ANAS S.p.A.

REGIONE SARDEGNA

Disposizioni urgenti di protezione civile per fronteggiare l'emergenza determinatasi nel settore del traffico e della mobilità nelle province di Sassari ed Olbia – Tempio, in relazione alla strada statale Sassari – Olbia

SOGGETTO ATTUATORE ANAS S.p.A

ADEGUAMENTO AL TIPO B (4 CORSIE) DELL'ITINERARIO SASSARI-OLBIA LOTTO 6

MOVISTRADE Cogefi S.r.l.

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

(ai sensi dell'art. 20 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. - Delibera di Giunta della Regione Sardegna 7 agosto 2012, n. 34/33)

A cura di	Dott. Chim. Salvatore Caddeo	
In Collaborazione con	Dott.ssa Flavia E. Ferreira	
Stato di revisione	Rev. 00	del 1 settembre 2016

Dott. Chim. Salvatore Caddeo - Studio di Consulenza Ambientale

SEDE LEGALE: Via Giuseppe Giusti n. 11 – 07100 Sassari - SEDE OPERATIVA: Via Padre Manzella n. 5/A – 07100 Sassari

TEL: 079 4120706 – Fax: 079 0971237 – Mobile: +39 328 1257033 - PEC: salvatorecaddeo@pec.it – Web: www.salvatorecaddeo.com

INDICE

1. PREMESSA E SCOPO 2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 5
3. CARATTERISTICHE E DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ DI RECUPERO 7
3.1 DIMENSIONI DEL PROGETTO 9
3.2 TIPOLOGIE DEI RIFIUTI OGGETTO DELL'ATTIVITÀ 10
3.3 QUANTITÀ DI RIFIUTI TRATTATI 10
3.4 TIPOLOGIE DI RIFIUTI RISULTANTI DALL'ATTIVITÀ 11
3.5 UTILIZZO DI RISORSE NATURALI 12
3.6 CUMULO CON ALTRI PROGETTI 12
3.7 VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI AMBIENTALI 13
3.7.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA 13
3.7.2 RUMORE E VIBRAZIONI 15
3.8 PRECAUZIONI DURANTE LE ATTIVITÀ DI RECUPERO 19
3.9 LAY-OUT IMPIANTO E CARATTERISTICHE 21
3.10 POTENZIALITÀ DELL'IMPIANTO MOBILE 24
3.11 SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI RECUPERO 25
3.12 CARATTERISTICHE MERCEOLOGICHE DEI PRODOTTI DERIVANTI DALLE OPERAZIONI DI RECUPERO 29
4. DESCRIZIONE DEL SITO E UBICAZIONE DELLA CAMPAGNA DI RECUPERO 31
4.1 GENERALITÀ 31
4.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO 32
4.3 INQUADRAMENTO DEI SITI 33
4.4 INDIVIDUAZIONE DEI VINCOLI 34
4.5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO 36
4.6 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO 37

1. Premessa e scopo

Costituisce oggetto della presente relazione tecnica lo Studio Preliminare Ambientale finalizzato alla verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale di un progetto di recupero di rifiuti speciali non pericolosi prodotti durante la realizzazione dei lavori di Adeguamento al Tipo B (4 corsie) dell'itinerario Sassari-Olbia, Lotto 6, nel corso delle attività di demolizione delle sovrastrutture stradali in conglomerato bituminoso e di strutture in calcestruzzo armato di ponti.

Le società aggiudicatarie dei lavori ANAS (Stazione appaltante) si sono costituite in ATI e sono Tecnis Spa, (mandataria), Cogip Infrastrutture Spa e Ing. Pavesi & C. Spa (mandanti).

Le attività di demolizione e la campagna di recupero dei rifiuti verranno eseguite dalla Movistrade Cogefi Srl di Alghero. Pertanto i rifiuti verranno prodotti dalla Movistrade Cogefi Srl che si occuperà di gestirli in conformità alle attuali disposizioni di legge in materia di rifiuti. I rifiuti recuperati (materiali) potranno essere reimpiegati direttamente nello stesso cantiere per la formazione dei rilevati stradali, previa verifica della loro compatibilità ambientale, ai sensi del DM 186/2006.

La realizzazione dell'infrastruttura è stata sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e agli endoprocedimenti previsti dalla normativa vigente in materia ambientale. Acquisiti i pareri della Regione Autonoma della Sardegna, della Direzione regionale per i beni culturali e paesaggistici della Sardegna e tenuto conto delle osservazioni proposte ai sensi dell'art. 24, comma 4 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., in data 24 febbraio 2011, prot. n. DVA_DEC-2011-

0000060, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha emesso il *Decreto di compatibilità ambientale* del progetto relativo alla realizzazione della nuova infrastruttura.

Il recupero dei rifiuti di demolizione e il loro reimpiego è previsto nel citato Decreto VIA, nel quale, al punto 4, vengono riportate le prescrizioni della Regione Sardegna che incoraggiano questa tipologia di attività.

L'attività di recupero mediante operazione R5 prevede l'impiego di un impianto mobile autorizzato ai sensi dell'art. 208, comma 15, del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.. L'impianto di recupero, avendo una capacità complessiva superiore alle 10 t/giorno, deve essere sottoposto alla verifica di assoggettabilità alla VIA (screening VIA), così come previsto dalla seguente normativa di riferimento:

- art. 6 - comma 2, allegato IV - lettera z.b) - Parte II del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.;
- Allegato B.1 – punto 7, lettera w) - DGR Sardegna 7 agosto 2012, n. 34/33.

L'attività di recupero e il reimpiego dei rifiuti recuperati avverrà all'interno del cantiere di produzione. Nel presente Studio Preliminare Ambientale si terrà conto della somma degli impatti ambientali dovuti alla realizzazione delle attività di recupero dei rifiuti e della realizzazione della struttura.

Per l'esecuzione della campagna di recupero dei rifiuti di demolizione verrà trasmessa alla Provincia di Sassari, Zona Omogenea Olbia-Tempio l'istanza di cui alla Delibera di Giunta Regione Sardegna 4 aprile 2012, n. 14/32.

2. Normativa di riferimento

Dal punto di vista normativo si è fatto specifico riferimento alle seguenti norme e atti di giurisprudenza:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia di tutela ambientale";
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4, "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale";
- Decreto Legislativo 3 dicembre 2010, n. 205, "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive";
- Delibera di Giunta Regione Sardegna 4 aprile 2012, n. 14/32, "Linee guida per i procedimenti di rilascio delle autorizzazioni alla realizzazione e gestione degli impianti di gestione rifiuti in procedura ordinaria";
- Delibera di Giunta Regione Sardegna 7 agosto 2012, n. 34/33, "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008";
- Delibera di Giunta Regione Sardegna 5 settembre 2006, n. 36/7, "L. R. 8 del 25 novembre 2004, art. 1, comma 1, Approvazione del Piano Paesaggistico Regionale; primo ambito omogeneo";
- Delibera di Giunta Regione Sardegna 25 ottobre 2013, n. 45/2, "L. R. 23 ottobre 2009, n. 4, art. 11, Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna,

primo ambito omogeneo costiero, approvato con DGR n. 36/7 del 5 settembre 2006; aggiornamento e revisione; approvazione preliminare";

- Decreto Presidente Regione Sardegna 10 luglio 2006, n. 67, "Approvazione del PAI per la Regione Sardegna";
- Decreto Presidente Regione Sardegna 21 marzo 2008, n. 35, "Approvazione delle norme di attuazione del PAI";
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio";
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- Deliberazione della Giunta Regione Sardegna 8 Luglio 2005, n. 30/9, "Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico (art. 4 della legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447)";
- Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 e ss.mm.ii., "Codice dei contratti pubblici relativi ai lavori, servizi e forniture in attuazione della direttiva 2004/17CE e 2004/18/CE".

3. Caratteristiche e descrizione dell'attività di recupero

Generalità

Dalle demolizioni delle strutture in conglomerato bituminoso e in calcestruzzo hanno origine dei rifiuti speciali non pericolosi che possono essere sottoposti alle procedure di recuperato per ottenere un materiale riutilizzabile nei limiti e con le modalità previste dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 5 febbraio 1998.

Il recupero dei rifiuti derivante dalle attività di demolizione consente di limitare l'uso di inerti provenienti da cave di prestito e conseguentemente evita di avviare tali rifiuti allo smaltimento in discarica.

Il D. Lgs. 152/06, come modificato dal D. Lgs. 205/2010, con l'art. 183 definisce *recupero qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economica in generale*.

L'operazione di recupero R5, prevista nell'Allegato C, Parte IV del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., viene così definita:

- Riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche (è compresa la pulizia risultante in un recupero del suolo e il riciclaggio dei materiali da costruzione inorganici).

I rifiuti oggetto delle operazioni di recupero descritte nella presente relazione tecnica sono rifiuti speciali non pericolosi di cui al comma 3, lettera b), art. 184 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., denominati "rifiuti inerti": si intendono "[...] *rifiuti solidi che non subiscono alcuna trasformazione fisica, chimica o biologica significativa; i rifiuti inerti non si dissolvono, non bruciano né sono soggetti ad altre reazioni fisiche o chimiche, non sono biodegradabili e, in caso di contatto con altre materie, non comportano effetti nocivi tali da provocare inquinamento ambientale o danno alla salute umana. La tendenza a dar luogo a percolati e la percentuale inquinante globale dei rifiuti, nonché l'eco-tossicità dei percolati devono essere trascurabili e, in particolare, non danneggiare la qualità delle acque, superficiali e sotterranee* [...]". Questo dettato normativo è tratto dal D. Lgs. N. 36 del 13 gennaio 2003, "Attuazione della Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti", poiché non è rintracciabile in altra norma nazionale di settore la definizione compiuta di rifiuto inerte.

L'operazione di recupero R5 di rifiuti provenienti dalle demolizioni di fabbricati e di strutture in calcestruzzo armato consiste in una serie di attività la cui sequenza può essere così sintetizzata:

- Valutazione della quantità e della tipologia dei rifiuti da trattare;
- Separazione e rimozione preventiva di eventuale materiale estraneo (ad es. imballaggi plastici, legno, metalli etc.), depositandoli in appositi contenitori utilizzando macchinari per la movimentazione terra e manualmente, se necessario;

- Trattamento dei rifiuti con riduzione meccanica della pezzatura dei materiali inerti;
- Deferrizzazione, depositando i materiali ferrosi rimossi in appositi contenitori.

Per questo tipo di attività è stato previsto l'utilizzo di un impianto mobile semovente da impiegare **esclusivamente** all'interno delle aree di cantiere del Lotto 6 della Sassari-Olbia.

3.1 Dimensioni del progetto

Come specificato nella successiva *Sezione 4*, le opere soggette a demolizione, oltre alla sovrastruttura stradale in conglomerato bituminoso, sono viadotti e altre opere minori, mentre l'area interna al cantiere adibita alle operazioni di recupero ricade interamente nel territorio del **Comune di Monti**.

Complessivamente l'attività di recupero dei rifiuti avrà una durata di 120 giorni.

Le attività di recupero potranno essere intervallate da periodi di inattività per l'evidente impossibilità di effettuare le demolizioni delle diverse strutture della vecchia strada in modo contemporaneo e consequenziale alle attività di recupero.

L'attività di recupero non comporta l'occupazione di terreni su larga scala o lo sgombero degli stessi, sterri e sbancamenti.

3.2 Tipologie dei rifiuti oggetto dell'attività

I rifiuti speciali non pericolosi che si intende sottoporre all'operazione di trattamento e di recupero R5, sono di seguito riportati:

- CER 17 01 01 cemento;
- CER 17 01 07 miscugli di scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06;
- CER 17 03 02 miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01;
- CER 17 09 04 rifiuti misti dell'attività di costruzione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03;

- ***provenienza:*** Attività di demolizione edilizia, edilizia stradale (ponti, viadotti, cavalcavia, pavimentazione);
- ***caratteristiche:*** materiali inerti di pezzatura e forma varia, calcestruzzo armato, conglomerato bituminoso.

Pertanto, il processo di recupero prevede in ingresso i rifiuti corrispondenti ai codici CER sopra elencati ed in uscita un aggregato riciclato riutilizzabile.

3.3 Quantità di rifiuti trattati

La quantità di rifiuti prodotta complessivamente è desumibile dagli elaborati forniti in fase di progettazione esecutiva dell'Opera ed è stimata in complessivi

40.000 m^3, pari a circa 60.000 tonnellate. Tenuto conto che la campagna di recupero avrà una durata pari o inferiore a 120 giorni, la capacità produttiva giornaliera minima richiesta risulta di circa 500 tonnellate.

3.4 Tipologie di rifiuti risultanti dall'attività

Durante le attività di demolizione delle strutture, oltre a quelli riportati nella Sezione 3.1, potranno essere prodotti rifiuti ai quali saranno assegnati i CER 17 02 01 (Legno), CER 17 02 03 (Plastica), CER 17 04 05 (Ferro e acciaio); mentre al rifiuto prodotto durante lo svolgimento della campagna di attività per l'operazione di recupero R5 verrà assegnato il CER 19 10 01 (Rifiuti di ferro e acciaio), "Rifiuti prodotti da operazioni di frantumazione di rifiuti contenenti metallo".

I rifiuti prodotti, valutabili mediamente intorno allo 0,1-0,5% dei quantitativi complessivamente trattati, **saranno collocati in appositi contenitori/cassoni** per essere successivamente conferiti ad impianti di smaltimento/trattamento autorizzati.

L'elenco sopra riportato non è da ritenersi esaustivo, ma sufficientemente rappresentativo della varietà di prodotti di risulta (rifiuti) derivanti dall'attività di recupero.

I rifiuti prodotti dal trattamento sono a tutti gli effetti ascrivibili al gestore dell'impianto.

3.5 Utilizzo di risorse naturali

L'utilizzo di risorse naturali necessarie per lo svolgimento della campagna di frantumazione in esame prevede solo il consumo giornaliero di circa 50 m^3 di acqua per alimentare i nebulizzatori posizionati sia per l'impianto che per l'area di movimentazione. Non si considera come utilizzo di risorsa naturale l'impiego delle aree di installazione, poiché le stesse sono già utilizzate per le attività di cantiere e vengono liberate e ripristinate a conclusione delle operazioni di recupero. Non è previsto l'utilizzo di altre risorse naturali.

È da precisare che non vi sono acque di scarico provenienti dalla sede dell'impianto che necessitano di autorizzazione, in quanto l'attività di recupero non prevede aree di deposito temporaneo di materiali, o messa in riserva di rifiuti di tipo R13 (si veda la *Sezione 3.11 "sequenza delle operazioni"*). Pertanto l'attività di recupero non prevede la formazione di percolati e/o acque di processo da sottoporre a trattamento prima di essere avviate allo scarico.

3.6 Cumulo con altri progetti

L'attività di recupero verrà svolta in sovrapposizione con le altre lavorazioni del cantiere.

Si ritiene che il progetto di recupero sia di modeste dimensioni rispetto al progetto principale di realizzazione dell'infrastruttura e di conseguenza non sono attese amplificazioni degli impatti ambientali.

Come evidenziato nel proseguo della relazione tecnica, gli impatti ambientali attesi sono di modesta entità, in quanto le attività lavorative durante le

campagne di recupero sono ridotte a poche ore al giorno e si esauriscono in un breve lasso di tempo.

Inoltre, nelle aree destinate alle attività di recupero dei rifiuti le lavorazioni del cantiere verranno interrotte e conseguentemente non sono attese pressioni ambientali di punta o superiori a quelle già contemplate nel Decreto VIA.

Di fatto l'attività di recupero non inciderà significativamente sull'ambiente rispetto alle ben più complesse e continuative attività di cantiere oggetto della realizzazione dell'Opera.

3.7 Valutazione delle pressioni ambientali

3.7.1 Emissioni in atmosfera

Una definizione di "prodotto polverulento" era riportata nell'allegato 6 al D.M. 12 luglio 1990. Tale definizione si limitava tuttavia a stabilire che "*i prodotti polverulenti sono sostanze solide, che a causa della loro densità, granulometria, forma del granulo, resistenza all'abrasione, composizione o contenuto in umidità possono dare luogo ad emissioni, nella manipolazione o nello stoccaggio*".

Purtroppo il citato passaggio del D.M. 12 luglio 1990 non è stato ripreso in alcuna forma dal D. Lgs. 152/06 e dalle successive integrazioni.

Riferendosi alla suddetta definizione è comunque accettabile affermare che i materiali oggetto della presente attività di recupero non sono classificabili come polverulenti. Si tratta infatti di rottami da demolizione i quali, seppure contenenti una frazione fine polverulenta limo-argillosa (Ø < 0,06 mm)

valutabile da elementi bibliografici intorno al 10%, sono costituiti per circa il 90% da materiali grossolani di granulometria sabbioso- ghiaiosa (laterizi, intonaci, cemento, calcestruzzo armato, etc.) non ascrivibili ai materiali polverulenti.

La proporzione tra la frazione grossolana e quella polverulenta rimane pressoché invariata anche dopo frantumazione, e rispettivamente pari al 85% e al 15%.

Per queste motivazioni si ritiene non applicabile al caso in esame il contenuto della Parte I dell'Allegato V, Parte V del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. relativo alle *"Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti"*. In ogni caso, durante tutte le operazioni di recupero verranno adottati accorgimenti per minimizzare la produzione delle polveri prodotte durante le attività di carico, frantumazione e movimentazione, considerate polveri pesanti, non rientranti nelle categorie dei PM 10 e PM 2,5, pertanto scarsamente inalabili.

Le emissioni avranno caratteristiche di tipo diffuso, situate in corrispondenza dell'impianto e nell'area dei cumuli di materiale lavorato, comprese quelle dovute alla viabilità interna dell'area di intervento.

Inoltre, non sono presenti emissioni convogliate in atmosfera, ad eccezione dei fumi combusti dell'impianto di frantumazione, dotato di motore diesel e di sistemi di abbattimento come previsto dalla normativa vigente per le macchine a combustione interna.

Si ritiene quindi che l'intensità delle emissioni diffuse e convogliate risulterà essere in linea con quanto previsto nello Studio di Impatto Ambientale approvato dal MATTM con l'adozione del relativo Decreto VIA.

Infine, fatto salvo quanto sopra esposto, le emissioni in atmosfera scaturite dall'impiego dell'impianto mobile durante la campagna di recupero sono da ritenersi autorizzate in quanto contemplate dal provvedimento di autorizzazione all'esercizio emesso dalla Provincia competente ai sensi dell'art. 208, comma 15 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

Sistema di abbattimento delle polveri diffuse

L'abbattimento delle polveri sarà garantito da una irrorazione di acqua comandata manualmente da operatori e regolabile nei punti nei quali il passaggio del materiale da frantumare (rifiuti speciali non pericolosi in entrata), in lavorazione (impianto frantoio) e lavorato (aggregato riciclato) potrebbe originare polveri. Durante l'intero processo di trattamento, il rifiuto viene nebulizzato con acqua, in modo da impedire la dispersione di polveri nell'aria. Il posizionamento dei nebulizzatori avviene sulla tramoggia, sul nastro trasportatore principale e allo scarico.

Si prevede, inoltre, un minimo utilizzo di acqua, tale da non produrre percolato.

3.7.2 Rumore e vibrazioni

Si riporta un breve stralcio dell'Analisi della componente rumore redatta in fase di Progettazione Esecutiva dalla quale si rilevano le valutazioni sull'impatto

acustico e sulle vibrazioni prodotte durante le lavorazioni tipiche del cantiere in studio.

La caratterizzazione dei fattori ambientali, l'individuazione delle aree sul territorio a maggiore sensibilità e la successiva valutazione degli impatti in fase di esercizio, sono stati perseguiti, nel progetto sottoposto a V.I.A., attraverso il seguente percorso di lavoro:

1. *selezione ed elencazione della normativa di riferimento connessa alle problematiche legate all'inquinamento da rumore e da vibrazioni in ambiente esterno;*
2. *caratterizzazione del clima acustico esistente mediante il reperimento delle classificazioni acustiche dei Comuni interessati dall'intervento e all'esecuzione di appositi rilevamenti fonometrici distribuiti lungo l'attuale tracciato esistente;*
3. *individuazione delle situazioni di maggiore sensibilità e criticità mediante apposita realizzazione di carte contenenti sia elementi di progetto che elementi territoriali (centri abitati, ricettori sensibili, aree protette, viabilità stradale e ferroviaria esistente, etc.) e l'esecuzione di specifici sopralluoghi e censimento dei ricettori sul campo;*
4. *valutazione degli impatti indotti sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio mediante l'utilizzo di apposite e mirate simulazioni modellistiche per quegli scenari territoriali in cui si sono rinvenute le maggiori sensibilità ai fattori in esame; [...]*
5. *dimensionamento acustico degli interventi di mitigazione (barriere antirumore) necessarie a risolvere le situazioni di criticità emerse lungo il tracciato di progetto.*

Ai fini delle analisi di impatto acustico, riveste particolare rilevanza l'identificazione e la caratterizzazione dei ricettori: con ciò si intendono gli edifici presenti nella zona circostante l'area oggetto d'intervento presso i quali sono da valutare le eventuali variazioni del clima acustico attuale imputabili alla realizzazione degli interventi di progetto.

[...] L'indagine, come richiesto da normativa vigente per la categoria di strada di progetto, è stata estesa alla fascia di territorio pari a 250 m lato infrastruttura, a partire dal bordo esterno dell'infrastruttura stessa.

Dall'analisi effettuata [...] si riscontra che il lotto 6 è caratterizzato principalmente da edifici ad uso agricolo o rurale. [...] sono stati identificati, in analogia allo S.I.A., come ricettori tutti i fabbricati adibiti a residenza abituale, nonché gran parte dei fabbricati a servizio delle attività agricole (distinte in residenze non abituali, o utilizzi prettamente agricoli).

Allo stesso modo sono state caratterizzate tutte le attività produttive a carattere industriale, artigianale o agricolo- pastorale.

L'analisi effettuata ha consentito di identificare come abitazioni con caratteristiche di residenza abituale, quelle inserite nei differenti nuclei urbanizzati nonché quelle che presentavano elementi tali da poterle considerare utilizzate con una certa frequenza. Nei casi dubbi si è preferito inserire il fabbricato nella classificazione di residenza a carattere abituale. [...] L'analisi ha permesso di identificare 3 ricettori, ricettore "B" - "C" - "D" (non presenti nella documentazione sottoposta a V.I.A.) che per caratteristiche ed utilizzo potrebbero essere considerati ricettori di tipo residenziale. Si tratta di un edificio in parte a due piani (edificio "B") e due edifici

monopiano di piccole dimensioni posizionati all'interno della fascia di indagine rispettivamente:

1. *Edificio "B" - posto a circa 155 metri dal ciglio sud dell'asse stradale alla progressiva 57+150 circa;*
2. *Edificio "C" - posto a circa 90 metri dal ciglio nord dell'asse stradale alla progressiva 57+270 circa;*
3. *Edificio "D" - posto a circa 210 metri dal limite sud della carreggiata alla progressiva 58+620 circa;*

Queste criticità potranno essere superate adottando opportune accortezze nell'organizzazione delle lavorazioni e prevedendo l'eventuale collocazione di schermature acustiche provvisorie.

Durante la fase di cantiere, al fine di limitare la rumorosità connessa alle lavorazioni maggiormente critiche previste sia nei cantieri principali sia in quelli operativi per quanto riguarda l'impatto sul fattore ambientale rumore, si prevede quanto segue:

- utilizzare per quanto possibile macchinari a bassa emissione sonora e comunque con caratteristiche acustiche conformi alla normativa nazionale vigente;
- limitare il funzionamento continuo e contemporaneo dei macchinari maggiormente rumorosi e comunque nell'area del sedime di cantiere più vicina ai ricettori;

Si ribadisce che tutte le attività di recupero dei rifiuti (demolizione, trasporto, frantumazione e vagliatura, reimpiego dei materiali prodotti) vengono eseguite esclusivamente all'interno del cantiere, in un contesto pressoché disabitato, solo in orari diurni. L'impatto acustico che ne consegue e la relativa pressione ambientale sui recettori individuati è totalmente assimilabile a quanto previsto durante la fase di SIA. Per le attività di cantiere il Decreto VIA ha adottato un Piano di Monitoraggio Ambientale, in sintonia con il SIA, che prevede tra l'altro la misura ambientale delle componenti Rumore e Vibrazioni da rilevare periodicamente presso i recettori più sensibili e vulnerabili.

Inoltre, considerata l'elevata produttività dell'impianto (220 t/h, si veda *Sezione 3.10*) rispetto alle necessità produttive (500 t/giorno) sarà possibile eseguire le attività di recupero per poche ore al giorno, limitando considerevolmente gli impatti rispetto ai recettori posti nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere.

In ogni caso, si rimanda alla richiesta di deroga per attività rumorosa a carattere temporaneo inoltrata ai Comuni competenti territorialmente per le attività di cantiere già in essere, ai sensi della L. 447/1995.

3.8 Precauzioni durante le attività di recupero

Particolare attenzione verrà data alle condizioni metereologiche e alle condizioni dell'ambiente circostante le aree nelle quali si svolgeranno le attività di recupero.

In dettaglio, le attività di recupero verranno immediatamente sospese nei casi di seguito specificati:

1. Pioggia intensa;
2. Vento con velocità maggiore di 7,9 m/s (fino a 7,9 m/s il vento è classificato come *moderato* secondo la *Scala di Beaufort*);
3. Allerta meteo;

Per limitare i pericoli derivanti dall'attività di recupero, i quantitativi di rifiuto e di materiale recuperato depositati nei pressi dell'impianto mobile non saranno mai superiori a complessivi 100-200 m^3.

Nei casi in cui fosse necessario sospendere le attività di recupero per una o più cause sopra elencate, sarà valutata l'opportunità di coprire i cumuli dei rifiuti e dei materiali con appositi teloni impermeabili, tale da evitare la dispersione di polveri che potrebbero sollevarsi dai cumuli e la formazione di percolato.

Per quanto riguarda gli aspetti legati all'acustica ambientale e alle vibrazioni, le attività di lavoro si svolgeranno esclusivamente tra le ore 8.00 e le 17.00, dal lunedì al venerdì, così come per tutte le altre attività di cantiere.

Infine, la probabilità che si verifichino incidenti legati all'installazione ed esercizio dell'impianto mobile in esame sono caratterizzati da bassissima probabilità in quanto lo stesso, conforme alle specifiche CE, opererà in area recintata all'interno del cantiere, in prossimità delle opere oggetto di demolizione.

3.9 Lay-out impianto e caratteristiche

L'impianto mobile semovente che verrà impiegato nelle attività di frantumazione e vagliatura è di proprietà della Movistrade Cogefi Srl Ditta, con sede legale in Alghero, Via Mauro Manca, 10; l'impianto in questione è autorizzato dalla Provincia di Sassari con provvedimento n. 3 del 3 dicembre 2015, per le attività di recupero su tutto il territorio nazionale, ai sensi dell'art. 208, comma 15) del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

La Movistrade Cogefi Srl ha indicato come Responsabile Tecnico dell'impianto mobile il dott. Salvatore Caddeo.

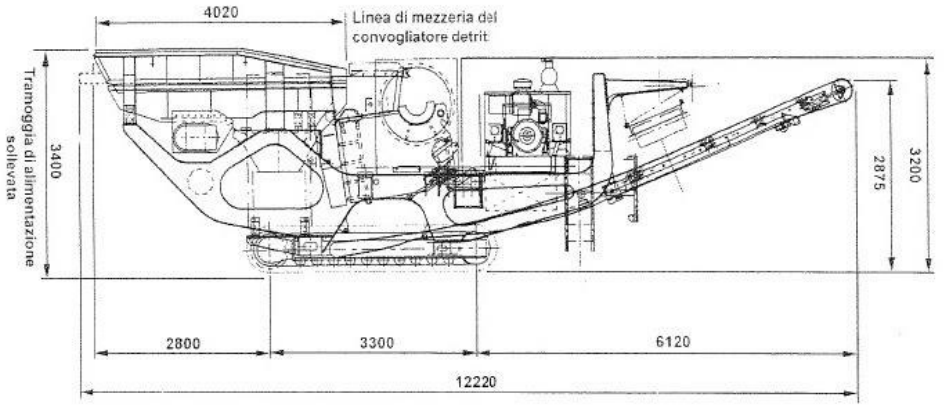
L'impianto mobile utilizzato per l'attività ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- Tipo macchinario: impianto FRANTUMAZIONE e VAGLIATURA;
- Marca e modello: REV CRUSHER TRACK GCS 98
- Matricola: 10639
- Anno di costruzione: 2002
- Destinazione d'uso: frantumazione materiali inerti

È costituito da un gruppo semovente di frantumazione su carro cingolato, dotato di motore diesel di potenza nominale pari a 168 kW posizionato all'interno di una cofanatura fono isolante che riduce le emissioni acustiche. La massa complessiva è pari a circa 38500 kg.

L'impianto viene trasportato su semirimorchio di proprietà, marca Cometto Spa, numero di telaio ZCASG3LLP40013375, targato AC98183.

Si allega scheda tecnica dell'impianto mobile.



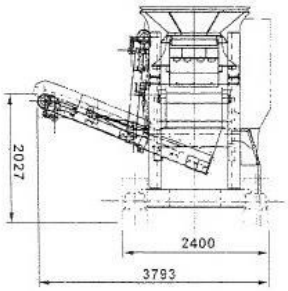
TUTTE LE DIMENSIONI SONO INDICATE IN MILLIM

Altezza di traslazione (escluso il rimorchio di trasporto) **3150mm**

Altezza complessiva (Tramoggia sollevata) **3400mm**

Larghezza complessiva (Trasportatore detriti ripiegato) **2500mm**

Peso lordo circa **26 tonnellate**



Veduta dal retro del Eurotrak

È composto dalle seguenti parti:

(1) tramoggia di carico

(2) alimentatore vibrante leggero

(3) prevaglio

(4) scarico da alimentatore vibrante con nastro reversibile

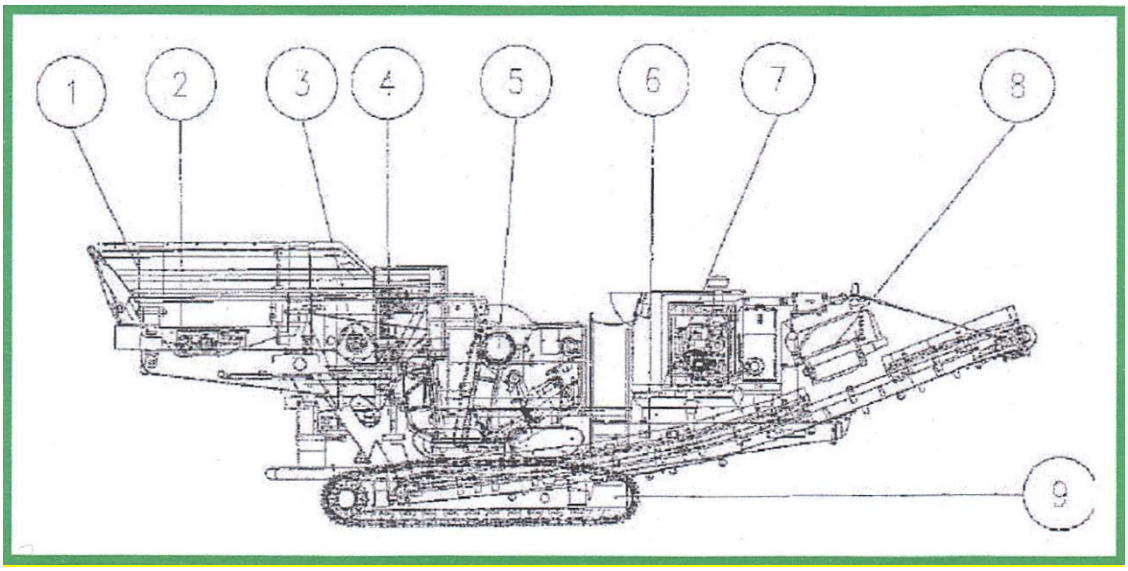
(5) frantoio a mascelle

(6) nastro di scarico principale

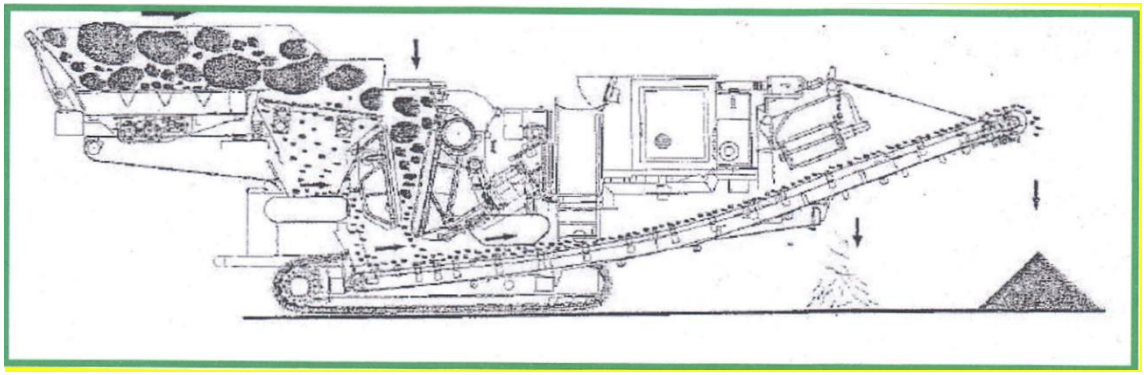
(7) gruppo propulsore

(8) nastro con separatore magnetico

(9) carro cingolato



Schema dell'impianto



Schema di funzionamento dell'impianto

L'impianto è dotato di un sistema di abbattimento delle polveri, che utilizza una pompa di nebulizzazione per spruzzare l'acqua nei punti di maggior produzione di polvere, abbattendola in modo quasi totale. Tale sorgente si può pertanto considerare ad emissione trascurabile per quanto riguarda PM 10 e le PTS.

3.10 Potenzialità dell'impianto mobile

L'impianto utilizzato durante le attività di recupero ha una capacità massima nominale di frantumazione pari a 220 t/h e conseguentemente, per cicli di lavoro pari a 8 ore al giorno (comprese le operazioni di avvio e messa in stand-by) la capacità giornaliera media si attesta su circa 1760 t/gg e quella annuale su circa 387.000 t/anno (considerando 220 giorni lavorativi per anno solare).

La potenzialità operativa di un impianto mobile di recupero, quale quello in oggetto è condizionata da tre fattori principali che ne determinano la capacita:

- Caratteristiche del rifiuto in ingresso;
- Dimensione del rifiuto in ingresso;
- Dimensione della pezzatura del materiale in uscita.

Ciò premesso essa può essere così generalizzata:

- Stima del peso specifico del rifiuto inerte: 1 m^3= 1,5 t;
- Potenzialità oraria media: da 80-220 t/h (~ da 40 a 110 m^3/h);
- Potenzialità giornaliera media (riferita a 8 ore di lavoro): da 640 a 1760 t/gg (~ da 320 a 880 m^3/gg).
- Potenzialità annua media (riferita a 220 giorni di lavoro): da 140.000 a 387.000 t/anno (~ da 70.000 a 193.500 m^3/anno).

3.11 Sequenza delle operazioni di recupero

La metodologia operativa delle attività di recupero R5 dei rifiuti da demolizione, tramite impianto mobile, prevede che una volta posizionato l'impianto (frantoio, vaglio) in un cantiere o in un sub-cantiere temporaneo, esso venga caricato di rifiuti mediante macchine operatrici (escavatori, etc.). Il trattamento di recupero produce la separazione del materiale macinato da eventuale materiale estraneo quale legno, ferro o plastica, che viene adeguatamente smaltito o recuperato da ditte autorizzate. La campagna di frantumazione ha lo scopo di sottoporre a trattamento i rifiuti speciali non pericolosi, riducendoli alla granulometria desiderata, con asportazione preliminare di eventuali materiali estranei. Il materiale ottenuto, viene sottoposto all'analisi dell'eluato del test di cessione secondo quanto previsto dal D.M. 5 febbraio 1998, così come modificato ed integrato dal D.M. 5 aprile 2006, n. 186. L'eventuale conformità delle analisi consentirà di attribuire al rifiuto recuperato lo *status* di materiale, potendolo così reimpiegare in edilizia per riempimenti, rilevati o sottofondi.

Le lavorazioni previste dall'operazione di recupero R5, che si ripeteranno nelle quattro distinte aree a seguito della demolizione delle strutture di interesse, possono essere schematizzate come segue:

- Verifica dell'idoneità dei rifiuti da recuperare;
- Carico e trasporto dei rifiuti di demolizione presso l'area di recupero;
- Scarico del rifiuto nell'area adibita al deposito;

- Carico del frantoio tramite macchine operatici (escavatori, pale meccaniche);
- Attività del frantoio (frantumazione, vagliatura e deferrizzazione);
- Stoccaggio del materiale recuperato nelle aree predisposte al deposito prima di essere reimpiegati in cantiere;
- Verifica dell'idoneità del rifiuto recuperato;
- Carico dei camion con il materiale recuperato per essere avviato alla realizzazione di rilevati o sottofondi stradali.

Operazioni preliminari

Il rifiuto viene preventivamente privato delle parti indesiderate più grossolane, tramite macchinari di movimentazione terra, o se necessario, anche manualmente. Questa operazione può essere necessaria per rimuovere le parti più voluminose eventualmente presenti che si possono distinguere in due categorie:

- conglomerati di rifiuti inerti di grosse dimensioni, non direttamente trattabili in impianto. Questo rifiuto dovrà essere preventivamente ridotto di dimensioni, per mezzo di pinze e martelli idraulici, prima di essere immessi nel ciclo di trattamento;
- rifiuti di grosse dimensioni costituiti principalmente da legno, ferro, plastica e carta. Questi rifiuti verranno stoccati in cassoni appositi per poi essere avviati ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

I rifiuti vengono sottoposti a caratterizzazione chimico-fisica per valutare il loro livello di contaminazione e stabilire l'eventuale stato di pericolosità.

Caricamento

Dopo questa prima operazione di cernita il rifiuto viene caricato in un canale vibrante con vagliatura preliminare a mezzo di tramoggia di alimentazione o macchine operatrici (escavatori, pale meccaniche), dove il materiale viene ulteriormente selezionato in modo da aumentare l'efficienza e la produttività dell'impianto. Il materiale di pezzatura sufficientemente piccola cade attraverso il vaglio sul nastro trasportatore principale, mentre quello di pezzatura maggiore viene portato alla bocca di carico del frantoio.

Frantumazione

Il materiale entra nel frantoio a mascelle, viene pre-frantumato nell'area di entrata e successivamente frantumato nella parte inferiore. La frantumazione avviene per l'azione meccanica di compressione esercitata dalle mascelle, che hanno una distanza regolabile per consentire la produzione di varie pezzature di aggregato riciclato. Il materiale frantumato viene convogliato su un nastro trasportatore per essere scaricato.

Vaglio e scarico

Una volta frantumato il materiale viene scaricato sul nastro trasportare principale. In questa fase viene effettuato il trattamento di deferrizzazione

mediante nastro magnetico posto a poche decine di centimetri dal materiale che scorre sul nastro trasportatore.

Il materiale in uscita dall'impianto, viene scaricato in cumuli nell'apposita area di stoccaggio, pronto per essere utilizzato nel caso in cui i risultati analitici dell'eluato del test di cessione risultassero conformi a quanto previsto dall'Allegato 3 del D.M. 186/2006.

Impianto di nebulizzazione

Durante l'intero processo di trattamento, il rifiuto/materiale viene nebulizzato con acqua, in modo da impedire o limitare la dispersione di polveri in atmosfera. Il posizionamento dei nebulizzatori avviene sulla tramoggia, sul nastro trasportatore principale e allo scarico.

Fonti di approvvigionamento idrico

L'acqua necessaria ad alimentare il sistema di abbattimento delle polveri dell'impianto mobile e dell'impianto di bagnatura a servizio della viabilità interna, al fine di ridurre la polverosità, viene prelevata con regolare concessione dalla rete del Consorzio di Bonifica della Gallura tramite autobotti.

Registrazione dei dati relativi all'attività

Verrà tenuto aggiornato un registro di marcia dell'impianto, nel quale verranno annotati, oltre ai dati generali (data, ora, operatore, condizioni meteo etc.) la tipologia dei rifiuti lavorati (CER) e i rispettivi quantitativi giornalieri (in m^3) di

rifiuto sottoposto a recupero. Inoltre, verranno annotati eventuali malfunzionamento o manutenzioni che saranno necessari per il corretto funzionamento dell'impianto.

Dismissione delle aree al termine delle attività di recupero

Al termine delle attività di recupero le aree di interesse verranno ripristinate nelle condizioni originarie e in particolare:

- le aree di stoccaggio e deposito dei rifiuti verranno ripulite e l'eventuale rifiuto recuperato non reimpiegato verrà inviato in discarica o ad altri impianti di recupero;
- i rifiuti prodotti durante le attività di recupero verranno inviati agli impianti di smaltimento o di recupero.

3.12 Caratteristiche merceologiche dei prodotti derivanti dalle operazioni di recupero

I materiali che perdono la qualifica di rifiuto ai sensi del comma 1, art. 184-ter del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. devono soddisfare i seguenti criteri specifici:

a) la sostanza o l'oggetto è comunemente utilizzato per scopi specifici;
b) esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto;

c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;

d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivamente negativi sull'ambiente o sulla salute umana.

Il processo di frantumazione e selezione mediante l'utilizzo dell'impianto mobile consente di ottenere un materiale (cessazione della qualifica rifiuto e/o rifiuto recuperato) le cui caratteristiche chimico-fisiche sono tali da renderlo direttamente utilizzabile nelle opere nel settore edile-stradale per la realizzazione di rilevati e sottofondi, previa valutazione di idoneità e conformità a seguito di:

- analisi dell'eluato del test di cessione, come previsto dall'Allegato 3 del D.M. 5 aprile 2006, n. 186;
- valutazione di conformità agli standard previsti dalla Circolare MinAmbiente n. 5205/2005;
- certificazione di prodotto ai sensi della Direttiva 89/106/CE abrogata e sostituita dal Regolamento UE n. 305/2011, in vigore dal 1 luglio 2013.

4. Descrizione del sito e ubicazione della campagna di recupero

4.1 Generalità

L'area individuata per l'esecuzione della campagna di recupero dei rifiuti ricade all'interno del perimetro del cantiere relativo ai lavori di adeguamento al tipo B della strada statale Sassari-Olbia, Lotto 6. Il tracciato del Lotto 6 è posto nel settore Nord orientale dell'Isola e che si sviluppa per una lunghezza di circa 6,4 km, dal termine del Lotto 5 alla progressiva km 55+050, sino all'inizio del lotto 7, alla progressiva km 61+450, interessando nell'ordine i comuni di Berchidda e Monti.

Oltre all'adeguamento e alla realizzazione del nuovo tracciato, il progetto prevede una serie di interventi che interessano la viabilità secondaria di accesso alle proprietà private.

La realizzazione dell'infrastruttura è stata sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e agli endoprocedimenti previsti dalla normativa vigente in materia ambientale. Acquisiti i pareri della Regione Autonoma della Sardegna, della Direzione regionale per i beni culturali e paesaggistici della Sardegna e tenuto conto delle osservazioni proposte ai sensi dell'art. 24, comma 4 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., in data 24 febbraio 2011, prot. n. DVA_DEC-2011-0000060, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha emesso il *Decreto di compatibilità ambientale* del progetto relativo alla realizzazione della nuova infrastruttura.

Il territorio, in cui sviluppa il tracciato stradale ricompreso nel Lotto 6, ha prevalentemente una vocazione agricola/agropastorale. Le attività produttive che interessano le aree circostanti il cantiere sono prevalentemente la coltivazione di vigneti e l'allevamenti di capi ovini/bovini. Inoltre, sono presenti

costruzioni di varia fattura destinate alle attività di custodia degli animali e delle attrezzature agricole.

In definitiva lungo il tracciato stradale del Lotto 6 non sono presenti insediamenti produttivi o centri urbani densamente popolati a una distanza tale che possano essere interessati dalla campagna di attività per il recupero dei rifiuti da demolizione.

4.2 Individuazione delle aree di intervento

Come descritto nel progetto esecutivo, lungo il tracciato esistente sono presenti delle strutture che, per necessità progettuali e di adeguamento al nuovo tracciato stradale, dovranno essere demolite. Tali strutture sono state individuate nella planimetria allegata e sono identificabili come segue:

- Pavimentazione stradale della S.S. 597;
- Viadotti;
- Edifici in blocchetti di cemento oggetto di espropri;
- Tubazioni e altre opere d'arte minori in cls.

Tali strutture sono dislocate su tutto il lotto, pertanto queste verranno demolite e i rifiuti trasportati in un'area preventivamente individuata nella quale è previsto di installare l'impianto mobile di recupero, compatibilmente con i vincoli previsti dal PAI, dal PPR, dal D. Lgs. 42/2004 e alle prescrizioni del Decreto VIA.

La viabilità interna del cantiere attualmente risulta articolata, ma non si prevedono ulteriori aggravi durante le attività di recupero nella movimentazione dei rifiuti e dei materiali.

4.3 Inquadramento dei siti

L'area prescelta per lo svolgimento della campagna di recupero è stata individuata nella planimetria allegata alla presente. Trattasi di una parte del cantiere situata in prossimità della progressiva km 59+400 come evidenziata schematicamente nell'immagine satellitare di seguito riportata:

Area individuata per le attività di recupero

L'area nella quale sarà installato l'impianto mobile ha le seguenti coordinate Cartesiane (punto baricentrico):

40°49'9.75"N - 9°18'22.85"E;

L'area è suddivisa come segue:

- Area di deposito rifiuti in ingresso
- Area di pertinenza dell'impianto
- Area di deposito dei rifiuti recuperati
- Area di manovra attività di carico/scarico rifiuti/materiali, area di manovra mezzi di trasporto;

L'area individuata per l'esecuzione dell'attività di recupero, di superficie pari a circa 1000 m^2, tale da consentire un'agevole manovra dei mezzi, è ubicata a notevole distanza dai centri abitati più importanti.
L'area verrà completamente recintata e l'ingresso chiudibile con cancello realizzato con profili in acciaio.

4.4 Individuazione dei vincoli

L'area individuata per l'esecuzione della campagna di recupero dei rifiuti di demolizione è stata individuata tenendo conto dei vincoli potenzialmente presenti nelle prossimità del tracciato del Lotto 6.

Nello specifico, i vincoli che sono stati presi in considerazione per identificare l'area da adibire alle attività di recupero sono ascrivibili al PAI (Piano Assetto Idrogeologico), alla fascia costiera (Beni paesaggistici art. 143), alle fasce fluviali e al rispetto dei limiti di 150 metri dagli argini dei corsi d'acqua (di cui al D. Lgs. 42/2004).

Inoltre, il sito è stato individuato prendendo in considerazione eventuali aree di rischio e pericolo idraulico e geomorfologico del PAI e oltre le fasce fluviali. L'impianto verrà ubicato a oltre 150 metri dagli argini dei corsi d'acqua, secondo quanto previsto dal D. Lgs. 42/2004.

Di seguito viene riportato lo stralcio della mappa presente sul Geoportale della Regione Sardegna, sezione PAI, nel quale è stata individuata in forma puntuale l'area oggetto della campagna di recupero.

Area recupero rifiuti – Piano Assetto Idrogeologico

Area recupero rifiuti – Piano Paesaggistico Regionale

4.5 Inquadramento geologico e geomorfologico

Dalla Relazione Geologica allegata al Progetto Esecutivo si ottengono le seguenti informazioni in merito alla geologia e alla geomorfologia dell'area in studio.

Il tracciato stradale in progetto si sviluppa generalmente su un'area caratterizzata da deboli pendenze e localmente interagisce con le fasce alluvionali morfologicamente più basse. Da un punto di vista idrografico il tracciato corre circa parallelo al corso del Riu di Berchidda, intercettandone l'alveo al Km 58+401.

I terreni di copertura dell'area sono costituiti da depositi di origine gravitativa (detriti di versante, e depositi colluviali) e depositi di ambiente fluviale (alluvioni terrazzate).

I detriti di versante sono costituiti da accumuli detritici spigolosi e più o meno grossolani. I depositi colluviali sono costituiti da sabbie medio grossolane localmente fini, argillose, con blocchi e trovanti di granito.

Lungo la valle del Riu Badu a Monte affiorano depositi alluvionali terrazzati. Si tratta di depositi di ambiente fluviale, conglomerati di natura sabbioso-ghiaiosa o ghiaioso-sabbiosa, con clasti ignei, a tratti prevalenti sulla matrice francamente sabbiosa.

Il substrato granitico è reperibile a profondità elevate in prossimità del ponte sul Riu Badu a Monte (11.90 ÷ 23 m) e a profondità inferiori allontanandosi dal corso d'acqua (6.2 ÷ 7.8 m), al di sotto dello strato di granito arenizzato. La presenza del substrato si individua a profondità superiori a 10 metri anche nel tratto del tracciato stradale verso Olbia.

La falda, in prossimità del rio risale fino a 2-3 m dal p.c. per poi approfondirsi ad una quota media di 7.5 m da p.c..

4.6 Inquadramento idrogeologico

Dalla Relazione Geologica e Idrogeologia è stato possibile ottenere le seguenti informazioni sull'area in studio.

Nell'area di progetto si è eseguito uno studio idrogeologico basato sulla raccolta di dati di letteratura, sul rilevamento idrogeologico dell'area e sulla installazione di piezometri in corrispondenza dei sondaggi eseguiti.

I principali acquiferi della zona sono rappresentati dall'acquifero dei "Granitoidi fratturati" e dagli acquiferi Plio-quaternari.

Le condizioni di esistenza dell'acqua nel sottosuolo sono determinate dalla permeabilità, sia essa per fratturazione o per porosità, dei vari livelli componenti le serie idrogeologiche. Sul piano idrogeologico si evidenzia:

- la bassa permeabilità del sostrato litoide cristallino, salvo l'accentuarsi della fatturazione: la permeabilità dei graniti inalterati subaffioranti è da ritenersi molto scarsa; essa è legata alla fatturazione che può consentire un modesto immagazzinamento d'acqua soltanto nell'immediata prossimità della superficie, dove le fratture sono allentate. In profondità, le fratture sono molto più serrate e giocano un ruolo del tutto trascurabile.
- la medio-bassa permeabilità delle litofacies di arenizzazione sui graniti;
- la permeabilità, da media ad alta, per porosità, delle litofacies alluvionali, legata alla maggiore o minore presenza di terreni granulari sabbioso-ghiaiosi.

Nel tratto stradale del Lotto n. 6 sono stati individuati dei livelli saturi discontinui ed aventi delle profondità dal piano campagna variabili tra un settore e l'altro. La falda idrica coincidente con i depositi prevalentemente sabbiosi di origine granitica e con le strette fasce alluvionali, si individua ad una

profondità variabile tra 2 e 7-8 metri. Tali variazioni sono legate alta morfologia essendo la falda idrica di poco inferiore alle quote del reticolo idrografico.

Per ulteriori dettagli sugli aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici si faccia riferimento alla Relazione Geologica allegata agli elaborati del Progetto Esecutivo.

In fede,

ORDINE DEI CHIMICI DI SASSARI
DOTT. SALVATORE CADDEO
CHIMICO
A205

(f.to dott. Chim. Salvatore Caddeo)