



# **Relazione geologica e** **piano delle indagini geologico tecniche**

*Ampliamento del catino del modulo n°3 di discarica consorzio industriale provinciale medio campidano Villacidro  
Comune di Villacidro*

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	15/04/2026	Prima emissione	G.del Tredici	N. Lippi	M. Raspolli

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Identificazione del proponente.....</b>	<b>3</b>
<b>2. INQUADRAMENTO AREA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>	<b>5</b>
<b>4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>9</b>
<b>5. PERICOLOSITA' .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1. Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico .....</b>	<b>12</b>
<b>5.2. Pericolosità idraulica .....</b>	<b>12</b>
<b>5.3. Pericolosità geomorfologica .....</b>	<b>13</b>
<b>5.4. Danno potenziale.....</b>	<b>13</b>
<b>5.5. Rischio idraulico .....</b>	<b>14</b>
<b>5.6. Rischio geomorfologico .....</b>	<b>15</b>
<b>6. INDAGINI PREGRESSE .....</b>	<b>16</b>
<b>6.1. Indagini 1998.....</b>	<b>16</b>
<b>6.2. INDAGINI 2010 .....</b>	<b>16</b>
<b>6.3. PROPOSTA DI PIANO DI INDAGINE .....</b>	<b>17</b>
<b>6.4. INDAGINE SISMICA MASW .....</b>	<b>20</b>
<b>6.5. INDAGINE PENETROMETRICA.....</b>	<b>20</b>
<b>7. CONCLUSIONI.....</b>	<b>21</b>

## ALLEGATI

*Il presente documento è stato sviluppato da ambiente s.r.l. in base alle informazioni disponibili fornite dalla Committenza.*

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la relazione geologica a supporto del progetto di ampliamento del terzo catino della discarica di proprietà del Consorzio Industriale di Villacidro sita nel comune di Villacidro (SU) in località Cannamenda.

L'impianto è in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale n. 03/2010 per l'impianto per l'eliminazione dei rifiuti non pericolosi quali definiti nell'allegato IIA della Direttiva 75/442/CE ai punti D8 e D9 con capacità superiore a 50 tonnellate al giorno, p.to 5.3, dell'All. VIII alla Parte II del D. Lgs. n. 152/06 s.m.i, discarica che riceve più di 10 tonnellate al giorno o con una capacità totale di oltre 25.000 tonnellate, p.to 5.4, dell'All. VIII alla Parte II del D. Lgs. n. 152/06 s.m.i.

Per favorire la gestione dei rifiuti a scala regionale, si rende necessario prevedere un ampliamento della capacità del terzo lotto di discarica, con un incremento volumetrico pari a 99.000 m<sup>3</sup>. Tale intervento comporta la riprofilatura del terzo bacino, con un innalzamento medio del piano di circa due metri. Al fine di verificare le condizioni geologiche dei terreni del sottosuolo è stato redatto il presente documento che considera la pericolosità del territorio con all'interno un piano di indagine da eseguire al fine di verificare le condizioni sismiche e geotecniche del sito.

### 1.1. IDENTIFICAZIONE DEL PROPONENTE

<b>Ragione Sociale</b>	Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano Villacidro
<b>Indirizzo Sede Legale</b>	Sp 4,9 km 4 ufficio consorzio sn - 09039 - Villacidro (CA)
<b>Denominazione Unità Produttiva</b>	Discarica Villacidro Località "Cannamenda"
<b>Indirizzo Unità Produttiva</b>	Strada Provinciale 61 - Km 4 Villacidro (SU)
<b>Tipo di attività svolta e/o produzione specifica</b>	Discariche di rifiuti urbani non pericolosi

## 2. INQUADRAMENTO AREA

L'area di interesse è sita nell'area industriale del territorio del comune di Villacidro. L'impianto consortile è attualmente composto da tre moduli di discarica, completano la piattaforma le sezioni impiantistiche dell'impianto di trattamento dei rifiuti mediante procedimento di selezione ad umido e digestione anaerobica della frazione umida con produzione di biogas.



*Figura 1: Aerofotogramma dell'area – Google Earth*

L'individuazione catastale censisce l'area dei lotti di discarica così come riportato nella tabella seguente:

Foglio	Particelle
<b>103</b>	985, 974

*Tabella 1: Dati catastali*

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in esame si colloca nell'ambito del vasto graben oligo-miocenico del Campidano, una depressione tettonica bordata ad est e ad ovest da una serie di faglie a direzione NNW-SSE di carattere regionale, che hanno prodotto, in relazione alla tettonica del rift Sardo uno smembramento del basamento Paleozoico con l'abbassamento della fossa del Campidano rispetto ai livelli laterali. Questi, nel bordo occidentale, sono rappresentati dai rilievi dell'iglesiente in cui la falda tettonica dell'Arburese, costituita dalle Arenarie di San Vito (Cambriano medio -Ordoviciano inf.), sovrascorrono sulle successioni sedimentarie del Carbonifero - Ordoviciano medio; dette unità sono state a loro volta intruse dai complessi plutonici carboniferi dell'Arburese e del Monte Linas. Il graben tettonico Campidanese è stato riempito, anche fino a circa 1.500 metri nella porzione meridionale, da sedimenti di ambiente prevalentemente marino e subordinatamente continentale, con età dall'Oligocene al Pliocene. Verso l'alto si passa quindi ai depositi continentali alluvionali terrazzati del Quaternario costituiti da ghiaie e sabbie in matrice argillosa, deposte dai Flumini Mannu di Pabillonis e dai suoi affluenti anche in facies di conoide alluvionale. L'area in oggetto in particolare ricade nella zona di coalescenza di due estese conoidi di genesi alluvionale (Sintema di Porto Vesme - Subsintema di Porto Scuso), riferibili al Pleistocene superiore, deposte dal Riu Terra Maistus e dal Riu Piras - Riu Canneddus e che si irradiano dalla zona in cui i corsi d'acqua escono dai rispettivi rilievi paleozoici; tali conoidi si raccordano poi più a oriente alla pianura del Campidano. Dette conoidi sono state successivamente reincise dai corsi d'acqua con conseguente nuova deposizione alluvionale in epoca olocenica. In riferimento all'analisi dei pozzi ISPRA ed in particolare dei pozzi riportati con numero 2 - 5 - 6 nella figura 52, risulta che nell'area in esame questi depositi di genesi alluvionale sono costituiti, fino a circa 90 m, da prevalenti livelli lenticolari di ghiaie e sabbie con subordinate argille. Al di sotto è presente il basamento, come è stato rinvenuto a circa 90 m sul sondaggio 6 (granitoide). In dipendenza alla genesi del deposito queste alluvioni sono costituite da lenti con spessore e con caratteristiche granulometrico-tessiture e meccaniche variabili nello spazio, in relazione anche alla energia delle acque che le hanno messe in posto; il basamento paleozoico inoltre presenta profondità e litologie variabili in dipendenza alla vicinanza del sito al margine della fossa tettonica. Nell'area in oggetto in fase di progettazione esecutiva saranno quindi eseguite indagini in situ (sondaggi geognostici e/o prove penetrometriche e/o prove di laboratorio), che permetteranno le caratteristiche granulometriche e geomeccaniche dei terreni.

Partendo dalle formazioni geologiche più antiche sino alle più recenti formazioni quaternarie relative alle coperture alluvionali, può essere sintetizzata come segue:

#### **A) Basamento Paleozoico**

questa parte del territorio isolano è rappresentata generalmente dalle litologie appartenenti alle formazioni geologiche del Basamento Cristallino Paleozoico, nelle quali si è incassato il Plutone granitico Ercinico dell'arburese, ben rilevabile e visibile nei settori vicini a Guspini. Litologie metamorfiche, fortemente metamorfosate dall'intrusione del Plutone Ercinico, rappresentative dei periodi Devoniano, Carbonifero e a luoghi Siluriano.

**A1) Il Plutone granitico Ercinico**, Più a meridione, verso il paese di Guspini, immediatamente a monte si possono osservare in affioramento le "facies" ascritte al "Plutone Magmatico Ercinico"

*Arburese*” e nelle vicinanze, anche le formazioni geologiche incassanti del *"Basamento Metamorfico Paleozoico"*, rappresentate in loco da metasiltiti, metareniti scistose, metascisti e argilloscisti e metafilladi, con intercalazioni a strati lenti e livelli di natura quarzifica. Litologie caratterizzate da colorazioni variabili, dal grigio marroncino, talora grigio verdastro al marrone nerastro. Tali formazioni sono ascrivibili al Periodo Devoniano, rilevabili in genere al tetto delle formazioni Siluriane od Ordoviciane (dove il Siluriano non c'è). Le potenze delle formazioni Paleozoiche sono molto elevate (superiori ai 200 metri). La potenza del Plutone granitico ercinico, in queste aree può raggiungere e superare i 200 metri.

### **B) Vulcaniti del Ciclo Oligomiocenico**

Formazioni vulcaniche, andesitico-basaltiche relative al Ciclo Magmatico Oligo-post-Miocenico, rilevabili in maniera estesa anche vicino al sito in oggetto (verso Sud Sud-Est e immediatamente a Sud-Ovest). Si tratta di Filoni, Colate laviche, Formazioni Brecciformi, Cupole di ristagno, talora limitatamente Formazioni a basalto colonnare. Gli spessori delle formazioni vulcaniche presentano potenze interessanti, stimabili sino a oltre 150 mt.

### **C) Vulcaniti del Ciclo Magmatico Alpino**

In particolare a distanza non eccessiva, dal sito in esame, affiorano estesamente anche le formazioni vulcaniche relative al Ciclo Magmatico Alpino, rappresentate da basalti e basalti andesitici. Poco lontano dal punto oggetto di studio, risalendo verso meridione e anche verso Ovest, si osservano le litologie ascritte alle formazioni vulcaniche del Ciclo Magmatico Alpino, rappresentate da basalti e basalti andesitici. Tutt'attorno, nei rilievi locali si rilevano le facies relative ai graniti che chiaramente testimoniano l'intrusione del Plutone Ercinico.

### **D) Quaternario (Formazioni che interessano l'area in esame)**

Il sito oggetto di studio, si presenta con una estesa copertura alluvionale, che si estende da meridione verso settentrione e verso Nord-Est caratterizzata da spessori o meglio "potenze" variabili da zona a zona e che aumentano man mano che ci si allontana dai rilievi meridionali di quest'area isolana e si procede verso aree più settentrionali. Le potenze di tali sedimenti, già importanti e superiori ai 25 metri nella parte iniziale delle linee elettriche in progetto, ossia nell'area più vicina a Guspini, aumentano in modo eloquente man mano che ci si allontana verso Nord-Est. Per gli interventi in oggetto, diremo che gli spessori della coltre alluvionale terrazzata sabbioso argillosa olocenica non superano i 20-25 m prima del bed-rock locale (basalti e andesiti mioceniche) sul quale poggiano. Nella parte finale della linea rappresentata col colore blu, si rilevano per un piccolo settore anche i sedimenti alluvionali del Pleistocene, costituiti da ghiaie terrazzate a granulometria medio-grossolana, con sabbie subordinate.

I depositi strettamente quaternari (circa 1.8 M.a. - attuale ) sono rappresentati dai grandi conoidi alluvionali dei principali corsi d'acqua che drenano le acque dal settore montuoso e le riversano, assieme al loro contenuto in materiale ciottoloso-sabbioso, nel settore pianeggiante. L'insieme di questi conoidi coalescenti forma l'attuale fascia pedemontana che, con una acclività decrescente, raccorda il limite dei rilievi

metamorfico-granitici, con le aree pianeggianti del Campidano. I depositi descritti trovano la loro giustificazione genetica nell'alternarsi di condizioni climatiche estreme, fasi glaciali e fasi interglaciali, che si sono succedute nel corso degli ultimi 2 milioni di anni e che hanno determinato l'alternanza di altrettanti fasi di erosione e deposizione fluviale nonché la divagazione dei corsi d'acqua all'uscita dalle vallate verso le zone di pianura. Agli ultimi 10.000 anni e in condizioni climatiche relativamente più calde, si deve quindi la formazione della attuale coltre detritica dei versanti formata per lo più da accumuli di tipo gravitativo localizzati al piede delle ripide pareti granitiche e dei sedimenti ciottoloso-sabbiosi alluvionali dei principali corsi d'acqua. Si riporta di seguito lo stralcio della carta geologica del PUC del Comune di Villacidro, edita in scala 1:25.000, con indicazione dell'area di progetto. Nell'intorno dell'area di progetto la copertura sedimentaria, formata da depositi alluvionali di conoide (glacis d'accumulo), costituita prevalentemente da depositi clastici, eterometrici e poligenici, localmente terrazzati, di età riconducibile al Pleistocene (circa 1.8-0.01 M.a.). Nella cartografia geologica sono distinte 3 unità stratigrafiche informali siglate, a partire dalla più antica, come: CQa1, CQa2, CQa3.

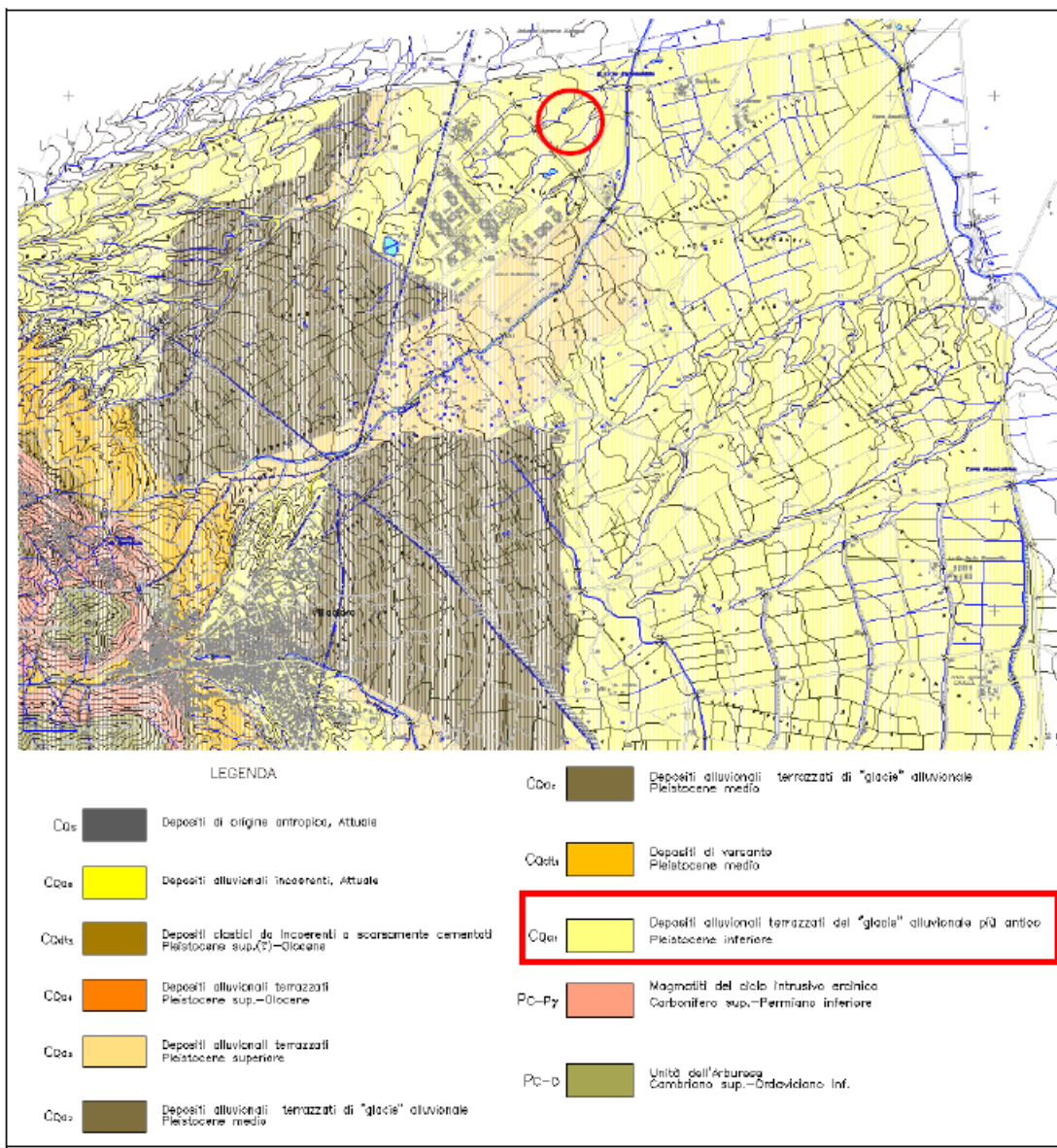


Figura 2: stralcio Carta Geologica del PUC del Comune di Villacidro; in rosso l'area di progetto

Nell'area di progetto affiora la prima unità, CQa1, che è costituita da depositi clastici, per lo più alluvionali, formanti la fascia di raccordo a debole pendenza tra la piana e i rilievi. Si tratta di depositi composti da elementi poligenici ed eterometrici in matrice argilloso sabbiosa e cemento argilloso, geneticamente connessi con l'attività erosivo-deposizionale dei corsi d'acqua che divagando hanno depositato i materiali più grossolani in un'area a forma di cono con il vertice in direzione della incisione valliva. Il grado di addensamento e di ossidazione risulta elevato. Il deposito presenta uno stato di alterazione degli elementi clastici, soprattutto quelli di composizione quarzoso-feldspatica (graniti), variabile da medio a elevato. I ciottoli sono formati in prevalenza da rocce metamorfiche e subordinatamente da graniti poiché questi ultimi, presentando diffusi fenomeni di alterazione, si disgregano sotto l'azione del trasporto idrico e a causa dei fenomeni pedogenetici. Il risultato di questi fenomeni è che le rocce granitiche riforniscono i sedimenti alluvionali dello scheletro granulare (sabbioso-limoso) prevalentemente quarzoso-feldspatico. Il colore rossastro di questi depositi è legato ai fenomeni di ossidazione della frazione argillosa in ambiente subaereo con formazione di ematite. Trattandosi della unità quaternaria più antica essa affiora con notevole continuità in buona parte del settore sub pianeggiante; la sua estensione è limitata verso monte dalla fascia di detrito di versante attribuibile al Pleistocene medio ed è ricoperta dai sedimenti alluvionali, sempre di conoide, del Pleistocene medio e superiore nonché dalle alluvioni oloceniche e attuali dei principali corsi d'acqua.

#### **4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO**

L'area di studio è identificata dal Piano di tutela delle acque all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea del Mannu di Pabillonis-Mogoro, poco a nord del limite con l'Unità Idrografica Omogenea Flumini Mannu di Cagliari-Cixerri, in particolare è compresa nell'unità idrogeologica dell'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano. L'assetto idrografico dell'area di studio è condizionato dalla presenza di una soglia idrografica localizzata, circa a Nord del rio Seddanus, che con orientazione NE-SW unisce le località Seddanus, Pranu de Mesu e Filixi. I corsi d'acqua posizionati a Nord di questo allineamento (rio Aletzia e rio Sodd'è Pani) riversano le loro acque verso il Campidano di Oristano mentre quelli posizionati a Sud (rio Seddanus, rio Fluminera, rio Leni e rio Gutturu de Forru) alimentano i fiumi che scorrono nel Campidano di Cagliari. Le caratteristiche fondamentali dei corsi d'acqua presenti nel territorio, ad esclusione del rio Leni basso che conserva ancora sufficienti spazi naturali di divagazione all'interno dei suoi terrazzi fluviali più recenti, sono condizionate da interventi di regimazione che hanno quasi totalmente irrigidito la dinamica torrentizia naturale, anche con interventi di deviazione significativi. A livello locale è presente a circa 500 m ad est dell'area di progetto, al limite con l'area industriale, il Rio Seddanus (si veda Figura 3.1). Il corso d'acqua ha un andamento, in prossimità dell'area di progetto, sud est - nord ovest e riversa le acque nell'Unità Idrografica Omogenea del Mannu di Pabillonis-Mogoro. Il Rio Seddanus conseguente alla realizzazione della area industriale ha subito interventi di regimazione realizzata attraverso opere di impermeabilizzazione delle sponde; questo ha determinato una riduzione degli scambi idrici tra alveo e relativa falda con conseguente variazione degli apporti idrici sotterranei; ciò potrebbe, a lungo andare, determinare una minore ricarica dell'acquifero superficiale attualmente sfruttato con conseguente diminuzione del livello freatico nei pozzi. L'area di progetto è distante dall'asta fluviale più vicina, "Rio

Seddanus”, circa 500 m, e non ha in alcun modo interazioni con essa, inoltre non si rileva alcuna interferenza con il reticolo di drenaggio naturale superficiale. Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea, l’unità idrogeologica che

contraddistinguente l’intorno del sito di progetto, è caratterizzata da depositi detritici e alluvionali pleistocenici – olocenici, la cui permeabilità è inversamente proporzionale all’età dei sedimenti costituenti l’acquifero. La direzione del flusso idrico sotterraneo è circa sud ovest – nord est. Con riferimento alle caratteristiche geologiche descritte in precedenza, a livello locale, il PUC del Comune di Villacidro individua più unità idrogeologiche aventi omogenei valori di permeabilità (si veda Figura 3.1).

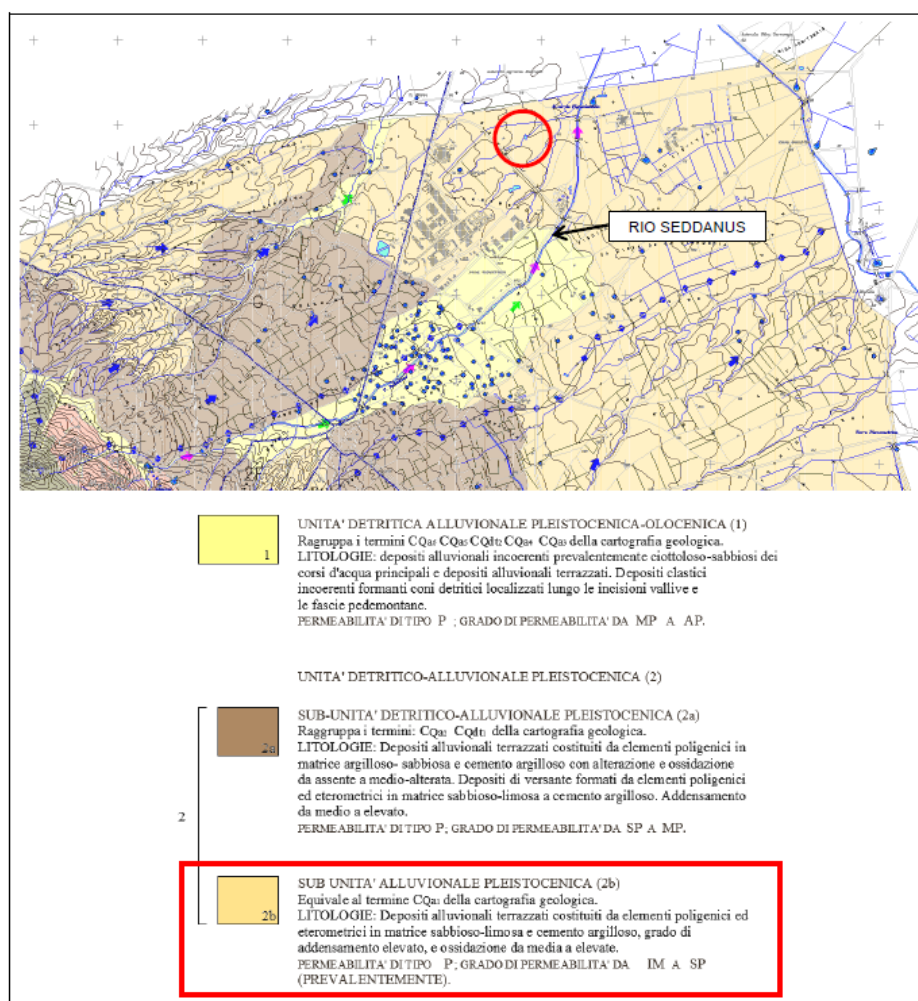


Figura 3: stralcio Carta idrogeologica del PUC del Comune di Villacidro; in rosso l’area di progetto

Nell’intorno sono state individuate 2 “Unità Idrogeologiche” (corrispondenti a una o più unità stratigrafiche) aventi in comune caratteri di permeabilità omogenei:

1 - Unità detritica-alluvionale peistocenico-olocenica

2 - Unità detritico-alluvionale pleistocenica

- 2a - Sub-unità detritico-alluvionale pleistocenica
- 2b - Sub-unità alluvionale pleistocenica

Il sito di progetto ricade nella Sub-unità 2b alluvionale pleistocenica. Si riporta di seguito la descrizione delle unità idrogeologiche sopra citate. **L'unità 1** è composta prevalentemente da termini litologici granulari, sciolti o scarsamente cementati, generalmente eterometrici e talvolta monogenici, formanti la copertura detritica e alluvionale pleistocenico-olocenica dei principali corsi d'acqua. Il flusso idrico sotterraneo è favorito dalla porosità dei sedimenti, funzione della presenza o meno di materiali clastici fini (argille, limi); il grado di permeabilità varia da medio a alto, con una

leggera diminuzione di permeabilità tra i depositi alluvionali olocenici e attuali, e i depositi del Pleistocene superiore. I principali acquiferi, di tipo freatico, sono localizzati nelle aree prossimali ai principali corsi d'acqua nei quali lo spessore dello strato detritico-alluvionale può risultare di diversi metri. Il letto "impermeabile" delle falde freatiche contenute all'interno della unità 1 è costituito in

prevalenza dalle litologie costituenti la unità idrogeologica 2b e in subordine dalla unità 2a. **L'unità 2** è composta da depositi detritici e alluvionali appartenenti al Pleistocene inferiore e medio e con caratteristiche non eccessivamente favorevoli alla presenza di depositi idrici sotterranei a causa della età dei sedimenti che condiziona le caratteristiche di permeabilità degli stessi. La stessa si può suddividere in due sub unità:

- **Sub-unità 2a detritico-alluvionale pleistocenica**

Si tratta di depositi alluvionali terrazzati costituiti da elementi poligenici ed eterometrici in matrice sabbioso-limosa e cemento argilloso, con un grado di addensamento elevato e stato di ossidazione da medio a elevato. La permeabilità è per porosità e il suo grado varia da scarso a medio

- **Sub-unità 2b alluvionale pleistocenica (in cui è localizzata l'area di progetto)**

Si tratta di depositi alluvionali terrazzati costituiti da elementi poligenici ed eterometrici in matrice sabbioso-limosa e cemento argilloso. Il grado di addensamento è elevato e l'ossidazione varia da media a elevata. La permeabilità è per porosità e il grado è variabile da assente a scarso. Le caratteristiche generali della litologia costituente l'unità 2b, rispetto alla unità precedente, risentono di una ulteriore diminuzione della porosità a causa del maggior addensamento e della maggiore alterazione che determina un aumento della frazione argillosa. Ciò si traduce in una significativa riduzione della permeabilità e quindi della possibilità di accumulo idrico sotterraneo idoneo alla captazione e allo sfruttamento. In linea di massima valgono tutte le considerazioni fatte per la unità 2°

## 5. PERICOLOSITA'

### 5.1. PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, e approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, rappresenta uno strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale. Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione, e rappresentate su strati informativi specifici. Si riporta di seguito una disamina delle eventuali interferenze del progetto con gli aspetti idraulici e geomorfologici.

### 5.2. PERICOLOSITÀ IDRAULICA

I lotti di discarica non rientrano in nessuna delle classi di Pericolo Idraulico, la zona più a sud si trova confinante con aree a pericolosità idraulica Moderata Hi1 - P1.



- Lotti di discarica
- Pericolo Idraulico (Rev. Dic\_23)
- Hi\* - (Aree da modellazione 2D con  $V_p \leq 0,75$ )
- Hi0 - P0 (Tratto studiato nel quale la piena risulta contenuta all'interno delle sponde per tutti i Tr)
- Hi1 - P1 (Aree a pericolosità idraulica Moderata o Fascia geomorfologica)
- Hi2 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Media)
- Hi3 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Elevata)
- Hi4 - P3 (Aree a pericolosità idraulica Molto elevata)

Figura 4: Stralcio Carta Pericolosità Idraulico Rev. Dic.23 - Geoportale Sardegna

### 5.3. PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

Così come mostrato di seguito, i lotti di discarica non ricadono in aree a pericolo geomorfologico.



Figura 5: Stralcio Carta Pericolosità geomorfologica Rev. Dic.23 – Geoportale Sardegna

### 5.4. DANNO POTENZIALE

La Carta del Danno Potenziale deriva dall'analisi condotta sul territorio regionale di tutte le categorie di elementi "a rischio" esposti a possibili eventi di natura idrogeologica, identificati e classificati secondo uno schema di legenda che prevede l'istituzione di 6 macrocategorie di elementi, ognuna delle quali a sua volta suddivisa in sottocategorie specifiche. Le classi omogenee di Danno Potenziale previste sono quattro, e tengono conto per la loro definizione del danno alle persone, e di quello al tessuto socio-economico ed ai beni non monetizzabili, come di seguito riportato:

- D1: Danno potenziale moderato o nullo.
- D2: Danno potenziale medio;
- D3: Danno potenziale elevato;
- D4: Danno potenziale molto elevato;

I lotti di discarica risultano ricadere in area di danno D4.

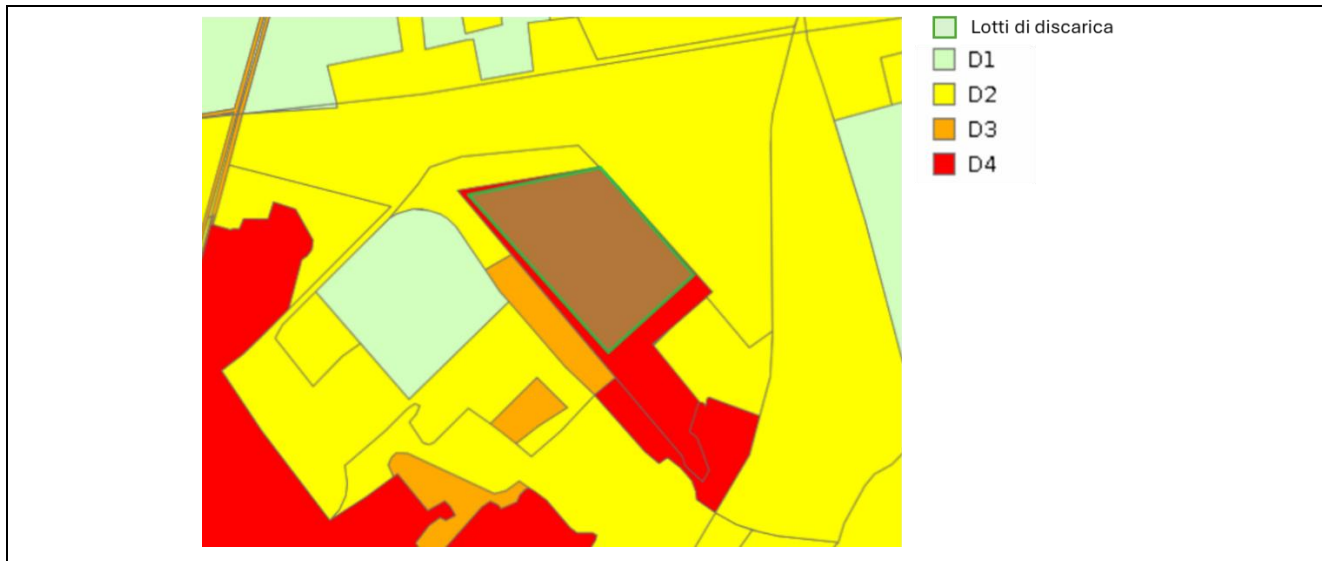


Figura 6: Stralcio Carta danno potenziale Rev. Dic.23 – Geoportale Sardegna

### 5.5. RISCHIO IDRAULICO

La predisposizione della Carta del Danno Potenziale e della Carta della Pericolosità idraulica ha permesso di ricavare, mediante una procedura di overlay mapping, la Carta del Rischio idraulico, in conformità con quanto previsto dalla Direttiva Comunitaria.

Definiti i 3 livelli di pericolosità (P3, P2, P1) e i 4 di danno potenziale (D4, D3, D2, D1) sono stati stabiliti i quattro livelli di Rischio conseguenti:

- R1: Rischio moderato o nullo.
- R2: Rischio medio;
- R3: Rischio elevato;
- R4: Rischio molto elevato.

Le mappe del rischio di alluvione rappresentano i livelli di rischio derivati dall'incrocio delle tre classi di pericolosità con le classi omogenee di danno potenziale, secondo la seguente matrice:

Le classi omogenee di danno potenziale sono rappresentate da D4 (danno potenziale molto elevato), D3 (danno potenziale elevato), D2 (danno potenziale medio) e D1 (danno potenziale moderato o nullo). Le classi di rischio da alluvione che sono state definite sono R4 (rischio molto elevato); R3 (rischio elevato); R2 (rischio medio) e R1 (rischio moderato o nullo).

Classi di Danno Potenziale	Classi di Pericolosità Idraulica		
	P3	P2	P1
D4	R4	R3	R2
D3	R4	R3	R1
D2	R3	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Tabella 2: Matrice Rischio di alluvione

Come riportato di seguito, i lotti di discarica, considerato non insistono su aree a pericolosità idraulica, non ricadono in aree a rischio idraulico.

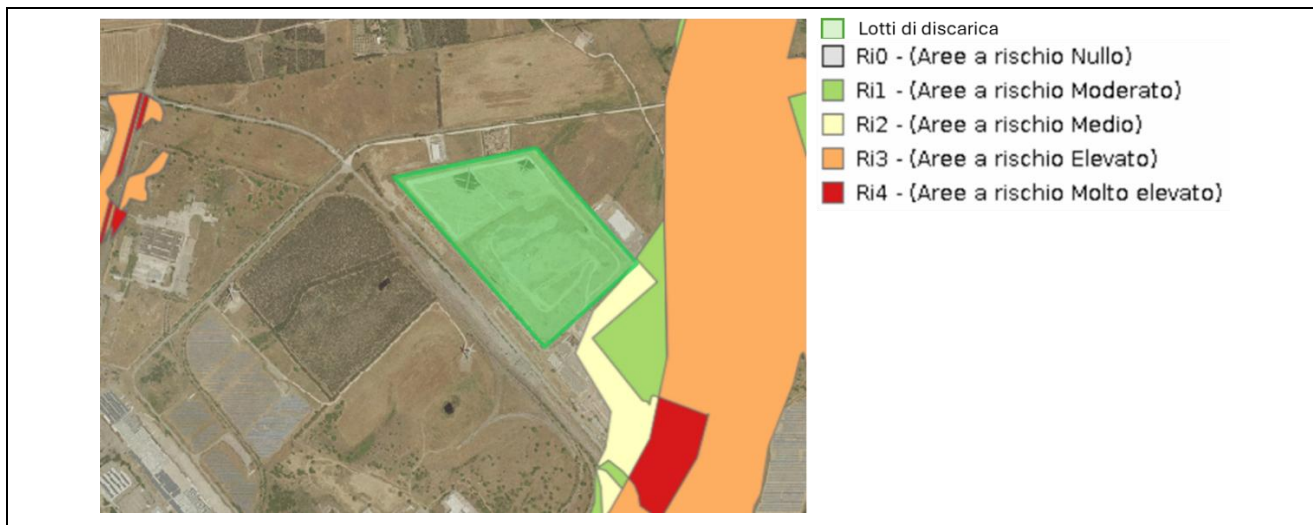


Figura 7: Stralcio Rischio idraulico Rev. Dic.23 – Geoportale Sardegna

### 5.6. RISCHIO GEOMORFOLOGICO

I lotti di discarica si trovano distanti da aree interessate da rischio geomorfologico.



Figura 8: Stralcio Rischio geomorfologico Rev. Dic.23 – Geoportale Sardegna

## 6. INDAGINI PREGRESSE

Nel sito di progetto e nel suo intorno sono state eseguite negli anni diverse campagne di indagine, volte ad una caratterizzazione geologico tecnica e ambientale delle matrici suolo, sottosuolo ed acque sotterranee. Si riporta di seguito un riepilogo delle indagini eseguite, che sono state utilizzate nella caratterizzazione geologico tecnica dell'area di progetto.

### 6.1. INDAGINI 1998

Nel 1988 sono state eseguite, due differenti campagne di indagini con l'esecuzione di: pozzetti esplorativi, sondaggi geognostici, prove di caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito ed in laboratorio, prove di permeabilità in sito ed in laboratorio, indagini sismiche e indagini geoelettriche.

Si riportano di seguito le indagini utilizzate dalla scrivente per la caratterizzazione geologico geotecnica ed idrogeologica dell'area di progetto tratte dalle suddette campagne di indagine:

- n. 5 sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni per analisi di laboratorio, esecuzione di prove SPT in foro ed esecuzione di n. 10 prove di permeabilità in foro a profondità di 5 e 10 m da piano campagna;
- n. 10 prove di permeabilità in pozzetto superficiale;
- indagine sismica a rifrazione.

### 6.2. INDAGINI 2010

Nel mese di luglio 2010, come previsto dal "Piano di Caratterizzazione dell'area di pertinenza delle discariche per RSU e IIB del Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano – Villacidro" sono stati realizzati n. 10 piezometri fino ad una profondità massima di 15 m da piano campagna. Durante le indagini pregresse è stata eseguita una caratterizzazione idrogeologica dell'area di progetto è stata desunta dai dati delle campagne di indagine eseguite per la realizzazione del Modulo 1 della discarica (1988), con particolare riguardo ai 10 sondaggi effettuati sino alla profondità di 15 metri dal p.c. (luglio del 2010), e sulla base dei dati di monitoraggio quali/quantitativo della falda sottostante della discarica di R.U.. Un piano di indagine mirato alla raccolta di ulteriori dati sito specifici è stato eseguito nei mesi di aprile e di maggio 2015, in particolare sono stati effettuati:

- n. 6 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 15 m da p.c., di cui n. 5 completati a piezometro;
- prove SPT in foro per ogni sondaggio realizzato;
- n. 6 prove di permeabilità a carico variabile eseguite tra 1,5 e 2 m da p.c.;
- n. 1 indagine geofisica di tipo MASW per la caratterizzazione sismica del sito.

I risultati hanno indicato la presenza in modo eterogeneo di varie granulometrie di terreni che possono essere riassunti in: limi, limi argillosi con sabbie e ghiaie, sabbie, sabbie limo-argillose con ghiaia, argille, argille sabbiose con ghiaia, ghiaie sabbiose limi argillosi. All'interno dei diversi livelli sono presenti, con percentuali varie, clasti di rocce paleozoiche di natura essenzialmente silicea (quarzo, quarziti, metarenarie quarzose). La componente più grossolana è maggiormente presente nella parte a monte della porzione

indagata. In **ALLEGATO** al documento sono riportate la posizione delle indagini ed i logs stratigrafici dei sondaggi eseguiti

### **6.3. PROPOSTA DI PIANO DI INDAGINE**

Al fine di valutare le caratteristiche geomeccaniche dei terreni che andranno a sostenere il quantitativo di rifiuti che saranno immessi all'interno del catino n.3 si prevede la realizzazione di n. 3 prove penetrometriche statiche/dinamiche fino alla profondità di 12,0m da piano campagna. I risultati delle nuove indagini saranno correlati alle indagini pregresse. Per favorire la gestione dei rifiuti a scala regionale, si rende necessario prevedere un ampliamento della capacità del terzo lotto di discarica, con un incremento volumetrico pari a 99.000 m<sup>3</sup> rispetto ai 782.000 autorizzati. Tale intervento comporta la riprofilatura del terzo bacino, con un innalzamento medio del piano di circa due metri. Al fine di verificare le condizioni geologiche dei terreni del sottosuolo è stato redatto il presente documento che considera la pericolosità del territorio con all'interno un piano di indagine da eseguire al fine di verificare le condizioni sismiche e geotecniche del sito. Di seguito la planimetria dello stato attuale con l'indicazione delle prove geomeccaniche da eseguire:

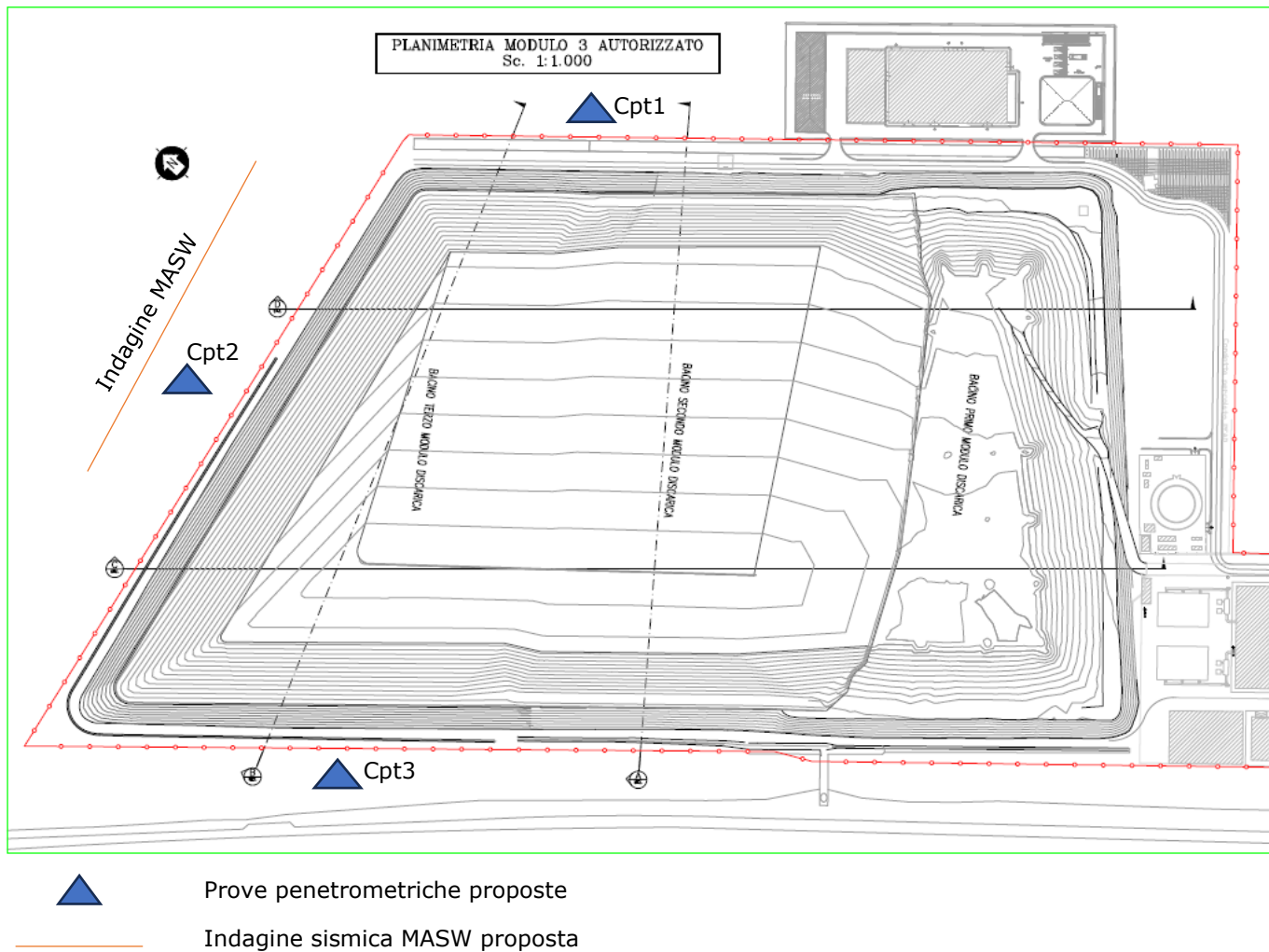
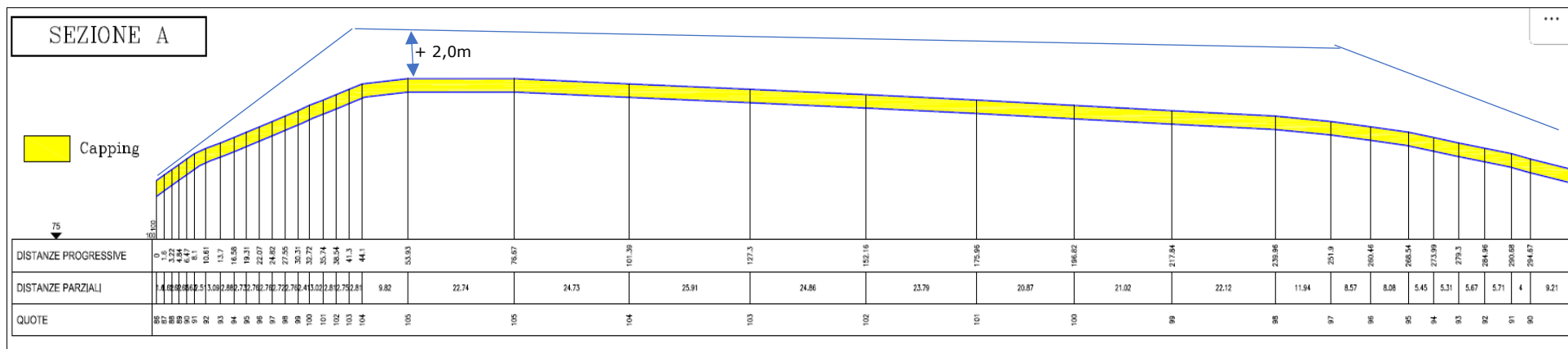


Figura 9: Planimetria indagini proposte

Attualmente la sezione di progetto è indicata nella figura sotto. La nuova progettazione prevede un rialzamento del Modulo 3 di H=2,0m



Ipotesi di configurazione finale “disarica catino 3” con innalzamento di 2,0m della quota finale capping

Figura 10: Planimetria indagini proposte

#### **6.4. INDAGINE SISMICA MASW**

La conoscenza dell'andamento nel primo sottosuolo della velocità di propagazione delle onde di taglio è, come noto, importante negli studi di microzonazione sismica dedicati alla stima di possibili effetti di sito, capaci di amplificare il moto del terreno durante un terremoto. Negli ultimi anni hanno avuto ampio sviluppo tecniche geofisiche basate sull'analisi della propagazione delle onde superficiali ed, in particolare, delle onde di Rayleigh. Le proprietà dispersive di tali onde in mezzi stratificati, nonché la stretta relazione esistente tra la loro velocità di propagazione e quella delle onde di taglio, consentono di risalire al profilo di velocità delle onde S. Il metodo di indagine attivo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è basato su una artificiale energizzazione sismica del suolo e sull'analisi spettrale delle onde superficiali presenti nel segnale (Nazarian e Stokoe, 1984; Park et al., 1999). La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono intimamente legati alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). Tuttavia, diversi studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di second'ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, dato che le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con la profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli. L'operazione di inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curva di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S - profondità".

#### **6.5. INDAGINE PENETROMETRICA**

La prova penetrometrica statica CPT (Cone Penetration Test) è un mezzo di indagine molto diffuso in Italia che permette l'identificazione della successione stratigrafica lungo una verticale, e la stima di molti parametri geotecnici sia in terreni a grana fine che in terreni a grana grossa (esclusi ghiaie e terreni cementati). La prova consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ( $v = 2 \text{ cm} / \text{sec} \pm 0,5 \text{ cm} / \text{sec}$ ). La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta. La punta conica è dotata anche di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale (punta / manicotto tipo "Begemann"). Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di una cella di

carico collegata alla testa idraulica che esercita la spinta sulle aste. I dati acquisiti, oltre a restituire informazioni dettagliate sulla possibile stratigrafia, possono fornire, tramite formule di correlazione, indicazioni su numerosi parametri geotecnici.

La prova penetrometrica dinamica DPSH (oppure SCPT – Standard Cone Penetration Test) è una prova puntuale che consiste nell’infiggere verticalmente nel terreno una punta conica metallica posta all’estremità di un’asta di acciaio prolungabile ad una batteria di aste, e misurare il numero di colpi NSCPT necessari per la penetrazione di 30 cm della punta, nel corso della prova. Viene utilizzata in terreni granulari (ghiaia e sabbie fortemente addensate)

La diffusione di questo tipo di prova e la sua standardizzazione consentono, attraverso l’utilizzo di alcune correlazioni di bibliografia, di definire il grado di addensamento dei terreni indagati e di ottenere una soddisfacente caratterizzazione geotecnica dell’area, in ottemperanza a quanto prescritto dal Testo Unico sulle Costruzioni (D.M. 17/01/18). Infatti, mediante le prove penetrometriche dinamiche standard DPSH, è possibile effettuare una definizione dei parametri geotecnici dei terreni di fondazione e verificare la presenza di un’eventuale falda acquifera. Queste prove penetrometriche vengono realizzate mediante Penetrometro Dinamico Superpesante DPSH (Dynamic Penetrometer Super Heavy) Pagani TG 63/200, con avanzamento delle aste e dei rivestimenti ogni 30 cm. Dal valore di NSCPT (numero di colpi per 30 cm di infissione delle aste) può essere ricavato il corrispondente valore di NSPT mediante la relazione:  $NSPT = NSCPT / C$ . Il coefficiente C è un fattore dipendente dalla litologia dei terreni attraversati durante la prova e dall’attrezzatura utilizzata.

## 7. CONCLUSIONI

Il presente Studio geologico è stato redatto a supporto del procedimento di Verifica di Assoggettabilità a VIA, ai sensi dell’art.19 del D.Lgs.152/06 e smi, con l’obiettivo di valutare gli impatti associati al progetto di ampliamento del terzo lotto della discarica del Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano Villacidro. Nel presente documento sono state analizzate le indagini pregresse al fine di definire un piano delle indagini a supporto del progetto del rialzamento del “catino n.3” . Le nuove indagini consentiranno di ottenere i parametri geomeccanici necessari alla progettazione. In virtù delle valutazioni effettuate, si ritiene che, dall’ampliamento della volumetria del terzo lotto della discarica, non derivino impatti negativi e significativi sulle diverse matrici ambientali e risulti in linea con gli strumenti di pianificazione e programmazione a livello territoriale.

## **ALLEGATI**

# **ALLEGATO 01**

Risultati indagini 1988

# STRATIGRAFIE SONDAGGI NEL MODULO 1° DELLA DISCARICA – ANNO 1988

Scala 1:100:

Sondaggio 1

QUOTE		DESCRIZIONE LITOLOGICA	SEGNI CONVENZION	Ø PERFORAZ.	OSSERVAZIONI
PARZIALI	PROGRES SIVE				
0,5	0,3 0,8	Suolo argilloso ciottoloso Ø 3-4 cm; Limo argilloso sabbioso con ciottoli;			C. RIMANEG.
1,5	2,3	Arg. e ghiaia Ø 4-5 cm con sabbia e limo, colore bruno;			
0,4	2,7	Ghiaia Ø 5-6 cm con argilla;			
0,8	3,5	Ghiaia Ø 1-2 cm con argilla addensata;			
2,5	6,0	Argilla dura nocciola a macchie grigie con ciottoli Ø 1-2 cm;			
1,9	7,9	Arg. limosa dura con ciottoli Ø 2-3 cm			
0,7	8,6	Ghiaia Ø 3-4 cm e argilla;			
1,4	10	Limo argilloso con ciottoli Ø 4-5 cm.			
					C. INDISTURB.
					SPT m 5,0 6/11/14

Sondaggio 2

QUOTE		DESCRIZIONE LITOLOGICA	SEGNI CONVENZION	Ø PERFORAZ.	OSSERVAZIONI
Parziali	PROGRES SIVE				
1,4	0,6 2,0	Suolo arg. con ciottoli Ø 2-3 cm; Ghiaia Ø 4-5 cm con ciottoli Ø 1-2 cm colore bruno giallino;			C. RIMANEG.
1,2	3,2	Ghiaia Ø 4-5 cm e argilla color bruno			
1,8	4,0	Argilla e ghiaia Ø 2-3 cm color bruno			
2,2	6,2	Argilla e limo sabbioso con giottoli Ø 1-2 cm rari, colore nocciola a macchie grigie;			
1,0	7,2	Arg. limo sabbiosa con ciottoli Ø 2-3 cm gialloverdognola dura;			
1,8	9,0	Arg. sabbiosa con ciottoli dura, colore bruno;			
1,0	10	Limo argilloso ricco in ciottoli Ø 1-2 cm gialloverde.			
					C. INDISTUR.
					m 5,0 SPT 7/12/15

Sondaggio 3

Scala 1:100

QUOTE		DESCRIZIONE LITOLOGICA	SEGNI CONVENZION	Ø PERFORAZ.	OSSERVAZIONI
PARZIALI	PROGRESSIVE				
0,5	0,5	Suolo argilloso bruno rossastro;		101	C.Rimananeg.
1,0	1,0	Ghiaia Ø 1-2 cm e argilla bruno;			
2,0	2,0	Argilla e ghiaia Ø 2-3 cm grigio rossastra;			
3,0	3,0	Argilla limosa con rari ciottoli Ø 1-2 cm colore grigio;			
6,0	6,0	Ghiaia Ø 5-6 cm e argilla;			
0,9	6,9	Argilla e ghiaia Ø 3-4 cm bruno rosato;			
1,6	8,5	Argilla dura limosa rossobruna;			
0,8	9,3	Ghiaia Ø 2-3 cm e argilla grigiorossast			
0,7	10				

Sondaggio 4

QUOTE		DESCRIZIONE LITOLOGICA	SEGNI CONVENZION	Ø PERFORAZ.	OSSERVAZIONI
PARZIALI	PROGRESSIVE				
0,3	0,4	Suolo argilloso con ciottoli Ø 4-5 cm;			C.RIMANEG.
1,3	0,7	Argilla dura con ciottoli Ø 1-2 cm;			
	2,0	Argilla limosa sabbiosa dura con ciottoli Ø 2-3 cm, bruna;			
1,7	1,7	Argilla limosa dura con ciottoli Ø 2-3 cm, colore grigio-verde;			
0,6	3,7	Argilla e ghiaia Ø 2-3 cm giallognola;			
	4,3	Argilla limosa dura med. dura;			
1,4	5,7	Idem, rosso bruna;			
0,8	6,5	Argilla limosa con ghiaia Ø 4-5 cm;			
0,5	7,0	Idem, con ghiaia Ø 6-7 cm bruna;			
1,5	8,5	Ghiaia Ø 6-7 cm con argilla dura.			
1,5	10				

## Sondaggio 5

Scala 1:100

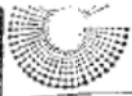
QUOTE		DESCRIZIONE LITOLOGICA	SEGNI CONVENZION	Ø PERFORAZ.	OSSERVAZIONI
PARZIALI	PROGRES- SIVE				
	1,3	Suolo argilloso ciottoloso Ø 3-4cm, color bruno scuro;			C. RIM.
1,7	3,0	Argilla limosabbiosa con ciottoli Ø 1-2 cm color giallobruno;			
0,7	3,7	Ghiaia Ø 2-3 cm e argilla ocra;			
1,3	5,0	Argilla limosa dura rossastra;			m 4,0 SPT 15/25/26
1,6	6,6	Argilla e ghiaia Ø 2-3 cm sabbiosa color nocciola giallino;			m 6,5 H <sub>2</sub> O
1,8		Argilla limosa dura color bruno;			
0,4	8,4	Ghiaia Ø 1-2 cm e argilla bruna;			
1,2	8,8	Argilla limosa mediante dura color grigio verde.			
	10				

## TABELLE RIASSUNTIVE PROVE DI LABORATORIO – ANNO 1988

Tabella riassuntiva dei dati delle analisi di laboratorio effettuati dalla Geosystem di Cagliari nel 1988

Campioni	1	2	3	4	5
Quota di prelievo dal p.c. 0.5 – 2 m					
Class. AASHO	A6	A2-6	A2-6	A6	A2-4
L.L. %	31	37	40	28	18
L.P. %	16	16	19	14	18
I.P.	15	21	21	14	0
$\gamma$ g/cm <sup>3</sup>	2.612	2.536	2.484	2.695	2.685

# CERTIFICATI PROVE DI LABORATORIO – ANNO 1988



**GEOSYSTEM** di G.B. Demontis  
LABORATORIO PROVE MATERIALI

AGENZIA  
09100 CAGLIARI  
Via dei Robinsoni, 9  
Tel. 070/370277

LABORATORIO  
09032 ASSIEMINI  
Via Cagliari, 22

## ANALISI GRANULOMETRICA

(CNR - B.U. n.23)

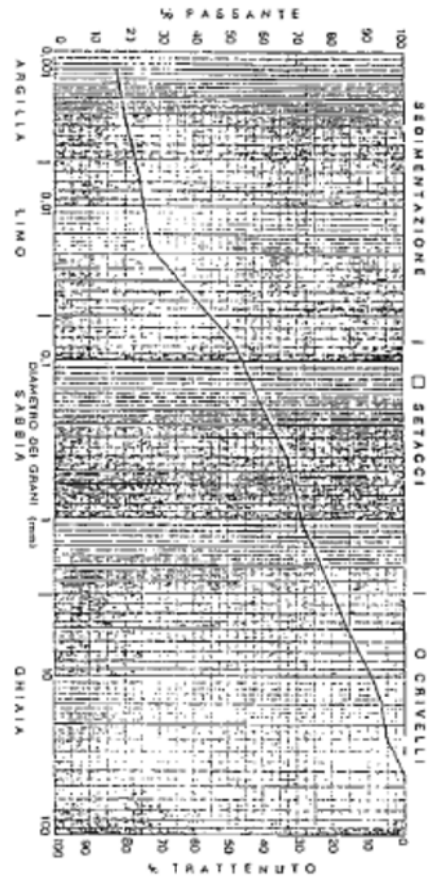
COMMITTENTE: EDILGEO S.r.l. - CAGLIARI  
LOCALITÀ: Consorzio Industriale Villacidro  
CANTIERE: Appalto Concorso discarica Residui Solidi

SONDAGGIO N.  
CAMPIONE n. 1  
PROFONDITÀ m. 1.0 + 2.0

SETACCIATURA per via <small>siacca umida</small>		% Passante
Crivelli e setacci		
UNI 2334 n° 100	71	
	60	
	40	100,00
	25	95,90
	15	94,05
	10	91,47
	5	84,46
UNI 2332 n° 2		77,53
	1	72,05
	0,4	67,50
	0,18	59,52
	0,075	51,26

SEDIMENTAZIONE	
Diametro dei grani	% In sospensione
0,018	27,54
0,013	26,52
0,0094	25,50
0,0067	24,48
0,0048	22,44
0,0029	20,40
0,0014	17,34



LL	31%	IP	15	W	/
LP	16%	IG	5	γ	2,612 g/cm <sup>3</sup>
TIPO LITOLOGICO					
CLASSIFICAZIONE A.A.S.H.O. (C.N.R. UNI)		A <sub>6</sub>			

NOTE	U1-607	DATA - 7 DIC. 1988	DIRETTORE TECNICO <i>Dario P. F. ...</i>	SALINIMETATORE <i>G. P. ...</i>
------	--------	-----------------------	---	------------------------------------



**GEOSYSTEM** di G.B. Demontis  
LABORATORIO PROVE MATERIALI

Sede:  
09100 CAGLIARI  
Via dei Monsani, 9  
Tel. 070/320277

Laboratorio:  
09032 ASSINI  
Via Cagliari, 22

## ANALISI GRANULOMETRICA

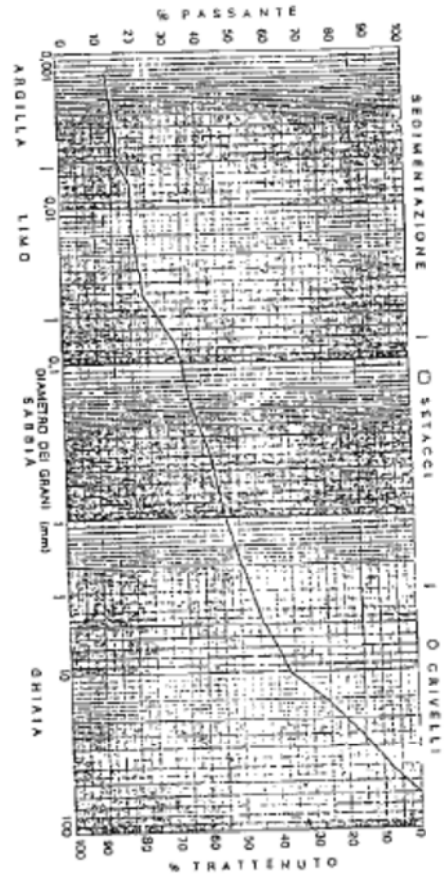
(CNR - B.U. n.23)

COMMITTENTE: EDILGED S.r.l. - CAGLIARI LOCALITÀ: Consorzio Industriale Villacidro CANTIERE: Appalto Concorso discarica Residui Solidi	SONDAGGIO N. CAMPIONE N° 2 PROFONDITÀ m 1.0 + 2.0
---	---

SETACCIATURA per via <small>secco</small> <small>umido</small>		% Passante
Crivelli e setacci		
UNI 2334 n° 100	71	100,00
	60	91,86
	40	78,45
	25	68,82
	15	63,36
	10	56,74
	5	50,25
UNI 2332 n° 2	1	46,05
	0,4	42,25
	0,18	36,99
	0,075	32,80

SEDIMENTAZIONE		% in sospensione
Diametro dei grani		
0,036		23,44
0,025		22,77
0,018		21,43
0,013		20,76
0,0095		20,09
0,0068		18,08
0,0049		16,74
0,0031		16,08
0,0014		14,06



LL	37%	IP	21	W	/
LP	16%	IG	2	γ	2,536 g/cm <sup>3</sup>
TIPO LITOLOGICO					
CLASSIFICAZIONE A.A.S.H.O.-C.N.R.-U.N.I.		A <sub>2-6</sub>			

N° 01608 DATA - 7 DIC. 1988 DIRETTORE TECNICO SPERIMENTATORE	
---	--

Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano Villacidro - Prot. N.0002861 del 04-06-2026 partenza



**GEOSYSTEM** di G.B. Demontis  
LABORATORIO PROVE MATERIALI

Sede:  
09100 CAGLIARI  
Via dei Monsoni, 9  
Tel. 070/370277

Laboratorio:  
09032 ASSIEMINI  
Via Coglieri, 22

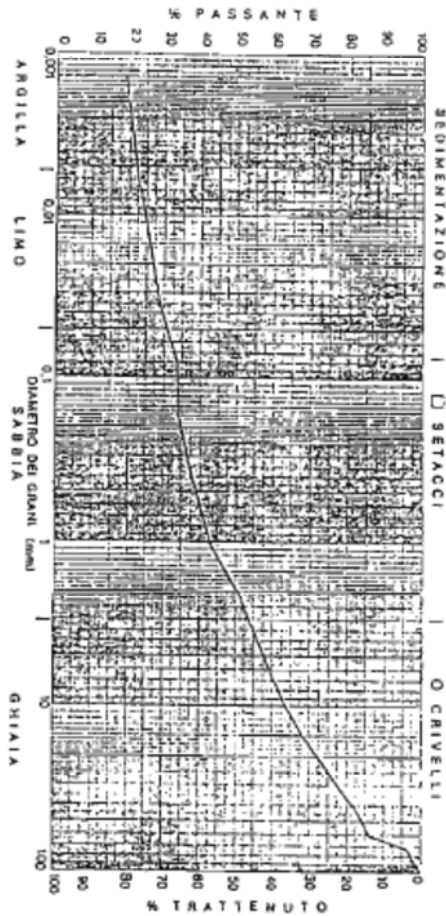
## ANALISI GRANULOMETRICA

(CNR - B.U. n.23)

COMMITTENTE: EDILGEO S.r.l. - CAGLIARI LOCALITÀ: Consorzio Industriale Villacidro CANTIERE: Appalto Concorso discarica Residui Solidi	SONDAGGIO N. CAMPIONE N. 3 PROFONDITÀ m. 1.0 + 2.0
---	--

SETACCIATURA per via <small>SECCA</small> <small>UMIDA</small>		
Crivelli e setacci		% Passante
UNI 2334 n° 100		100,00
	75	96,29
	60	85,43
	40	81,33
	25	75,48
	15	68,01
	10	63,71
	5	57,94
UNI 2332 n° 2		50,15
	1	42,52
	0,4	37,60
	0,18	34,65
	0,075	33,08

SEDIMENTAZIONE	
Diametro dei grani	% In sospensione
0,049	30,43
0,035	29,05
0,025	27,67
0,018	26,98
0,013	25,59
0,0093	24,90
0,0067	22,83
0,0030	20,75
0,0014	18,68



LL	40%	IP	21	W	1
LP	19%	IG	2	$\gamma$	2,695 g/cm <sup>3</sup>
TIPO LITOLOGICO					
CLASSIFICAZIONE A.A.S.H.O. (C.N.R. - U.N.I.)		A <sub>2-6</sub>			

NOTE	01609	DATA: - 7 DIC. 1988	DIRETTORE TECNICO <i>[Signature]</i>	SPERIMENTATORE <i>[Signature]</i>
------	-------	---------------------	---	--------------------------------------

Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano Villacidro - Prot. N. 0002861 del 04-06-2026 partenza





**VALORI DEI COEFFICIENTI DI PERMEABILITÀ MISURATI IN POZZETTO E I FORO  
- ANNO 1988**

Valori dei coefficienti di permeabilità misurati dalla "Personda" s.r.l. di Cagliari

Prova di permeabilità in pozzetto superficiale											
N° POZZETTO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
K (m/s)	$1.4 \times 10^{-5}$	$1.5 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-5}$	$1.1 \times 10^{-5}$	$1.1 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-5}$	$2.1 \times 10^{-5}$	$1.9 \times 10^{-5}$	$2.0 \times 10^{-5}$	$1.1 \times 10^{-5}$	
Prove di permeabilità in foro a - 5 m					Prove di permeabilità in foro a - 10 m						
N° FORO	S1	S2	S3	S4	S5	N° FORO	S1	S2	S3	S4	S5
K (m/s)	$2.2 \times 10^{-8}$	$6.1 \times 10^{-7}$	$7.5 \times 10^{-7}$	$7.2 \times 10^{-7}$	$1.0 \times 10^{-6}$	K (m/s)	$5.1 \times 10^{-8}$	$6.0 \times 10^{-9}$	$2.1 \times 10^{-7}$	$1.2 \times 10^{-8}$	$4.4 \times 10^{-8}$

Prova di permeabilità per via edometrica su 2 campioni prelevati a - 4m	
K = $1.1 \times 10^{-8}$	K = $6.6 \times 10^{-9}$

# **ALLEGATO 02**

Stratigrafie piezometri 2010

<p style="text-align: center;"><b>Studio Geologico</b>  <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b>                      Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com</p>						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: Discarica R.U. - Villacidro			
Impresa: Opere geotecniche - Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo		Quota s.l.m.: 80,50	
Data inizio perfor.: 09.07.2010		Data fine perfor.: 09.07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche		
Piezometro <b>N°07</b>		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm		Da 0,0 m a 15,00 m
Diametro alesaggio: 152 mm		Diam. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -3,00m a -13,50m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
0		Profondità da 0,00 a 8,00 m dal p.c				
20						
40						
60						
80						
100						
120		Conglomerato addensato, con elementi eterometrici				
140		poco elaborati, immersi in matrice rossastra di sabbie				
160		limo- argillosa.				
180						
200						
220						
240					MP	
260						
280						
300						
320						
340						
360						
380			Umido			
400						
420				-4,3		
440						
460						
480						
500		Sabbie fini limo-argillose biancastre con screziature				
520		rossastre; costipate.				
540						
560					BP	
580						
600						
620						
640						
660						
680		Conglomerato costipato, fango-sostenuto con clasti				
700		eterometrici poco elaborati, immersi in matrice	Umido			
720		grigio-rossatra di sabbia limo-argillosa				
740					MP	
760						
780						
800						

<b>Studio Geologico</b> <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b> Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: Discarica R.U. - Villacidro			
Impresa: Opere geotecniche- Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo		Quota s.l.m.:	
Data inizio perfor.: 09. 07.2010		Data fine perfor.: 09.07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche		
Piezometro <b>N07</b>		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm		Da 0,0 m a 15,00 m
Diametro alesaggio: 152 mm		Diam. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -3,00m a -13,50 m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
800		<i>Profondità da 8,00 a 15,00 m dal p.c</i>				
820						
840						
860						
880						
900						
920		Conglomerato costipato, fango-sostenuto, con clasti				
940		eterometrici immersi in matrice grigio rossastra di sabbia				
960		limo-argillosa.				
980						
1000						
1020						
1040						
1060					MP	
1080						
1100						
1120						
1140						
1160						
1180						
1200						
1220						
1240						
1260						
1280						
1300						
1320						
1340						
1360						
1380						
1400						
1420						
1440						
1460						
1480						
1500						
1520						
1540						
1560						
1580						
1600						

<p style="text-align: center;"><b>Studio Geologico</b>  <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b>                      Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com</p>						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: Discarica R.U. - Villacidro			
Impresa: Opere geotecniche - Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo		Quota s.l.m.: 80,50	
Data inizio perfor.: 21. 07.2010		Data fine perfor.: 21 .07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche		
Piezometro <b>N°08</b>		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm		Da 0,0 m a 15,00 m
Diametro alesaggio: 152 mm		Diam. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -3,00m a -13,50 m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
0		Profondità da 0,00 a 8,00 m dal p.c			AP- Alta permeabilità	
20						
40		Terreno marror chiaro, poco addensato, costituito da				
60		sabbie limo-argillose con abbondante ghiaia grossolana				MP
80		poco elaborata.				
100						
120		Strato addensato bruno scuro costituito da sabbie				
140		limo-argillose con ghiaie e clasti centimetrici poco				MP
160		elaborati. Presenza di sostanza organica oleosa.				
180						
200				-2,07		
220						
240			Umido			
260						
280						
300						
320						
340						
360						
380			Umido			
400						
420		Conglomerato ghiaioso, grigio -rossastro, costipato,				
440		con abbondante matrice limo- argillosa o sabbio-				
460		limo-argillosa				MP
480						
500						
520						
540						
560						
580						
600						
620						
640						
660						
680						
700						
720						
740						
760						
780						BP
800						

<p style="text-align: center;"><b>Studio Geologico</b>  <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b>                      Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com</p>						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: Discarica R.U - Villacidro			
Impresa: Opere geotecniche - Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo		Quota s.l.m.: 80,50	
Data inizio perfor.: 21.07.2010		Data fine perfor.: 21 .07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche		
Piezometro <b>N°08</b>		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm		
Diametro alesaggio: 152 mm		Diam. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -3,00 m a -13,50 m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
800		Profondità da 8,00 a 15,00 m dal p.c				
820						
840						
860						
880		Strato grigiastro con screziature rossastre, costipato,				
900		costituito da argille limose. Presenza di qualche ciottolo	Umido		BP	
920		di quarzo.				
940						
960						
980						
1000						
1020						
1040						
1060						
1080						
1100		Strato grigiastro con screziature rossastre, costipato,				
1120		costituito da limi argillosi con sabbie fini. Presenza			BP	
1140		di clasti poco elaborati				
1160						
1180						
1200						
1220						
1240						
1260		Strato grigiastro con screziature rossastre, costipato,				
1280		costituito da argille limose con piccoli clasti.			BP	
1300						
1320						
1340						
1360						
1380						
1400		Livello conglomeratico rossastro, costipato, misto a			MP	
1420		sabbie limo-argillose. I clasti poco elaborati, presentano				
1440		dimensioni oltre il centimetro.				
1460						
1480						
1500						
1520						
1540						
1560						
1580						
1600						

<b>Studio Geologico</b> <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b> Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: Discarica R.U. - Villacidro			
Impresa: Opere geotecniche - Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo		Quota s.l.m.: 75,50	
Data inizio perfor.: 05.07.2010		Data fine perfor.: 06.07.2010		Litologia: Alluvioni pleistoceniche		
Piezometro <b>N°09</b>		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm		
Diametro alesaggio: 152 mm		Diam. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -3,00m a -13,50 m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP - Alta permeabilità	
0		Profondità da 0,00 a 8,00 m dal p.c			AP- Alta permeabilità	
20		Asfalto con tout venant di sottofondo.				
40						
60		Terreno rossastro chiaro, asciutto, costipato, sabbio				
80		limo -argilloso, con abbondante scheletro ghiaioso poco				MP
100		elaborato				
120						
140		Terreno costipato, grigiastro con screziature rossastre				
160		Sabbie grossolane limo-argillose con ciottoli da alterati				
180		a duri sub arrotondati di natura quarzosa .				MP
200		(diametro da 0,5 a 1,5 cm)				
220						
240				-2,4		
260		Livello rossastro costipato, costituito da sabbie e ghiaino				
280		in matrice limo - argillosa. Presenza di qualche ciottolo.	Umido			MP
300						
320						
340		Livello grigiastro, costipato, contituito da limi-argillosi con				
360		sabbia fine. Presenza di qualche ciottolo di quarzo.	Umido			BP
380						
400						
420		Livello conglomeratico, grigio-rossastro, costipato, con				
440		abbondante matrice sabbio-limo- argillosa.	Umido			MP
460		Livello nerastro alla base.				
480						
500		Sabbie fini di natura quarzosa con limi e argille, costipate,				
520		grigiastre con livelli rossastri. Qulache ciottolo.				
540						MP
560						
580						
600						
620		Livello conglomeratico grigio -rossastro, costipato,				
640		in matrice abbondante sabbio-limo-argillosa.				MP
660		I ciottoli quarzosi presentano diametri tra 1 e 3 cm				
680						
700						
720		Strato grigiastro con screziature rossastre e nerastre,				
740		costipato, costituito da limi-argillosi con livelli di sabbie				BP
760		fini limose -argillose. Presenza di qualche ciottolo di				
780		quarzo.				
800						

<p style="text-align: center;"><b>Studio Geologico</b>  <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b>                      Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com</p>						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: Discarica R.U - Villacidro			
Impresa: Opere geotecniche - Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo		Quota s.l.m.: 75,50	
Data inizio perfor.: 05.07.2010		Data fine perfor.: 06.07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche		
Piezometro <b>N°09</b>		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm		Da 0,0 m a 15,00 m
Diametro alesaggio: 152 mm		Diam. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -3,00 m a -13,50 m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
800		Profondità da 8,00 a 15,00 m dal p.c			AP- Alta permeabilità	
820						
840						
860						
880		Strato grigiastro con screziature rossastre e nerastre,				
900		costipato, costituito da limi- argillosi con livelli di sabbie				
920		fini limo-argillosi. Presenza di qualche ciottolo di quarzo.				
940						BP
960						
980						
1000						
1020						
1040						
1060						
1080						
1100						
1120						
1140						
1160						
1180						
1200						
1220		Livello grigio-rossastro, costipato, costituito da sabbie e				
1240		ghiaio immerse in limi e argille.				
1260						MP
1280						
1300						
1320						
1340						
1360						
1380						
1400		Livello rossastro, costipato, costituito da sabbie grossolane				
1420		limi-argillose con abbondante scheletro di clasti quarzosi				
1440		poco elaborati di dimensioni oltre il centimetro.				MP
1460						
1480						
1500						
1520						
1540						
1560						
1580						
1600						

<p style="text-align: center;"><b>Studio Geologico</b>  <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b>                      Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com</p>						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: Discarica R.U. - Villacidro			
Impresa: Opere geotecniche- Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo		Quota s.l.m.: 75,00	
Data inizio perfor.: 07.07.2010		Data fine perfor.: 08.07.2010		Litologia: terre alluvioni pleistoceniche		
Piezometro N°10		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm		Da 0,0 m a 15,00 m
Diametro alesaggio: 152 mm			Diam. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -3,00m a -13,50m	
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
0		Profondità da 0,00 a 8,00 m dal p.c				
20						
40		Argille limose nerastre addensate con abbondante				
60		sostanza organica (Suolo vegetale).			BP	
80		Livello bruno scuro con screziature rossastre di				
100		argille limose addensate con sabbie e ghiaie.		-1,06	BP	
120						
140		Livello grigiastro con sabbie e ghiaie argillose addensate.			MP	
160						
180						
200		Terreno costipato grigiastro, con qualche livello rossastro,				
220		costituito da argille limose con livelli di sabbie limose o	Umido			
240		ghiaie limo-argillose.			MP	
260						
280						
300						
320						
340		Terreno costipato grigiastro, con qualche livello rossastro,				
360		costituito da argille limo-sabbiose con livelli centimetrici			BP	
380		di sabbia grossolana con ghiaia.	Umido			
400						
420						
440		Terreno costipato grigio-rossastro, costituito da sabbie fini				
460		e ghiaie immerse in un'abbondante matrice limo-argillosa.			MP	
480						
500						
520						
540		Terreno costipato grigiastro, con qualche livello rossastro,	Umido			
560		costituito da argille limo-sabbiose con qualche ciottolo.			BP	
580						
600						
620						
640		Terreno costipato, grigio-rossastro con livelli nerastri,				
660		costituito da sabbie fini e ghiaie immerse in un'abbondante				
680		matrice limo -argillosa. Presenza di qualche ciottolo.			MP	
700						
720						
740						
760		Terreno costipato grigiastro, con qualche livello rossastro,				
780		costituito da argille limo-sabbiose con qualche ciottolo			BP	
800						

<p style="text-align: center;"><b>Studio Geologico</b>  <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b>                      Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com</p>						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.				Cantiere: Discarica R.U. - Villacidro		
Impresa: Opere geotecniche- Monastir (CA)				Sondaggio: carotaggio continuo		Quota s.l.m.: 75,00
Data inizio perfor.: 07.07.2010		Data fine perfor.: 08.07.2010		Litologia: alluvioni Pleistoceniche		
Piezometro N°10		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm		Da 0,0 m a 15,00 m
Diametro alesaggio: 152 mm		Diam. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -3,00m a -13,50 m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
800		Profondità da 8,00 a 15,00 m dal p.c				
820						
840						BP
860		Livello di sabbia limo-argillosa rossastra.				MP
880						
900						
920		Argille limose grigiaste, costipate, con qualche ciottolo	Umido			
940		quarzoso.				BP
960						
980						
1000						
1020						
1040						
1060		Strato costipato colore grigio-rossastro di argille sabbiose				
1080		con ghiaia spigolosa.				
1100						MP
1120						
1140						
1160						
1180						
1200						
1220						
1240		Conglomerato rossastro costipato, in matrice sabbio-				
1260		argillosa				
1280			Umido			
1300						MP
1320						
1340						
1360		Livello rossastro, costipato, costituito da sabbie con				
1380		ghiaia, immerse in abbondante matrice limo -argillosa				
1400						BP
1420						
1440						
1460		Livello molto costipato di sabbie fini biancastre con				
1480		spalmature rossastre; clasti poco elaborati di quarzo				MP
1500		e quarzite				
1520						
1540						
1560						
1580						
1600						

<p style="text-align: center;"><b>Studio Geologico</b>  <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b>                      Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com</p>						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: Impianto di compostaggio			
Impresa: Opere geotecniche - Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo		Quota s.l.m.: 80	
Data inizio perfor.: 13.07.2010		Data fine perfor.: 13 .07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche		
Piezometro N°11		Profondità mt: 7.00		Diametro Perfor.: 101 mm		Da 0,0 m a 7,00 m
Diametro alesaggio: 152 mm		Diam. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da - 1,00m a - 6,00 m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
0		Profondità da 0,00 a 7,00 m dal p.c				
20						
40		Terreno rimaneggiato				
60						
80						
100						
120		Conglomerato costipato, con elementi eterometrici				
140		poco elaborati grossolani, immersi in matrice			MP	
160		rossastra di sabbia limo- argillosa.				
180						
200						
220						
240						
260						
280				-2,8		
300						
320						
340		Sabbie grigiastre, costipate, limo-argillose con ciottoli				
360			Umido			
380						
400						
420					BP	
440						
460						
480						
500						
520						
540						
560		Conglomerato costipato, fango-sostenuto, con clasti				
580		grossolani eterometrici poco elaborati, immersi in				
600		matrice grigio-rossastra di sabbia limo-argillosa				
620					MP	
640						
660						
680						
700						
720						
740						
760						
780						
800						

<b>Studio Geologico</b> <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b> Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: Impianto di compostaggio			
Impresa: Opere geotecniche - Monasti (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo	Quota s.l.m.: 80,00		
Data inizio perfor.: 12.07.2010		Data fine perfor.: 12.07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche)		
Piezometro N°12		Profondità mt: 12		Diametro Perfor.: 101 mm		
Diametro alesaggio: 152 mm		Diam. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da - 6 m a -10,50m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
0		Profondità da 0,00 a 8,00 m dal p.c			AP- Alta permeabilità	
20						
40						
60						
80						
100						
120		Comglomerato costipato, con elementi eterometrici			MP	
140		poco elaborat, immersi in matrice rossastra di sabbia				
160		limo- argillosa.				
180						
200						
220						
240						
260						
280						
300				-2,95		
320						
340						
360						
380		Limi argillosi con livelli di sabbie fini argillose				
400		grigiastre con screziature rossastre, livelli con ghiaia.				
420		Presenza di clasti eterometrici poco elaborati di				
440		natura quarzosa			BP	
460						
480						
500						
520						
540						
560						
580						
600						
620						
640					MP	
660						
680		Conglomerato costipato, fango-sostenuto, con clasti				
700		grossolani eterometrici poco elaborati, immersi in				
720		matrice grigio-rossatra di sabbia limo-argillosa				
740						
760						
780						
800						



<b>Studio Geologico</b> <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b> Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: Impianto di compostaggio			
Impresa: Opere geotecniche - Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo	Quota s.l.m.: 79,50		
Data inizio perfor.: 19.07.2010		Data fine perfor.: 19.07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche		
Piezometro N°13		Profondità mt: 8	Diametro Perfor.: 101 mm		Da 0,0 m a 8,00 m	
Diametro alesaggio: 152 mm		Diam. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da - 1,50 m a - 6,50 m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
0		Profondità da 0,00 a 8,00 m dal p.c				
20						
40		Terreno rimaneggiato poco addensato, costituito da				
60		sabbie limo-argillose con ghiaia.			MP	
80						
100						
120		Comglomerato ghiaioso poco costipato, con elementi				
140		grossolani eterometrici poco elaborati, immersi in				
160		matrice di sabbia limo- argillosa grigio-rossastra.			MP	
180						
200						
220						
240						
260						
280				-2,85		
300						
320						
340		Conglomerato ghiaioso costipato, fango-sostenuto,	Umido			
360		con elementi eterometrici poco elaborati immersi in				
380		matrice grigio-rossastra di limo-argillo-sabbiosa				
400		Presenza di noduli di "solfato di calcio".				
420						
440						
460					MP	
480						
500						
520						
540						
560						
580						
600						
620						
640			Umido			
660						
680						
700						
720						
740						
760						
780						
800						

Profondità (cm)		Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
0			Profondità da 0,00 a 8,00 m dal p.c				
20			Terreno rimaneggiato				
40							
60							
80							
100							
120			Terreni addensati, rossastri, costituiti da sabbie				
140			ghiaiose in matrice limo-argillosa. Presenza di clasti				
160			poco elaborati eterometrici da 1 a 5 cm di diametro.				MP
180							
200							
220							
240							
260							
280							
300							
320							
340					-3,4		
360							
380							
400			Livello di ghiaie fango-sostenu da matrice limo-				MP
420			argillosa. Presenza di ciottoli.	Umido			
440							
460			Livello costipato di sabbie fini limo argillose grigiastre				
480			con spalmature nerastre; presenza di qualche				
500			ciottolo quarzoso.				MP
520							
540							
560							
580							
600			Ghiaie sabbiose costipate, con ciottoli poco elaborati,				
620			in matrice limo-argillosa grigio- rossastra.				BP
640							
660							
680							
700							
720							
740							
760				Umido			
780							MP
800							



<p style="text-align: center;"><b>Studio Geologico</b>  <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b>                      Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com</p>						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: ex discarica 2B- Villacidro			
Impresa: Opere geotecniche - Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo		Quota s.l.m.: 79,50	
Data inizio perfor.: 20.07.2010		Data fine perfor.: 20.07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche		
Piezometro N°15		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm		Da 0,0 m a 15,00 m
Diametro alesaggio: 152 mm		Diam tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -1,50 m a -13,50 m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP - Alta permeabilità	
0		Profondità da 0,00 a 8,00 m dal p.c			AP- Alta permeabilità	
20		Sabbie ghiaiose con limo e argilla rossastre poco addensate; clasti eterometrici poco elaborati.			MP	
40						
60						
80		Sabbie ghiaiose con limo e argilla marron chiaro poco addensate; clasti eterometrici poco elaborati.			MP	
100						
120						
140						
160		Conglomerato ghiaioso, costipato, con matrice rossastra				
180		sabbio-limo-argillosa. Clasti eterometrici smussati.			MP	
200						
220						
240						
260			Umido			
280		Livello di sabbie fini chiare, costipate, con qualche ciottolo.			MP	
300						
320		Conglomerato ghiaioso, costipato, con matrice sabbio-				
340		limo-argillosa rossastra. Clasti eterometrici smussati.	Umido	-3,5	MP	
360						
380		Limi argillosi rossastri con sabbia e qualche ciottolo.	Umido		BP	
400		Addensate.				
420		Sabbie rossastre addensate limo argillose con ghiaia			MP	
440						
460						
480		Sabbie fini ocracee limo argillose con qualche ciottolo.			MP	
500		Addensate.				
520						
540						
560						
580						
600		Conglomerato poligenico e eterometrico costipato, con				
620		matrice rossastra limo argillo-sabbiosa. I clasti possono	Bagnato		MP	
640		superare i 5 cm di diametro.				
660						
680						
700						
720						
740						
760						
780						
800						

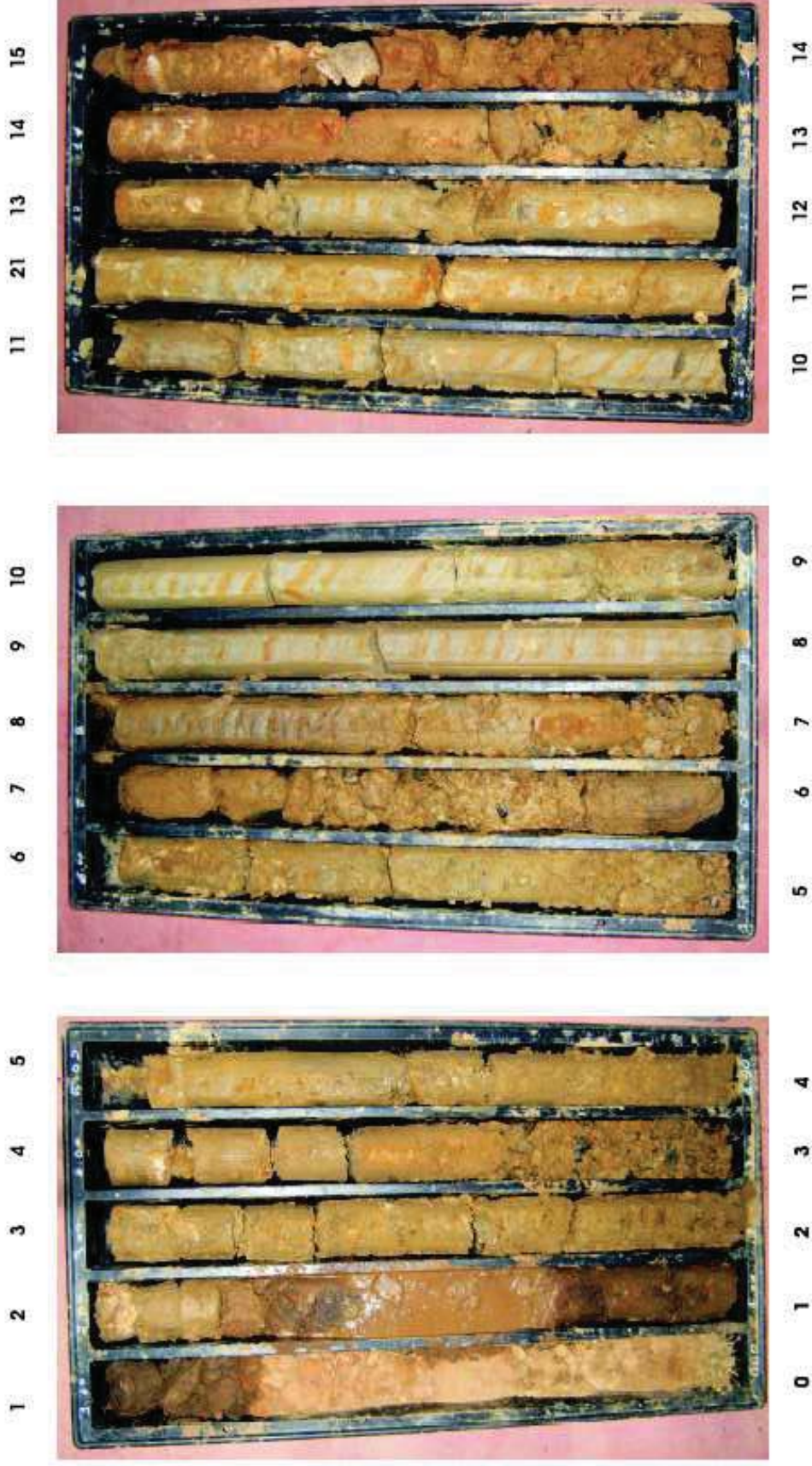
<p style="text-align: center;"><b>Studio Geologico</b>  <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b>                      Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com</p>						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.				Cantiere: ex discarica 2B - Villacidro		
Impresa: Opere geotecniche - Monastir (CA)				Sondaggio: carotaggio continuo		Quota s.l.m.: 79,50
Data inizio perfor.: 20.07.2010		Data fine perfor.: 20.07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche		
Piezometro <b>N°15</b>		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm		Da 0,0 m a 15,00 m
Diametro alesaggio: 152 mm		D. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -1,50 m a -13,50 m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
800		Profondità da 8,00 a 15,00 m dal p.c			AP- Alta permeabilità	
820						
840		Strato grigio marrone con nuclei nerastri, costituito				
860		da argille limose con sabbia fine. Presenta elementi	Umido			BP
880		ghiaiosi e qualche ciottolo.				
900						
920						
940		Strato grigio rossastro costipato, costituito da limi-				
960		argillosi con sabbia. Presenta elementi di ghiaia e	Poco			BP
980		qualche ciottolo	umido			
1000						
1020						
1040						
1060						
1080						
1100		Ghiaie fango sostenute da limi argillosi rossastri con	Umido			MP
1120		striature nerastre.				
1140						
1160		Conglomerato ghiaioso costipato, fango sostenuto,				
1180		con matrice sabbio limo-argillosa rossastra.				MP
1200		I clasti eterometrici si presentano poco elaborati.				
1220						
1240		Livello rosso ematitico				
1260						
1280		Sabbie limose ocracee, costipate.				MP
1300						
1320						
1340						
1360						
1380		Conglomerato ghiaioso costipato, fango-sostenuto,				
1400		con matrice grigio-rossatra, costituita da sabbie limo-				
1420		argillose o limi argillosi.				MP
1440						
1460						
1480						
1500						
1520						
1540						
1560						
1580						
1600						

<p style="text-align: center;"><b>Studio Geologico</b>  <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b>                      Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com</p>						
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: ex discarica 2B- Villacidro			
Impresa: Opere geotecniche - Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo	Quota s.l.m.: 78,00		
Data inizio perfor.: 15.07.2010		Data fine perfor.: 15.07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche		
Piezometro: N°16		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm		
Diametro alesaggio: 152 mm		D. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -1,50 m a -13,50 m		
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità	
0		Profondità da 0,00 a 8,00 m dal p.c				
20						
40						
60		Sabbie fini limo-argillose addensate, rossastre, con			MP	
80		qualche clasto poco elaborato.				
100						
120						
140						
160						
180						
200						
220						
240			Umido			
260		Conglomerato-ghiaioso costipato, fango-sostenuto,			MP	
280		con matrice grigio-rossatra di sabbia limo-argillose.				
300						
320						
340						
360						
380				-3,8		
400						
420						
440						
460						
480						
500						
520						
540						
560		Limi argillosi costipati, grigiastri con scheletro			BP	
580		ghiaioso, con elementi sub-arrotondati.				
600						
620						
640						
660		Conglomerato-ghiaioso costipato, fango-sostenuto,				
680		con matrice grigio-rossatra di sabbio-limo-argillosa.	Umido		MP	
700		I clasti possono superare i 5 cm di diametro.				
720						
740						
760						
780						
800						

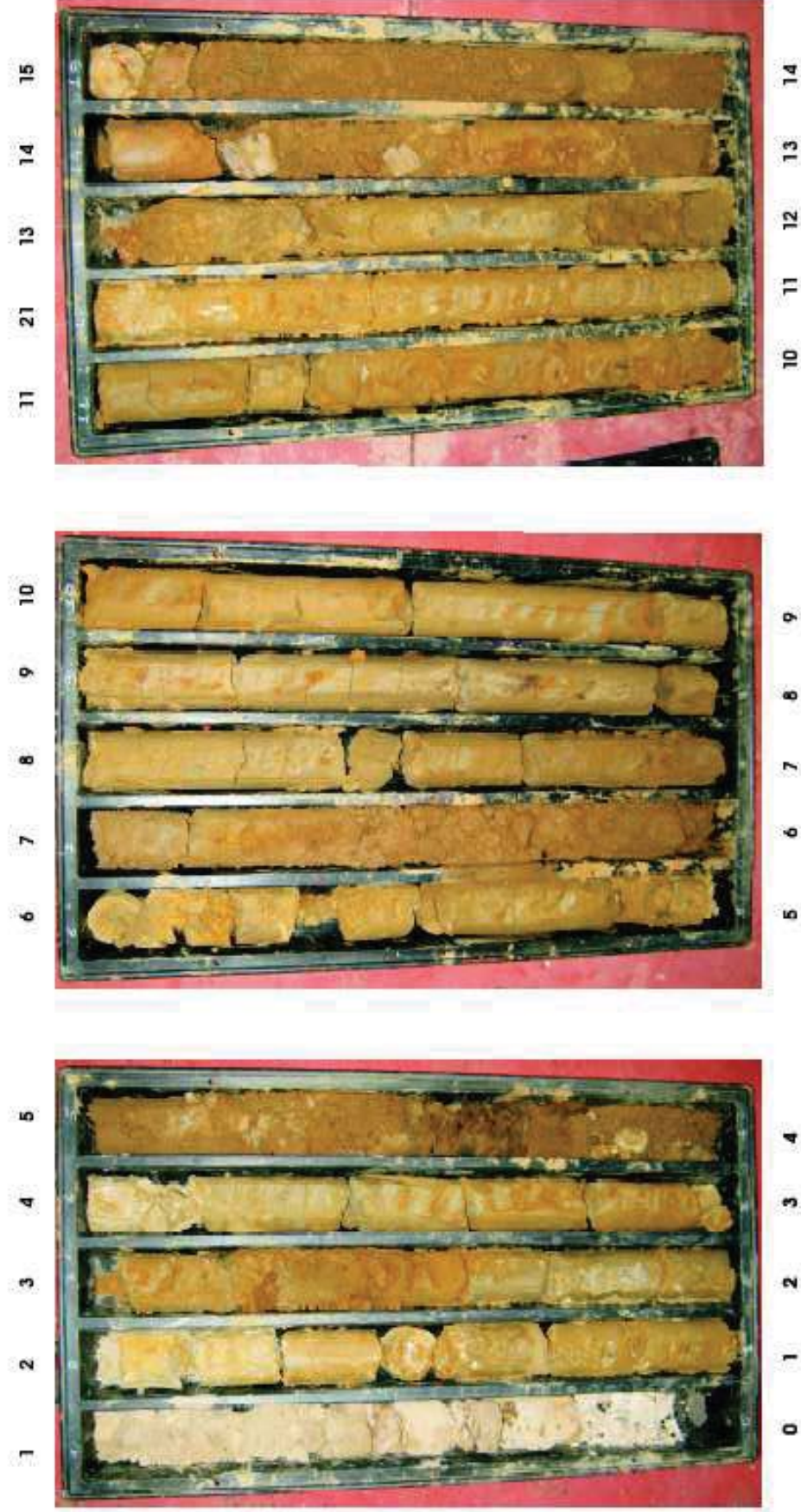
<b>Studio Geologico</b> <b>Dott. Geol. Orlando Antonio Mereu</b> Via Deffenu 84 - 08100 Nuoro - tel. fax 0784/231074 - cell. 335444962 - orlandomereu@gmail.com							
Committente: Soc. Villaservice S.p.a.- Villacidro.			Cantiere: ex discarica 2B- Villacidro				
Impresa: Opere geotecniche - Monastir (CA)			Sondaggio: carotaggio continuo	Quota s.l.m.: 78,00			
Data inizio perfor.: 15.07.2010		Data fine perfor.: 15.07.2010		Litologia: alluvioni pleistoceniche			
Piezometro N°16		Profondità mt: 15		Diametro Perfor.: 101 mm			
Diametro alesaggio: 152 mm		D. tubo PVC : est. 90 -int.70,62 mm		Tubo filtro PVC da -1,50 m a -13,50 m			
Profondità (cm)	Litologia	Descrizione	Quota falde (m)	Livello statico m. dal p.c.	Grado di permeabilità BP - Bassa permeabilità MP - Media permeabilità AP- Alta permeabilità		
800		Profondità da 8,00 a 15,00 m dal p.c			AP- Alta permeabilità		
820							
840							
860			Umido				
880			Strato grigio-rossatro costipato, costituito da limi			BP	
900			argillosi con sabbia. Presenza di clasti sparsi poco				
920			elaborati.				
940							
960							
980							
1000							
1020							
1040							
1060							
1080							
1100							
1120							
1140						MP	
1160							
1180							
1200			Conglomerato ghiaioso costipato, fango-sostento, con				
1220			matrice grigiastra limo-argillosa con sabbia, con livelli				
1240			rosso ematitici. I clasti si presentano parzialmente				
1260			elaborati.				
1280							
1300							
1320							
1340							
1360							
1380							
1400							
1420							
1440							
1460							
1480							
1500							
1520							
1540							
1560							
1580							
1600							



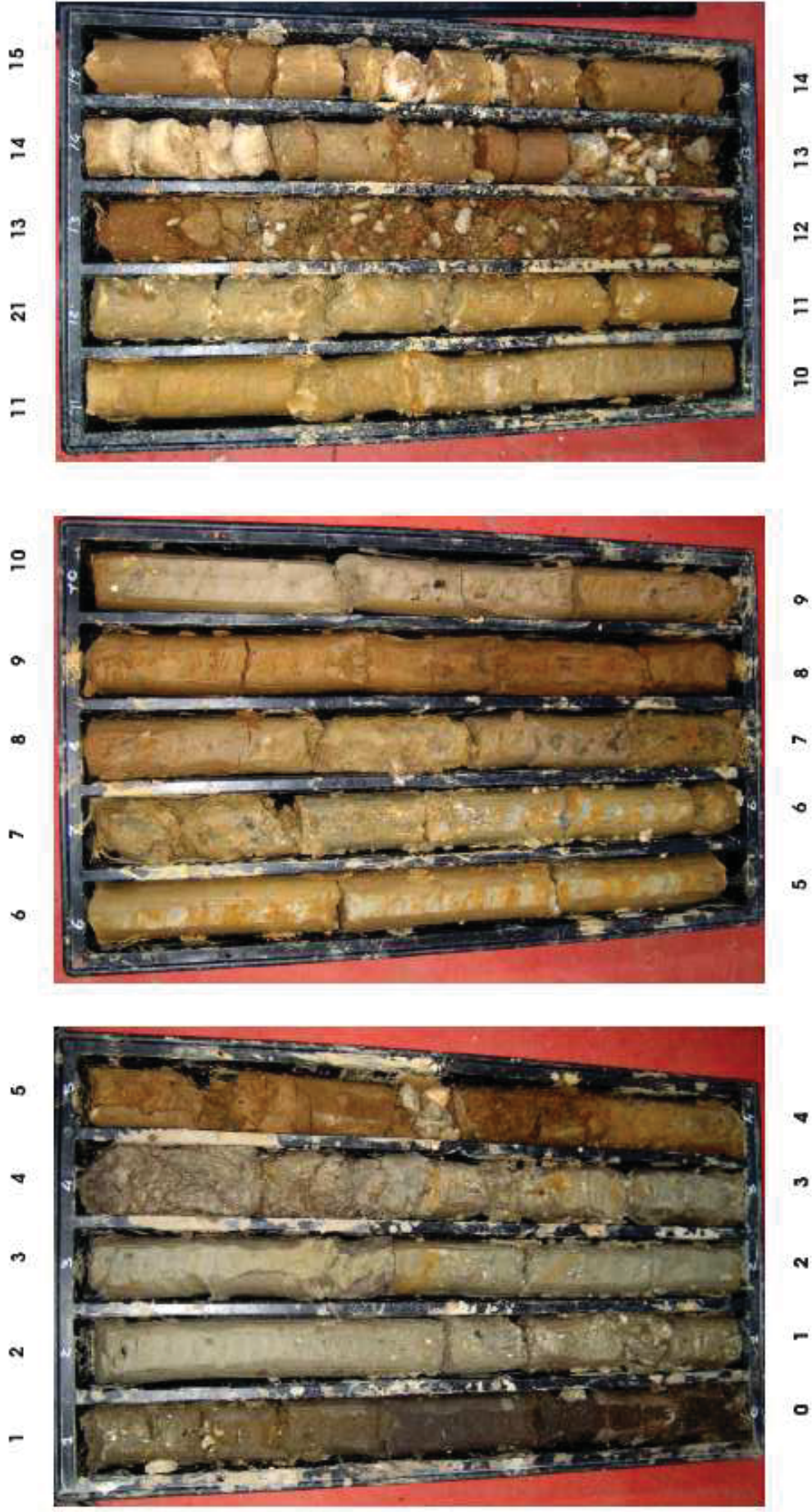
Sondaggio S7 - 15 metri



Sondaggio S8 - 15 metri



Sondaggio S9 - 15 metri



Sondaggio S10 - 15 metri



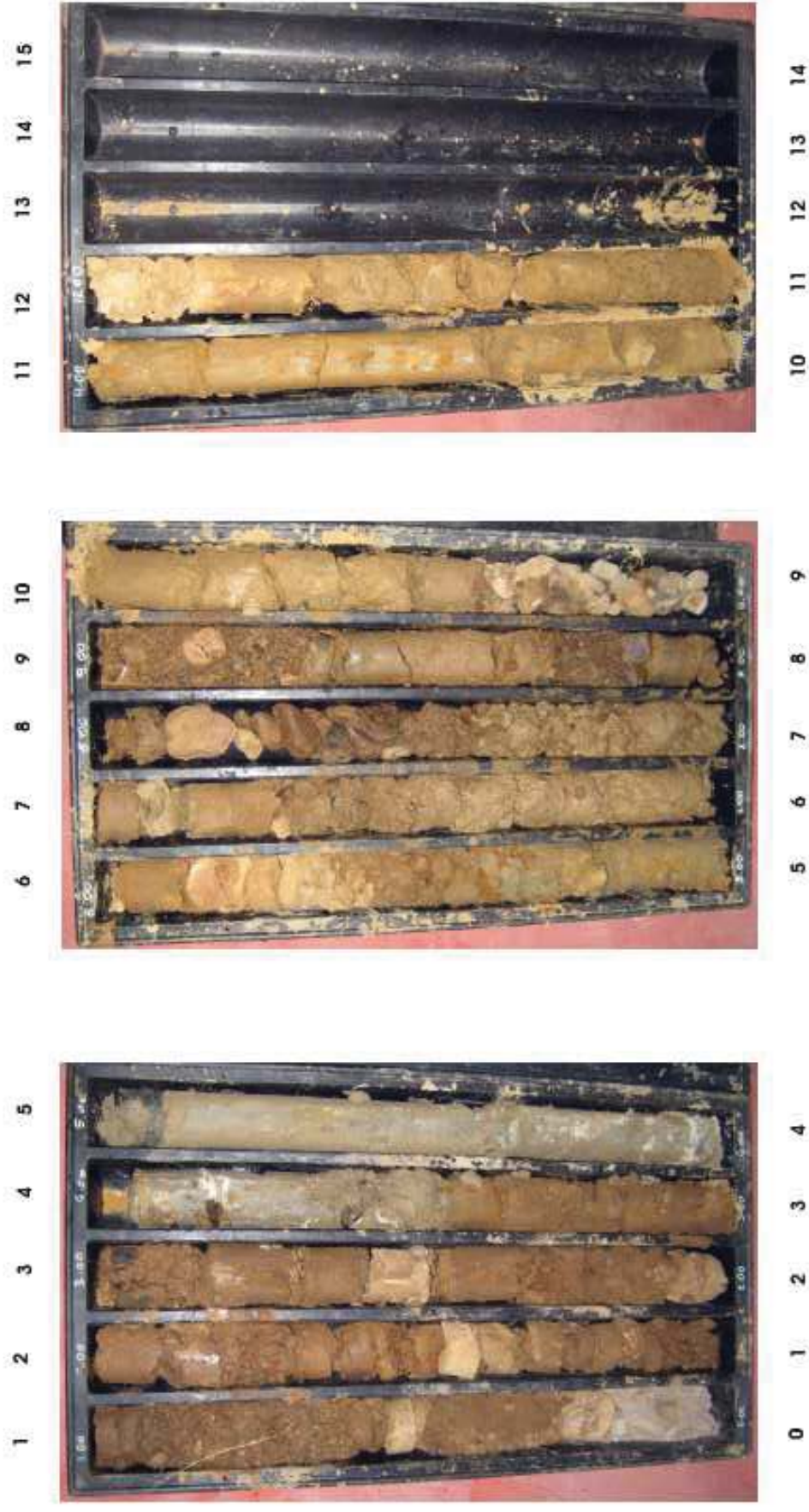
Sondaggio S11 - 7 metri



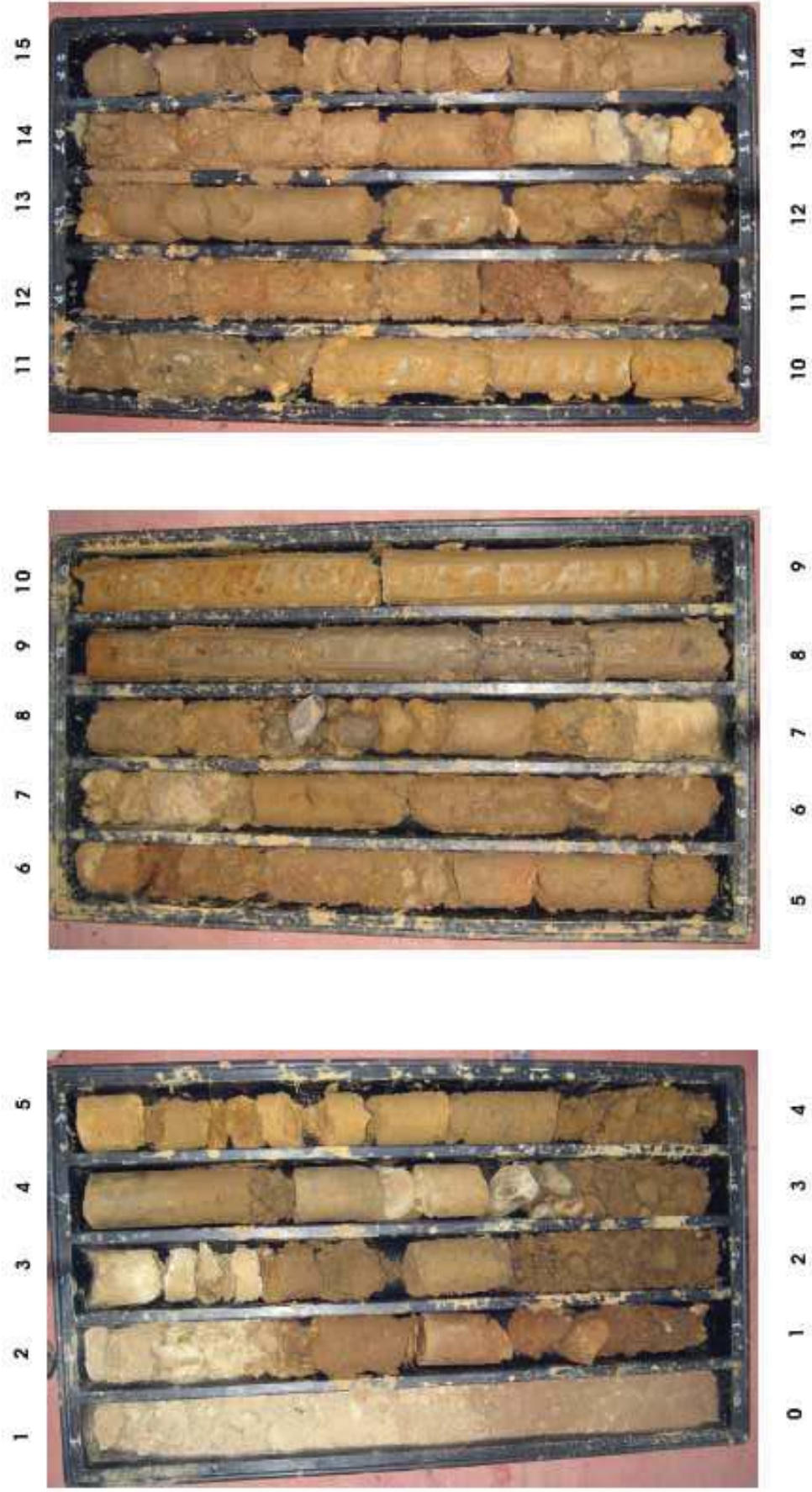
Sondaggio S12 - 12 metri



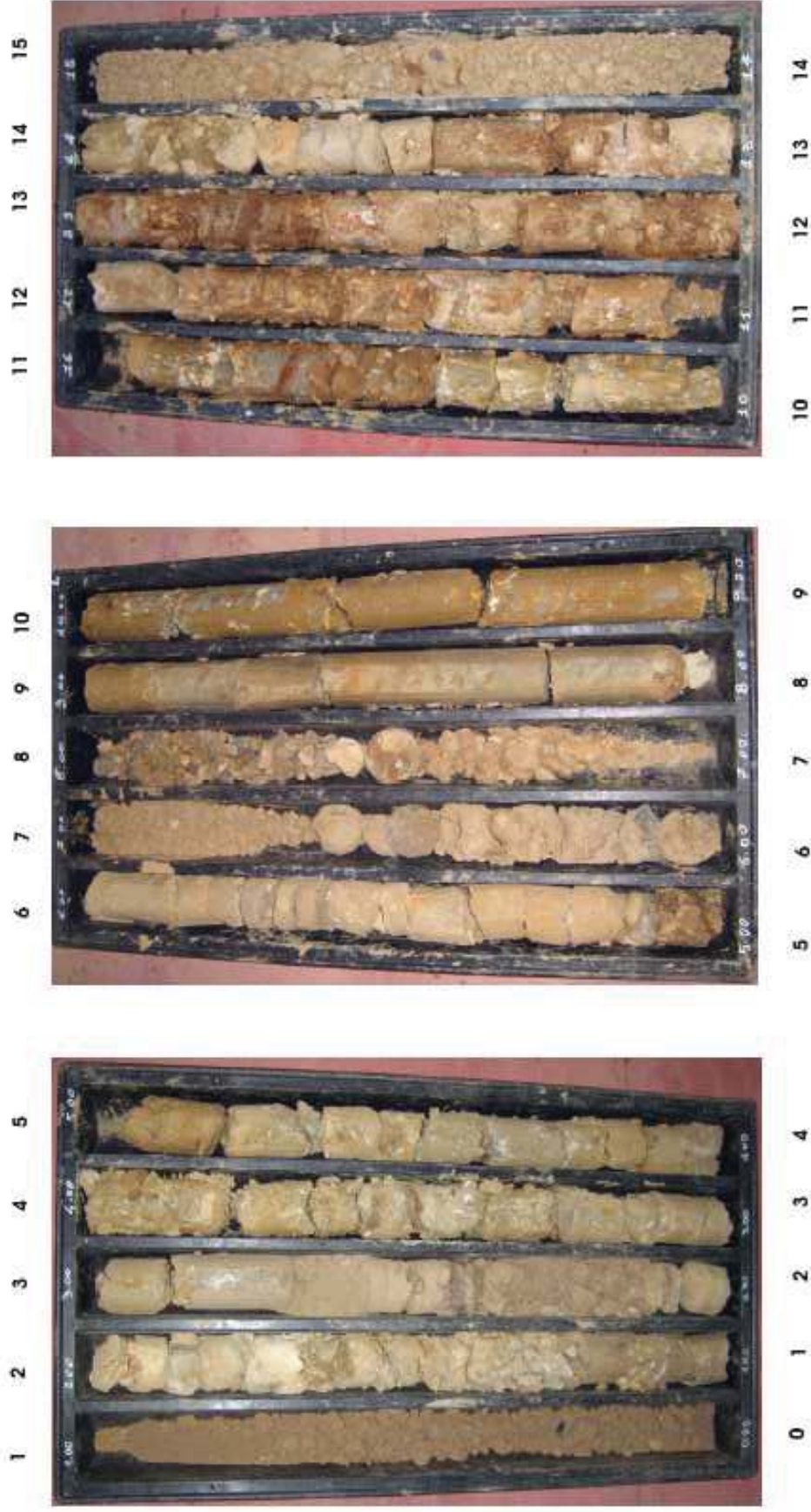
Sondaggio S13 - 8 metri



Sondaggio S14 - 12 metri



Sondaggio S15 - 15 metri



Sondaggio S16 - 15 metri