



COMUNE DI ORISTANO

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO - DIREZIONE LAVORI - MISURA E CONTABILITA' DEI LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI
"CIRCONVALLAZIONE COMUNE DI ORISTANO"
PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTO ESECUTIVO

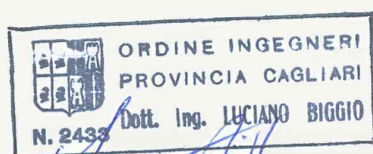
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI



DOLMEN S.r.l.
 Società di Ingegneria
 (Capogruppo Mandatario)



SAB S.r.l.
 Società di ingegneria
 (Mandante)



Responsabile della progettazione
Ing. Luciano Biggio
 (Direttore Tecnico della DOLMEN S.r.l.)

Collaboratori:
Ing. Alessandro Corona
Ing. Alessandro Mulas

ELABORATO: RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE

Giugno 2017

CODICE: EG-13

SCALA:

COMUNE DI ORISTANO
 PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO - DIREZIONE LAVORI - MISURA E CONTABILITA' DEI LAVORI
 PER LA REALIZZAZIONE DI "CIRCONVALLAZIONE COMUNE DI ORISTANO" - PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE

INDICE

1. BILANCIO DEI MOVIMENTI DI MATERIA	1
2. BONIFICHE.....	3
3. GESTIONE DELLE MATERIE DI SCAVO	3
4. TUTELA DELLE AREE DESTINATE A DEPOSITO	4
5. MATERIALI RICICLATI	5
6. CAVE E DISCARICHE	7

1. BILANCIO DEI MOVIMENTI DI MATERIA

Di seguito si riportano le quantità interessate al bilancio di materia desunte dal computo metrico esecutivo.

SCAVI		
SCAVI DI SBANCAMENTO	mc	7 514,59
SCAVI PER BONIFICHE	mc	8 957,12
SCAVO LARGA SEZIONE	mc	262,00
SCAVO A SEZIONE RISTRETTA	mc	3 109,47
RILEVATI	mc	2 584,07
BONIFICHE - RICARICA	mc	8 941,41
RINTERRI	mc	1 624,96
SCOTICO	mc	5 971,41
RICARICA SCOTICO	mc	5 971,41
TERRENO VEGETALE	mc	412,80
DEMOLIZIONI		
DEMOLIZIONI STRADE ESISTENTI	mc	352,90
DEMOLIZIONI RECINZIONI IN CA	mc	38,40
DEMOLIZIONI MARCIAPIEDI	mc	181,10
DEMOLIZIONE FABBRICATO VIA CAIROLI (esclusa copertura)	mc	7,50
DEMOLIZIONE COPERTURA IN LASTRE DI AMIANTO (peso a mq 15 kg)	Kg	630,00
DEMOLIZIONE PONTE ESISTENTE TRATTO 5	mc	35,00
DEMOLIZIONE CANALETTE	mc	45,00
RIMOZIONE CANNE	mc	500,00
FRESATURA PAVIMENTAZIONI 3 cm (riutilizzo in situ per nuovi asfalti)	mc	211,00
FONDAZIONE STRADALE	mc	8043,04
SABBIA PER LETTO DI POSA	mc	187,93
SISTEMAZIONE TERRENO DI RISULTA IN AREE INDICATE DALL' AMM.NE	mc	24 189,63
BILANCIO DI MATERIA		
SCAVI		19 843,18
SCOTICO		5 971,41
RINTERRI	-	1 624,96
MATERIALE DA SISTEMARE IN AREE INDICATE DALL'AMM.NE		24 189,63
DISCARICA AUTORIZZATA		
DEMOLIZIONI STRADE ESISTENTI	mc	352,90
DEMOLIZIONI RECINZIONI IN CA	mc	38,40

DEMOLIZIONI MARCIAPIEDI	mc	181,10
DEMOLIZIONE FABBRICATO VIA CAIROLI (esclusa copertura)	mc	7,50
DEMOLIZIONE COPERTURA IN LASTRE DI AMIANTO (peso a mq 15 kg)	mc	0,35
DEMOLIZIONE PONTE ESISTENTE TRATTO 5	mc	35,00
DEMOLIZIONE CANALETTE	mc	45,00
RIMOZIONE CANNE	mc	500,00
TOTALE DA CONFERIRE A DISCARICA AUTORIZZATA	mc	1 160,25

Il bilancio di materia riguardanti scavi e rilevati al netto dei rinterri mette in evidenza un'eccedenza di materiale scavato per cui tutti i fabbisogni di materiale necessario alla formazione di rilevati potrà essere soddisfatto da quelli provenienti dagli scavi con eventuale correzione in modo tale da ottenere un prodotto conforme alle prescrizioni di capitolato.

Sarà onere dell'impresa la caratterizzazione dei terreni finalizzata a un loro reimpiego per la formazione dei rilevati come specificato nel disciplinare tecnico.

Nel bilancio di materia evidenziato nella tabella sopra riportata tuttavia non vengono dedotte le quantità da riutilizzare per i rilevati in modo tale da stimare in maniera cautelativa le eccedenze di materiale nell'ipotesi di non riutilizzo dei quelli scavati per la formazione dei rilevati in virtù di scadenti caratteristiche geo-meccaniche che dovessero emergere dalla caratterizzazione delle terre.

L'eccedenza dei volumi scavati così stimati, al netto dei soli rinterri, è pari a circa **24200 mc**. Questi materiali potranno essere trasportati in aree indicate dall'Amministrazione e potranno essere utilizzati per bonifiche ambientali o per altre esigenze dell'ente appaltante. Per questi volumi è stato previsto in computo un costo di trasporto entro un raggio di 20 Km e un costo di sistemazione finale nelle aree messe a disposizione.

Nell'ambito dell'intervento si prevede inoltre la demolizione di pavimentazioni stradali, marciapiedi, muri di recinzione in ca (palestra Sa Rodia e Centro di aggregazione giovani), canalette in ca dismesse (tratti 1 e 5), di un fabbricato in blocchi di cls con copertura in cemento-amianto in corrispondenza della prevista rotatoria n. 2 in via Cairolì, di un piccolo ponticello in ca nel tratto 5 sez. 8 e infine la rimozione di canne presenti principalmente nel primo tratto.

Dalla stima riguardante queste demolizioni sopra riportata si evince che i volumi complessivi da conferire a discarica autorizzata sono pari a circa **1160 mc**.

A questi vanno aggiunti circa **200 mc** di materiali derivanti dalla fresatura delle pavimentazioni stradali esistenti che saranno interamente riutilizzati per i confezionamenti degli asfalti (vedi paragrafi successivi).

Il secondo bilancio riguarda i materiali derivanti dallo scotico superficiale e il terreno vegetale utilizzato per il rivestimento delle aiuole tra pista ciclabile e strada, per le rotatorie e per il risanamento delle aree intercluse. In questo caso si nota che i materiali provenienti dallo scotico (5971.41 mc) sono sufficienti a garantire le quantità necessarie di terreno vegetale (**412.80 mc**) da impiegare per l'esecuzione delle lavorazioni anzidette. Risulta un'eccedenza di materiale derivante dallo scotico di 5558.61 mc.

Sarà necessario inoltre fornire da cave di prestito circa **6000 mc** per la ricarica dei piani di posa dopo l'asportazione dei primi 20 cm di coltre superficiale, circa **9000 mc** per le bonifiche, circa **8000 mc** per la formazione dello strato di fondazione e **190 mc** di sabbia per i letti di posa delle tubazioni.

2. BONIFICHE

Dalle risultanze delle indagini suddette si è potuto riscontrare che i terreni interessati dal tracciato sono di limitata qualità geotecnica, sarà quindi necessario eseguire una bonifica dei piani di posa dei rilevati per uno spessore totale di 50 cm con asportazione del terreno esistente e sostituzione con materiale in misto arido di cava o riciclato conformi alle prescrizioni di capitolato. Prima della posa del materiale arido dovrà essere posto in opera un telo geotessile di protezione.

La lavorazione proposta prevede l'esecuzione di uno scotico superficiale per una profondità di 20 cm da cui si potrà ricavare il terreno vegetale per le sistemazioni a verde, inoltre ci sarà un approfondimento della bonifica di ulteriori 30 cm, per un totale quindi di 50 cm, con esecuzione di uno scavo di sbancamento e sostituzione dei terreni con materiali in misto arido di idonea pezzatura secondo le prescrizioni di capitolato.

I volumi di terreno bonificato sono pari a 14912.82 mc di cui 5971.41 mc derivanti dallo scotico (spessore 20 cm) e 8941.41 mc derivanti dalle bonifiche profonde (ulteriori 30 cm).

3. GESTIONE DELLE MATERIE DI SCAVO

I volumi di scavo risultano come anzidetto superiori ai fabbisogni per la realizzazione di rinterri e rilevati. Le eccedenze di materiale andranno quindi conferite nelle aree messe a disposizione dell'amministrazione. Il materiale proveniente dallo scotico fino alla profondità interessata da apparati radicali, circa 20 cm, sarà accantonato in cantiere e potrà essere utilizzato per il rimodellamento e il ripristino ambientale delle aree interessate dai lavori o in aree prossime.

Nell'ambito dell'intervento si prevede la fresatura di pavimentazioni bituminose esistenti con produzione di circa 200 mc di rifiuti derivanti da fresatura (3 cm) e circa 350 mc da demolizione (20 cm) di strade esistenti. Il materiale derivante dalla fresatura del manto stradale è composto in genere da bitume e da inerti. In termini di classificazione il rifiuto può essere identificato con CER 170301* (rifiuto pericoloso), miscele bituminose contenenti catrame di carbone, oppure 170302, miscele bituminose (questa è la fattispecie maggiormente frequente) diverse da quelle di cui alla voce 170301. A seguito del test di cessione, realizzato secondo le indicazioni del DM 5 febbraio 1998, potrà essere smaltito/recuperato secondo le relative disposizioni in discariche, impianti di recupero/ trattamento anche previa messa in riserva e sempre nell'ambito delle procedure ordinarie o semplificate (impianto autorizzato dalla Regione ovvero dalla Provincia). Il trasporto, effettuato da azienda autorizzata, dal luogo di produzione (cantiere) o dal deposito temporaneo al luogo di smaltimento/recupero dovrà sempre essere accompagnato dal formulario di identificazione dei rifiuti. Il recupero del fresato, all'interno dello stesso cantiere di produzione, dovrà essere oggetto di espressa autorizzazione al recupero previa iscrizione nel Registro Provinciale (procedura semplificata).

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, nell'ottica di minimizzare le percorrenze dei mezzi di cantiere e quindi l'impatto ambientale da questi generato, saranno definite nell'ambito della cantierizzazione, una serie di aree di stoccaggio dislocate lungo il tracciato in progetto, in affiancamento alle aree di lavoro.

Si dovranno allocare i materiali da scavo il più vicino possibile al luogo da cui saranno estratti.

I materiali che verranno depositati nelle aree possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- terreno vegetale (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scotico);
- terreno derivante da scavi all'aperto (trincee);

Le differenti caratteristiche dei materiali determinano diverse caratteristiche delle aree all'interno delle quali esse dovranno essere stoccate.

In tutti i casi le aree di stoccaggio, dimensionate in maniera diversa in funzione dei quantitativi di materiali da accumulare, verranno realizzate in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali, con specifico riferimento alla tutela delle acque superficiali e sotterranee ed alla dispersione delle polveri.

All'interno delle singole aree il terreno dovrà essere stoccato in cumuli separati, distinti per natura e provenienza del materiale, con altezza massima derivante dall'angolo di riposo del materiale in condizioni sature, tenendo conto degli spazi necessari per operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale.

All'interno delle aree identificate si dovrà aver cura di predisporre, in modo separato e con chiara segnalazione di identificazione:

- depositi di accumulo dei materiali da scavo da sottoporre ad analisi, ovvero aree in cui verranno depositate le terre e rocce da scavo in attesa della determinazione delle caratteristiche di qualità ai fini della loro riutilizzazione;
- depositi di accumulo dei materiali da riutilizzare, ovvero aree in cui verranno stoccate, per un successivo riutilizzo, le terre e rocce da scavo già caratterizzate e che non vengono immediatamente reimpiegate; depositi temporanei di rifiuti non pericolosi, ovvero aree in cui vengono accumulati i rifiuti identificati come non pericolosi prima di procedere al loro smaltimento e/o recupero;
- depositi temporanei di rifiuti pericolosi, ovvero aree in cui vengono accumulati i rifiuti identificati come pericolosi prima di procedere al loro smaltimento e/o recupero.

4. TUTELA DELLE AREE DESTINATE A DEPOSITO

Al fine di garantire la massima tutela nelle aree destinate ai rifiuti:

- i tempi di deposito per le singole tipologie di materiali non dovranno superare quanto stabilito dalla normativa attualmente vigente;
- le diverse tipologie di rifiuti dovranno essere mantenute separate tra loro.

Allo stesso modo, nelle aree destinate alle terre e rocce da scavo:

- dovranno essere adottate tutte le misure idonee a ridurre al minimo i disturbi e i rischi causati dalla produzione di polveri;
- dovranno essere poste chiare segnalazioni al fine di identificare chiaramente, evitandone la commistione, le varie tipologie di materiali.

Il comma 2 dell'art. 186 del D. Lgs. 152/2006 (come modificato dal D. Lgs. 4/2008) specifica che: "nel caso in cui i progetti prevedano il riutilizzo delle terre e rocce da scavo nell'ambito del medesimo progetto, i tempi dell'eventuale deposito possono essere quelli della realizzazione del progetto, purché in ogni caso non superino i 3 anni".

Va evidenziato che il sistema che verrà impiegato per la maggior parte delle aree sarà di tipo definibile come "deposito dinamico" delle terre da scavo.

In altre parole in ciascuna area di stoccaggio saranno normalmente collocate delle terre, derivanti da scavi e sterri, che verranno quindi reimpiegate, con tempistica diversa in

funzione dell'avanzamento dei lavori, per la realizzazione di rinterri, sottofondi o rilevati. A seguito del riutilizzo, la medesima area di stoccaggio verrà occupata da nuovi cumuli di terreno provenienti da altri scavi, e così via.

Questo fa sì che i tempi effettivi di stoccaggio di ciascun cumulo di terra potranno risultare significativamente inferiori a quelli massimi sopra indicati.

Faranno generalmente eccezione a questa logica le aree che verranno impiegate per lo stoccaggio del terreno vegetale. Questo avrà origine dalle operazioni di scotico eseguite sia nelle aree di lavoro che in quelle destinate ai cantieri e verrà reimpiegato nell'ambito dei ripristini, delle riambientalizzazioni e del rivestimento delle scarpate. Tipicamente quindi il terreno vegetale verrà stoccato fin dalla fase iniziale dei lavori e riutilizzato solo nella fase finale dei lavori.

Le procedure di rintracciabilità dei materiali definite nel presente documento avranno anche l'obiettivo di garantire la possibilità di verifica e controllo dei tempi di stoccaggio sopra indicati. Qualora un determinato volume di terreno fosse mantenuto su un'area di deposito per un tempo maggiore di 3 anni, esso dovrà essere trattato secondo il regime normativo proprio dei materiali di rifiuto, non essendosi soddisfatte le condizioni di effettivo riutilizzo entro i termini fissati dall'art. 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

5. MATERIALI RICICLATI

Per i fabbisogni di materiali inerti necessari alla realizzazione dell'opera potranno essere utilizzati anche materiali riciclati.

Il panorama normativo italiano concernente l'impiego di aggregati riciclati nelle opere di ingegneria civile, ha subito una notevole trasformazione dettata prevalentemente da scelte a carattere ambientale che hanno portato alla emanazione di una serie di provvedimenti legislativi di riferimento come:

A) Decreto 8 maggio 2003, n. 203 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

B) Circolare n. 5205 del 15/07/2005; Indicazioni per l'operatività nel settore edile, stradale e ambientale, ai sensi del decreto ministeriale 8 maggio 2003, n. 203; la Circolare impone alle Amministrazioni Statali l'obbligo di copertura del trenta per cento del fabbisogno annuale con aggregato riciclato e sancisce come dal punto legislativo vi sia un grande interesse a promuovere attività di riciclaggio; tale circolare, inoltre, definisce una serie di prodotti compatibili realizzati utilizzando rifiuti da demolizione individuando contemporaneamente le caratteristiche fisiche e prestazionali di sei categorie di prodotti riciclati.

Per quanto riguarda i settori di applicazione la circolare indica, a titolo di esempio e in maniera non esaustiva indica un elenco di prodotti realizzati utilizzando rifiuti da costruzione e demolizione derivanti dal post-consumo, iscrivibili nel Repertorio del riciclaggio:

- A.1: aggregato riciclato per la realizzazione del corpo dei rilevati di opere in terra dell'ingegneria civile, avente le caratteristiche riportate in Allegato C1;
- A.2: aggregato riciclato per la realizzazione di sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali, civili e industriali, avente le caratteristiche riportate in Allegato C2;
- A.3: aggregato riciclato per la realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto, avente le caratteristiche riportate in Allegato C3;

- A.4: aggregato riciclato per la realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate, avente le caratteristiche riportate in Allegato C4;
- A.5: aggregato riciclato per la realizzazione di strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, ecc.), avente le caratteristiche riportate in Allegato C5;
- A.6: aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004 per il confezionamento di calcestruzzi con classe di resistenza $R_{ck} \leq 15$ Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2.

Nella figura seguente è riportata la sezione di un corpo stradale realizzato in rilevato, con indicate le definizioni degli strati e degli elementi costruttivi principali.

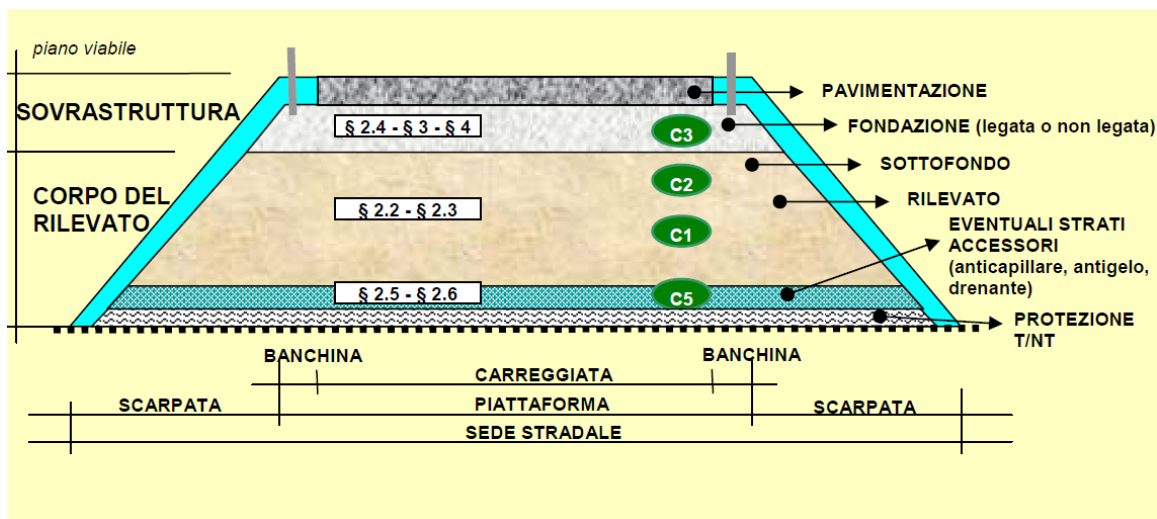


Figura 1 – corpo stradale in materiale riciclato – riferimenti normativi

Le caratteristiche riportate negli Allegati della circolare riprendono in gran parte, con le variazioni necessarie dovute all'entrata in vigore delle nuove normative europee sugli aggregati, quelle già presenti nella Appendice A della norma UNI 10006:2002.

C) Decreto Ministeriale 14 settembre 2005 - Norme Tecniche per le Costruzioni; il Decreto, al capitolo 11, tratta dei materiali e dei prodotti ad uso strutturale; per il calcestruzzo, le norme introducono importanti innovazioni di prodotto e di processo produttivo, in particolare, per i componenti del conglomerato cementizio (leganti, aggregati, additivi, acqua) il paragrafo 11.1.9 fa riferimento alle specifiche delle norme europee ed introduce per il confezionamento del calcestruzzo l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo secondo i limiti della Tabella 1 a condizione che la miscela di conglomerato cementizio confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

D) Decreto Ministeriale 11/04/2007 del Ministero delle Infrastrutture – Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità degli aggregati. Il decreto, e i relativi allegati recepiscono la normativa europea di riferimento degli inerti, per gli aggregati per calcestruzzi impone la conformità alla norma UNI EN 12620:2003. A questi provvedimenti va aggiunto il recente D.M. 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture, pubblicato in G.U. il 4/02/2008.

6.CAVE E DISCARICHE

I bilancio di materie riportato nei paragrafi precedenti ha evidenziato che i volumi di scavo al netto dei rinterri sono superiori ai fabbisogni necessari per la realizzazione di rilevati per cui sarà necessario conferire i volumi in esubero presso aree messe a disposizione dell'amministrazione appaltante.

Come scritto precedentemente sarà necessario conferire a discarica o presso impianto di recupero/trattamento anche i materiali fresati delle pavimentazioni stradali esistenti, dalla demolizione di manufatti in ca ecc..

In relazione all'ottimizzazione dei costi di percorrenza cantiere - cava e cantiere - discarica, sono state selezionate le cave di seguito riportate:

- 473_C – Cirras – Sabbia – Comune di Santa Giusta
- 1285_C – Fenosu – inerti per conglomerati – Comune di Oristano
- 1116_C – Punto e Cixiri-Tanca Molino – Inerti per conglomerati – Comune di Oristano
- 207_C – Perdalada – Inerti per conglomerati – Comune di Oristano
- 241_C – Sa Tanca Soreri – Inerti per conglomerati – Comune di Simaxis
- 245_C – Mizza Sisinni Soi – Inerti per conglomerati – Comune di Solarussa
- 246_C – Pauli de Bois – Inerti per conglomerati – Comune di Solarussa
- 271_C – Sa Bia de Tramatzza – Inerti per conglomerati – Comune di Solarussa
- 1212_C – Su Barroccu – Inerti per conglomerati – Comune di Siamaggiore
- 480_C – San Vito – Inerti per conglomerati – Comune di Siamaggiore

Fra le cave identificate quelle più prossime all'area di Cantiere sono quelle ricadenti in agro di Oristano ed esattamente:

- 1285_C – Fenosu – inerti per conglomerati – Comune di Oristano
- 1116_C – Punto e Cixiri-Tanca Molino – Inerti per conglomerati – Comune di Oristano
- 207_C – Perdalada – Inerti per conglomerati – Comune di Oristano

Queste cave ricadono tutte ad una distanza di circa 15 km dall'area dove è prevista la realizzazione dell'area di cantiere della strada in progetto e, secondo il catasto cave della Sardegna, forniscono inerti e materiali per conglomerati cementizi e bituminosi.

Mentre le cave:

- 246_C Pauli de Bois – Inerti per conglomerati – Comune di Solarussa
- 271_C Sa Bia de Tramatzza – Inerti per conglomerati – Comune di Solarussa

ubicate ad una distanza di circa 18 km dall'area di cantiere, forniscono inerti per rilevati, interri, riempimenti e lavori stradali.

La discarica per rifiuti non pericolosi inerti è invece ubicata nella Località Prunu e Cixiri Tanca Molino – Silì dove peraltro risulta anche una cava.