



Comune di Oristano

Provincia di Oristano



***Interventi di mitigazione del rischio idrogeologico nel
Comune di Oristano - Frazione di Silì***

Progetto di fattibilità tecnico economica

Relazione geotecnica preliminare

DATA:
Febbraio 2020

Aggiornamento:

SCALA:

Allegato B.2

*Il Sindaco
Dott. Ing. Andrea Lutz*

*Il Dirigente del Settore Lavori pubblici e manutenzioni
Dott. Ing. Roberto Sanna*

*I tecnici incaricati
Dott. Ing. Fabrizio Staffa*

Dott. Geol. Fausto Pani

*Collaboratori
Dott. Ing. Martina Secci
Dott. Ing. Fabrizio Boi*



INDICE

PREMESSA	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO DI SETTORE.....	4
INQUADRAMENTO GENERALE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	5
INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO.....	7
Valutazione delle alternative progettuali	7
DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO	8
GEOLOGIA DELL'AREA RISTRETTA.....	9
CARATTERI GEOLOGICI E STRATIGRAFICI DELL'AREA ADIACENTE	9
LA SEQUENZA STRATIGRAFICA ALL'INTERNO DEL SETTORE DI PROGETTO	10
DESCRIZIONE DELLE UNITÀ.....	10
Alluvioni antiche terrazzate (PVM2a)	10
Alluvioni recenti (bnb e bb)	10
La piana alluvionale del Tirso (b, bb, bn, bna e bnb).....	11
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE	12
CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA	13
Definizione della categoria del suolo di fondazione.....	13
CONCLUSIONI	14

PREMESSA

Gli “Interventi di mitigazione del Rischio Idrogeologico nel Comune di Oristano - Frazione di Sili” sono realizzati in applicazione di quanto previsto dal Piano Stralcio per l’Assetto idrogeologico che prevede per le aree a Pericolosità Idraulica l’individuazione e lo sviluppo un sistema di interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, infatti nell’ambito dello “Studio di compatibilità idraulica e di compatibilità geologica e geotecnica ai sensi dell’art. 8 delle NA del PAI relativo a tutto il territorio comunale” del Comune di Oristano approvate con Delibera di Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino Regionale n. 2 del 03.07.2018, sono state individuate delle aree a ampie pericolosità idraulica anche molto elevata che interessano una buona porzione dell’abitato di Sili.

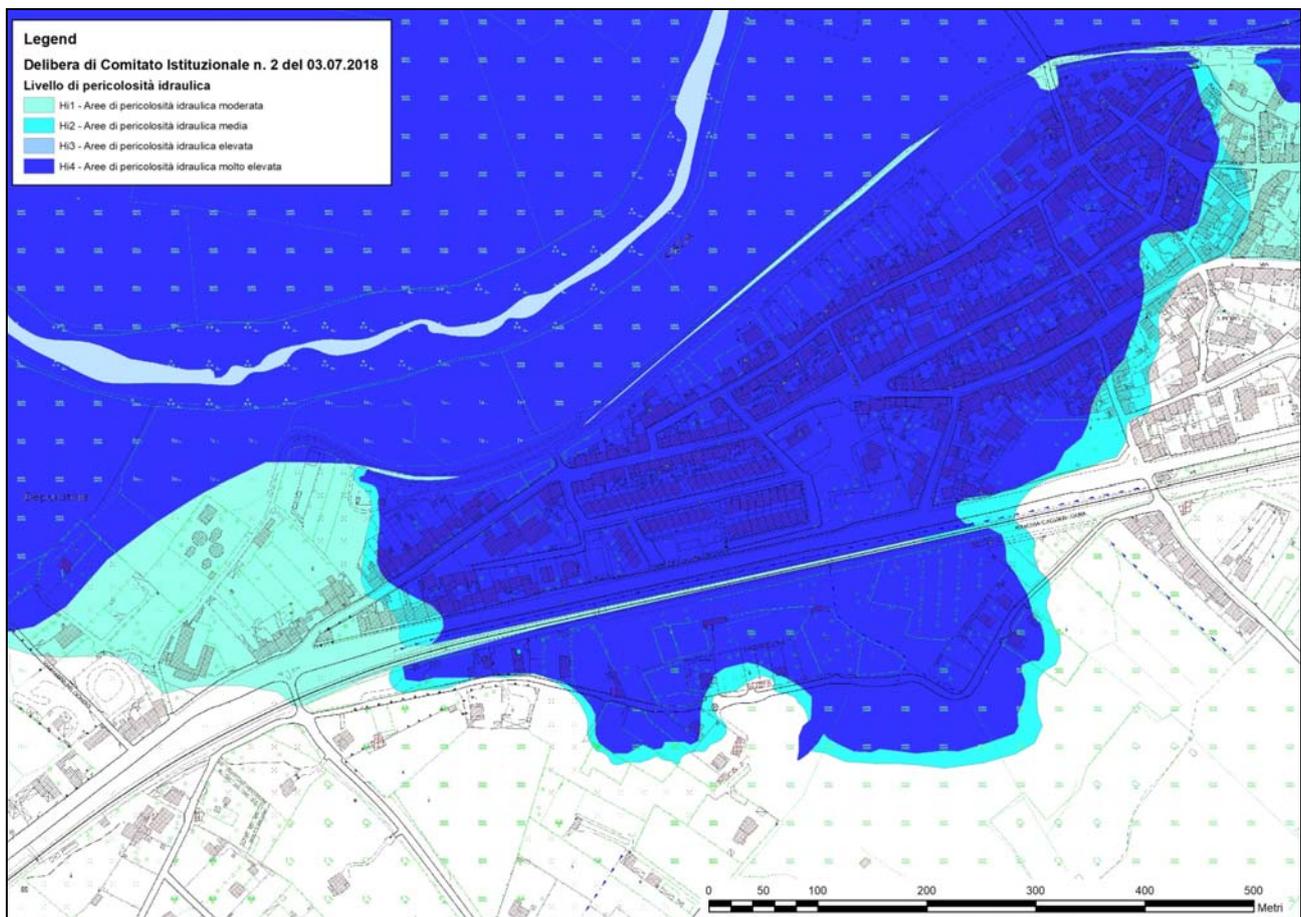


Figura 1: aree a pericolosità idraulica individuate nell’ambito dello “Studio di compatibilità idraulica e di compatibilità geologica e geotecnica ai sensi dell’art. 8 delle NA del PAI relativo a tutto il territorio comunale”

Nel presente “Progetto di Fattibilità Tecnico ed Economica”, si individueranno una serie di interventi, per mitigare le condizioni di pericolosità e rischio idraulico, e nel dettaglio uno stralcio funzionale realizzabile con il finanziamento complessivo di 350.000 previsti nell’ambito del presente progetto.



NORMATIVA DI RIFERIMENTO DI SETTORE

Il presente documento è redatto secondo quanto richiesto dalla normativa vigente ed in particolare, per quanto riguarda la sfera attinente la professionalità del geologo vengono richiesti all'interno della progettazione 3 documenti:

- relazione geologica
- relazione geotecnica
- relazione sulla modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base.

La relazione geologica deve contenere le indagini, la caratterizzazione e modellazione geologica del sito in riferimento all'opera ed analizzare la pericolosità geologica del sito in assenza ed in presenza delle opere. La valenza di questo documento è fondamentale non solo per la progettazione esecutiva dell'opera ma per stabilire in fase di progettazione architettonica o preliminare se l'opera si "può fare" e quali saranno le problematiche relative alla stabilità dei terreni ed all'assetto idrogeologico dell'intorno.

La relazione geotecnica riguarda le indagini, la caratterizzazione e modellazione geotecnica del solo "volume significativo" e deve valutare l'interazione opera/terreno ai fini del dimensionamento.

La relazione sulla modellazione sismica deve valutare la pericolosità sismica di base del sito, tale documento riveste importanza per la valutazione della "pericolosità" e quindi va inserito non solo nel livello di progettazione definitivo ma già fin dal livello di progettazione preliminare. Dato che tale documento specie per la trattazione degli effetti di sito assume un carattere prettamente "geologico", lo stesso può essere redatto in forma indipendente o essere inserito nella relazione geologica.

In particolare la normativa generale presa a riferimento è costituita da:

- D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" - Testo Unitario
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17.01.2018. Circolare 2 febbraio 2019.
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
 - Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007
- UNIEN 1998 5:2005 Eurocodice 8 (rev 2005)
 - Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)
- UNIEN 1997 1:2005 Eurocodice 7.1 (rev 2005)
 - Progettazione geotecnica – Parte I : Regole Generali
- UNIEN 1997 2:2002 Eurocodice 7.2 (rev 2002)
 - Progettazione geotecnica – Parte I : Progettazione assistita da prove di laboratorio
- EC 1-20120 UNIEN 1997 2:2007 Eurocodice 7.2 (rev 2007)
 - Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita con prove in sito
- Leggi regionali in materia di pianificazione e di Vincolo Idrogeologico
- Piano di Assetto Idrogeologico (NTA agg. 10.03.2019)
- Piano delle Fasce Fluviali
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni
- Ordinanze Autorità di Bacino nazionale, regionale o interregionale
- Piano Urbanistico di Oristano e relativi Regolamento edilizio e Norme Tecniche di Attuazione
- D.M. 11.03.1988

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità e dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione

INQUADRAMENTO GENERALE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Gli interventi in progetto riguardano la mitigazione del rischio idrogeologico nella Frazione di Sili, area ricadente interamente entro il territorio comunale di Oristano.

In particolare gli interventi in progetto sono inquadrati cartograficamente nella Tavoletta 528 sez I "Oristano Nord" della cartografia IGM 1:25000, e nel foglio n°528080 delle Carta Tecnica Regionale "Oristano".

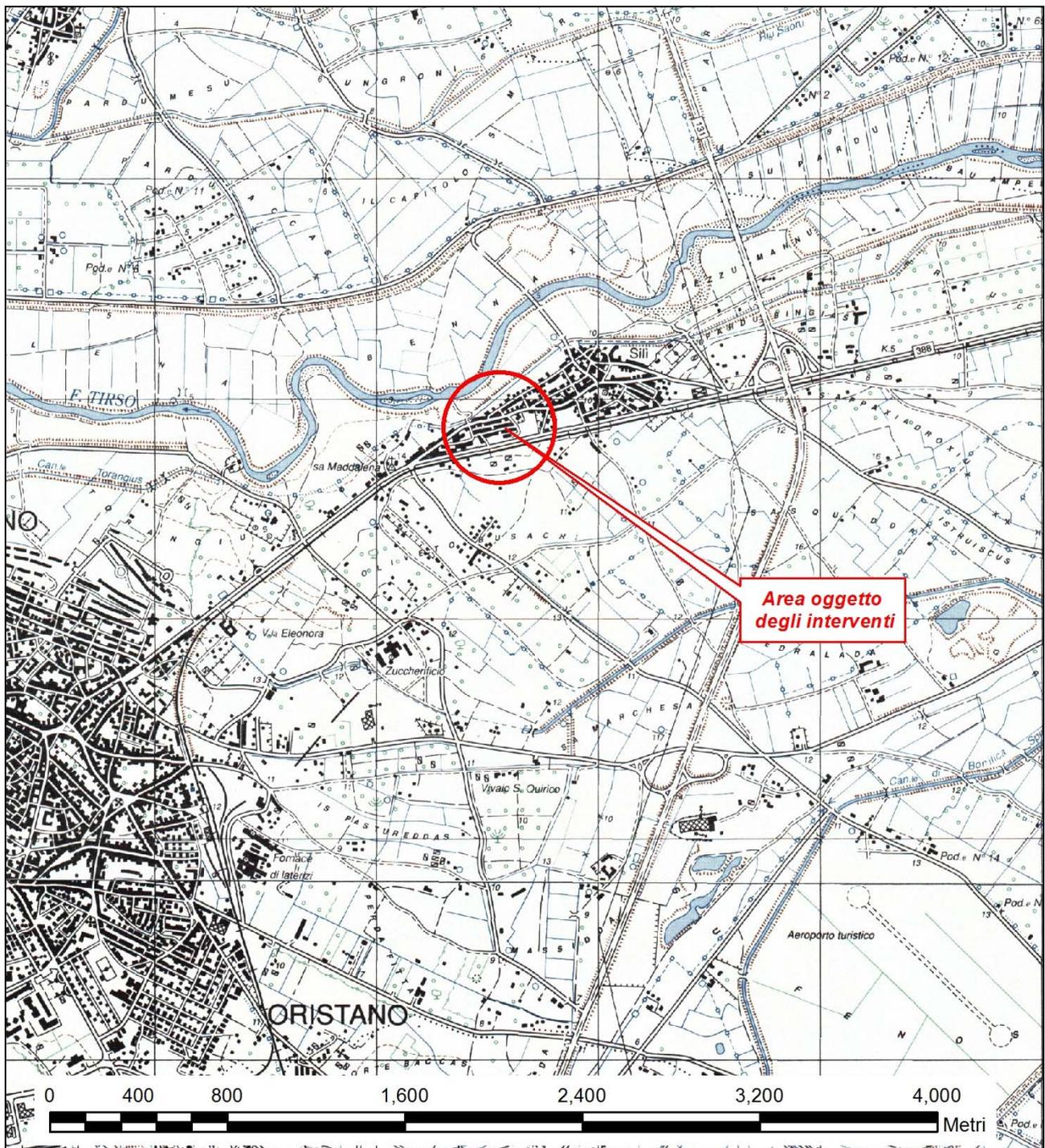


Figura 2: area oggetto degli interventi in progetto su cartografia IGM 1:25.000

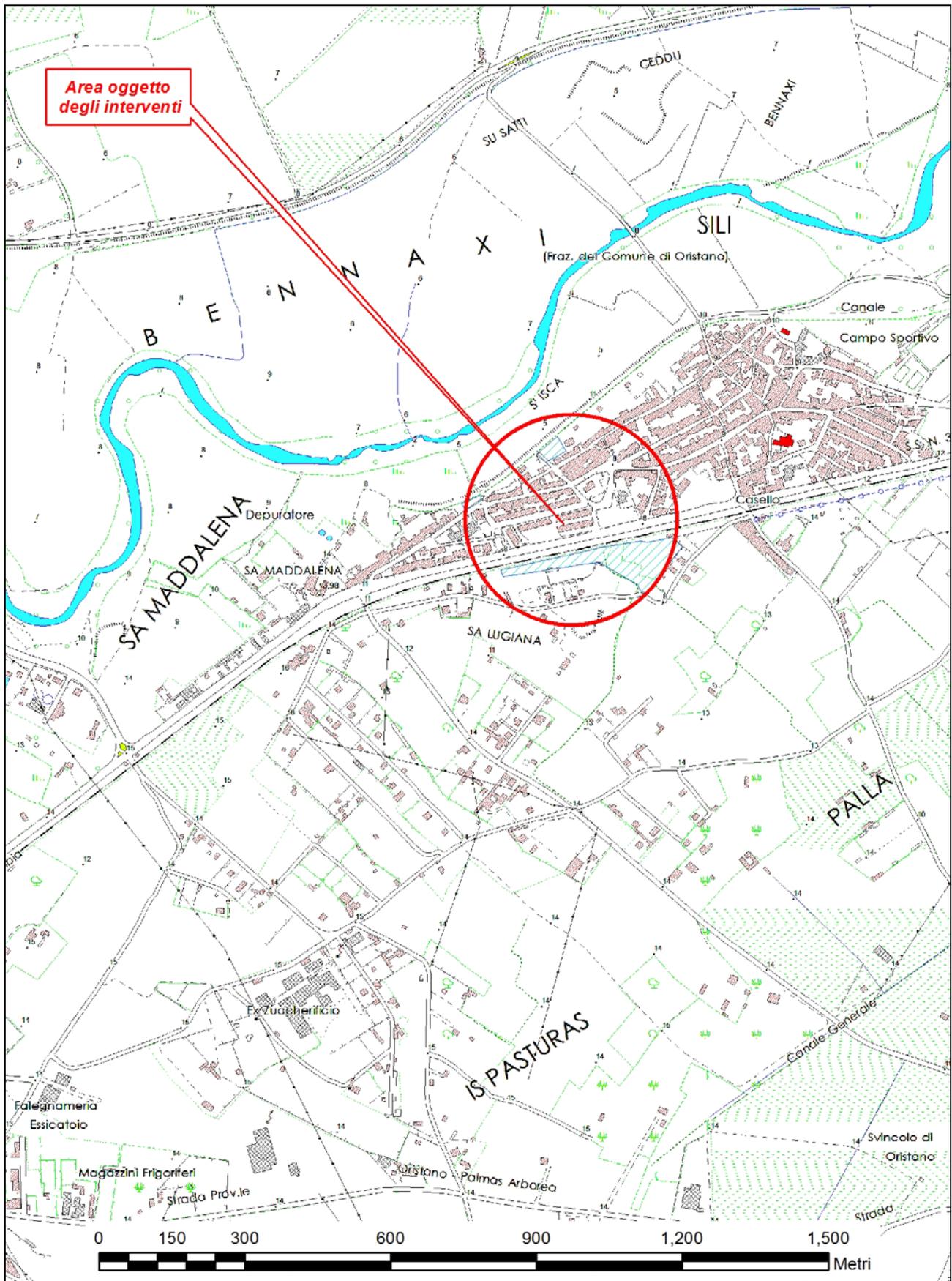


Figura 3: area oggetto degli interventi in progetto su cartografia DBG10k



INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO.

Nel presente progetto di fattibilità tecnica ed economica si illustrerà nel dettaglio l'alternativa progettuale che si intende sviluppare, e che oltre ad essere tecnicamente fattibile è quella che garantisce il miglior rapporto costi benefici.

Valutazione delle alternative progettuali

Il presente progetto ha l'obiettivo di mitigare il rischio idrologico nella Frazione di Sili ed in particolare evitare gli allagamenti della zona morfologicamente più depressa dell'abitato individuabile tra la Via Giovanni Paolo I e la Via San Gabriele.

Nel presente progetto di fattibilità economica si sono valutate diverse alternative progettuale:

- si è valutato in primis la possibilità di realizzare due grosse stazioni di pompaggio a valle dell'abitato su due aree nelle disponibilità del comune con i relativi pozzetti; questa alternativa oltre ad essere tecnicamente impegnativa per le dimensioni delle pompe da mettere in servizio (circa 15 mc/s complessivamente), e i relativi costi di gestione, presenta diverse criticità, la prima è che l'efficacia della mitigazione della pericolosità e del rischio idraulico è affidata integralmente al funzionamento delle stazioni di pompaggio; abbiamo anche una criticità dal punto di vista ambientale perché attualmente senza modificare il canale San Giovanni e in particolare il tratto sotto il colle della Maddalena, questo non risulta essere in grado di smaltire una portata di piena di 20 mc/s, e quindi dovremo pompare direttamente verso il Tirso o realizzare una premente che superi la zona morfologicamente più elevata di Sa Maddalena e pompi sul Canale Torangius a monte dell'abitato di Oristano.
- si è valutata anche la possibilità di realizzare un canale scolmatore a monte dell'abitato che drena almeno in parte il bacino a monte della ferrovia, ma questa soluzione oltre ad essere tecnicamente onerosa per i volumi di scavo che richiederebbe per attraversare, o aggirare l'area morfologicamente più elevata della località Sa Maddalena, risulta essere di difficile realizzazione per la presenza sia dell'edificato sparso sia delle diverse infrastrutture che lo costringerebbero comunque ad un andamento particolarmente tortuoso.

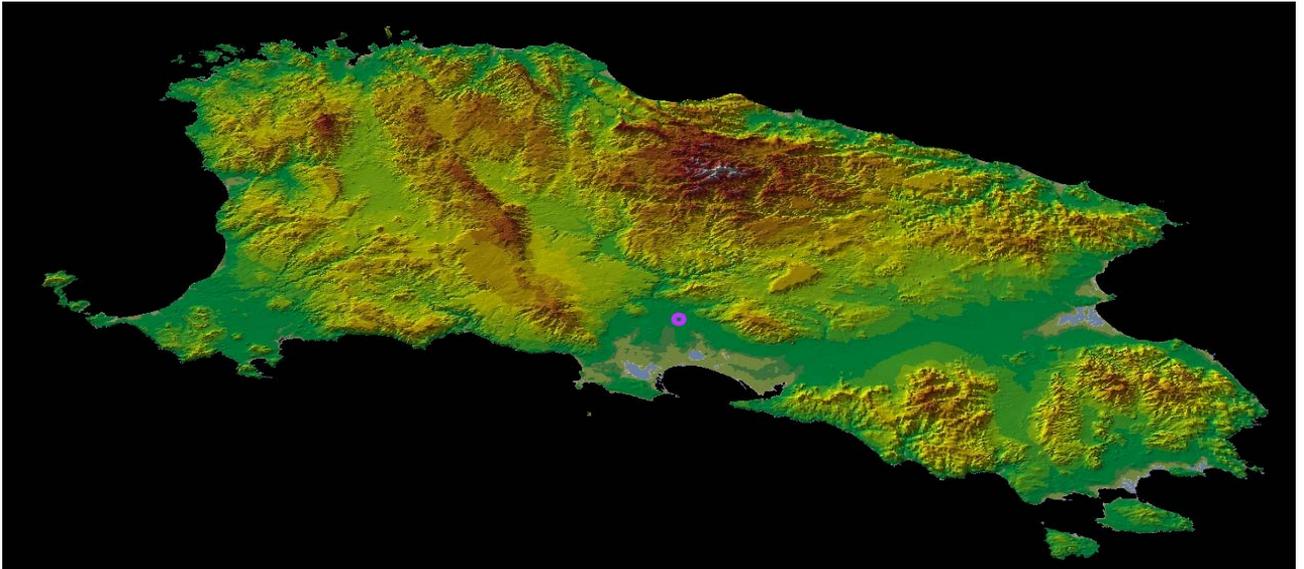
L'alternativa progettuale che si intende perseguire nel presente progetto di fattibilità tecnica ed economica, in estrema sintesi prevede la realizzazione di una vasca di laminazione a monte del rilevato ferroviario e della realizzazione di due nuove stazioni di pompaggio a ridosso del canale San Giovanni in corrispondenza dell'arrivo dei due canali di dreno, che verranno mantenuti ed eventualmente adeguati nell'ambito del presente progetto.

I vantaggi di questa alternativa progettuale sono legati essenzialmente al fatto che una vasca di laminazione differirebbe nel tempo le portate di piena sul canale San Giovanni, che attualmente rappresenta la criticità principale, intercetterebbe le portate di piena a monte dell'abitato riducendo lo scorrimento superficiale nell'abitato di Sili alle piogge Zenitali, ed infine garantirebbe una mitigazione del rischio idraulico parziale anche nel caso di non funzionamento delle stazioni di pompaggio.

DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

L'area di riferimento, nel territorio del Comune di Oristano, ricade nel bacino idrografico del Tirso afferente il Golfo di Oristano, al confine con lo spartiacque che lo separa dal bacino idrografico dello Stagno di Pauli Majori – Santa Giusta che si inserisce nel Tirso, attraverso il canale di Pesaria, in corrispondenza della foce.

Il territorio del Comune di Oristano, è parte integrante del sistema agricolo del Campidano Omonimo.



Modello del rilievo – La posizione del settore di progetto nella Sardegna



Il territorio comunale è costituito da un'area omogenea distribuita prevalentemente sulle formazioni quaternarie e solo limitatamente su quelle plio-quaternarie.

Il settore di studio ricade all'interno del Bacino idrografico del Tirso, attraverso il sistema drenante di Pesaria, quindi del Canale di San Giovanni e lo Stagno di Santa Giusta.

Mappa - Il reticolo idrografico visto dalla foce

La morfologia naturale e l'idrografia di alcune aree sono state profondamente modificate nel tempo da una serie di opere di



bonifica e di sistemazione idraulica e fondiaria e sono attualmente gestiti attraverso sollevamenti artificiali che scaricano nel Canale di San Giovanni e quindi nello Stagno di Santa Giusta per il settore di Pesaria e negli emissari dello Stagno di Cabras per il settore di Brabau.

L'area studiata è posta ad una quota compresa tra 0.0 ed i 50,5 m s.l.m.m..

GEOLOGIA DELL'AREA RISTRETTA

L'area ristretta comprende prevalentemente formazioni alluvionali recenti e attuali e secondariamente un lembo di formazioni sedimentarie terziarie e vulcaniche plio-quadernarie afferenti il margine orientale del Campidano oristanese.

CARATTERI GEOLOGICI E STRATIGRAFICI DELL'AREA ADIACENTE

Il territorio di Oristano vede affiorare formazioni antecedenti al quaternario solo nella sua estrema propaggine orientale, a causa del loro ricoprimento da parte delle formazioni detritiche successive per il loro ribassamento derivante da motivi tettonici.

La serie marina, preceduta dall'effusione di manifestazioni vulcaniche calcoalcaline, legate a una fase tettonica distensiva post-eocenica, è inizialmente rappresentata da sedimenti terrigeni, conglomerati, arenarie ed arenarie marnose che evolvono verso l'alto a facies tipiche di un ambiente più propriamente marino, date dall'alternanza di sequenze marnoso-argillose e carbonatiche.

La trasgressione marina, ascrivibile all'Oligocene superiore, invase terreni morfologicamente molto evoluti, rappresentati da sedimenti continentali paleogenici, vulcaniti andesitiche e da litotipi costituiti, nei dintorni del M. Grighini da ultrametamorfiti di genesi effusiva di età paleozoica.

I terreni sedimentari miocenici raggiungono spessori considerevoli solo nei domini più orientali in corrispondenza delle zone centrali del bacino di sedimentazione, dove affiorano con notevole estensione areale (Marmilla), mentre nella zona esaminata le litologie mioceniche si rinvencono in maniera discontinua, occultate dalle coperture basaltiche recenti, da Ollastra fin quasi alle prime propaggini del M. Arci, bordando ad oriente la struttura tettonica campidanese.

L'effusione dei prodotti vulcanici del ciclo più recente chiude al tetto la formazione sedimentaria miocenica. Quest'altra fase vulcanica avvenne in condizioni di continentalità, nel periodo pliopleistocenico in concomitanza con le fasi tardive dell'orogenesi alpina, quando un vulcanismo di tipo essenzialmente fissurale si impostò lungo le strutture disgiuntive legate all'apertura del Graben Campidanese.

L'accentuata subsidenza dell'area campidanese cui corrisponde un contemporaneo sollevamento dei terreni paleozoici e sedimentari posti al bordo della fossa, diede luogo ad una intensa attività erosiva a discapito soprattutto della serie miocenica, saltuariamente ricoperta dai depositi trasgressivi pliocenici. La colmata di questa depressione, che raggiunge profondità, calcolata nel pozzo Oristano 1 e 2, intorno ai 600-800 m, avvenne quindi mediante un potente complesso marnoso arenaceo-conglomeratico, discordante sui vari termini della serie miocenica e nota come "Formazione di Samassi", affiorante con buona esposizione tra Samassi e Cagliari; nella zona di Oristano è invece presente solo in fossa. I depositi della Formazione di Samassi sono ricoperti, apparentemente in discordanza, da colate basaltiche plioceniche, spesse una quindicina di metri, a loro volta sovrastate dalle alluvioni fluvio-deltizie del cono di deiezione del Tirso.

Nel territorio di Oristano, le colate si rinvencono a profondità comprese tra i 50 ed i 100 m in funzione della minore o maggiore distanza dal bordo orientale della fossa; ciò è compatibile con la disposizione a gradinata del sistema di faglie degradanti verso le zone centrali del bacino subsidente. Il quaternario è rappresentato da alluvioni antiche e recenti e da depositi colluviali e di versante, questi ultimi rinvenibili soprattutto ai bordi della fossa in prossimità dei rilievi. I sedimenti più antichi sono dati da ciottoli arrotondati di diversa natura, provenienti generalmente dal basamento cristallino, inglobati in una matrice prevalentemente arenacea e subordinatamente argillosa. Questi sedimenti ricoprono pressoché tutta la piana



campidanese con spessori variabili ma generalmente superiori alle decine di metri. I terreni più recenti sono costituiti dalle alluvioni di piena dei corsi d'acqua principali, e si dispongono conseguentemente lungo le depressioni scavate dagli stessi fiumi.

LA SEQUENZA STRATIGRAFICA ALL'INTERNO DEL SETTORE DI PROGETTO

Il territorio comunale, vede al suo interno un più limitato numero di unità geolitologiche:

- AA0_008, h1r (1), **Depositi antropici**. Materiali di riporto e aree bonificate. OLOCENE
- AA2_003, bb (4), **Depositi alluvionali**. Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE
- AA2_007, bnb (5), **Depositi alluvionali terrazzati**. Sabbie con subordinati limi ed argille. OLOCENE
- AB0_007, **PVM2a (5), Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME)**. Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.

DESCRIZIONE DELLE UNITÀ

Alluvioni antiche terrazzate (PVM2a)

Le alluvioni antiche sono la testimonianza di un reticolo idrografico sovente non coerente con quello attuale.

La piana oristanese è formata da un vasto impaccamento prodottosi per la deposizione progressiva di una spessa coltre di detriti alluvionali, fluviali e palustri, depositisi al variare del livello marino di base, in stretta correlazione con l'andamento climatico del Quaternario.

Nell'area studiata le alluvioni antiche si appoggiano ai rilievi miocenici spingendosi fino a quote molto elevate, rinvenendosi sul Palapardu a 115 m s.l.m..

Nell'ambito del territorio di Oristano le alluvioni antiche assumono particolare importanza in quanto costituiscono oltre che l'affioramento più antico ed esteso la gran parte del territorio comunale.

Le unità geologiche più recenti, di ridotto spessore, sono contraddistinte da una notevole anisotropia composizionale e granulometrica, sia in senso orizzontale che verticale; risultano disposti secondo giaciture ad andamento discontinuo ed eteropico per cui i singoli depositi si caratterizzano per l'estrema variabilità delle loro potenze e per la notevole difformità dei materiali che li compongono completamente dissimili per caratteristiche fisiche e meccaniche.

Gli elementi costitutivi dell'alluvione sono soprattutto ciottoli di quarzo e di metamorfiti, sabbie e ghiaie. In taluni settori i singoli elementi, di forma generalmente subarrotondata possono raggiungere dimensioni ragguardevoli, superando frequentemente i 10÷15 cm di diametro. Normalmente il litotipo più rappresentato è dato dal quarzo, anche se limitatamente ad alcune zone prevalgono i porfiroidi. La matrice è costituita da sabbie, limi e da argilla di natura illuviale.

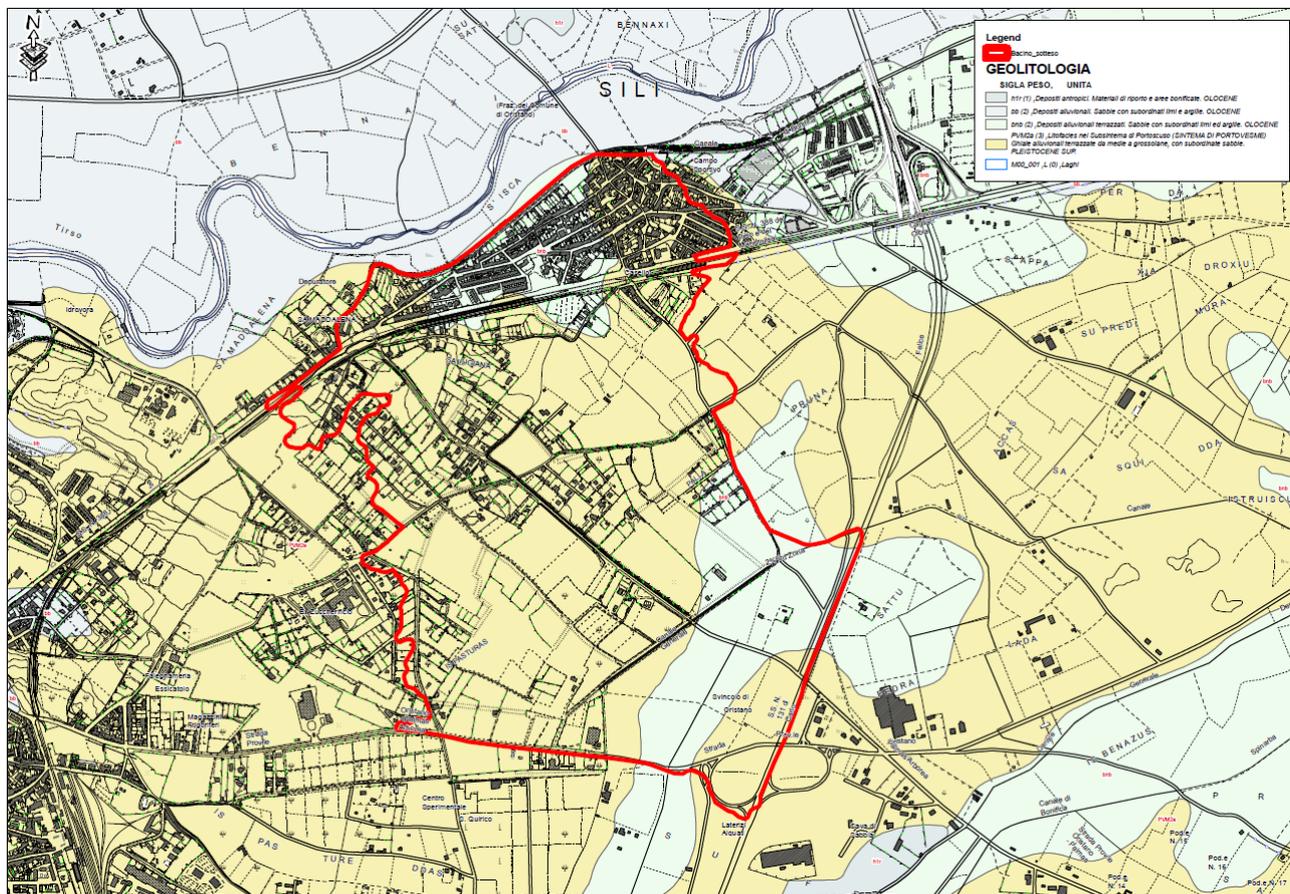
Alluvioni recenti (bnb e bb)

Le alluvioni recenti occupano la re incisione delle formazioni alluvionali antiche e si rinvengono essenzialmente lungo la piana alluvionale del Tirso e del Florissa e Tumboi-Merd'e Cani e di pochi altri torrenti in aree strette ed allungate generalmente subpianeggianti o in taluni casi depresse. Si tratta in genere di depositi sabbiosi e ciottolosi dei letti di piena attuali, ben classati e con frequenti orizzonti limosi e argillosi.

Talora la frazione argillosa assume proporzioni tali da conferire al suolo caratteri vertici, condizione riscontrata in alcune aree, sfruttate anche per l'estrazione di argille per laterizi.

Dalla costituzione dello sbarramento di Santa Chiara, il Tirso ha trasportato solo limitatamente i fini che avevano sempre reso fertile la sua piana alluvionale.

Attualmente tutto ciò è impedito a monte dalla presenza degli sbarramenti del Tirso a Cantoniera, a Pranu Antoni ed a Santa Vittoria. Altresì, la presenza di una estesa attività estrattiva in golena ed in alveo sottrae fini al trasporto del corso d'acqua.



Mappa – La geolitologia del territorio di Oristano

La piana alluvionale del Tirso (b, bb, bn, bna e bnb)

Il settore posto alle spalle della costa è costituito dalla piana alluvionale del Tirso.

L'area è attualmente caratterizzata da una regimazione idraulica superficiale originata al momento della trasformazione fondiaria e della bonifica del settore.

Il settore esterno alla golena arginata è drenato artificialmente attraverso una idrovora che ne allontana le acque superficiali consentendone l'utilizzo agricolo.

Tutta l'area veniva originariamente inondata nel corso delle piene invernali del Tirso, in particolare prima della costruzione della Diga di Santa Chiara.



CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE

Le principali formazioni presenti nell'area di progetto sono:

- AA2_007, bnb (5), **Depositi alluvionali terrazzati**. Sabbie con subordinati limi ed argille. OLOCENE
- AB0_007, **PVM2a (5), Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME)**. Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.

Tutti i terreni presenti, sono classificati come terre.

La frazione **bnb** viene considerata come copertura, ed occupa la parte depressa della concavità del terrazzo alluvionale, quasi per intero, tra l'argine ed i sottopassi ferroviari.

I suoi parametri di riferimento tipici sono:

- Angolo d'attrito $\alpha = 26^\circ$ e oltre
- Peso di volume $\gamma = 1.6-1.9 \text{ t/m}^3$
- Umidità naturale $w =$ da 15 a 25%

La frazione **PVM2a** viene considerata come area di impostazione della modellazione attuale.

I suoi parametri di riferimento tipici sono:

- Angolo d'attrito $\alpha = 29^\circ$ e oltre
- Peso di volume $\gamma = 1.7-2.1 \text{ t/m}^3$
- Umidità naturale $w =$ da 10 a 20%



CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA

L'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 23.03.2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica l'intero” una nuova classificazione sismica del territorio nazionale.

La nuova classificazione sismica del territorio nazionale è articolata in 4 zone a diverso grado di sismicità espresso dal parametro a_g = accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A.

I valori convenzionali di a_g sono espressi come frazione dell'accelerazione di gravità g , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale e sono riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Per ogni classe sismica si assumono i valori riportati nella tabella sottostante.

ZONA	VALORE di a_g
1	0.35g
2	0.25g
3	0.15g
4	0.05g

TABELLA CLASSIFICAZIONE SISMICA P.C.M. n. 3274 del 23.03.2003

L'intero territorio della Sardegna, che precedentemente, non era classificato sismico, con la nuova classificazione sismica introdotta dall'O.P.C.M. n. 3274/2003, ricade in zona sismica 4.

La Regione Sardegna con Delibera G. R. n.15/31 del 30/03/2004 ha recepito, in via transitoria, fino a nuova determinazione, conseguente l'aggiornamento della mappa di rischio sismico nazionale, la classificazione sismica dei Comuni della Sardegna, così come riportato nell'allegato A dell'O.P.C.M. n. 3274/2003.

Il Territorio del Comune di Oristano e conseguentemente il sito in esame ricadono in zona sismica 4.

Definizione della categoria del suolo di fondazione

Sulla base delle indagini geofisiche eseguite, consistite in un profilo sismico con metodologia MASW, la categoria di suolo di fondazione, definita secondo le specifiche del 3.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 “*Norme tecniche per le costruzioni*”, dal D.M. 14 gennaio 2008, ricade nella categoria C.

A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs,30 superiori a 800 m/s , eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina) .
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina) .
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT,30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu,30 < 70 kPa nei terreni a grana fina) .
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).
Tabella 3.2.III Categorie aggiuntive	
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs,30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu,30 < 20 kPa) , che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Le caratteristiche orografiche dell'area, pianeggiante, riconducono il sito in esame alla categoria topografica T1.

CONCLUSIONI

Il territorio, è ricognito dal progetto AVI, dal PAI e dall'IFFI, e non è attualmente interessato in nessun modo da mappature relative a problematiche morfologiche.

La situazione geologica incontrata, la successione stratigrafica ed i parametri geomeccanici dei terreni costituenti il sedime, ricostruiti sulla base di indagini geognostiche eseguite in passato nelle vicinanze, non evidenziano controindicazioni particolari per le proposte pianificatorie ipotizzate.

Non sono presenti fenomeni storici o comunque anche recentemente censiti, significativi.

In particolare, non si riconoscono eventi o frane potenziali nel settore di progetto di Sili.

In ogni caso la trasformabilità del territorio non può non prevedere altro se non il rispetto delle limitazioni derivanti dai livelli di pericolosità Hg riscontrati.

Geologo Fausto Alessandro Pani

Geologa Roberta Maria Sanna



Fausto Alessandro Pani



Roberta Maria Sanna



Legend

Bacino_sotteso

GEOTECNICA

Codice	Descrizione
LS1	Materiale granulare sciolto o poco addensato a prevalenza fine
LS2	Materiale granulare cementato o molto addensato a grana medio fine
LS4	Terreni eterogenei ad assetto caotico

