



COMUNE DI SANLURI

Provincia del Sud Sardegna

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL CANALE TOMBATO RIO TRAMAMMA

CUP: J84D22004520002

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

ALLEGATO

SCALA

3

Piano di utilizzo delle terre e rocce
da scavo

PROGETTAZIONE



Prof. Ing. Nicola Montaldo
Prof. Ing. Andrea Saba
Ing. Giaime Montaldo
Ing. Michele Vacca
Ing. Mara Giau
Ing. Roberto Corona
Ing. Andrea Gaspa
Ing. Giacomo Baldinu
Arch. Elisa Marcia

Dott. Geol. Fabio Cau

Dott.ssa Archeol. Ilaria Garbi

Consulenti:

Dott. Naturalista Nicola Sulas (Servit Srls)

Ing. Antonio Dedoni (Tecnico competente in acustica)

**Il Responsabile Unico
del Procedimento:**

Ing. Ignazio Pittiu

00	Luglio 2026	Emissione
Rev. n°	Data	Descrizione

<i>Habitat Ingegneria Srl Geol. Fabio Cau Archeol. Ilaria Garbi</i>	<i>Interventi di sistemazione idraulica del canale tombato Rio Tramamma</i>	<i>Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica</i>
---	---	---

Sommario

1.	Premessa.....	3
2.	Quadro normativo	5
3.	Inquadramento territoriale.....	6
4.	Inquadramento urbanistico.....	7
5.	Inquadramento geologico e idrogeologico.....	8
6.	Descrizione delle attività svolte sul sito.....	10
7.	Indagini geognostiche e di caratterizzazione ambientale.....	13
7.1.	Indagini geognostiche.....	14
7.2.	Indagini di caratterizzazione ambientale.....	15
8.	Descrizione delle opere in progetto	16
9.	Modalità di utilizzo del materiale	19

<i>Habitat Ingegneria Srl</i> <i>Geol. Fabio Cau</i> <i>Archeol. Ilaria Garbi</i>	<i>Interventi di sistemazione idraulica del canale tombato</i> <i>Rio Tramamma</i>	<i>Progetto di Fattibilità</i> <i>Tecnica ed Economica</i>
---	---	---

1. Premessa

Il presente intervento è finalizzato alla riduzione delle criticità di natura idrogeologica all'interno del centro abitato di Sanluri nella zona compresa tra la via Giovanni XXIII e la via Manica.

L'intervento si rende necessario al fine di risolvere le problematiche idrauliche dell'area in questione, che nell'ultimo decennio ha subito diverse esondazioni e allagamenti. Nella zona oggetto del presente intervento scorre infatti un corso d'acqua denominato "Rio Tramamma", proveniente dalla periferia zona Nord di Sanluri, che in corrispondenza dell'attraversamento dell'abitato confluisce all'interno di una condotta in calcestruzzo rotocompresso interrata del diametro di 1000 mm, la cui sezione idraulica risulta insufficiente a smaltire le portate di piena in occasione di eventi meteorici di precipitazioni intense, determinando conseguentemente condizioni di elevato rischio idraulico in un'ampia area del centro urbano di Sanluri.

Tale sistema idrografico è stato infatti interessato da frequenti e recenti eventi calamitosi conseguenti ad eccezionali precipitazioni che hanno causato ingenti danni. L'espansione urbanistica degli ultimi decenni ha determinato l'antropizzazione del territorio circostante con la conseguente crescita del rischio idraulico, cosicché l'insufficienza idraulica del canale che attraversa l'abitato determina oggi le condizioni di rischio idraulico elevato. Lo scopo del presente intervento è quello di realizzare un sistema di smaltimento delle acque meteoriche che garantisca il deflusso in sicurezza dei fenomeni più intensi e la mitigazione del rischio idraulico attuale.

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV del D.lgs. n.52 del 2006 (*TUA, Testo Unico Ambiente*) e del *DPR 120/2017*. Le terre e rocce possono assumere diverse qualifiche a ciascuna delle quali compete un diverso regime giuridico di gestione; in particolare possono essere escluse dalla classificazione come rifiuto se rientrano nelle condizioni previste dell'art.185.

Rispetto al caso oggetto di studio, sono esclusi dalla disciplina dei rifiuti:

- il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli articoli 239 e seguenti relativamente alla bonifica di siti contaminati;
- il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato;

In applicazione dell'articolo 184-bis, comma 1 del *TUA* e successive modificazioni il materiale scavato può essere definito come sottoprodotto se risponde ai seguenti requisiti:

<i>Habitat Ingegneria Srl</i> <i>Geol. Fabio Cau</i> <i>Archeol. Ilaria Garbi</i>	<i>Interventi di sistemazione idraulica del canale tombato</i> <i>Rio Tramamma</i>	<i>Progetto di Fattibilità</i> <i>Tecnica ed Economica</i>
---	---	---

- a) il materiale da scavo è prodotto durante la realizzazione di un'opera, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il materiale da scavo è utilizzato, in conformità al Piano di Utilizzo:
- 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera, nel quale è stato generato, o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, ripascimenti, interventi a mare, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 - 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) il materiale da scavo è idoneo ad essere utilizzato direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale secondo i criteri di cui all'Allegato 3;
- d) il materiale da scavo, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla precedente lettera b), soddisfa i requisiti di qualità ambientale di cui all'Allegato 4.

Il presente Piano di Utilizzo, redatto ai sensi dell'Allegato 5 al DPR 120/2017, serve a dimostrare la sussistenza delle suddette condizioni e si rende necessario in quanto il cantiere rientra nella tipologia "grandi dimensioni" con una produzione di terre e rocce da scavo maggiore di 6'000 m³.

L'obiettivo principale è quello di recuperare il materiale ritenuto idoneo, previa verifica del livello di contaminazione e di idoneità tecnica, e riutilizzarlo, minimizzando la produzione di rifiuti e la richiesta di ulteriore materiale proveniente dalle cave di prestito.

Il progetto prevede che tale materiale venga riutilizzato sia per la realizzazione delle arginature che riutilizzato in cave da bonificare. L'esito delle analisi a cui sono stati sottoposti i campioni prelevati nella zona di intervento certifica l'assenza di sostanze inquinanti che possano inibirne il loro riutilizzo. Il volume totale del materiale derivante dalle attività di scavo nei diversi siti di intervento e la relativa ripartizione in funzione delle diverse destinazioni d'uso e smaltimento è riportato in Tabella 1.

Tabella 1 – Bilancio dei volumi di terre e rocce da scavo.

Materiale	Scavi (mc)	Riutilizzo per arginature (mc)	Recupero (mc)
Terre e Rocce	168'940	12'512	156'428

<i>Habitat Ingegneria Srl Geol. Fabio Cau Archeol. Ilaria Garbi</i>	<i>Interventi di sistemazione idraulica del canale tombato Rio Tramamma</i>	<i>Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica</i>
---	---	---

2. Quadro normativo

La normativa attuale riguardo la gestione delle terre e rocce da scavo è disciplinata dal D.Lgs. 152/06 s.m.i. e dal D.P. R. 13 giugno 2017, n. 120. Si definisce terra e roccia da scavo il suolo proveniente da attività di scavo privo di sostanze pericolose contaminanti e/o materiale ultraleggero (materiale plastico, macerie, cls, metalli, ...).

Secondo la normativa vigente le terre e rocce da scavo sono rifiuti speciali (codice CER 170504) la cui gestione deve avvenire ai sensi della normativa in materia di gestione rifiuti (Parte IV del D.Lgs. 152/06 s.m.i.). Tale normativa prevede che predetto materiale sia conferito presso un centro autorizzato a ricevere e trattare specifico codice CER a meno di:

- attuare l'attività di recupero rifiuti ai sensi degli Artt. 214, 215, 216 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
- applicare gli art. 185 (riutilizzo presso il sito di produzione);
- art. 184 bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. unitamente al D.P. R. 13 giugno 2017, n. 120 (Riutilizzo come sottoprodotto).

Conferimento presso centro autorizzato

Nel caso in cui si preveda il conferimento ad un centro autorizzato è necessario:

- individuare un centro autorizzato al recupero o smaltimento terre e rocce da scavo (CER 170504);
- individuare l'eventuale deposito temporaneo presso cantiere di produzione (le cui quantità di stoccaggio e tempi di deposito devono rispettare quanto previsto nel D.P.R. 120/2017);
- il trasporto deve essere effettuato da ditte iscritte all'Albo Gestori Ambientali o dell'impresa previa richiesta all'Albo per il trasporto in conto proprio;
- emettere documento di trasporto (Allegato 7 D.P.R. 120/2017).

Prima dell'Inizio Lavori il centro autorizzato prescelto deve essere comunicato al Comune di competenza per le necessarie verifiche.

Riutilizzo ai sensi dell'Art. 185 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

L'art. 185 prevede che le terre e rocce da scavo non contaminate provenienti dall'attività di scavo possano essere riutilizzate a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui sono state scavate.

Riutilizzo ai sensi dell'Art. 184 bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e del D.P.R. 120/2017

L'art. 184 bis prevede che qualsiasi sostanza od oggetto se soddisfa tutte le condizioni previste dal comma 1 del medesimo articolo, può essere considerata un sottoprodotto e non un rifiuto. Le terre e rocce da scavo prodotte durante la realizzazione di un intervento possono essere considerate come sottoprodotto e come tale gestite a condizione che vengano rispettate le condizioni e le prescrizioni sia del già menzionato comma 1, art. 184 bis, D.Lgs. 152/06 sia del D.P.R. 120/2017". L'applicazione

di predetto D.P.R. necessita della redazione del “Piano di Utilizzo” secondo le indicazioni contenute nell’art. 9 e nell’Allegato 5, da trasmettere all’Autorità Competente in materia Ambientale almeno 60 giorni prima del loro utilizzo.

L’utilizzo delle terre e rocce da scavo è attestato all’autorità competente mediante la dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.), di cui all’Allegato 8 del D.P.R. 120/2017.

3. Inquadramento territoriale

L’area di intervento ricade nel centro abitato di Sanluri, nella provincia del Sud Sardegna. La zona è inquadrata nelle sezioni 547 – 030 e 539 – 015 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10'000 e nel Foglio 547 Sezione 1 dell’Istituto Geografico Militare in scala 1:25'000. Il territorio oggetto di studio riguarda una parte del centro abitato di Sanluri che a partire dalla periferia Nord – Ovest dell’abitato si estende dalla via Giovanni XXIII alla via Marica, attraversando la ex SS.131 fino al parcheggio del Cimitero Comunale (Figura 1).

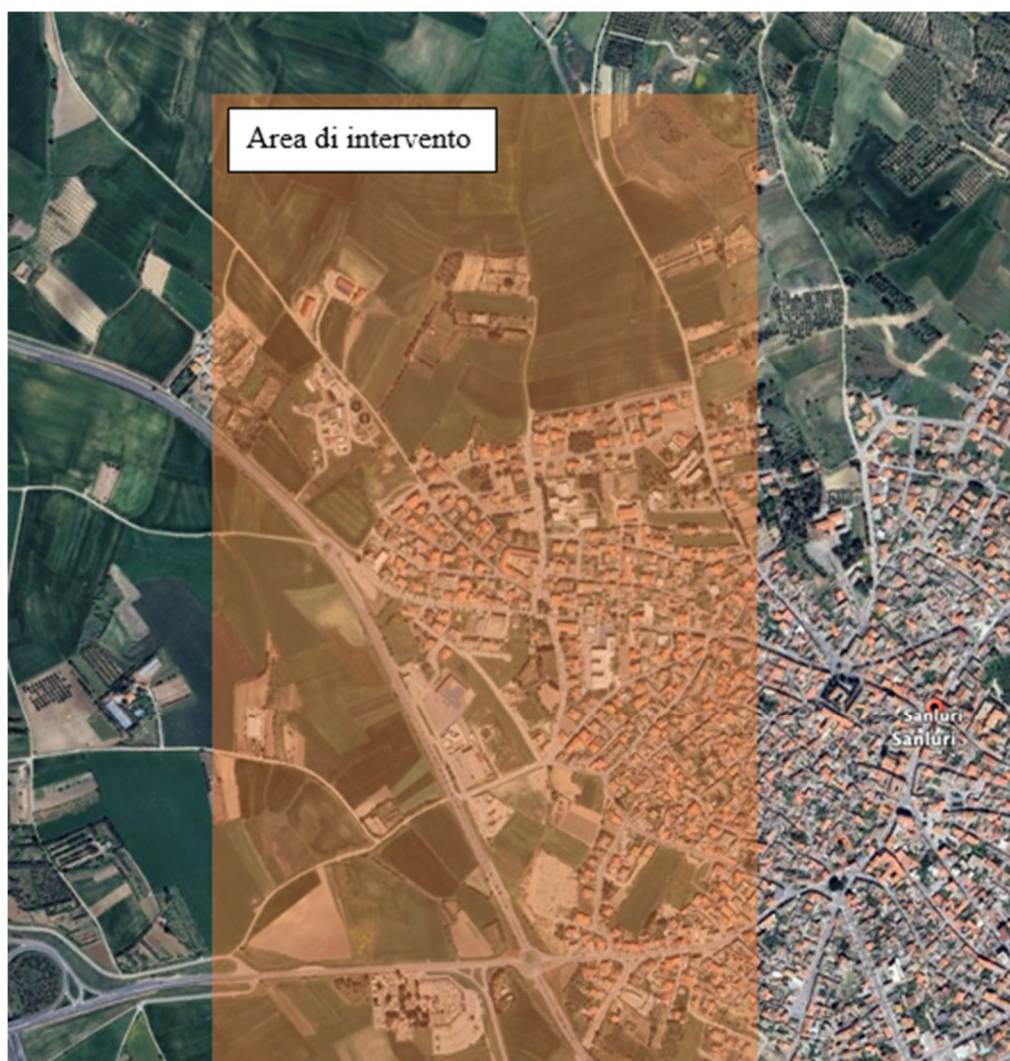


Figura 1 – Inquadramento dell’area di studio

4. Inquadramento urbanistico

Lo strumento urbanistico vigente è il PUC. Il Piano Urbanistico del Comune di Sanluri è stato approvato definitivamente con Delibera del Consiglio Comunale n.77 del 29/09/2000 ed entrato in vigore a seguito della pubblicazione sul BURAS al Bollettino n.14 del 27/04/2001. Secondo il PUC l'intervento ricade prevalentemente in zona E – Agricola, interessando tuttavia nel tratto in prossimità della via Giovanni XXIII anche alcune zone C: “Espansione Residenziale”.

In particolare:

- La sottozona E2 – Attività agricola di primaria importanza: aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo);
- La sottozona C4 – Nuova Espansione periferia Nord.

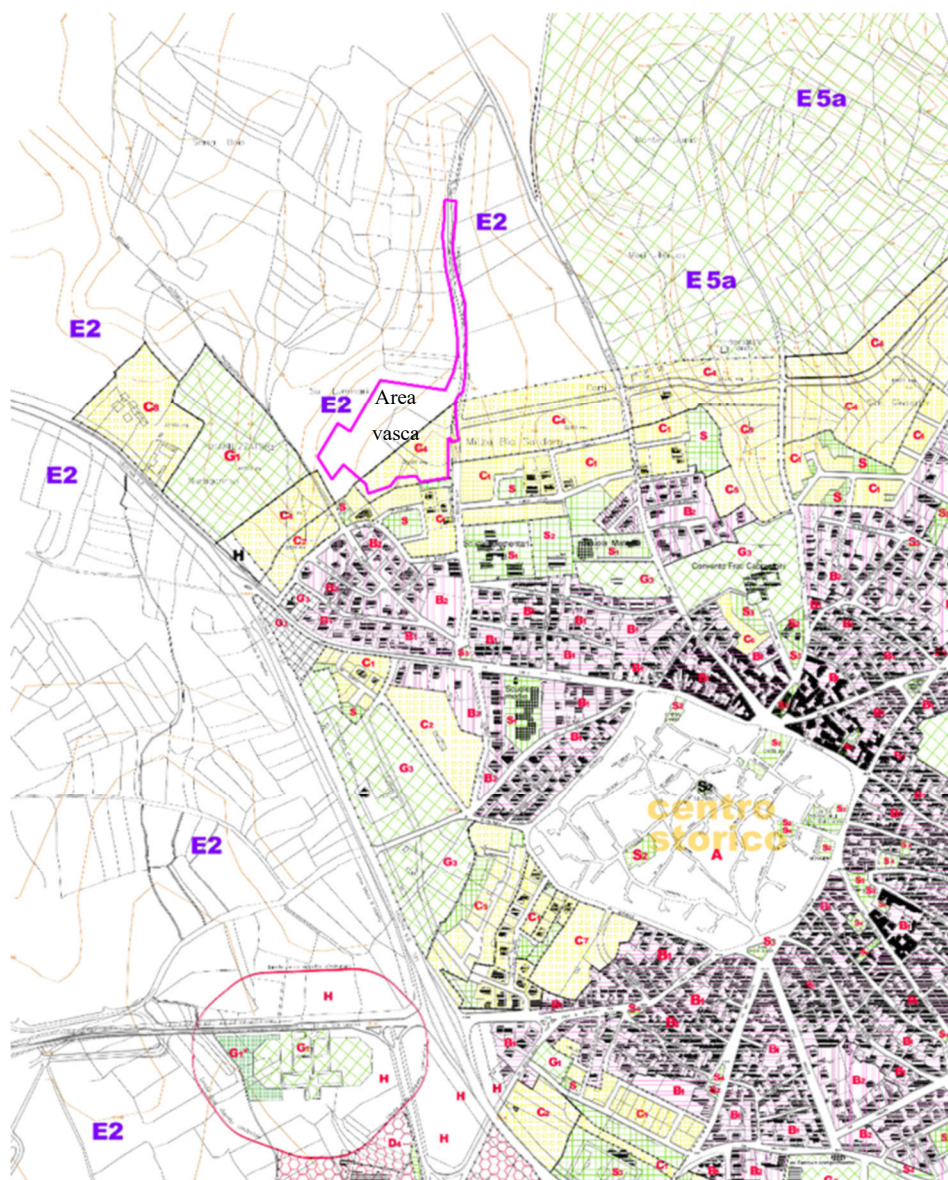


Figura 2 – PUC vigente Comune di Sanluri

<i>Habitat Ingegneria Srl</i> <i>Geol. Fabio Cau</i> <i>Archeol. Ilaria Garbi</i>	<i>Interventi di sistemazione idraulica del canale tombato</i> <i>Rio Tramamma</i>	<i>Progetto di Fattibilità</i> <i>Tecnica ed Economica</i>
---	---	---

5. Inquadramento geologico e idrogeologico

L'area oggetto di studio è situata nella Sardegna centro – meridionale, nella regione denominata “Medio Campidano”, i principali lineamenti geologici caratterizzanti tale area possono essere letti nell'ambito di una più vasta ottica regionale.

Tale zona si inserisce in quella estesa area della Sardegna sedi di intensi e duraturi processi strutturali, i quali portarono tra l'oligocene superiore ed il miocene inferiore, all'apertura della “Fossa Sarda”, con la formazione di una estesa depressione tettonica diretta nord – sud, sede di importanti processi vulcanici e sedimentari e al successivo approfondimento del *graben* del Campidano, impostatosi sulla precedente Fossa Sarda.

I litotipi sedimentari sono molto diffusi nel settore di Sanluri; la serie varia da sedimenti con granulometria media compresa tra il silt e le arenarie fini, il colore varia dal grigio al bruno giallastro, seguono depositi marmoso – arenacei depositati in ambienti. Le litologie vulcaniche presenti nell'area si rinvencono spostandosi verso S in prossimità del distretto Furtei – Serrenti.

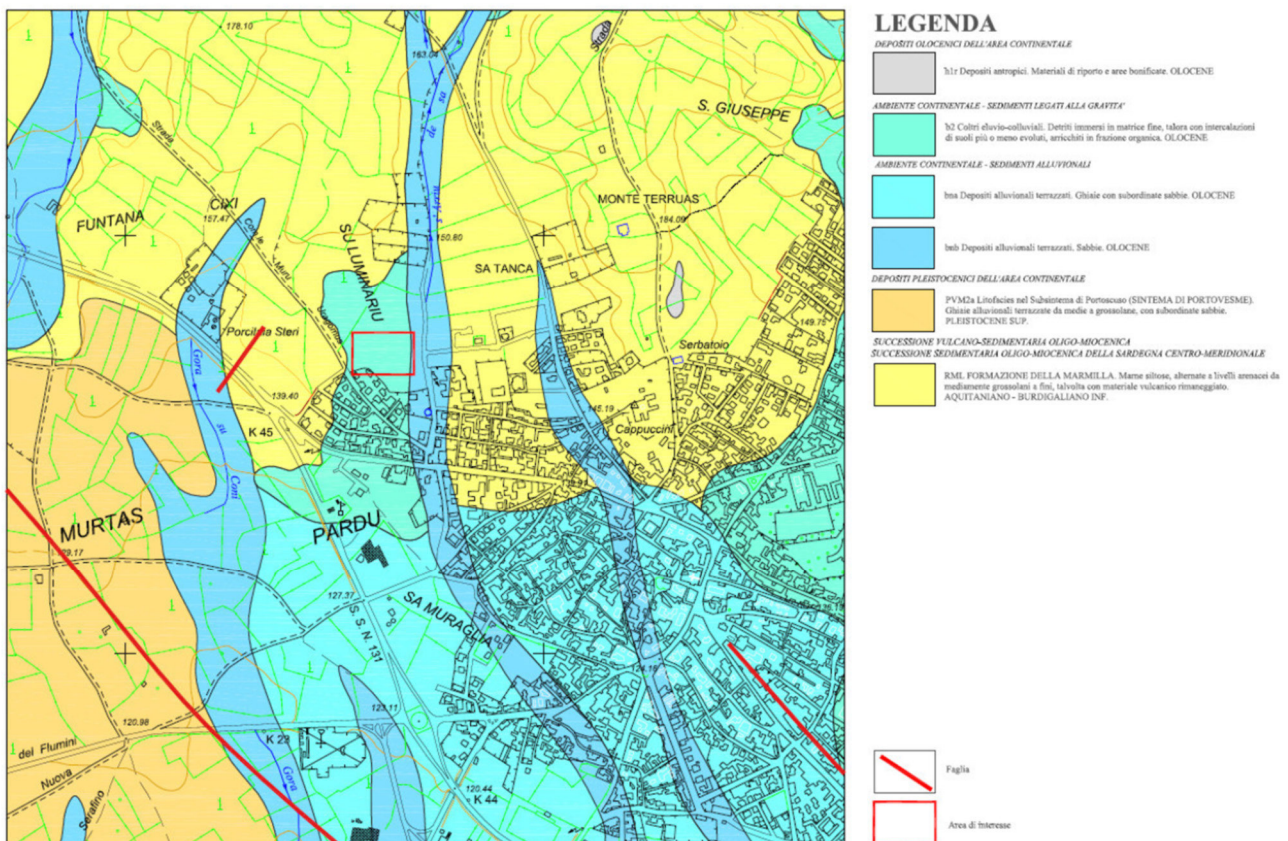
Il sito in esame nel presente elaborato ricade alle pendici di un debole rilievo collinare contraddistinto dall'affioramento di litologie appartenenti al complesso sedimentario miocenico e dalla presenza di depositi del pleistocene medio e del quaternario, e non distante dal complesso vulcanico del distretto di Serrenti pur non affiorante in carta.

Dal più recente al più antico le litologie affioranti nell'area cartografata sono:

- Depositi antropici (h1r): si tratta di materiali di riporto che generalmente riempiono vecchie cave sulle alluvioni oloceniche.
- Depositi alluvionali (b2): si tratta di sedimenti alluvionali, in genere ghiaiosi grossolani o localmente con intercalazioni di lenti e livelli di sabbie, e caratterizzano i depositi fluviali dei torrenti pedemontani. Nelle pianure alluvionali prevalgono le granulometrie fini costituite da sabbie, limi e argille;
- Depositi alluvionali terrazzati (bna e bnb): sono costituiti in genere da ghiaie grossolane con lenti e livelli di sabbie e di ghiaie fini, a stratificazione incrociata concava e ghiaie massive a supporto di matrice, in prossimità dei versanti. La natura litologica dei clasti è rappresentata da metamorfiti paleozoiche e da rocce vulcano-sedimentarie terziarie;
- Subsintema di Portoscuso (PVM2a): è rappresentato da depositi di conoide e di pianura alluvionale. Si tratta prevalentemente di ghiaie grossolane sino alla presenza di blocchi, con spigoli da subarrotondati a sub-angolosi con rare intercalazioni sabbiose. Gli spessori dei depositi sono di qualche metro e la superficie basale è debolmente inclinata a suggerire l'antica presenza di *pediment* modellati poco prima dell'aggradazione. Siccome i *pediment* sono tipici di condizioni

climatiche aride e costituiscono superfici di equilibrio che garantivano il trasporto dei sedimenti dal versante alla pianura è verosimile che essi si siano modellati durante la fase iniziale dell'ultima glaciazione, caratterizzata da una generale aridità in tutto il bacino del Mediterraneo. Alla sommità dell'unità sono talvolta conservati gli orizzonti profondi di luvisuoli e alfisuoli. Gli orizzonti superficiali sono in genere troncati dalle pratiche agricole;

- Formazione della Marmilla (RML): questi depositi, noti alla base del complesso marnoso-arenaceo miocenico del Campidano centro-meridionale sono considerati di età aquitaniana. La distinzione dei tre cicli sedimentari del Miocene sardo ha permesso di attribuirli al I ciclo (Aquitaniiano – Burdigaliano inferiore). Si tratta di sedimenti fini costituiti da marne arenaceo-argillose e siltiti, siltiti marnose grigie e giallastre, arenarie da medie a fini, distribuiti in alternanze tra il decimetro e il metro, il cui spessore complessivo dovrebbe essere di qualche centinaio di metri. All'interno della Formazione della Marmilla è possibile riconoscere facies grossolane variamente intercalate costituite da conglomerati finemente bioclastici, talora breccioidi, banchi arenaceo-conglomeratici e livelli sabbiosi con una cospicua componente vulcanoclastica che tende a diminuire verso l'alto. L'attività ignea, i caratteri sedimentologici e le strutture plicative sinsedimentarie evidenti alla mesoscala sono la testimonianza di una forte instabilità tettonica del bacino di sedimentazione. Tali sedimenti giacciono sulle andesiti anfibolitiche di Monte Mannu, sulle piroclastiti di Monte Porceddu, sulle ignimbriti di Monte Ibera e sui calcari di Villagrega.



6. Descrizione delle attività svolte sul sito

L'analisi storica del territorio effettuata anche attraverso l'utilizzo delle ortofoto reperite sul geoportale della Sardegna, ha evidenziato come nel corso degli anni il centro abitato di Sanluri abbia subito una notevole espansione, che ha interessato principalmente l'area in cui il Rio Tramamma attraversa l'abitato. Dalle foto storiche emerge come questa parte del territorio abbia subito una sostanziale modifica trasformando queste zone da aree praticamente prive di abitazioni (ortofoto dal 1968 al 2019, da Figura 4 a Figura 6) ad aree densamente popolate (ortofoto 2023, Figura 7).

A seguito di tale espansione, nel 1990 è stato realizzato il canale tombato che convoglia le acque del Rio Tramamma che ha determinato l'aumento del livello di pericolosità di questa parte del territorio. In occasione dell'evento alluvionale che ha investito la Sardegna e anche Sanluri nel novembre del 2008, le acque ed i detriti trasportati dalla piena hanno occluso la ridotta sezione di imbocco del canale tombato, causando lo scorrimento delle acque in superficie con conseguenti allagamenti delle strade e di civili abitazioni, mettendo conseguentemente ad alto rischio l'incolumità delle persone.



Figura 3 - Canale esistente su ortofoto (tratteggio rosso)



Figura 4 - Ortofoto del 1968



Figura 5 - Ortofoto del 2000



Figura 6 - Ortofoto del 2019

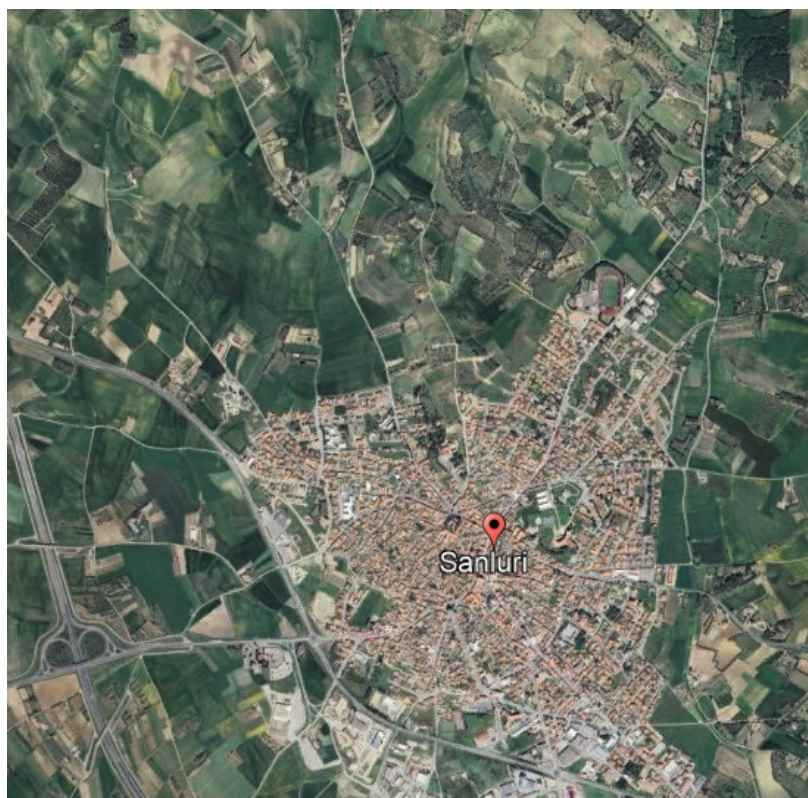


Figura 7 - Ortofoto del 2023 (fonte Google Earth)

7. Indagini geognostiche e di caratterizzazione ambientale

Per questa fase progettuale si è proceduto con un piano di indagini in modo da ottenere un quadro conoscitivo generale delle caratteristiche geologiche, geotecniche, sismiche e ambientali dei siti.

L'indagine è stata articolata nell'esecuzione di n. 3 sondaggi geognostici con contestuale prelievo di campioni di terre per analisi chimiche e di campioni di terre e rocce per analisi geotecniche di laboratorio; nella strumentazione di uno dei fori di sondaggio con piezometro; nell'esecuzione di una prova penetrometrica DPSH, di una prova Lefranc e di un'indagine sismica MASW; nonché nel rilievo topografico dei punti di indagine.

Le indagini in sito e il prelievo dei campioni sono stati eseguiti nei giorni compresi tra il 23 e il 27 aprile 2026.

Le operazioni d'indagine risponderanno alla normativa tecnica ufficialmente riconosciuta, e in particolare fanno riferimento alle Raccomandazioni A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana) e in conformità a quanto previsto dall'Allegato 2, Titolo V, Parte IV del Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152 e a quanto prescritto dalla conferenza dei servizi decisoria del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 17 aprile 2013.



Figura 8 – Planimetria generale con l'ubicazione delle indagini



Figura 9 – Planimetria generale con l'ubicazione delle indagini

7.1. Indagini geognostiche

L'indagine è stata articolata come segue:

- Esecuzione di n. 3 sondaggi ambientali a rotazione a carotaggio continuo ($\varnothing 101$ mm), spinti alla profondità massima di 15.00 m dal p.c., uno dei quali è stato strumentato con piezometro a tubo aperto;
- Esecuzione di n.1 prova penetrometrica DPSH (Dynamic Probing Super Heavy) spinta a profondità massima di 3.00 m dal p.c;
- Prelievo di n.13 campioni rimaneggiati;
- Esecuzione di prove di laboratorio geotecnico su campioni di terre e rocce;
- Esecuzione di analisi chimiche su campioni di terre;
- Esecuzione di n.1 prova di permeabilità Lefranc;
- Esecuzione di n.1 stendimento sismico con il metodo MASW;
- Esecuzione del rilievo topografico dei punti di indagine.

Per i dettagli dei risultati si rimanda al report delle indagini.

<i>Habitat Ingegneria Srl</i> <i>Geol. Fabio Cau</i> <i>Archeol. Ilaria Garbi</i>	<i>Interventi di sistemazione idraulica del canale tombato</i> <i>Rio Tramamma</i>	<i>Progetto di Fattibilità</i> <i>Tecnica ed Economica</i>
---	---	---

Tabella 2 – Profondità di scavo raggiunte nelle fasi di indagine

ID Sondaggio	Profondità (m)
S1	9.00
S2	11.00
S3	15.00

7.2. Indagini di caratterizzazione ambientale

Sono stati prelevati campioni di terre medio composti da sottoporre a prove di laboratorio chimiche, per verificare il non superamento delle concentrazioni del set analitico minimale come da Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017.

I risultati **non hanno evidenziato** superamenti delle Concentrazioni Soglie di Contaminazione previste nell'Allegato 5 del D.Lgs. 152/06, e s.m.i. Parte IV, Tabella 1; conseguentemente il materiale di scavo proveniente da questi siti non prevede alcuna limitazione e potrà essere riutilizzato, in situ o come sottoprodotto, o anche gestito come rifiuto con codice CER 17.05.04 secondo quanto indicato nella normativa sopra richiamata.

Ai fini di un potenziale riutilizzo fuori dal sito di produzione sono state eseguite anche le analisi granulometriche di dettaglio sui campioni di terreno prelevati dai sondaggi S1 e S2; esse hanno evidenziato un fuso granulometrico a prevalente componente fine, in cui la frazione passante al setaccio 0,063 mm risulta compresa tra il 39% e il 48% circa. Sulla base delle attuali conoscenze tali terreni possono essere classificati preliminarmente come “terre argillose e limo – argillose” (gruppi A6 e A7-6 secondo la classificazione UNI EN 11531 – 1), con indici di plasticità elevati (IP pari a 20 e 32 rispettivamente) e limiti liquidi compresi tra 39% e 59%, indicativi di una matrice fine di natura coesiva non trascurabile.

Per i risultati analitici delle indagini geognostiche e ambientali si rimanda agli allegati e ai rapporti di prova riportati negli Allegati 8 e 9 dell'elaborato *Relazione geognostica* del PFTE.

8. Descrizione delle opere in progetto

La soluzione progettuale proposta (Figura 10) prevede la realizzazione di una vasca di laminazione in derivazione, che consente di accumulare le portate di piena non smaltibili dal canale tombato esistente e restituirle solamente quando questo sia in grado di riceverle. Inoltre, l'intervento prevede la risagomatura della sezione utile al deflusso del rio Tramamma per tutto il tratto compreso fra la sezione 810 e la sezione 330 in corrispondenza dell'ingresso al tombato.

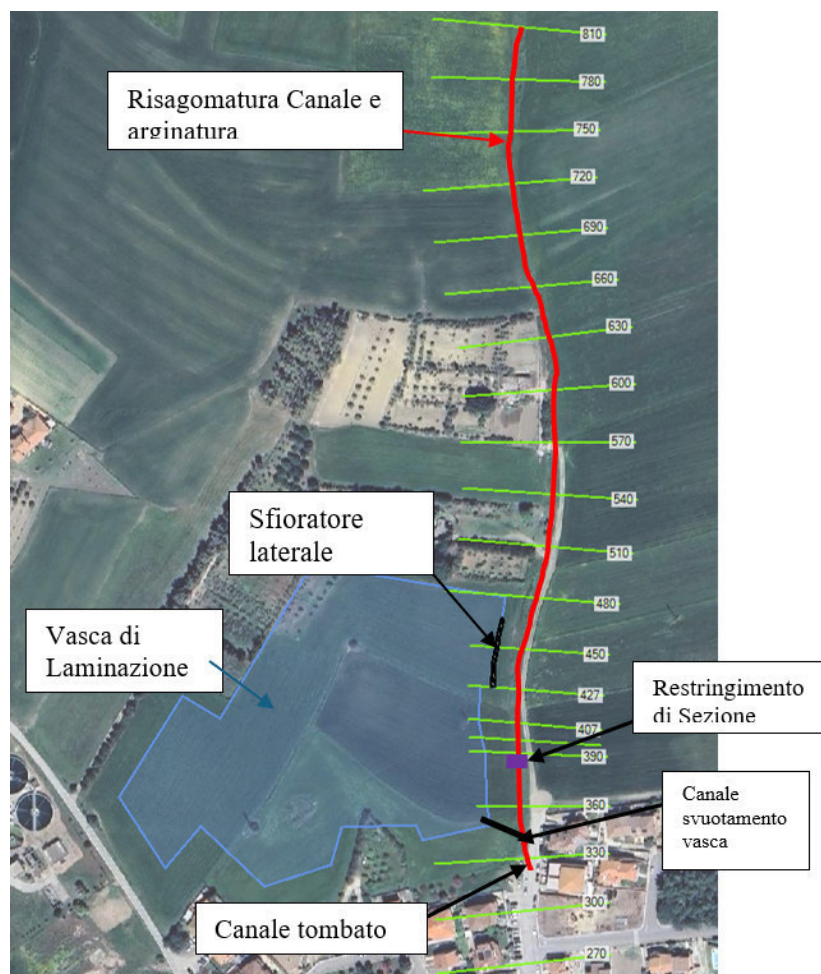


Figura 10 - Planimetria degli interventi di progetto

Il canale progettato garantirà il rispetto del franco idraulico per una portata con tempo di ritorno pari a 200 anni (circa 37 mc/s). La vasca di laminazione sarà realizzata mediante scavo, con una profondità media di 7.5 m e sarà in grado di accumulare un volume pari a 92'700 mc. Le profondità massime saranno raggiunte nel lato nord mentre quelle minime nel lato sud, nella parte più vicina al centro abitato.

La derivazione delle portate all'interno della vasca è ottenuta tramite uno sfioratore laterale in calcestruzzo che sarà realizzato in sponda destra (Figura 11 e Figura 12). L'entrata in funzione dello sfioratore laterale avverrà in seguito all'innalzamento di livello in corrispondenza del restringimento

di sezione che verrà realizzato nella sezione 398. L'opera di restringimento consentirà di innalzare il livello idrico nelle sezioni a monte in modo da poter derivare l'acqua in vasca, consentendo il passaggio verso valle di una portata pari a 1.5 mc/s per la portata avente tempo di ritorno 200 anni, che è il valore di portata che il canale tombato esistente è in grado di smaltire (senza il rispetto integrale del franco idraulico).

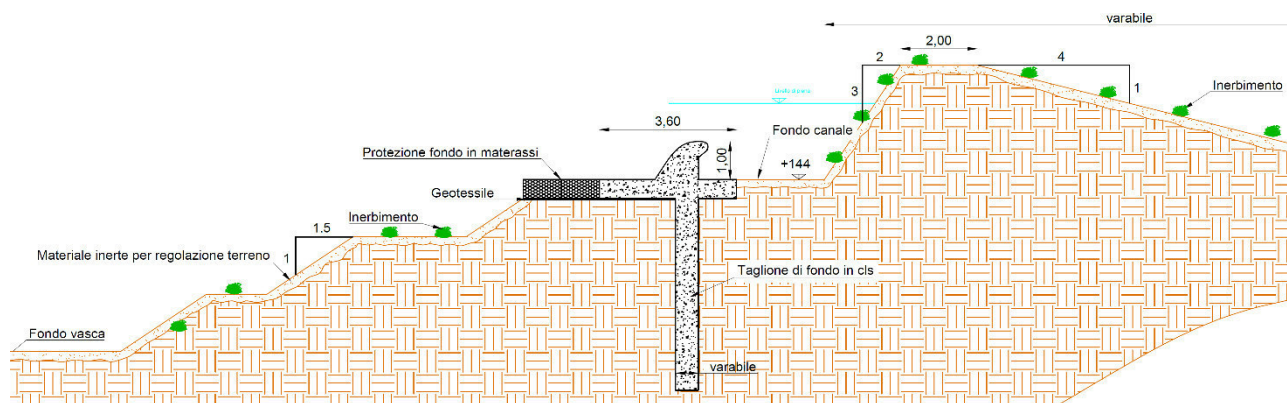


Figura 11 - Sezione AA: opera di presa

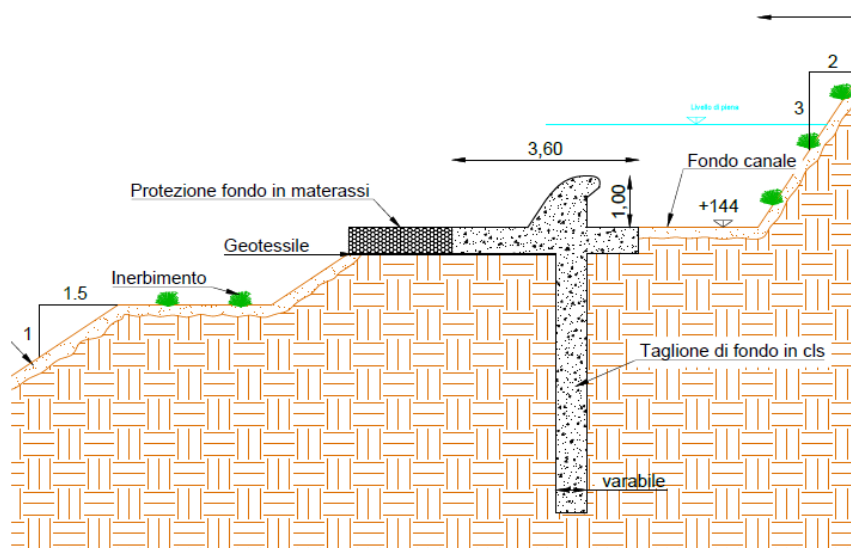


Figura 12 - Particolare dello sfioratore laterale.

Lo svuotamento della vasca avverrà successivamente all'evento di piena tramite uno scarico di fondo con valvola a clapet che entrerà in funzione solo al termine del deflusso della portata di piena lungo il canale.

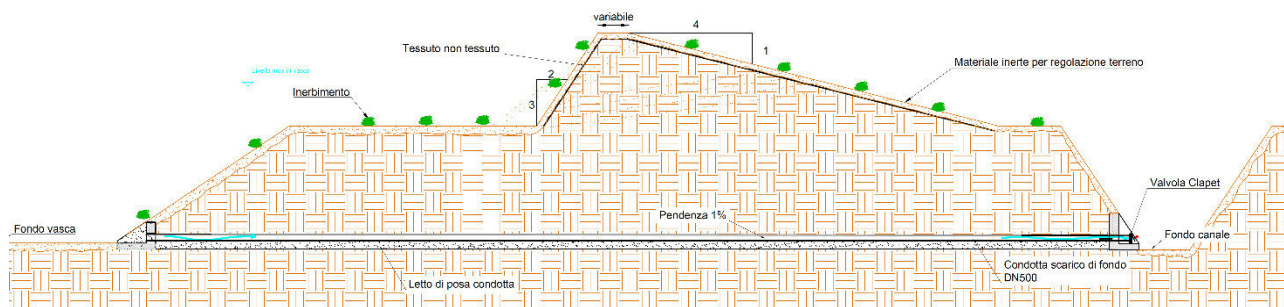


Figura 13 - Sezione BB: organo di scarico vasca

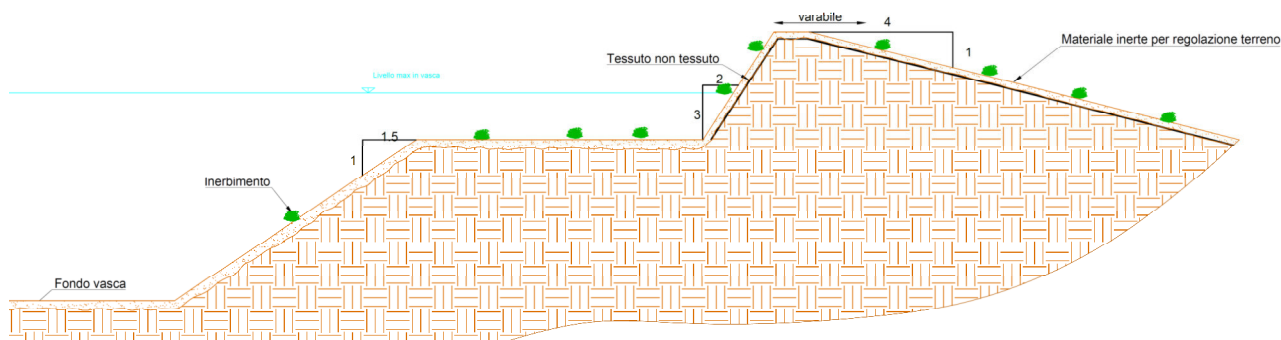


Figura 14 - Sezione tipo arginatura (sezione CC).

Si rimarca che questa soluzione progettuale non prevede la risagomatura del canale tombato esistente in questo stralcio progettuale più urgente, ma è necessario pianificare anche un intervento che permetta la risagomatura anche se modesta del canale tombato con una sezione rettangolare il più possibile aperta, in quanto la sua attuale sezione circolare di diametro $\varnothing 1000$ risulta problematica per la sua manutenzione e gestione (ispezione e pulizia) e per le verifiche idrauliche in termini di rispetto del franco idraulico.

<i>Habitat Ingegneria Srl</i> <i>Geol. Fabio Cau</i> <i>Archeol. Ilaria Garbi</i>	<i>Interventi di sistemazione idraulica del canale tombato</i> <i>Rio Tramamma</i>	<i>Progetto di Fattibilità</i> <i>Tecnica ed Economica</i>
---	---	---

9. Modalità di utilizzo del materiale

Le analisi effettuate sui campioni prelevati nel sito di produzione hanno messo in evidenza come il materiale scavato soddisfi i requisiti ambientali di legge. Tale materiale possiede quindi tutte le caratteristiche per essere definito *sottoprodotto* ai sensi dell'articolo 184-bis, comma 1, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i.

Come descritto in precedenza (Tabella 1) a seguito delle attività di scavo, si renderanno disponibili volumi di terre e rocce da scavo, pari a 168'940 m³ che possono essere classificati preliminarmente come “terre argillose e limo – argillose” (gruppi A6 e A7-6 secondo la classificazione UNI EN 11531 – 1). Per i materiali di scavo non reimpiegati in cantiere è stata ipotizzata la possibilità di conferire i materiali in alcune aree limitrofe agli interventi stessi, entro un raggio di 20 km.

Le terre e rocce da scavo idonee, classificate come sottoprodotto, saranno riutilizzate prioritariamente all'interno del cantiere per la realizzazione delle arginature; i quantitativi eccedenti saranno invece destinati al recupero ambientale di cave da bonificare nei siti indicati in Figura 16. I siti individuati sono censiti come aree di recupero ambientale dal PPR, così come indicato nelle immagini seguenti tratte dal sito www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnaSIT/pc/index.jsp?mapName=PPR2006.

N° Cava	Comune	Distanza dall'area di intervento (km)
1	Sanluri	3.4
2	Guasila	10.8
3	Serrenti	12.8
4	Serrenti	16.3
5	Serrenti	20.2



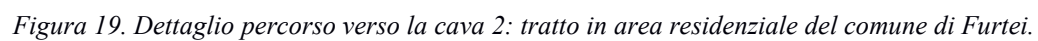
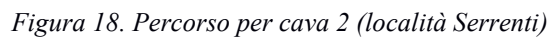
Figura 15 – Aree di recupero ambientale individuate dal PPR Sardegna



Figura 16. Percorsi di trasporto dal sito di progetto alle aree di conferimento



Figura 17. Percorso per cava 1 (loc. Sanluri)



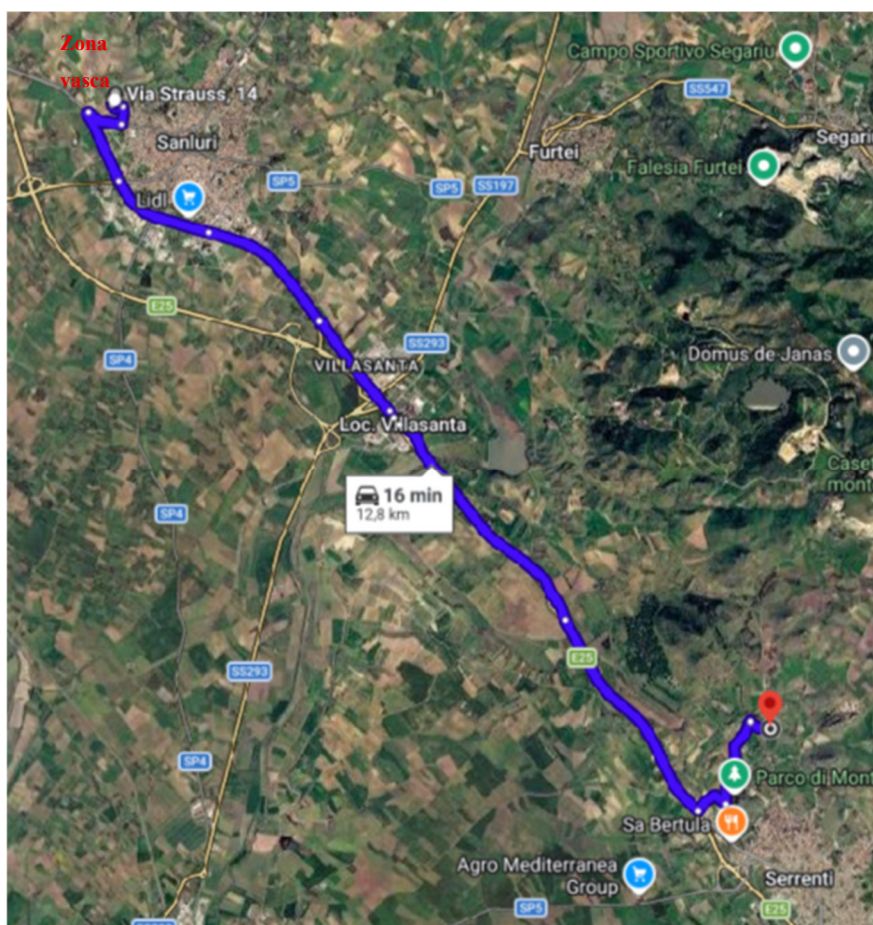


Figura 20. Percorso per cava 3 comune di Serrenti.

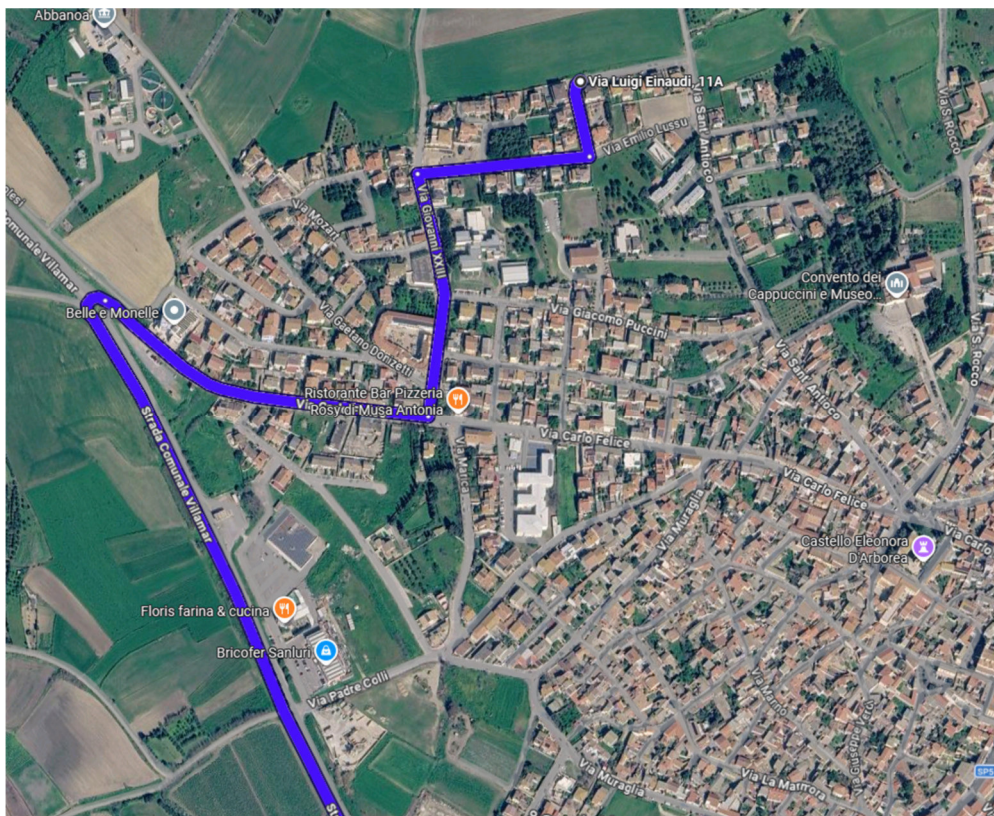


Figura 21. Dettaglio percorso verso la cava 3: tratto in area residenziale nel comune di Sanluri.



Figura 22. Dettaglio percorso verso la cava 3: tratto attraversamento Comune di Serrenti

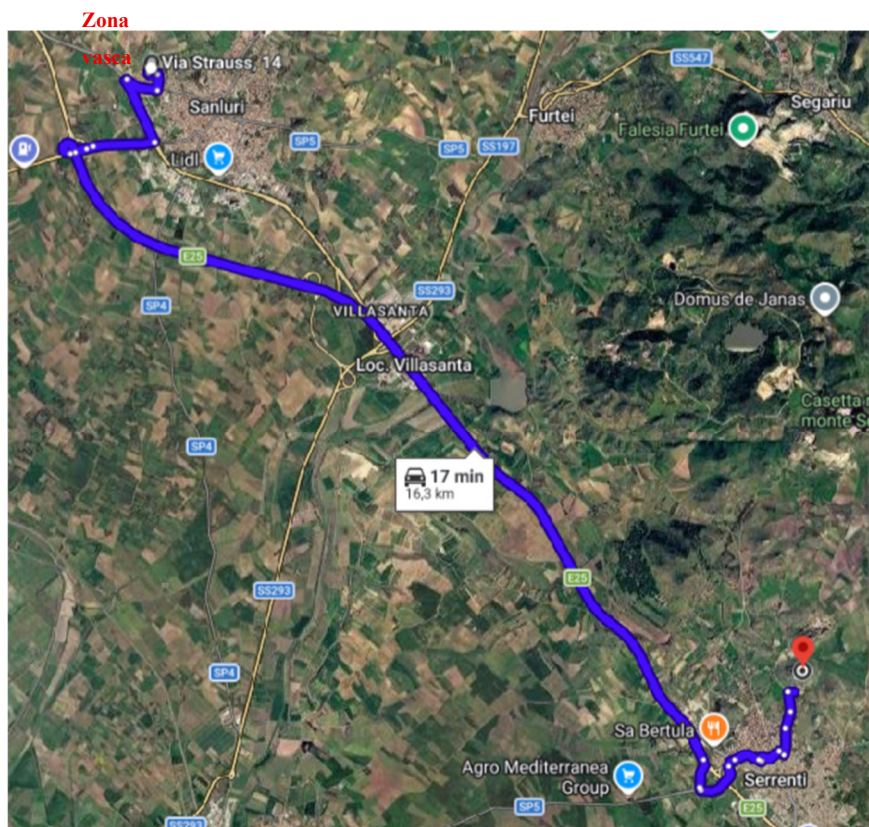


Figura 23. Percorso per cava 4

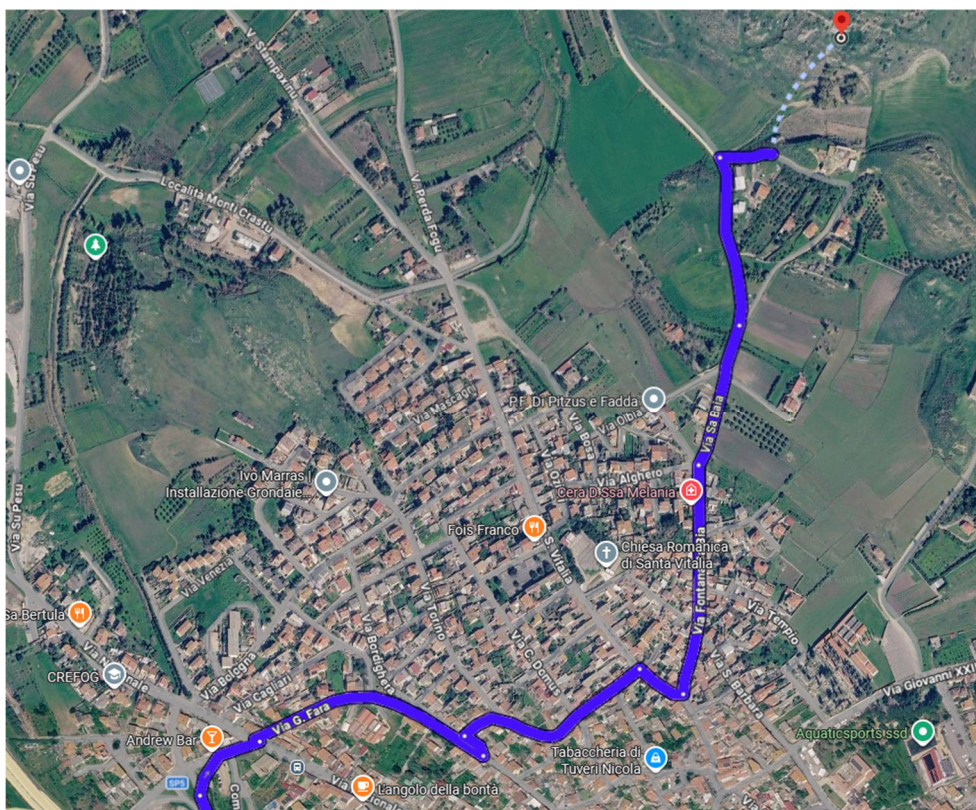


Figura 24. Dettaglio percorso verso cava 4: tratto in area residenziale nel Comune di Serrenti.

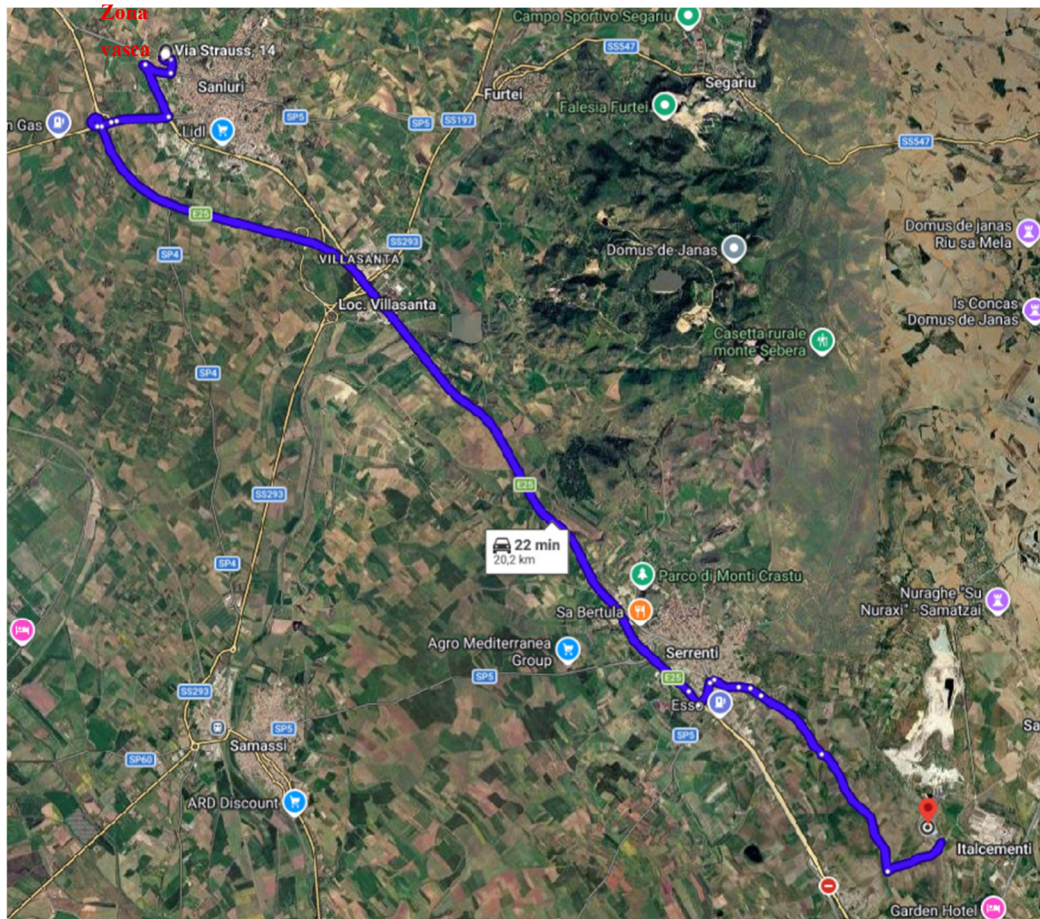


Figura 25. Percorso per cava 5

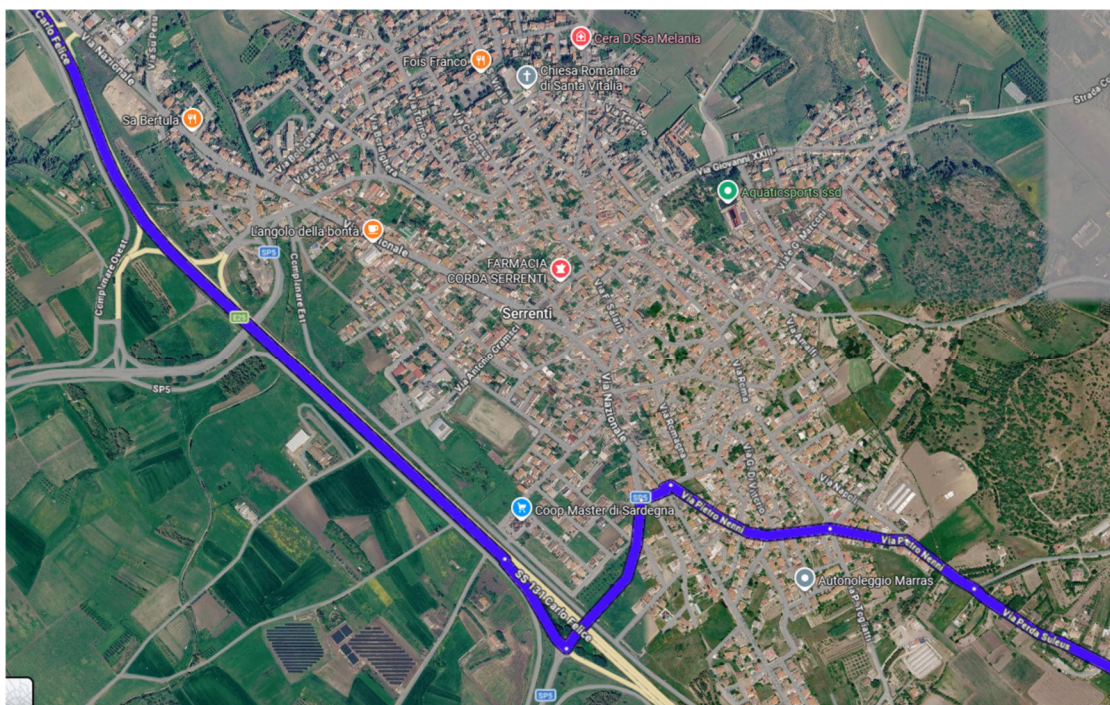


Figura 26. Dettaglio percorso verso la cava 5: attraversamento dell'area residenziale nel comune di Serrenti.

Tabella 3 - Cave dismesse identificate: superfici, distanze e volumi stimati

N° Cava	Comune	Superficie (mq)	Distanza dall'area di intervento (km)	Altezza media cumuli (m)	Stima materiale per ripristino ambientale (mc)
1	Sanluri	14189.2	3.4	2.00	28378.4
2	Guasila	37963.1	10.8	0.20	7592.62
3	Serrenti	14454.3	12.8	0.50	7227.15
4	Serrenti	43570.7	16.3	1.00	43570.7
5	Serrenti	20900.4	20.2	3.40	71061.36
Totale					157830.2

Sulla base delle risultanze del computo dei volumi di scavo, una quota pari a 12'512 mc sarà riutilizzata in sito per le opere di arginatura, mentre la quota residua, pari a 156'428 mc, sarà oggetto di smaltimento/recupero mediante conferimento presso cave autorizzate, in conformità alla normativa vigente in materia di gestione delle terre e rocce da scavo (D.P.R. 120/2017).

All'interno dell'area di cantiere è stata prevista la selezione granulometrica del materiale da scavo attraverso l'operazione di vagliatura del materiale, al fine di recuperare la maggior parte delle terre

<i>Habitat Ingegneria Srl Geol. Fabio Cau Archeol. Ilaria Garbi</i>	<i>Interventi di sistemazione idraulica del canale tombato Rio Tramamma</i>	<i>Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica</i>
---	---	---

riutilizzabili nelle lavorazioni all'interno del cantiere (pietrame, inerti da miscelare nella composizione granulometrica dei rinterri, rivestimenti spondali, arginature).

Il materiale non riutilizzabile e che non verrà gestito come "sottoprodotto" ai sensi dell'Art. 184 bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e del D.P.R. 120/2017, sarà gestito come rifiuto.

Il riutilizzo presso i siti individuati rappresenta la scelta prioritaria per la gestione del materiale scavato in esubero.

Qualora non fosse possibile il riutilizzo presso i suddetti siti, sono stati individuati, quali possibili alternative per la gestione delle materie, eventuali impianti di recupero e discariche autorizzate presenti nelle vicinanze delle aree di intervento in grado di ricevere parte del quantitativo in esubero di materiale scavato.

Elenco degli impianti di recupero				
Nome	Ubicazione	Tipologia materiale accettato	Autorizzazione	Distanza
GE.DI srl	Cagliari	CER 170101, 170102, 170103, 170107, 170504	n° 70 del 08/06/2012 rinnovata con nota prot. 32516 del 17/11/2021 per 100'000 mc	Circa 37 km
Scalas Panfilo	Assemini (CA)	CER 170101, 170102, 170103, 170107, 170504	-	Circa 45 km
Basciu Gabriele	Marrubiu (OR)	CER 170101, 170102, 170103, 170107, 170504		Circa 36 km

Per le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti il trasporto fuori dal sito di produzione sarà accompagnato dalla documentazione indicata nell'allegato 7 al DPR 120/2017. Tale documentazione equivale, ai fini della responsabilità di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 21 novembre 2005, n. 286, alla copia del contratto in forma scritta di cui all'articolo 6 del medesimo decreto legislativo. La documentazione è predisposta in triplice copia, una per il proponente o per il produttore, una per il trasportatore e una per il destinatario, anche se del sito intermedio, ed è conservata dai già menzionati soggetti per tre anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'autorità di controllo.

Il presente Piano di Utilizzo avrà una durata complessiva di 24 mesi, a partire dalla data di apertura del cantiere. Il deposito del materiale nell'area di deposito intermedio, in accordo all'art. 5 del DPR 120/2017, avrà durata non superiore alla suddetta durata del Piano di Utilizzo.