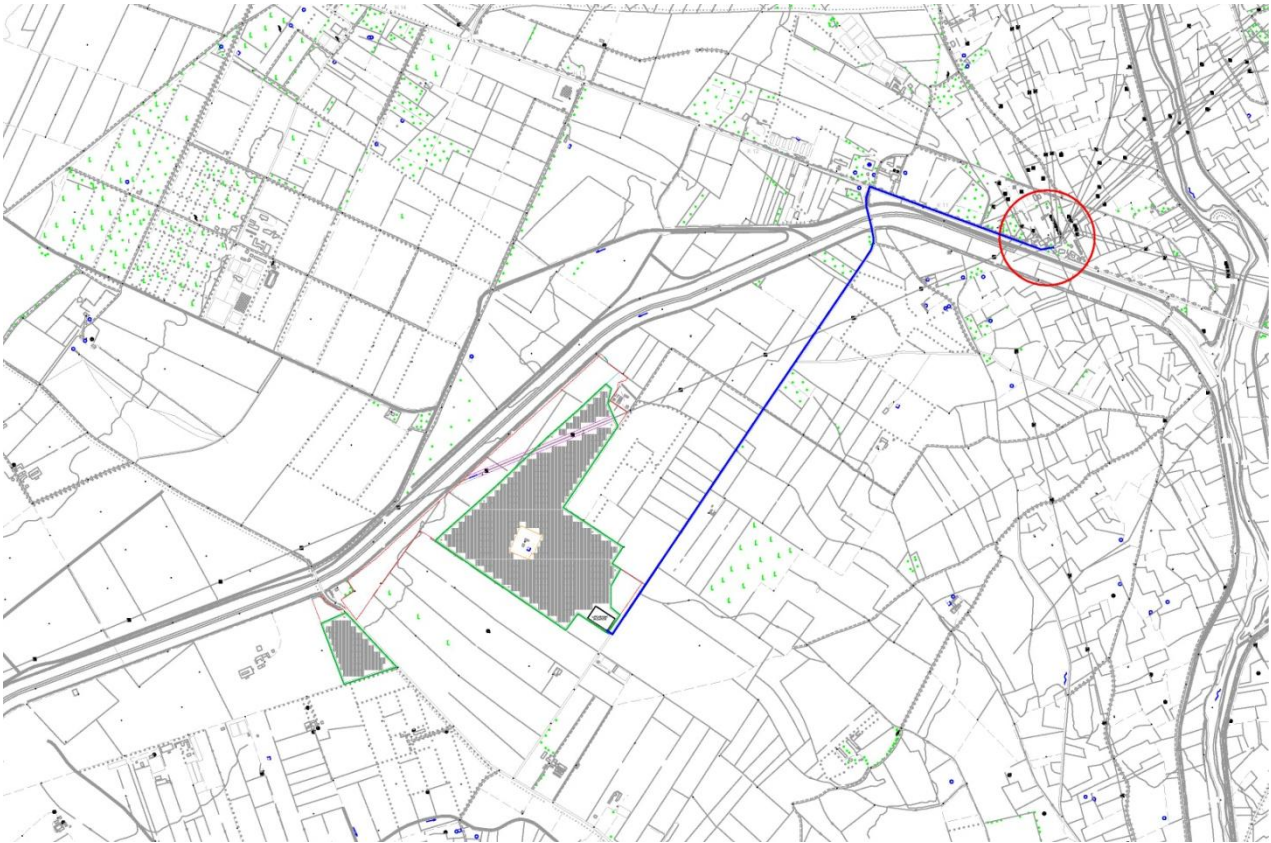


Figura 1: Stralcio mappa CTR Fogli con indicazione del campo FV e della linea di connessione.

2.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO-CATASTALE

I lotti su cui verrà realizzato l'impianto sono individuati dai Piani Urbanistici Comunali di Villasor e Decimoputzu in Zona omogenea E agricola, individuati ai Fogli 556030-556040 della Carta Tecnica Regionale (CTR) e al Foglio 556 sez I della Carta IGM.

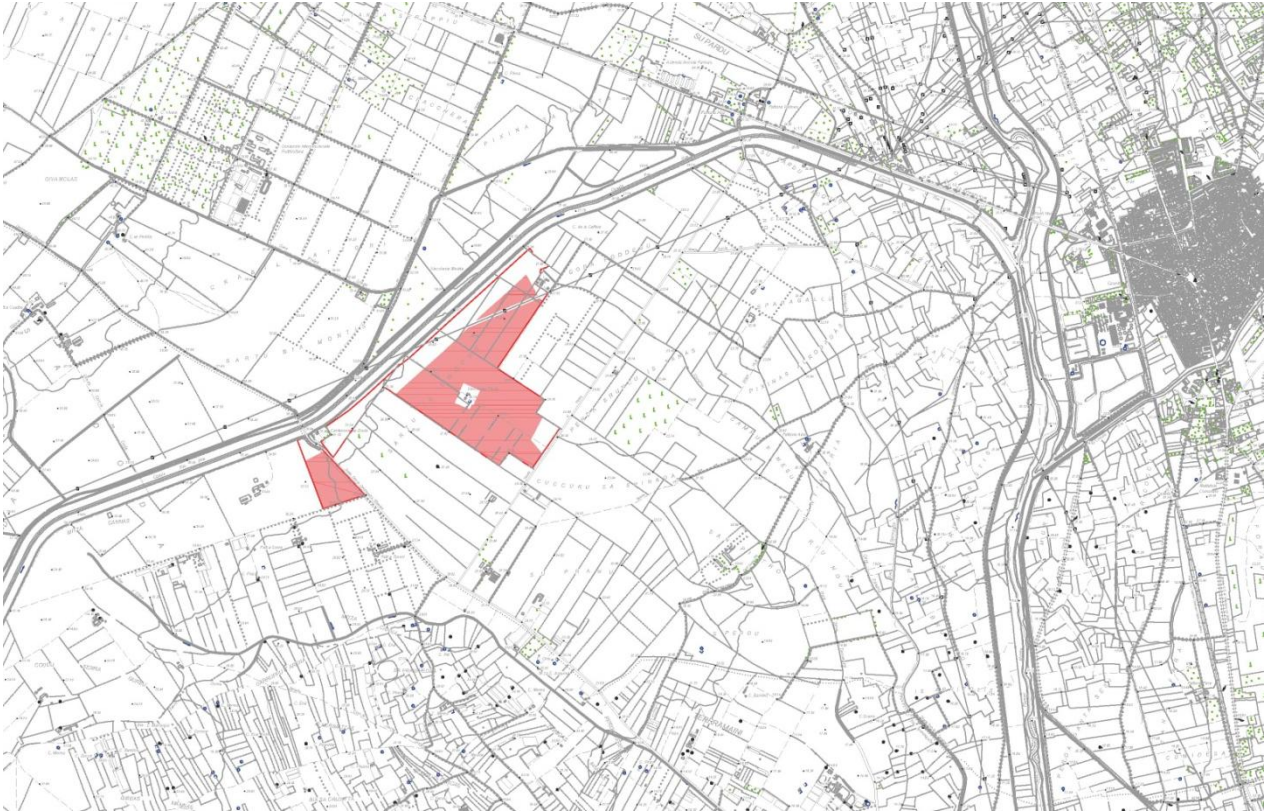


Figura 2: Stralcio mappa CTR Fogli 556030-556040 con evidenziato in rosso il campo FV.

I lotti su cui verrà realizzato l'impianto sono individuati al Catasto dei Terreni del Comune di Villasor e Decimoputzu come di seguito riportato:

- a. Comune di Villasor
 - Foglio 20 mappale 403;
 - Foglio 21 mappale 566;
 - Foglio 44 mappali 20, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 121, 130, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 188, 195, 206;
- b. Comune di Decimoputzu;
 - Foglio 2 mappale 825.

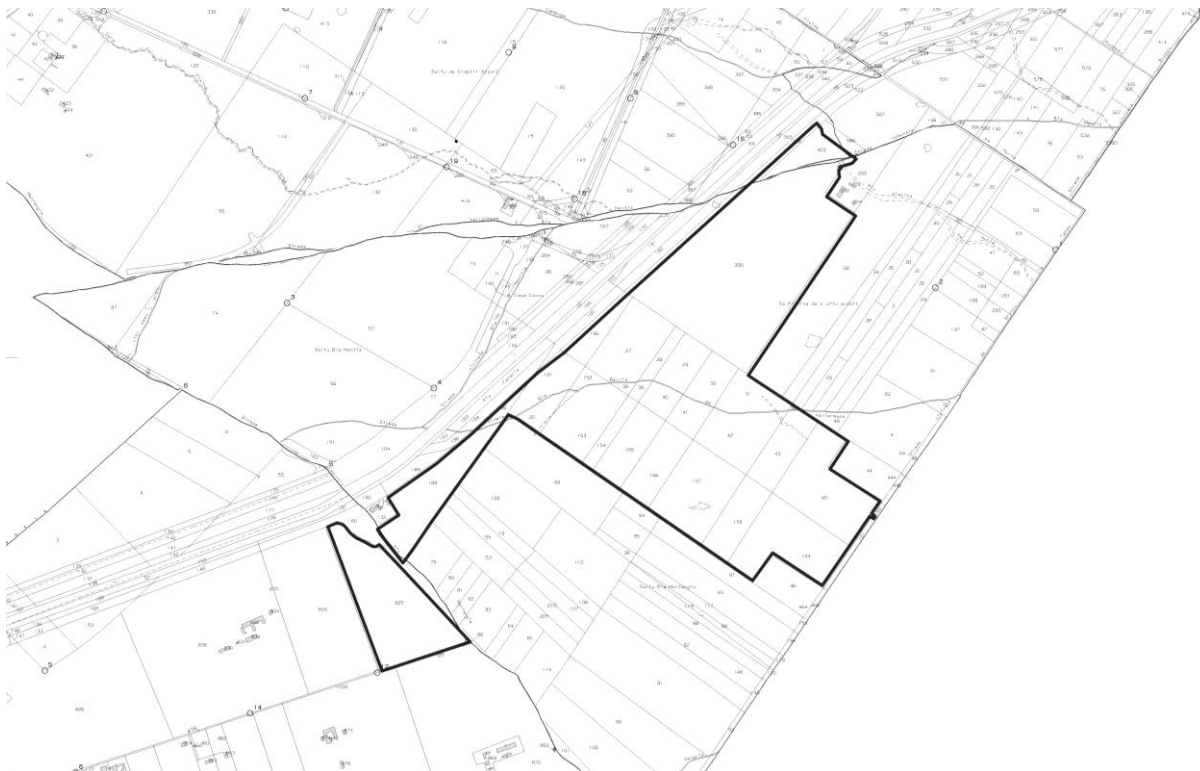


Figura 3: Stralcio planimetria catastale.

Per quanto concerne i parametri urbanistici di progetto, il lotto a disposizione della società proponente possiede un'estensione pari a circa mq 900'000, mentre la superficie interessata dall'installazione dell'impianto era prevista per un'estensione pari a circa mq 600'000. Alla luce delle interlocuzioni che i progettisti hanno avuto nei mesi trascorsi con il servizio Tutela del Paesaggio in merito alla fascia di rispetto del canale Riu Nou, la società ha deciso di estendere ulteriormente la fascia di rispetto di ulteriori 45 m rispetto ai 150 previsti da normativa. Ne consegue che saranno presenti più aree libere dall'installazione delle pensiline fotovoltaiche (le quali potranno essere destinate a colture a pieno campo); mentre la superficie coperta occupata sarà pari a circa mq 230'000.

3. INTRODUZIONE METODOLOGICA ARCHEOLOGIA PREVENTIVA

3.1 LA VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO: ASPETTI INTRODUTTIVI

Lo studio archeologico è realizzato in adeguamento all'art. 25 del *D. Lgs. n. 50/2016* che ha inglobato i precedenti *artt. 95 e 96 del D. Lgs. n. 163/2006* sulla verifica preventiva dell'interesse archeologico e ha come finalità quella di fornire indicazioni sull'interferenza tra l'opera da realizzare (nello specifico l'opera pubblica "linea di connessione") e le possibili preesistenze archeologiche nell'area tramite la redazione di una *carta del rischio archeologico* che rappresenta uno strumento essenziale per una progettazione infrastrutturale che consenta la tutela e la salvaguardia del patrimonio archeologico.

La realizzazione di grandi infrastrutture come le linee stradali e ferroviarie, i grandi complessi destinati alla produzione di energia alternativa, parchi eolici e impianti fotovoltaici sono spesso opere necessarie la cui realizzazione può essere condivisibile, ma non deve essere a scapito dei beni archeologici e paesaggistici. L'archeologia preventiva è perciò un importante strumento di tutela e salvaguardia del patrimonio storico e archeologico di un territorio consentendo di conciliare le esigenze della tutela con quelle operative delle attività da realizzarsi.

Negli ultimi anni affrontare il problema degli accertamenti archeologici e degli eventuali rinvenimenti è risultato particolarmente rilevante in opere destinate a determinare importanti trasformazioni del territorio e la sensibilità nei confronti del patrimonio culturale è cresciuta in misura sempre maggiore. Ma non sempre i metodi di intervento, utilizzati in fasi progettuali già avanzate, hanno avuto riscontri positivi soprattutto da parte dei soggetti realizzatori delle opere, costretti a un maggiore e impreveduto dispendio di tempo e denaro.

Si è imposta, quindi, la necessità di effettuare degli studi preventivi, alla stregua della valutazione di impatto ambientale prevista dalla normativa a tutela dell'ambiente, anche per i beni archeologici.

Già nel 1992 la Convenzione Europea n. 143 sulla protezione del patrimonio archeologico chiariva in modo inequivocabile (art. 5, c. 1) che è necessario impegnarsi affinché "si concilino e combinino le rispettive esigenze dell'archeologia e dei programmi di sviluppo" e che (c. 3) "gli studi d'impatto ambientale e le decisioni che ne risultano tengano debitamente conto dei siti archeologici e del loro contesto".

È vero, dall'altra parte, che la normativa sui lavori pubblici rimaneva sull'argomento abbastanza generica, prevedendo unicamente a livello regolamentare (D.P.R. n. 554 del 1999) la necessità di studi archeologici nell'ambito della progettazione preliminare (artt. 18 e 19).

Le recenti realizzazioni di infrastrutture a vasto impatto hanno comportato una nuova presa di coscienza del problema a fronte di numerosi e significativi ritrovamenti e hanno contribuito a determinare la nascita di una specifica normativa (legge n. 109 del 25 giugno 2005), poi confluita nel vecchio Codice dei Contratti Pubblici (decreto legislativo n. 163 del 12 aprile 2006) e ora nel nuovo decreto legislativo n. 50 del 18 aprile 2016.

La legge sulla verifica preventiva dell'interesse archeologico dà largo spazio alla possibilità, già prevista dal Codice Unico dei Beni Culturali, per le Soprintendenze di svolgere scavi a livello

preventivo finalizzati non più esclusivamente alla ricerca scientifica ma a scopi assolutamente diversi, come la realizzazione di opere pubbliche, in una logica di tutela del patrimonio archeologico e in un'ottica di valutazione di interessi concorrenti e contemperati. Consente, inoltre, di effettuare tutte le verifiche necessarie a individuare gli eventuali contesti archeologici prima dell'approvazione del progetto definitivo e quindi di conoscere, per quanto possibile, l'interferenza tra le opere da realizzare e le presenze archeologiche prima della conclusione dell'iter approvativo.

Si definisce, quindi, un approccio preliminare al problema archeologico in modo da operare al fine di limitare il più possibile rinvenimenti casuali di siti archeologici nel corso dei lavori garantendo, così, una più efficace tutela e contenendo gli effetti di imprevisti su costi e tempi di realizzazione delle opere stesse.

L'attuale decreto in prosecuzione della precedente legge prevede l'intervento della Soprintendenza sotto forma di un parere preventivo e, in aggiunta, definisce e regola non soltanto la fase preliminare ma fornisce anche le linee di indirizzo per la parte esecutiva.

Per quanto riguarda la prima parte, sul piano archeologico, si tratta di una fase del tutto preliminare che prevede quattro diversi tipi di indagini, tutte non comportanti attività di scavo.

Sono nell'ordine:

- la raccolta dei dati di archivio e bibliografici, delle conoscenze del territorio e del contesto;
- la "lettura geomorfologica del territorio" con una valutazione interpretativa delle caratteristiche fisiche delle aree coinvolte in relazione alle loro potenzialità insediative in antico;
- la foto interpretazione ossia lo studio delle anomalie individuabili attraverso la visione stereoscopica di foto aeree della zona interessata dal passaggio dell'infrastruttura;
- le ricognizioni di superficie sulle aree interessate dai lavori.

I risultati di queste attività, secondo quanto espresso chiaramente dalla legge, devono essere "raccolti, elaborati e validati" esclusivamente da archeologi in possesso di laurea in lettere classiche e specializzazione in archeologia o dottorato in archeologia.

Dopo avere acquisito questa documentazione la Soprintendenza è chiamata a esprimere il parere sulla prosecuzione dei lavori che sarà ovviamente positivo nel caso di assoluta mancanza di rischio archeologico o negativo ove le indagini preliminari abbiano individuato una possibilità di rischio archeologico. A questo punto l'Ente può richiedere la sottoposizione del progetto ad un'ulteriore fase di indagine descritta nell'art. 96 che prevede attività più approfondite integrative della progettazione preliminare con carotaggi, prospezioni geofisiche e saggi archeologici a campione.

3.2 ARTICOLAZIONE DEL LAVORO

Scopo dello studio in oggetto è quindi quello di verificare le possibili interferenze tra l'opera in progetto e le eventuali preesistenze archeologiche nell'area verificate attraverso indagini e attività di tipo diretto e indiretto. Rientrano tra queste ultime le ricerche bibliografiche e di archivio e la verifica di eventuali perimetrazioni di aree di interesse archeologico e di vincoli da parte degli enti preposti. Sono indagini di tipo diretto le ricognizioni di superficie effettuate direttamente sul campo

allo scopo di verificare la presenza o meno di materiale e strutture archeologiche affioranti, la fotointerpretazione e la lettura geomorfologica della zona.

Secondo la normativa vigente il lavoro è stato articolato in più fasi e, anche sulla base delle specifiche tecniche dell'opera, suddiviso nelle seguenti attività:

- ricerca bibliografia e d'archivio con raccolta sistematica di materiale bibliografico e documenti di archivio riguardanti indagini e studi eseguiti nel settore;
- analisi della cartografia per un'area di buffer di 1 km dall'opera pubblica (linea di connessione);
- analisi delle fotografie aeree e foto interpretazione per un'area di buffer di 1 km dall'opera pubblica;
- sopralluogo diretto nell'area oggetto di intervento per un buffer di 50 m per lato dell'opera pubblica (linea di connessione);
- individuazione del rischio archeologico;
- redazione della Carta del rischio Archeologico relativamente all'opera pubblica Linea di connessione;
- redazione del documento di Valutazione di Interesse Archeologico con documentazione cartografica e fotografica.

4. RICERCA BIBLIOGRAFICA E DI ARCHIVIO

In questa attività l'area di indagine è stata estesa anche alle zone circostanti le aree di progetto essendo necessaria una valutazione complessiva del contesto territoriale in cui insiste l'opera. È indiscutibile, infatti, la necessità di inserire le diverse aree interessate all'interno dei rispettivi contesti territoriali che, per condizioni geomorfologiche e sviluppi storici, sono caratterizzati da dinamiche comuni.

Da ricerche effettuate e da dati bibliografici sono stati individuati alcuni documenti e direttive riguardanti il sito delle Terme Romane di Decimoputzu, località Sa Fraighedda e le relazioni degli interventi nelle aree di Giua e Molas, Sa Cresiedda e Mitza Sa Canna da parte di M. Casagrande, A. Piga e A. Usai.

Dalla bibliografia sono state invece tratte numerose indicazioni, in particolare dal lavoro svolto dagli archeologi G.Ugas (Ipogeo di Sant'Iroxi - Decimoputzu), A.Usai e V. Marras (Complesso nuragico Su Sonadori - Villasor) e di A.Piga M.Casagrande (Via Sardegna 57 e Sa Cresiedda, Villasor).

Sono inoltre stati analizzati:

- studi di archeologia e topografia antica e medievale e relativi alla trasformazione dell'area in epoca moderna;
- Piano Paesaggistico Regionale – Relazione generale del paesaggio culturale - abaco dei beni identitari censiti;
- Relazioni archeologiche riguardanti le aree interessate dalle opere in progetto pubblicate sul sito VAS-VIA (Valutazioni Impatto Ambientale) del Ministero dell'Ambiente.

4.1 BIBLIOGRAFIA

Si riporta di seguito la bibliografia essenziale riportata, non in ordine alfabetico per autore, come di consueto, ma in ordine cronologico per indicare la cronistoria degli studi di questa parte del territorio.

- A. Diana, Esplorazione Archeologica nel Campidano (Decimoputzu, Samassi, Serramanna, Serrenti; Villasor), in *Studi Sardi XV* 1958-59, pp. 316-349;
- F. Sedda, Saggio di Catalogo Archeologico – F 225 Q II – NO -SO della Carta D'Italia, tesi di Laurea Università di Cagliari, 1971-72;
- E. Atzeni, Nuovi Idoli della Sardegna prenuragica (Nota preliminare), *Studi Sardi XXIII*, Sassari 1975, pp. 3-52;
- G. Ugas, La tomba dei guerrieri di Decimoputzu, Edizioni della torre, 1990;
- A. Usai, V. Marras, Il nuraghe Su Sonadori e altre testimonianze archeologiche in agro di Villasor, Catalogo della Mostra, Villasor, 1997;
- V. Marras, Gli avvicendamenti culturali nel mastio del nuraghe Su Sonadori di Villasor, Tesi di specializzazione in archeologia, Università di Cagliari, 1999-2000;

- A. Usai, V. Marras, Il complesso nuragico di Su Sonadori (Viullasor, Cagliari), in L'età del bronzo recente in Italia. Atti del Congresso Nazionale di Lido di Camaiore, 26-29 ottobre 2000, Viareggio 2004, pp. 546-547;
- A. Usai, V. Marras, Scavi nel nuraghe Su Sonadori (Villasor) – campagne 1994-2000, in La civiltà nuragica. Nuove acquisizioni. Atti del Congresso (Senorbì 14-16 dicembre 2000). Quaderni della Soprintendenza per i Beni Archeologici per le Province di Cagliari e Oristano. Atti e Monografie Vol I, Quartu Sant'Elena, 2005, pp. 181-207;
- F.Lo Schiavo, Il tesoro delle spade votive di Su Scusorgiu di Villasor, Quaderni della Soprintendenza per i Beni Archeologici per le Province di Cagliari e Oristano n. 25/2014, pp. 133-172;
- M. Casagrande, A.Piga, Decimoputzu – Via Sardegna n. 57. Notiziario, Quaderni della Soprintendenza Archeologica delle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna, n. 29-2018, p. III;
- M. Casagrande, A. Piga, Intervento di scavo a Villasor- Loc. Sa Cresiedda, Notiziario , Quaderni della Soprintendenza Archeologica delle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna, n. 29/2018, pp. IV-V.

5. ANALISI CARTOGRAFICA

Di seguito si riportano le carte consultate per l'indagine preventiva:

- Carta Tecnica Regionale = CTR 1:10000, Sez. 556030 - 556040 - 556070 Villasor - Decimoputzu;
- IGM foglio n. 556, Sezione I - Villasor;
- Carta uso del suolo (fonte sardegnageoportale - PAI)
- Cartografia PPR (QGIS, sardegnageoportale - Aree tutelate - beni culturali)

Nell'analisi della cartografia IGM, della CTR e della cartografia PPR è stata presa in considerazione non solo l'area circostante l'opera pubblica da realizzarsi (ovvero la linea di connessione), ma, per completezza, anche l'area sulla quale insisterà l'impianto fotovoltaico.

Dallo studio effettuato, come riportato nelle figure sottostanti, non emergono presenze archeologiche nell'area esaminata.

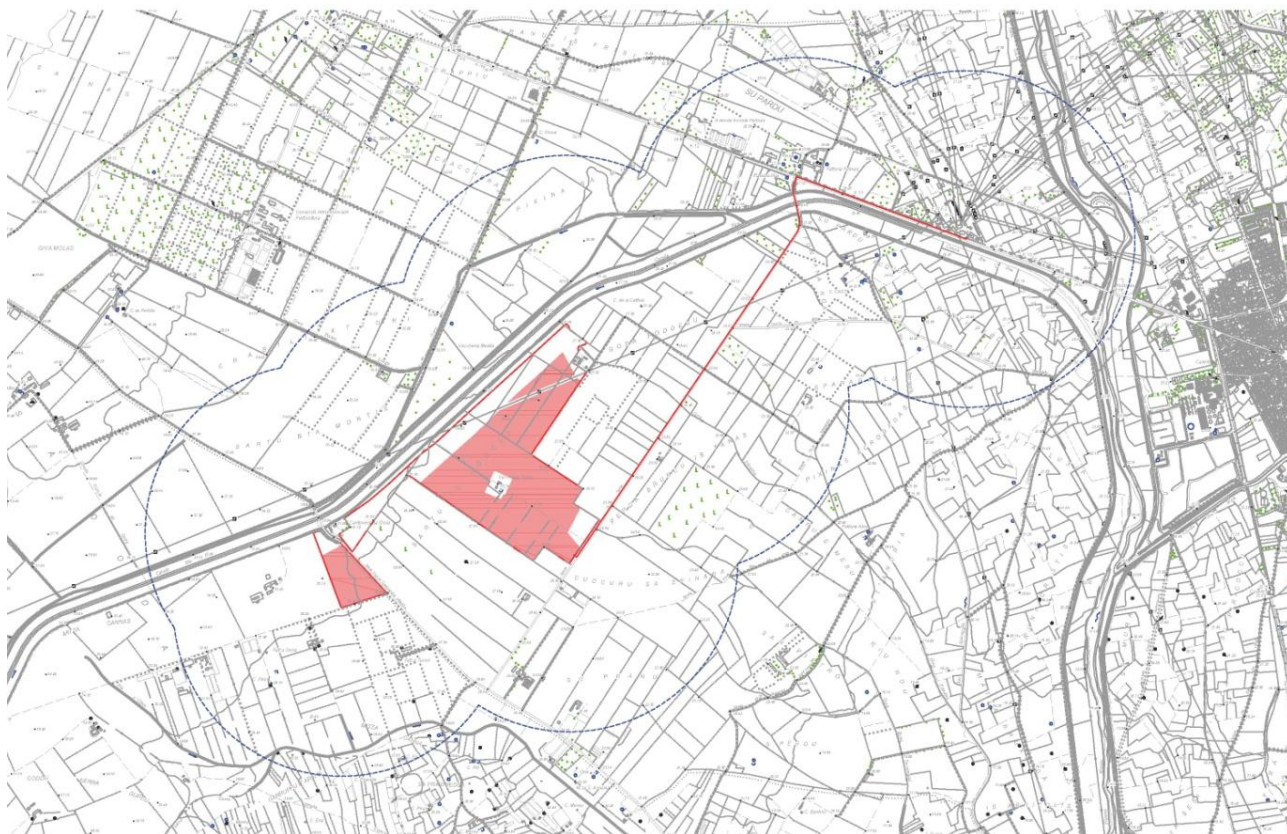


Figura 4: Stralcio CTR con indicazione del buffer di 1 km.

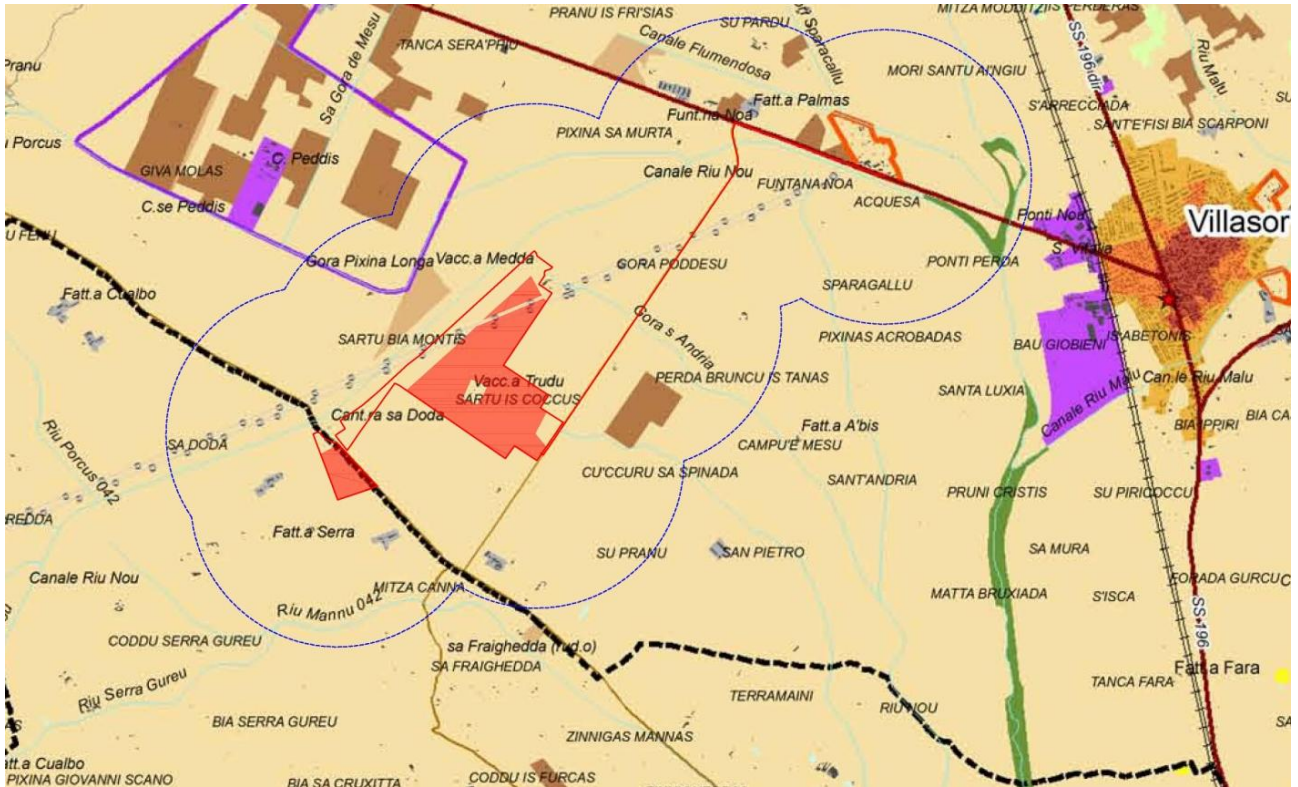


Figura 5: Stralcio PPR con buffer di 1 km.

6. ANALISI GEOMORFOLOGICA

Tra le attività previste dalla legge sull'archeologia preventiva (art. 25 del D. Lgs. 50/2016), all'interno della fase preliminare, rientra l'analisi geomorfologica del territorio.

L'archeologo non potendosi sostituire al geomorfologo ha la necessità di basarsi, per alcuni concetti informativi di base, su una relazione geomorfologica tecnica redatta da un geologo in grado di evidenziare le caratteristiche geomorfologiche del territorio in questione. Solo in un secondo momento, utilizzando tale strumento, l'archeologo può procedere a un'interpretazione che analizzi le dinamiche e lo sviluppo del popolamento umano in rapporto alle condizioni geomorfologiche.

La potenzialità di un territorio dipende anche dalla storia geologica dell'unità analizzata e della sua capacità conservativa.

Lo scopo dell'analisi geomorfologica è quindi quella dell'individuazione di aree a diversa potenzialità all'interno delle quali l'evidenza archeologica, qualora esista, sia accessibile all'osservazione.

È di fondamentale importanza, quindi, verificare le potenzialità geomorfologiche di un territorio prima di escludere la presenza di evidenze archeologiche nello stesso.

Un livello di indagine riguarda l'analisi delle dinamiche insediative. L'importanza dell'ambiente naturale e la sua influenza nell'evoluzione della cultura umana sono considerate di fondamentale rilievo e condizione essenziale nella scelta di determinate dinamiche insediative.

6.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E ANALISI GEOARCHEOLOGICA

Per comprendere se in passato ci sia stata la possibilità che nell'area interessata dal progetto fossero esistiti insediamenti antichi è necessario riassumerne i principali caratteri geomorfologici e idrogeologici, prendendo spunto dalla Relazione Geologica, fornita alla scrivente. A tale relazione si rimanda sia per una più puntuale descrizione dei principali aspetti geologici e geomorfologici che per la relativa cartografia di dettaglio.

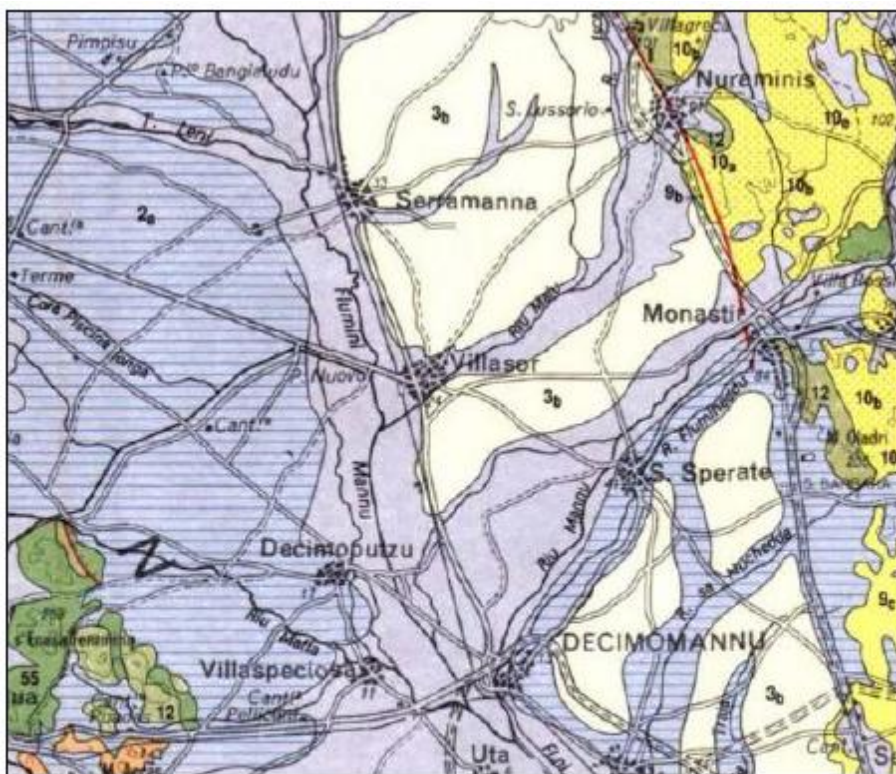
L'area oggetto del presente studio si trova nella pianura del Campidano tra i comuni di Villasor e Decimoputzu nella provincia del Sud Sardegna ed è costituita da litologie ascrivibili al Quaternario (Olocene). La fossa del Campidano, in cui è inserita la zona studiata, durante il Quaternario è stata ampiamente interessata dal trasporto e deposizione di enormi quantità di materiale asportati ed incisi in periodi successivi. I depositi quaternari rilevati nell'area cartografata sono costituiti esclusivamente da sedimenti di facies continentale, in particolare:

- Depositi alluvionali incoerenti, formati da elementi ben elaborati, poligenici ed eterometrici (massi e ciottoli) in matrice generalmente sabbiosa, dei principali corsi d'acqua.
- Depositi alluvionali terrazzati da poco a mediamente cementati e scarsamente ossidati, con grado di alterazione medioelevato, formati da elementi grossolani (ciottoli e massi) eterometrici e poligenici in matrice sabbioso-limosa e cemento limoso-argilloso.
- Depositi alluvionali terrazzati costituiti da elementi eterometrici in matrice argilloso-sabbiosa e cemento argilloso, con grado di addensamento da medio a elevato, grado di ossidazione medio, stato di alterazione medio, cementazione da media a elevata.

- Depositi di versante costituenti una vasta coltre detritica, formati da elementi poligenici ed eterometrici con grado di elaborazione da assente a scarso, in matrice sabbioso-limoso e cemento argilloso, grado di addensamento da medio a elevato, grado di ossidazione medio e alterazione degli elementi clastici moderata.

- Depositi alluvionali terrazzati più antichi, costituiti da elementi poligenici ed eterometrici in matrice argilloso sabbiosa e cemento argilloso, grado di addensamento elevato, grado di ossidazione elevato, stato di alterazione degli elementi clastici da medio a elevato, cementazione elevata.

I terreni di copertura sono di origine eluvio-colluviale, il loro spessore è modesto; lungo i fondovalle vi sono terreni detritici colluviali e alluvionali recenti con la presenza di terreni di riporto.



- 1: Depositi quaternari ghiaiosi sabbiosi, limi e argille sabbiosi, colluviali
- 2a: Conglomerati, sabbie e argille più o meno compatti, in terrazzi e conoidi alluvionali
- 3b: Copertura sedimentaria e vulcanica: conglomerati, arenarie e argille del sistema alluvionale derivate dal rimaneggiamento di sedimenti miocenici

Figura 6: Inquadramento geologico della Sardegna.

In Sardegna durante l'intervallo Messiniano – Quaternario, si sono manifestati movimenti tettonici disgiuntivi. Importanti fasi erosive hanno agito durante i periodi di continentalità, la cui dinamica è riconoscibile attraverso paleo-superfici e successioni stratigrafiche, quanto nelle morfologie residue attuali.

Nella Sardegna meridionale, a partire dal Miocene medio, la sedimentazione marina si è attuata, in condizioni di stasi vulcanica, fino al Messiniano evaporitico, in un bacino debolmente subsidente, che interessava tutta la fascia mediana dell'isola. Gli ultimi sedimenti marini miocenici sono

costituiti da strati marnosi-siltosi. Questa successione si evolve rapidamente verso facies lagunari con frequenti emersioni ed erosioni, seguita dalle facies evaporitiche che precedono la completa emersione.

Gli strati pliocenici trasgressivi, discordanti sul messiniano, sono costituiti da argille siltose a ricche macrofaune (Cherchi & Martini, in stampa). L'inizio del disseccamento nel Mediterraneo e la trasgressione pliocenica sono datati rispettivamente 5,5 e 5 m.a. (Van Couvering et al., 1976).

E' importante puntualizzare questi dati, per inquadrare i fenomeni erosionali, tettonici e vulcanici manifestatisi in questo intervallo. La sedimentazione marina pliocenica è stata di breve durata. Gli strati più recenti sono riferibili alla parte basale della zona, anche se la presenza di una superficie di erosione fa presupporre che in realtà non rappresentino gli ultimi livelli depositi. Sugli strati erosi del pliocene inferiore giace in discordanza la formazione di Samassi che consiste di sedimenti clastici continentali molto potenti, argillosi marnosi-ciottolosi, a giacitura caotica, di ambiente fluviale, derivati dal rimaneggiamento dei depositi miocenici e pliocenici preesistenti sulle sponde del Graben. La "Formazione di Samassi" è considerata sintettonica, in quanto caratterizza l'evoluzione paleogeografia della Fossa del Campidano di età Plio-Pleistocenica; rappresenta il risultato di un rapido incremento nell'energia del rilievo, con conseguente instaurarsi di una intensa erosione e di un accumulo veloce di sedimenti nella stessa. Durante il Quaternario, il graben del Campidano viene colmato da sedimenti alluvionali, fluviali, detrito di falda, che sono andati ricoprendo la Formazione di Samassi, la serie vulcano-sedimentaria oligo-miocenica e le vulcaniti plio-pleistoceniche. I materiali alluvionali quaternari, depositi a più riprese nel Campidano, sono costituiti da alternanze ciottoloso-sabbiose e limo-argillose, per spessori che arrivano fino a 200 m nella fossa. Per quanto riguarda una datazione attendibile dei vari depositi quaternari, essa può essere indicata, nella maggior parte dei casi, soltanto là dove è possibile definire i loro rapporti con il Tirreniano marino, che è l'unica formazione quaternaria della Sardegna datata in base ai reperti paleontologici. Le principali conoscenze stratigrafiche sul Campidano meridionale sono relative allo studio del pozzo "Campidano 1 - Villazor" (Pecorini e Pomesano Cherchi, 1969) ed hanno evidenziato la presenza di una copertura alluvionale quaternaria sulla Formazione di Samassi, soprastante a sua volta la successione marnoso-arenacea del Miocene. Il Quaternario antico è rappresentato dalle "Alluvioni antiche terrazzate" (Pleistocene): si tratta di sedimenti fluviali di conoide e di piana alluvionale, costituiti da conglomerati, ghiaie, sabbie, spesso con abbondante matrice siltoso-argillosa arrossata, reinciati in più ordini di terrazzi in relazione alle diverse fasi morfogenetiche, connesse alle oscillazioni climatiche pleistoceniche.

Il Quaternario recente (Olocene) è contraddistinto da coltri eluvio-colluviali, da alluvioni recenti di fondovalle e di piana, da depositi sabbiosi e palustri in aree della piana ormai bonificate.

L'assetto morfologico del Campidano appare chiaramente influenzato da fattori strutturali (tettonici e vulcanici), che hanno condizionato i fenomeni di denudazione e soprattutto i processi fluviali dei corsi d'acqua provenienti dai rilievi attigui al Graben.

7. FOTOINTERPRETAZIONE

7.1 CENNI INTRODUTTIVI

In uno studio che ha come obiettivo specifico la definizione del grado di rischio archeologico di un'area destinata alla realizzazione dell'opera pubblica "linea di connessione alla RTN", come nel caso in oggetto, la legge sull'archeologia preventiva (art. 25 comma 1 D. Lgs. 50/2016) richiede, tra le attività di indagine preliminare, la fotointerpretazione archeologica ossia lo studio delle anomalie individuabili attraverso l'analisi delle fotografie aeree disponibili o realizzabili ad hoc.

Prima di esporre nel dettaglio le procedure effettuate per questo tipo di indagine si fa cenno agli aspetti essenziali della fotointerpretazione e agli importanti risvolti che il suo utilizzo può assumere in ambito archeologico.

Per comprendere il significato e il rilievo che un'analisi fotointerpretativa può avere nell'ambito di una ricerca storico-archeologica, è importante innanzitutto sottolineare la differenza che intercorre tra la semplice lettura delle fotografie aeree e la vera e propria fotointerpretazione intendendo, con la prima, una semplice osservazione del fotogramma che consente di giungere immediatamente alla comprensione e all'identificazione di alcuni oggetti o elementi presenti nella fotografia, con la seconda, invece, un procedimento di analisi e sintesi che ha lo scopo di identificare e comprendere elementi che non sono immediatamente percepibili da parte del lettore se non con un'apposita strumentazione.

Il ricorso alla foto aerea, in funzione dell'analisi storico - archeologica del paesaggio, ha ormai alle spalle una consistente e documentata tradizione sebbene, in Italia, lo sviluppo maggiore abbia riguardato soprattutto le persistenti tracce della centuriazione romana e ancora oggi è particolarmente utilizzato nello studio dell'evoluzione del paesaggio, coadiuvando il dato storico nella comprensione dei rapporti esistenti tra i punti cardine della maglia insediativa e l'organizzazione del territorio, soprattutto in ambito rurale.

La ricognizione aerea, la fotointerpretazione e la restituzione delle evidenze hanno un'ampia gamma di applicazioni nel campo della ricerca archeologica infatti le mappe realizzate tramite fotografie aeree costituiscono uno dei più significativi livelli informativi per l'elaborazione di indagini scientifiche sia di ricerca che di tutela. Nell'ambito dell'integrazione tra ricognizioni aeree e ricognizioni sul terreno, il volo, prima di fornire un nuovo dato archeologico, offre al ricercatore l'opportunità di crearsi una mappa mentale del territorio e una visione globale del paesaggio stratificato.

L'importanza della fotografia aerea e del suo utilizzo in ambito archeologico è dovuta essenzialmente ai notevoli vantaggi che può offrire un punto di vista dall'alto. L'ampia visuale aerea, infatti, consente di abbracciare la totalità o quasi del territorio e delle evidenze consentendo il riconoscimento di conformazioni invisibili o difficilmente comprensibili a livello del suolo.

È necessario sottolineare, naturalmente, che l'archeologia aerea non è sotto ogni aspetto un soggetto autonomo benché offra capacità analitiche e conoscenze originali. I risultati ottenuti con questo strumento risultano molto più informativi se associati con altre metodologie di indagine

archeologica quali ad esempio indagini stratigrafiche, ricognizioni estensive, prospezioni geofisiche, o con le moderne tecniche di telerilevamento.

La fotografia aerea va considerata alla stregua di una delle fonti di dati da cui trarre informazioni nel corso di una ricerca attribuendogli, dunque, un significato importante ma sussidiario. Va ulteriormente segnalato, in questo caso, come l'analisi di fotografie aeree costituisca una sorta di ricognizione preventiva a tavolino che consente l'individuazione di anomalie, da verificare necessariamente sul terreno attraverso survey diretti.

Uno dei maggiori limiti rappresentato dall'applicazione della fotointerpretazione nella ricerca archeologica è rappresentato dal fatto che soltanto alcuni tipi di siti sono identificabili dalle foto aeree. In assenza di elementi di alterazione del terreno o di materiali estranei al contesto, il sito difficilmente viene evidenziato da anomalie, pertanto gli insediamenti non fortificati, privi di fossati, terrapieni e muri perimetrali risultano molto difficili da identificare. Diversa è, invece, la situazione di macroevidenze archeologiche relativamente superficiali corrispondenti a strutture edilizie urbane di età romana e medievale, insediamenti rurali estesi (ville romane), strutture in negativo (fossati di insediamenti pre-protostorici o medievali).

Per quanto riguarda i tipi di anomalia riscontrabili in una fotografia aerea e riconducibili ad ambito archeologico, si possono individuare quattro categorie di tracce la cui differenziazione dipende da fattori di mediazione come la vegetazione e l'umidità che intervengono a evidenziare la presenza di oggetti archeologici nel sottosuolo. Sulla base di questi fattori di mediazione si possono suddividere le tracce archeologiche nelle seguenti categorie: da vegetazione, da umidità, da alterazione nella composizione del terreno, da microrilievo.

È importante sottolineare come l'individuazione di queste tracce dipenda spesso da numerose variabili che condizionano la lettura fotogrammetrica e che vanno tenute debitamente in conto ai fini di interpretazioni conclusive. Si tratta di variabili determinanti soprattutto nel caso di anomalie da vegetazione e da umidità.

Diventa fondamentale nell'approccio alla fotointerpretazione considerare le innumerevoli variabili che possono comprometterne un corretto utilizzo; a tal proposito bisogna porre particolare attenzione alla data di realizzazione del volo aereo determinante per stabilire le condizioni di visibilità del terreno e conseguentemente sarebbe più opportuno utilizzare fotogrammi appositamente realizzati in condizioni ottimali.

7.2 ANALISI FOTOGRAMMETRICA

L'analisi fotogrammetrica consente l'individuazione di eventuali anomalie riscontrabili nei terreni in esame. In molti casi si tratterebbe di soilsites, tracce da alterazione nella composizione del terreno, che si rilevano sul terreno privo della copertura vegetale e si presentano sotto forma di aree di colorazione differente da quella del contesto. Le anomalie sono in genere costituite "da materiale originato dal disfacimento di strutture antiche sottoposte all'aratura agricola che, in un primo momento, evidenzia il reperto archeologico sotto forma di chiazze per effetto delle malte polverizzate". È naturale che per tale tipo di anomalia come per le altre risulta fondamentale la verifica diretta sul terreno dal momento che talvolta la traccia di colore diverso può essere

determinata dal disfacimento del banco geologico che in molti casi, affiorando in superficie, viene intaccato dai lavori agricoli.

Lo studio e la comparazione delle immagini hanno consentito di approfondire la ricerca sul territorio in esame, intorno all'opera oggetto di intervento

In conclusione la lettura della documentazione fotografica mostra che il territorio ha subito l'influenza delle attività antropiche con realizzazione di infrastrutture e costruzioni connesse con l'attività agricola e con l'allevamento.

Fotografia aerea utilizzata:

- Ortofoto mosaicate;
- Immagini satellitari.

7.3 RICOGNIZIONE DI SUPERFICIE

L'area oggetto di ricognizione diretta sul terreno, per le specifiche tecniche dell'opera da realizzare, ha riguardato, una fascia di 100 m avente come asse la linea del tracciato in progetto.

La ricognizione diretta sul campo è stata effettuata seguendo una metodologia canonica nelle attività di *surveys* archeologici con l'utilizzazione di sistemi e strumenti in grado di consentire la completezza e validità della ricerca.

La letteratura archeologica individua diversi tipi di ricognizione di superficie indicando con questa definizione l'analisi autoptica del territorio oggetto di studio, o parti di esso, con lo scopo di individuare tutti i dati "affioranti" siano essi strutture o materiali. Una fase della ricerca, dunque, che si limita alla lettura superficiale del terreno e, per questo, sostanzialmente preliminare da affiancare, per una definitiva conoscenza del contesto archeologico, ad azioni più risolutive come le indagini stratigrafiche.

Gli aspetti metodologici di una ricognizione di superficie sono determinati dalle finalità stesse della ricerca che possono essere rivolte a studi di carattere prettamente scientifico o a indagini di archeologia preventiva ai fini della tutela del patrimonio archeologico. Nel primo caso si ha l'esigenza di ottenere risultati approfonditi e specifici, richiesti spesso per accrescere conoscenze pregresse.

La necessità di una verifica del rischio archeologico in un'area scelta per la realizzazione di un'opera induce a eseguire un tipo di ricerca mirato alla diretta osservazione delle specifiche aree di interesse con lo scopo di raccogliere tutte le possibili informazioni necessarie a rilevare eventuali interferenze con la costruzione dell'opera stessa.

Nel caso specifico l'obiettivo di una copertura uniforme dell'area in oggetto di studio è stato raggiunto attraverso una ricognizione definita "sistematica" dove con questo termine si intende un'ispezione diretta di porzioni ben definite di territorio realizzata in modo da non tralasciare nessuna zona rientrante nel contesto indagato. Dal punto di vista metodologico questo scopo è stato raggiunto suddividendo il territorio in unità individuabili sulle carte che sono state percorse a piedi alla ricerca di manufatti e altre tracce di siti archeologici.

Come corredo cartografico, per le specifiche attività di ricognizione sul terreno, è stata utilizzata la sezione con scala 1:10.000 della Carta Tecnica Regionale.

Direttamente in fase di ricognizione si è proceduto alla suddivisione del territorio in Unità di Ricognizione (UR).

Nel caso di questo progetto l'area è stata suddivisa in 7 UR, a cui sono state associate delle schede esplicative delle caratteristiche topografiche, geomorfologiche e archeologiche del campo, con particolare attenzione all'aspetto della metodologia utilizzata per esplorarlo e alle condizioni di visibilità al momento della ricognizione. L'UR è stata quindi posizionata attraverso l'utilizzo di un GPS che ha consentito di rilevare le coordinate nord ed est. È stato, inoltre, segnalato il grado di visibilità del terreno, aspetto fondamentale per una puntuale osservazione dell'area e una più agevole individuazione di possibili presenze archeologiche.

Nella valutazione della visibilità sono stati presi in considerazione, oltre alle condizioni della superficie determinate dalla vegetazione e dai lavori agricoli, anche le dinamiche geo-pedologiche di accumulo e di erosione.

Riassumendo brevemente le condizioni di visibilità di tutte le UR indagate, va evidenziato che il survey archeologico è stato realizzato nei mesi di marzo-aprile 2021. Alcuni sopralluoghi per riverificare le condizioni del terreno sono stati effettuati nel maggio 2021.

Su 7 UR esplorate, cinque hanno mostrato una visibilità media e due un grado di visibilità scarso per la presenza di una fitta vegetazione presente, per queste ultime si sono resi necessari più sopralluoghi a distanza di tempo.

La ricerca sul campo ha riguardato una fascia di m 100 avente come asse il tracciato dell'attraversamento da realizzare. L'area d'indagine è stata estesa su entrambi i lati della linea di connessione oggetto d'intervento, per un'estensione di 50 m per lato (Tavola Carta Rischio Archeologico, buffer m 50). Tale estensione è stata percorsa a piedi, per linee parallele e a intervalli regolari di m 50.

Per facilitare la descrizione si è deciso di dividere il tracciato stradale della linea di connessione in 7 tratti lunghi ciascuno m 500.

I primi 4 tratti, insistono nella strada vicinale in località "Su Pranu" che divide campi coltivati a erbaio e spesso incolti.

La ricognizione effettuata sui due lati del futuro eventuale tracciato della linea di connessione non ha fornito emergenze archeologiche né documentazione materiale antica per le UR 1 e 2 (foto da 1 a 3, allegato 1-documentazione fotografica).

Per le UR 3 e UR 4 si è ritenuto inizialmente, a causa della fitta vegetazione che impediva un attendibile sopralluogo, di attribuire un rischio non determinabile, ma, a seguito di un ulteriore sopralluogo effettuato nel maggio 2021, grazie ai lavori di trebbiatura, è stato possibile esaminare meglio il terreno e determinare un rischio medio-basso (foto da 4 a 7, allegato 1-documentazione fotografica).

Proseguendo nel tratto 5, si è evidenziata, in fase di fotointerpretazione, un'anomalia del terreno in un campo arato, che a seguito di sopralluogo ravvicinato, non ha fornito evidenze di tipo archeologico: si tratta, invece, di un cumulo di tronchi e terra di riporto, quest'ultima osservata comunque attentamente (foto da 8 a 12, allegato 1-documentazione fotografica).

Nei tratti finali 6-7 ci si ritrova ad attraversare il ponte di collegamento alla SS 196 (con un salto di quota di circa m 2) e i campi limitrofi a quest'ultima dove non compare, in superficie, alcuna documentazione archeologica (foto da 13 a 16, allegato 1-documentazione fotografica).

7.4 ANALISI E SINTESI DEI DATI ACQUISITI

Attraverso l'analisi incrociata di tutti i dati raccolti nella ricerca bibliografica e d'archivio e i dati raccolti nel corso del survey archeologico effettuato nella fascia di indagine stabilita non si evidenziano resti di cultura materiale mobile ed immobile.

E' stato comunque definito il grado di rischio archeologico dell'area in relazione all'opera in progetto, individuando le possibili interferenze tra l'opera ed eventuali presenze archeologiche, che, si sottolinea, non sono state riscontrate in questi sopralluoghi.

Indagini sono state fatte nei punti dove saranno alloggiati i cavidotti di collegamento per i quali è previsto uno scavo di massimo m 1,10. Dalla lettura del terreno non sembrano insistere emergenze archeologiche ed in superficie non appaiono resti di cultura materiale antica.

Si segnala inoltre che, se pur non necessario in quanto nel lotto dell'impianto fotovoltaico non sono previsti lavori di scavo, ad eccezione dei cavidotti, si sono effettuate ricognizioni in alcuni punti nei quali verranno messi i pannelli dove non si sono evidenziate documentazioni di cultura materiale, né emergenze archeologiche.

8. VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

8.1 INTRODUZIONE

Lo studio preventivo effettuato sulle aree interessate dalla realizzazione dell'elettrodotto, ha consentito di trarre importanti indicazioni per la definizione del rischio archeologico del territorio oggetto di studio e di indicare le eventuali interferenze tra l'opera in progetto e le tracce archeologiche individuate o ipotizzate.

Si evidenzia che le attività realizzate nel corso di questo lavoro hanno tutte un carattere preliminare, così come previsto anche dal già citato decreto sull'archeologia preventiva.

Le prospezioni effettuate per lo studio in oggetto hanno avuto come esito la realizzazione di una carta del rischio archeologico che rappresenta uno strumento di valutazione in un'attività di tutela e di conservazione del patrimonio archeologico.

L'indicazione dei gradi di rischio ha riguardato quasi esclusivamente l'area relativa alla linea di connessione cioè una fascia di 100 m posta a cavallo del tracciato da realizzare, ed è stata resa graficamente, nelle carte del rischio allegate, con colori diversi secondo il grado potenziale di rischio archeologico individuato.

Il grado di rischio archeologico è stato definito utilizzando il criterio della "interferenza areale" delle strutture progettate con le tracce archeologiche individuate e sulla base dell'analisi incrociata di tutti i dati raccolti nelle diverse attività realizzate.

Da un punto di vista metodologico i livelli di rischio sono generalmente suddivisi in quattro categorie:

- **"rischio alto"**, se nell'area in tutte le indagini dirette e/o indirette sono stati individuati elementi fortemente indiziari della presenza di preesistenze archeologiche.

Nel lavoro questo grado di rischio alto viene generalmente assegnato:

- alle aree soggette a vincolo archeologico e alle aree perimetrare come "aree di interesse archeologico" da parte delle Soprintendenze ai Beni archeologici e ai Beni ambientali;
- alle aree in cui sono state individuate anomalie da fotointerpretazione che alla verifica sul terreno hanno dato esito positivo;
- alle aree che in seguito alla verifica diretta sul terreno hanno restituito materiale archeologico anche sporadico o resti di emergenze archeologiche;
- alle aree in cui la distanza col sito archeologico sia compresa tra m 0 e m 200 .

- **"rischio medio"**:

- alle aree che hanno evidenziato anomalie da fotointerpretazione che alla verifica diretta hanno dato esito negativo;
- alle aree in cui la distanza col sito archeologico sia compresa tra m 200 e m 500.

- **"rischio basso"**: se nell'area oggetto di indagini dirette e/o indirette non sono emersi resti di cultura materiale, né emergenze strutturali. Inoltre questo grado di rischio si assegna anche alle aree che distano più di m 500 dalle attestazioni archeologiche;

- **"rischio non determinabile"**: se nell'area, nonostante le altre indagini preliminari non abbiano evidenziato tracce di preesistenze archeologiche, la visibilità scarsa del terreno in fase di

ricognizione non abbia permesso un'adeguata analisi della superficie non consentendo di individuare la presenza o meno di evidenze archeologiche.

8.2 ANALISI DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

Nell'allegato 5 è riportata la carta del rischio archeologico relativo all'opera pubblica linea di connessione, dove la perimetrazione del rischio è stata individuata come dettagliato di seguito.

Rischio alto: non è stato assegnato a nessuna area.

Rischio medio: è stato assegnato all'UR5 (dal km 2,000 al km 2,500 della linea di connessione) per l'anomalia, riscontrata nell'analisi fotogrammetrica anche se la ricognizione ha dato esito negativo.

Rischio basso: è stato assegnato alle UR 1, UR 2, UR 6 e UR 7.

Rischio medio-basso: è stato assegnato alle UR 3 e UR 4.

Si precisa che i sopralluoghi del marzo 2021, a causa della fitta vegetazione, avevano portato ad una valutazione di un rischio non determinabile per le UR 3 e UR 4 (dal km 1,000 al km 2,000). Un'ulteriore ricognizione del maggio 2021 ha portato a determinare per queste UR un rischio medio-basso.

Rischio non determinabile: non è stato assegnato a nessuna UR.

Lo scavo per la linea di connessione come detto, comprenderà un'area della larghezza di m 0,70 ed una profondità di m 1,10, lungo la banchina stradale della SS196 e della strada vicinale ad essa collegata. Il sopralluogo è stato effettuato però per un totale di m 100 (m 50 per lato dall'asse della linea di connessione) per tutta la lunghezza dell'opera pari a km 3,500.

Come evidenziato nella carta del rischio archeologico, non si è valutato per nessun'area un rischio archeologico alto.

La superficie delle pensiline fotovoltaiche comprende invece un'area di ha 23,572 ed in quest'area l'infissione dei pali a sostegno delle strutture sopraccitate avrà una profondità di m 1,50 senza interessare movimenti terra. Sono stati comunque effettuati sopralluoghi in quanto è prevista la realizzazione di linee elettriche di bassa e media tensione che interesseranno alcune porzioni del lotto a disposizione della società. Anche in questo caso i sopralluoghi non hanno evidenziato la presenza di testimonianze di cultura materiale antica, né emergenze archeologiche.

La società comunque, anche in caso di parere positivo alla realizzazione dell'impianto, nel caso durante i lavori dovessero evidenziarsi testimonianze di cultura materiale antica e/o emergenze archeologiche, in base all'art. 90 del D.Lgs. 42/2004, Codice dei beni culturali e del paesaggio, è obbligata ad interrompere immediatamente i lavori ed a fare denuncia dei ritrovamenti entro ventiquattro ore alla Soprintendenza per i Beni Archeologici per le province di Cagliari e Oristano, al Sindaco del Comune interessato o all'autorità di pubblica sicurezza.

9. ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1 Documentazione fotografica.

ALLEGATO 2 Schede anomalie da fotointerpretazione e UR.

ALLEGATO 3 Schede siti archeologici individuati nel buffer da 1 a 5 km.

ALLEGATO 4 Tavola dei siti archeologici.

ALLEGATO 5 Tavola del rischio archeologico.

ALLEGATO 1: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1: sopralluogo UR 1 - marzo 2021.



Foto 2: sopralluogo UR 1 - marzo 2021.



Foto 3: sopralluogo UR 2 - marzo 2021.



Foto 4: sopralluogo UR 3 - marzo 2021.



Foto 5: sopralluogo UR 3 - maggio 2021.



Foto 6: sopralluogo UR 4 - marzo 2021.



Foto 7: sopralluogo UR 4 - maggio 2021.



Foto 8: sopralluogo UR 5 - marzo 2021.



Foto 9: sopralluogo UR 5 - marzo 2021.



Foto 10: sopralluogo UR 5 - marzo 2021.



Foto 11: sopralluogo UR 5 - marzo 2021.



Foto 12: sopralluogo UR 5 - maggio 2021.



Foto 13: UR 5 - maggio 2021.



Foto 13: sopralluogo UR 6 - aprile 2021.



Foto 14: sopralluogo UR 6 - aprile 2021.



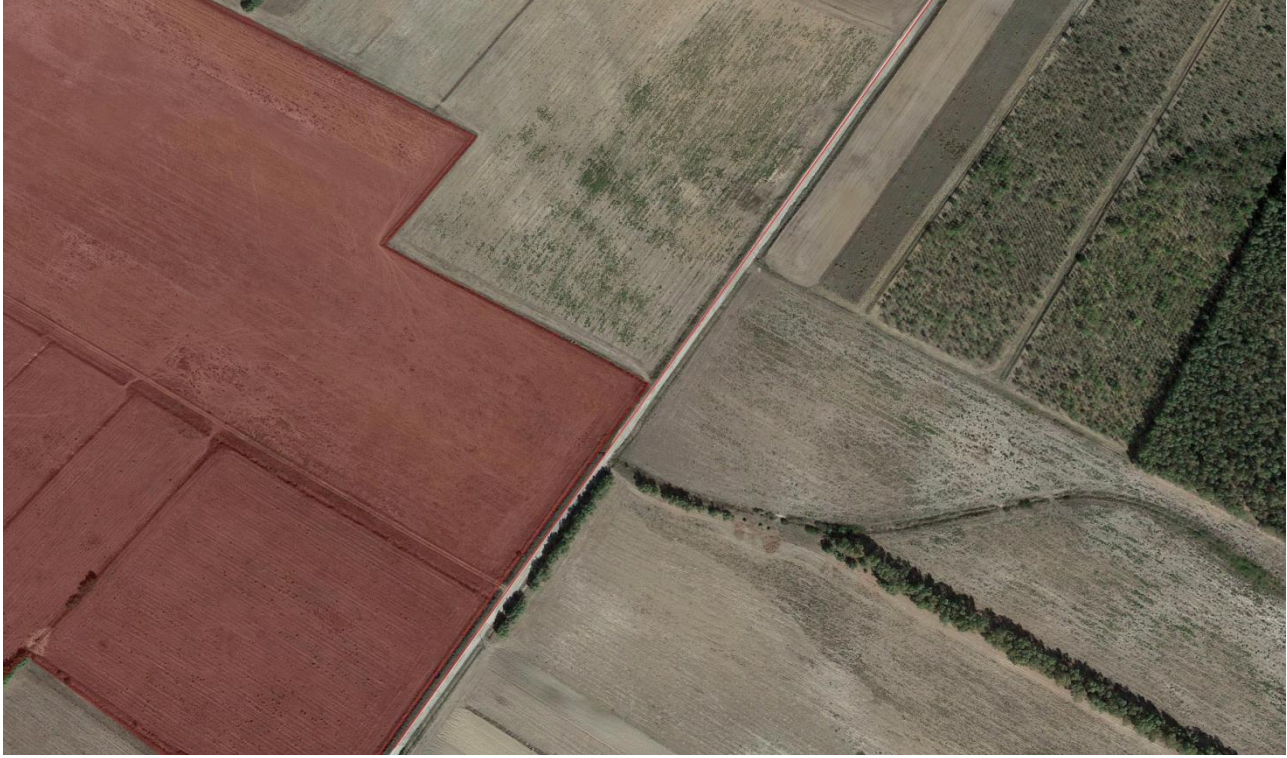
Foto 15: sopralluogo UR 6 - aprile 2021.



Foto 16: sopralluogo UR 7 - aprile 2021.

ALLEGATO 2: SCHEDE ANOMALIE DA FOTOINTERPRETAZIONE E SOPRALLUOGHI NELLE UR

UR 1

| INQUADRAMENTO | |
|--|---|
| COMUNE | Villasor |
| LOCALITA' | Cuccuru sa Spinada, Perda Bruncu Is Tanas |
| RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | |
| CTR | 556-040 |
| COORDINATE UTM | 32S 490720 E, 4357821 N |
| DESCRIZIONE | |
| <p>La UR1 è stata individuata tra il km 0 e il km 0,500 del percorso della linea di connessione, lungo la strada vicinale di collegamento alla SS 196. Questa attraversa diversi campi destinati ad erbaio e pascolo. L'analisi delle immagini satellitari e la fotointerpretazione non hanno evidenziato alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico.</p> <p>Il sopralluogo archeologico ha dato conferma dell'assenza in superficie di emergenze archeologiche e di testimonianze di cultura materiale antica.</p> | |
| FOTO SATELLITARE UR | |
|  | |
| Immagine aerea UR 1 | |
| ANOMALIE RISCOstrate | |
| Non è stata riscontrata alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico. | |


UR 2

| INQUADRAMENTO | |
|--|-------------------------|
| COMUNE | Villasor |
| LOCALITA' | Perda Bruncu Is Tanas |
| RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | |
| CTR | 556-040 |
| COORDINATE UTM | 32S 491105 E, 4358395 N |
| DESCRIZIONE | |
| <p>La UR 2 è stata individuata tra il km 0,500 e il km 1,00 del percorso della linea di connessione, lungo la strada vicinale di collegamento alla SS 196. Questa attraversa diversi campi destinati ad erbaio, una azienda agricola e qualche campo adibito a frutteto.</p> <p>L'analisi delle immagini satellitari e la fotointerpretazione non hanno evidenziato alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico.</p> <p>Il sopralluogo archeologico ha dato conferma dell'assenza in superficie di emergenze archeologiche e di testimonianze di cultura materiale antica.</p> | |
| FOTO SATELLITARE UR | |
|  | |
| Immagine aerea UR 2 | |
| ANOMALIE RISCOSTRATE | |
| Non è stata riscontrata alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico. | |


UR 3

| INQUADRAMENTO | |
|---|-------------------------------------|
| COMUNE | Villasor |
| LOCALITA' | Perda Bruncu is Tanas, Gora Poddesu |
| RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | |
| CTR | 556-040 |
| COORDINATE UTM | 32S 491414 E, 4358851 N |
| DESCRIZIONE | |
| <p>La UR 3 è stata individuata tra il km 1,000 e il km 1,500 del percorso della linea di connessione, lungo la strada vicinale di collegamento alla SS 196. Questa attraversa diversi campi destinati ad erbaio, e alcuni campi adibiti a frutteto.</p> <p>L'analisi delle immagini satellitari e la fotointerpretazione non hanno evidenziato alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico. In alcuni tratti di questa UR non è stato possibile, durante i sopralluoghi archeologici di marzo 2021, approfondire le indagini a causa della presenza di fitta vegetazione. Un ulteriore sopralluogo del maggio 2021, grazie ai lavori di trebbiatura, ha dato conferma dell'assenza in superficie di emergenze archeologiche e di testimonianze di cultura materiale antica.</p> | |
| FOTO SATELLITARE UR | |
|  | |
| Immagine aerea UR 3 | |
| ANOMALIE RISCOSTRATE | |
| Non è stata riscontrata alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico. | |

UR 4

| INQUADRAMENTO | |
|---|---------------------------|
| COMUNE | Villasor |
| LOCALITA' | Gora Poddesu, Funtana Noa |
| RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | |
| CTR | 556-040 |
| COORDINATE UTM | 32S 491705, 4359276 N |
| DESCRIZIONE | |
| <p>La UR 4 è stata individuata tra il km 1,500 e il km 2,000 del percorso della linea di connessione, lungo la strada vicinale di collegamento alla SS 196. Questa attraversa diversi campi destinati ad erbaio con presenza di tralicci di alta tensione, e un campo adibito a frutteto.</p> <p>L'analisi delle immagini satellitari e la fotointerpretazione non hanno evidenziato alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico. In alcuni tratti di questa UR non è stato possibile, durante i sopralluoghi archeologici di marzo 2021, approfondire le indagini a causa della presenza di fitta vegetazione. Un ulteriore sopralluogo del maggio 2021, grazie ai lavori di trebbiatura, ha dato conferma dell'assenza in superficie di emergenze archeologiche e di testimonianze di cultura materiale antica.</p> | |
| FOTO SATELLITARE UR | |
|  | |
| Immagine aerea UR 4 | |
| ANOMALIE RISCOSTRATE | |
| Non è stata riscontrata alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico. | |

UR 5

| INQUADRAMENTO | |
|---|-------------------------|
| COMUNE | Villasor |
| LOCALITA' | Funtana Noa, Su Pardu |
| RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | |
| CTR | 556-040 |
| COORDINATE UTM | 32S 491938 E, 4359620 N |
| DESCRIZIONE | |
| <p>La UR 5 è stata individuata tra il km 2,000 e il km 2,500 del percorso della linea di connessione, lungo la strada vicinale di collegamento alla SS 196. Questa attraversa diversi campi destinati ad erbaio, e alcuni campi adibiti a frutteto.</p> <p>L'analisi delle immagini satellitari e la fotointerpretazione hanno evidenziato un'anomalia della tessitura del terreno agrario per la quale si è reso necessario un sopralluogo archeologico approfondito spostando gli arbusti a seguito del quale si è esclusa l'ipotesi di emergenze archeologiche. Il sopralluogo del mese di maggio, grazie ad una maggiore visibilità del terreno per i lavori di trebbiatura, ha confermato l'inesistenza in superficie di resti archeologici.</p> | |
| FOTO SATELLITARE UR | |
|  | |
| Immagine aerea UR 5 | |
| ANOMALIE RISCOstrate | |
| E' stata riscontrata un'anomalia nella tessitura del terreno (area evidenziata in rosso nell'immagine). | |

FOTO




Foto di dettaglio anomalia.

REPORT FINALE

E' stata esclusa l'ipotesi di emergenze archeologiche.

UR 6

| INQUADRAMENTO | |
|---|-------------------------|
| COMUNE | Villasor |
| LOCALITA' | Su Pardu |
| RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | |
| CTR | 556-040 |
| COORDINATE UTM | 32S 492006 E, 4360048 N |
| DESCRIZIONE | |
| <p>La UR 6 è stata individuata tra il km 2,500 e il km 3,000 del percorso della linea di connessione, lungo il ponte che attraversa il canale Riu Nou e la SS 196. Quest'ultima costeggia da un lato la linea ferroviaria Cagliari - Golfo Aranci e il canale Riu Nou e dall'altro fiancheggia campi arati.</p> <p>L'analisi delle immagini satellitari e la fotointerpretazione non hanno evidenziato alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico.</p> <p>Il sopralluogo archeologico ha dato conferma dell'assenza in superficie di emergenze archeologiche e di testimonianze di cultura materiale antica.</p> | |
| FOTO SATELLITARE UR | |
|  | |
| Immagine aerea UR 6 | |
| ANOMALIE RICONTRATE | |
| Non è stata riscontrata alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico. | |

UR 7

| INQUADRAMENTO | |
|--|---------------------------|
| COMUNE | Villasor |
| LOCALITA' | Su Pardu, Pixina Marzello |
| RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | |
| CTR | 556-040 |
| COORDINATE UTM | 32S 492753 E, 4359787 N |
| DESCRIZIONE | |
| <p>La UR 7 è stata individuata tra il km 3,000 e il km 3,500 del percorso della linea di connessione, lungo la SS 196. Questa costeggia da un lato la linea ferroviaria Cagliari - Golfo Aranci e il canale Riu Nou e dall'altro fiancheggia campi arati, qualche azienda agricola ed infine la Sottostazione di Terna.</p> <p>L'analisi delle immagini satellitari e la fotointerpretazione non hanno evidenziato alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico. In alcuni tratti di questa UR si segnala la presenza di una azienda agricola e di arbusti limitrofi alla banchina.</p> <p>Il sopralluogo archeologico ha dato conferma dell'assenza in superficie di emergenze archeologiche e di testimonianze di cultura materiale antica.</p> | |
| FOTO SATELLITARE UR | |
|  <p>Immagine aerea UR 7</p> | |
| ANOMALIE RISCOSTRATE | |
| Non è stata riscontrata alcuna anomalia riconducibile ad emergenze di tipo archeologico. | |

ALLEGATO 3: SCHEDE SITI ARCHEOLOGICI INDIVIDUATI NEL BUFFER DA 1 A 5 KM

IPOGEO DI SANT'IROXI

| INQUADRAMENTO | |
|--|--|
| COMUNE | Decimoputzu |
| LOCALITA' | Sant'Iroxi |
| RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | |
| CTR | 556-070 |
| COORDINATE UTM | 32S 493093 E, 4354336 N |
| DESCRIZIONE | |
| <p>Nel corso del 1987 i lavori per la costruzione della palestra comunale di Decimoputzu portarono all'identificazione e al parziale danneggiamento di una tomba a grotticella artificiale.</p> <p>Ubicata sul pendio nord-orientale del colle di Sant'Iroxi (San Giorgio), alla periferia sud-orientale dell'abitato, la domus de janas risulta in posizione preminente all'interno di un insediamento persistito dal Neolitico ai nostri giorni. La peculiarità dei materiali rinvenuti ha spinto alla denominazione di quest'ipogeo "La tomba dei guerrieri".</p> <p>L'interessante area archeologica costituita dalla domus è distante 5 km dal sito d'intervento.</p> <p>La domus de janas si fa risalire al Neolitico recente (4.000-3.400 a.C.); il relativo insediamento fu frequentato anche ai tempi della cultura di Bonnannaro, ed in età romana.</p> <p>Fu denominata Tomba dei guerrieri per l'elevato numero di scheletri (più di 200), depositati in ben 13 stratigrafie cronologiche, e al ricco corredo composto da spade e pugnali in rame arsenicale (19 in tutto) rinvenuti durante gli scavi all'interno della domus de janas. Le spade, a lama triangolare, variano in lunghezza dai 27 fino ai 66 cm e presentano alcune similitudini con le spade della cultura di El Argar (Spagna). Il corredo è custodito al Museo archeologico nazionale di Cagliari.</p> | |
| FOTO | |
|  |  |
| Ipogeo di Sant'Iroxi | Reperti rinvenuti presso Ipogeo di Sant'Iroxi |

DISTANZA DAL SITO DI INTERVENTO

4,8 km direzione sud-est rispetto al campo FV - 4,2 km direzione sud-est rispetto a linea di connessione.



BIBLIOGRAFIA

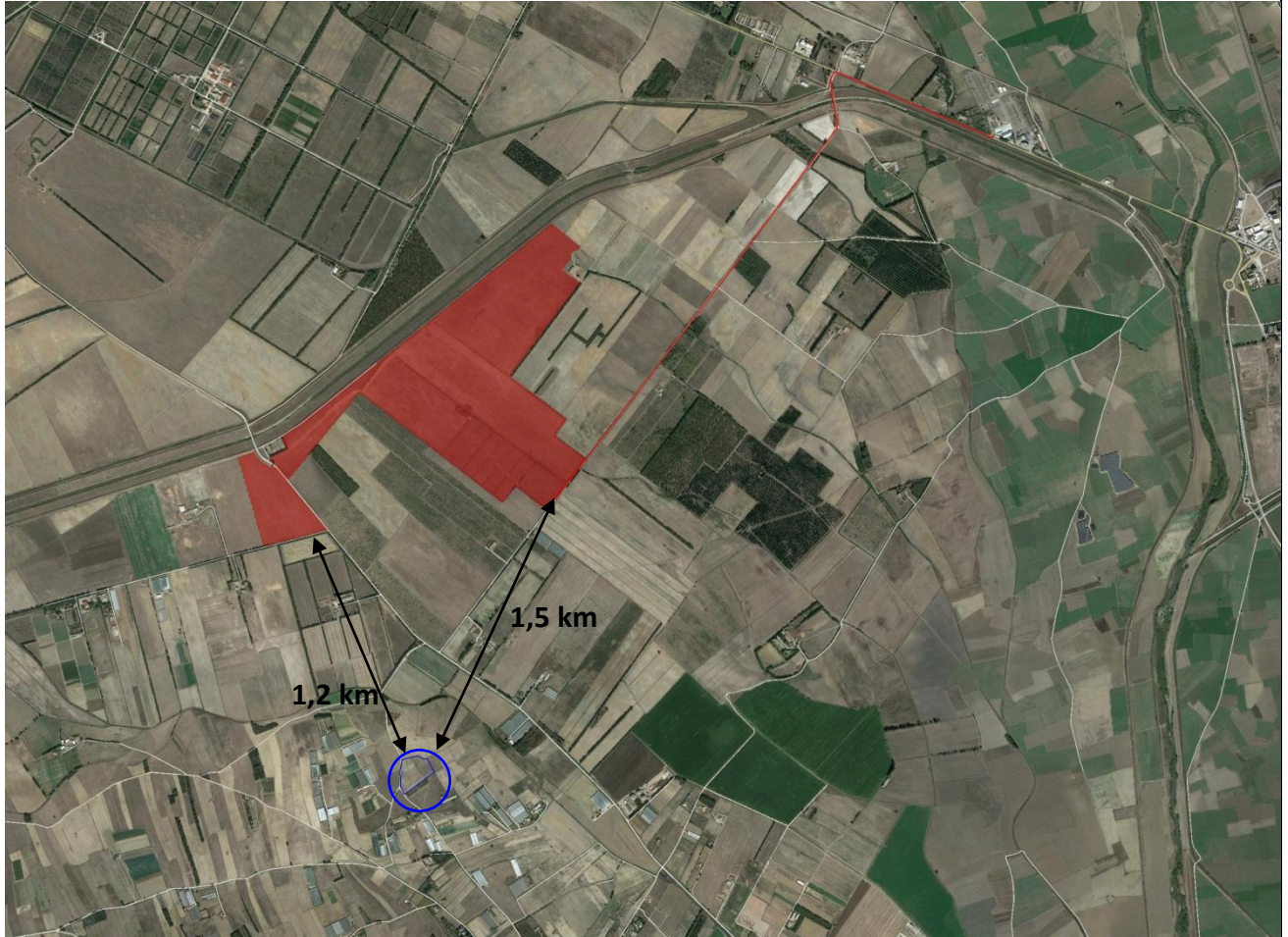
- G.Ugas, La tomba dei guerrieri di Decimoputzu, 1990.
- www.sardegna-cultura.it - luoghi della cultura - monumenti.

TERME ROMANE LOCALITA' SA FRAIGHEDDA

| INQUADRAMENTO | |
|--|--|
| COMUNE | Decimoputzu |
| LOCALITA' | Sa Fraighedda |
| RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | |
| CTR | 556-030 |
| COORDINATE UTM | 32S 490073 E, 4356427 N |
| DESCRIZIONE | |
| <p>A km 3 a Nord-Ovest dal centro abitato di Decimoputzu sono ubicati i resti di una terma di età romana, del III sec. d.C., di cui residua una delle vasche.</p> <p>La struttura fa parte probabilmente di una serie di monumenti simili, concentrati in un ristretto ambito territoriale, di cui farebbero parte anche la terma e la mansio di S. Cromazio di Villaspeciosa e la struttura termale sotto la chiesa di S. Maria di Vallermosa.</p> <p>La notevole dispersione di materiali intorno alla terma di Sa Fraighedda indica la possibile presenza di altre strutture antiche. Gli elementi di cultura materiale rilevabili in superficie indicano l'occupazione dell'area per lo meno a partire dal I secolo d.C. Il sito, per la sua collocazione e per l'importanza delle strutture ancora visibili in superficie e per l'importanza del valore storico, è stato dichiarato di importante interesse culturale con decreto n. 93 del 08.07.2014.</p> | |
| FOTO | |
|  |  |
| Foto aerea sito archeologico. | Porzione emergente delle Terme di Sa Fraighedda |

DISTANZA DAL SITO DI INTERVENTO

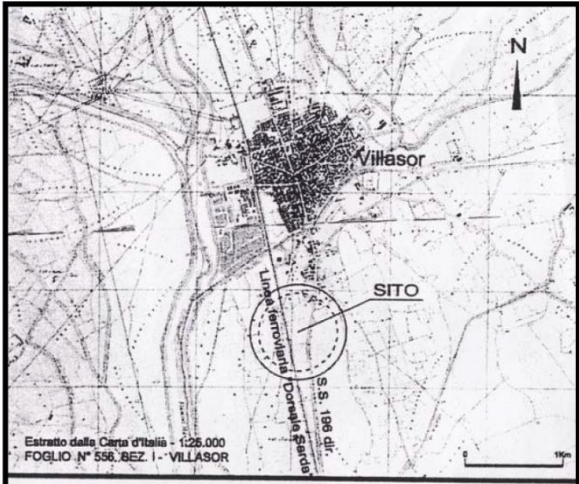

1,2 km direzione sud rispetto al campo FV - 1,5 km direzione sud-ovest rispetto a linea di connessione.



BIBLIOGRAFIA

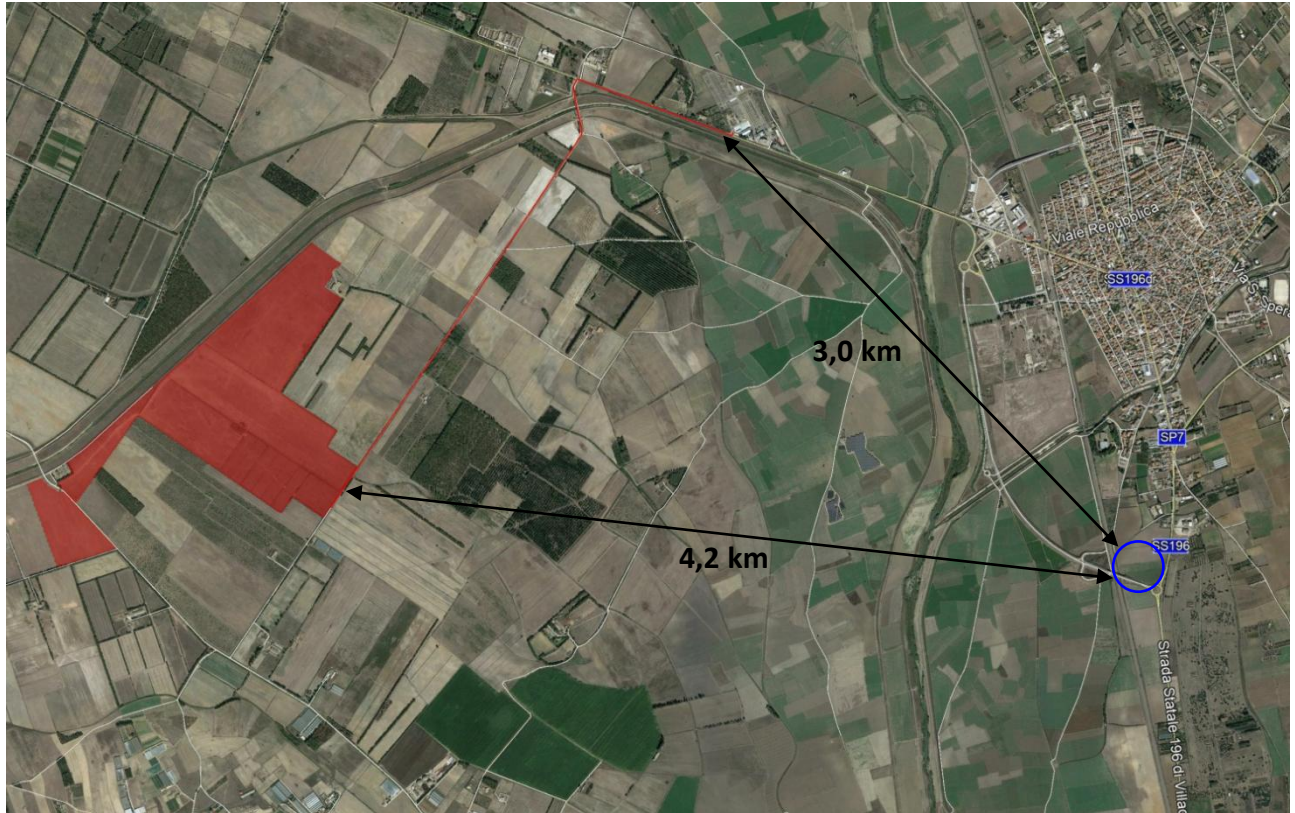
- Decreto di vincolo n. 93 del 8 luglio 2014 Ministero per i beni e le attività culturali e relazione storico-artistica.

SITO NURAGICO DELL'ETÀ DEL BRONZO - VILLASOR

| INQUADRAMENTO | |
|--|--|
| COMUNE | Villasor |
| LOCALITA' | SS 196 - Forada Gureu |
| RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | |
| CTR | 556-040 |
| COORDINATE UTM | 32S 495237 E, 4357233 N |
| DESCRIZIONE | |
| <p>Tra la SS. n. 196 e la linea ferroviaria è stato rinvenuto un insediamento di età preistorica e storica che ha restituito materiali del neolitico, delle culture di Bonu Ighinu, S. Ciriaco ed Ozieri, datate tra il 4.000 ed il 3.000 a.C.) ed all'età del Rame iniziale, cultura Sub-Ozieri, inizi del terzo millennio a.C., e dell'eneolitico recente, cultura di Monte Claro, circa 2.500- 2.000 a.C. In realtà in passato lavori per la realizzazione della SS n. 196, insieme ad opere di irrigazione eseguite dagli enti di bonifica, avevano intaccato il vasto insediamento preistorico ed il materiale rinvenuto era confluito in alcune collezioni private, in seguito divenuto oggetto di studio.</p> | |
| FOTO | |
|  |  |
| Foto aerea sito archeologico di Villasor (SS 196). | Vasetti miniaturistici rinvenuti nel sito |

DISTANZA DAL SITO DI INTERVENTO


4,2 km direzione est rispetto al campo FV - 3,0 km direzione sud-est rispetto a linea di connessione.



BIBLIOGRAFIA

- Siti archeologici e infrastrutture, Progetto S.F.E.R.A. 2003 - Ministero delle Infrastrutture.

AREE A RISCHIO DI RITROVAMENTI ARCHEOLOGICI - LOCALITA' MITZA CANNA

| INQUADRAMENTO | |
|--|-------------------------|
| COMUNE | Decimoputzu |
| LOCALITA' | Mitza Canna |
| RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | |
| CTR | 556-030 |
| COORDINATE UTM | 32S 489872 E, 4356669 N |
| DESCRIZIONE | |
| <p>La nota 64 del libro di Giovanni Ugas "La tomba dei guerrieri di Decimoputzu" indica "tracce sicure di un insediamento nuragico (elementi litici, teste di mazza e macine, valve e molluschi marini e altri resti di cibo animale)". Tale area, in località Mitza Canna, di cui non si è potuta reperire dalle cartografie a disposizione la collocazione precisa, disterebbe dal sito di intervento m 500.</p> <p>Al fine di verificare l'eventuale connessione tra l'area sopraccitata e il sito dell'eventuale realizzazione del campo fotovoltaico, sono stati effettuati alcuni sopralluoghi archeologici i quali hanno portato ad escludere presenze archeologiche emergenti e testimonianze di cultura materiale antica.</p> | |
| FOTO | |
|  <p>Foto aerea ipotetico sito di probabili ritrovamenti.</p> | |

DISTANZA DAL SITO DI INTERVENTO

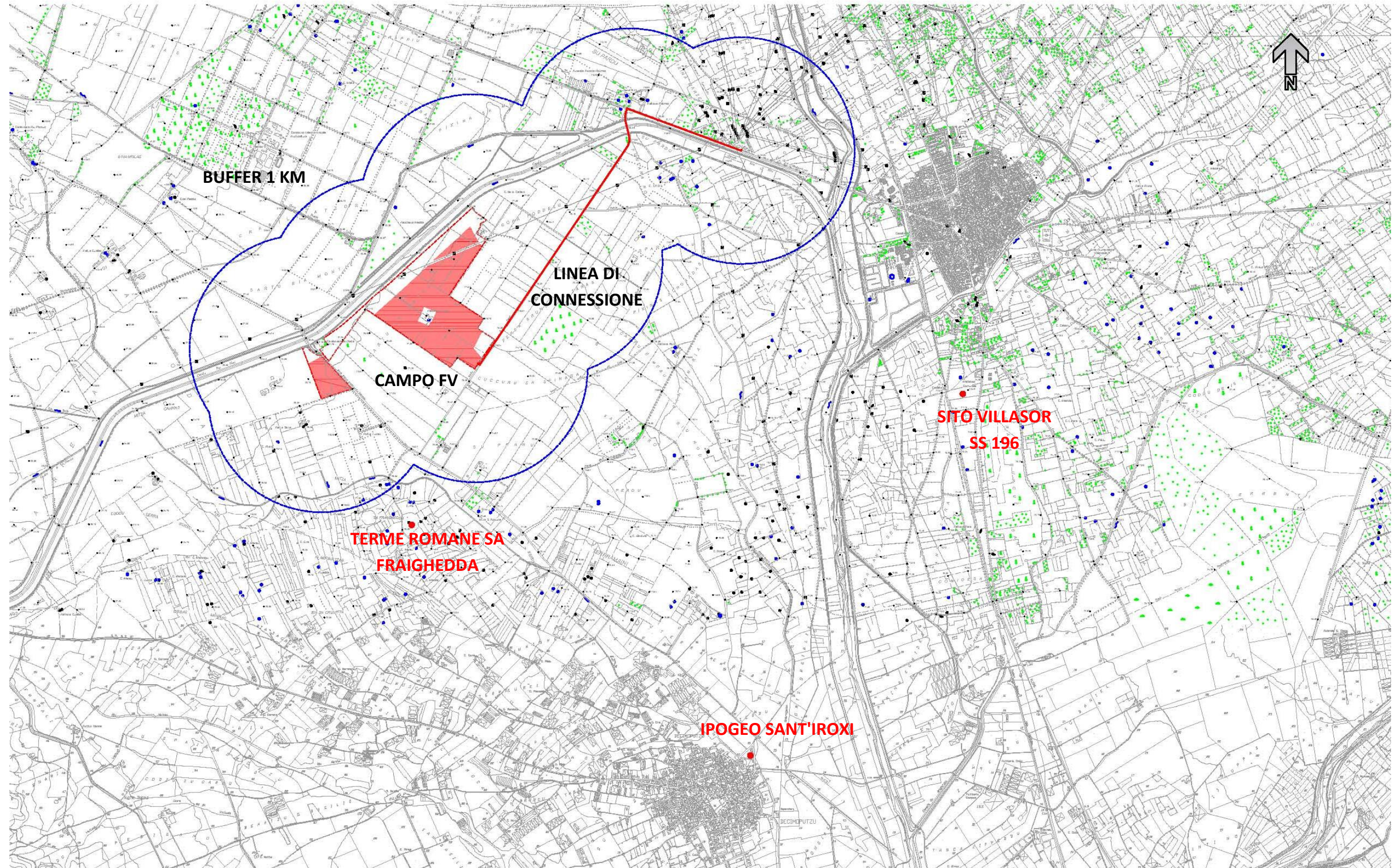
0,5 km direzione sud-est rispetto al campo FV - 1,2 km direzione sud-est rispetto a linea di connessione.



BIBLIOGRAFIA

- G.Ugas, La tomba dei guerrieri di Decimoputzu, 1990, nota 64.

ALLEGATO 4: TAVOLA DEI SITI ARCHEologici



ALLEGATO 5: TAVOLA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

