

Verifica Preventiva di Interesse Archeologico

**Realizzazione di un Parco Agrivoltaico Avanzato
di potenza nominale pari a 20 MWp denominato
“MACOMER 2” sito nei Comuni di Macomer (NU) e
Borore (NU)
Località “Lazzareddu”**

PROPONENTE



Energia Pulita Italiana 8 s. r. l.

Rev00		Data ultima elaborazione: 18/11/2022	
Redatto	Formattato	Verificato	Approvato
Dott. PhD Rosario Pignatello		Dott. Agr. P. Vasta	ENERLAND ITALIA s.r.l.
Codice Elaborato		Oggetto	
MAC2-IAR09		STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	

TEAM ENERLAND:

*Dott. Agr. Patrick VASTA
Ing. Annamaria PALMISANO
Dott.ssa Ilaria CASTAGNETTI*

*Ing. Emanuele CANTERINO
Dott. Claudio BERTOLLO
Dott. Guglielmo QUADRIO*

GRUPPO DI LAVORO:

*Dott. Geol. Nicola PILI
Dott. Rosario PIGNATELLO
Ing. Fabio Massimo CALDERARO
Ing. Vincenzo BUTTAFUOCO
Dott. Biol. Agnese Elena Maria CARDACI*

*Dott. Agr. Gaetano GIANINO
Ing. Gianluca VICINO
Dott. Ing. Graziella TORRISI*

Sommario

1. Premessa	2
1.1 Normativa in materia.....	2
1.2. Metodologia Adottata.....	3
2. Inquadramento topografico dell'area di intervento e breve descrizione dell'impianto	5
3. Cenni geologici– caratteristiche geomorfologiche e potenziale del rinvenimento archeologico	7
4. Consultazione del materiale archeologico edito – Materiale di archivio della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Sassari e Nuoro (SABP).....	14
5. Consultazione dei Sistemi Informativi Territoriali (Piano Paesaggistico Regionale, Piano Urbanistico Comunale, Vincoli in Rete).....	16
6. Fotointerpretazione e analisi raster in ambiente GIS	23
7. Ricognizioni autoptiche	27
7.1 UTR 1.....	30
7.1.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 1).....	33
7.2 UTR 2.....	34
7.2.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 2).....	37
7.3 UTR 3.....	38
7.3.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 3).....	41
7.4 UTR 4.....	42
7.4.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 4).....	45
7.5 UTR 5.....	46
7.5.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 5).....	49
7.6 UTR 6.....	50
7.6.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 6).....	53
7.7 UTR 7.....	55
7.7.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 7).....	58
7.8 UTR 8.....	59
7.8.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 8).....	62
7.9 UTR 9.....	63
7.9.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 9).....	66
7.10 UTR 10	68
7.10.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 10).....	71
7.11 UTR 11	73
7.11.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 11).....	76
7.12 Il tracciato del cavidotto	77
8. La Valutazione del Rischio di Rinvenimento Archeologico	79
Bibliografia	88

1. Premessa

Il sottoscritto, PHD Dott. Pignatello Rosario - **archeologo specializzato** (n. 3221 - Elenco del Ministero per i Beni e le Attività Culturali: "Archeologia Preventiva Elenco") e **GIS Analyst** - quale Amministratore unico della Società IBLARCHÈ SRLS – in collaborazione alla Dott.ssa Cristina Maria Ardizzone, collaboratrice di suddetta società, e alla Dott.ssa PhD Daniela Deriu, forniscono ai progettisti, sulla base degli indicatori storico archeologici registrati sul contesto topografico di cui in oggetto, la Valutazione di Impatto Archeologico (VIARCH) dell'opera in programma nell'ambito del **Progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato di potenza nominale paria a 20 MWp, denominato Macomer 2, ubicato nei comuni di Macomer (NU) e Borore (NU)**.

Come ben esplicitato dalla normativa in materia (**Cfr.: Paragrafo 1.1**), nel documento che segue viene presentata, prima sinteticamente (**Cfr.: Paragrafo 1.2**) e poi nel dettaglio, la metodologia impiegata. Dopo un breve inquadramento topografico dell'area di intervento e una sintetica descrizione delle attività in programma (**Cfr.: Paragrafo 2**), viene prestata particolare attenzione agli aspetti geologici e geomorfologici dell'area di riferimento (**Cfr.: Paragrafo 3**), ai dati evinti dalla letteratura scientifica e alle informazioni dedotte dal materiale edito e dalla consultazione del materiale di archivio recuperato presso la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Sassari e Nuoro (SABP). Tali informazioni sono state inoltre incrociate con quelle recuperate dalla consultazione del Sistema Informativi Territoriali della Sardegna (**Cfr.: Paragrafi 4-5**). Successivamente, sono presentati i dati relativi ad indagini indirette, come la lettura di eventuali anomalie sul terreno desunte dalla lettura di immagini in scala di grigi e di alcune immagini raster elaborate in ambiente GIS (**Cfr.: Paragrafo 6**). Infine, vengono inserite le informazioni archeografiche ricavate da ricognizioni autoptiche effettuate, dove possibile, secondo il metodo della copertura sistematica estensiva (**Cfr.: Paragrafo 7**).

Tutti i dati sopracitati sono stati inseriti in un apposito progetto GIS (*Q_GIS 3.6.3 Open source*), consentendoci di effettuare delle analisi spaziali tra le aree archeologiche censite e il settore da noi indagato. Gli algoritmi computazionali adoperati dal software, utilizzando come riferimento i coefficienti da noi indicati, hanno consentito di elaborare un apposito SIT (Sistema Informativo Territoriale) attraverso il quale, oltre a elaborare specifiche carte topografiche - talvolta allegate nel corpo testo in posizione longitudinale per renderne una migliore lettura – è possibile produrre delle Carte per valutare il Potenziale Archeologico e il grado di Rischio per il Progetto (**Cfr.: Paragrafo 8**). Tale valutazione è stata effettuata sulla base dell'analisi dei dati estrapolati dalle attività di seguito indicate messi in relazione con la TAVOLA DEI GRADI DI POTENZIALE ARCHEOLOGICO (Cfr.: Circolare 1 del 20 gennaio 2016 della Direzione Generale per le Antichità del Superiore Ministero - Allegato 3).

1.1 Normativa in materia

Il presente testo fa riferimento alla normativa in materia che di seguito viene citata:

- C.P.C.M. 3763/6 del 20. 04. 1982 o Circolare Spadolini;
- Legge n. 352 dell'8 ottobre 1997;
- D. Lgs. 554 del 1999 o regolamento della legge Merloni;
- D. Lgs. di integrazione e correzione n. 190/2002, in attuazione alla legge delega 21 dic. 2001 n. 443 per le grandi opere;
- Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, D. Lgs. N. 42 del 22.01.2004, art.28, c. 4;
- Legge 109/2005, testo del D. Lgs. Coordinato con la legge di conversione pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 146 del 25 giugno 2005, 2- ter, 2-quater, 2- quinquies;
- D. Lgs. N. 63 del 26 aprile, art.2 ter, comma 2 convertito dalla legge 25 giugno 2005, n. 109 adunanza del 13 marzo 2006;
- Decreto legislativo n. 163 del 12 aprile 2006, "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- Circolare n. 10 del 15 giugno 2012 della Direzione Generale per le Antichità del Superiore Ministero;
- Circolare n. 1 del 20 gennaio 2016 della Direzione Generale per le Antichità del Superiore Ministero;
- D. Lgs. 50/07/2016 art. 25.

1.2. Metodologia Adottata

La metodologia adottata per la stesura del documento segue quanto sancito dalla normativa in materia. Nello specifico, sono state condotte le seguenti attività:

1. Inquadramento territoriale e caratteristiche geomorfologiche

Il primo procedimento necessario alle attività di verifica è stato l'inquadramento territoriale del comparto preso in esame. I settori di intervento sono stati quindi localizzati su apposita cartografia attraverso i file in formato KML (*Keyhole Markup Language*) forniti dai progettisti. Le prime procedure effettuate in ambiente GIS sono state finalizzate all'indagine e alla comprensione degli aspetti geologici e geomorfologici dei settori di analisi.

Tali constatazioni risultano utili a fornire un'interpretazione archeologica del territorio indagato e, parallelamente alla consultazione della carta delle pendenze, quando risulta necessario, permettono di postulare quali porzioni sarebbero state coinvolte da eventuali fattori di dilavamento o di erosione, causando una metamorfosi generale degli aspetti originali dei luoghi e l'occultamento di emergenze archeologiche ivi censibili.

2. Analisi degli interventi in Progetto

Le informazioni fornitaci dai progettisti hanno consentito di valutare se, tra le attività in programma, sono previste operazioni di escavazione e movimentazione terra.

Dunque sulla base degli interventi in progetto è stato possibile definire quali settori siano più sensibili agli eventuali stravolgimenti del contesto stratigrafico archeologico.

3. Consultazione del materiale edito in letteratura archeologica e dal materiale di archivio recuperato presso la sezione archeologica della Soprintendenza ai Monumenti e alle Antichità di Sassari e Nuoro

La consultazione del materiale edito e delle fonti di archivio (effettuata in data 16/03/2022 dalla Dott.sa PhD Daniela Deriu e dal Dott. PhD Rosario Pignatello) risulta la prima fase di censimento delle evidenze archeologiche del territorio analizzato. Essa consente in prima battuta di rivedere quali siano le emergenze archeologiche note e quali versanti siano stati indagati con maggior solerzia. Infine permette di riconoscere la presenza di eventuali aree archeologiche poste nei pressi del settore di nostro interesse.

4. Consultazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Sardegna e del Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Macomer

Le analisi spaziali, finalizzate all'individuazione dei vincoli e di eventuali settori di interesse archeologico (art. 142 del D. Lgs. 42/2004), hanno assunto un ruolo di primo ordine. Partendo dalla consultazione dei Sistemi Informativi territoriali della Sardegna (PPR e PUC), in relazione alle aree di interesse archeologico, sono stati quindi individuati i comparti territoriali con suddette prerogative nei pressi dei settori di indagine. Nello specifico sono state censite quelle aree di interesse o di vincolo archeologico situate nell'arco di qualche chilometro dall'area di intervento del progetto. Queste informazioni, opportunamente processate, hanno contribuito all'implementazione del nostro Sistema Informativo Territoriale (SIT).

5. Ricognizioni autoptiche dei luoghi in cui sono previsti gli interventi:

Le ricognizioni autoptiche sono state realizzate, dove possibile, secondo il metodo tradizionale del tipo estensivo per strisciate. Attraverso le strisciate sono state censite le probabili anomalie archeologiche, sulla base della dispersione della ceramica di periodo antico o della presenza di possibili strutture. Fondamentale in questo caso è stato il metodo di documentazione adoperato (GAIA GPS) in campagna, il quale ha consentito, oltre che all'acquisizione di dati georiferiti in campo, anche la successiva elaborazione dei dati in ambiente GIS. Suddette procedure sono state eseguite solamente in quei lotti accessibili e assoggettabili a prospezioni di superficie.

Analisi in ambiente GIS e creazione di un database per le nostre finalità

Sulla base dei dati emersi dalla consultazione del materiale consultato e delle indagini dirette in campo, è stato concepito un database informatizzato in ambiente GIS. Le nostre procedure, effettuate attraverso l'ausilio di software *open source* QGIS, hanno permesso di realizzare, in prima istanza, la georeferenziazione della cartografia a

disposizione e, successivamente, di vettorializzare puntualmente, in formato *shapefile*, le varie emergenze archeologiche ivi censite. I dati così ottenuti sono stati infine messi in relazione con il settore in cui sono previste le attività in programma.

2. Inquadramento topografico dell'area di intervento e breve descrizione dell'impianto

L'intervento di cui in oggetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato, denominato Macomer 2, della potenza di 20 MWp, è stato programmato nei comuni di Macomer (NU) e Borore (NU). Dai centri abitati, i settori di interesse sono collocati, rispettivamente, a una distanza lineare di circa 3 km a S e circa 2 km a O.

Andando nel dettaglio, l'area di impianto ricade all'interno del foglio I.G.M. (1:25.000) N. 498 III-SO "Macomer"; per quanto riguarda la CTR in scala 1:10.000, l'area in esame ricade all'interno delle sezioni n. 498130 "Monte Sant'Antonio" e n. 498140 "Borore" (Figg. 1-2-3).

Complessivamente l'area di progetto presenta una superficie pari a ca. 42 ha, nello specifico per la realizzazione dell'impianto saranno impiegate delle strutture a inseguimento (trackers) su singolo asse. Per quanto riguarda la linea del cavidotto (ca. 1,06 km), una parte del tracciato (ca. 610 m) verrà realizzato lungo strade interpoderali esistenti, mentre la porzione occidentale (ca. 450 m) attraverserà alcuni terreni per raggiungere la sottostazione di riferimento (SSE), la cui area è oggetto di progettazione Terna.

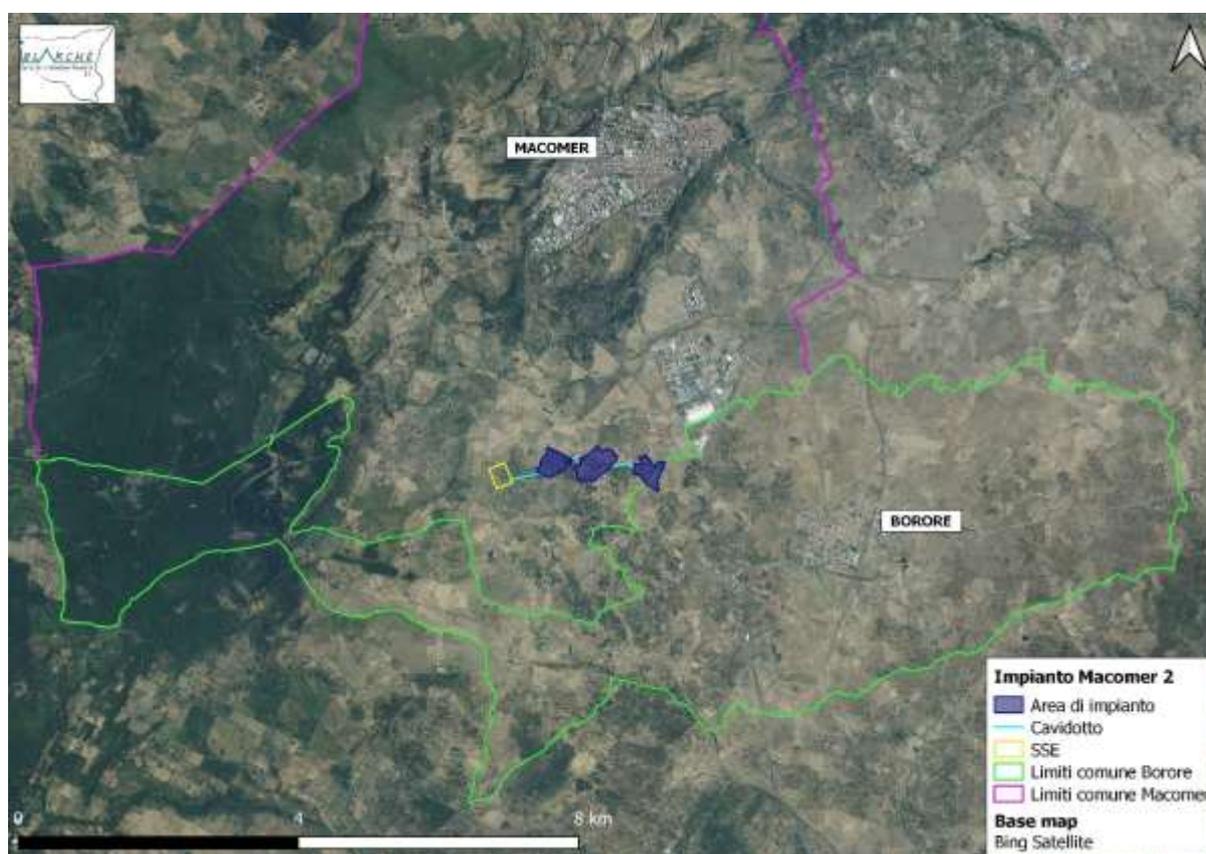


Fig. 1 – Inquadramento topografico area impianto

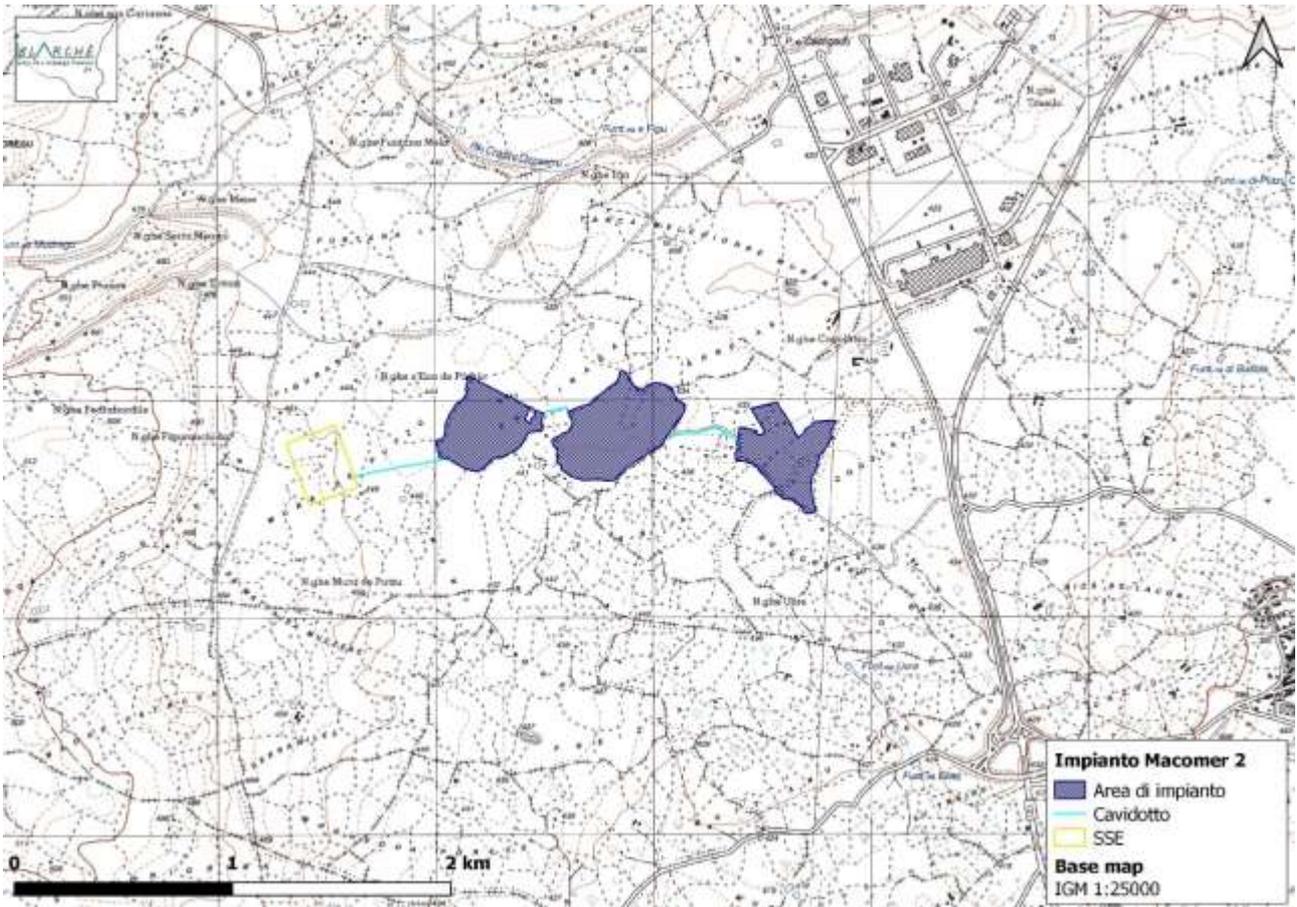


Fig. 2 – Inquadramento topografico area impianto – IGM 1:25000

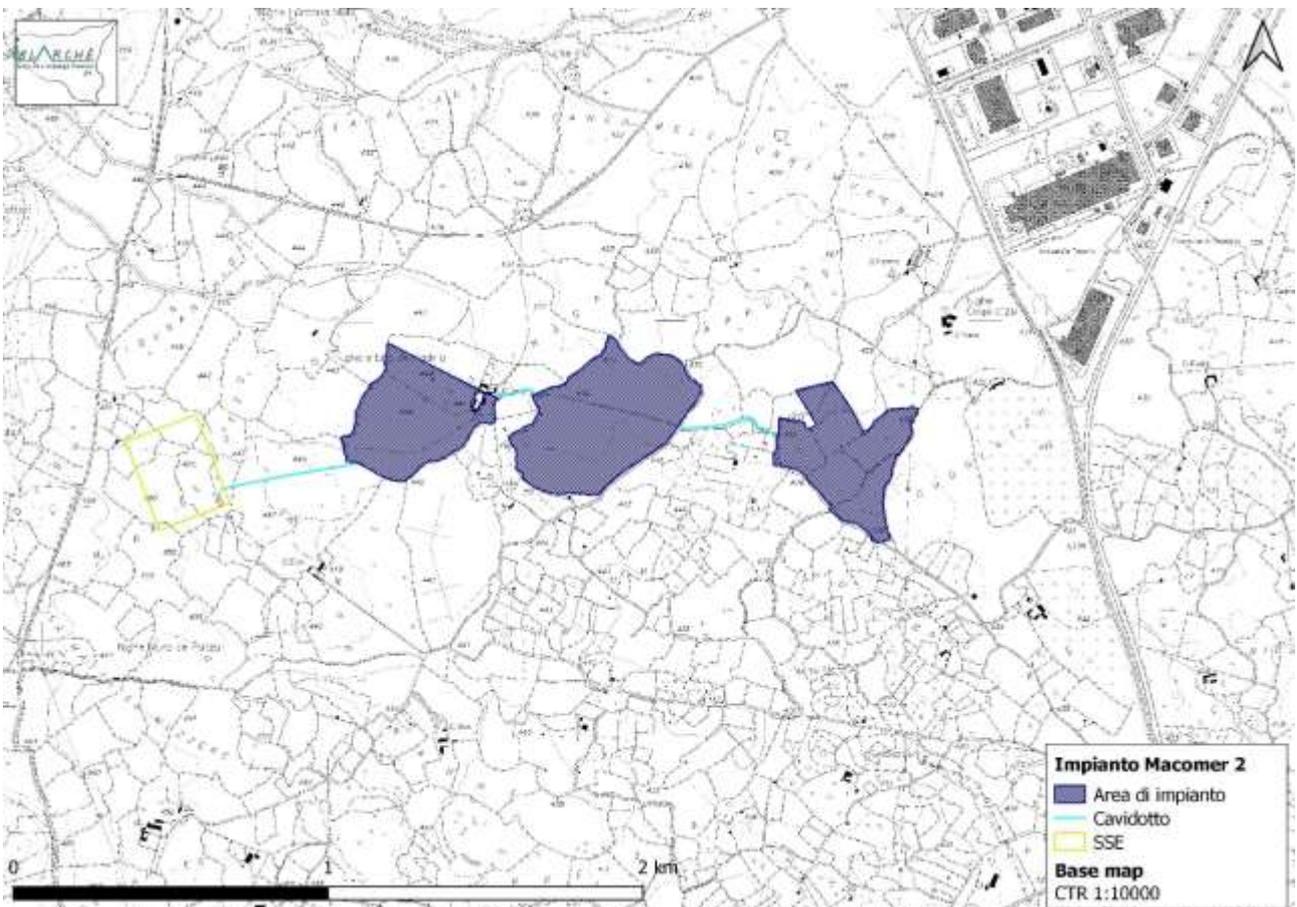


Fig. 3 – Inquadramento topografico area impianto – CTR 1:10000

3. Cenni geologici– caratteristiche geomorfologiche e potenziale del rinvenimento archeologico

Una dettagliata conoscenza della geologia del territorio rappresenta la base per lo studio delle dinamiche che influenzano l'assetto territoriale. La natura litologica delle formazioni affioranti nel bacino idrografico e nelle aree attigue concorre, unitamente a fattori morfologici, climatici e antropici, a determinare l'andamento dei deflussi idrici nonché tutto il complesso delle azioni modellatrici della superficie comprendenti movimenti gravitativi, disgregazione del terreno, dilavamento, convogliamento e deposito dei materiali erosi.

La Sardegna per la sua attuale posizione al centro del Mediterraneo occidentale riflette una storia geologica molto articolata, che testimonia, in maniera più o meno completa, alcuni dei grandi eventi geodinamici degli ultimi 400 milioni di anni.

Nell'isola sono rappresentate, in misura quasi equivalente, rocce metamorfiche, magmatiche e sedimentarie che, quasi senza soluzione di continuità, rappresentano l'intero Eontema Fanerozoico e parte di quello Proterozoico¹ (Fig. 4). Le rocce più antiche hanno età comprese tra il Precambriano e il Paleozoico superiore e hanno subito deformazioni eocaledoniche e soprattutto erciniche (o varisiche). Rocce magmatiche affiorano in maniera estesa e costituiscono quasi un terzo dell'isola. Le coperture post-erciniche sono rappresentate da rocce sedimentarie e vulcaniche solo debolmente deformate durante le fasi collisionali alpine e appenniniche e durante le fasi di *rifting* che hanno portato all'apertura del Bacino balearico e del Mar Tirreno².

Il basamento metamorfico sardo è un segmento della Catena ercinica sud-europea, separatosi dall'Europa solo nel Miocene inferiore. Restaurando il blocco sardo-corso nella posizione pre-deriva, le strutture fondamentali del basamento delle isole trovano la loro prosecuzione in Provenza e Catalogna³. L'orogenesi ercinica ha interessato tutto il basamento, con intense deformazioni, un metamorfismo sin-cinematico e un importante magmatismo post-collisionale.

La geometria collisionale della catena varisica in Sardegna è caratterizzata dal complesso migmatitico, che affiora nella parte NE dell'isola e in Corsica, e dal complesso metamorfico varisico che affiora nella parte centrale e centro-orientale.

Dopo la sua evoluzione varisica la Sardegna, al di fuori della zona orogenica alpina, si è trovata ai margini di due aree caratterizzate da fenomeni oro-genici importanti: i Pirenei e gli Appennini. Nelle successioni post-varisiche della Sardegna quindi sono registrati, con diversa intensità, tutti i movimenti connessi con l'evoluzione delle Alpi e degli Appennini.

Successivamente, l'isola è stata interessata, prima a ovest e poi a est, da due episodi di *rifting* a evoluzione oceanica: l'apertura del Bacino balearico (nel Burdigaliano) e l'apertura del Tirreno centro-

¹ CARMIGNANI ET AL. 2012

² CARMIGNANI ET AL. 2001

³ CARMIGNANI ET AL. 2001

meridionale nel Miocene superiore-Pliocene. Nella successione oligo-miocenica sono intercalati prodotti vulcanici calcocalini, riferibili alla subduzione nord-appenninica e alla relativa distensione post-collisionale⁴.

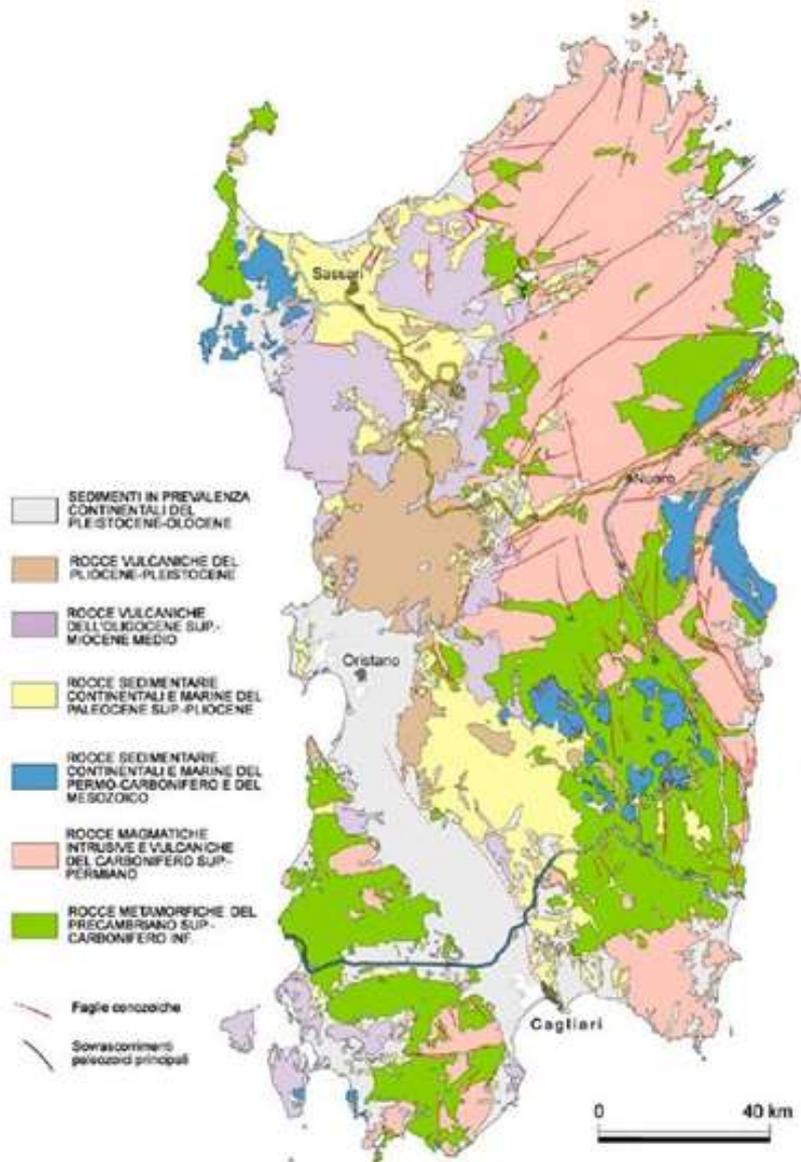


Fig. 4 – Schema geologico della Sardegna (Carmignani et al., 2001)

Gli ultimi prodotti vulcanici riconosciuti nell'isola sono rappresentati da basalti intraplacca connessi con l'apertura del tirreno meridionale (ciclo vulcanico ad affinità alcalina, transizionale e subalcalina del Plio-Pleistocene). Mentre la strutturazione crostale dell'Isola si è realizzata durante l'orogenesi varisica, gli attuali lineamenti fisiografici derivano essenzialmente dall'evoluzione tettonica terziaria e quaternaria. Per completare il quadro informativo geologico, per il settore di impianto collocato nei territori comunali di Macomer (NU) e di Borore (NU), particolare attenzione è stata rivolta all'analisi puntuale della composizione delle diverse unità geologiche censibili, attraverso le informazioni estrapolate dalla

⁴ BECCALUVA ET AL. 1994; CARMIGNANI ET AL. 1994; 2001; LECCA ET AL. 1997

consultazione della Carta Geologica (1:25000). In questo caso, le consultazioni in ambiente GIS sono state avanzate utilizzando i dati vettoriali messi a disposizione dal Geoportale Sardegna (Fig. 5). Questo servizio, non soltanto sulla base della vestizione grafica, ma anche in relazione alla tabella attributi, consente di analizzare in maniera puntuale le caratteristiche del suolo dal punto di vista geologico nel territorio di riferimento e, in particolare, sull'area di intervento. È stato quindi progettato un apposito SIT (Sistema Informativo Territoriale), all'interno del quale è stata elaborata una Carta tematica di dettaglio dell'area oggetto di studio e delle aree immediatamente adiacenti.

Entrando nel dettaglio, per quanto riguarda l'area di impianto e le zone immediatamente limitrofe sono documentati quattro complessi geologici che, a loro volta, comprendono diverse unità formazionali:

BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA:

- Subunità di Sindia: basalti debolmente alcalini olocristallini, porfirici per fenocristalli di Ol, Pl, e rari xenocristalli quarzosi; in colate. Trachibasalti debolmente alcalini, olocristallini (Pliocene-Pleistocene);
- Subunità di Funtana di Pedru Oe: basalti debolmente alcalini e trachibasalti, a grana minuta, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Px; in estese colate (Pliocene Superiore);
- Subunità di Dualchi: andesiti basaltiche subalcaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, Ol; in estesi espandimenti. Trachibasalti e basalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx (Pliocene? - Pleistocene).

DISTRETTO VULCANICO DI BONORVA:

- Unità di Macomer: depositi di flusso piroclastico in *facies* ignimbratica, saldati, con strutture da vitroclastiche a eutaxitiche; in bancate alternate a depositi piroclastici di flusso, caduta e di onda basale. Intercalati livelli piroclastici di flow e surge (Burdigaliano);

BASALTI DEL LOGUDORO:

- Subunità di Thiesi: Basaniti ad analcime, porfiriche per fenocristalli di Ol e Cpx, con abbondanti noduli peridotitici; in colate. Hawaiiiti olocristalline, porfiriche.

SERIE SEDIMENTARIA:

- Depositi palustri: limi e argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi (Olocene).

L'area di impianto e la linea del cavidotto ricadono interamente all'interno del complesso geologico dei Basalti della Campeda-Planargia, attraversando, nello specifico, la Subunità di Dualchi (Fig. 6).

È bene ribadire come nei sistemi GIS la superficie terrestre sia descritta attraverso l'equazione $z=f(x, y)$, cioè dire l'elevazione è legata al cambiamento delle coordinate - x ; y – rispettivamente latitudine e longitudine.

Pertanto l'analisi della variazione dell'elevazione del terreno si basa sul calcolo delle derivate prima e seconda della superficie [$z=f(x, y)$].

Nei software GIS il calcolo della pendenza di un terreno viene effettuata sulla base di una struttura dati raster GRID, le cui celle contengono l'informazione altimetrica. Per ogni cella la pendenza viene calcolata come rapporto tra la differenza di quota (*rise*) tra la cella immediatamente vicina e quella corrente e la distanza (*run*) tra i centri delle due celle (Fig. 7).

In questo senso lo *slope* (pendenza) risulta l'angolo della tangente rappresentato trigonometricamente dal rapporto tra $rise/run$. Infine la pendenza può essere espressa in gradi o in percentuale. Nel caso specifico abbiamo preferito la percentuale $[(rise/run)*100]^5$ (Fig. 7).

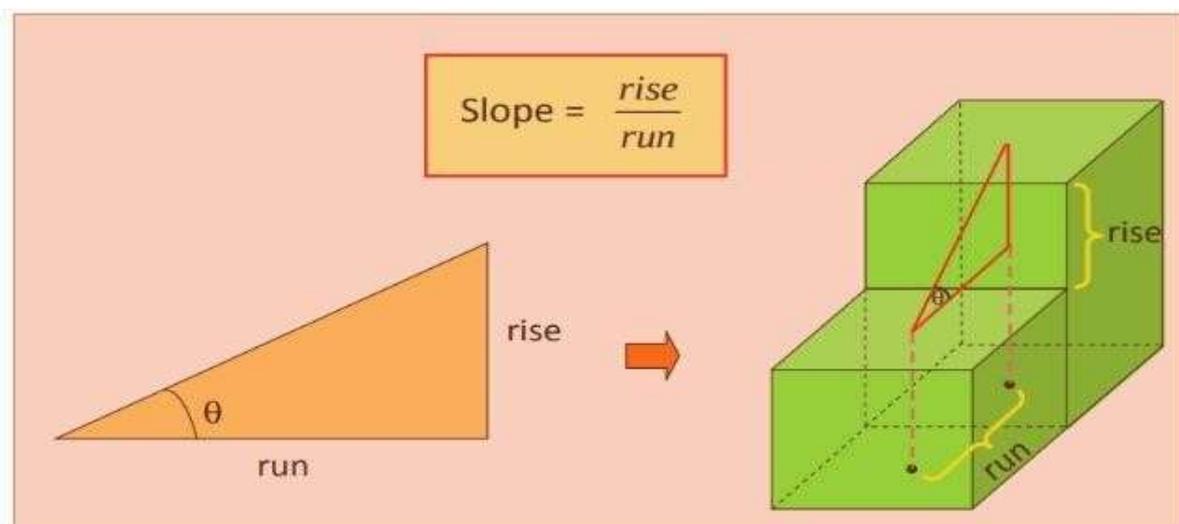


Fig. 7 - Rappresentazione schematica calcolo della pendenza

Le procedure adoperate nel nostro progetto GIS, partendo dal Modello Digitale del Terreno (DTM) con passo a 10 m scaricato in formato raster dal Geoportale Sardegna, hanno consentito di estrapolare la rappresentazione delle pendenze (espresse in %) per il settore di interesse. Successivamente si è proceduto con la vestizione a banda singola in falso colore (Fig. 8). Queste attività risultano di fondamentale importanza per comprendere quali zone potrebbero essere state maggiormente stravolte, anche dal punto di vista archeologico, a seguito di fenomeni di dilavamento o di frane (posti a quote inferiori) e quali invece potrebbero aver mantenuto il loro stato originario (posti a quote maggiori).

Come si evince anche dalla visualizzazione 3D dell'area di interesse e dall'analisi in ambiente GIS del DTM (Figg. 9-10), il territorio circostante l'area in esame presenta un andamento collinare, con una

⁵ <https://www.nicoladeinnoentis.it/geomorfologia-analisi>

situazione altimetrica variabile caratterizzata da ampie aree sub-pianeggianti a cui si alternano porzioni territoriali a maggiore pendenza.

Per quanto concerne nello specifico i settori di impianto, essi presentano una morfologia prevalentemente sub-pianeggiante, con un grado dell'acclività compreso tra $\leq 0,2\%$ e 2% .

In conclusione è possibile asserire che il comparto in questione è caratterizzato prevalentemente da una stratigrafia litologica difficilmente mutabile (Basalti). Pertanto, sulla scorta dei dati geologici, la componente archeologica del paesaggio, ad eccezione di eventi antropici, presenta un **Potenziale del Rinvenimento archeologico: Alto**. In altre, parole semmai l'area fosse stata antropizzata in periodo antico, simili caratteristiche geologiche ne consentirebbero la conservazione a eccezione di interventi antropici di periodo successivo.

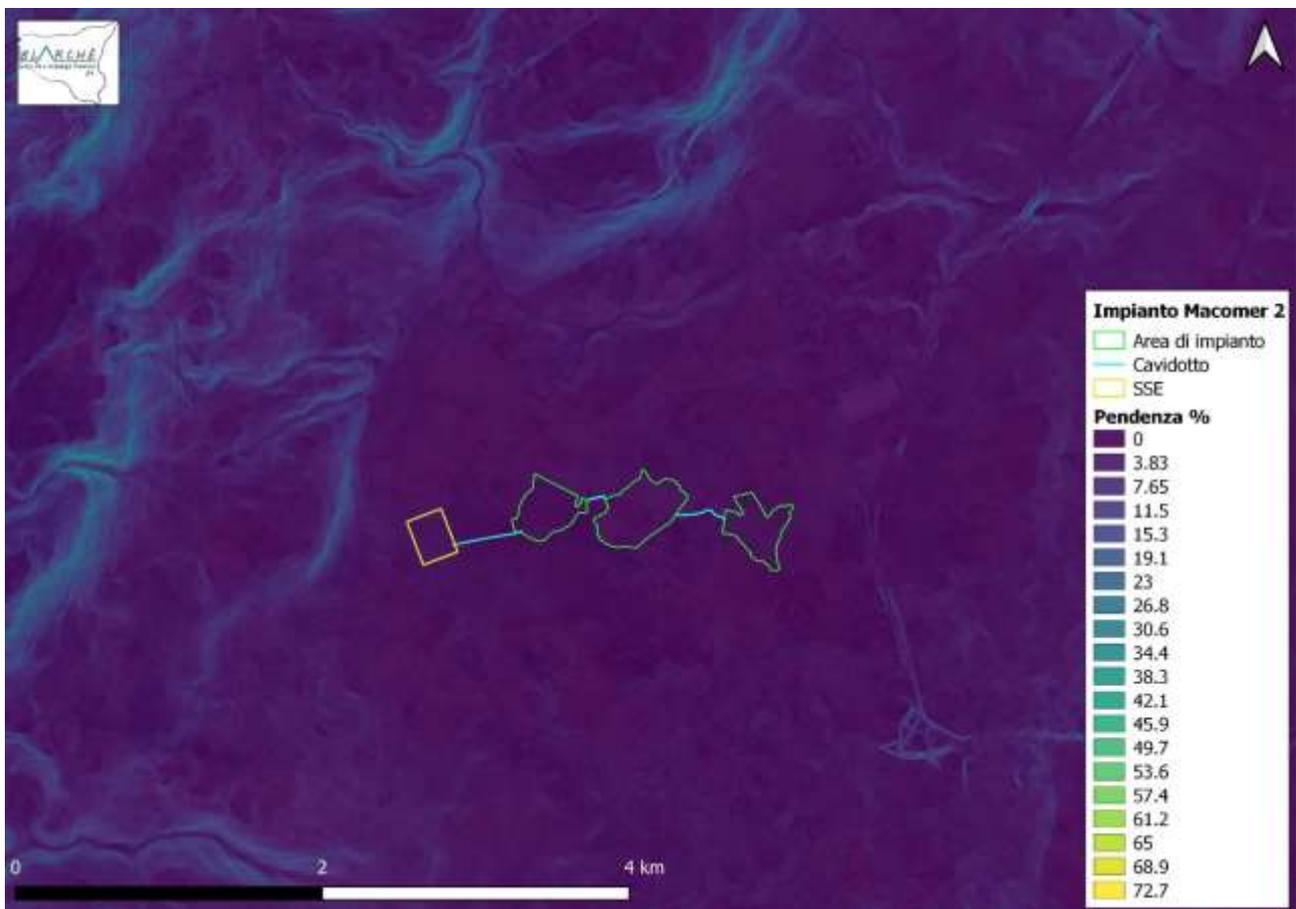


Fig. 8 – Carta delle pendenze – area impianto

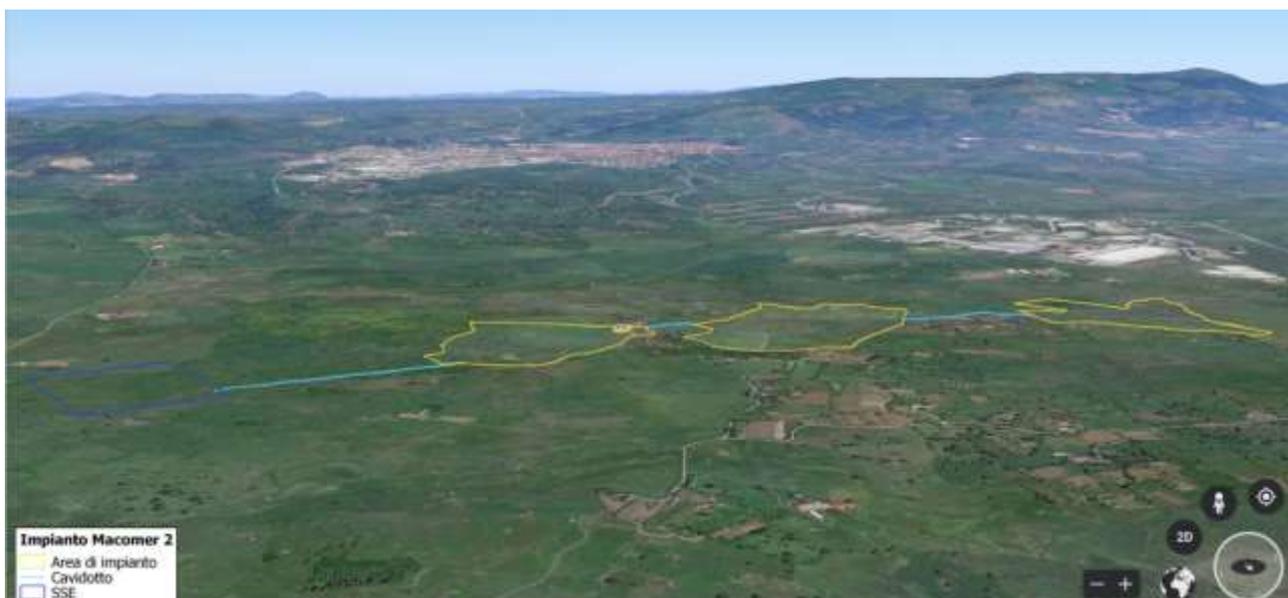


Fig. 9 – Inquadramento 3D (Google Earth) – area impianto

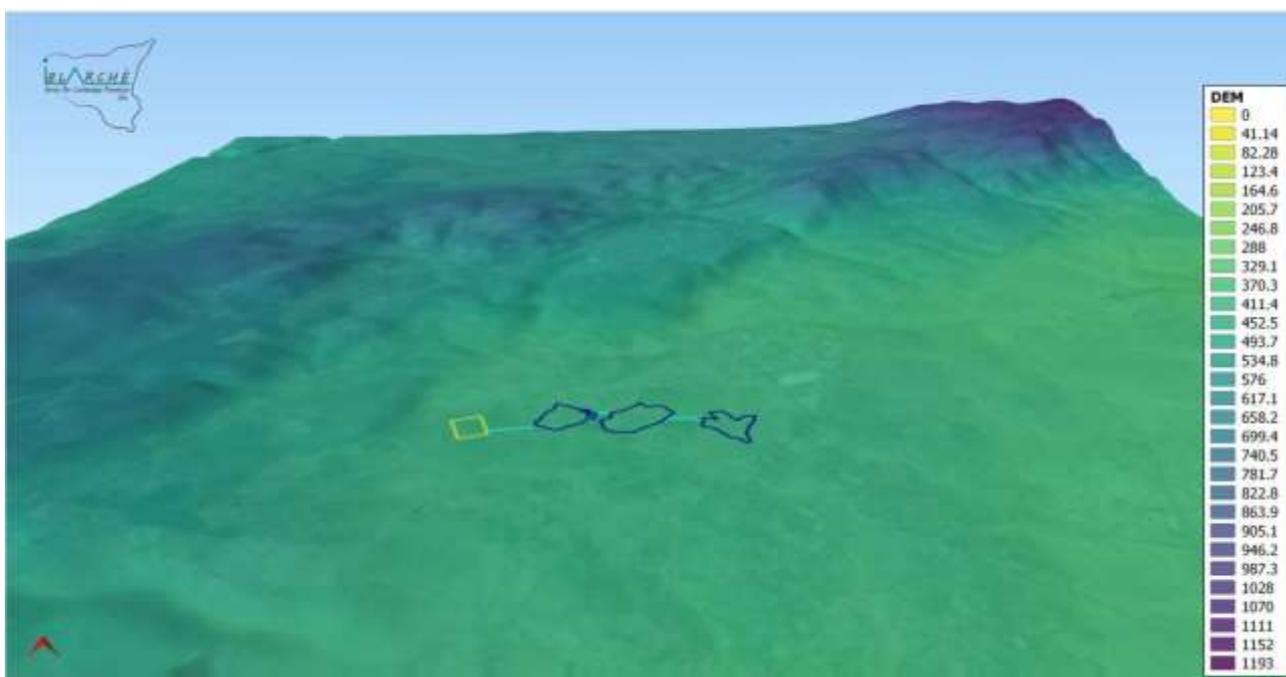


Fig. 10 – Visualizzazione 3D del DEM (scala verticale aumentata $\times 2$ per enfatizzare le forme del rilievo)

4. Consultazione del materiale archeologico edito – Materiale di archivio della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Sassari e Nuoro (SABP)

L'opera in progetto è stata prevista nei territori comunali di Macomer (NU) e di Borore (NU).

La città di Macomer è inclusa nella Regione storica del Marghine che abbraccia il settore centro-occidentale della Sardegna, con l'Altopiano del Marghine e il Meilogu sud-orientale. La zona costituisce un gradino che separa a sud l'Altopiano di Abbasanta, in provincia di Oristano, e a nord il Logudoro-Meilogu, in provincia di Sassari. Proprio lungo questo confine passava l'antica linea di suddivisione geopolitica dell'Isola in *Capo di Sotto* e il *Capo di Sopra*.

A testimonianza di come l'area fosse particolarmente favorevole alla frequentazione dell'uomo fin dalla preistoria è l'alta concentrazione di emergenze archeologiche, con fasi di maggior incremento nel periodo nuragico, con importanti presenze monumentali di Nuraghi, più di 100, nel solo territorio comunale di Macomer.

Le più antiche tracce della frequentazione umana del Marghine risalgono a una fase del Neolitico Antico e ci mostrano un tessuto insediativo impiantato in grotte, ripari e stazioni all'aperto, fondato su un'economia basata sull'allevamento, integrato da caccia, pesca e raccolta di molluschi marini. Emblema di quest'arcaica fase di frequentazione, ma secondo alcuni risalente al Mesolitico a addirittura al Paleolitico inferiore, è la statuina in pietra nota come *Venere di Macomer* ritrovata, tra gli altri numerosi reperti, nel riparo di S'Adde⁶.

Le aree sepolcrali relative a questa fase, le *Domus de Janas*, realizzate durante il Neolitico recente, sono concentrate prevalentemente nell'estremità Nord del territorio comunale. Queste tombe ipogee, a schema monocellulare o complesso, sono scavate sia in terreni pianeggianti che su pareti verticali o oblique, su affioramenti rocciosi oppure su massi isolati, si trovano in pianura o disseminate sull'altopiano⁷.

L'esigenza di governare con maggior struttura aree così popolate si manifesta durante gli albori del periodo Nuragico, già con la costruzione, prevalentemente nella piana di Macomer e nei settori che ricadono nell'altipiano di Campeda, di numerosi protonuraghi.

In una fase successiva, la scelta dei luoghi dove edificare le torri si rivolge ai rilievi, a una quota media di 200-400 m, dove saranno edificati sistematicamente i Nuraghi a *tholos*, a indicare, verosimilmente, un nuovo assetto degli insediamenti. Questa diversa organizzazione dello spazio oltre a suggerire una forte crescita demografica, un maggior adattamento all'ambiente e una capacità di sfruttare anche le aree meno favorevoli alla vita, rivela anche l'esigenza di occupare il territorio. Ed è per questo che non sono trascurate anche quelle zone aspre e tormentate, povere di risorse ma di alto valore strategico per il controllo delle vie naturali e dei corsi d'acqua. Se da un lato nel territorio del Marghine alcune delle torri

⁶ MORAVETTI 2000; MUSSI 2012

⁷ MORAVETTI 2000

nuragiche sembrano suggerire l'idea di *nuclei abitati ampliati dalla presenza di capanne*, dall'altro, nel complesso, sembrano rappresentare, con il più diffuso tipo monotorre, la concretizzazione di una mirata strategia insediativa distribuita a difesa delle pertinenze, a controllo delle linee di confine, delle vie naturali, delle risorse idriche⁸.

Correlate ai complessi strutturali nuragici di carattere abitativo-militare, sono arrivate a noi le conseguenti testimonianze dell'attività funeraria, le Tombe di Giganti. Nelle soluzioni rilevate prevale la struttura dolmenica con stele centinata, caratterizzata dalla peculiarità della presenza di due/quattro nicchie contrapposte e da significative varianti della stele centinata⁹.

Il distretto territoriale in esame rappresenta però anche un settore di ricerca molto importante nell'ambito dello studio del rapporto tra i luoghi della cultura nuragica e la sovrapposizione dell'Età Romana. Il processo di romanizzazione della regione, infatti, testimoniata nelle fonti antiche e nei ritrovamenti materiali e strutturali, si concretizzerà con il proliferare di due importanti nuclei abitativi, *Macopsisa* e *Molaria*, identificati nelle attuali Macomer e Mulargia, frazione del comune di Bortigali (NU). Soprattutto il secondo sito si lega intensamente al funzionamento della viabilità interna di età Classica: è identificata, grazie anche al ritrovamento di 10 miliari, con una delle *mansiones* intermedie della via *a Tibulas Caralis* citate dall'*Itinerarium Antonini*. Oltre a questi due centri maggiori, il processo di occupazione si sviluppa come detto con l'appropriazione stanziale di siti nuragici e in numerosi casi con lo sfruttamento delle aree attigue come spazi funerari¹⁰. Lo stesso toponimo *Marghine* è eredità del periodo classico: questa regione rappresentava il *marginè*, o meglio il *confine*, fra le terre dei coloni romani a Nord e quelle degli indigeni non ancora pacificati, stanziata nei territori a sud e ad ovest di queste aree, probabilmente i famosi *Ilienses*. Il processo di romanizzazione del Marghine ha quindi originato contesti in linea di massima conservativi, contraddistinta da un'economia ancora legata all'attività agro pastorale.

Per il successivo periodo medievale, la *Macopsisa* romana è un villaggio definito nel toponimo *Macumeli/Macumeri*, localizzato nell'abitato attuale vicino alla Chiesa della Madonna d'Itria, e faceva parte della *Curatoria del Marghine*, nel Giudicato di Torres/Logudoro. Passò poi al Giudicato di Arborea alla fine del XIII secolo, periodo in cui fu eretta una fortezza nell'area denominata nota oggi come *Sa presone 'ezza*, oggetto di recenti scavi che ne hanno confermato la localizzazione.

⁸ MORAVETTI 1998; MORAVETTI 2000

⁹ MORAVETTI 2000

¹⁰ MASTINO 2005; BELLI 2005; SECHI 2013; PIANU 2017; SECHI 2017

5. Consultazione dei Sistemi Informativi Territoriali (Piano Paesaggistico Regionale, Piano Urbanistico Comunale, Vincoli in Rete)

Oltre alle informazioni reperite dalla consultazione della letteratura edita a nostra disposizione e degli archivi della *Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Sassari e Nuoro (SABP)*, l'indagine archeologica è stata condotta attraverso la consultazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Sardegna. I dati raccolti nel PPR sono organizzati in gruppi tematici e messi a disposizione in formato *shapefile*; tra essi, in particolare, sono stati selezionati gli *shapefile*, di tipo puntuale, relativi ai Beni Paesaggistici Ex art.143_PTS e ai Beni Paesaggistici Ex art.136_142. Gli *shapefile*, dotati di una tabella alfanumerica con le informazioni relative ai beni paesaggistici documentati (Nome, Tipo di Bene, Località, Cronologia), sono stati inseriti all'interno del nostro *SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE*.

I dati del PPR sono stati inoltre integrati e confrontati con le informazioni evinte dalla consultazione del Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Macomer e Borore e della piattaforma Vincoli in Rete (VIR), realizzata dall'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro¹¹. Le nostre attenzioni sono state quindi rivolte alle porzioni dei comuni di Macomer e di Borore interessate dagli interventi previsti e al territorio immediatamente circostante, al fine di osservare l'eventuale relazione spaziale tra i siti di interesse storico e archeologico noti e l'area d'intervento oggetto di indagine.

Complessivamente, nei territori di Macomer e Borore (NU) sono documentati diversi siti di interesse storico e archeologico (Fig. 11).

Entrando nel dettaglio, entro un raggio di circa 2 km dalla zona di intervento, sono censiti 22 siti (Figg. 12-13): si tratta prevalentemente di nuraghi e di tombe dei giganti (di questi, sei sono localizzati nel territorio di Borore; i restanti 16 in quello di Macomer). Sebbene molti di questi sono mono-torri ridotti a ruderi e di difficile lettura, perché spesso danneggiati dai lavori dell'agro, testimoniano l'esistenza di un sistema di controllo territoriale strutturato in maniera reticolare, di cui non si può non tenere conto nell'affrontare interventi che incidono il territorio. Tra questi siti, vengono segnalate tre aree vincolate con vincolo indiretto (Fig. 14): si tratta del **Nuraghe S'Ena de Padria**¹² (sito n. 18: nuraghe monotorre con nicchia d'adito che conduce alla scala e alla camera con nicchie laterali disposte a croce. Si conserva per circa 6 m e ha un diametro di 13 m. Il monumento è stato dichiarato di Interesse Culturale e vincolato per un'area circostante di 3600 mq); del **Nuraghe sa Matta 'e sa Muzzeru**¹³ (sito n. 26: nuraghe monotorre, con un diametro di 12 m che si conserva in elevato per circa 3 m. Probabile villaggio annesso. Il monumento è stato dichiarato di Interesse Culturale e vincolato per un'area circostante di 2705 mq); infine della **Tomba dei Giganti di Uore** (sito n. 4 vincolato per un'area circostante di 4756 mq).

¹¹ <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/bene/ricercabeni>

¹² TARAMELLI 1940, N. 21; MORAVETTI 1998, pp. 10; 203-205

¹³ TARAMELLI 1940, N° 26; MORAVETTI 1998, pp. 10; 207

In **Tabella I – Siti entro buffer di 2 km** vengono riportati i siti individuati entro questa fascia di buffer (in azzurro sono evidenziati quelli entro i 500 m).

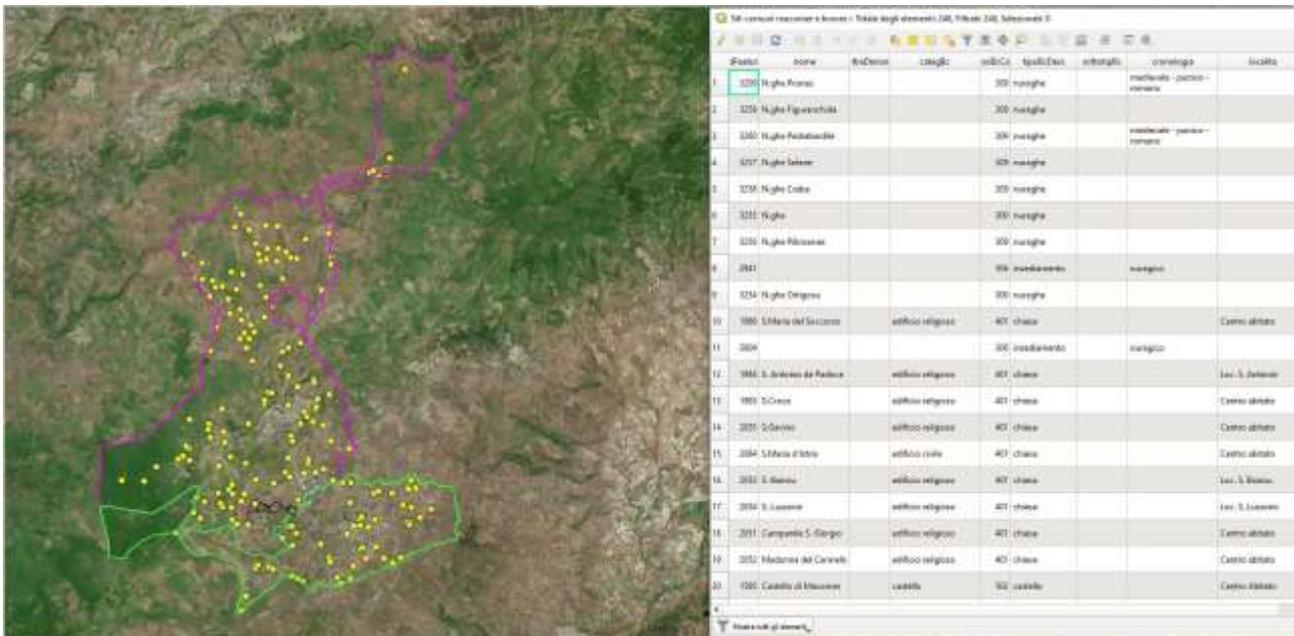


Fig. 11 - SIT – Siti archeologici - Comuni di Macomer (NU) e Borore (NU)

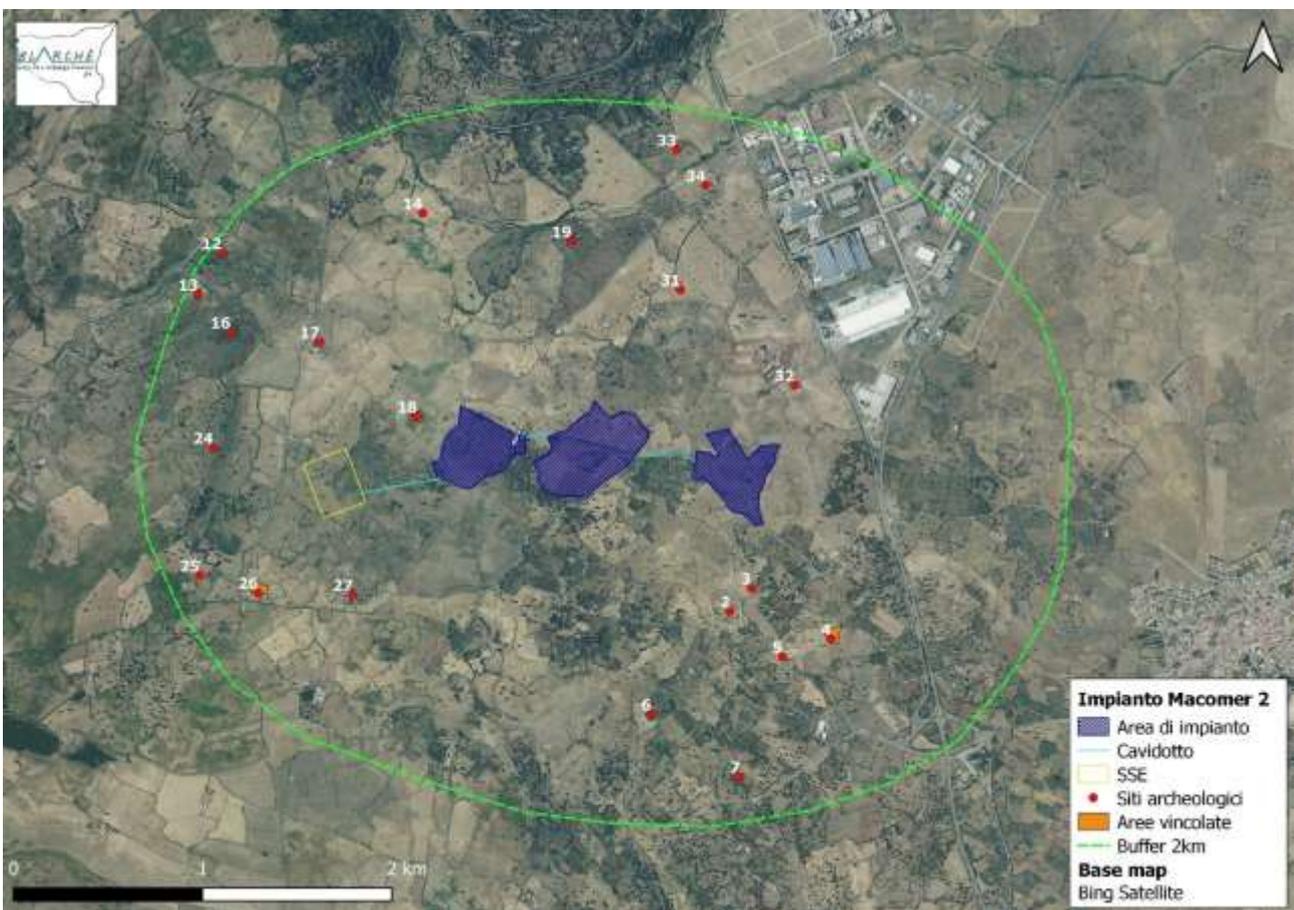


Fig. 12 – Localizzazione siti all'interno di un'area di buffer di 2 km dall'area di impianto

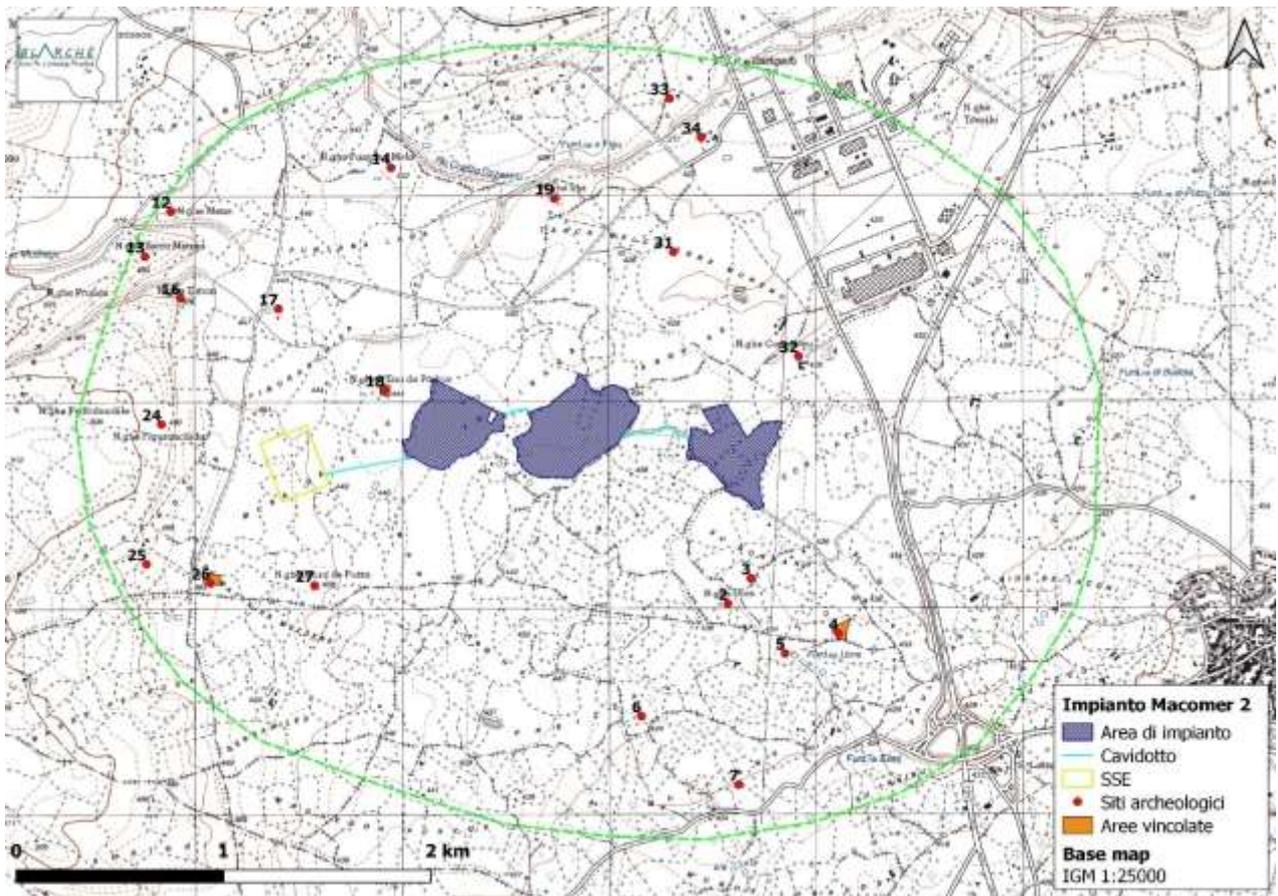


Fig. 13 – Localizzazione siti all'interno di un'area di buffer di 2 km dall'area di impianto – IGM 1:25000

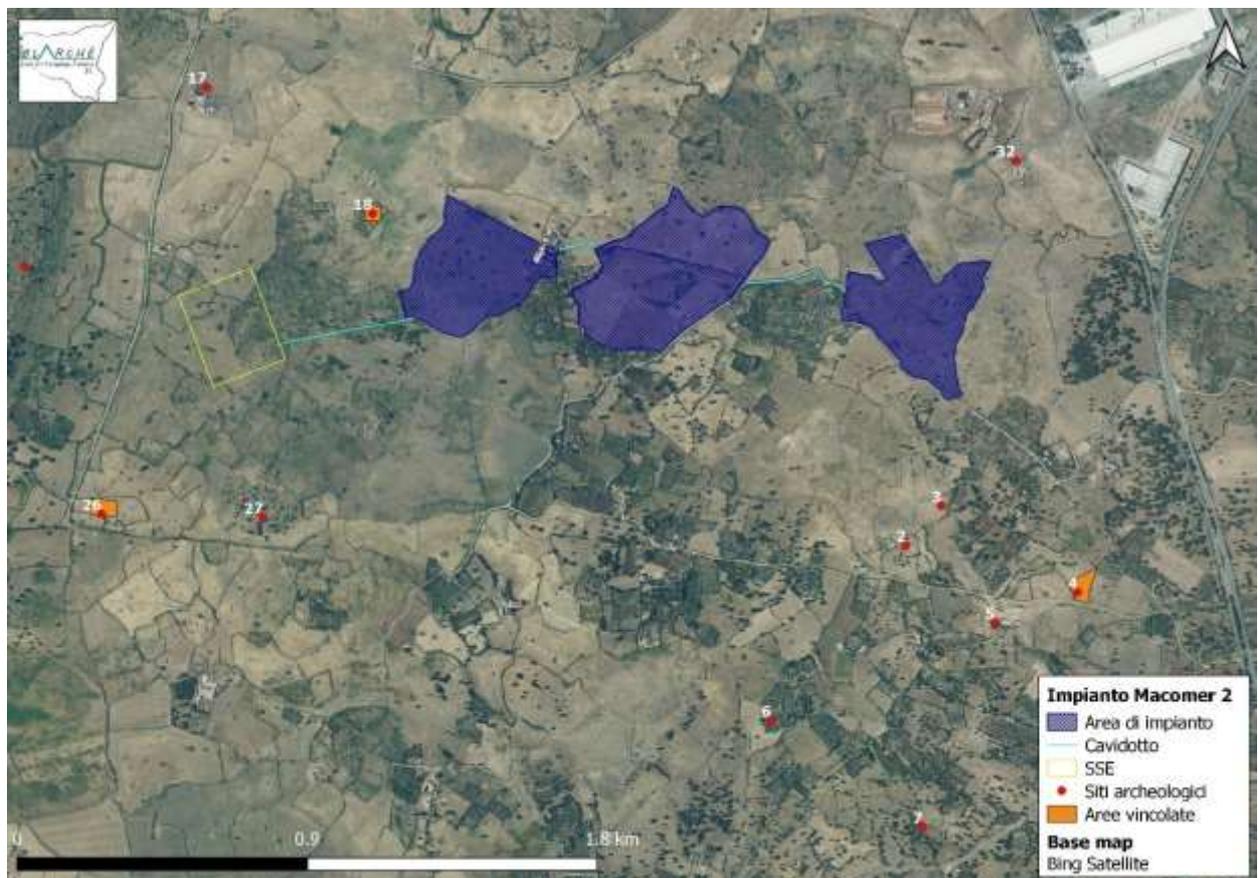


Fig. 14 – Dettaglio aree vincolate – siti nn. 4, 18 e 26

Tabella I – Siti entro buffer di 2 km

id	Bene	Comune	Cronologia	Vincoli	PPR	PUC	Entro 500m
2	Nuraghe Uore	Borore	Nuragico		1969, 9068	9	
3	Tomba dei Giganti di su Norbanu	Borore	Nuragico		7566	48	x
4	Tomba dei Giganti di Uore	Borore	Nuragico	D.M. 46 del 04/05/2010		10	
5	Fonte/Pozzo di Uore	Borore	Nuragico		968	56	
6	Necropoli ipogeica di Preizza	Borore	Preistoria		949	6-7	
7	Dolmen di Muttianu	Borore	Nuragico		204	8	
12	Nuraghe Mene	Macomer	Nuragico	Int. Culturale D.M. 02-07-2014	6683		
13	Nuraghe Serra Meana	Macomer	Nuragico		6684		
14	Nuraghe Funtana Mela	Macomer	Nuragico		9057		
16	Nuraghe Tottori	Macomer	Nuragico		6686		
17	Tomba dei Giganti Figuranchida	Macomer	Nuragico		886		
18	Nuraghe S'Ena de Padria	Macomer	Nuragico	Int. Culturale D.M. 06-09-2012	9066		x
19	Nuraghe Iria	Macomer	Nuragico		9055		
23	Nuraghe Pedrabardile	Macomer	Nuragico		2364		
24	Nuraghe Figuranchida	Macomer	Nuragico		6688		
25	Nuraghe Fodeddus	Macomer	Nuragico		2321		
26	Nuraghe sa Matta 'e sa Muzzere	Macomer	Nuragico	Int. Culturale D.M. 21-11-12	2322		
27	Nuraghe Mura de Putzu	Macomer	Nuragico		9069		
31	Resti di Viabilità Romana (<i>ad Medias-Molaria</i>)	Macomer	Età Romana				
32	Nuraghe Cogolatzu	Macomer	Nuragico		5093		x
33	Tomba dei Giganti Castigadu n.2	Macomer	Nuragico				
34	Nuraghe Castigadu	Macomer	Nuragico		5202		

Lo *shapefile* relativo ai siti archeologici localizzati entro i 2 km è stato quindi utilizzato per effettuare ulteriori analisi spaziali (*Buffer Analysis*), indispensabili per comprendere le relazioni spaziali tra questi, i settori di impianto e il tracciato del cavidotto. L'analisi è stata effettuata, sempre in ambiente GIS, creando - in maniera computazionale - delle aree di risparmio (100 m, 200 m, 500 m, 1000 m e 1500 m) a partire dai siti archeologici (Figg. 15-18).

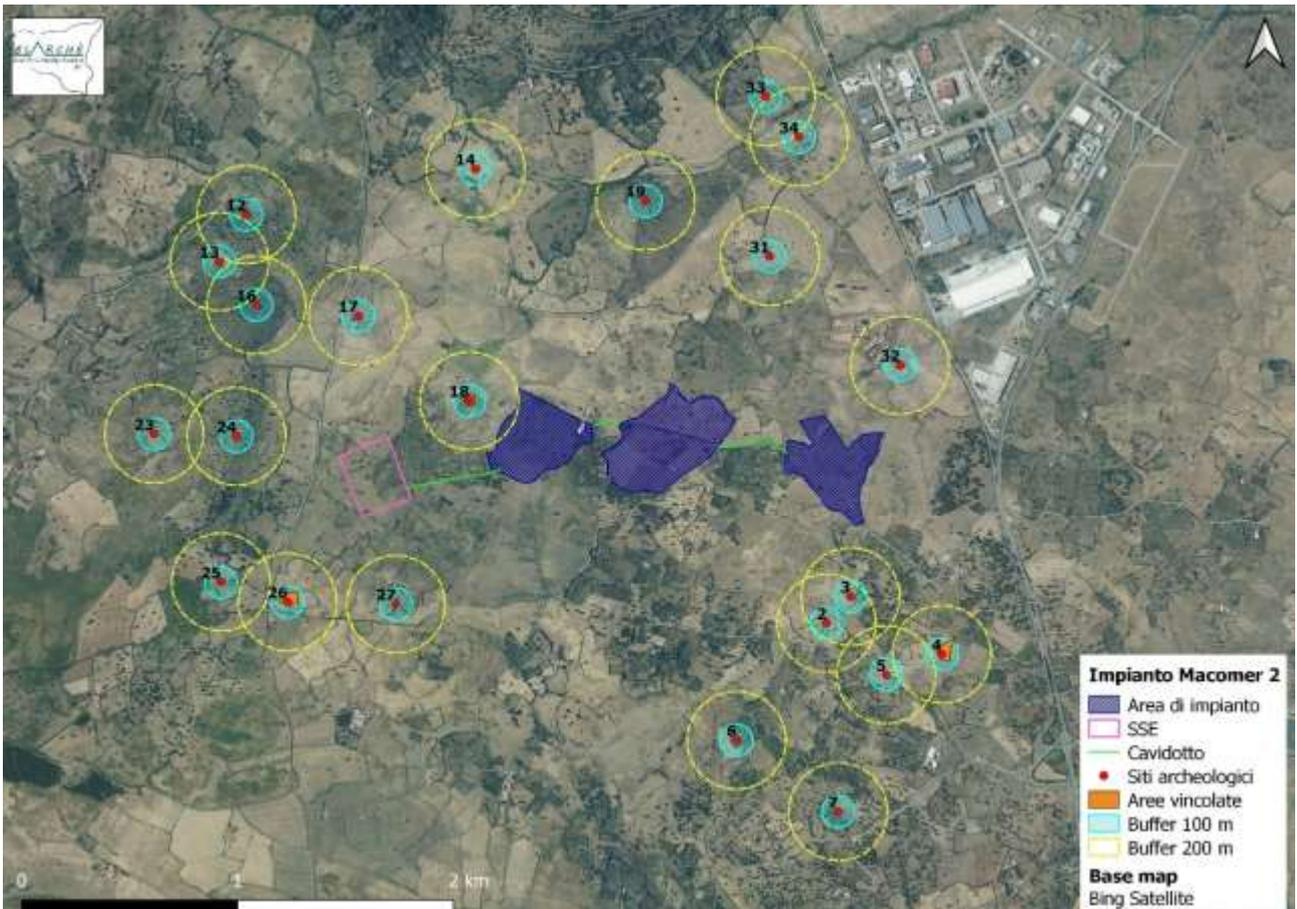


Fig. 15 – SIT – Buffer Analysis a 100-200 m dai siti archeologici

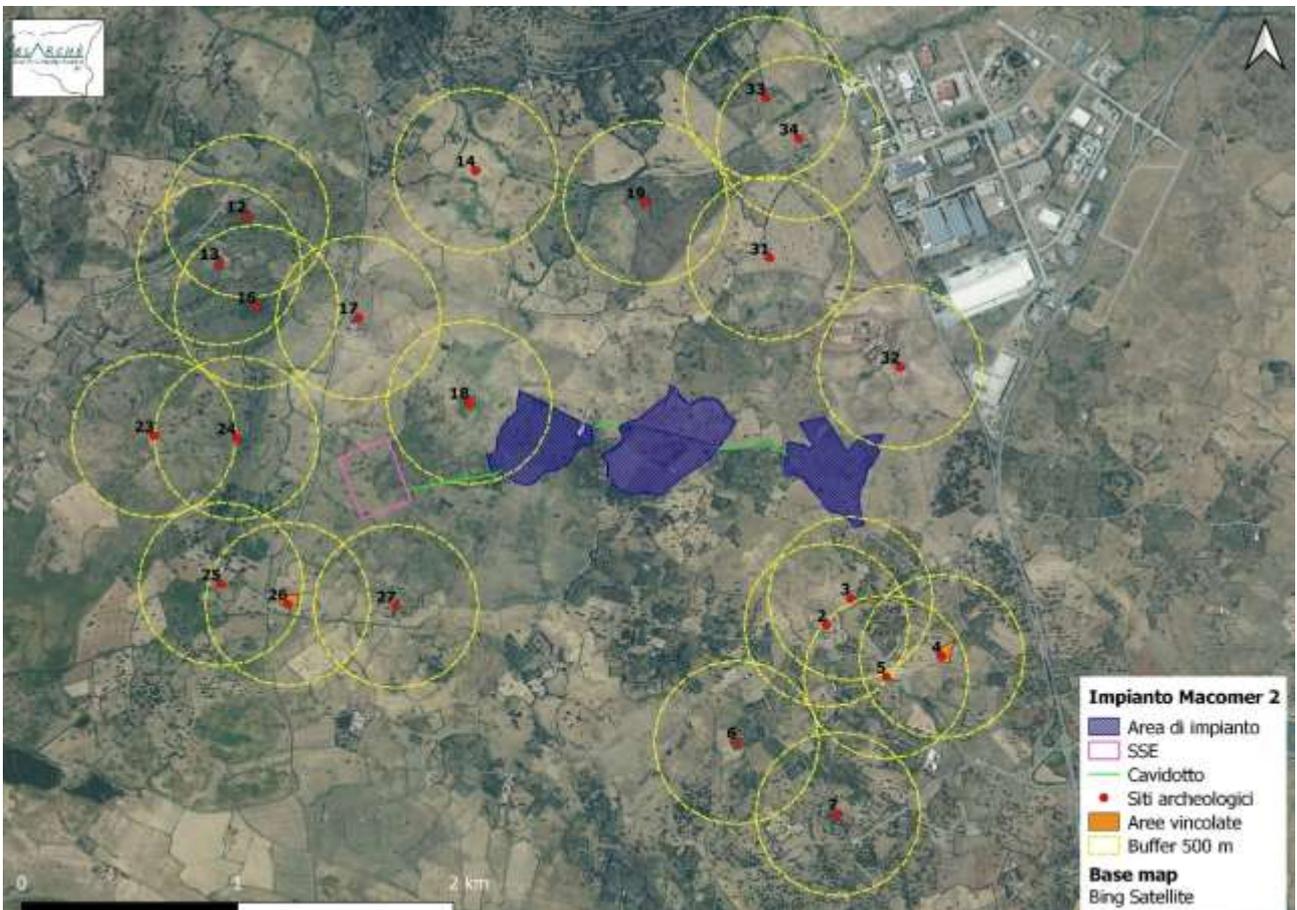


Fig. 16 – SIT – Buffer Analysis a 500 m dai siti archeologici

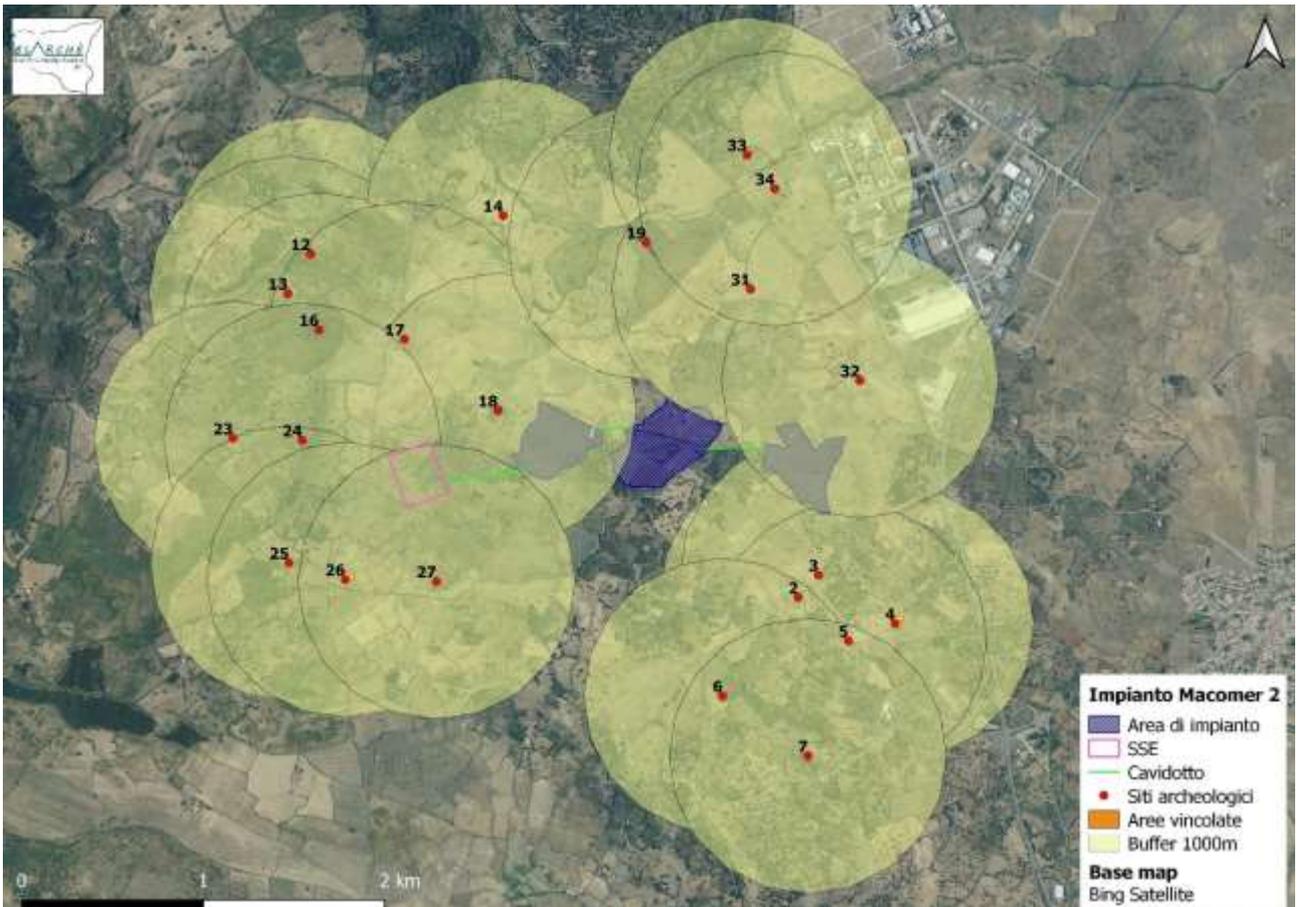


Fig. 17 – SIT – Buffer Analysis a 1000 m dai siti archeologici



Fig. 18 – SIT – Buffer Analysis a 1500 m dai siti archeologici

Tutti i siti coinvolti nelle analisi appena presentate vengono sinteticamente riportati in **Tabella II**

- Risultati Buffer Analysis.

Tabella II – Risultati Buffer Analysis

N. sito	Nome sito	Area intercettata	Area di <i>buffer</i>
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Area impianto	200 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Area impianto	500 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Cavidotto	500 m
32	Nuraghe Cogolatzu	Area impianto	500 m
3	Tomba dei Giganti di su Norbanu	Area impianto	500 m
2	Nuraghe Uore	Area impianto	1000 m
3	Tomba dei Giganti di su Norbanu	Area impianto	1000 m
3	Tomba dei Giganti di su Norbanu	Cavidotto	1000 m
4	Tomba dei Giganti di Uore	Area impianto	1000 m
5	Fonte/Pozzo di Uore	Area impianto	1000 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Area impianto	1000 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Cavidotto	1000 m
27	Nuraghe Mura de Putzu	Cavidotto	1000 m
31	Resti di Viabilità Romana (ad Medias- Molaria)	Area impianto	1000 m
32	Nuraghe Cogolatzu	Area impianto	1000 m
32	Nuraghe Cogolatzu	Cavidotto	1000 m
2	Nuraghe Uore	Area impianto	1500 m
2	Nuraghe Uore	Cavidotto	1500 m
3	Tomba dei Giganti di su Norbanu	Area impianto	1500 m
3	Tomba dei Giganti di su Norbanu	Cavidotto	1500 m
4	Tomba dei Giganti di Uore	Area impianto	1500 m
5	Fonte/Pozzo di Uore	Area impianto	1500 m
14	Nuraghe Funtana Mela	Area impianto	1500 m
16	Nuraghe Tottori	Cavidotto	1500 m
17	Tomba dei Giganti Figuranchida	Area impianto	1500 m
17	Tomba dei Giganti Figuranchida	Cavidotto	1500 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Area impianto	1500 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Cavidotto	1500 m
19	Nuraghe Iria	Area impianto	1500 m
19	Nuraghe Iria	Cavidotto	1500 m
24	Nuraghe Figuranchida	Cavidotto	1500 m
25	Nuraghe Fodeddis	Cavidotto	1500 m
26	Nuraghe sa Matta 'e sa Muzzere	Area impianto	1500 m
26	Nuraghe sa Matta 'e sa Muzzere	Cavidotto	1500 m
27	Nuraghe Mura de Putzu	Area impianto	1500 m
27	Nuraghe Mura de Putzu	Cavidotto	1500 m
31	Resti di Viabilità Romana (ad Medias- Molaria)	Area impianto	1500 m
31	Resti di Viabilità Romana (ad Medias- Molaria)	Cavidotto	1500 m
32	Nuraghe Cogolatzu	Area impianto	1500 m
32	Nuraghe Cogolatzu	Cavidotto	1500 m

6. Fotointerpretazione e analisi raster in ambiente GIS

La fotointerpretazione, prevista dalla legge (art. 25 comma 1 D. Lgs. 50/2016) sull'archeologia preventiva per la valutazione di un'area destinata alla realizzazione di un'opera pubblica a rete, va considerata alla stregua di una delle fonti di dati da cui trarre informazioni, una sorta di ricognizione preventiva che consente l'individuazione di anomalie, attraverso l'analisi di fotografie aeree, da verificare sul terreno, laddove possibile, attraverso *surveys* diretti¹⁴.

Uno dei limiti nell'applicazione della fotointerpretazione alla ricerca archeologica, non solo preventiva, si basa sul fatto che solo alcune specifiche tipologie di macro-evidenze archeologiche sono facilmente identificabili (strutture edilizie, mura, emergenze in negativo come i fossati) poiché, in assenza di elementi di alterazione del terreno o di materiali estranei al contesto, il sito difficilmente viene evidenziato da anomalie. Quattro categorie di tracce possono essere prese in considerazione come anomalie potenzialmente riconducibili a contesti archeologici, la cui differenziazione dipende da fattori come la vegetazione e l'umidità: *anomalie da vegetazione, da umidità, da alterazione nella composizione del terreno, da microrilievo*. Naturalmente, l'individuazione di queste tracce dipende da numerosi fattori che condizionano la lettura fotografica. Nel caso di anomalie da vegetazione, ad esempio, queste saranno legate necessariamente alle variazioni stagionali; in caso di anomalie da umidità, invece, la presenza di tracce che permettono di identificare possibili anomalie è legata naturalmente al ciclo di prosciugamento del terreno.

Nell'ambito del progetto per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico Macomer 2, previsto nel territorio comunale di Macomer e Borore (NU), quest'attività è stata realizzata consultando le ortofoto disponibili per questa area dal Geoportale Sardegna¹⁵. Nello specifico sono state consultate le ortofoto degli anni 1954-55, 1968 e 1977-78 (Figg. 19-21). Inoltre, sulla piattaforma GIS è stata consultata anche la *base map Bing Satellite* in scala di grigi (Fig. 22). Lo scopo di tale attività è quello di tentare di individuare possibili anomalie di interesse archeologico in interferenza con la realizzazione dell'opera. Tale metodologia è stata rivolta al settore d'impianto. L'analisi della cartografia **non ha evidenziato particolari anomalie** sul terreno per il settore d'indagine che possano essere ricondotte a tracce di tipo archeologico.

Oltre alla fotointerpretazione, altre osservazioni sono state avanzate analizzando alcune immagini raster elaborate mediante operazioni in QGIS. Si tratta nello specifico della Carta delle Ombreggiature ottenuta utilizzando il Modello di Elevazione del Terreno (DEM) importato all'interno del nostro progetto GIS. Come si evince dalla cartografia realizzata (Figg. 23-24), dall'analisi del DEM del territorio indagato e dall'elaborazione dell'Ombreggiatura **non si evidenzia alcuna ulteriore anomalia di natura verosimilmente antropica nell'area interessata dall'intervento**.

¹⁴ PICCARRETA – CERAUDO 2000, p. 12.

¹⁵ <https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnafotoaeree/>

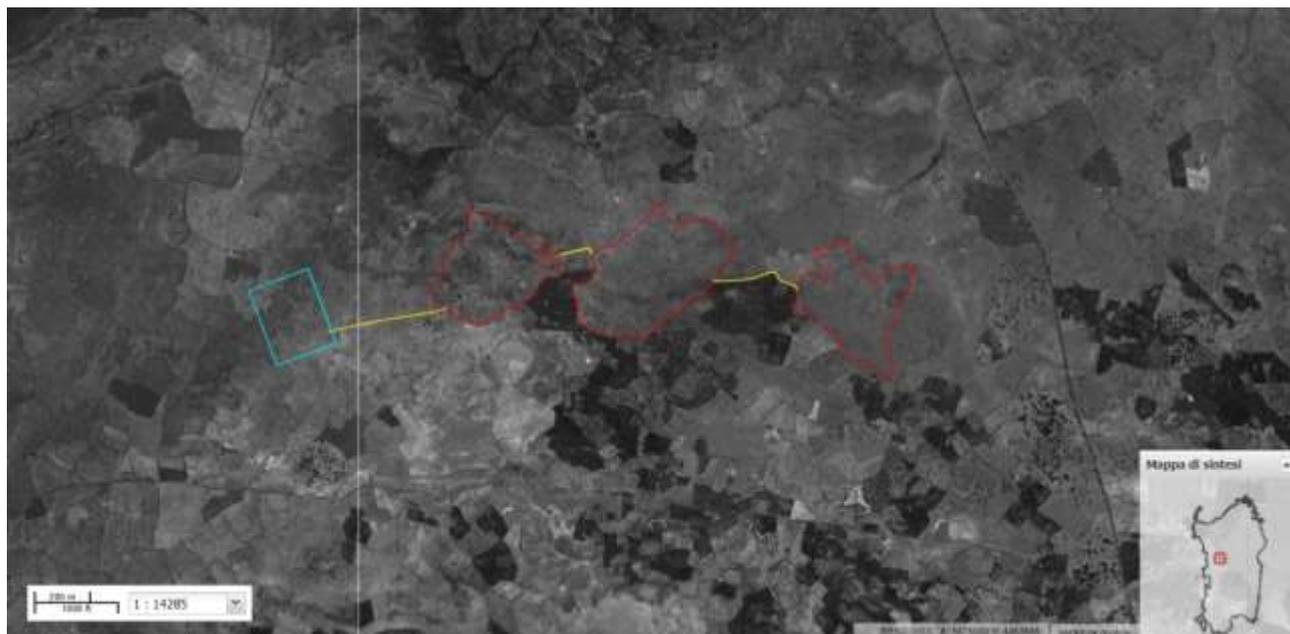


Fig. 19 – Consultazione Ortofoto 1954-1955 – area impianto (Geoportale Sardegna)



Fig. 20 – Consultazione Ortofoto 1968 – area impianto (Geoportale Sardegna)



Fig. 21 - Consultazione Ortofoto 1977-78 – area impianto (Geoportale Sardegna)

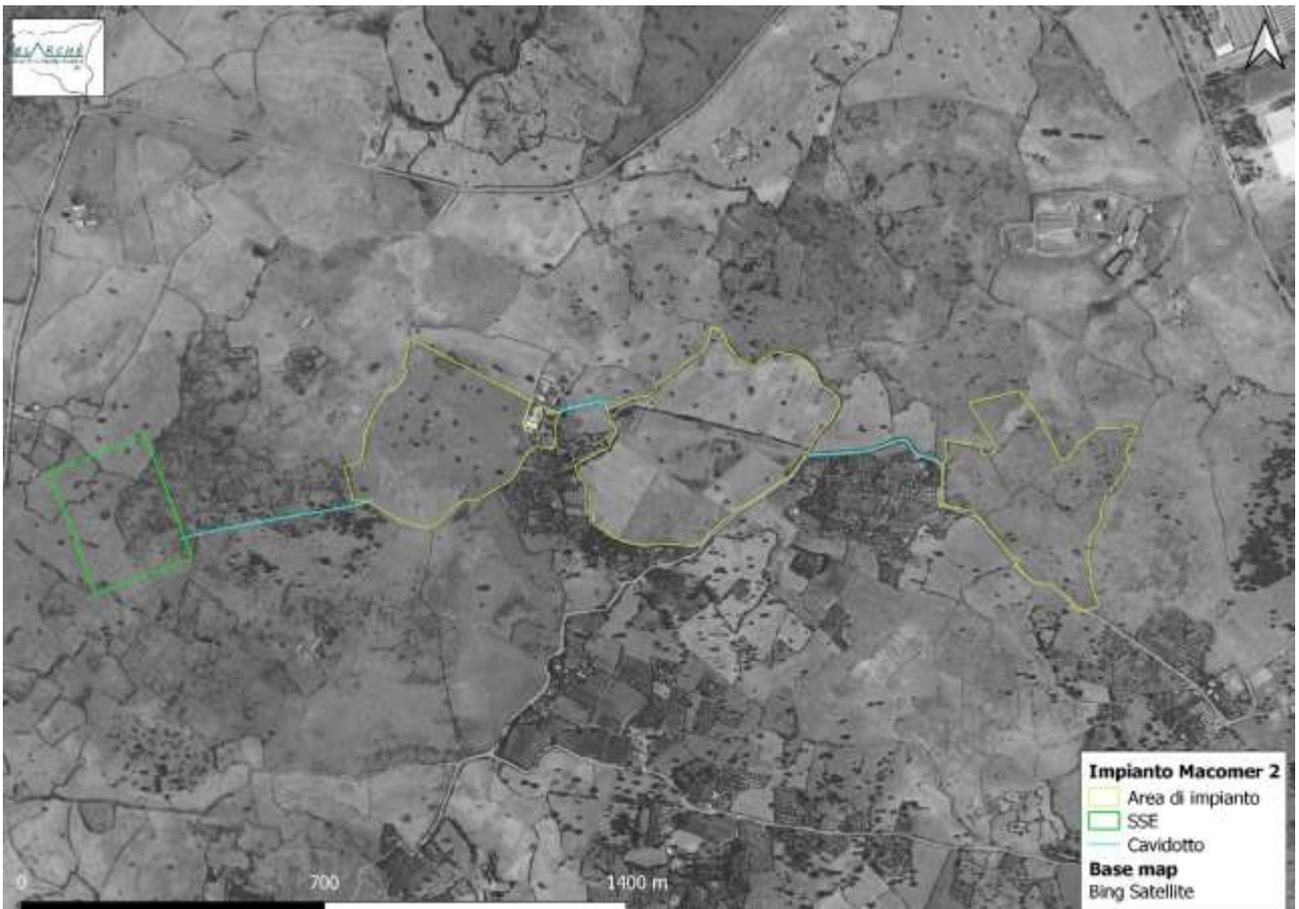


Fig. 22 – SIT - Lettura anomalie in scala di grigio (area impianto)



Fig. 23 – SIT - DEM area impianto

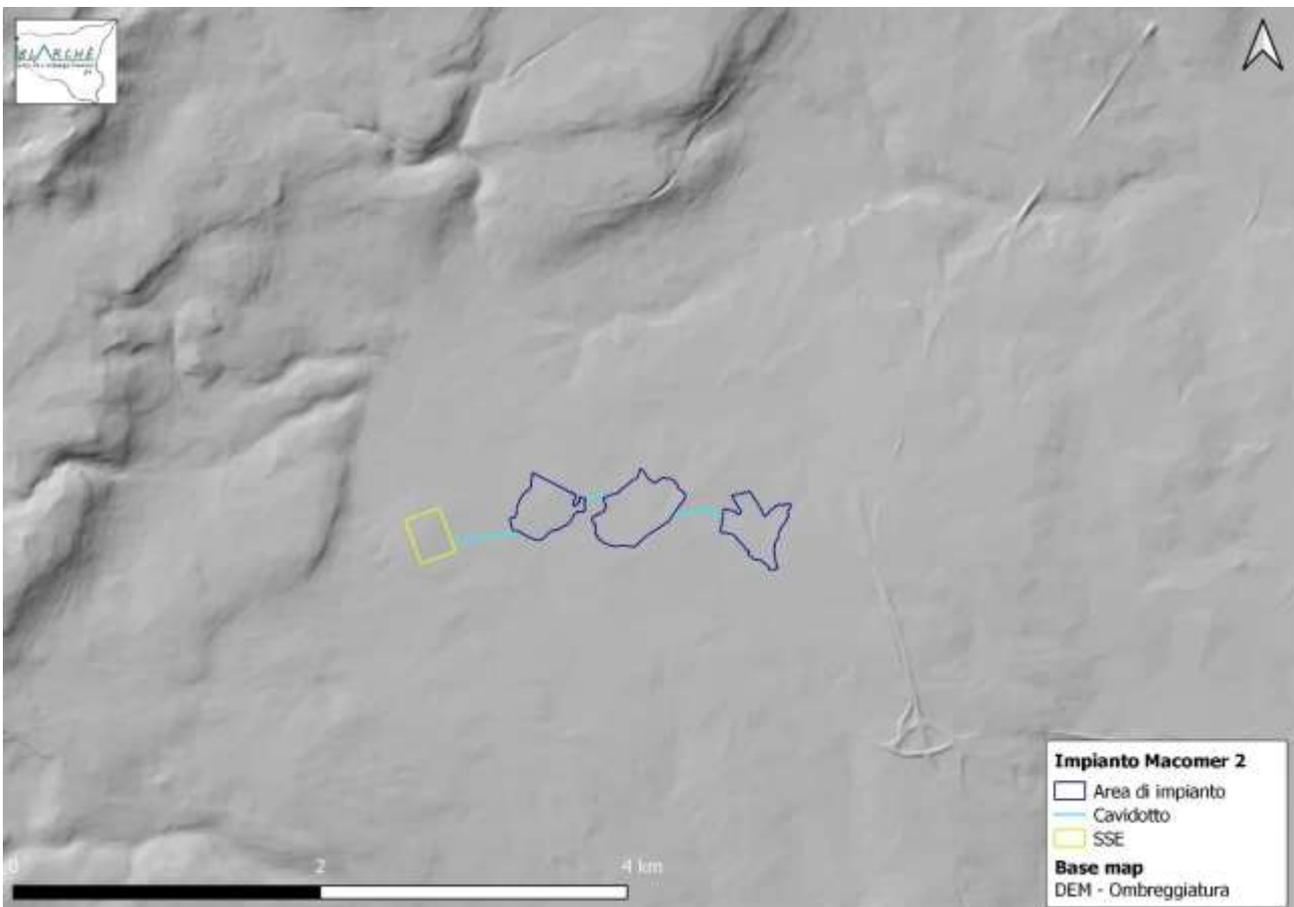


Fig. 24 - Elaborazione ombreggiatura da DEM, area impianto

7. Ricognizioni autoptiche

Così come indicato dalla normativa in materia, le attività di *survey* sono finalizzate alla registrazione in superficie di eventuali indicatori archeologici. I settori di ricognizione sono stati classificati sulla scorta delle indicazioni fornite dai progettisti, di alcune differenze ambientali (differenza di quota, canali per il deflusso delle acque, strade) e in base alle condizioni vegetative riscontrate in campo. Quest'ultimo elemento ha inoltre influito, come spiegheremo in seguito (**Paragrafo 8**), sul grado della visibilità e, di conseguenza, sulla definizione del grado di rinvenimento archeologico. Ogni settore identificato è stato denominato **Unità Topografica di Ricognizione (UTR)**. Complessivamente sono state censite **11 UTR**. (Fig. 25).

La metodologia adottata, con copertura sistematica estensiva – la più puntuale e sistematica tra quelle utilizzate in ambito accademico¹⁶ - è stata eseguita, dove possibile, da una squadra di ricognitori (2) posti a una distanza reciproca di circa 15-20 m. Tra gli operatori, la Dott. ssa Daniela De Riu si è occupata della registrazione topografica delle strisciate, attraverso strumentazione tecnologica, della battuta sul dispositivo di georeferenziazione di eventuali aree di dispersione di ceramica o di siti archeologici e della redazione in campo delle schede UTR.

La campagna di ricognizione è stata pianificata preliminarmente in studio. Infatti, i file KML dei settori di indagine, forniti dai progettisti, sono stati caricati virtualmente sul dispositivo tecnologico di registrazione topografica: è stata utilizzata la *app* di georeferenziazione GAIA GPS su dispositivo mobile Apple (XI) e Android. Il margine di errore di tale strumentazione è di circa 2 m.

Ci preme sottolineare che, per le ricognizioni eseguite, i parametri di visibilità sono stati elaborati su tre gradi di definizione del tipo di suolo semplici e facilmente distinguibili: Arato (visibilità Alta); Seminato-Leggermente coprente (visibilità Media); Copertura della vegetazione massiccia (visibilità Bassa). Questa classificazione è stata ulteriormente declinata utilizzando categorie intermedie - visibilità Medio-bassa e Medio-alta - per le situazioni in cui le condizioni del terreno, al momento delle indagini, presentassero caratteristiche differenti, determinate, per esempio, da una vegetazione meno omogenea (in relazione alle caratteristiche geomorfologiche del terreno: affioramenti di roccia e sottile strato di *humus*) o dalle condizioni metereologiche (in seguito a precipitazioni).

Tutte le informazioni evinte in campagna sono state registrate all'interno di un'apposita scheda UTR (**Tabella III – Scheda UTR**). Nelle sezioni a seguire verranno inserite le singole schede UTR, campite contemporaneamente alle attività di ricognizione, con allegate le elaborazioni grafiche in ambiente GIS dei dati territoriali registrati in campagna.

¹⁶ Per la metodologia delle ricognizioni sistematiche si rimanda al volume di CAMBI – TERRENATO, 1994.

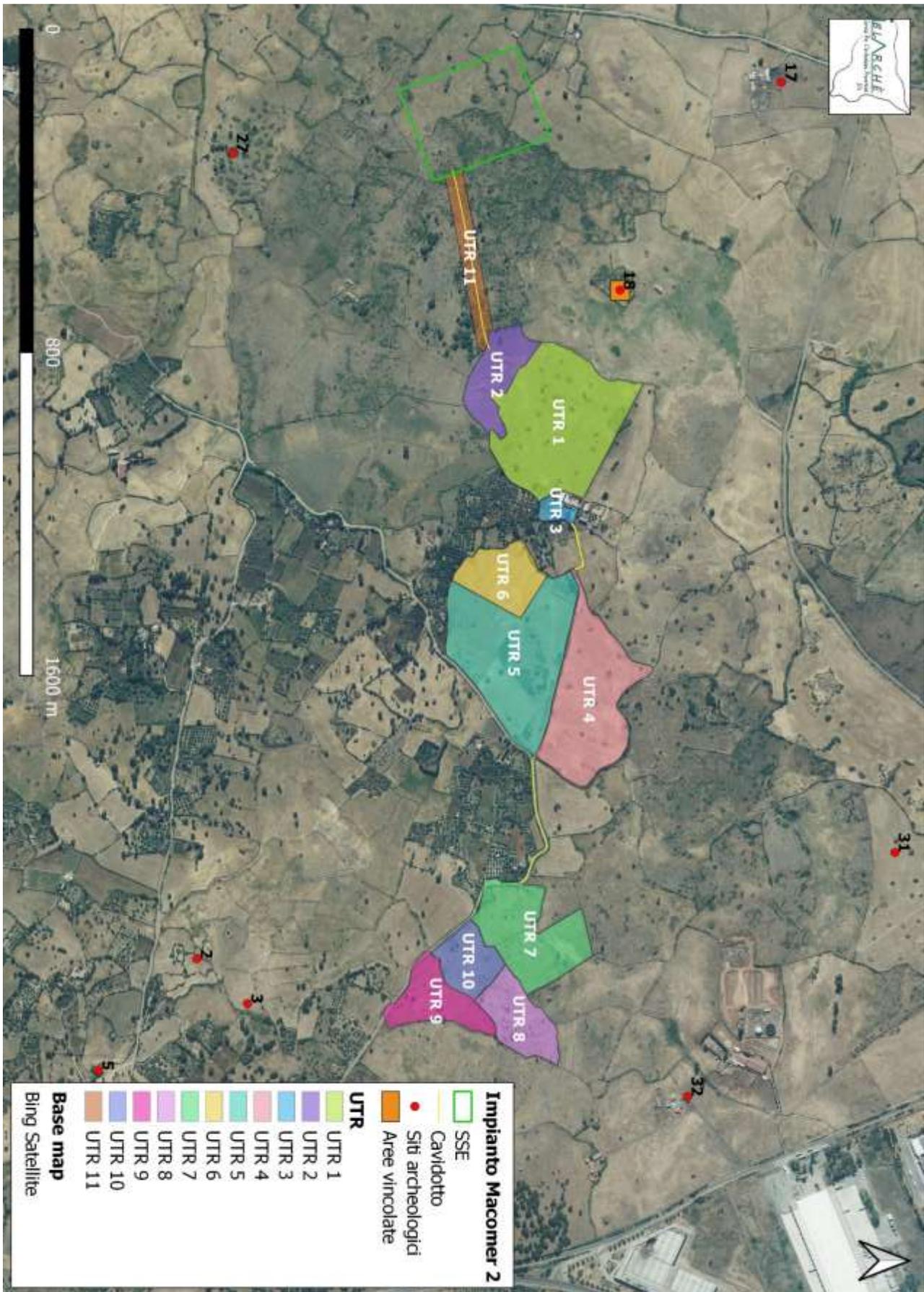


Fig. 25 – SIT – individuazione UTR

Tabella III – Scheda UTR

Scheda UTR		N.			Survey Data:	
<i>Provincia</i>		<i>Comune</i>	<i>Località</i>		<i>Sito</i>	
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i>				<i>Dimensioni:</i>	
	<i>Formazione geologica del terreno:</i>					
	<i>Andamento del terreno:</i>				<i>Quota min.:</i> <i>Quota max.:</i>	
	<i>Definizione del tipo del suolo:</i>			<i>Esame Empirico del suolo:</i>		
Ricognizioni	<i>Numero</i>	<i>Metodo</i>	<i>Data/Ora</i>		<i>Condizione di Luce</i>	<i>Ricognitori</i>
	Descrizione:					
Interpretazione:						

7.1 UTR 1

Scheda UTR		N. 1			Survey Data: 16/11/2022	
<i>Provincia</i> Nuoro		<i>Comune</i> Macomer	<i>Località</i> Fustinaga		<i>Sito</i>	
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i> Lat. 40.22473 Long. 8.75503 <i>Altitudine: m 443 s.l.m.</i>				<i>Dimensioni:</i>	
	<i>Formazione geologica del terreno:</i> Basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Dualchi)					
	<i>Andamento del terreno:</i> pianeggiante				<i>Quota min.: m 443 s.l.m.</i> <i>Quota max.: m 444 s.l.m.</i>	
	<i>Definizione del tipo del suolo:</i> incolto			<i>Esame Empirico del suolo:</i> vegetazione coprente		
Ricognizioni	<i>Numero</i> 1	<i>Metodo</i> Copertura sistemica estensiva	<i>Data/Ora</i> 16/11/2022	<i>Condizione di Luce</i> soleggiato	<i>Ricognitori</i> 2	
				<i>Visibilità</i> Bassa		
<p>Descrizione: La UTR 1 (9,17 ha) di forma poligonale, è delimitata da muretti a secco ed è contigua a sud all'UTR 2 e a est all'UTR 3. Sugli altri lati confina con lotti non pertinenti all'area di impianto. (Fig.26). L'area, destinata al pascolo, presenta una vegetazione coprente e aree acquitrinose. A circa 180 m a ovest si trova il Nuraghe S'Ena de Padria (sito n° 18).</p> <p>Il lotto, con andamento pianeggiante, è stato ricognito attraverso n. 5 strisciate in senso est-ovest da due operatori posti alla distanza di circa 15 m (Figg. 27-28).</p> <p>Per la documentazione fotografica si rimanda alla sezione 7.1.1 – Immagini durante le ricognizioni.</p>						
<p>Interpretazione: durante l'attività di ricognizione sul campo non sono stati rinvenuti indicatori archeologici</p>						

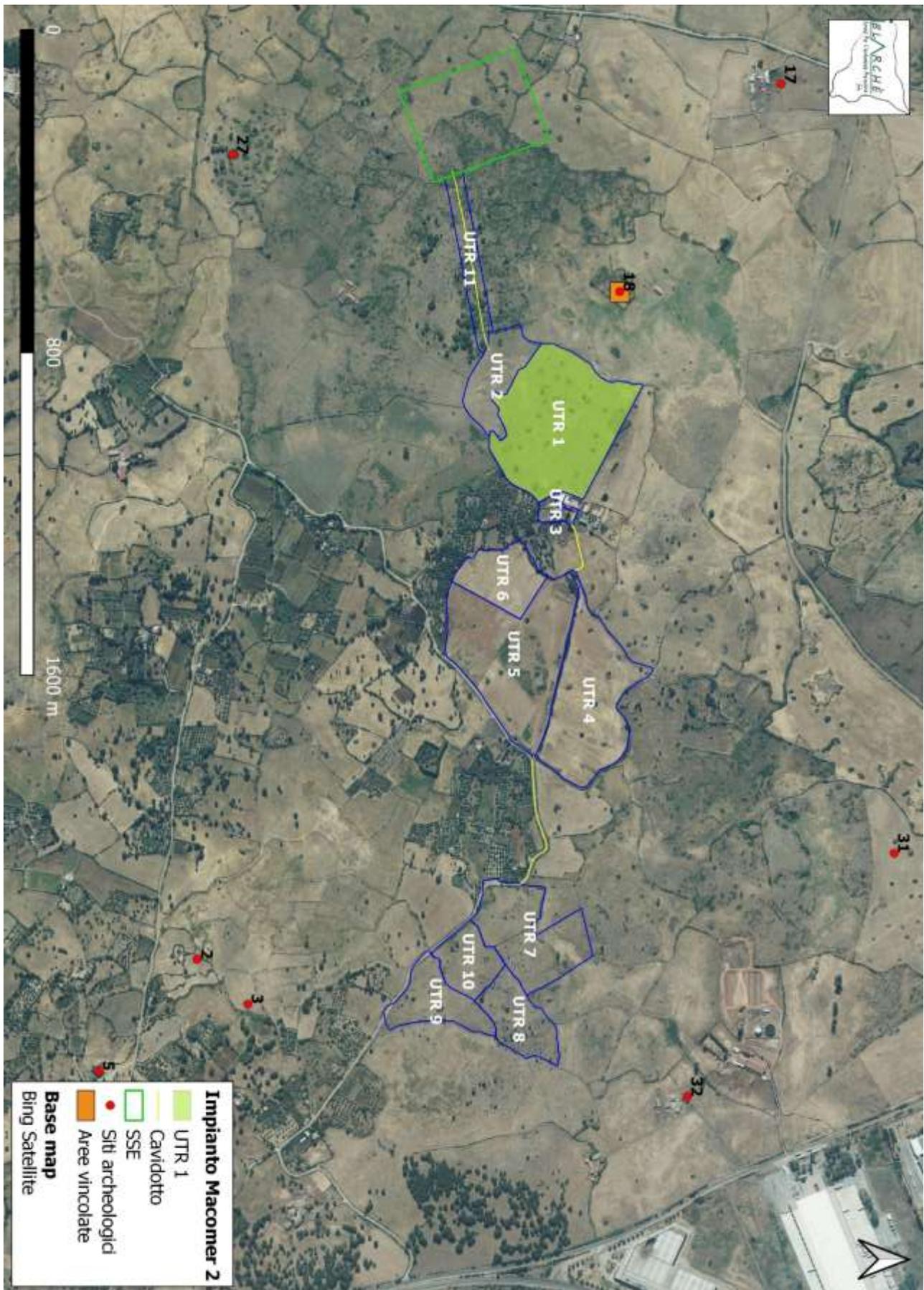


Fig. 26 – SIT - Localizzazione UTR 1



Fig. 27 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 1 (all'interno di ogni settore sono stati disposti i ricognitori)



Fig. 28 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 1 (scala di grigi)

7.1.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 1)



7.2 UTR 2

Scheda UTR		N. 2			Survey Data: 16/11/2022	
<i>Provincia</i> Nuoro		<i>Comune</i> Macomer	<i>Località</i> Fustinaga		<i>Sito</i>	
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i> Lat. 40.22317 Long. 8.75368				<i>Dimensioni:</i>	
	<i>Altitudine: m 443 s.l.m.</i>					
	<i>Formazione geologica del terreno:</i> Basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Dualchi)					
	<i>Andamento del terreno:</i> pianeggiante				<i>Quota min.: m 443 s.l.m.</i> <i>Quota max.: m 443 s.l.m.</i>	
<i>Definizione del tipo del suolo:</i> incolto			<i>Esame Empirico del suolo:</i> vegetazione coprente			
Ricognizioni	<i>Numero</i> 1	<i>Metodo</i> Copertura sistematica estensiva	<i>Data/Ora</i> 16/11/2022	<i>Condizione di Luce</i> soleggiato	<i>Ricognitori</i> 2	
				<i>Visibilità</i> Bassa		
<p>Descrizione: La UTR 2 (2,48 ha) di forma poligonale, è delimitata da muretti a secco di andamento irregolare. È contigua a nord all'UTR 1 e sugli altri lati confina con lotti non pertinenti all'area di impianto. (Fig. 29). A circa 240 m a nord-ovest si trova il Nuraghe S'Ena de Padria (sito n° 18). L'area, destinata al pascolo, presenta una vegetazione coprente, tratti acquitrinosi e costanti affioramenti del banco roccioso.</p> <p>Il lotto, con andamento pianeggiante, è stato ricognito attraverso n. 18 strisciate in senso nord-est/sud-ovest, da due operatori posti alla distanza di circa 15 m l'uno dall'altro (Figg. 30-31).</p> <p>Per la documentazione fotografica si rimanda alla sezione 7.2.1 – Immagini durante le ricognizioni.</p>						
<p>Interpretazione: durante l'attività di ricognizione sul campo non sono stati rinvenuti indicatori archeologici</p>						

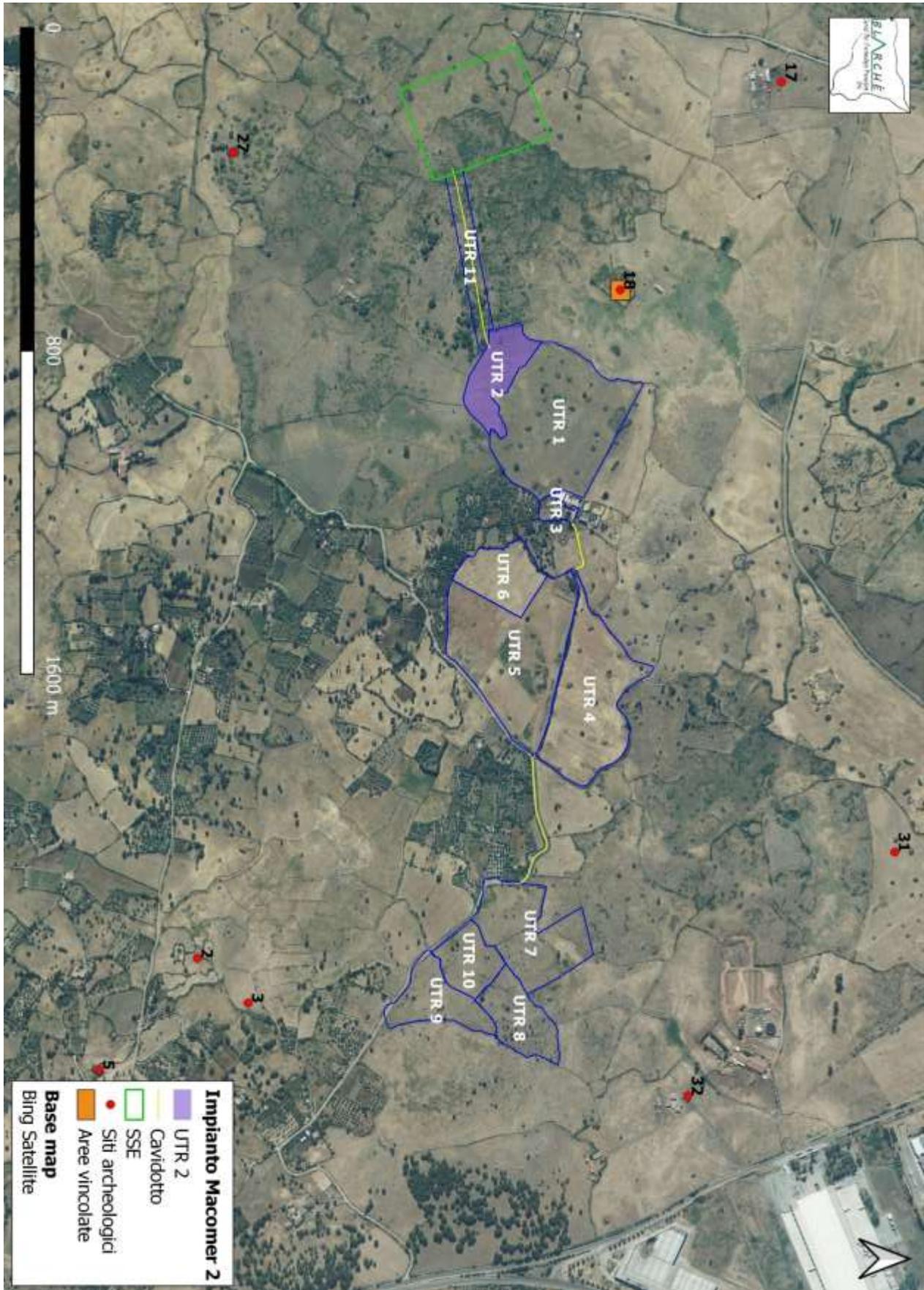


Fig. 29 – SIT - Localizzazione UTR 2

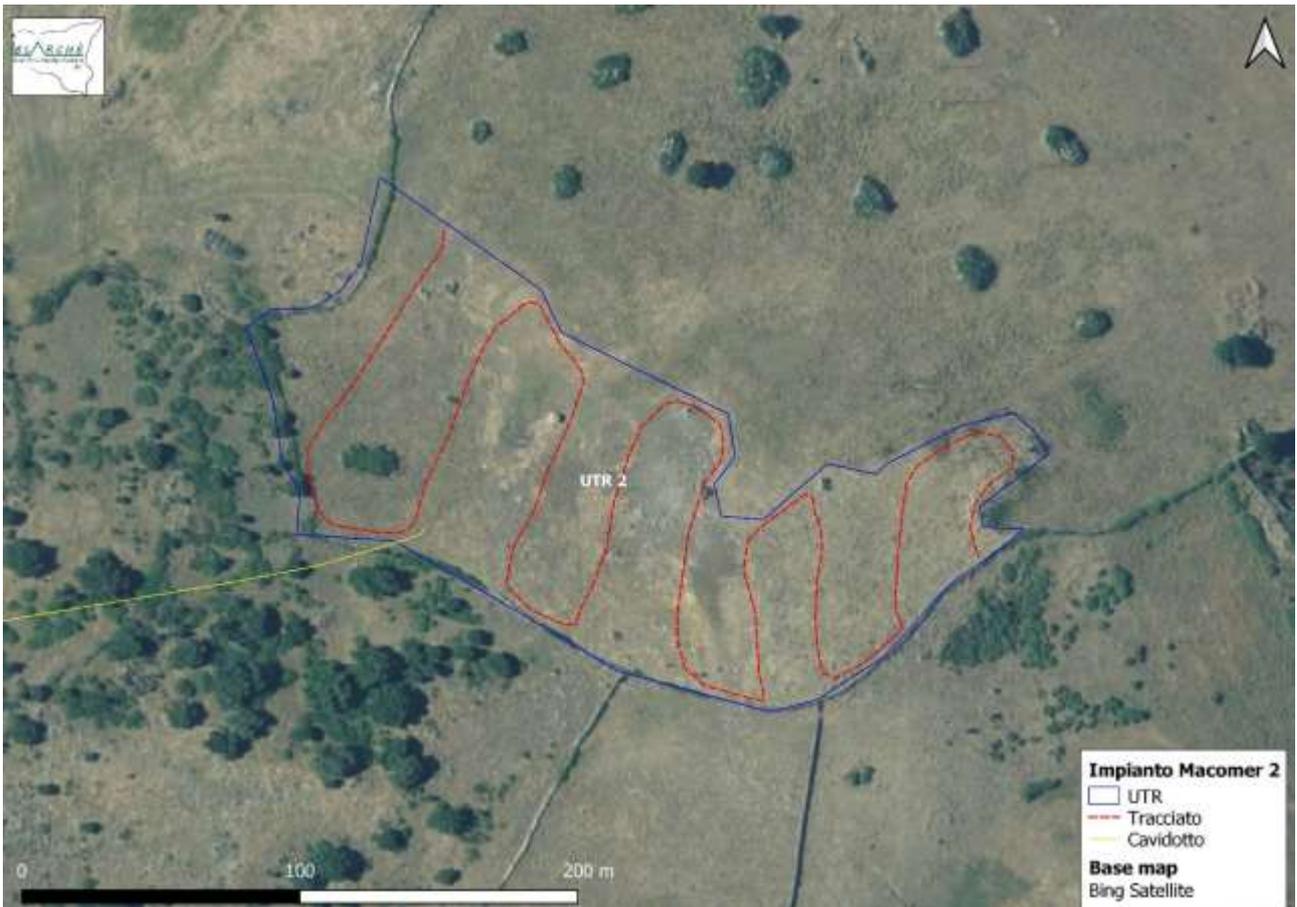


Fig. 30 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 2 (all'interno di ogni settore sono stati disposti i ricognitori)

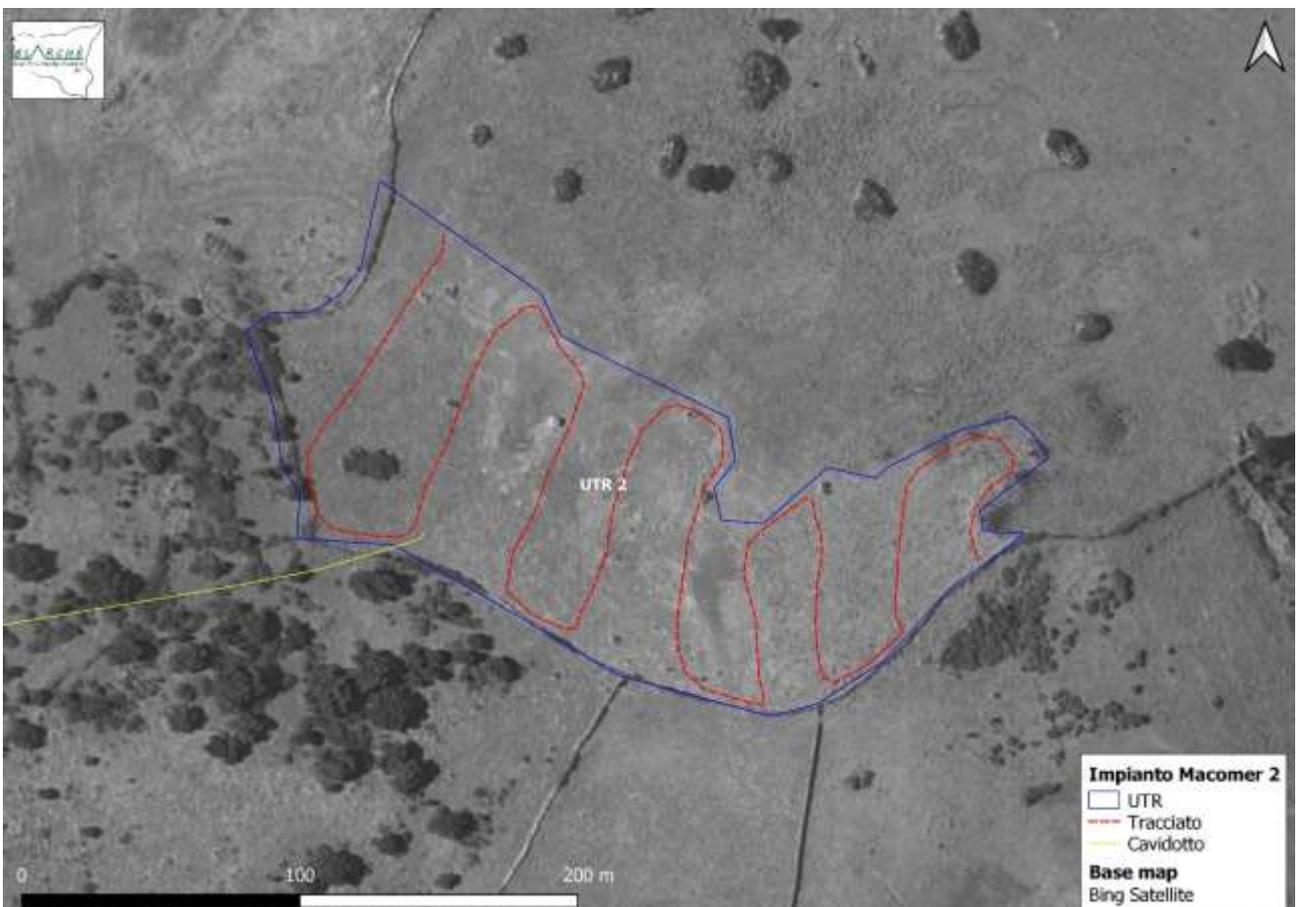


Fig. 31 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 2 (scala di grigi)

7.2.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 2)



7.3 UTR 3

Scheda UTR		N. 3			Survey Data: 13/11/2022	
<i>Provincia</i> Nuoro		<i>Comune</i> Macomer	<i>Località</i> Fustinaga		<i>Sito</i>	
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i> Lat. 40.22455 Long. 8.75773 <i>Altitudine: m 441 s.l.m.</i>				<i>Dimensioni:</i>	
	<i>Formazione geologica del terreno:</i> Basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Dualchi)					
	<i>Andamento del terreno:</i> pianeggiante				<i>Quota min.: m 441 s.l.m.</i> <i>Quota max: m 442 s.l.m.</i>	
	<i>Definizione del tipo del suolo:</i> incolto			<i>Esame Empirico del suolo:</i> vegetazione coprente e occupato da fabbricati rurali		
Ricognizioni	<i>Numero</i> 1	<i>Metodo</i> Copertura sistemica estensiva	<i>Data/Ora</i> 13/11/2022	<i>Condizione di Luce</i> soleggiato	<i>Ricognitori</i> 2	
				<i>Visibilità</i> Bassa		
Descrizione: La UTR 3 (0,45 ha) di forma poligonale, è delimitata da muretti a secco di andamento irregolare e da fabbricati rurali. È contigua a ovest all'UTR 1 e sugli altri lati confina con lotti non pertinenti all'area di impianto. (Fig. 32). A circa 540 m a nord-ovest è segnalato il Nuraghe S'Ena de Padria (sito n° 18). L'area è occupata da fabbricati, pertinenze e attrezzature dell'azienda, e presenta una vegetazione a tratti coprente (presenti specie arboree). Il lotto, con andamento pianeggiante, è stato ricognito attraverso n. 2 strisciate in senso nord-ovest/sud-est e nord-est/sud-ovest da due operatori posti alla distanza di circa 15 m l'uno dall'altra (Figg. 33-34). Per la documentazione fotografica si rimanda alla sezione 7.1.1 – Immagini durante le ricognizioni .						
Interpretazione: durante l'attività di ricognizione sul campo non sono stati rinvenuti indicatori archeologici						

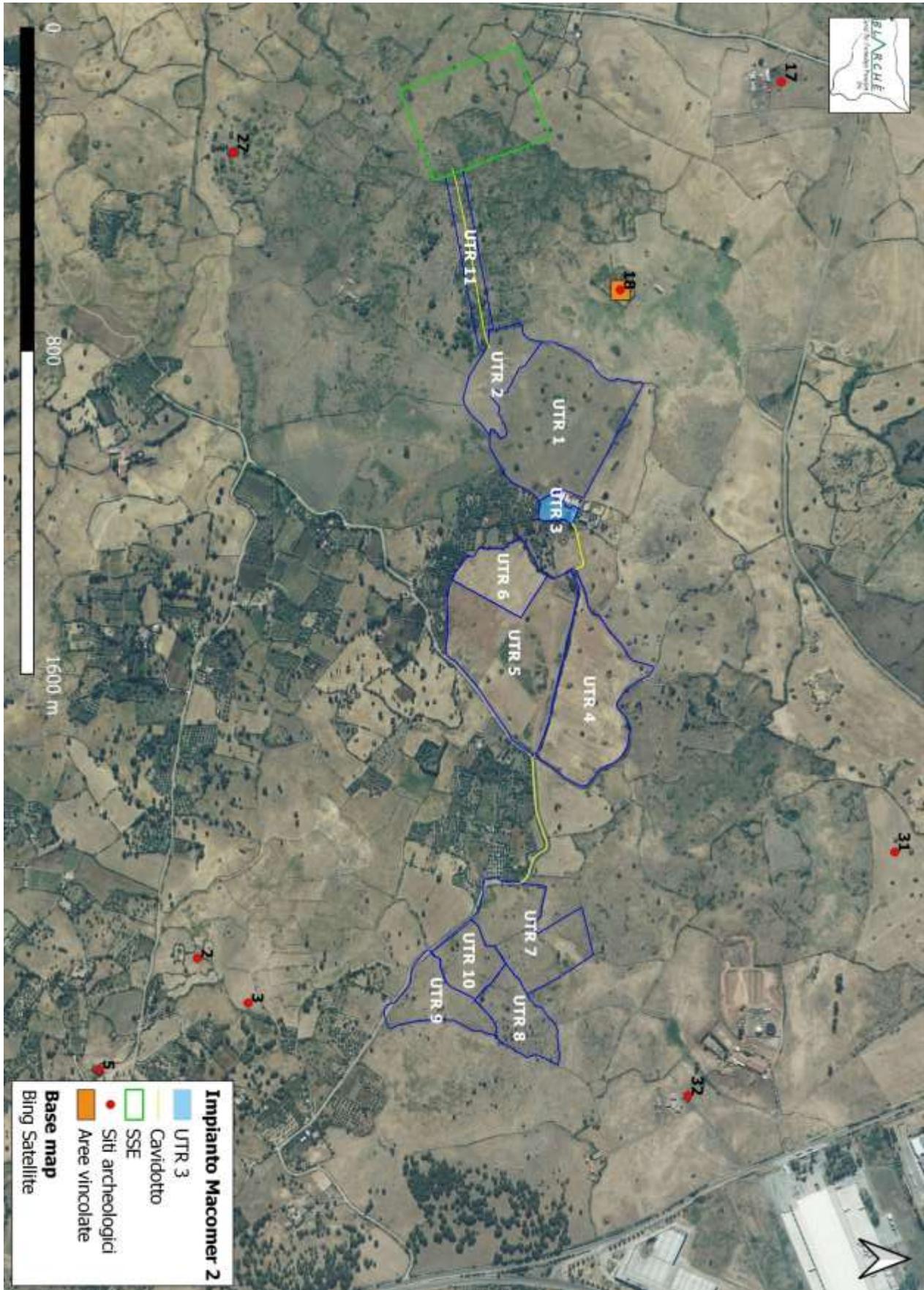


Fig. 32 – SIT - Localizzazione UTR 3



Fig. 33 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 3 (all'interno di ogni settore sono stati disposti i ricognitori)



Fig. 34 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 3 (scala di grigi)

7.3.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 3)



7.4 UTR 4

Scheda UTR		N. 4			Survey Data: 9/11/2022	
<i>Provincia</i> Nuoro		<i>Comune</i> Macomer	<i>Località</i> Fustinaga		<i>Sito</i>	
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i> Lat. 40.22532 Long. 8.76245				<i>Dimensioni:</i>	
	<i>Altitudine: m 436 s.l.m.</i>					
	<i>Formazione geologica del terreno: Basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Dualchi)</i>					
	<i>Andamento del terreno:</i> pianeggiante				<i>Quota min.: m 433 s.l.m.</i> <i>Quota max.: m 437 s.l.m.</i>	
<i>Definizione del tipo del suolo:</i> seminato			<i>Esame Empirico del suolo:</i> vegetazione coprente			
Ricognizioni	<i>Numero</i> 1	<i>Metodo</i> Copertura sistematica estensiva	<i>Data/Ora</i> 9/11/2022	<i>Condizione di Luce</i> soleggiato	<i>Ricognitori</i> 2	
				<i>Visibilità</i> Bassa		
<p>Descrizione: La UTR 4 (6,94 ha) di forma poligonale, è delimitata da muretti a secco di andamento irregolare, da alberi e da viabilità rurale. È contigua a sud all'UTR 5 e sugli altri lati confina con lotti non pertinenti all'area di impianto. (Fig.35). A circa 750 m a ovest è segnalato il Nuraghe S'Ena de Padria (sito n° 18). Nel lotto, seminato a foraggio, si registra la presenza di pietre di grandi e medie dimensioni ammassate, segno dello spietramento effettuato.</p> <p>Il lotto, con andamento pianeggiante, è stato ricognito attraverso n. 10 strisciate in senso nord-ovest/sud-est, da due operatori posti alla distanza di circa 15-20 m l'uno dall'altro (Figg. 36-37).</p> <p>Per la documentazione fotografica si rimanda alla sezione 7.4.1 – Immagini durante le ricognizioni.</p>						
<p>Interpretazione: durante l'attività di ricognizione sul campo non sono stati rinvenuti indicatori archeologici</p>						

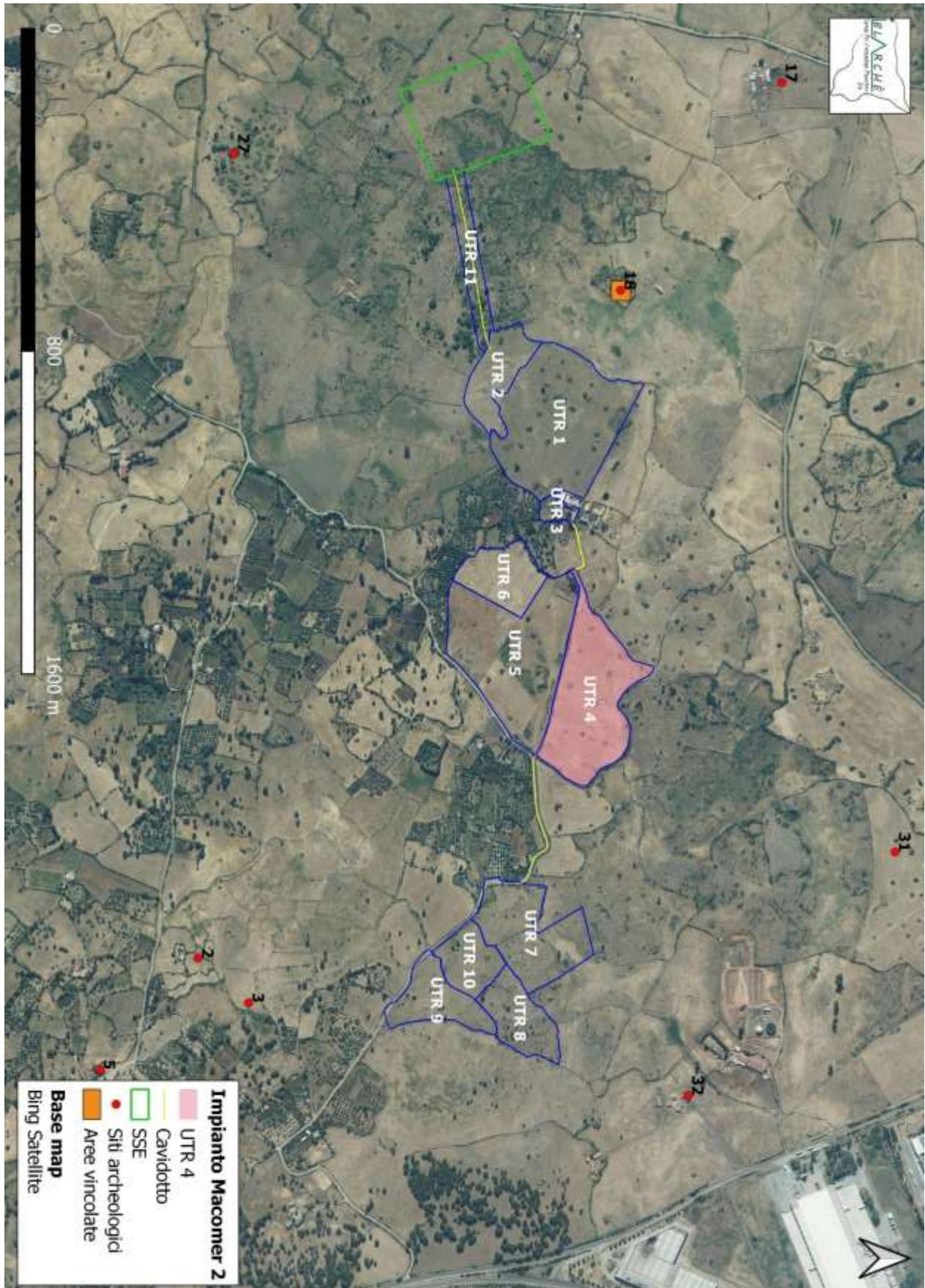


Fig. 35 – SIT - Localizzazione UTR 4



Fig. 36 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 4 (all'interno di ogni settore sono stati disposti i ricognitori)

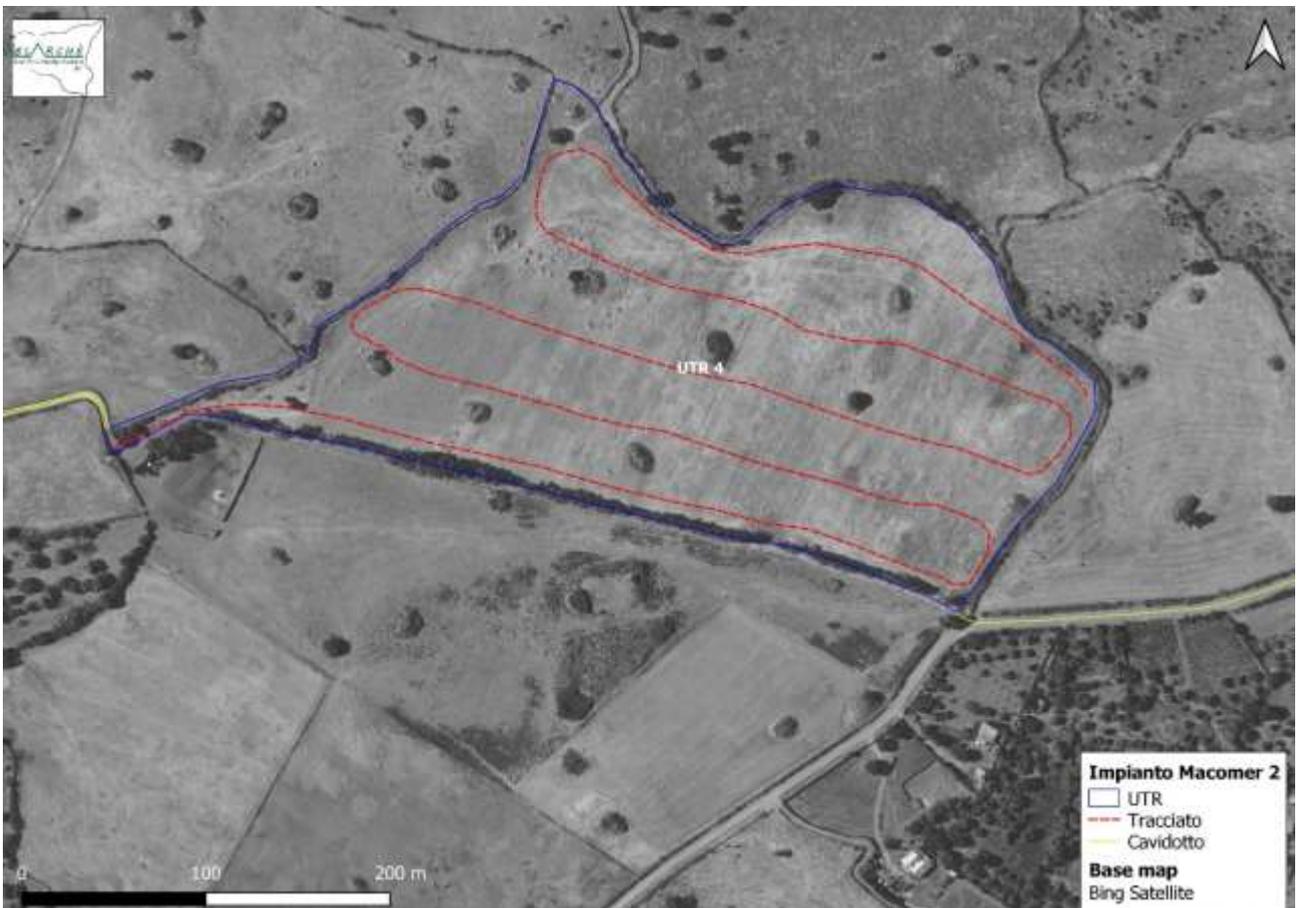


Fig. 37 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 4 (scala di grigi)

7.4.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 4)



7.5 UTR 5

Scheda UTR		N. 5			Survey Data: 9/11/2022	
<i>Provincia</i> Nuoro		<i>Comune</i> Macomer	<i>Località</i> Fustinaga		<i>Sito</i>	
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i> Lat. 40.22405 Long. 8.762 <i>Altitudine: m 439 s.l.m.</i>				<i>Dimensioni:</i>	
	<i>Formazione geologica del terreno:</i> Basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Dualchi)					
	<i>Andamento del terreno:</i> pianeggiante				<i>Quota min.: m 439 s.l.m.</i> <i>Quota max.: m 440 s.l.m.</i>	
	<i>Definizione del tipo del suolo:</i> incolto			<i>Esame Empirico del suolo:</i> vegetazione coprente		
Ricognizioni	<i>Numero</i> 1	<i>Metodo</i> Copertura sistemica estensiva	<i>Data/Ora</i> 9/11/2022	<i>Condizione di Luce</i> soleggiato	<i>Ricognitori</i> 2	
				<i>Visibilità</i> Bassa		
<p>Descrizione: La UTR 5 (8,51 ha) di forma poligonale, è delimitata da muretti a secco di andamento irregolare ed è contigua a nord all'UTR 4 e a sud all'UTR 6. Sugli altri lati confina con lotti non pertinenti all'area di impianto. (Fig.38). A circa 730 m a ovest è segnalato il Nuraghe S'Ena de Padria (sito n° 18). Nel lotto, incolto e utilizzato come pascolo, si registra la presenza di pietre di grandi e medie dimensioni ammassate, segno dello spietramento effettuato.</p> <p>Il lotto, con andamento pianeggiante, è stato ricognito nella porzione settentrionale attraverso n.3 strisciate in senso nord-est/sud-ovest e n.11 strisciate in senso nord-ovest/sud-est, da due ricognitori posti a una distanza di circa 20 m l'uno dall'altro. Nella porzione meridionale attraverso n.9 strisciate in senso nord-est/sud-ovest da due operatori posti alla distanza di circa 20 m (Figg.39-40).</p> <p>Per la documentazione fotografica si rimanda alla sezione 7.5.1 – Immagini durante le ricognizioni.</p>						
<p>Interpretazione: durante l'attività di ricognizione sul campo non sono stati rinvenuti indicatori archeologici</p>						

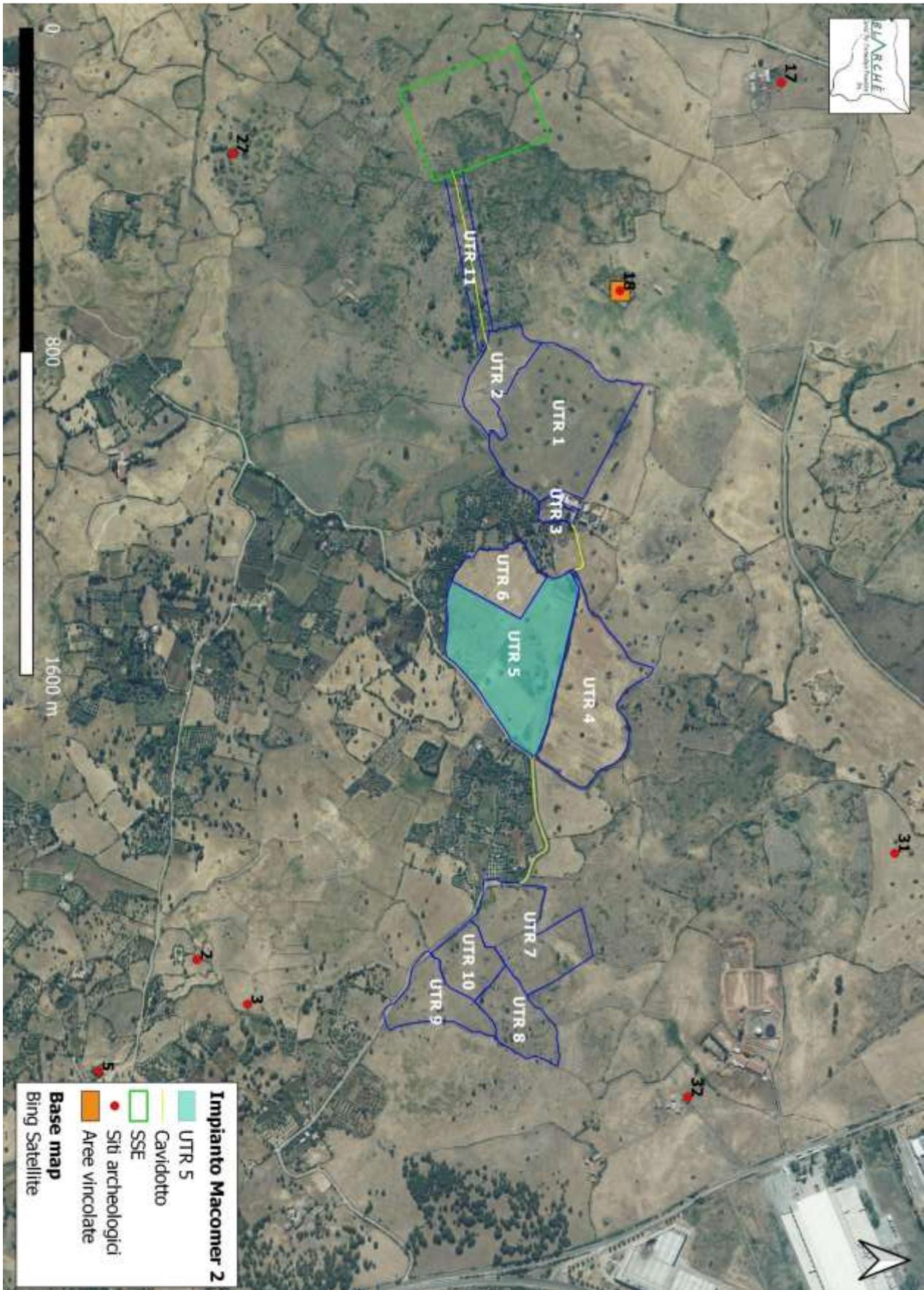


Fig. 38 – SIT - Localizzazione UTR 5



Fig. 39 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 5 (all'interno di ogni settore sono stati disposti i ricognitori)

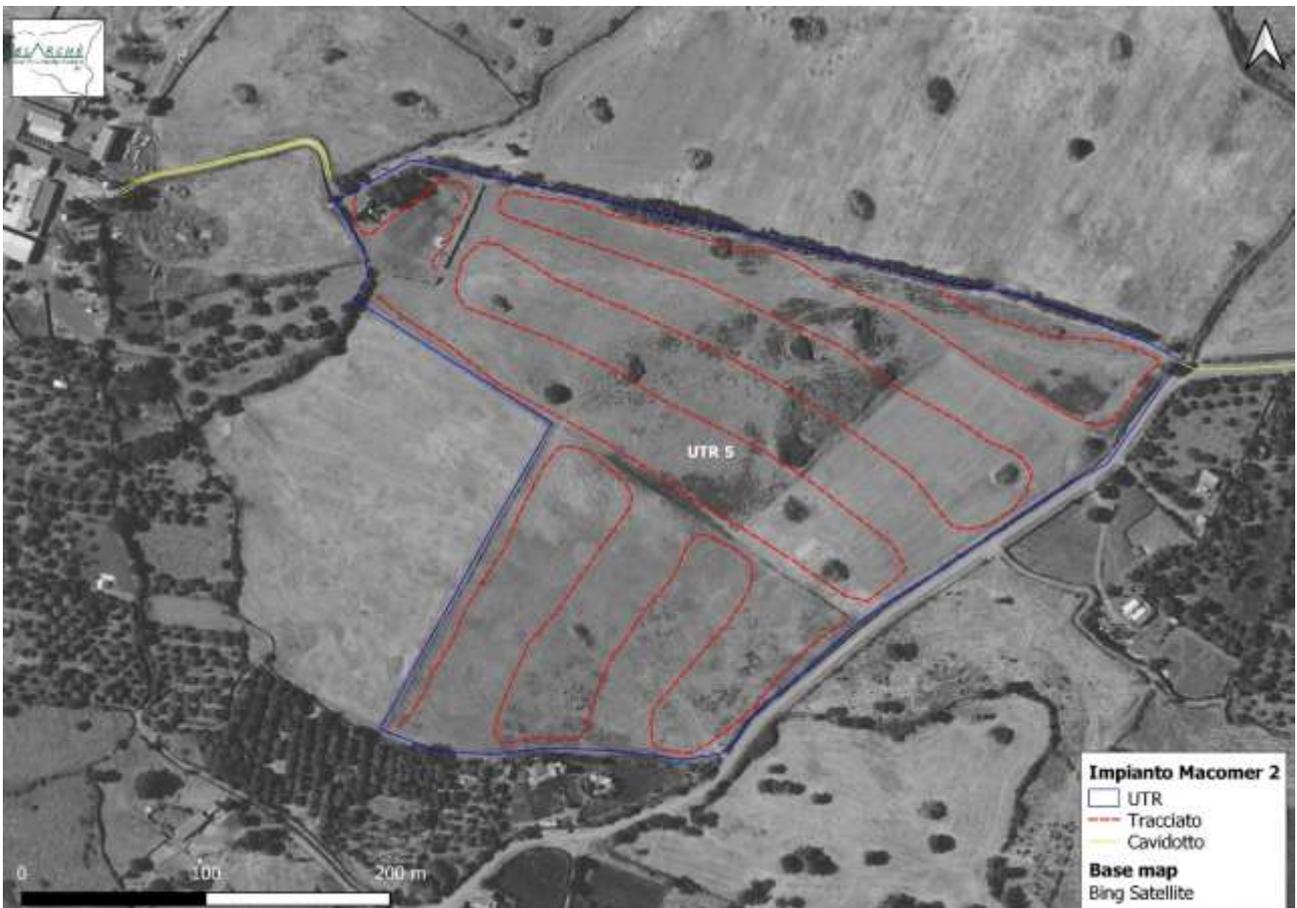


Fig. 40– SIT - Tracciato Ricognizione UTR 5 (scala di grigi)

7.5.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 5)



7.6 UTR 6

Scheda UTR		N. 6			Survey Data: 13/11/2022	
<i>Provincia</i> Nuoro		<i>Comune</i> Macomer	<i>Località</i> Fustinaga		<i>Sito</i>	
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i> Lat. 40.22356 Long. 8.75968				<i>Dimensioni:</i>	
	<i>Altitudine: m 441 s.l.m.</i>					
	<i>Formazione geologica del terreno: Basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Dualchi)</i>					
	<i>Andamento del terreno:</i> pianeggiante				<i>Quota min.: m 440 s.l.m.</i> <i>Quota max: m 4442 s.l.m.</i>	
<i>Definizione del tipo del suolo:</i> incolto			<i>Esame Empirico del suolo:</i> vegetazione mediamente coprente			
Ricognizioni	<i>Numero</i> 1	<i>Metodo</i> Copertura sistemica estensiva	<i>Data/Ora</i> 13/11/2022	<i>Condizione di Luce</i> soleggiato	<i>Ricognitori</i> 2	
				<i>Visibilità</i> Medio-bassa		
<p>Descrizione: La UTR 6 (2,58 ha) di forma poligonale, è delimitata da muretti a secco di andamento irregolare e da uliveti. È contigua a est all'UTR 5 e sugli altri lati confina con lotti non pertinenti all'area di impianto. (Fig. 41). L'area, destinata al pascolo, presenta una vegetazione mediamente coprente.</p> <p>Il lotto, con andamento pianeggiante, è stato ricognito attraverso n. 13 strisciate in senso nord-ovest/sud-est da due operatori posti alla distanza di circa 15 m (Figg. 42-43).</p> <p>Per la documentazione fotografica si rimanda alla sezione 7.6.1 – Immagini durante le ricognizioni.</p>						
<p>Interpretazione: durante l'attività di ricognizione sul campo non sono stati rinvenuti indicatori archeologici</p>						

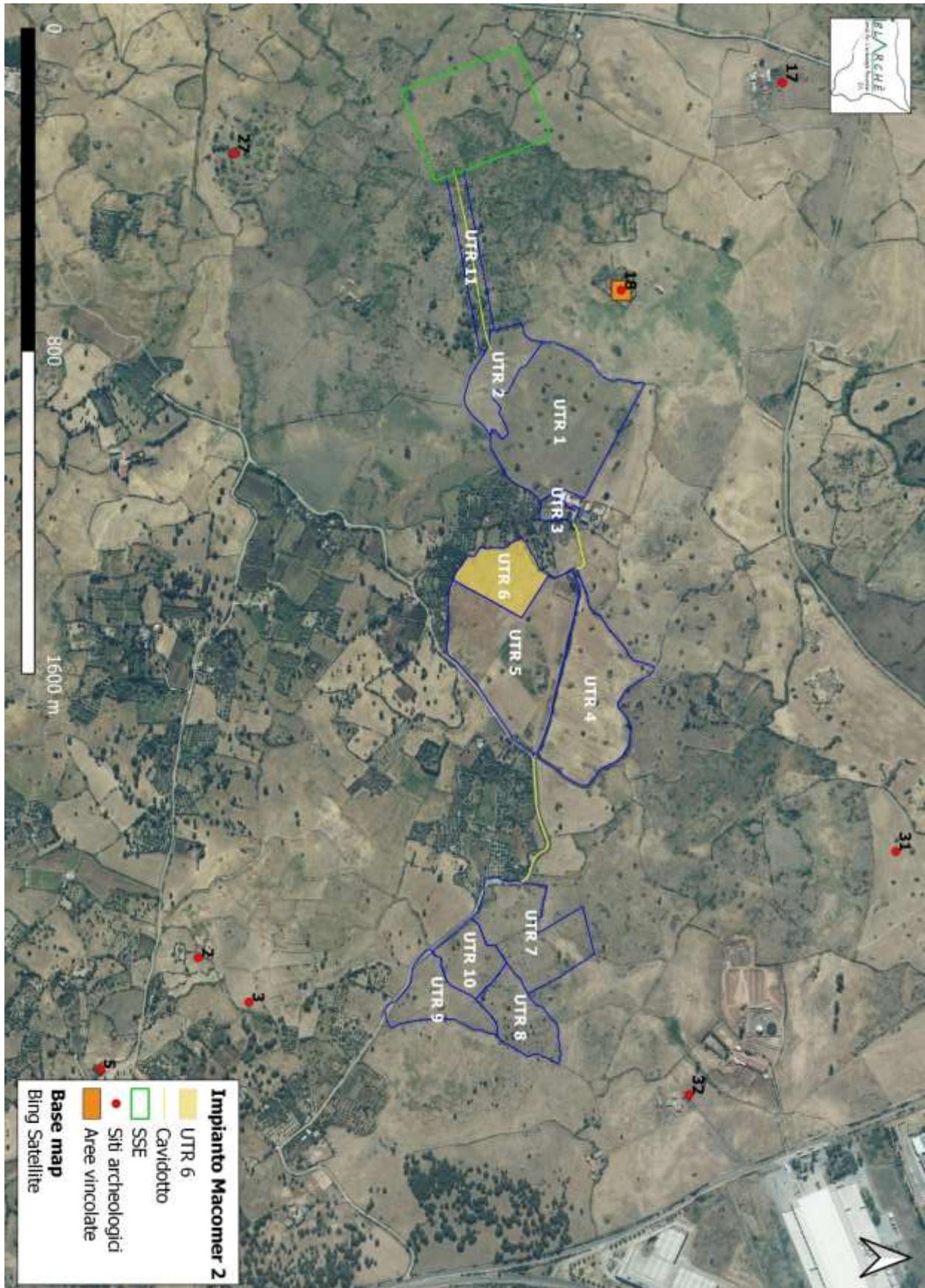


Fig. 41 – SIT - Localizzazione UTR 6



Fig. 42 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 6 (all'interno di ogni settore sono stati disposti i ricognitori)



Fig. 43 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 6 (scala di grigi)

7.6.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 6)





7.7 UTR 7

Scheda UTR		N. 7			Survey Data: 9/11/2022	
<i>Provincia</i> Nuoro		<i>Comune</i> Macomer	<i>Località</i> Arrulas	<i>Sito</i>		
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i> Lat. 40.22384 Long. 8.77015			<i>Dimensioni:</i>		
	<i>Altitudine: m 432 s.l.m.</i>					
	<i>Formazione geologica del terreno: Basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Dualchi)</i>					
	<i>Andamento del terreno:</i> pianeggiante			<i>Quota min.: m 431 s.l.m.</i> <i>Quota max.: m 434 s.l.m.</i>		
<i>Definizione del tipo del suolo:</i> incolto – aree dedicate al pascolo			<i>Esame Empirico del suolo:</i> vegetazione coprente			
Ricognizioni	<i>Numero</i> 1	<i>Metodo</i> Copertura sistemica estensiva	<i>Data/Ora</i> 9/11/2022	<i>Condizione di Luce</i> soleggiato	<i>Ricognitori</i> 2	
				<i>Visibilità</i> Bassa		
<p>Descrizione: La UTR 7 (4,77 ha) di forma poligonale, è delimitata in parte da muretti a secco di andamento irregolare e da viabilità rurale. È contigua, a sud-est alle UTR 8 e 10, e sugli altri lati confina con lotti non pertinenti all'area di impianto. (Fig. 44). A circa 420 m nord-est è segnalato il Nuraghe Cogolatzu (sito n° 32). L'area, incolta e destinata al pascolo, presenta una vegetazione coprente. All'interno del campo si registra la presenza di affioramenti di roccia e di cumuli di pietre, segno dell'attività di spietramento dell'area.</p> <p>Il lotto, con andamento pianeggiante, è stato ricognito, nella porzione sudoccidentale, attraverso n. 9 strisciate in senso est-ovest, da due operatori posti alla distanza di circa 15/20 m l'uno dall'altro, nella porzione settentrionale, attraverso n. 11 strisciate in senso nord-ovest/sud-est, da due ricognitori posti alla distanza di circa 10/15 m l'uno dall'altro e, infine, nella porzione centrale, attraverso n. 10 strisciate in senso nord-est/sud-ovest, da due ricognitori posti alla distanza di circa 15 m l'uno dall'altro (Figg. 45-46).</p> <p>Per la documentazione fotografica si rimanda alla sezione 7.7.1 – Immagini durante le ricognizioni.</p>						
Interpretazione: durante l'attività di ricognizione sul campo non sono stati rinvenuti indicatori archeologici						

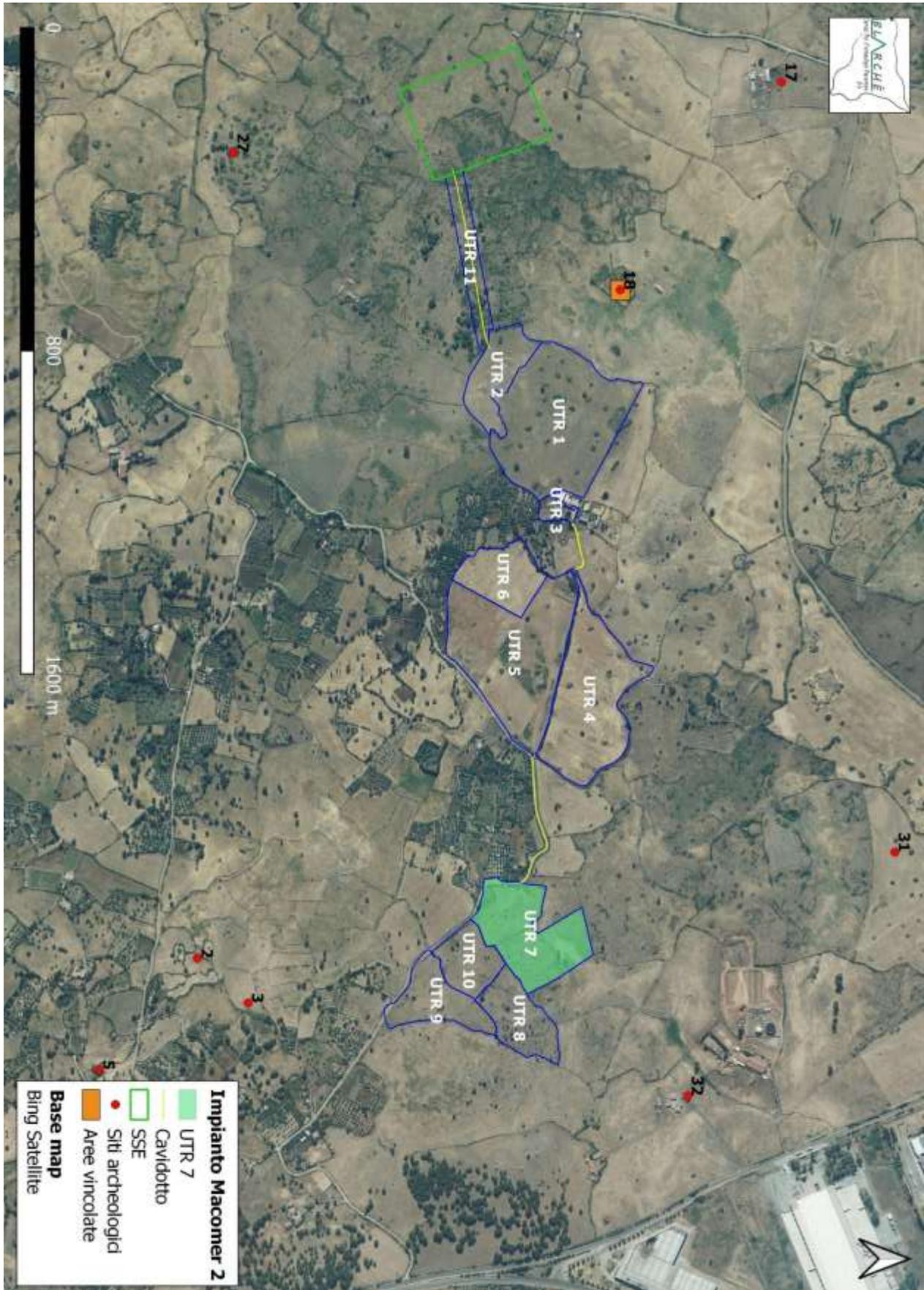


Fig. 44 – SIT - Localizzazione UTR 7



Fig. 45 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 7 (all'interno di ogni settore sono stati disposti i ricognitori)



Fig. 46 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 7 (scala di grigi)

7.7.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 7)



7.8 UTR 8

Scheda UTR		N. 8		Survey Data: 11/11/2022	
<i>Provincia</i> Nuoro		<i>Comune</i> Macomer	<i>Località</i> Cogolatzu	<i>Sito</i>	
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i> Lat. 40.22365 Long. 8.77237			<i>Dimensioni:</i>	
	<i>Altitudine: m 432 s.l.m.</i>				
	<i>Formazione geologica del terreno: Basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Dualchi)</i>				
	<i>Andamento del terreno:</i> pianeggiante			<i>Quota min.: m 431 s.l.m.</i> <i>Quota max.: m 433 s.l.m.</i>	
<i>Definizione del tipo del suolo:</i> incolto – aree dedicate al pascolo			<i>Esame Empirico del suolo:</i> vegetazione coprente		
Ricognizioni	<i>Numero</i> 1	<i>Metodo</i> Copertura sistemica estensiva	<i>Data/Ora</i> 11/11/2022	<i>Condizione di Luce</i> soleggiato	<i>Ricognitori</i> 2
				<i>Visibilità</i> Bassa	
<p>Descrizione: La UTR 8 (2,56 ha) di forma poligonale, è delimitata in parte da muretti a secco di andamento irregolare e da viabilità rurale. È contigua a sud all'UTR 9 e a ovest alle UTR 7 e 10. Sugli altri lati confina con lotti non pertinenti all'area di impianto. (Fig. 47). A circa 320 m N è segnalato il il Nuraghe Cogolatzu (sito n° 32). L'area, destinata al pascolo, presenta una vegetazione coprente e sono presenti affioramenti sparsi di roccia, oltre a massi erratici in dispersione.</p> <p>Il lotto, con andamento pianeggiante, è stato ricognito attraverso n. 6 strisciate in senso nord-est/sud-ovest da due operatori posti alla distanza di circa 15/20 m l'uno dall'altro (Figg. 48-49).</p> <p>Per la documentazione fotografica si rimanda alla sezione 7.8.1 – Immagini durante le ricognizioni.</p>					
<p>Interpretazione: durante l'attività di ricognizione sul campo non sono stati rinvenuti indicatori archeologici</p>					

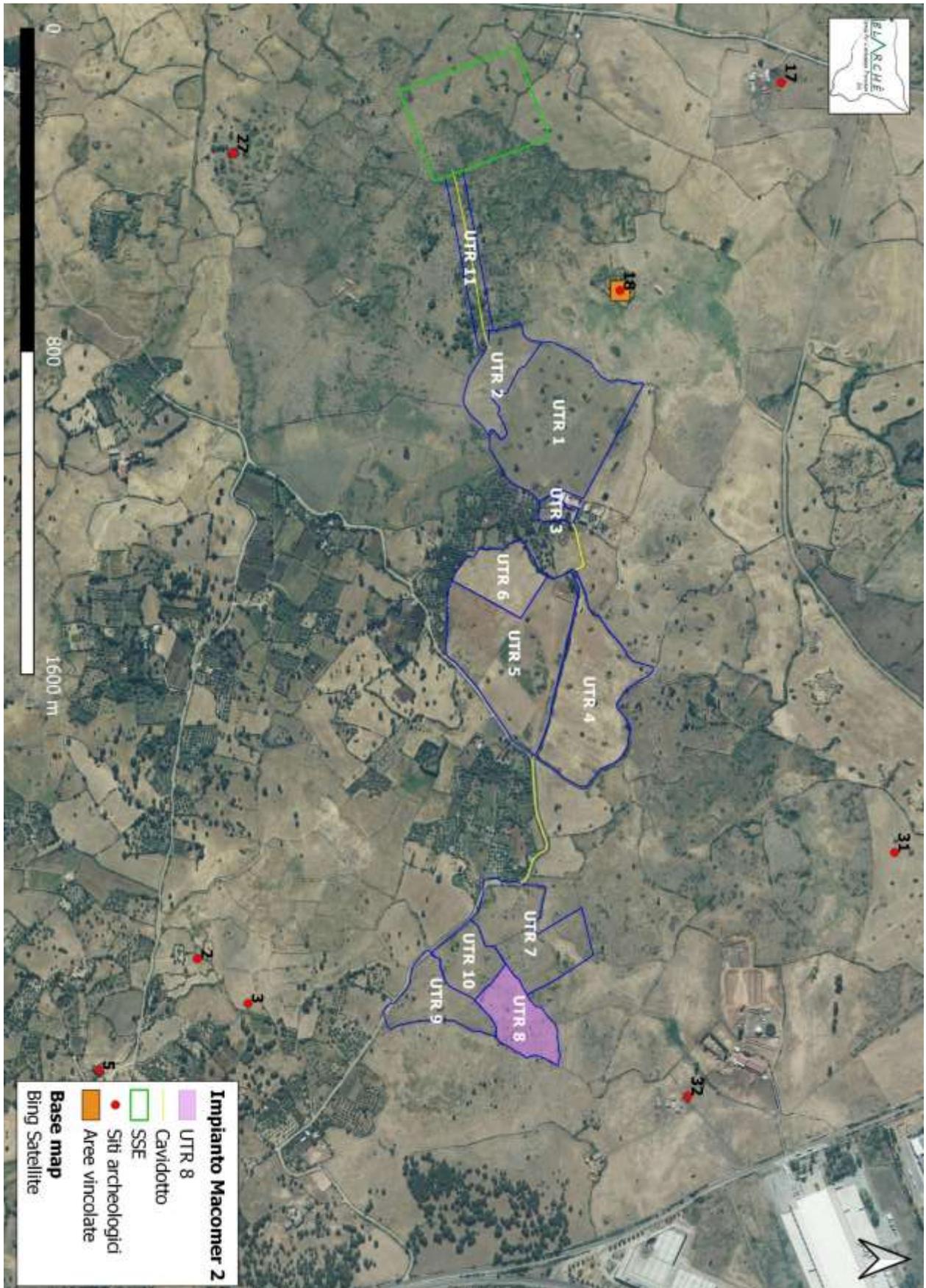


Fig. 47 – SIT - Localizzazione UTR 8

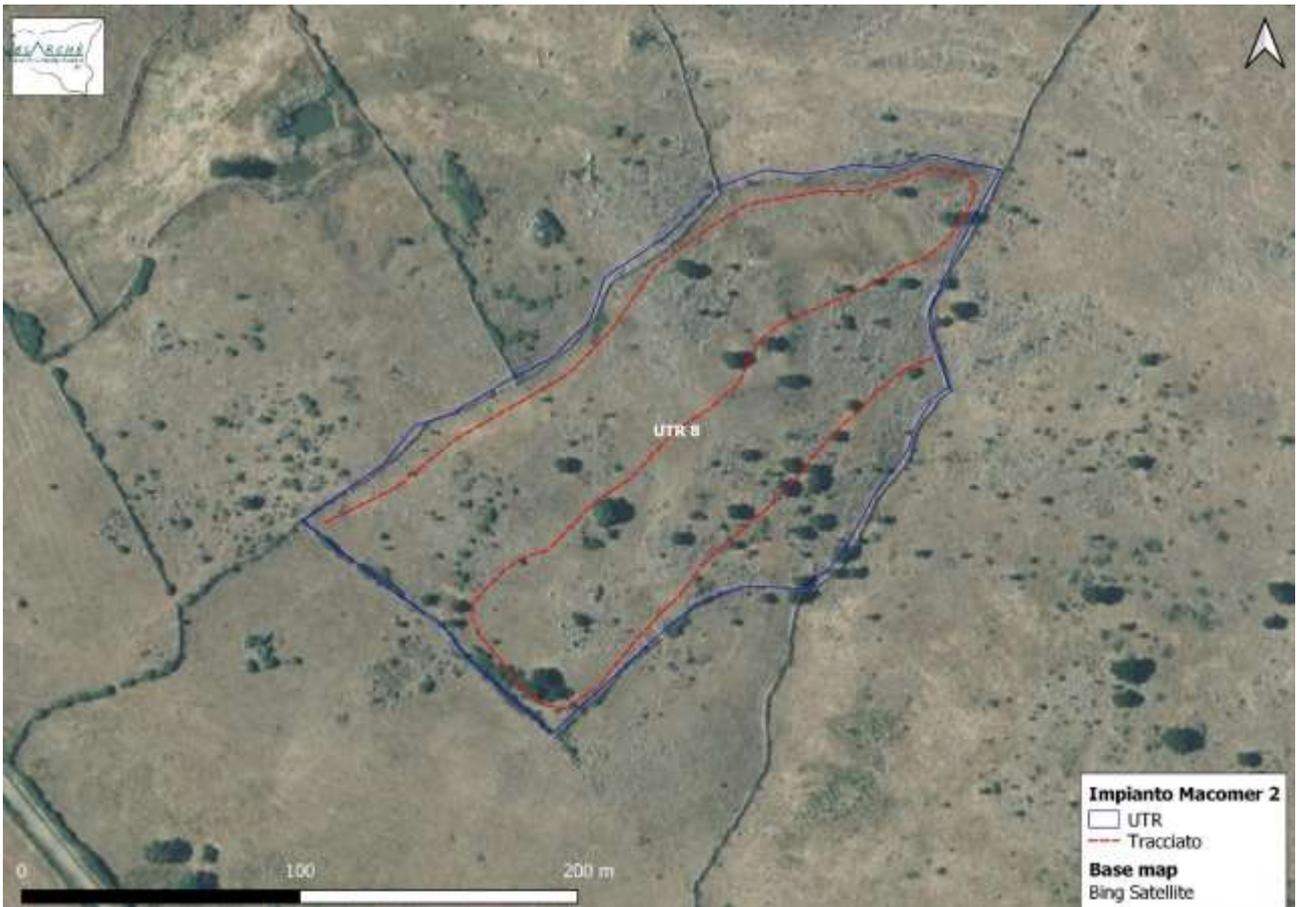


Fig. 48 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 8 (all'interno di ogni settore sono stati disposti i ricognitori)

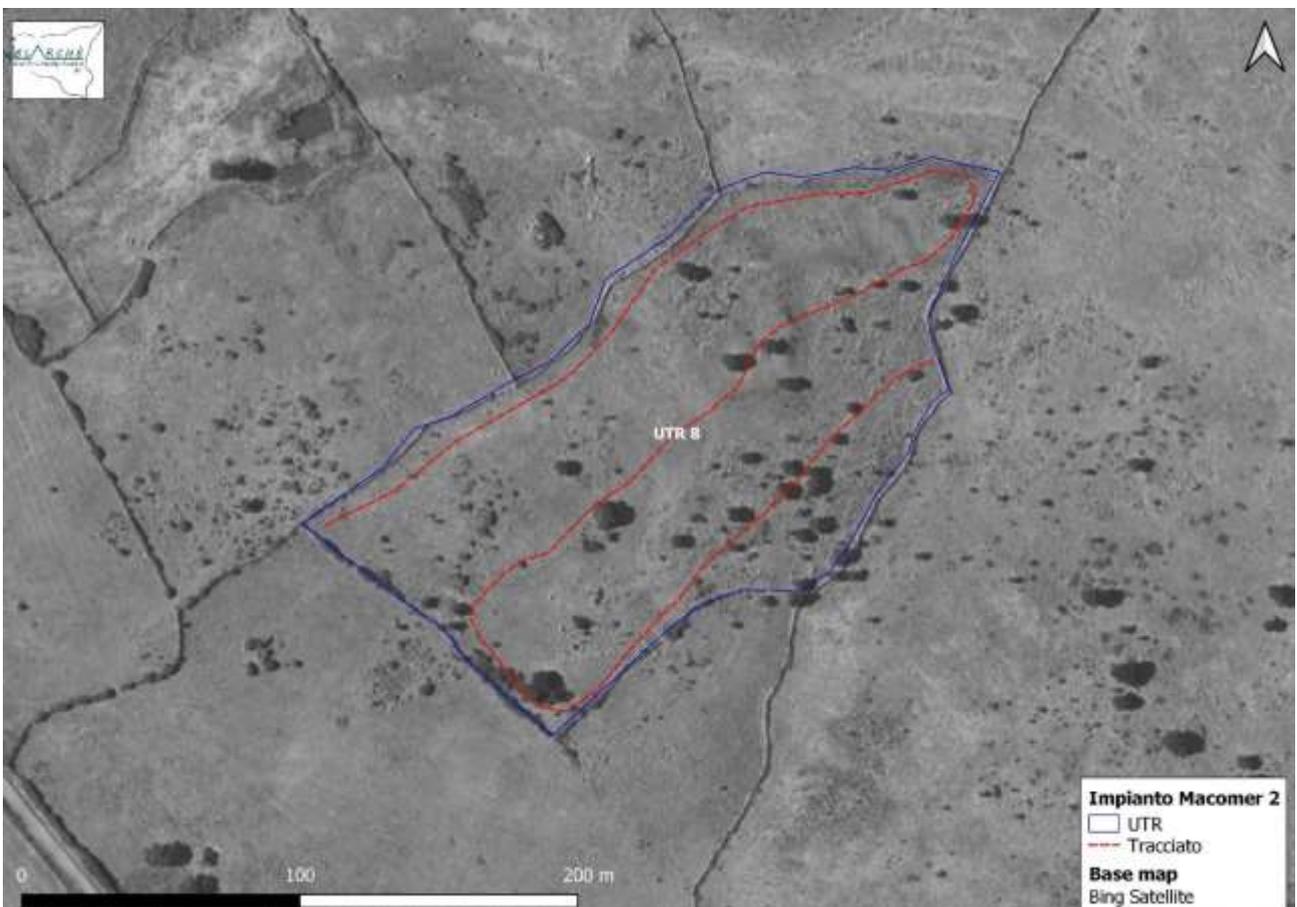


Fig. 49 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 8 (scala di grigi)

7.8.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 8)



7.9 UTR 9

Scheda UTR		N. 9			Survey Data: 5/11/2022	
<i>Provincia</i> Nuoro		<i>Comune</i> Macomer	<i>Località</i> Cogolatzu		<i>Sito</i>	
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i> Lat. 40.22184 Long. 8.77183 <i>Altitudine: m 435 s.l.m.</i>				<i>Dimensioni:</i>	
	<i>Formazione geologica del terreno:</i> Basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Dualchi)					
	<i>Andamento del terreno:</i> pianeggiante				<i>Quota min.: m 435 s.l.m.</i> <i>Quota max.: m 436 s.l.m.</i>	
	<i>Definizione del tipo del suolo:</i> incolto			<i>Esame Empirico del suolo:</i> vegetazione coprente		
Ricognizioni	<i>Numero</i> 1	<i>Metodo</i> Copertura sistemica estensiva	<i>Data/Ora</i> 11/11/2022	<i>Condizione di Luce</i> soleggiato	<i>Ricognitori</i> 2	
				<i>Visibilità</i> Bassa		
<p>Descrizione: La UTR 9 (2,56 ha) di forma poligonale, è delimitata in parte da muretti a secco di andamento irregolare e da viabilità rurale. È contigua a nord alle UTR 8 e 10 e sugli altri lati confina con lotti non pertinenti all'area di impianto. (Fig.50). A circa 330 m S è segnalata la Tomba dei Giganti di Su Norbanu (sito n° 3). L'area, destinata al pascolo, presenta una vegetazione coprente, anche con specie arboree, e si notano sparsi affioramenti di roccia e cumuli di spietramento.</p> <p>Il lotto, con andamento pianeggiante, è stato ricognito attraverso n. 14 strisciate in senso nord-ovest/sud-est e in senso nord-est/sud-ovest da due operatori posti alla distanza di circa 15/20 m l'uno dall'altro (Figg. 51-52). Per la documentazione fotografica si rimanda alla sezione 7.9.1 – Immagini durante le ricognizioni.</p>						
<p>Interpretazione: durante l'attività di ricognizione sul campo non sono stati rinvenuti indicatori archeologici</p>						

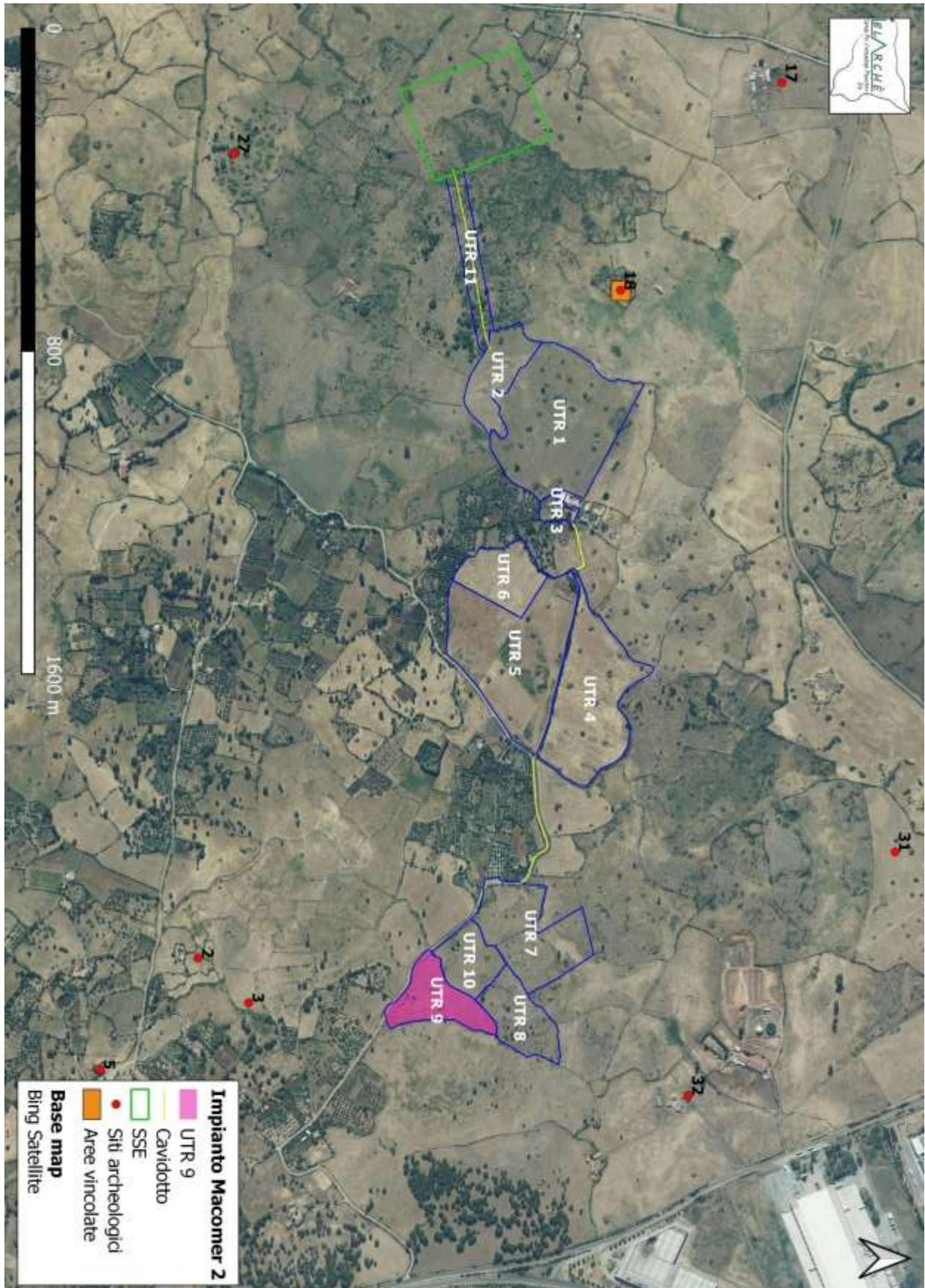


Fig. 50 – SIT - Localizzazione UTR 9



Fig. 51 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 9 (all'interno di ogni settore sono stati disposti i ricognitori)

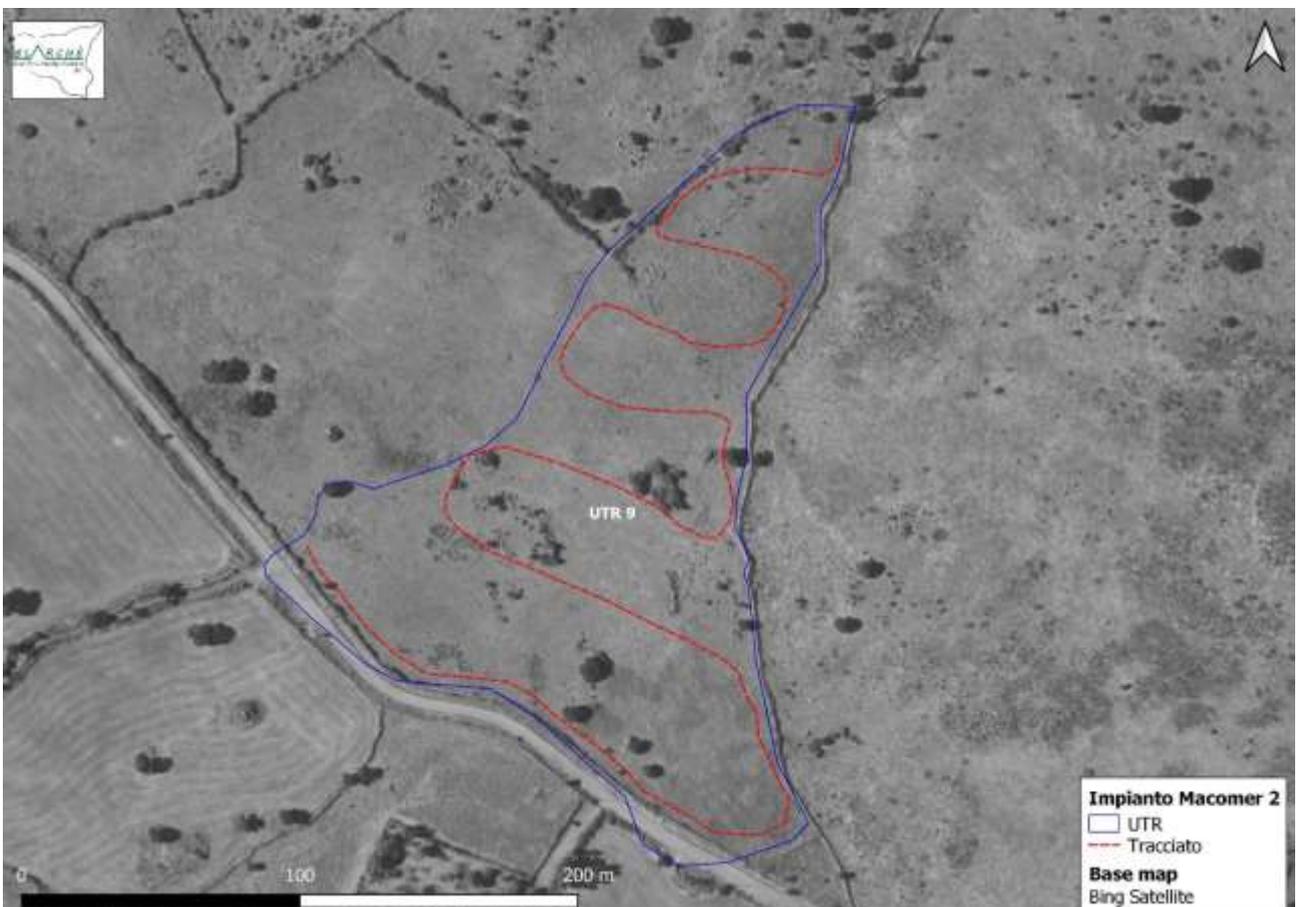


Fig. 52 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 9 (scala di grigi)

7.9.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 9)





7.10 UTR 10

Scheda UTR		N. 10			Survey Data: 11/11/2022	
<i>Provincia</i> Nuoro		<i>Comune</i> Macomer	<i>Località</i> Cogolatzu		<i>Sito</i>	
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i> Lat. 40.22184 Long. 8.77183				<i>Dimensioni:</i>	
	<i>Altitudine: m 434 s.l.m.</i>					
	<i>Formazione geologica del terreno: Basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Dualchi)</i>					
	<i>Andamento del terreno:</i> pianeggiante				<i>Quota min.: m 434 s.l.m.</i> <i>Quota max.: m 435 s.l.m.</i>	
<i>Definizione del tipo del suolo:</i> incolto			<i>Esame Empirico del suolo:</i> vegetazione coprente			
Ricognizioni	<i>Numero</i> 1	<i>Metodo</i> Copertura sistemica estensiva	<i>Data/Ora</i> 11/11/2022	<i>Condizione di Luce</i> soleggiato	<i>Ricognitori</i> 2	
				<i>Visibilità</i> Bassa		
<p>Descrizione: La UTR 10 (1,99 ha) di forma poligonale, è delimitata in parte da muretti a secco di andamento irregolare e da viabilità rurale. È contigua a sud all'UTR 9 e a nord alle UTR 7 e 8. Sugli altri lati confina con lotti non pertinenti all'area di impianto. (Fig.53). A circa 490 m S è segnalata la Tomba dei Giganti di Su Norbanu (sito n° 3). L'area, destinata al pascolo, presenta una vegetazione coprente, anche con specie arboree, e si notano sparsi affioramenti di roccia e cumuli di spietramento.</p> <p>Il lotto, con andamento pianeggiante, è stato ricognito attraverso n. 9 strisciate in senso nord-ovest/sud-est da due operatori posti alla distanza di circa 15/20 m l'uno dall'altro (Figg.54-55).</p> <p>Per la documentazione fotografica si rimanda alla sezione 7.9.1 – Immagini durante le ricognizioni.</p>						
Interpretazione: durante l'attività di ricognizione sul campo non sono stati rinvenuti indicatori archeologici						

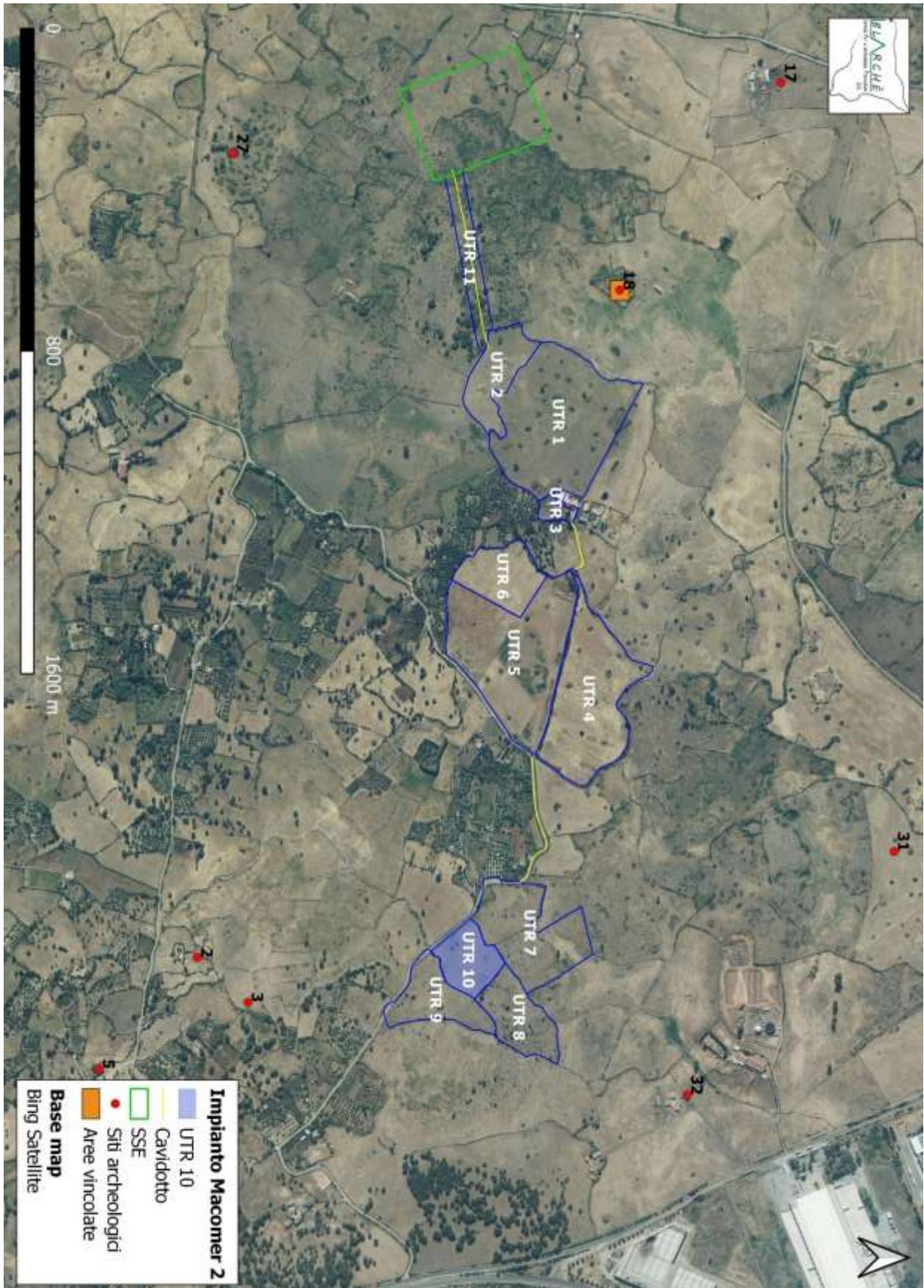


Fig. 53 – SIT - Localizzazione UTR 10



Fig. 54 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 10 (all'interno di ogni settore sono stati disposti i ricognitori)



Fig. 55 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 10 (scala di grigi)

7.10.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 10)





7.11 UTR 11

Scheda UTR		N. 11			Survey Data: 16/11/2022	
<i>Provincia</i> Nuoro		<i>Comune</i> Macomer	<i>Località</i> Fustinaga		<i>Sito</i>	
Topografia e Geomorfologia	<i>Coordinate:</i> Lat. 40.2222 Long. 8.7484				<i>Dimensioni:</i>	
	<i>Altitudine: m 446 s.l.m.</i>					
	<i>Formazione geologica del terreno: Basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Dualchi)</i>					
	<i>Andamento del terreno:</i> pianeggiante				<i>Quota min.: m 444 s.l.m.</i> <i>Quota max: m 449 s.l.m.</i>	
<i>Definizione del tipo del suolo:</i> incolto			<i>Esame Empirico del suolo:</i> vegetazione coprente			
Ricognizioni	<i>Numero</i> 1	<i>Metodo</i> Copertura sistemica estensiva	<i>Data/Ora</i> 16/11/2022	<i>Condizione di Luce</i> soleggiato	<i>Ricognitori</i> 2	
				<i>Visibilità</i> Bassa		
<p>Descrizione: La UTR 11 (1 ha) di forma poligonale è contigua a est all'UTR 2 e ad ovest alla sottostazione elettrica. Sugli altri lati confina con lotti non pertinenti all'area di impianto. (Fig.56). A circa 300 m a nord è segnalato il Nuraghe S'Ena de Padria (sito n° 18). L'area, pianeggiante, presenta una vegetazione coprente e si notano sparsi affioramenti di roccia.</p> <p>Il lotto, con andamento pianeggiante, è stato ricognito attraverso n. 2 strisciate in senso est-ovest da due operatori posti alla distanza di circa 15/20 m l'uno dall'altro (Figg. 57-58).</p> <p>Per la documentazione fotografica si rimanda alla sezione 7.9.1 – Immagini durante le ricognizioni.</p>						
Interpretazione: durante l'attività di ricognizione sul campo non sono stati rinvenuti indicatori archeologici						

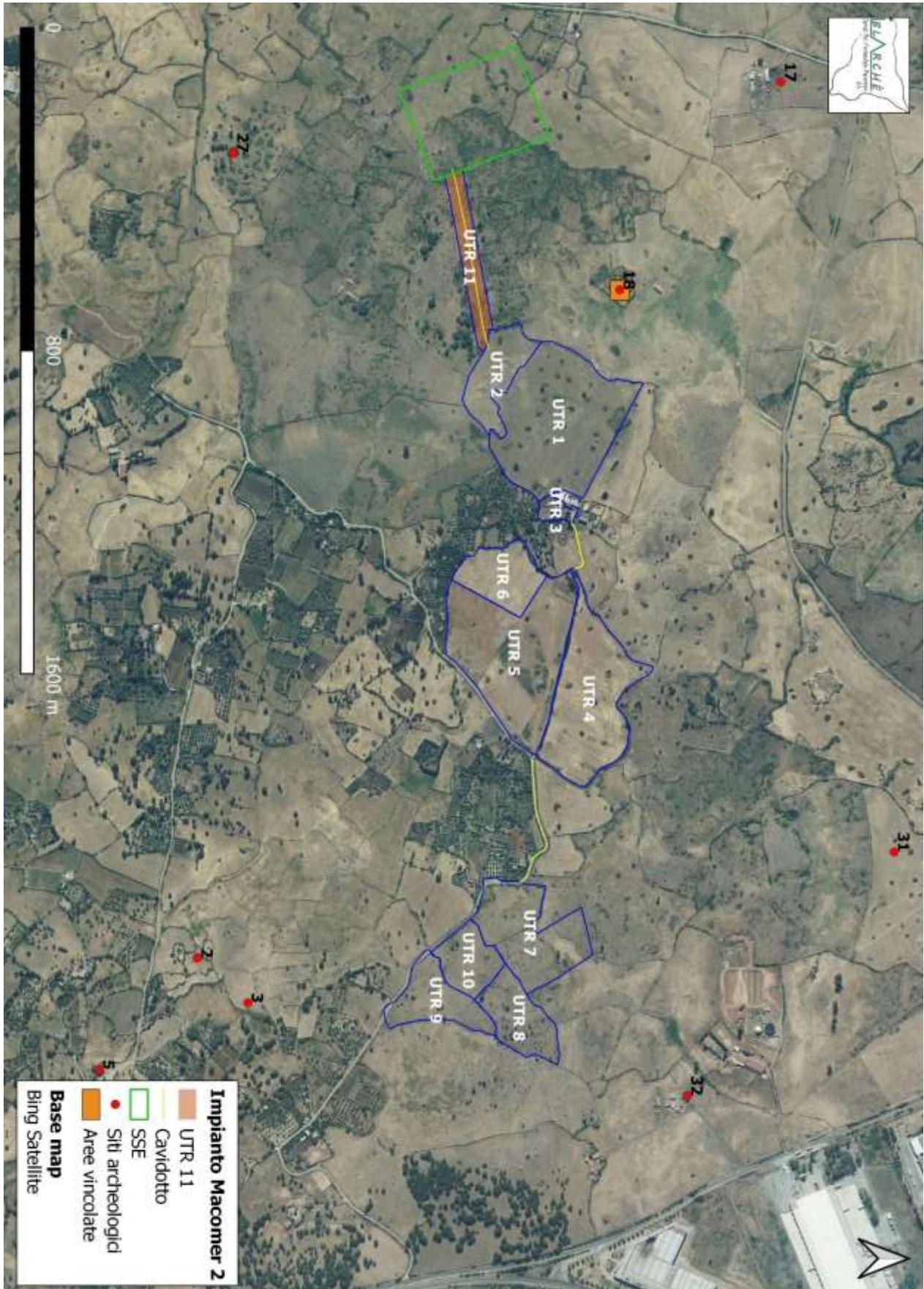


Fig. 56 – SIT - Localizzazione UTR 11

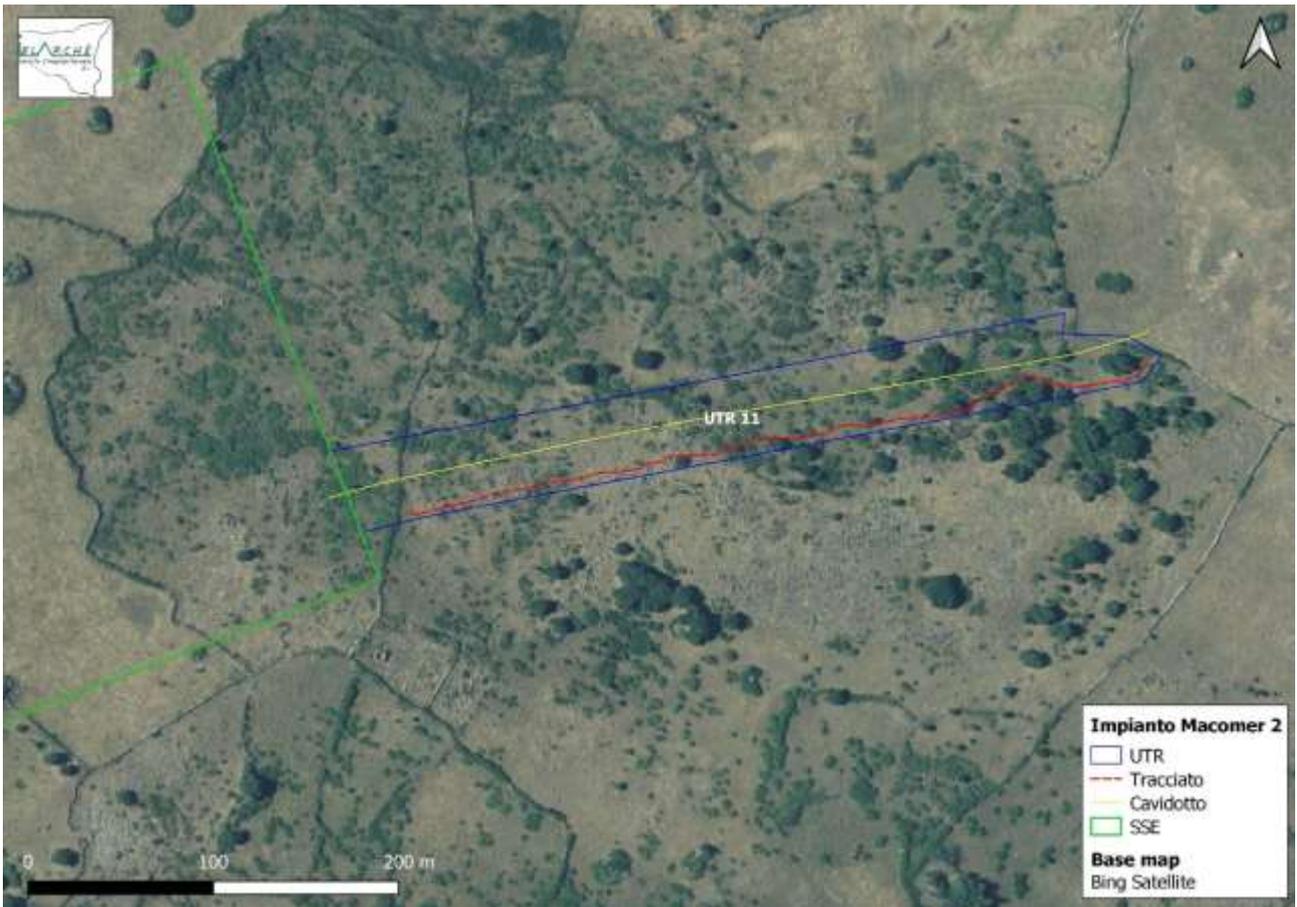


Fig. 57 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 11 (all'interno di ogni settore sono stati disposti i ricognitori)

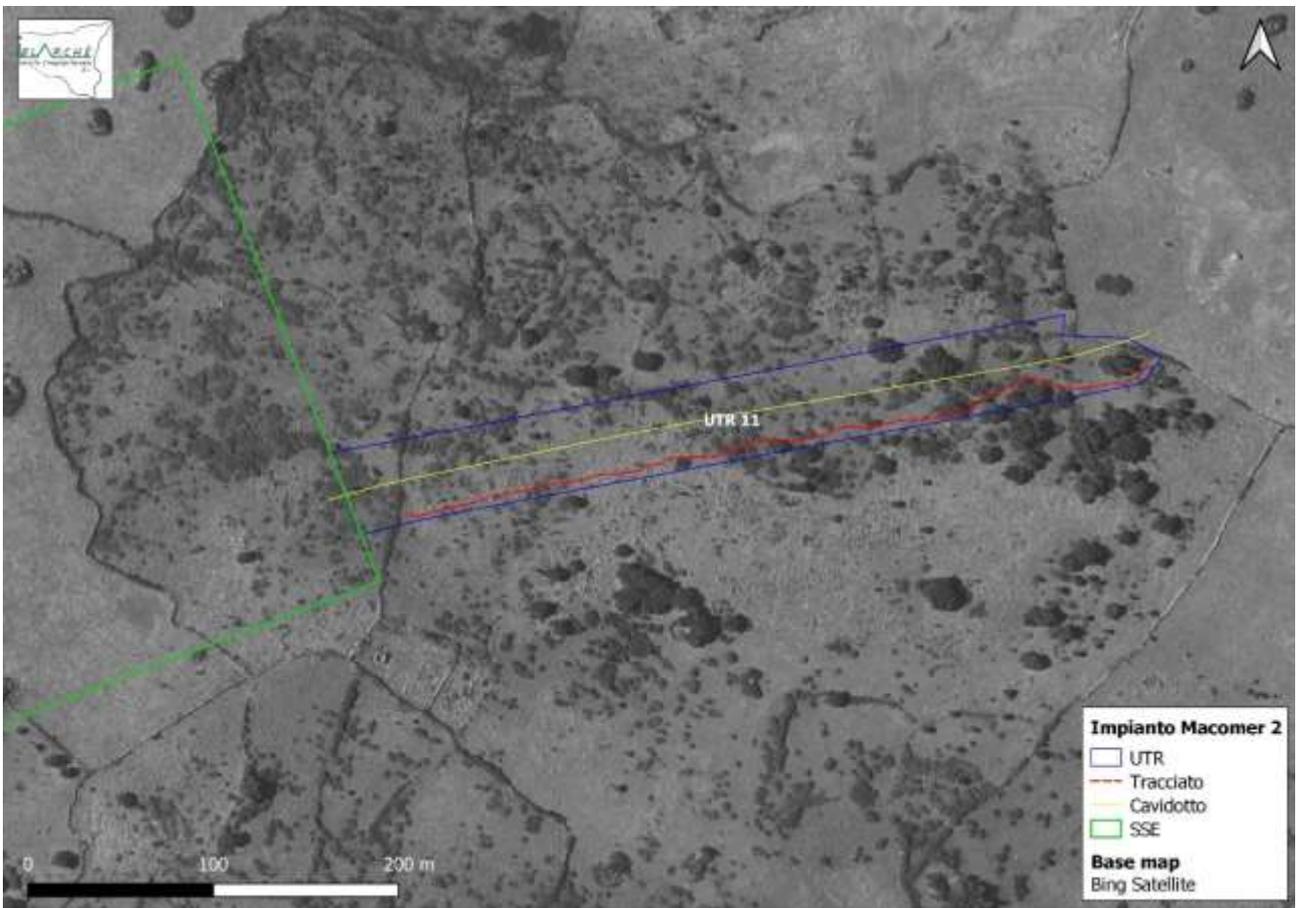
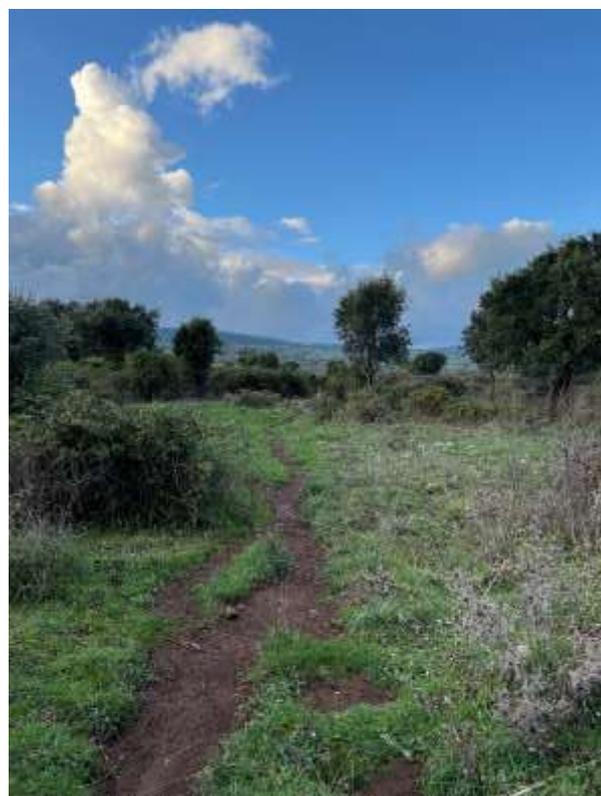


Fig. 58 – SIT - Tracciato Ricognizione UTR 11 (scala di grigi)

7.11.1 – Immagini durante le ricognizioni (UTR 11)



7.12 Il tracciato del cavidotto

La linea del cavidotto, ad eccezione della porzione occidentale, che attraversa i terreni della UTR 11, segue la viabilità esistente, rappresentata da strade interpoderali (Figg. 59-60).

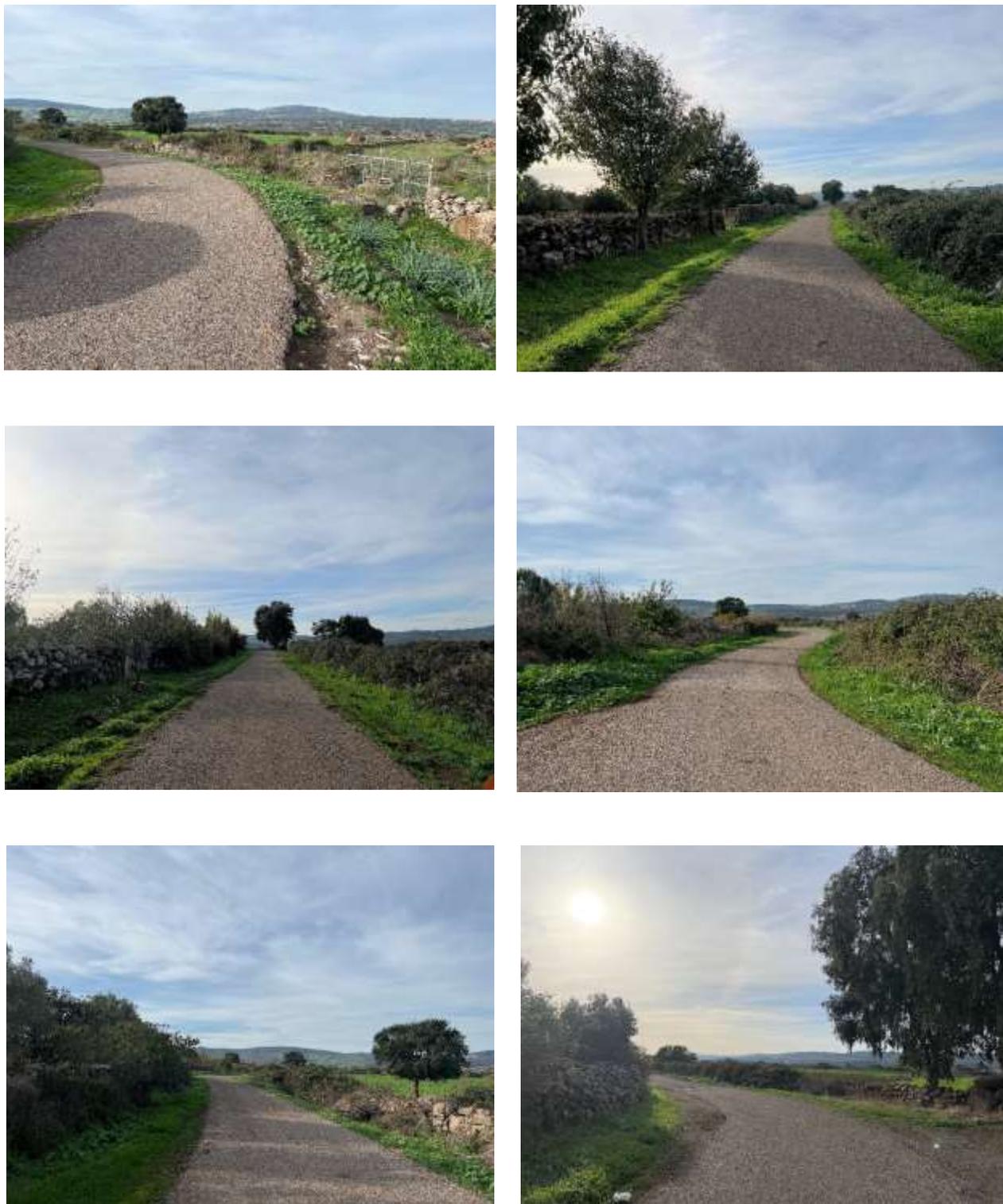


Fig. 59 Settore orientale del tracciato del cavidotto



Fig. 60 Settore centrale del tracciato del cavidotto

8. La Valutazione del Rischio di Rinvenimento Archeologico

La normativa in materia, già precedentemente richiamata al **Paragrafo 1.1**, disciplina le procedure da eseguire nel caso della progettazione di un'opera pubblica. Nella fattispecie, oltre al Codice degli Appalti e delle Forniture (art. 25), la Circolare 1 del 20/01/2016 del Ministero dei Beni Culturali e delle Attività Culturali e del Turismo, spiega con particolare attenzione le finalità del nostro elaborato. Pertanto il documento da noi redatto ha tra le finalità quanto segue:

- La valutazione dell'impatto archeologico delle opere da realizzarsi sui beni archeologici e/o sul contesto di interesse archeologico;
- La preservazione dei depositi archeologici conservati nel sottosuolo, che costituiscono una porzione rilevante del nostro patrimonio culturale e il contesto delle emergenze archeologiche;
- La rapida realizzazione delle opere, pubbliche o di interesse pubblico, evitando ritardi, varianti in corso d'opera con conseguente lievitazione dei costi.

Sulla base delle informazioni registrate durante le ricognizioni autoptiche e delle informazioni evinte dalla **TAVOLA DEI GRADI DI POTENZIALE ARCHEOLOGICO** (Allegato 3 della Circolare 1 del 20/01/2016 del Ministero dei Beni Culturali e delle Attività Culturali e del Turismo) (Fig. 62), per le UTR vettorializzate nel nostro progetto GIS è stata implementata una tabella attributi alfanumerica (**Tabella IV – Attributi UTR**), all'interno della quale sono stati inseriti i dati relativi ai campi indicati in dettaglio in Fig. 61. Le informazioni riportate sono state dunque utili per estrapolare alcune osservazioni funzionali alla creazione di apposite Carte tematiche, tra cui la **Carta della Visibilità**, la **Carta del Potenziale Archeologico** e la **Carta di Rischio per il Progetto**.

Identificativo	Tipologia dell'attributo	Descrizione
Nome	(campo numerico)	viene inserito il numero di riferimento della Unità Topografica di Ricognizione.
Area	(campo numerico)	il valore riportato in tabella è frutto di un procedimento computazionale del software GIS.
Grado visibilità – GV	(campo testo)	i valori sono cinque: Basso – Medio – Medio basso – Medio alto – Alto.
Grado intensità – GI	(campo numerico)	è registrato il numero dei ricognitori
Grado Potenziale – GP	(campo numerico)	esso è campito sulla base delle informazioni registrate e in relazione a quanto riportato nella TAVOLA della Circolare 1 del 20/01/2016.
Descrizione del grado potenziale – DGP	(campo testo)	viene riportato pedissequamente quanto evinto dalla suddetta TAVOLA
Grado del Rischio per il Progetto – GRR	(campo testo)	viene nominato il grado del rischio del progetto sulla base dei dati delle ricognizioni.
Tipologia Emergenza – Tip. Em.	(campo testo)	viene descritta la tipologia di indicatore archeologico registrata durante le ricognizioni.

Fig. 61 – Descrizione campi della tabella attributi delle UTR

					<i>non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di colti detritiche).</i>		
6	25729	Medio-basso	2	4	<i>Non determinabile: esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali etc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico, ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di colti detritiche).</i>	Rischio medio	Nessun indicatore
7	47624	Basso	2	3	<i>Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.</i>	Rischio basso	Nessun indicatore
8	25578	Basso	2	3	<i>Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.</i>	Rischio basso	Nessun indicatore
9	25544	Basso	2	3	<i>Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.</i>	Rischio basso	Nessun indicatore
10	19876	Basso		3	<i>Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.</i>	Rischio basso	Nessun indicatore
11	10570	Basso		3	<i>Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.</i>	Rischio basso	Nessun indicatore

Tra le prime interrogazioni eseguibili in ambiente GIS, sulla base dei valori inseriti nella tabella attributi, annoveriamo quella rivolta al **Grado di Visibilità (GV)** delle UTR, in base alla quale è stata realizzata una Carta tematica della Visibilità dell'area di indagine (Fig.63). In questo caso si evince che rispetto alle 11 UTR individuate (**Tabella V – Grado di Visibilità UTR**):

- 10 UTR presenta un **Grado di Visibilità Basso**: (UTR 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11);
- 1 UTR presenta un **Grado di Visibilità Medio-basso** (UTR 6);

Tabella V - Grado Visibilità UTR

UTR	Area (mq)	GV	GI	Tip. Em.
1	91563	Basso	2	Nessun indicatore
2	24794	Basso	2	Nessun indicatore
3	4502	Basso	2	Nessun indicatore
4	69336	Basso	2	Nessun indicatore
5	85009	Basso	2	Nessun indicatore
6	25729	Medio-basso	2	Nessun indicatore
7	47624	Basso	2	Nessun indicatore

8	25578	Basso	2	Nessun indicatore
9	25544	Basso	2	Nessun indicatore
10	19876	Basso	2	Nessun indicatore
11	10570	Basso	2	Nessun indicatore

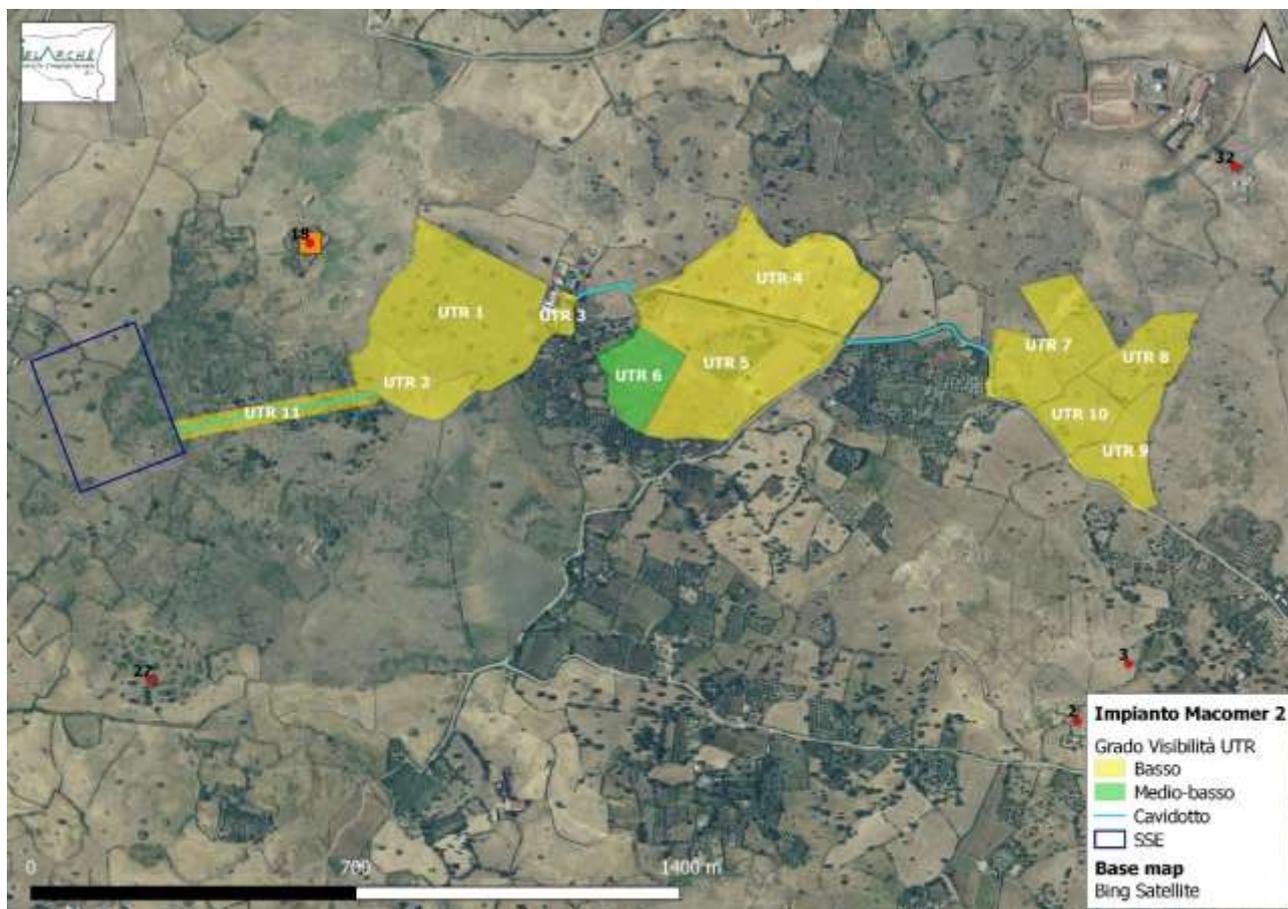


Fig. 63 – SIT – Carta del Grado di Visibilità – area impianto

Una seconda valutazione è stata effettuata in merito al **Grado del Potenziale Archeologico (GP)**, attribuito per ogni UTR sulla base degli elementi registrati durante le ricognizioni autoptiche. Prima di avanzare una valutazione del Grado del Potenziale Archeologico, riproponiamo le considerazioni dichiarate nei **Paragrafi 3 e 4**.

- **Cenni geologici:** l'area di impianto e la linea del cavidotto ricadono interamente all'interno del complesso geologico dei Basalti della Campeda-Planargia, attraversando, nello specifico, la Subunità di Dualchi

In conclusione è possibile asserire che il comparto in questione è caratterizzato prevalentemente da una stratigrafia litologica difficilmente mutabile (Basalti), pertanto la componente archeologica del paesaggio, ad eccezione di eventi antropici, presenta un **Potenziale del Rinvenimento archeologico: Alto**. In altre, parole semmai l'area fosse stata antropizzata in periodo antico, simili caratteristiche geologiche ne consentirebbero la conservazione a eccezione di interventi antropici di periodo successivo.

- **Consultazione della letteratura scientifica e dei Sistemi Informativi Territoriali:** l'analisi spaziale, effettuata in ambiente GIS, a partire dall'area di impianto, mostra la presenza di diversi nuraghi nel territorio circostante l'area di indagine (entro 2 km), la maggior parte dei quali ridotti a ruderi e di difficile lettura, perché spesso danneggiati dai lavori dell'agro (Figg. 12-14). I risultati di ulteriori analisi spaziali, condotte a partire dai siti archeologici, vengono sinteticamente riproposti in **Tabella II - Risultati Buffer Analysis**. L'unico sito collocato entro una distanza di 200 m dalle aree di intervento (evidenziato in azzurro) è il *Nuraghe S'Ena de Padria*.

Tabella II – Risultati Buffer Analysis

N. sito	Nome sito	Area intercettata	Area di <i>buffer</i>
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Area impianto	200 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Area impianto	500 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Cavidotto	500 m
32	Nuraghe Cogolatzu	Area impianto	500 m
3	Tomba dei Giganti di su Norbanu	Area impianto	500 m
2	Nuraghe Uore	Area impianto	1000 m
3	Tomba dei Giganti di su Norbanu	Area impianto	1000 m
3	Tomba dei Giganti di su Norbanu	Cavidotto	1000 m
4	Tomba dei Giganti di Uore	Area impianto	1000 m
5	Fonte/Pozzo di Uore	Area impianto	1000 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Area impianto	1000 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Cavidotto	1000 m
27	Nuraghe Mura de Putzu	Cavidotto	1000 m
31	Resti di Viabilità Romana (ad Medias- Molaria)	Area impianto	1000 m
32	Nuraghe Cogolatzu	Area impianto	1000 m
32	Nuraghe Cogolatzu	Cavidotto	1000 m
2	Nuraghe Uore	Area impianto	1500 m
2	Nuraghe Uore	Cavidotto	1500 m
3	Tomba dei Giganti di su Norbanu	Area impianto	1500 m
3	Tomba dei Giganti di su Norbanu	Cavidotto	1500 m
4	Tomba dei Giganti di Uore	Area impianto	1500 m
5	Fonte/Pozzo di Uore	Area impianto	1500 m
14	Nuraghe Funtana Mela	Area impianto	1500 m
16	Nuraghe Tottori	Cavidotto	1500 m
17	Tomba dei Giganti Figuranchida	Area impianto	1500 m
17	Tomba dei Giganti Figuranchida	Cavidotto	1500 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Area impianto	1500 m
18	Nuraghe S'Ena de Padria (Interesse Culturale del 06-09-2021)	Cavidotto	1500 m
19	Nuraghe Iria	Area impianto	1500 m
19	Nuraghe Iria	Cavidotto	1500 m
24	Nuraghe Figuranchida	Cavidotto	1500 m
25	Nuraghe Fodeddìs	Cavidotto	1500 m
26	Nuraghe sa Matta 'e sa Muzzere	Area impianto	1500 m

26	Nuraghe sa Matta 'e sa Muzzere	Cavidotto	1500 m
27	Nuraghe Mura de Putzu	Area impianto	1500 m
27	Nuraghe Mura de Putzu	Cavidotto	1500 m
31	Resti di Viabilità Romana (ad Medias-Molaria)	Area impianto	1500 m
31	Resti di Viabilità Romana (ad Medias-Molaria)	Cavidotto	1500 m
32	Nuraghe Cogolatzu	Area impianto	1500 m
32	Nuraghe Cogolatzu	Cavidotto	1500 m

In conclusione, sulla base delle analisi effettuate in ambiente GIS e dei dati raccolti, e inseriti all'interno del nostro *database*, in fase di ricognizione, possiamo avanzare alcune considerazioni relative al grado di rischio per la componente archeologica.

Tutte le UTR, come precedentemente descritto nelle schede e mostrato nelle immagini delle ricognizioni, presentano un grado di visibilità spesso poco soddisfacente, a causa della vegetazione, che in qualche modo potrebbe aver limitato l'intercettazione di indicatori archeologici (nessuna UTR ha restituito *markers* archeologici). Allo stesso tempo, però, il riscontro in campo di affioramenti di roccia basaltica, a conferma delle caratteristiche geologiche dell'area, testimonia la presenza di un sottile strato di *humus*. Questa condizione quindi potrebbe fare ipotizzare, nel caso di presenze di tipo archeologico, il ritrovamento di tracce archeologiche relative a una possibile frequentazione dell'area in epoca preistorica (come, per esempio, buche di palo). L'ipotesi non è stata suffragata, durante l'attività in campo, da alcun ritrovamento.

Per questa ragione i coefficienti assegnati per la definizione del Grado del Potenziale Archeologico, sulla base della TAVOLA DEI GRADI DI POTENZIALE ARCHEOLOGICO, sono (Fig. 64):

- **(3) - Basso.** *Il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.* Questo coefficiente è stato attribuito alle UTR per cui i siti archeologici più vicini (nuraghi) sono localizzati oltre una distanza di 200 m e nei cui terreni sono stati registrati affioramenti di roccia durante le ricognizioni autoptiche, nonostante un grado di visibilità basso.

Nello specifico, le UTR che presentano un coefficiente del Grado del Potenziale Archeologico **Basso (3)** sono: **UTR 2, 7, 8, 9, 10, 11.**

- **(4) - Non determinabile:** *esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali etc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico, ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di colti detritiche).*

Le UTR che presentano un coefficiente del Grado del Potenziale Archeologico **Non determinabile (4)** sono: **UTR 1, 3, 4, 5, 6**. Questo coefficiente è stato attribuito alla UTR 1 in quanto il sito archeologico più vicino è localizzato entro i 200 m. Nello specifico si tratta del *Nuraghe S'Ena de Padria* (sito n. 18). Quanto alle UTR 3, 4, 5 e 6 è stato attribuito lo stesso coefficiente, nonostante una maggiore distanza dai siti noti, a causa del mancato riscontro di affioramenti di roccia nei terreni che, peraltro, presentano un grado di visibilità basso e medio-basso.

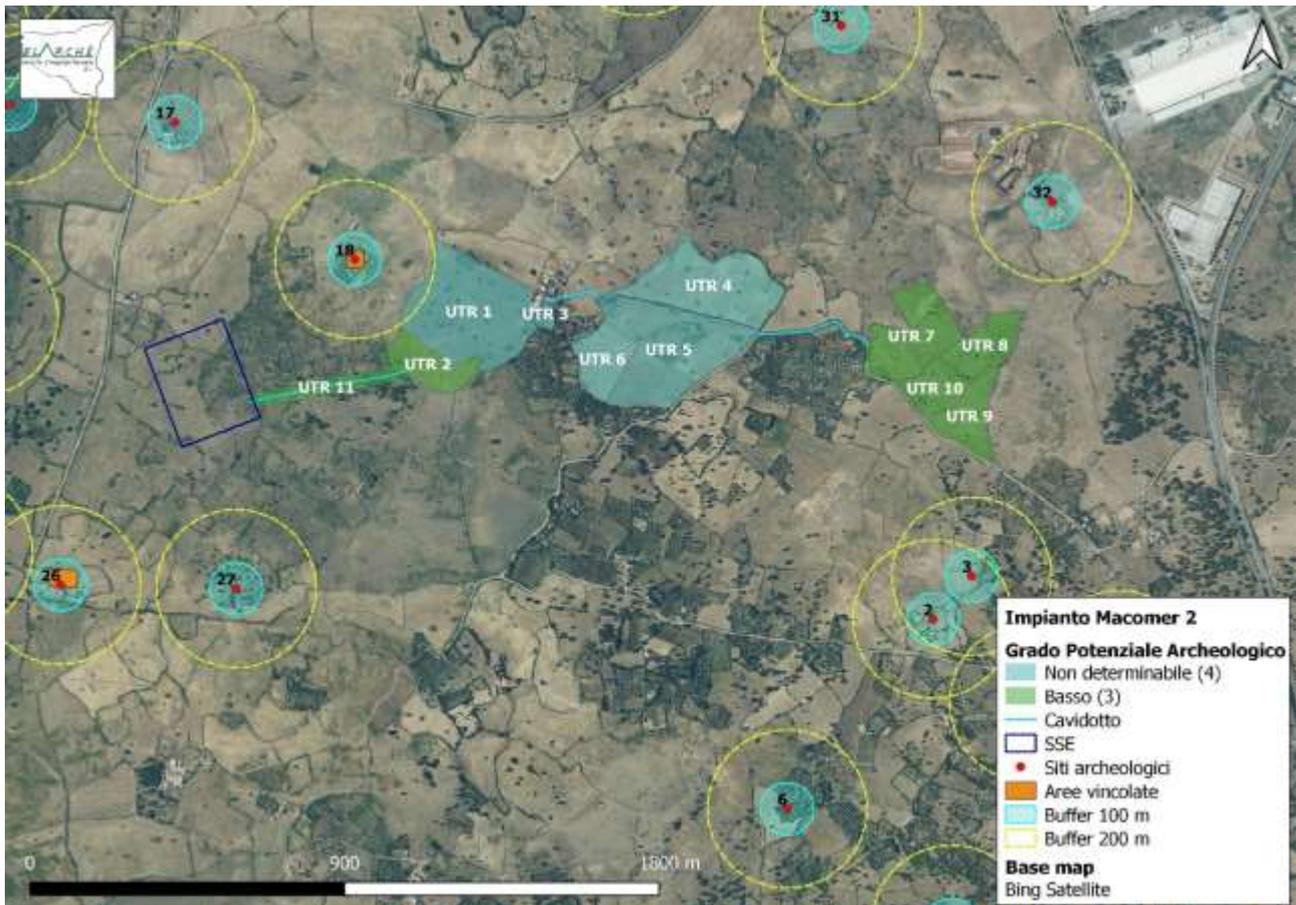


Fig. 64 - Carta del Grado di Potenziale Archeologico in relazione ai siti più prossimi (100-200 m)

In **Tabella VI – Grado del Potenziale Archeologico**, vengono riportate le informazioni per ogni singola UTR.

Tabella VI – Grado del Potenziale Archeologico

UTR	Area (mq)	GV	GI	GP	DGP	Sito prossimo (entro 200m)
1	91563	Basso	2	4	<i>Non determinabile: esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali etc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico, ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di colti detritiche).</i>	Nuraghe S'Ena de Padria
2	24794	Basso	2	3	<i>Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.</i>	

3	4502	Basso	2	4	<i>Non determinabile: esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali etc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico, ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di colti detritiche).</i>
4	69336	Basso	2	4	<i>Non determinabile: esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali etc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico, ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di colti detritiche).</i>
5	85009	Basso	2	4	<i>Non determinabile: esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali etc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico, ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di colti detritiche).</i>
6	25729	Medio-basso	2	4	<i>Non determinabile: esistono elementi (geomorfologia, immediata prossimità, pochi elementi materiali etc.) per riconoscere un potenziale di tipo archeologico, ma i dati raccolti non sono sufficienti a definirne l'entità. Le tracce potrebbero non palesarsi, anche qualora fossero presenti (es. presenza di colti detritiche).</i>
7	47624	Basso	2	3	<i>Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.</i>
8	25578	Basso	2	3	<i>Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.</i>
9	25544	Basso	2	3	<i>Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.</i>
10	19876	Basso		3	<i>Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.</i>
11	10570	Basso		3	<i>Basso: il contesto territoriale circostante dà esito positivo. Il sito si trova in una posizione favorevole (geografia, geologia, geomorfologia, pedologia) ma sono scarsissimi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.</i>

Per concludere la nostra trattazione è possibile definire, in relazione ai gradi di rischio sanciti dalla Tavola dei Gradi di Potenziale Archeologico e sulla base dei dati evinti dalle fonti e dalle ricognizioni in campo - inseriti ed elaborati nel nostro progetto GIS - un **Grado di Rischio per il Progetto** (Fig. 65):

- **Basso** per le **UTR 2, 7, 8, 9, 10, 11;**
- **Medio** per le **UTR 1, 3, 4, 5, 6.**

In **Tabella VII – Grado di Rischio per il Progetto**, vengono riportate le informazioni per ogni singola UTR.

Tabella VII - Grado di Rischio per il Progetto

UTR	GRR	Tip. Em.
1	Rischio medio	Nessun indicatore
2	Rischio basso	Nessun indicatore
3	Rischio medio	Nessun indicatore
4	Rischio medio	Nessun indicatore
5	Rischio medio	Nessun indicatore
6	Rischio medio	Nessun indicatore
7	Rischio basso	Nessun indicatore
8	Rischio basso	Nessun indicatore
9	Rischio basso	Nessun indicatore
10	Rischio basso	Nessun indicatore
11	Rischio basso	Nessun indicatore

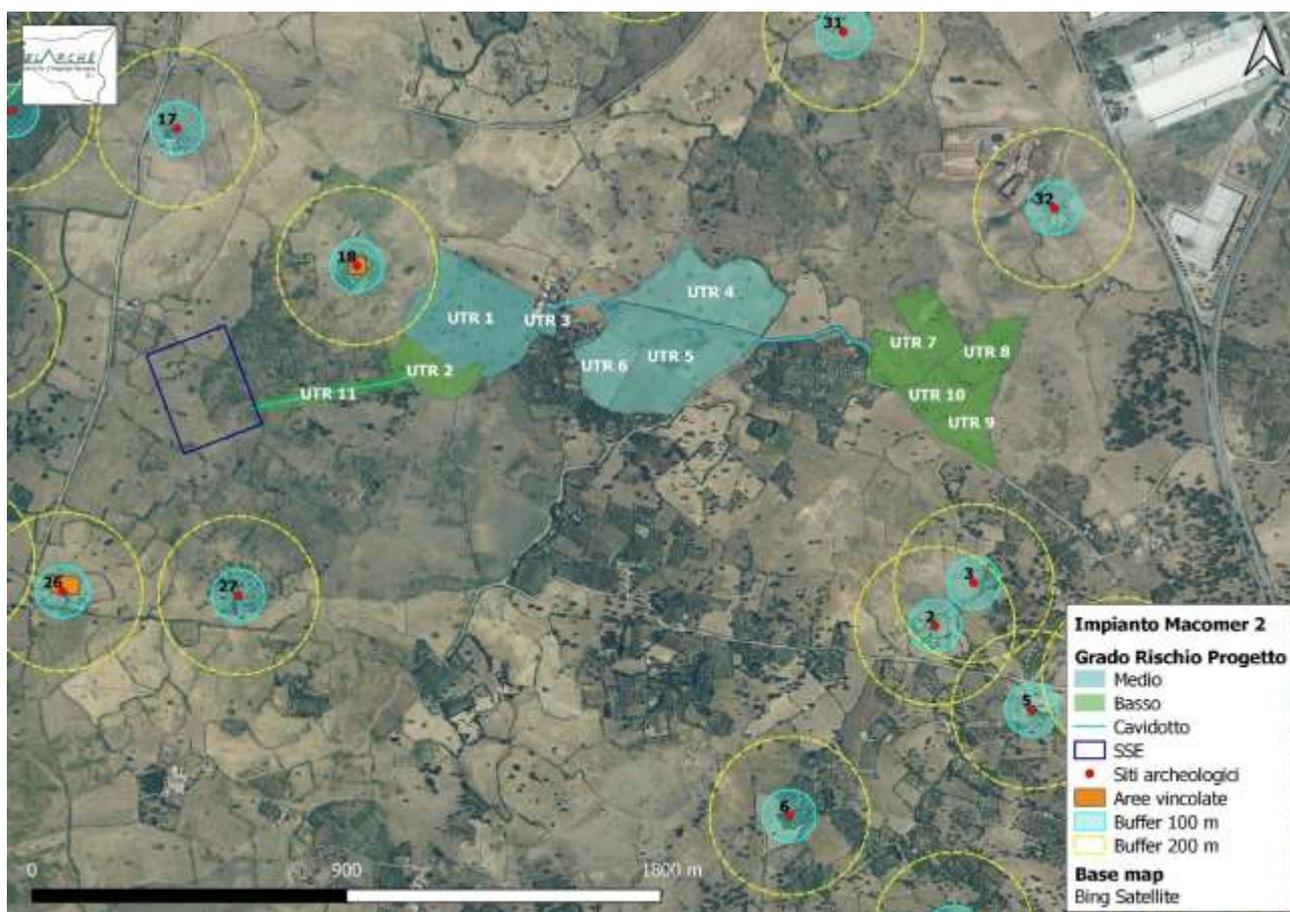


Fig. 65– Carta del Grado di Rischio per il progetto

Infine, per quanto riguarda il cavidotto, fatta eccezione per il tratto occidentale che rientra nella UTR 11, la linea seguirà la viabilità esistente, rappresentata da strade interpoderali.

Bibliografia

BECCALUVA ET AL. 1994:

L. BECCALUVA, M. COLTORTI, B. GALASSI, G. MACCIOTTA, F. SIENA, *The Cainozoic calcalkaline magmatism of the western Mediterranean and its geodynamic significance*. Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata, 36, 293-308, Trieste.

BELLI 2005:

BELLI E., *Due nuove pietre miliari della via a Karalibus Turrem rinvenute nel territorio di Macomer*, in AA.VV. Scritti in onore di Francesco Amadu, Sassari 2005, pp. 331-337.

BITTICHESU 1990:

BITTICHESU C., *Il villaggio nuragico di Tamuli (Macomer)*, in G. KALBY PUTZOLU (a cura di), *Viaggio in Sardegna*. Quaderni dell'Università degli studi di Salerno, Salerno 1990.

BITTICHESU 2005:

BITTICHESU C., PASCHINA I., *Archeologia e storia fra Macomer e Sindia. Due comunità alla ricerca delle loro radici*, Bolotana 2005.

BRIGAGLIA 2006:

BRIGAGLIA M, TOLA S. (a cura di), *Dizionario Storico geografico dei Comuni della Sardegna*, Sassari 2006.

BRANDIS 1978

BRANDIS P., *I fattori geografici della distribuzione dei nuraghi nella Sardegna nord-occidentale*, in Atti della XXII Riunione Scientifica dello IIPP, 1978, pp. 359-428.

CAMBI – TERRENATO 1994:

F. CAMBI – N. TERRENATO, *Introduzione all'archeologia dei paesaggi*, Roma, 1994.

CARMIGNANI ET AL. 2001:

L. CARMIGNANI, G. OGGIANO, S. BARCA, P. CONTI, I. SALVADORI, A. ELTRUDIS, A. FUNEDDA, S. PASCI (A CURA DI), *Geologia della Sardegna. Note illustrative della Carta Geologica della Sardegna a scala 1:200.000*. Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia, LX, Servizio Geologico d'Italia, Roma.

CARMIGNANI ET AL. 2012:

L. CARMIGNANI, P. CONTI, A. FUNEDDA, G. OGGIANO, S. PASCI, *La geologia della Sardegna*. Geological Field Trips. Periodico semestrale del Servizio Geologico d'Italia - ISPRA e della Società Geologica Italiana, Vol.4 N. 2.2 (2012).

CARMIGNANI ET AL. 1994:

L. CARMIGNANI, S. BARCA, L. DISPERATI, P. FANTOZZI, A. FUNEDDA, G. OGGIANO, S. PASCI, *Tertiary compression and extension in the Sardinian basement*, Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata, 36, 45-62, Trieste.

CHERCHI 1979:

CHERCHI G., *Itinerari archeologici del Marghine*, in Quaderni Bolotanesi, 5, 1979, pp. 97-111

CHERCHI PABA 1971:

CHERCHI PABA F., *Macomer*, in Quaderni storici e turistici della Sardegna, Cagliari 1971.

CONTU 1978:

CONTU E., *Il significato della "stele" nelle tombe di giganti*, in F. LO SCHIAVO (a cura di) Quaderni Archeologia e conservazione, 1978, p.19 ss.

FOSCHI 1981:

FOSCHI A., *Filigosa (Macomer)*, in Rivista Studi Preistorici, XXXVI, 1981, p. 360 ss.

FOSCHI 1984:

FOSCHI A., *Macomer (Nuoro), Località Filigosa*, in AA.VV., I Sardi, Milano 1984, pp. 22-223.

FOSCHI 1986:

FOSCHI A., *La tomba I di Filigosa (Macomer, Nuoro). Alcune considerazioni sulla cultura di Abealzu-Filigosa nel contesto eneolitico della Sardegna*, Nuoro 1986.

FOSCHI 1997:

FOSCHI A., *Dalla tomba IV di Filigosa (Macomer, Nuoro) un contributo alla conoscenza delle ceramiche punteggiate dell'età del Bronzo*, in Atti della XXXI Riunione Scientifica dell'IIPP, Firenze 1997, pp. 535-547.

FOSCHI 2000:

FOSCHI A., *I nuovi dati sull'Eneolitico sardo dagli scavi 1993 nella necropoli di Filigosa-Macomer (Nuoro)*, in L'ipogeismo nel Mediterraneo, Atti del Congresso Internazionale 1994, II, Sassari 2000, pp. 803-818.

FLORIS 2007:

FLORIS F. (a cura di), *La Grande Enciclopedia della Sardegna*, VIII, Sassari 2007.

KALBI PITZOLU 1990:

KALBI PITZOLU G., *Macopsisa. Macomer: cinquemila anni di storia*, Salerno 1990.

LECCA ET AL. 1997:

L. LECCA, R. LONIS, S. LUXORO, E. MELI, F. SECCHI, P. BROTZU, *Oligo-Miocene volcanic sequences and rifting stages in Sardinia: a review*. Periodico di Mineralogia, 66, 7-61, Roma.

LILLIU 1962:

LILLIU G., *I nuraghi torri preistoriche della Sardegna*, Cagliari 1962.

MANCA, DEMURTAS 1991:

MANCA L., DEMURTAS S., *Analisi dei protonuraghi nella Sardegna centro-occidentale*, in *Arte militare e architettura nuragica*, Stoccolma, 1991, pp. 41-52.

MASTINO 2005:

MASTINO A., *Storia della Sardegna Antica*, Genova 2005.

MORAVETTI 1973:

MORAVETTI A., *Relazione preliminare sui monumenti archeologici dei comuni di Birori, Borore, Bortigali, Macomer e Sindia*, Macomer 1973.

MORAVETTI 1985:

MORAVETTI A., *Beni archeologici*, in AA.VV., *Marghine-Planargia. Il piano di sviluppo socio-economico e il piano urbanistico comprensoriale della VIII Comunità Montana*, Cagliari 1985.

MORAVETTI 1986:

MORAVETTI A., *Statue-menhir in una tomba di giganti del Marghine*, in *Nuovo Bollettino Archeologico Sardo*, I, Sassari 1986, pp. 69-96.

MORAVETTI 1992:

MORAVETTI A., *Sui protonuraghi del Marghine-Planargia*, in R. H. Tykot-T. K. Andrews (a cura di), *Sardinia in the Mediterranean: A Footprint in the Sea*, Sheffield 1992, pp. 185-197.

MORAVETTI 1993:

MORAVETTI A., *Protostoria nel Marghine e nella Planargia*, in AA.VV., *Archeologia e ambiente naturale*, Nuoro 1993, pp. 91-103.

MORAVETTI 1998:

MORAVETTI A., *Ricerche archeologiche nel Marghine*, Sassari 1998.

MORAVETTI 2000:

MORAVETTI A., *Ricerche archeologiche nel Marghine-Planargia*, Sassari 2000.

MUSSI 2012:

MUSSI M., *La Venere di Macomer nel quadro del Pleistocene superiore finale europeo*, in *Atti della XLIV Riunione Scientifica dell'I.I.P.P.*, Firenze 2012, pp. 383-390.

MURONI 1998:

MURONI A., *Borore e il Marghine*, Sassari 1998.

PAULIS 1992:

PAULIS G., *La forma protosarda della parola nuraghe alla luce dell'iscrizione latina di Nurac Sessar (Molaria)*, in AA.VV. *L'epigrafia del villaggio, Epigrafia e antichità*, 1992, pp. 537-542.

PESCE 1949:

PESCE G., *La Venere di Macomer*, in *Rivista Studi Preistorici*, IV, 3, 1949, pp. 123-133.

PIANU 2017:

PIANU G., *Città e territorio, vici, pagi, stationes*, in AA.VV., *La Sardegna Romana e Altomedievale. Storia e materiali*, Sassari 2017, pp. 57-63.

PICCARRETTA - CERAUDO 2000:

F. PICCARRETTA, G. CERAUDO, *Manuale di aerofotografia archeologica. Metodologia, tecniche e applicazioni*, 2000.

F. VALBRUZZI, *Il paesaggio archeologico degli Erei come Museo Diffuso. Tutela del territorio e identità culturale*, *Archivio Storico della Sicilia Centro-Meridionale*, II, n. 3-4, 2015, pp. 123-146.

SECHI 2013:

SECHI M., *Le stationes di Hafa e di Molaria alla luce delle fonti toponomastiche, archivistiche e archeologiche*, in M. B. COCCO, A. GAVINI, A. IBBA (a cura di), "Africa Romana", *Atti del XIX Convegno, Trasformazione*

dei paesaggi del potere nell'Africa settentrionale fino alla fine del mondo antico (Sassari 2012) Roma 2013, pp. 2743-2760.

SECHI 2017:

SECHI M., *Quadro generale della viabilità romana in Sardegna*, in AA.VV., *La Sardegna Romana e Altomedievale. Storia e materiali*, Sassari 2017, pp.193-198.

TARAMELLI 1940 (reprint 1993):

TARAMELLI A., *Carte Archeologiche della Sardegna*, reprint a cura di A. Moravetti, Sassari 1993.

VACCA 1998:

VACCA S., ARU A., BALDACCINI P., *Rapporti fra suoli e insediamenti nuragici nella regione del Marghine-Planargia (Sardegna centro-occidentale)*, in C.A. LIVADIE, F. ORTOLANI (a cura), *Il sistema Uomo-Ambiente tra passato e presente*, Bari 1998, pp. 27-36.

SITOGRAFIA

<http://www.sardegnameoportale.it/navigatori/sardegnamappe/>

<http://www.sardegnaterritorio.it/pianificazione/pianopaesaggistico/>

<http://www.sardegnaterritorio.it/urbanistica/pianiurbanistici.html>

<http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/bene/ricercabeni>

<https://www.sardegna.beniculturali.it/it/466/beni-dichiarati-di-interesse-culturale/14899/macomer>

STRUMENTI URBANISTICI

Regione Autonoma della Sardegna. Piano Paesaggistico Regionale. Beni paesaggistici e identitari (Legge Regionale 25 novembre 2004, N° 5)

Piano Urbanistico Comunale di Macomer (Nu), (Pubblicazione BURAS n° 2 del 19/01/2001)

Piano Urbanistico Comunale di Borore (Nu), (Pubblicazione BURAS n° 41 del 06/12/2002)

Avola /11/2022

Dott. PhD Rosario Pignatello

IBNARCHÈ SRLS
P. Iva 02028900899
Sede legale: C.da Giusti di Carlo
Trav. IV n. 16 - Avola - 96012