è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

Allegato C:
Studio di impatto acustico

SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l.

Amministrazione, uffici e laboratori:
Via Castel Morrone, 15 H - 16161 Genova (Loc. Trasta)
Tel.: 010 / 7406583 (6 linee) – Fax: 010 / 7406584
E-mail: segreteria@sige-ge.it
Sito web: http://www.sige-ge.it
Sede Legale: Via XX Settembre, 12/6 - 16121 Genova

C.C.I.A.A. Genova n. 289645
Trib. Reg. Soc. n. 43610 - Fascicolo 61795/425
Codice Fiscale e Partita I.V.A.: it 02687740106
Capitale Sociale interamente versato € 90.000

SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA
SIGE

Comune di Vado Ligure

Provincia di Savona

Lavori di / oggetto:

Ampliamento della coltivazione della discarica di RSU in località Boscaccio

Richiedente:

ECOSAVONA S.r.l.

Via Niccolò Tommaseo 44
17047 Vado ligure (SV)

Documentazione procedura di V.I.A.

Relazione tecnica

Valutazione previsionale dell'impatto acustico "post operam"

INDICE

1 Introduzione 4
1.1 Precisazioni 5
2 Valutazione dell'impatto acustico ("post operam") 6
2.1 Introduzione 6
2.2 Descrizione dell'area di studio 7
2.3 Classificazione acustica del territorio 9
2.4 Misure fonometriche (Clima acustico) 11
2.5 Valutazione 12
2.5.1 I recettori 12
2.5.2 Le sorgenti 13
2.5.3 Il traffico indotto 15
2.6 Descrizione del campo acustico 16
2.7 Risultati 17
2.8 Conclusione 21
3 Valutazione delle emissioni sonore del cantiere 22
3.1 Introduzione 22
3.2 Area del cantiere 23
3.2.1 Le attività del cantiere 24
3.3 Valutazione 26
4 Risultati ottenuti 27
4.1 Coltivazione della discarica 27
4.2 Attività di cantiere 28
4.3 Conclusioni 28
APPENDICE 1: Schede di misura 31
APPENDICE 2: Riferimenti normativi 34
APPENDICE 3: Certificati di taratura 35
APPENDICE 3: Planimetrie 37

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Valori limite relativi alla vigente classificazione acustica comunale. 9
Tabella 2 – Misure fonometriche eseguite - rumore d'area attualmente presente. 11
Tabella 3 – Descrizione dei recettori e relativa codifica. 12
Tabella 4 – Descrizione, codifica e caratteristiche acustiche delle sorgenti. 13
Tabella 5 – Descrizione, codifica e caratteristiche acustiche delle sorgenti. 14
Tabella 6 – Livelli acustici presso i recettori – (emissione di punta – emissione "grezza"). 17
Tabella 7 – Rumorosità di fondo presso i recettori. 18
Tabella 8 – Livelli acustici previsti presso i recettori – (valori di punta). 18
Tabella 9 – Valore del differenziale riferito al periodo di massimo disturbo. 19
Tabella 10 – Livelli di emissione in facciata ai recettori. 20
Tabella 11 – Livelli di immissione in facciata ai recettori. 20
Tabella 12 – Fasi di cantiere (conf. "A") attrezzature, codifica e caratteristiche acustiche. 24
Tabella 13 – Fasi di cantiere (conf. "B") attrezzature codifica e caratteristiche acustiche. 25
Tabella 14 – Configurazione "A" livelli previsti in facciata all'edificio più esposto. 26
Tabella 15 – Configurazione "B" livelli previsti in facciata all'edificio più esposto. 26
Tabella 16 – Normali attività - riepilogo dei risultati ottenuti. 27
Tabella 17 – Attività di cantiere - riepilogo dei risultati ottenuti. 28

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Classificazione acustica area discarica Boscaccio e recettori presenti. 10

1 INTRODUZIONE

In tema di ambiente si è soliti considerare le ipotesi peggiori per poter rendere cautelativi i risultati in osservanza del principio di cautela. Questa valutazione si basa su i dati di partenza e le situazioni di esercizio che sotto il profilo dell'impatto ambientale presentano gli aspetti più sfavorevoli.

La presente documentazione tecnica riporta la valutazione previsionale d'impatto acustico "a regime" delle attività connesse alla coltivazione della discarica situata in località Boscaccio nel comune di Vado Ligure provincia di Savona.

I dati relativi alla tipologia ed al numero di sorgenti previste sono stati forniti dalla committenza. Le caratteristiche acustiche ed i dati relativi alla rumorosità di macchinari ed attrezzature sono stati determinati in base ad una serie di rilevazioni fonometriche eseguite sui principali impianti e macchinari attualmente attivi nella discarica, tali rilevamenti sono risultati utili a determinare la rumorosità relativa ai macchinari di futura installazione. Il clima acustico della zona interessata dal progetto oggetto del presente documento è stato caratterizzato in base ai rilevamenti della rumorosità ambientale eseguiti i giorni 25 marzo e 10 giugno dell'anno 2010; tale campagna, è stata condotta utilizzando strumenti e metodiche conformi con quanto previsto dalla normativa in vigore. La valutazione è redatta in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 8, comma 4, della l. n. 447/1995 e dalla l. r. 12/1998. I contenuti del documento sono conformi a quanto indicato nel Titolo II del D.G.R n. 534 del 28 maggio 1999.

1.1 Precisazioni

In data 12.08.2010 la Ecosavona S.r.l. ha avviato la Procedura di V.I.A. per l'ampliamento della discarica del Boscaccio per un incremento della volumetria per rifiuti. All'interno dello studio era presente una relazione analoga all'attuale, relativa al progetto di ampliamento presentato. In allegato alla Delibera della Giunta Regionale n. 1433 del 03.12.2010 è riportato il parere del Comitato Tecnico Regionale per la V.I.A. n. 174/254 del 16.11.2010 in cui vengono presentate alcune osservazioni ed evidenziate alcune criticità rilevate nel progetto presentato. In merito alla precedente relazione tecnica (relativa all'acustica) veniva osservato testualmente:

"Sotto il profilo acustico, pur non rilevando particolari criticità, è da segnalare come risultino poco giustificati i valori di attenuazione utilizzati nel calcolo dei livelli di immissione sonora presso i tre recettori e la scelta del recettore 2."

Tale osservazione è stata tenuta in debito conto nell'estensione del presente documento, ed in particolare: i valori di attenuazione utilizzati sono stati frutto di una attenta valutazione delle variabili orografiche, i valori puntuali derivano da una attenta valutazione della rumorosità registrata sul campo comparata con i valori della rumorosità che ci si aspetterebbero da una propagazione di una sorgente puntiforme in campo libero, le differenze riscontrate sono state verificate eseguendo due simulazioni numeriche utilizzando un modello in scala molto schematico, (con e senza la presenza di orografia), che ha fornito risultati in linea con le ipotesi adottate. In merito alla scelta del recettore 2, pur rilevando effettivamente una distanza considerevole del suddetto recettore rispetto al baricentro acustico delle sorgenti, tale recettore rappresenta l'abitazione più vicina della Frazione di San Genesio (il più vicino insediamento abitativo alla discarica). Inoltre tale recettore risulta essere stato considerato storicamente come punto di ricezione ed è stato compreso in questa valutazione per continuità e confronto con i dati preesistenti.

2 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO ("POST OPERAM")

2.1 Introduzione

Il compito del presente studio è stimare, in via previsionale, quali saranno i livelli di rumore nella zona circostante il nuovo insediamento produttivo che verrà realizzato in località boscaccio nel comune di Vado Ligure (provincia di Savona). È stato preso in considerazione l'insediamento nella sua configurazione definitiva ("post operam"). In altri termini sono state valutate le emissioni acustiche dell'insediamento nelle sue condizioni di operatività previste per gli ultimi anni di coltivazione (2020-2025).

La valutazione si basa sul confronto tra la rumorosità attuale, e la previsione di contributo sonoro dovuto alle attività che saranno svolte complessivamente nell'insediamento una volta "a regime".

Per la determinazione del rumore "ante operam" abbiamo eseguito nei giorni 25 marzo e 10 giugno dell'anno 2010 alcune misure fonometriche presso i punti di ricezione più prossimi all'attività produttiva in questione.

Per la stima della rumorosità nella situazione "post operam" abbiamo utilizzato dei modelli matematici empirici che si basano su formule della Fisica Acustica. L'applicazione dei citati modelli matematici di calcolo prevede l'adozione di alcune ipotesi atte a semplificare il problema: tali ipotesi sono state assunte osservando il principio della precauzione e della cautela.

Per l'ampliamento della discarica sono state previste tre possibili ipotesi di ampliamento: le prime due si sviluppano nella parte medio alta del crinale nord del Monte Mao, a monte dell'ampliamento attualmente autorizzato, mentre l'ipotesi 3 si sviluppa in parte in corrispondenza del piazzale sommitale attualmente autorizzato e in parte al piede dell'attuale abbancamento, nella parte media del vallone ove scorre il Rio Mulini.

Le ipotesi 1 e 2, differiscono solamente nella tempistica di approntamento delle opere ma non in termini di impatto acustico non variando sostanzialmente la posizione delle principali sorgenti, non solo l'ipotesi 2 essendo caratterizzata da minori scavi sarà meno impattante, per questi motivi sono state valutate come un unico caso denominato progetto "A" o configurazione operativa "A", mentre l'ipotesi 3 è stata denominata progetto "B" o configurazione operativa "B".

Poiché l'ipotesi 1 corrisponde al massimo abbancamento dei rifiuti, quindi alla massima durata degli impatti, il progetto "A" o configurazione operativa "A" faranno riferimento a essa intendendo così che l'ipotesi 2 sia, nel peggiore dei casi, equivalente.

2.2 Descrizione dell'area di studio

Il progetto proposto da: Ecosavona S.r.l. (con sede in via Niccolò Tommaseo, 44 a Vado Ligure - Savona), sarà realizzato nel comune di Vado Ligure, in località Boscaccio. Le attività previste dal progetto sono inerenti l'ampliamento della coltivazione della discarica autorizzata allo smaltimento di rifiuti non pericolosi e la produzione di energia elettrica mediante impianto di cogenerazione alimentato dal biogas prodotto in discarica.

Sono previste due possibili varianti.

Progetto "A" (configurazione operativa "A"): il progetto prevede di ampliare progressivamente le attività di discarica sino ad interessare la coltivazione della parte medio alta del crinale nord del Monte Mao che assumerà una forma a gradoni sino ad una quota di 310 metri sul livello del mare. Il volume di biogas prodotto in discarica andrà negli anni ad aumentare, e pertanto, i macchinari asserviti all'impianto di cogenerazione da esso alimentato saranno preventivamente adeguati al volume di biogas prodotto in discarica.

Per consentire la realizzazione dell'ampliamento a monte sarà necessario provvedere alla profilatuta del versante naturale attraverso attività di scavo e riporto con rilevati in terra rinforzata, oltreché all'impermeabilizzazione ed alla realizzazione delle infrastrutture di gestione del percolato. Tali attività progrediranno parallelamente alla coltivazione e pertanto si protrarranno per tutti i 10 anni di vita utile dell'ampliamento.

Progetto “B” (configurazione operativa “B”): il progetto prevede che le attività di discarica interessino in una prima fase la coltivazione dell’area del piazzale sommitale autorizzato ed in seguito quella della parte media del vallone ove attualmente scorre il rio Molini. Il vallone assumerà una forma a gradoni sino ad una quota di 200 metri sul livello del mare. Anche in questo caso il volume di biogas prodotto in discarica andrà negli anni ad aumentare, e pertanto, i macchinari asserviti all’impianto di cogenerazione da esso alimentato saranno preventivamente adeguati al volume di biogas prodotto in discarica.

La coltivazione della zona di monte non richiede particolari allestimenti. Essa funge da polmone per lo stoccaggio dei rifiuti durante le attività di costruzione del fondo di valle che consistono in scavi, riprofilature, impermeabilizzazioni e allestimento delle infrastrutture di gestione del percolato. Per maggiori e più particolareggiate informazioni sulle varie fasi di scavo e di sistemazione si rimanda alle descrizioni progettuali.

Fuori testo nella tavola 1 riportiamo una planimetria con lo scopo di inquadrare territorialmente l’area che andrà ad interessare il progetto in questione, la tavola 2 rappresenta più in dettaglio l’area in questione.

2.3 Classificazione acustica del territorio

Il comune di Vado Ligure è dotato di classificazione acustica del territorio comunale che ha ottenuto l'approvazione della Provincia di Savona (Delibera della Giunta Provinciale n°223 del 2 Ottobre 2001 – Prot.54215). (prot. 2921 del 08/04/2000 ed aggiornamenti successivi) come previsto dalla l. n. 447/1995. La zona occupata dalla discarica attualmente interessa la classe VI e marginalmente la classe IV e la classe III; con il tempo la coltivazione sarà estesa sino ad interessare (sia nella configurazione "A" sia nella configurazione"B") in maniera cospicua la classe III ed ad interessare (marginalmente), con le ultime attività di consolidamento del piano di coltivazione lungo il crinale nord del Monte Mao, la classi II e la classe I.

Le civili abitazioni presenti (civico di via Molini n. 23 e via Nà Munte n. 40) sono state inserite in Classe IV "Aree di intensa attività umana", il civico di via Molini n. 18 è stato inserito in Classe III "Aree di tipo misto". I limiti di zona vigenti sono indicati nella seguente Tabella 1.

Classificazione acustica		Valori limite [dB(A)]			
		Periodo diurno		Periodo notturno	
Classe	Descrizione	immissione	emissione	immissione	emissione
I	Aree particolarmente protette	50	45	40	35
II	Aree prevalentemente residenziali	55	50	45	40
III	Aree di tipo misto	60	55	50	45
IV	Aree di intensa attività umana	65	60	55	50
V	Aree prevalentemente industriali	70	65	60	55
VI	Aree esclusivamente industriali	70	65	70	65

Tabella 1 – Valori limite relativi alla vigente classificazione acustica comunale.

Di seguito presentiamo, (tratta dalla classificazione acustica vigente) una planimetria che mostra la suddivisione in classi acustiche dell'area che ospita la discarica ed i recettori sensibili (evidenziati con un rettangolo nero) ad essa più limitrofi presenti nella zona.

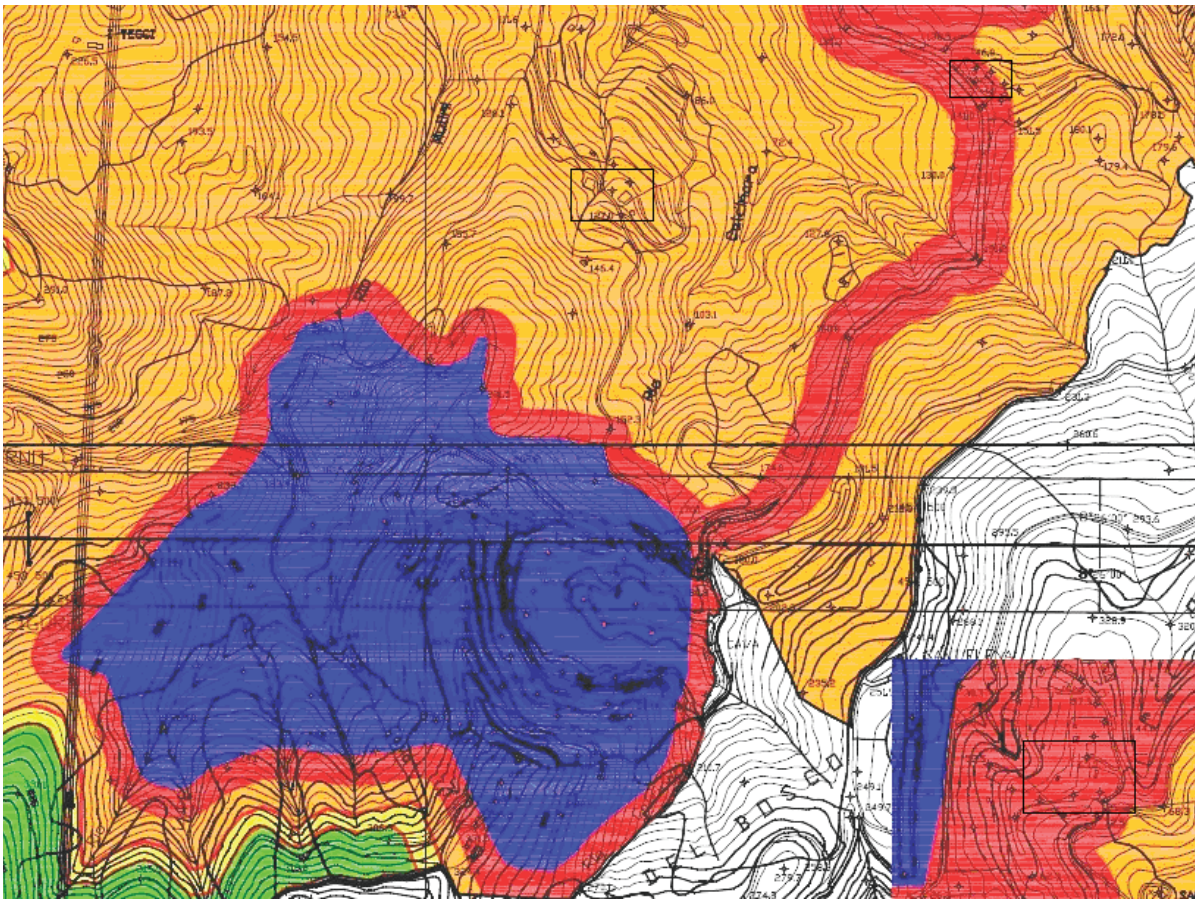


Figura 1 – Classificazione acustica area discarica Boscaccio e recettori presenti.

2.4 Misure fonometriche (Clima acustico)

Per valutare l'impatto acustico "a regime" delle attività produttive dell'insediamento oggetto del presente studio, abbiamo realizzato alcune misure fonometriche. In tal modo abbiamo ottenuto le indicazioni necessarie a valutare l'entità del rumore attualmente presente nell'area citata. Le misure sono state realizzate nelle giornate del 25 marzo e del 10 giugno 2010; in Appendice 1 sono riportate le schede di rilevamento relative alle misure eseguite. La Tabella 2 riassume i risultati dell'indagine strumentale.

Pos.ne misura	Descrizione	Livello Leq dBA	
		Periodo diurno	Periodo notturno
Pos. 1	Presso il civico n. 23 di via Molini	**53,5**	**41,5**
Pos. 2	Presso il civico n. 40 di via Nà Munte	**49,5**	**41,0**
Pos. 3	Presso il civico n. 18 di via Molini	**43,0**	**40,5**

Tabella 2 – Misure fonometriche eseguite - rumore d'area attualmente presente.

Al presente documento alleghiamo la mappa riportante le posizioni dove sono state eseguite le misure. Gli strumenti di misura utilizzati e le metodiche di misura seguite sono in linea con quelle prescritte dalla normativa in vigore.

2.5 Valutazione

2.5.1 I recettori

I livelli di rumore sono stati valutati rispetto a recettori virtuali posti in facciata ad altrettanti edifici situati in prossimità dell'area oggetto dell'intervento. Gli edifici più esposti alle emissioni sono rappresentati dalle civili abitazioni di via Molini (civici n. 18 e n. 23) e di via Nà Munte (civico n. 40) situati a nord-est dell'insediamento produttivo in oggetto. Ogni punto di ricezione virtuale utilizzato per la nostra valutazione è stato "ubicato" in corrispondenza della facciata maggiormente esposta alle emissioni prodotte, a circa 4 metri dal suolo. La Tabella 3 riporta la descrizione dei recettori e la relativa codifica, nelle planimetrie allegate sono evidenziate le posizioni dei recettori menzionati. Il recettore n. 2 si trova ad una distanza considerevole dall'area oggetto di intervento è stato sempre considerato storicamente come punto di ricezione ed è stato compreso in questa valutazione per continuità e confronto con i dati preesistenti.

Recettore (codifica)	Descrizione
Recettore 1 (Rec. 1)	Civile abitazione di via Molini n. 23
Recettore 2 (Rec. 2)	Civile abitazione di via Nà Munte n. 40
Recettore 3 (Rec. 3)	Civile abitazione di via Molini n. 18

Tabella 3 – Descrizione dei recettori e relativa codifica.

2.5.2 Le sorgenti

Le sorgenti di rumore previste "a regime" dal progetto sono dovute alla coltivazione della discarica ed alla gestione della dall'impianto di cogenerazione. Le principali fonti di rumore sono pertanto rappresentate da alcuni impianti fissi e dai mezzi di movimentazione che per loro stessa natura non si troveranno ad operare in posizioni fisse. La seguente Tabella 4 riporta la descrizione, la codifica e le caratteristiche acustiche delle sorgenti che sono state utilizzate per determinare la potenza acustica totale del sito produttivo nella sua/e configurazione/i operativa/e a regime.

Descrizione sorgente (impianto/macchinario)	Codifica	L_W dBA_W
Impianto produzione energia elettrica da biogas	I/M 1	103
Capannone impianto vaglio e triturazione	I/M 2	104
Gruppo pompe asservite a filtri biogas	I/M 3	93
Trituratore Doppstadt DW 3060	I/M 4	111
Escavatore montante ragno Komatsu PW 160	I/M 5	99
Escavatore cingolato CAT 973 C	I/M 6	108
Compattatore Bomag	I/M 7	106
Pala cingolata montante martello CAT 330 DL	I/M 8	112
Pala cingolata CAT 330 DL motore	I/M 9	103
Autocarro	I/M 10	100
Capannone impianto di biostabilizzazione	I/M 11	102

Tabella 4 – Descrizione, codifica e caratteristiche acustiche delle sorgenti.

Nota: in relazione all'evoluzione delle caratteristiche dell'impianto di produzione di energia elettrica mediante biogas si passerà dalla attuale configurazione produttiva che prevede n. 6 gruppi da 320 kW, due gruppi da 1063 kW ed un gruppo da 240 kW (con il gruppo da 240 kW da utilizzare in caso di emergenza ed un gruppo da 1063 kW la cui installazione è prevista, compatibilmente con la disponibilità di biogas, nel periodo 2011-2012), ad una configurazione produttiva che prevede n. 4 gruppi da 1063 kW. Tali configurazioni operative saranno caratterizzate da differenti emissioni acustiche; attualmente (con sette gruppi in funzione) l'impianto di produzione energia elettrica da biogas è caratterizzato da un valore della potenza acustica pari a 109 dBA_W, in futuro, (con soli quattro gruppi - di nuova generazione - in funzione), l'impianto di produzione di energia elettrica da biogas composto da macchinari molto più moderni degli attuali sarà caratterizzato da un valore della potenza acustica pari a 103 dBA_W.

Si prevede che, fatto salvo gli impianti fissi, non tutte le sorgenti citate siano attive simultaneamente, in particolare poichè alcuni dei citati macchinari sono utilizzati dallo stesso operatore, ci si aspetta cha per la gestione della discarica siano necessari i macchinari che riportiamo, (raggruppati adottando una suddivisione per area), nella seguente Tabella 5.

Descrizione sorgente (impianto/macchinario)	Codifica	L_W dBA_W
Periodo diurno		
Impianto produzione energia elettrica da biogas	**S1**	103
Capannone impianto vaglio e triturazione	**S2**	104
Gruppo pompe asservite a filtri biogas	**S3**	93
Trituratore, n. 2 pale cingolate e autocarro o (trituratore, pala cingolata, ragno, compattatore e autocarro)	**S4** **(S4a)**	114 114
Pala cingolata montante martello	**S5**	112
Capannone impianto di biostabilizzazione	**S6**	102
Periodo notturno		
Impianto produzione energia elettrica da biogas	**S1**	103
Gruppo pompe asservite a filtri biogas	**S3**	93
Capannone impianto di biostabilizzazione (ventilatori)	**S6**	94

Tabella 5 – Descrizione, codifica e caratteristiche acustiche delle sorgenti.

Le caratteristiche acustiche ed i dati relativi alla rumorosità di macchinari ed attrezzature sono stati dedotti in base a rilevamenti fonometrici condotti sulle sorgenti attualmente attive presso il sito produttivo, sempre in base rilevamenti eseguiti presso la zona ove opera l'impianto di produzione di energia elettrica da biogas è stato possibile determinare il valore della potenza acustica che caratterizzerà a regime l'impianto di produzione energia elettrica da biogas.

Per il calcolo numerico dei livelli di rumore previsti presso i recettori, sotto il profilo delle emissioni acustiche, è stata presa in considerazione la situazione più onerosa.

2.5.3 Il traffico indotto

In merito al traffico indotto occorre sottolineare che la gestione della discarica non porterà alcun carico aggiuntivo di traffico sulla viabilità non si prevede infatti che aumentino i mezzi in ingresso ed in uscita; in altri termini si prevede cha, in media, accedano giornalmente alla discarica circa 60 mezzi pesanti (autocompattori e mezzi di altro tipo) oltre ai mezzi privati dei dipendenti Ecosavona.

Per scendere maggiormente nel dettaglio occorre precisare che l'unica differenza tra lo stato attuale e la configurazione definitiva (Progetto "A" - configurazione operativa "A") risulta essere una differente lunghezza del tragitto dall'impianto fisso di vaglio e triturazione al piano di coltivazione, nello specifico si tratta di un aumento della distanza totale percorsa (solamente dai mezzi adibiti al da trasporto dei rifiuti al piano di coltivazione in media 70 autocarri al giorno) pari a circa 1600 metri, sempre in media circa 60 mezzi percorrono mediamente 40 km dal luogo di raccolta all'impianto fisso di vaglio e triturazione (in totale ante operam d_{ao} = 2400 km – post operam d_{po} = 2496 km), l'aumento percentuale della distanza percorsa è minore del 4% con un conseguente aumento degli inquinanti in atmosfera minore del 4% occorre per contro aspettarsi che nel corso dei prossimi 15 anni possano essere utilizzati motori meno inquinanti degli attuali pertanto il valore proposto rappresenta sicuramente un dato conservativo. In termini di rumorosità prodotta puntualmente lo spostamento a monte delle citate sorgenti di circa 250 metri produrrà, nelle posizioni occupate dai ricevitori, una riduzione della rumorosità. Nel caso della configurazione definitiva (Progetto "B" - configurazione operativa "B") con un aumento (per ogni transito) a regime pari a 3000 metri l'incremento percentuale risulta pari al 7% con un conseguente aumento degli inquinanti in atmosfera pari al 7%.

La situazione in merito al tragitto dei mezzi nelle configurazioni operative "ante operam" (curva gialla) e "post operam configurazione "A" (curva rossa) e "post operam configurazione "B" (curva verde) è schematizzata nella tavola 3 riportata fuori testo.

2.6 Descrizione del campo acustico

Il campo sonoro cui si fa riferimento tiene conto di sorgenti uniformemente irradianti con propagazione sferica. In conseguenza di ciò si determina un decadimento di 6 dB(A) per ogni raddoppio della distanza: un campo acustico con tali peculiarità è caratteristico del "campo libero". Nel caso specifico poichè la distanza sorgente-recettore è più grande della lunghezza d'onda del segnale, è possibile considerare la sorgente "puntiforme". Per quanto riguarda l'ipotesi sulla simmetria del campo acustico abbiamo optato per una sorgente di tipo emisferico. Il livello sonoro associato ad un campo sonoro libero prodotto da una sorgente puntiforme emisferica, è descritto analiticamente dalla Equazione 1 ovvero dalla Equazione 2 esse tengono debitamente conto dell'attenuazione atmosferica.

$$L_p(d) = L_w - 10 \cdot Log(2\pi d^2) - Kd - S \qquad \textbf{Equazione 1}$$

che espressa esplicitamente diventa:

$$L_p(d) = L_W - 20 \cdot Log(d) - 8 - Kd - S \qquad \textbf{Equazione 2}$$

dove *d* è la distanza che separa la sorgente dal recettore. Questa relazione è valida in quanto, come detto più sopra, *d* è molto maggiore della lunghezza d'onda del segnale (suono), poichè nel caso specifico i recettori distano dalle sorgenti almeno 200 metri, occorre tenere conto dell'attenuazione atmosferica rappresentata nelle equazioni 1 e 2 dal termine K*d*, con K coefficiente di attenuazione atmosferica. Nella realtà, la presenza di ostacoli, in generale, contribuisce a modificare le emissioni attenuandole, pertanto è stato introdotto nella formula i coefficiente S, esso rappresenta il valore di attenuazione dovuto a motivi di tipo morfologico, (schermatura dovuta alla presenza di orografia), in merito al valore attribuito al coefficiente S saremo più precisi nel seguito del documento.

Dall'equazione 2 si può ricavare l'equazione:

$$L_p(d) = L_p(d_0) - 20 \cdot Log(d / d_0) - K(d - d_0) - S \qquad \textbf{Equazione 3}$$

che noto il livello di rumore alla distanza d_0 dalla sorgente permette di determinare il livello di rumore alla distanza d dalla sorgente.

2.7 Risultati

I risultati della valutazione della rumorosità prodotta sono riportati nella seguente Tabella 6, nello specifico, sono state adottate le ipotesi di lavoro dettagliate in precedenza che prevedono di considerare in funzione le sorgenti, sotto il profilo delle emissioni acustiche, maggiormente impattanti.

In relazione all'impatto acustico sul recettore numero 3 a causa di ragioni dovute alla morfologia del territorio ed in particolare, in ragione del fatto che il recettore menzionato, rispetto alle sorgenti presenti, si trova ad una quota notevolmente inferiore, (e pertanto risulta schermato dalla presenza dell'orografia), sono stati introdotti dei valori di attenuazione, (i coefficienti $\mathbf{S_i}$ dell'equazione 3), che dipendono dalla posizione relativa sorgente-recettore; l'entità di tali fattori, sono stati stimati euristicamente in base ad alcuni rilevamenti eseguiti sul campo. In particolare nella condizione operativa **"A"** per le sorgenti S1 ed S3 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 12 dBA, per la sorgente S2 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 10 dBA, per la sorgente S6 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 7 dBA, per le sorgenti S4 e S5 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 5 dBA; nella condizione operativa **"B"** per le sorgenti S1 ed S3 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 12 dBA, per la sorgente S2 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 10 dBA, per le sorgenti S4, S5 ed S6 è stato introdotto un valore di attenuazione pari a 7 dBA. La Tabella 6 indica il valore dell'emissione relativa al periodo più oneroso sotto il profilo delle emissioni acustiche (emissione di punta).

Recettore	**Livello di pressione sonora presso i recettori – emissione "grezza"**	
Periodo diurno	Configurazione **"A"**	Configurazione **"B"**
Rec. 1	42,5	47,0 ÷ 47,5
Rec. 2	35,0 ÷ 35,5	40,0 ÷ 40,5
Rec. 3	42,0	49,5
Periodo notturno	Configurazioni **"A" e "B"**	
Rec. 1	35,5	
Rec. 2	27,5	
Rec. 3	34,0	

Tabella 6 – Livelli acustici presso i recettori – (emissione di punta – emissione "grezza").

Ipotizzando che i recettori siano soggetti al rumore residuo riportato nella seguente Tabella 7,

Livello di pressione sonora "di fondo" presso i recettori		
Rec. 1	**Rec. 2**	**Rec. 3**
Periodo diurno		
53,5	49,5	43,0
Periodo diurno		
41,5	41,0	40,5

Tabella 7 – Rumorosità di fondo presso i recettori.

nella Tabella 8 riportiamo la nostra stima del valore della rumorosità ambientale relativa al periodo di punta, tali valori saranno confrontati con la rumorosità residua per verificare il rispetto del criterio diferenziale.

Livello di pressione sonora "di punta" presso i recettori					
Rec. 1		**Rec. 2**		**Rec. 3**	
Periodo diurno					
Conf.ne **"A"**	Conf.ne **"B"**	Conf.ne **"A"**	Conf.ne **"B"**	Conf.ne **"A"**	Conf.ne **"B"**
53,5 ÷ 54,0	54,5	49,5 ÷ 50,0	50,0	45,5 ÷ 46,0	50,0 ÷ 50,5
Periodo notturno					
42,5		41,0 ÷ 41,5		41,5	

Tabella 8 – Livelli acustici previsti presso i recettori – (valori di punta).

Nella seguente Tabella 9 presentiamo il valore del differenziale stimato nei pressi dei recettori considerati, essi, come precisato in precedenza, sono stati determinati in base a valori della rumorosità che possono essere considerati "di punta".

Valore differenziale stimato presso i recettori (valore limite)					
Rec. 1		**Rec. 2**		**Rec. 3**	
Periodo diurno					
Conf.ne **"A"**	Conf.ne **"B"**	Conf.ne **"A"**	Conf.ne **"B"**	Conf.ne **"A"**	Conf.ne **"B"**
<0,5 (5)	1,0 (5)	--- (***)	--- (***)	--- (***)	--- (***)
Periodo notturno					
1,0 (3) (***)		<0,5 (3) (***)		1,0 (3) (***)	

Tabella 9 – Valore del differenziale riferito al periodo di massimo disturbo.

Annotazione (***): per quanto riguarda i valori limite differenziali di immissione definiti all'articolo 2 comma 3 lettera b) della legge 26 ottobre 1995 n. 447, ricordando che in generale la rumorosità rilevata in ambiente abitativo risulta in 3-4 dBA inferiore alla corrispondente rumorosità rilevata esternamente, riportiamo le seguenti considerazioni:

Misura a finestra aperta.

La misura (in questo caso la stima) andrebbe eseguita all'interno dell'abitazione esposta alle emissioni di rumore provenienti dallo stabilimento, in particolare il microfono andrebbe collocato nella stanza più esposta alle emissioni a 1.5 metri da terra ad un metro dalla finestra aperta e ad almeno un metro da ogni superficie riflettente. Il calcolo del livello esterno è risultato vicino ai 50 dBA e talvolta inferiore o uguale a 50 dB(A), pertanto, è lecito aspettarsi che, in ambiente abitativo, la rumorosità possa assumere valori inferiori a 50 dB(A), pertanto, secondo quanto disposto dall'articolo 4 comma 2 lettera a) del Decreto del presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, il criterio differenziale non si applica in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

Il calcolo del livello esterno presenta in tutte le posizioni valori prossimi a 40 dBA, pertanto, per le stesse ragioni riportate in relazione ai valori diurni, in ambiente abitativo, è lecito aspettarsi che la rumorosità, in ambiente abitativo, possa assumere valori inferiori a 40 dB(A), pertanto, secondo quanto disposto dall'articolo 4 comma 2 lettera b) del Decreto del presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, il criterio differenziale non si applica in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

A partire dal valore di emissione "grezzo" riportato nella precedente Tabella 6 è stato determinato il valore dell'emissione "netta" considerando in funzione 24 ore su 24 l'impianto di produzione elettrica, il gruppo pompe ed i ventilatori dell' impianto di biostabilizzazione mentre per i mezzi mobili e l'impianto vaglio e triturazione, per il calcolo è stato considerato un periodo di funzionamento pari a 8 ore.

Recettore	**Valore di emissione presso i recettori (valore limite)**	
Periodo diurno	Configurazione **"A"**	Configurazione **"B"**
Rec. 1	41,0 (60)	45,0 (60)
Rec. 2	34,0 (60)	38,0 (60)
Rec. 3	40,5 (55)	47,0 (55)
Periodo notturno	Configurazione **"A"** e **"B"**	
Rec. 1	35,5 (50)	
Rec. 2	27,5 (50)	
Rec. 3	34,0 (45)	

Tabella 10 – Livelli di emissione in facciata ai recettori.

Sommando la rumorosità di fondo (Tabella 7) ai valori calcolati ed elencati in Tabella 10 si determinano i valori di immissione che riassumiamo in Tabella 11.

Recettore	**Valore di immissione presso i recettori (valore limite)**	
Periodo diurno	Configurazione **"A"**	Configurazione **"B"**
Rec. 1	54,0 (65)	54,5 (65)
Rec. 2	50,0 (65)	50,0 (65)
Rec. 3	45,0 (60)	48,5 (60)
Periodo notturno	Configurazione **"A"** e **"B"**	
Rec. 1	42,5 (55)	
Rec. 2	41,5 (55)	
Rec. 3	41,5 (50)	

Tabella 11 – Livelli di immissione in facciata ai recettori.

I valori riportati mostrano che, per tutti i recettori presenti nell'area circostante l'insediamento oggetto dell'ampliamento, i limiti assoluti di zona (immissione e emissione), saranno ampiamente rispettati.

2.8 Conclusione

Le attività principali che si svolgono normalmente nell'insediamento oggetto della presente documentazione sono sicuramente le attività legate alla coltivazione della discarica ed alla produzione di energia elettrica da biogas. Allo scopo di realizzare una valutazione previsionale abbiamo formulato delle ipotesi che si sono basate, sulle indicazioni forniteci dalla committenza e sui rilevamenti condotti sul campo, i dati raccolti sono stati elaborati in base a nostre esperienze maturate in situazioni di tipo analogo. In base alle osservazioni testé fatte si può affermare, in questo contesto previsionale, che le attività connesse al progetto in questione non produrranno un aumento sostanziale dei livelli di rumore presenti.

I valori computati debbono ritenersi conservativi in quanto rappresentano una fotografia della situazione acustica più onerosa, essi hanno evidenziato valori teorici compatibili con i valori limite relativi alla vigente normativa.

In conclusione l'analisi teorica ha evidenziato che sia i limiti assoluti di zona (valore di immissione – valore di emissione), sia il criterio differenziale saranno rispettati per tutti i recettori presenti.

3 VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI SONORE DEL CANTIERE

3.1 Introduzione

La valutazione previsionale è stata condotta assumendo delle semplificazioni necessarie per poter affrontare il problema Fisico in maniera soddisfacente. Le semplificazioni, comunque, sono state assunte riferendosi al principio di cautela citato nel paragrafo introduttivo. Le sorgenti sono state considerate isotrope, emisferiche e puntiformi rispetto ai recettori. Queste assunzioni sono valide quando la distanza tra la sorgente ed il recettore è molto maggiore delle dimensioni fisiche della sorgente stessa. Per il campo acustico si è utilizzata l'approssimazione emisferica nell'ipotesi cautelativa che il terreno rifletta le onde acustiche, la formula da noi usata è la medesima formula citata nel paragrafo 2.6 ossia:

$$L_p = L_W - 20 \cdot Log(d) - 8 - Kd \qquad \textbf{Equazione 2}$$

Dove, ricordiamo *d* è la distanza che separa la sorgente dal recettore. L'equazione è valida in quanto, come detto più sopra, *d* è molto maggiore della lunghezza d'onda del segnale (suono), poichè nel caso specifico il recettore considerato soddisfa pienamente tale assunto, inoltre, occorre tenere conto dell'attenuazione atmosferica rappresentata nell'equazione 2 dal termine K*d* con K coefficiente di attenuazione atmosferica. Le valutazioni sono state eseguite sulla base dell'ipotesi di lavoro che considera le attrezzature mobili virtualmente in funzione al centro delle aree operative all'interno del cantiere.

Fuori testo la tavola 3 riporta la posizione indicativa del centro "acustico" delle emissioni sonore prodotte dalle attività di cantiere (tale centro acustico è stato codificato con la sigla S FN che significa sorgenti della fase ennesima "A" o "B" codifica la configurazione operativa a cui ogni fase di cantiere si riferisce), la citata tavola riporta altresì la posizione dell'edificio maggiormente esposto. In relazione alle attività di cantiere esse si svilupperanno in aree differenti a seconda della zona ove si svilupperà la coltivazione; la configurazione "A" interesserà le pendici del Monte Mao, la configurazione "B" interesserà il vallone ove scorre il rio Molini.

3.2 Area del cantiere

Il cantiere per la realizzazione delle opere accessorie alla coltivazione della discarica avrà una durata di circa 12 anni per la configurazione "A", avrà una durata di circa 9 anni per la configurazione "B"). I livelli di rumore sono stati stimati rispetto al recettore maggiormente interessato dalle emissioni acustiche prodotte dalle attività di cantiere rappresentato nel caso specifico dalla civile abitazione di via Molini n. 18. La planimetria fuori testo (tavola 4) riporta l'ubicazione delle sorgenti (raggruppate in "centri di lavoro"), sia del punto di ricezione.

3.2.1 Le attività del cantiere

Le attività di cantiere previste dalla configurazione operativa "A" si articoleranno secondo fasi lavorative che abbiamo schematizzato in 10 fasi principali esse si protrarranno temporalmente per circa 12 anni. La seguente Tabella 12 riporta il quadro riassuntivo delle attività di cantiere con l'indicazione, per ciascuna fase, dei macchinari che saranno utilizzati, delle relative codifica e caratteristiche acustiche. Il contributo delle sorgenti è stato valutato complessivamente ovvero secondo l'ipotesi conservativa che le considera in funzione tutte contemporaneamente; i dati relativi alla potenza acustica dei macchinari sono stati dedotti da rilevamenti eseguiti sul campo integrati da dati reperiti in letteratura, la fase che prevede l'ipotesi di utilizzo di mine qualora eseguita verrà eseguita indipendentemente dalle altre fasi lavorative, essa è stata considerata come una sottofase le cui emissioni acustiche sono indipendenti dalle emissioni acustiche connesse alle altre fasi lavorative.

Anni	Codifica fase	Descrizione attività	Dettaglio attività	Macchinari attrezzature impiegate	Codifica sorgenti	Potenza acustica
2011	F1	Predisp.ne aree piazzale impianto di trattamanto	Pista, gronda, scavi profilatura realizzazione piazzale terra rinforzata	Dumper, escavatore o escavatore montante martello (eventuale)	S F1 "A"	115
2011 2012	F2/2a	Lotto 1 DX	Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni	Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale)	S F2 "A"	116 (120)
2012 2014	F3/3a	Lotto 1 SX	Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni	Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale)	S F3 "A"	116 (120)
2014 2015	F4/4a	Lotto 2 DX	Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni	Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale)	S F4 "A"	116 (120)
2016	F5	Strada tratto 1 Chiusura area 1	Geosintetici, dreni, vegetale, acque meteo	Dumper, escavatore, pala meccanica, vibrofinitrice, rullo	S F5 "A"	115
2015 2017	F6/6a	Lotto 2 SX	Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni	Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale)	S F6 "A"	116 (120)
2017 2018	F7/7a	Lotto 3 DX	Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni	Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale)	S F7 "A"	116 (120)
2018 2019	F8/8a	Lotto 3 SX	Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni	Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale)	S F8 "A"	116 (120)
2019	F9	Strada tratti 2-3-4 Chiusura aree 2-3-4	Geosintetici, dreni, vegetale, acque meteo	Dumper, escavatore, pala meccanica, vibrofinitrice, rullo	S F9 "A"	115
2021 2023	F10	Chiusura aree 5-6-7 e sommità	Geosintetici, dreni, vegetale, acque meteo	Dumper, escavatore, pala meccanica	S F10 "A"	113

Tabella 12 – Fasi di cantiere (conf. "A") attrezzature, codifica e caratteristiche acustiche.

In merito alla configurazione operativa “B” le attività che verranno svolte saranno, sotto il profilo di impiego dei mezzi e quindi sotto il profilo delle emissioni acustiche, sostanzialmente le medesime di quelle svolte per la parte progettuale relativa alla configurazione operativa “A”, l’unica differenza è rappresentata dal fatto che le fasi lavorative che abbiamo schematizzato in 7 fasi principali si protrarranno temporalmente per circa 7 anni. La seguente Tabella 13 riporta il quadro riassuntivo delle attività di cantiere con l’indicazione dei macchinari che saranno utilizzati e delle relative caratteristiche acustiche raggruppate per ciascuna fase.

Anni	Codifica fase	Descrizione attività	Dettaglio attività	Macchinari attrezzature impiegate	Codifica sorgenti	Potenza acustica
2012	F1	Predisposizione aree	Pista, gronda	Dumper, escavatore o escavatore montante martello (eventuale)	S F1 "B"	115
2012 2013	F2/2a	Lotto 1 DX	Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni	Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale)	S F2 "B"	116 (120)
2012 2014	F3/3a	Lotto 1 SX	Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni	Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale)	S F3 "B"	116 (120)
2012 2014	F4	Strada Chiusura area 1	Geosintetici, dreni, vegetale, acque meteo	Dumper, escavatore, pala meccanica, vibrofinitrice, rullo	S F4 "B"	115
2014 2016	F5/5a	Lotto 2 DX	Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni	Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale)	S F5 "B"	116 (120)
2015 2017	F6/6a	Lotto 2 SX	Scavi e riporti, impermeabilizzazioni argilla e teli, percolato tubi, dreni	Dumper, escavatore o escavatore montante martello, (mine saltuario ed eventuale)	S F6 "B"	116 (120)
2018 2019	F7	Chiusura aree	Geosintetici, dreni, vegetale, acque meteo	Dumper, escavatore, pala meccanica	S F7 "B"	113

Tabella 13 – Fasi di cantiere (conf. “B”) attrezzature codifica e caratteristiche acustiche.

3.3 Valutazione

Il calcolo del livelli di pressione sonora dovuto alle attività di cantiere sull'edificio più esposto, (Recettore 3 - via Molini n. 18), è stato eseguito considerando le attività di cantiere raggruppate in "centri di lavoro", esso comprende la rumorosità di fondo.

Fase	Livello della pressione sonora Recettore 3 - via Molini n. 18
F1	50 dBA
F2	50.5 dBA
F2a	54 dBA
F3	49 dBA
F3a	52 dBA
F4	49.5 dBA
F4a	52.5 dBA
F5	49 dBA
F6	48.5 dBA
F6a	51 dBA
F7	49 dBA
F7a	52 dBA
F8	48 dBA
F8a	50.5 dBA
F9	48 dBA
F10	46.5 dBA

Tabella 14 – Configurazione "A" livelli previsti in facciata all'edificio più esposto.

Fase	Livello della pressione sonora Recettore 3 - via Molini n. 18
F1	59 dBA
F2	60 dBA
F2a	64 dBA
F3	56.5 dBA
F3a	60.5 dBA
F4	61.5 dBA
F4a	60 dBA
F5	56 dBA
F5a	60 dBA
F6	54 dBA
F6a	58 dBA
F7	51 dBA

Tabella 15 – Configurazione "B" livelli previsti in facciata all'edificio più esposto.

4 RISULTATI OTTENUTI

4.1 Coltivazione della discarica

Nelle seguente Tabella 16 presentiamo un breve riepilogo dei risultati ottenuti in base alle ipotesi di lavoro adottate riportate in dettaglio nei paragrafi precedenti.

	Recettore 1	**Recettore 2**	**Recettore 3**
Coltivazione della discarica e gestione dell'impianto di cogenerazione			
Periodo diurno			
Configurazione "A"			
Valore di emissione (limite)	41,0 (60)	34,0 (60)	40,5 (55)
Valore di immissione (limite)	54,0 (65)	50,0 (65)	45,0 (60)
Valore differenziale (limite)	<0,5 (5)	(****) inapplicabile L_A < 50 dBA	
Traffico indotto	Trascurabile		
Configurazione "B"			
Valore di emissione (limite)	45,0 (60)	38,0 (60)	47,0 (55)
Valore di immissione (limite)	54,5 (65)	50,0 (65)	48,5 (60)
Valore differenziale (limite)	1,0 (5)	(****) inapplicabile L_A < 50 dBA	
Traffico indotto	Trascurabile		
Gestione dell'impianto di cogenerazione			
Periodo notturno			
Valore di emissione (limite)	35,5 (50)	27,5 (50)	34,0 (45)
Valore di immissione (limite)	42,5 (55)	41,5 (55)	41,5 (50)
Valore differenziale (limite)	<1,5 (3)	<0,5 (3)	1,0 (3)

Tabella 16 – Normali attività - riepilogo dei risultati ottenuti.

(****) *art. 4 comma 2 lettere a) e b) del D.P.C.M. 14 novembre 1997.*

4.2 Attività di cantiere

Nelle seguente Tabella 17 presentiamo un breve riepilogo dei risultati ottenuti in base alle ipotesi di lavoro adottate riportate in dettaglio nei paragrafi precedenti.

Attività di cantiere	
Recettore 3	
Configurazione "A"	
Valori di punta	< 55,0
Configurazione "B"	
Valori di punta	< 64,0

Tabella 17 – Attività di cantiere - riepilogo dei risultati ottenuti.

4.3 Conclusioni

Dai dati riassuntivi riportati nelle tabelle riepilogative si evince che l'ampliamento della coltivazione della discarica e la gestione dell'impianto di cogenerazione alimentato dal biogas prodotto in discarica, saranno completamente compatibili con i vigenti limiti di legge.

In merito alle attività di cantiere in generale in ragione delle distanze in giuoco le emissioni acustiche prodotte saranno in linea con i vigenti limiti di legge, puntualmente ovvero durante l'esecuzione di particolari lavorazioni (es. utilizzo di mine), oppure per periodi limitati di tempo durante i quali le sorgenti di rumore saranno attive in prossimità del recettore le emissioni acustiche prodotte potranno risultare superiori ai limiti vigenti; per tali attività dovrà essere richiesta al preposto ufficio comunale opportuna autorizzazione tesa all'ottenimento temporaneo di una deroga che consenta di operare rispettosi della normativa che disciplina le attività temporanee.

SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l.

Dott. Andrea Drago Tecnico competente in acustica ambientale.
Decreto Dirigenziale n. 583 del 22 marzo 2000

Bibliografia

[1] C. Harris, *Manuale di controllo del rumore*, Nuove Tecniche, Milano, 1993.

[2] UNI 10742, *Finalità e requisiti di uno studio di impatto ambientale*, luglio 1999

[3] UNI 10745, *Impatto ambientale. Terminologia*, luglio 1999

[4] P. Schmidt di Friedberg S. Malcevschi, *Guida pratica agli studi di impatto ambientale*, Il Sole 24 ore, 1998

APPENDICI

APPENDICE 1: SCHEDE DI MISURA

Schede di rilevamento acustico previste dal D. D.le 13 gennaio 2000, n. 18.

Scheda di rilevamento inquinamento acustico tipo 4

Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n.	---	**Del**	---	**Scheda n.**	1				
Strumentazione	Bruel & Kjaer 2250					**Classe**	1	**Codice**	---
Taratura	**laboratorio**	Bruel & Kjaer laboratories		**Certificato n.**	C0809667			**del**	16/12/08
Data	25-03-2010	Ora	10:30	**Giorno**	giovedì	Periodo	Diurno		
Data	10-06-2010	Ora	23:10	**Giorno**	giovedì	Periodo	Notturno		
Indirizzo	Via Molini				Città	Vado Ligure		**Codice**	009064
Classe Acustica	IV	**Fascia di pertinenza infrastruttura di trasporto**				--		**Codice**	--
Posizione di misura	Via Molini c/o civico n. 23							**Quota s.l.m.**	150 m
Carta (CRT)	232020							**Codice sito**	--
Coordinate Gauss - Boaga	**Latitudine Nord**	1.454.580		**Longitudine Est**	4.900.200				
Descrizione dell'area	Area urbana								
Rumore prevalente	Traffico veicolare, Strade extraurbane secondarie - traffico scarso							**Codice**	21.7.2.1
Rumore concorrente	Rumore d'area - Naturale							**Codice**	99.01.01
Descrizione dell'immissione sonora									

T_R	T_O	T_M	$L_{A\ max}$	L_{01}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{99}	L_{Amin}	L_{Aeq}	$L_{A\ eq}$ limite
D	2^h	$15'$	73.5	67.6	51.5	46.3	44.4	43.8	43.1	41.8	53.5	65.0
N	2^h	$10'$	55.3	51.4	43.0	38.1	36.8	36.3	35.8	34.9	41,5	55.0

Note:

Il Tecnico Competente

Andrea Drago

Codice 159

Scheda di rilevamento inquinamento acustico tipo 4

Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n. --- **Del** --- **Scheda n.** 2

Strumentazione Bruel & Kjaer 2250 **Classe** 1 **Codice** —

Taratura **laboratorio** Bruel & Kjaer laboratories **Certificato n.** C0809667 **del** 16/12/08

Data 25-03-2010 Ora 11:00 **Giorno** giovedì Periodo Diurno

Data 25-06-2010 Ora 22:20 **Giorno** giovedì Periodo Notturno

Indirizzo Via Nà Munte Città Vado Ligure **Codice** 009064

Classe Acustica IV **Fascia di pertinenza infrastruttura di trasporto** -- **Codice** --

Posizione di misura Via Nà Munte c/o civico n. 40 **Quota s.l.m.** 480 m

Carta (CRT) 232020 **Codice sito** --

Coordinate Gauss - Boaga **Latitudine Nord** 1.454.150 **Longitudine Est** 4.900.090

Descrizione dell'area Area urbana

Rumore prevalente Traffico veicolare, Strade extraurbane secondarie - traffico scarso **Codice** 21.7.2.1

Rumore concorrente Rumore d'area - Naturale **Codice** 99.01.01

Descrizione dell'immissione sonora

T_R	T_O	T_M	$L_{A\,max}$	L_{01}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{99}	L_{Amin}	L_{Aeq}	$L_{A\,eq}$ limite
D	2^h	$15'$	68.7	62.2	52.6	40.6	38.1	37.5	36.7	35.7	49.5	65
N	2^h	$10'$	48.0	44.3	42.3	41.0	40.1	39.9	39.7	39.4	41.0	55

Note:.

Il Tecnico Competente

Andrea Drago Codice 159

Scheda di rilevamento inquinamento acustico tipo 4

Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n. --- **Del** --- **Scheda n.** 3

Strumentazione Bruel & Kjaer 2250 **Classe** 1 **Codice** ---

Taratura **laboratorio** Bruel & Kjaer laboratories **Certificato n.** C0809667 **del** 16/12/08

Data 25-03-2010 Ora 11:30 **Giorno** giovedì Periodo Diurno

Data 25-03-2010 Ora 22:40 **Giorno** giovedì Periodo Notturno

Indirizzo Via Molini Città Vado Ligure **Codice** 009064

Classe Acustica III **Fascia di pertinenza infrastruttura di trasporto** -- **Codice** --

Posizione di misura Via Molini c/o civico n. 18 **Quota s.l.m.** 130 m

Carta (CRT) 232060 **Codice sito** --

Coordinate Gauss - Boaga **Latitudine Nord** 1.536.640 **Longitudine Est** 4.910.630

Descrizione dell'area Area urbana

Rumore prevalente Traffico veicolare, Strade extraurbane secondarie - traffico scarso **Codice** 21.7.2.1

Rumore concorrente Rumore d'area - Naturale **Codice** 99.01.01

Descrizione dell'immissione sonora

T_R	T_O	T_M	$L_{A\,max}$	L_{01}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{95}	L_{99}	L_{Amin}	L_{Aeq}	$L_{A\,eq}$ limite
D	2^h	$15'$	64.0	50.9	46.0	41.8	37.6	36.1	34.2	32.9	43.0	60.0
N	2^h	$15'$	48.5	42.9	41.9	40.6	39.2	38.8	38.3	37.4	40.5	50.0

Note:.

Il Tecnico Competente

Andrea Drago Codice 159



APPENDICE 2: RIFERIMENTI NORMATIVI

(1) Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991. *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.*

(2) Legge 26 ottobre 1995, n.447. *Legge quadro sull'inquinamento acustico.*

(3) Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997. *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.*

(4) Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998. *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.*

(5) Legge Regionale 20 marzo 1998, n.12. *Disposizioni in materia d'inquinamento acustico.*

(6) Deliberazione della Giunta Regionale 28 maggio 1999, n.534. *Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della l.r. 20.3.1998, n.12.*

(7) Decreto del Dirigente Settore Politiche E Programmi Ambientali 13 gennaio 2000, n.18. *Approvazione schede di rilevamento dell'inquinamento acustico. Soppressione Allegato 3 della DGR. 1977/1995.*

APPENDICE 3: CERTIFICATI DI TARATURA



Brüel & Kjær

The calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark

ilac-MRA DANAK CAL Reg.nr. 307

CERTIFICATE OF CALIBRATION No: C0809667 Page 1 of 3#

CALIBRATION OF:

Sound Level Meter:	2250	No: 2626165
Microphone:	4189	No: 2693798
Identification:		
Date of receipt:	2008-12-16	

CUSTOMER:

SIGE - SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SRL
VIA CASTELMORRONE 1/41
16161 GENOVA
GE
Italy

CALIBRATION CONDITIONS:

Preconditioning:	4 hours at 23 °C		
Environment conditions:	Air temperature:	23.0 °C	+ 3°C
	Air pressure:	101.3 kPa	± 3 kPa
	Relative Humidity:	50.0 %RH	± 25 %RH

SPECIFICATIONS:
The Sound Level Meter has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60651 and 60804 type 1.

PROCEDURE:
The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System B&K 3630 with application software type 7763 and test collection 2250-4189

RESULTS:

X Initial calibration — Calibration prior to repair/adjustment

Calibration without repair/adjustment — Calibration after repair/adjustment

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2 providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of Calibration: 2008-12-16 Certificate issued: 2008-12-17

Susanne Hjorth
Calibration Technician

Nils Johansen
Approved signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.

SIT

SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Calibration Service in Italy

Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA - MLA ed ILAC - MRA dei certificati di taratura.
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA - MLA and ILAC - MRA for the calibration certificates

CENTRO DI TARATURA N. 54
Calibration Centre

INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTANTS s.r.l.

Via Botticelli, 151 - 10154 TORINO - ITALY

CERTIFICATO DI TARATURA N. 2009/84/C
Certificate of Calibration No.

– Data di emissione *date of issue*	2009/03/19
– destinatario *addressee*	SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l.
– richiesta *application*	Ordine n. 0036IMP-1 del 04/03/2009
– in data *date*	2009/03/12
Si riferisce a *referring to*	
– oggetto *item*	CALIBRATORE
– costruttore *manufacturer*	BRÜEL & KJÆR
– modello *model*	4231
– matricola *serial number*	2376492
– data delle misure *date of measurements*	2009/03/13
– registro di laboratorio *laboratory reference*	Modulo n° 23 del giorno 16 marzo 2009

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 54 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 54 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.

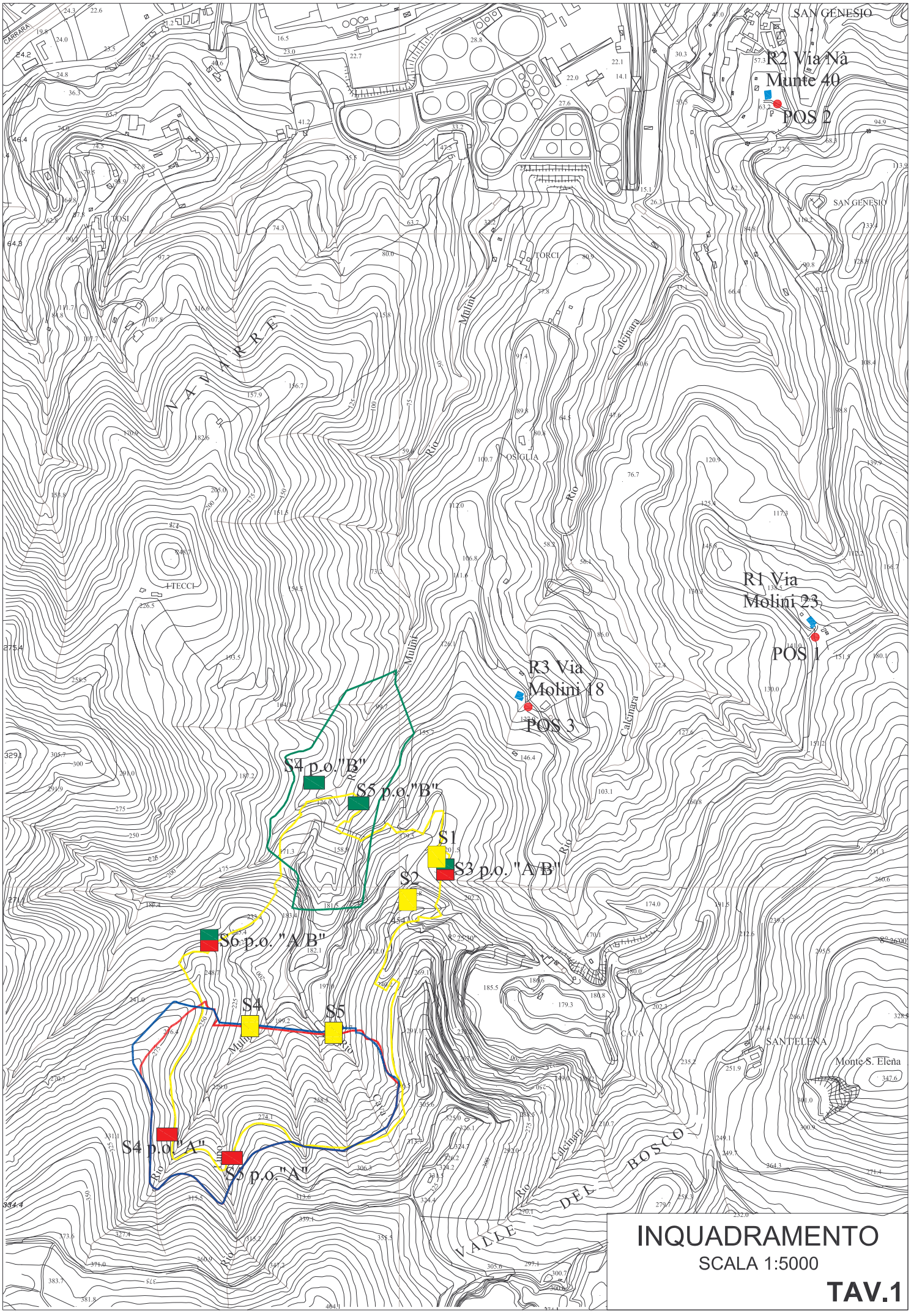
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Dr Stefano Pripetta

APPENDICE 3: PLANIMETRIE

Fuori testo riportiamo alcune planimetrie. In particolare sono presentate:

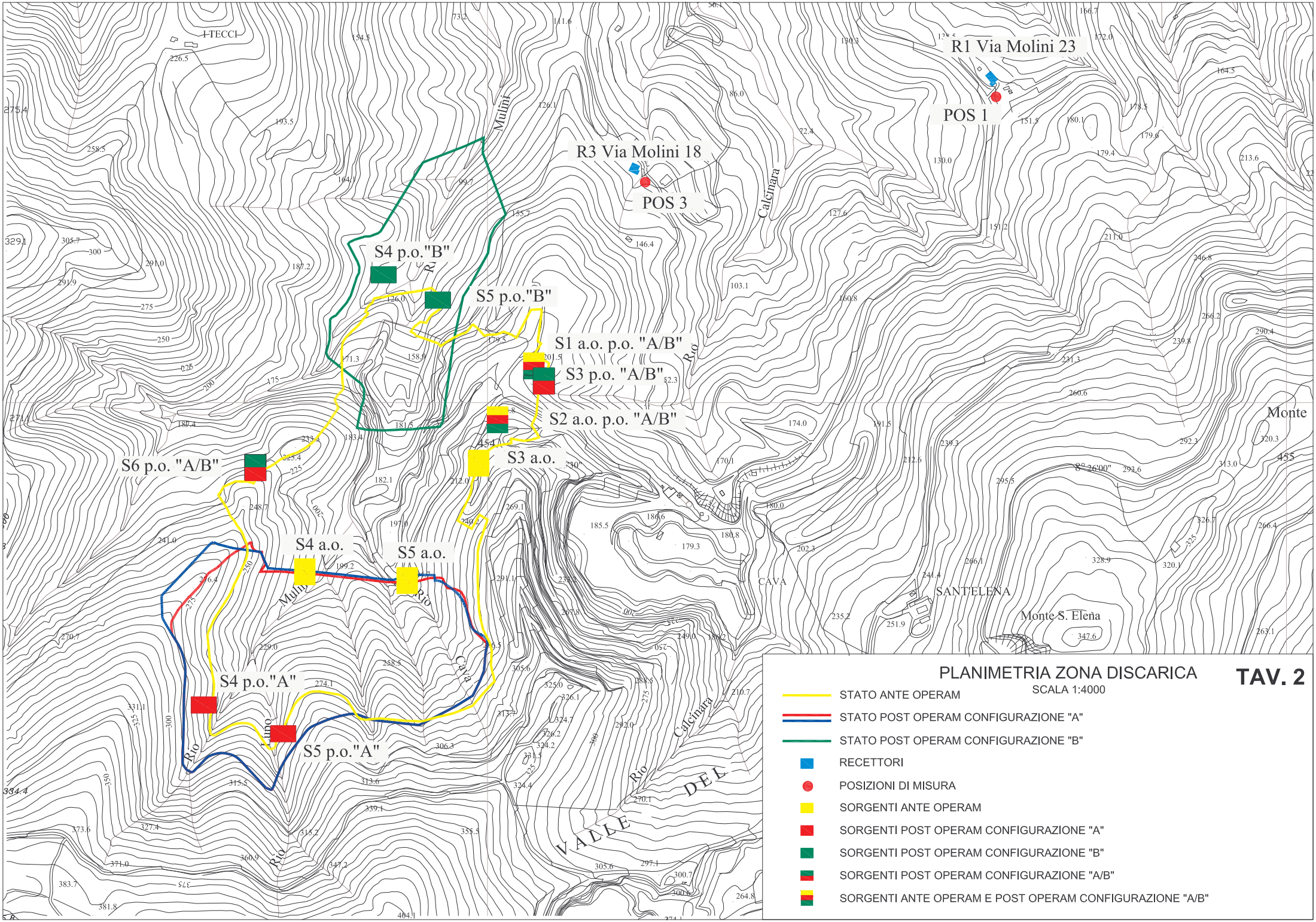
- Tavola 1: inquadramento territoriale in scala 1 : 5000;
- Tavola 2: inquadramento territoriale in scala 1 : 4000 indicante l'ubicazione delle sorgenti in discarica, degli impianti presenti, dei più vicini punti di ricezione e dei punti di misura (situazione "ante operam" e "post operam");
- Tavola 3: planimetria in scala 1 : 4000 dell'area con l'ubicazione all'interno della discarica del baricentro acustico delle principali sorgenti relative a ciascuna fase di cantiere;
- Tavola 4: planimetria in scala 1 : 4000 indicante il tragitto dei mezzi nelle configurazioni operative "ante operam" (curva gialla), post operam configurazione "A" (curva rossa) e post operam configurazione "B".

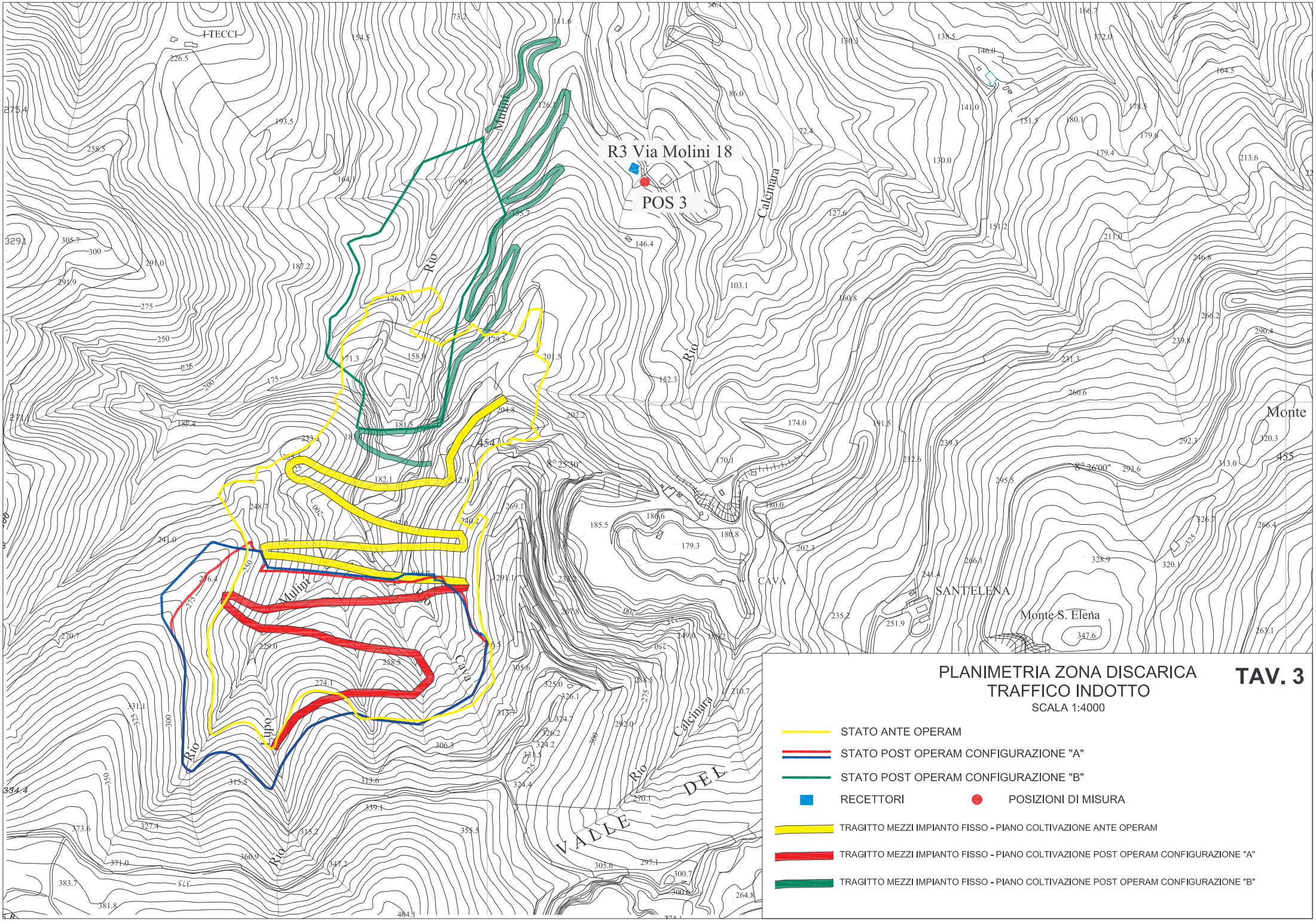


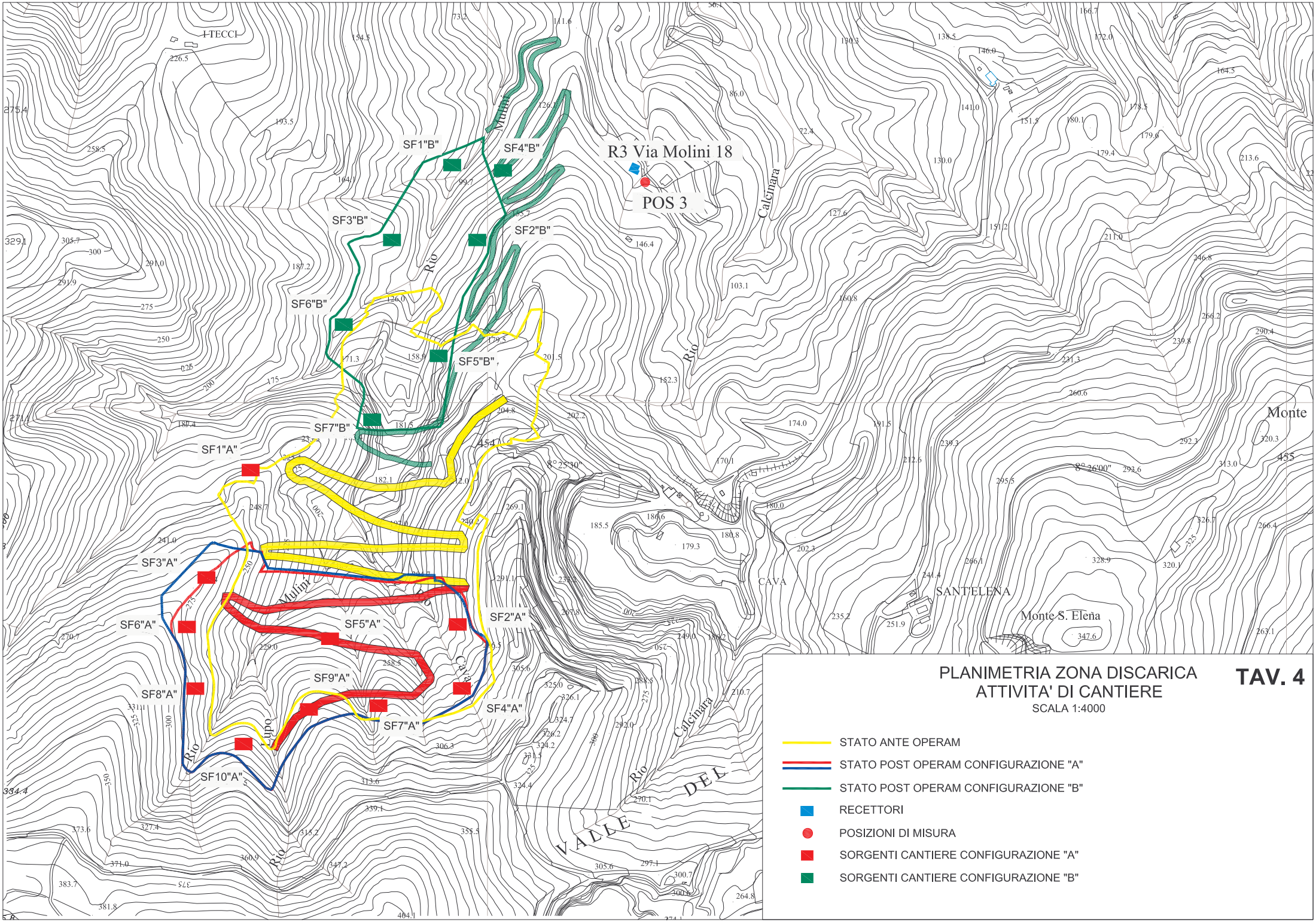
INQUADRAMENTO

SCALA 1:5000

TAV.1


R1 Via Molini 23
POS 1
R3 Via Molini 18
POS 3
S4 p.o."B"
S5 p.o."B"
S1 a.o. p.o. "A/B"
S3 p.o. "A/B"
S2 a.o. p.o. "A/B"
S3 a.o.
S6 p.o. "A/B"
S4 a.o.
S5 a.o.
S4 p.o."A"
S5 p.o."A"
Mulini
Calcinara
Rio
CAVA
SANTELENA
Monte S. Elena
VALLE DEL
PLANIMETRIA ZONA DISCARICA
SCALA 1:4000
TAV. 2
STATO ANTE OPERAM
STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A"
STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "B"
RECETTORI
POSIZIONI DI MISURA
SORGENTI ANTE OPERAM
SORGENTI POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A"
SORGENTI POST OPERAM CONFIGURAZIONE "B"
SORGENTI POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A/B"
SORGENTI ANTE OPERAM E POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A/B"


R3 Via Molini 18
POS 3
I TECCI
Rio
Mulini
Calcinara
Lupo
CAVA
SANTELENA
Monte S. Elena
Monte
VALLE DEL
8° 25'30"
8° 26'00"
PLANIMETRIA ZONA DISCARICA
TRAFFICO INDOTTO
SCALA 1:4000
TAV. 3
STATO ANTE OPERAM
STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A"
STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "B"
RECETTORI
POSIZIONI DI MISURA
TRAGITTO MEZZI IMPIANTO FISSO - PIANO COLTIVAZIONE ANTE OPERAM
TRAGITTO MEZZI IMPIANTO FISSO - PIANO COLTIVAZIONE POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A"
TRAGITTO MEZZI IMPIANTO FISSO - PIANO COLTIVAZIONE POST OPERAM CONFIGURAZIONE "B"


I-TECCI
R3 Via Molini 18
POS 3
SF1"B"
SF2"B"
SF3"B"
SF4"B"
SF5"B"
SF6"B"
SF7"B"
SF1"A"
SF2"A"
SF3"A"
SF4"A"
SF5"A"
SF6"A"
SF7"A"
SF8"A"
SF9"A"
SF10"A"
Mulini
Rio
Calcinara
Lupo
CAVA
SANTELENA
Monte S. Elena
VALLE DEL
8° 25'30"
8° 26'00"
PLANIMETRIA ZONA DISCARICA
ATTIVITA' DI CANTIERE
SCALA 1:4000
TAV. 4
STATO ANTE OPERAM
STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "A"
STATO POST OPERAM CONFIGURAZIONE "B"
RECETTORI
POSIZIONI DI MISURA
SORGENTI CANTIERE CONFIGURAZIONE "A"
SORGENTI CANTIERE CONFIGURAZIONE "B"