

Provincia di Modena
Comune di San Cesario sul Panaro

**PIANO DI COLTIVAZIONE E RIPRISTINO DI UNA CAVA
DI GHIAIA DENOMINATA
CAVA SOLIMEI 2**

Relazione di impatto acustico

Allegata allo studio d'impatto ambientale – procedura V.I.A.

Committente: C.I.L.S.E.A. Soc. Coop.

Gennaio 2014

**Tecnico incaricato: *dott. Marcello Mattioli*
Tecnico competente in acustica ai sensi art. 2.6 L. 447/95**



1. PREMESSA

Il presente studio costituisce un approfondimento tematico per la componente “RUMORE” dello Studio di Impatto Ambientale relativo all’attuazione dell’ambito estrattivo denominato “Cava Solimei”, nel territorio di San Cesario sul Panaro, identificato nel P.A.E. vigente del Comune di San Cesario sul Panaro (approvato con Delibera di C.P. n. 44 del 16/03/2009).

L’intervento consiste nell’ampliamento di una vecchia cava per l’estrazione di ghiaie alluvionali (ex Cava Solimei), ampliamento che viene identificato come “Cava Solimei 2”.

La valutazione dell’impatto acustico generato dall’impianto in oggetto è basata sull’analisi del clima acustico esistente (in assenza dell’attività estrattiva) e delle caratteristiche di rumorosità degli attrezzature e delle attività estrattive previste nella cava nel corso degli anni.

1.1 Riferimenti legislativi

Sono state considerate le seguenti norme di riferimento:

- L. 447/95 (Legge quadro sull’inquinamento acustico).
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 (Limiti di rumore in ambiente esterno).
- D.M. 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico).
- L.R. 15/2001 (disposizioni in materia di inquinamento acustico) e successive norme attuative.
- Deliberazione G.R. 673/2004 (Criteri tecnici per studi di impatto acustico).

1.2 Riferimenti progettuali

- ⇒ Progetti realizzati dal dott. geol. Alessandro Maccaferri e dal dott. for. Paolo Filetto;
- ⇒ Informazioni sull’attività e schede tecniche delle attrezzature fornite dal committente.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L’ambito d’intervento è costituito da una zona pianeggiante a destinazione agricola, che si trova fra i centri abitati di San Cesario sul Panaro e Castelfranco Emilia. L’area oggetto d’intervento, denominata “*Cava Solimei 2*”, si trova in particolare a nord-est del centro abitato di

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 1 di 51



San Cesario, a confine con il territorio comunale di Castelfranco. L'area d'intervento costituisce l'espansione ad est dell'area estrattiva dismessa denominata "Cava Solimei". L'area in oggetto si presenta attualmente come un terreno agricolo coltivato, delimitato ad ovest da una scarpata che la separa dalla ex-cava Solimei, mentre il lato sud è delimitato da una strada privata di collegamento con via Ghiarelle.

L'area oggetto d'intervento (Cava Solimei 2), di proprietà delle ditte *C.I.L.S.E.A. Soc. Coop.* e *Forte Urbano S.r.l.*, ha un'estensione di quasi 41.500 mq ed è individuata sulle mappe catastali dal Foglio n. 20, Mappali n. 67 (parte), 71, 72, 73 e 78, com'è visibile in Figura 2.

Nell'intorno sono presenti alcuni insediamenti rurali sparsi, denominati Fornace, Aurora, ecc.

L'ubicazione dell'area d'intervento è riportata nelle successive immagini.

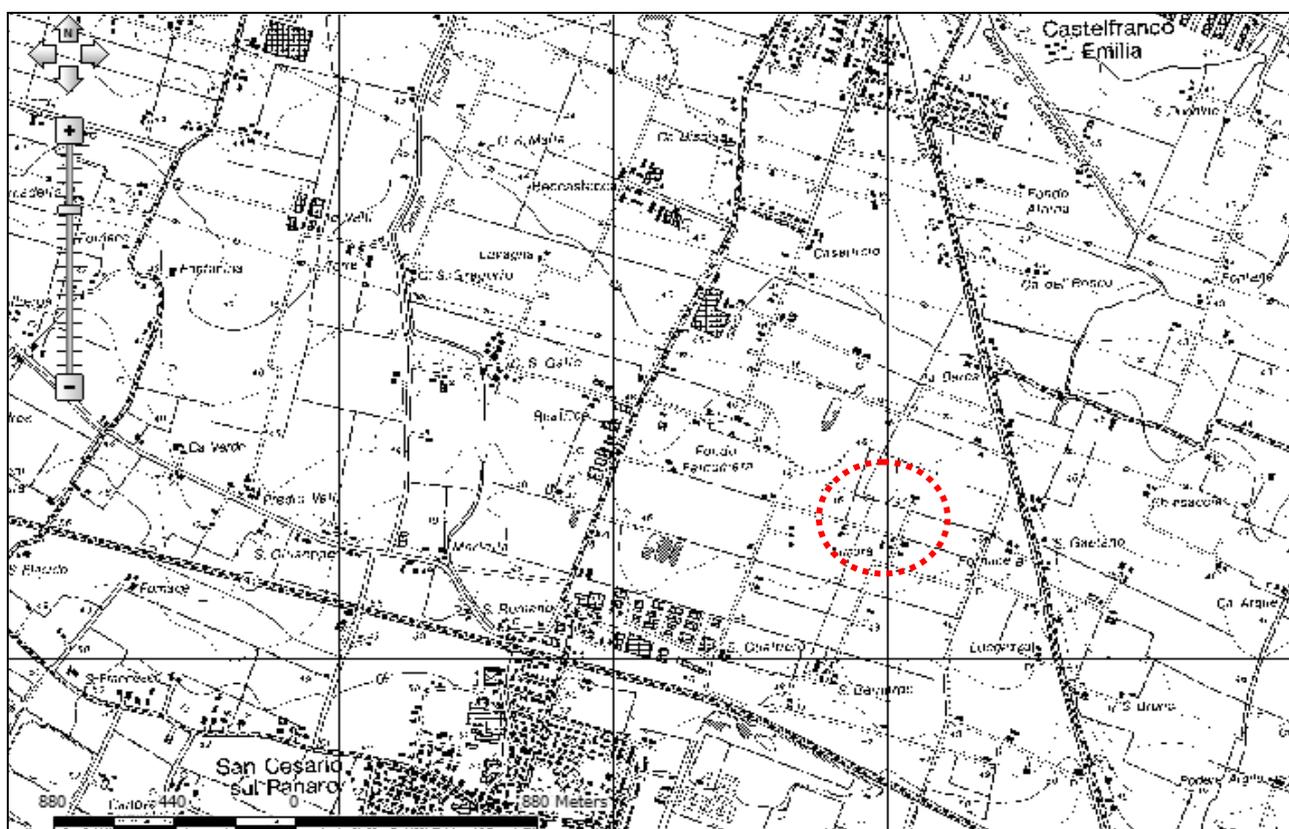


Figura 1 – Ubicazione dell'ambito d'intervento (estratto CTR 1:5.000).

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 2 di 51

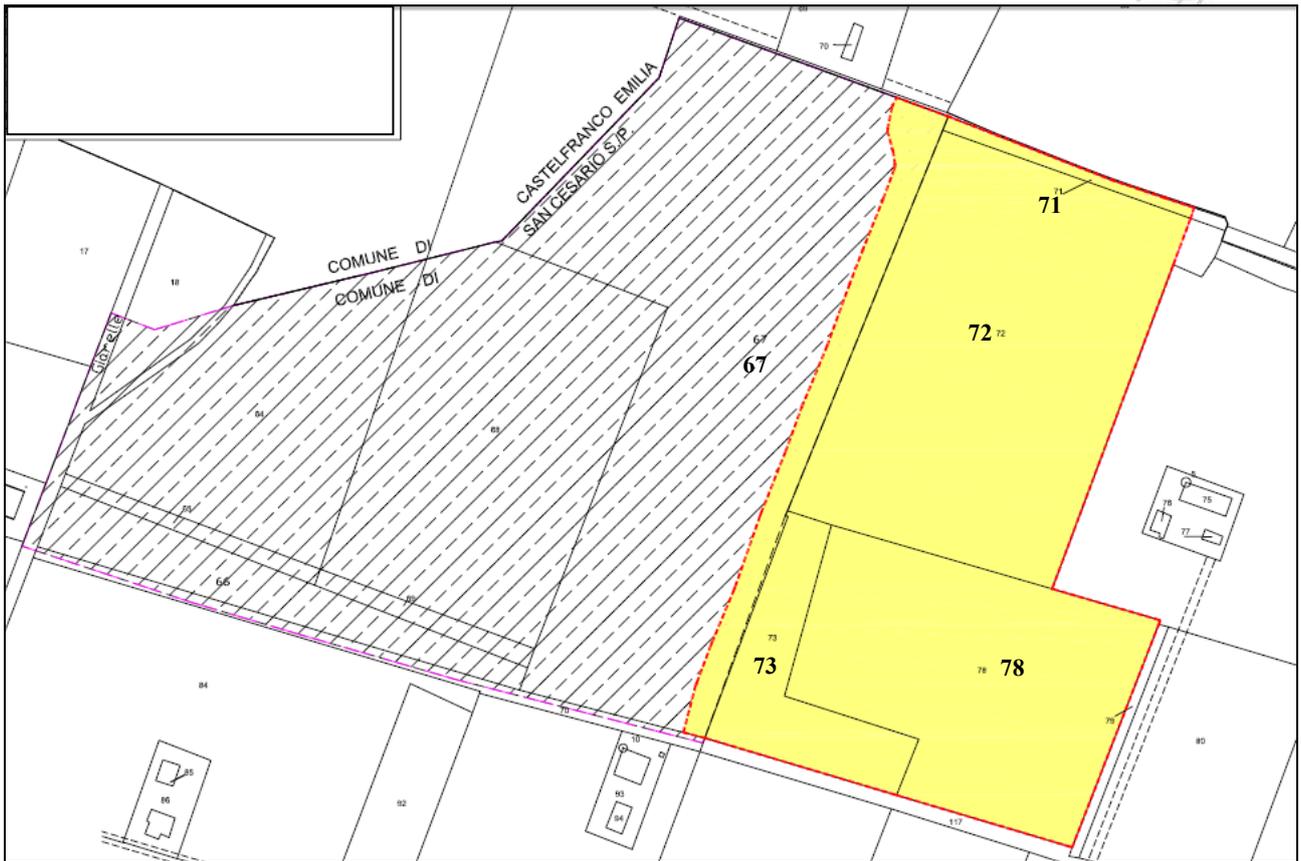


Figura 2 – Estratto della planimetria catastale, riferita all'area d'intervento (in giallo).



Figura 3 – Individuazione dell'area d'intervento (in giallo) e dei ricettori più sensibili (ortofoto AGEA 2011).



Le fonti di inquinamento acustico sono attualmente piuttosto limitate, in quanto il clima acustico è essenzialmente caratterizzato dal rumore da traffico proveniente dalla vicina autostrada A1 (distante 800 metri dall'area), dalle strade locali di collegamento fra i centri abitati e le aree industriali di San Cesario s/P e Castelfranco E. (SP 14; SS 9; via Muzza Corona), e dalla rete stradale minore (via Solimei, via Ghiarelle, strade private di collegamento). Le altre fonti di rumore sono rappresentate dalle attività agricole nei campi coltivati circostanti e dalle attività svolte negli insediamenti produttivi che si trovano ad ovest dell'area d'intervento, lungo la SP 14.



Figura 4 – Immagine dell'area d'intervento come si presenta attualmente.

3. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Com'è stato precedente accennato l'intervento riguarda la proposta di attuazione dell'ambito estrattivo denominato Cava Solimei 2, che costituisce l'ampliamento di un'ex-cava denominata Cava Solimei. L'attività estrattiva proposta prevede l'estrazione di ghiaie alluvionali, per un quantitativo di 160.000 mc, con una superficie complessiva di ampliamento di 37.961 mq, da parte della ditta C.I.L.S.E.A. Soc. Coop. proprietaria di buona parte dell'area d'intervento. La profondità di scavo massima sarà di 10 metri sul piano di campagna naturale.

L'attività in oggetto avrà una durata massima di cinque anni, dei quali i primi quattro verrà effettuata l'attività di coltivazione, mentre l'ultimo anno saranno effettuati i lavori di ripristino dell'area.

L'estrazione delle ghiaie avverrà per lotti annuali di coltivazione; il progetto prevede infatti la suddivisione dell'area di cava n. 4 lotti annuali di scavo, di volume circa uguale (40.000 mc), individuati nella successiva immagine. Il piano di coltivazione prevede l'asportazione del materiale inerte per terrazzi, fino al raggiungimento della quota massima di scavo prevista.

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 4 di 51



Il progetto prevede inoltre la realizzazione di terrapieno lungo il confine sud e il confine sud-est dell'area d'intervento; il terrapieno verrà realizzato con il terreno di sbancamento ed avrà un'altezza di 2 metri dal piano di campagna.



Figura 5 – Suddivisione dell'area di cava in lotti annuali di escavazione (evidenziati in colori diversi; il lotto 4 è raffigurato in colore verde e viola).

La lavorazione prevede le seguenti fasi:

- Preparazione dell'area d'intervento per la realizzazione dell'area di cava, che comprende l'asportazione superficiale del terreno, la realizzazione del terrapieno e l'installazione e la predisposizione dei servizi;
- Realizzazione dei percorsi interni alla cava per il transito dei mezzi e delle macchine operatrici;
- Coltivazione della cava, che comprende l'escavazione della cava con le macchine operatrici, mediante avanzamento progressivo dei terrazzi, la successiva movimentazione degli inerti, la realizzazione delle scarpate di protezione degli argini;
- Carico dei materiali sugli automezzi e trasporto ai clienti o agli impianti di successiva lavorazione;



- Ripristino ambientale finale, che prevede il ripristino dello strato di terreno agricolo asportato.

L'attività di escavazione si caratterizza per l'assenza totale di emissioni di rumore nel periodo notturno, per il carattere stagionale (*per alcuni mesi all'anno l'attività è completamente sospesa e la massima intensità è concentrata nel periodo estivo*), per la sospensione delle attività in caso di pioggia persistente, per la variabilità delle emissioni causata dalla mobilità delle sorgenti.

Per quanto riguarda i percorsi di collegamento dell'area di cava, si prevede di utilizzare il tracciato stradale già esistente, formato da una pista che si trova a nord dell'area d'intervento e che collega l'area di cava a via Muzza Corona. La pista è in parte asfaltata (primi 150 m da via Muzza Corona), mentre la restante parte è sterrata.



Figura 6 – Tratto asfaltato della pista che collega l'area in studio con via Muzza Corona (visibile sullo sfondo).

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 6 di 51

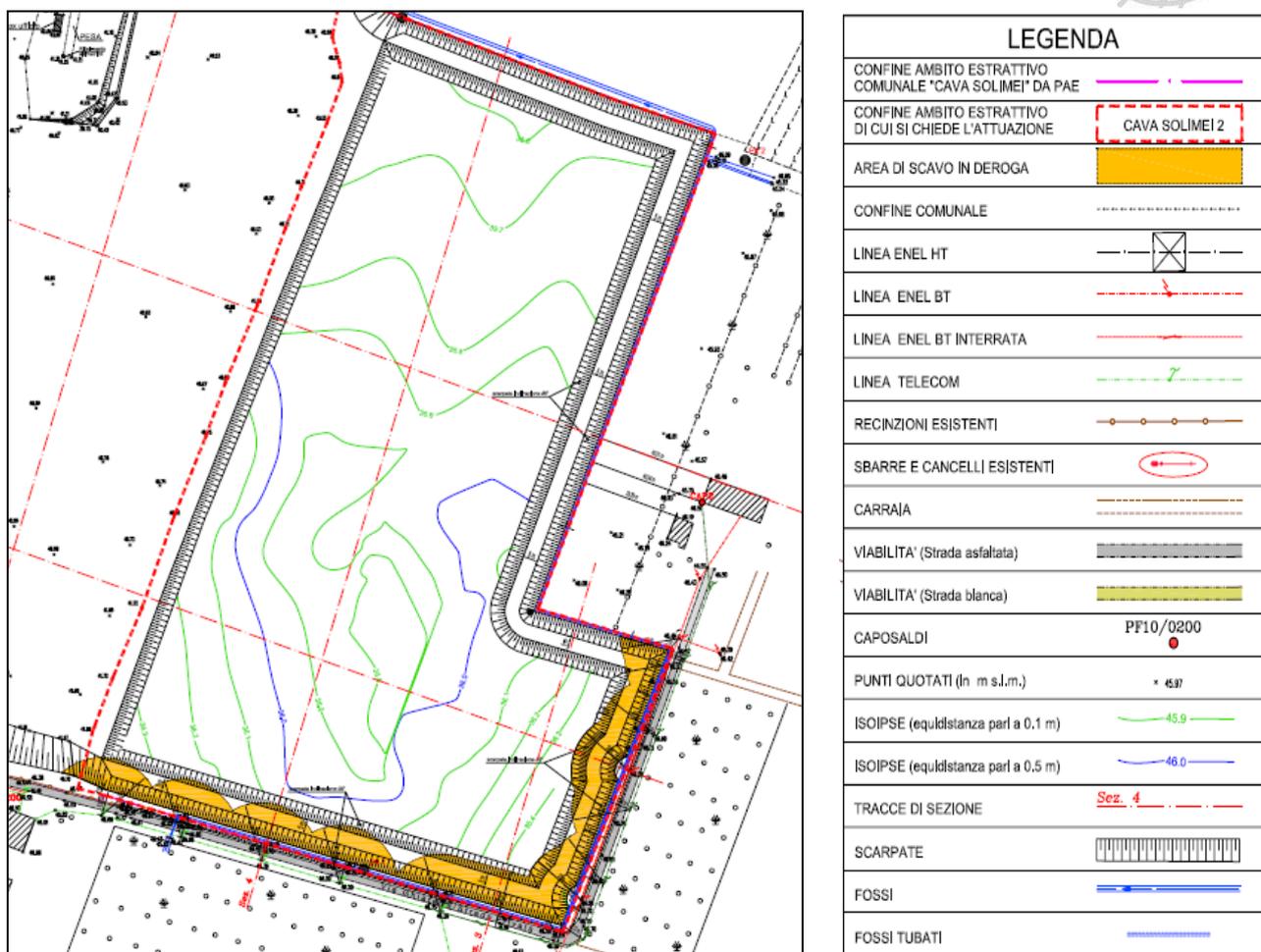


Figura 7 - Proposta dell'attività di coltivazione della Cava Solimei 2 (estr. Tav. 4 - Carta delle modalità di scavo).

4. RICETTORI E LIMITI DI ZONA

4.1 Ricettori

Nella seguente tabella si elencano i ricettori presenti ed individuati, la cui ubicazione è riportata in Figura 3.

Num	Descrizione	Distanze minime dalle abitazioni	Altre influenze
R1	Abitazione rurale su due piani fuori terra (h: 6,5 m), con annesso edificio di servizio, posto a sud-ovest dell'area d'intervento	21 m dall'attività estrattiva; 240 m dal percorso degli autocarri	Traffico sulla viabilità locale (via Ghiarelle; via Muzza Corona; Autostrada A1); insediamenti industriali fra San Cesario e Castelfranco; pratiche agricole nei campi circostanti



Num	Descrizione	Distanze minime dalle abitazioni	Altre influenze
R2	Insedimento rurale chiamato "Aurora", posto a sud-est dell'area d'intervento. L'insediamento è formato da edificio abitabile posto su due piani fuori terra (h: 6 m) e da diversi edifici di servizio ad uso agricolo (magazzini, granaio)	36 m dall'attività estrattiva; 347 m dal percorso degli autocarri	Come sopra
R3	Edificio rurale in parte adibito ad abitazione ed in parte di servizio, che si eleva su tre piani fuori terra h: 10 m), posizionato ad est dell'area d'intervento. Sono inoltre presenti due edifici di servizio separati.	51 m dall'attività estrattiva; 300 m dal percorso degli autocarri	Come sopra
R4	Gruppo di edifici denominati "Fornace", poste a nord-est dell'area in studio. Sono in particolare presenti due abitazioni residenziali che si elevano su due piani abitabili (h: 7 e 8 m)	230 m dall'attività estrattiva; 95 m dal percorso degli autocarri	Come sopra
R5	Insedimento rurale "Ca' Masolina", formato da un'abitazione disposta su due livelli abitabili fuori terra (h: 9 m), con annesso fienile ed un edificio di servizio. Il ricettore si trova a nord-ovest dell'area d'intervento	362 m dall'attività estrattiva; 160 m dal percorso degli autocarri	Come sopra
R6	Insedimento rurale "La Barca" che si trova a nord-est dell'area d'intervento, formato da un edificio attualmente non abitabile, che si eleva su due piani fuori terra (h: 7 m), più edifici di servizio	438 m dall'attività estrattiva; 132 m dal percorso degli autocarri	Come sopra

Tabella 1 - Elenco dei ricettori più sensibili.

I ricettori R1, R2, R3 risultano pertanto essere i più esposti all'attività estrattiva in oggetto, trovandosi a breve distanza dall'area di cava, mentre i ricettori R4, R5 e R6 risentono maggiormente del contributo del tracciato previsto per il transito dei camion diretti alla cava. Il ricettore R6 si presenta attualmente in precarie condizioni e pertanto non risulta abitabile.



I ricettori considerati sono individuati anche nelle successive immagini.



Figura 8 – Ricettore R1 (sulla sinistra è visibile l’edificio di servizio).



Figura 9 – Ricettore R2 (edificio abitabile al centro dell’immagine).



Figura 10 – Ricettore R3 (sulla destra è visibile la parte dell’edificio abitabile).



Figura 11 – Ricettore R4.



Figura 12 – Ricettore R5 (l’abitazione corrisponde all’edificio al centro della foto).



Figura 13 – Ricettore R6 (sulla sinistra è visibile l’abitazione disabitata).



4.2 Limiti di zona

Dalle tavole della Classificazione acustica del Comune di San Cesario s/P. (adottata il 29/11/2004 e approvata il 30/5/2006 con Deliberazione C.C. n. 41 - Figura 14), si osserva che l'area d'intervento è interamente inserita in Classe III, così come anche le aree circostanti; in particolare, rientrano in Classe III anche i ricettori R1, R2 e R3.

I ricettori R4, R5 e R6 rientrano invece nel territorio comunale di Castelfranco. Il Comune di Castelfranco Emilia ha adottato la propria Classificazione acustica comunale con delibera del C.C. n. 104 del 27/03/2004 (successivamente approvata con delibera del C.C. n. 24 del 29/03/2005). dalle tavole della classificazione acustica (Figura 15) emerge che anche i ricettori R4, R5 e R6 rientrano in Classe III.

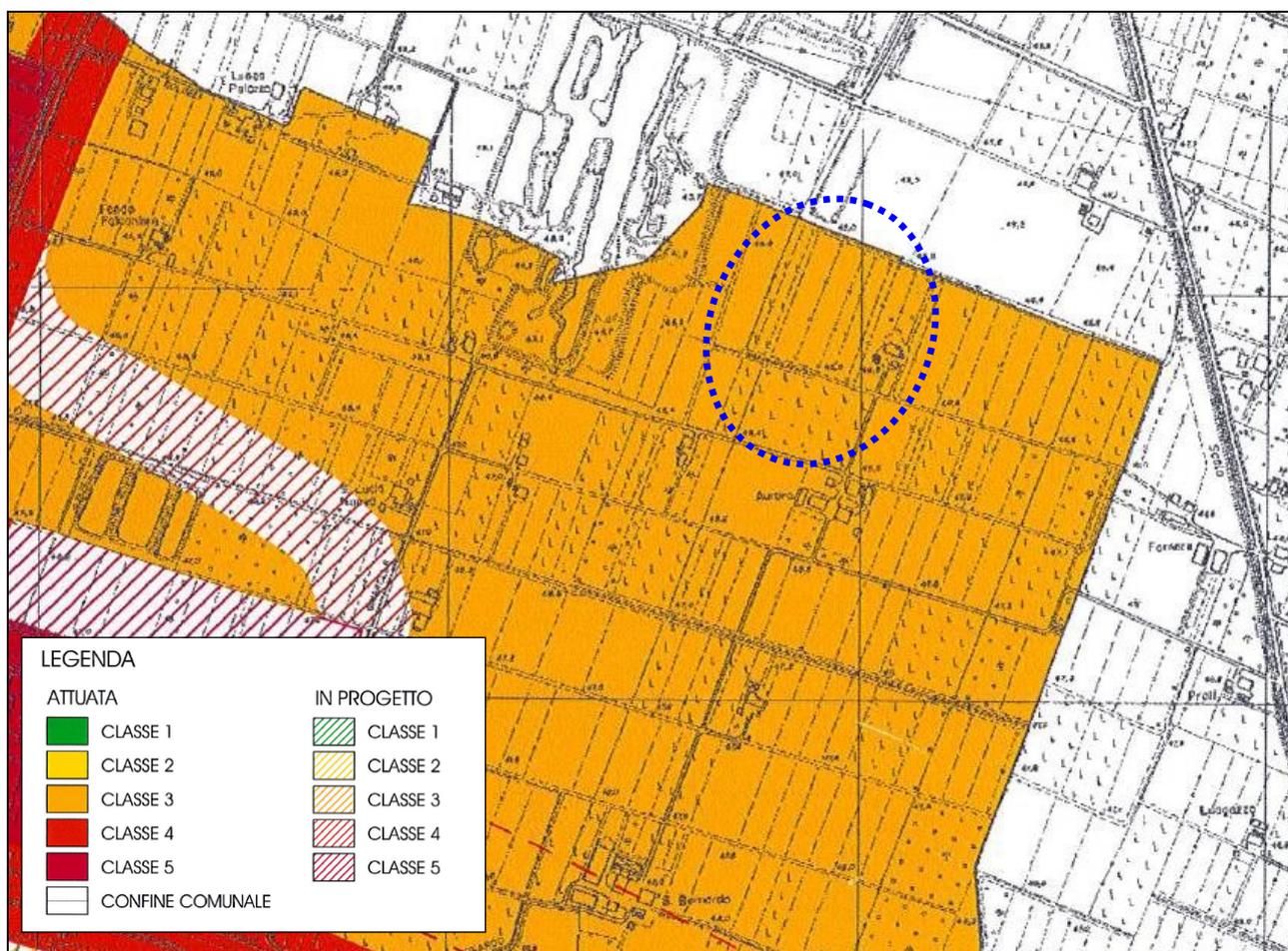


Figura 14 – Stralcio della Zonizzazione acustica di San Cesario, con riferimento all'area d'intervento (ovale blu).

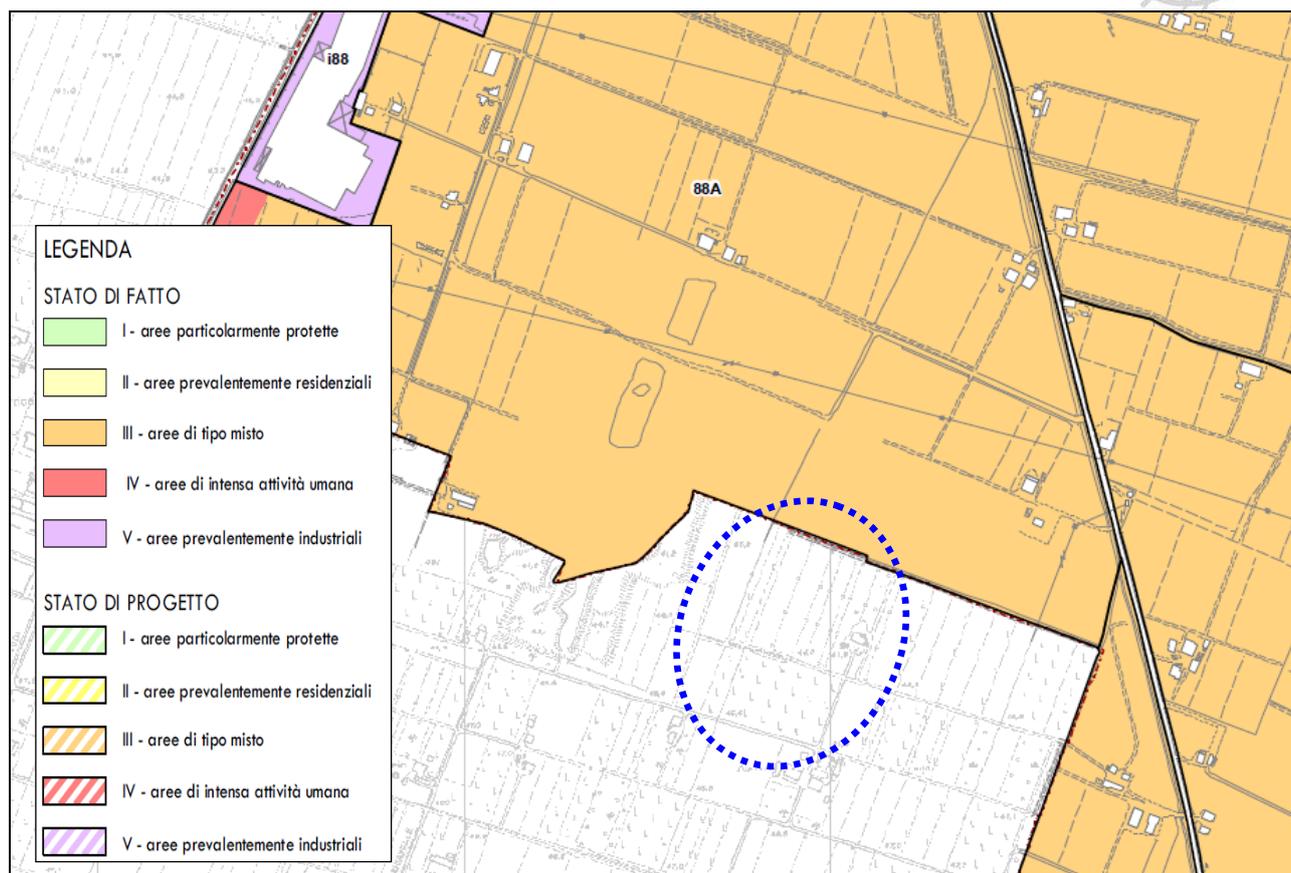


Figura 15 – Estratto della Zonizzazione acustica di Castelfranco E., con riferimento all’area d’intervento.

Pertanto i limiti da rispettare saranno i seguenti.

Classe	Aree	LIMITI DIURNI e NOTTURNI (dBA)					
		Immissione		Emissione		Qualità	
3	Di tipo misto	60	50	55	45	57	47

Tabella 2 – Limiti acustici di zona.

Deve inoltre essere considerato il criterio differenziale, e quindi all’interno degli ambienti abitativi coinvolti il livello ambientale misurato durante le attività della nuova sorgente non potrà superare di oltre 5 dBA il livello residuo ad attività sospese (3 dBA nel periodo notturno).

Siccome l’attività estrattiva è prevista soltanto nel periodo diurno, il criterio differenziale verrà valutato soltanto per questo periodo.



5. DEFINIZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Le apparecchiature che provocano emissioni acustiche saranno sostanzialmente costituite dalle macchine operatrici e dagli impianti di lavorazione; nel dettaglio, sono previste le seguenti attrezzature:

- 1) Un escavatore idraulico cingolato KOMATSU mod. PC340, con potenza nominale di 184 kW, utilizzato nelle attività di escavazione della cava (fase di coltivazione);
- 2) Un apripista cingolato NEW HOLLAND mod. D 180, con potenza netta di 157 kW, che verrà utilizzato per gli sbancamenti del terreno, la realizzazione delle piste e il ripristino finale;
- 3) Traffico pesante indotto dall'attività estrattiva (n. 2 autocarri a quattro assi).

Per quanto riguarda l'escavatore idraulico (sorgente al punto n. 1) previsto per l'estrazione degli inerti della cava, la potenza sonora dichiarata dal costruttore è pari a **105 dBA**.

Partendo da uno spettro misurato su un escavatore simile è stato possibile stimare il seguente spettro sonoro:

	Frequenza (Hz)										Lw (dB)	Lw (dBA)
	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k		
Potenza sonora (dB)	87,7	89,7	91,7	94,7	97,7	100,7	99,7	95,0	88,0	85,0	105,7	105,0

Tabella 3 – Spettro in potenza sonora dell'escavatore.

Invece per quanto riguarda l'apripista (sorgente al punto n. 2), non si hanno a disposizione dati di rumorosità del macchinario. Quindi, sulla base della potenza del motore, una stima della rumorosità può essere ottenuta dal D.Lgs. 262/2002. Infatti, il Decreto riporta, per i nuovi apripista cingolati, la seguente formula che consente di ottenere la potenza sonora massima consentita per il tipo di attrezzatura:

$$L_w = 84 + 11 \log_{10} P$$

Dal calcolo si ottiene quindi una potenza sonora pari a **108,2 dBA**.



	Frequenza (Hz)										Lw (dB)	Lw (dBA)
	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k		
Potenza sonora (dB)	107,9	109,2	110,4	105,6	105,2	103,9	100,3	94,9	83,9	75,9	115,6	108,2

Tabella 4 – Spettro in potenza sonora dell'apripista.

Altra sorgente di rumore è rappresentata dal traffico pesante indotto dall'attività di cava (sorgente al punto n. 3) che, com'è stato precedentemente descritto, transiterà sulla pista che era utilizzata dall'ex Cava Solimei, che collega l'area nord di cava con via Muzza Corona. Una stima del traffico indotto viene fatta partendo dal quantitativo di ghiaia estratta dall'area di Cava, pari a 160.000 mc in quattro anni, che corrispondono a $160.000 : 4 = 40.000$ mc all'anno.

Considerando che la ghiaia in situ ha in media un peso specifico di 2,2 t/mc, si prevede che vengono estratte dalla cava $40.000 \times 2,2 = 88.000$ t annue di ghiaia.

L'attività lavorativa verrà svolta per 200 giorni all'anno, per cui saranno estratte $88.000 : 200 = 440$ t di ghiaia al giorno. Tuttavia, nella peggiore delle ipotesi potranno verificarsi dei periodi più intensi, in cui il materiale scavato potrà raggiungere le 600 t giornaliere. Prendendo come riferimento degli autocarri con portata di 30 t, per il trasporto delle ghiaie risulteranno quindi necessari $600 : 30 = 20$ camion al giorno, che corrispondono a 40 transiti al giorno (viaggio in entrata più viaggio in uscita). Considerando le 8 ore diurne di trasporto degli inerti si ottengono quindi $40 : 8 = 5$ transiti all'ora, che potranno anche raggiungere punte di 6 transiti all'ora.



6. CLIMA ACUSTICO ESISTENTE

Per valutare la situazione prima dell'intervento in progetto, è stato fatto un monitoraggio acustico che ha riguardato il periodo di attività della cava in progetto, ovvero il periodo diurno.

Scopo del monitoraggio era quello di caratterizzare il clima acustico attualmente presente presso i ricettori considerati (Capitolo 4.1). Nella giornata di martedì 17 dicembre 2013 sono state pertanto effettuate alcune brevi misurazioni fonometriche in alcuni punti di misura (denominati **P1**, **P2** e **P3**), scelti in quanto rappresentativi dei ricettori considerati. I punti di misura sono riportati nella seguente Figura.

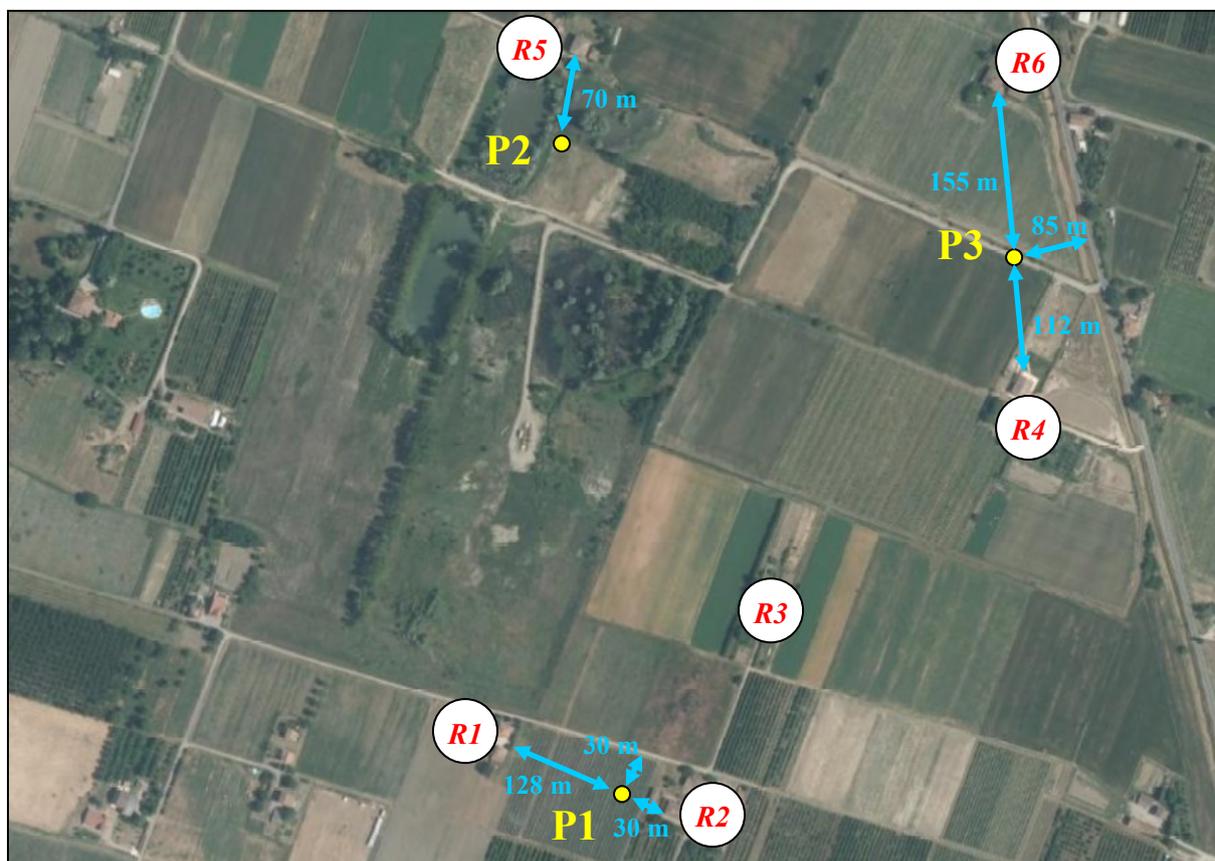


Figura 16 – Ubicazione dei punti di misura.

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 16 di 51



6.1 Analisi dei risultati

La misura **M1** è stata effettuata nel punto **P1** che si trova nei pressi dei ricettori R1, R2 e R3; in particolare il punto di misura si trova fra il ricettore R1 e R2, a circa 30 m dal ricettore R2 (non è stato possibile effettuare misurazioni presso R1, R2 e R3 per la presenza di cani). Il clima acustico attuale risulta prevalentemente caratterizzato dal rumore di origine stradale dell'autostrada A1 e di via Muzza Corona. La misura M1 ha avuto una durata di 30', ottenendo un livello medio di **42,1 dBA** e un livello di fondo stimabile in **37-38 dBA** (L99, L95), com'è possibile osservare nella successiva Tabella.

File	Misura001											
Inizio	17/12/13 11.45.00											
Fine	17/12/13 12.15.12											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
#1	Leq	A	dB	42,1	2,1	36,9	37,9	38,6	41,2	43,6	44,6	48,8

Tabella 5 - Riepilogo della misura M1.

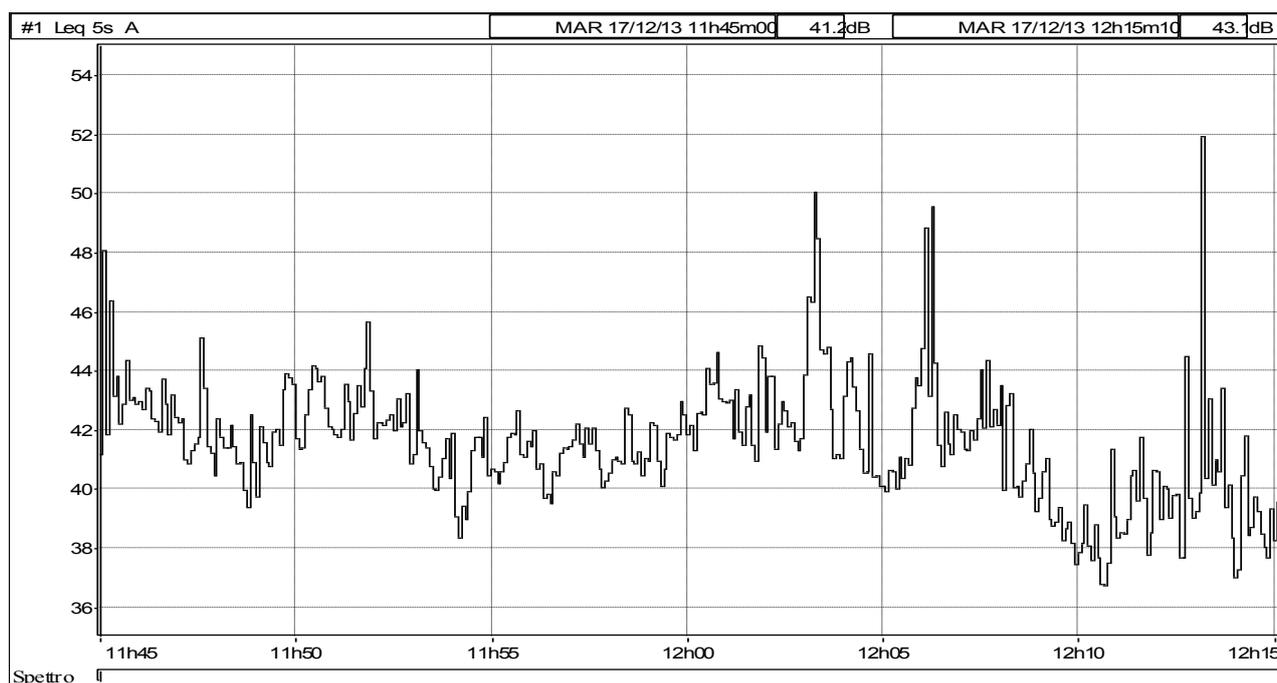


Figura 17 - Storia temporale di M1.

Il grafico della storia temporale di M1 è caratterizzato da un'alternanza di fluttuazioni con ampiezza piuttosto contenuta, riconducibili al traffico autostradale e alle attività presenti nella zona (pratiche agricole, transito aerei, cani, ecc.). In particolare, i livelli di picco massimi riscontrati (ore 12:03, 12:06 e 12:13) sono stati determinati dal transito di un autoveicolo sulla strada privata e



dall’abbaiare dei cani nelle vicine abitazioni. La prima parte della misura, fino alle ore 12:07, è caratterizzata dall’aratura con un trattore in un vicino campo agricolo, successivamente si osserva un graduale calo del livello di fondo dovuto all’allontanamento del trattore.

La misura **M2** ha avuto una durata di quasi 30’ ed è stata effettuata nel punto di misura **P2**, posizionato nell’area dell’ex cava Solimei, a circa 70 m dal ricevitore R5. La misura M2 è pertanto rappresentativa del livello ambientale attualmente presente presso il ricevitore R5. Anche quest’area, seppur caratterizzata dal rumore di origine stradale (Autostrada A1, tangenziale di Castelfranco), risulta essere molto silenziosa, con un livello medio pari a **36,2 dBA**.

File	Misura002b											
Inizio	17/12/13 12.37.23											
Fine	17/12/13 13.12.32											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
#2	Leq	A	dB	36,2	3,3	29,3	30,1	30,5	32,2	36,7	40,1	48,4

Tabella 6 – Riepilogo della misura M2.

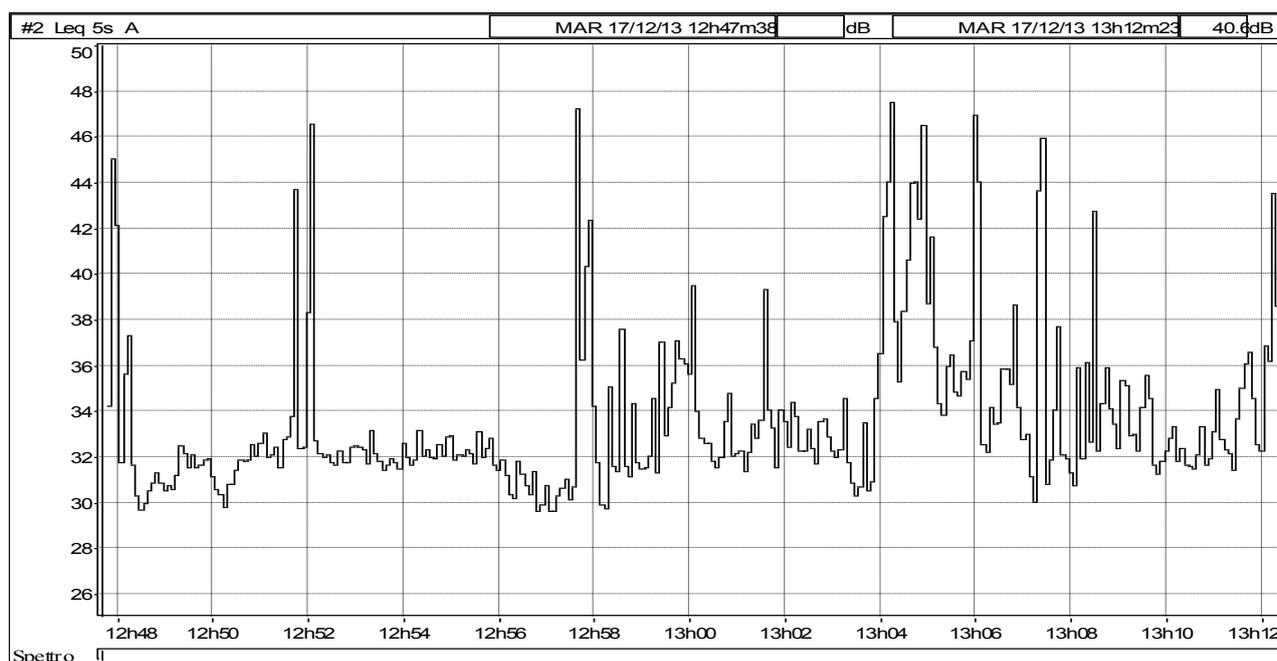


Figura 18 – Storia temporale di M2.

I livelli massimi visibili nel precedente grafico sono sostanzialmente riconducibili ad animali da cortile e al transito di alcuni aerei.



In rappresentanza dei ricettori R4 e R6 è stata effettuata la misura **M3**, che ha interessato il punto di misura **P3**, posizionato sul percorso privato della cava ad una distanza da via Muzza Corona equivalente a quella del ricettore più distante R4 (circa 85 metri). La misura M3 è stata in prevalenza interessata dal rumore da traffico di via Muzza Corona ed ha ottenuto un livello medio di **43,0 dBA** ed un livello di fondo di circa **35 dBA** (L99, L95), com'è visibile nella successiva Tabella.

File	Misura003											
Inizio	17/12/13 13.19.25											
Fine	17/12/13 13.49.29											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	StdDev	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
#3	Leq	A	dB	43,0	3,5	34,5	35,9	36,6	41,2	45,5	46,5	49,8

Tabella 7 – Riepilogo di M3.

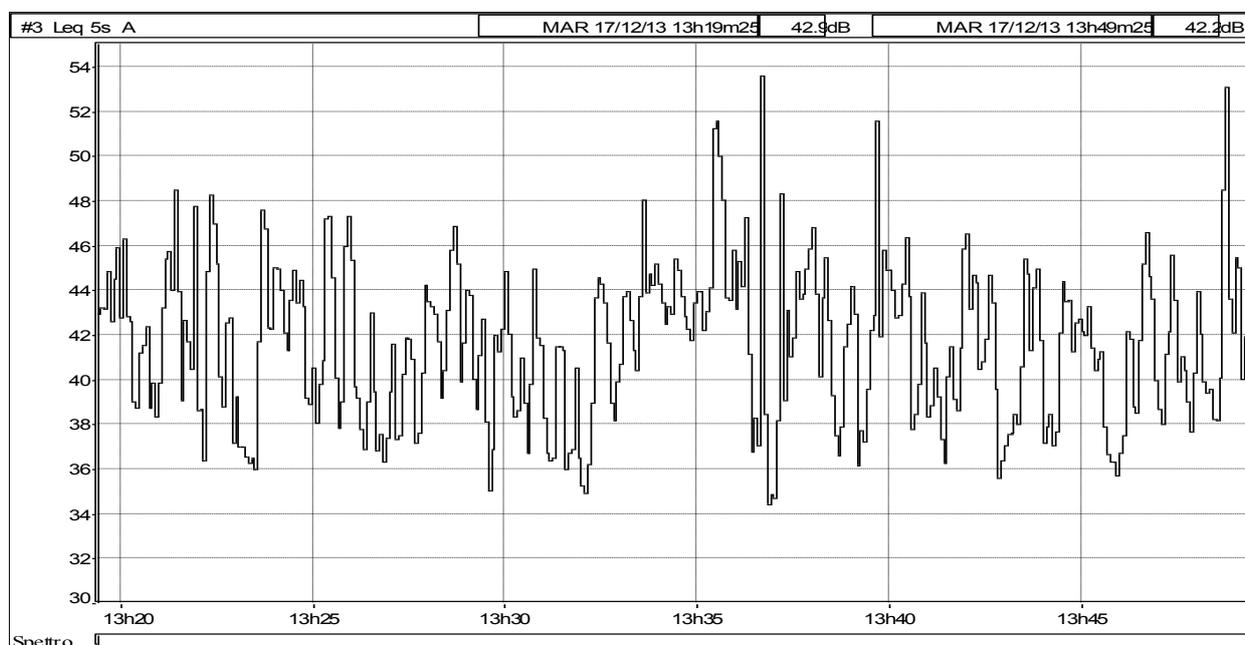


Figura 19 – Storia temporale di M3.

Il grafico della storia temporale di M3 mostra un andamento caratterizzato da fluttuazioni riconducibili al traffico stradale via Muzza Corona.

Durante la misura M3 è stato inoltre effettuato un breve monitoraggio del traffico. Il rilevamento, rappresentativo del traffico insistente su via Muzza Corona in un giorno feriali fra le ore 13-14, ha rilevato il passaggio di 348 veicoli leggeri/ora e di 16 mezzi pesanti/ora (364 veicoli/ora complessivi).



Con riferimento al monitoraggio acustico descritto nel presente Capitolo, si riepilogano nella seguente Tabella i livelli caratteristici presso i ricettori.

Ricettore	Misura di riferimento	Livello caratteristico
R1	M1	42,1 dBA
R2	M1	42,1 dBA
R3	M1	42,1 dBA
R4	M3	43,0 dBA
R5	M3	36,2 dBA
R6	M2	43,0 dBA

Tabella 8 – Riepilogo dei livelli sonori caratteristici dei ricettori considerati.

6.2 Caratteristiche strumentazione

La strumentazione utilizzata è il Fonometro integratore SOLO prodotto dalla 01dB-Stell.

Si tratta di uno strumento completamente aggiornabile per via elettronica, in grado di rilevare e analizzare (con il software DBTRAIT32) i seguenti parametri:

- Livello di pressione sonora, livello equivalente continuo, livelli massimi e minimi
- Livelli di picco, indicatori statistici (percentili)
- Spettro in bande di 1/1 o 1/3 di ottava (12,5 Hz – 20 kHz)
 - Il tutto con costanti di tempo S, F, I
 - Con curve di pesatura A, B, C, Z
 - Con tempi acquisizione dei singoli dati fino a 20 ms

La catena di misura comprendeva:

- Analizzatore SOLO, matricola 60123;
- Preamplificatore PRE 21S matricola 11429;
- Microfono campo libero MCE 212 matricola 39597;

La catena di misura, conforme ai requisiti previsti dal D.M. 16/03/98, è stata verificata prima e dopo le misure con il calibratore CAL21 matricola 01120101.

La strumentazione è dotata dei seguenti rapporti di taratura:

Analizzatore: Rapporto N° 9365-13 del 20.V.2013

Calibratore: Rapporto N° 9455-13 del 31.V.2013



Rilasciati dal Laboratorio Metrologico Veneto LMV Srl con sede operativa in via Pierobon, 65 a LIMENA (PD).

Nel monitoraggio il microfono è stato posizionato su un cavalletto di altezza pari a 1,5 metri.

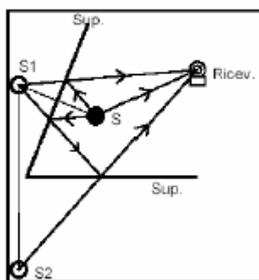
Le condizioni meteorologiche registrate durante le misure sono risultate buone, così come si può osservare nei successivi dati meteo rilevati dalla centralina di Castelfranco Emilia, facente parte della rete di rilevazione ARPA.

STAZIONE		T min (°C)	T max (°C)	Precipitazioni (mm)	Vento medio (m/s)	Umidità media (%)
Castelfranco Emilia	17/12/13	- 5,0	10,5	0,2	n.d.	81

Figura 20 - Dati meteo della stazione ARPA di Castelfranco Emilia.

7. PROPAGAZIONE DEL CAMPO ACUSTICO E VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI

Per prevedere l'emissione sonora indotta dalle sorgenti puntiformi (macchine operatrici e impianto di vagliatura) e dalle sorgenti lineari (traffico stradale indotto), è stato utilizzato il modello tridimensionale implementato sul software Soundplan 7.0 (prodotto da Brauenstein und Berndt GmbH); si tratta di uno dei modelli previsionali più conosciuti ed utilizzati a livello europeo. Per quanto riguarda la propagazione spaziale il software utilizza la tecnica del Ray-Tracing e la creazione di sorgenti immagine. La Figura seguente illustra la costruzione di una sorgente del primo ordine, ed a partire da questa, di una sorgente del 2° ordine (riflessione doppia):



Una volta individuata la posizione di una sorgente immagine, si calcola il contributo al campo sonoro nel punto ricevente considerando la stessa come sorgente in campo libero alla distanza effettiva fra sorgente immagine e ricevitore, con potenza sonora ridotta per effetto dell'assorbimento di energia da parte delle pareti su cui l'onda ha impattato, ed impiegando dunque la relazione seguente:



$$L_p = L_w + 10 \cdot \lg \left(\frac{Q_s \cdot \prod_i (1 - \alpha_i)}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \right)$$

La costruzione può essere iterata fino ad ordini molto elevati, ma procedendo in tal modo il numero di sorgenti immagine create cresce a dismisura. Se si considera ad esempio una semplice stanza parallelepipedica, si osserva come il numero di sorgenti immagine del primo ordine sia pari a 6, quelle del 2° ordine sono 30, quelle del 3° ordine 150, quelle del 4° ordine 450, e via così in progressione geometrica.

In un ambiente chiuso di forma regolare la generazione delle coordinate delle sorgenti immagine è pressoché automatica, e si è sicuri che esse sono sempre sicuramente "viste" da tutti i ricevitori.

Quando la geometria è più complicata, è necessario operare un test di visibilità fra ciascuna sorgente immagine e ciascun ricevitore, per essere sicuri che il raggio riflesso colpisca il piano di ciascuna parete interessata dalle riflessioni in un punto interno all'elemento di superficie stesso. Si scopre che in tal caso, pur venendo generate centinaia di migliaia di sorgenti immagine (il numero è impressionante in ambienti di forma molto irregolare), solo una piccolissima percentuale delle stesse supera i test di visibilità e tutte le altre non contribuiscono al campo sonoro nel ricevitore considerato.

La tecnica Ray Tracing consiste nella creazione a partire dalla sorgente sonora di un gran numero di "raggi sonori" in direzioni scelte a caso, con una certa energia iniziale dipendente dalla direttività della sorgente nella particolare direzione considerata. I raggi vengono poi seguiti nei loro rimbalzi sulle superfici di contorno, che possono avvenire sia con legge speculare che diffusa; in quest'ultimo caso, viene nuovamente impiegato un generatore di numeri casuali per reindirizzare il raggio in una direzione arbitraria, eventualmente tenendo conto di una legge probabilistica di diffusione.

Ad ogni rimbalzo, l'energia posseduta dal raggio viene ridotta della quota assorbita dal materiale, che può essere resa variabile in funzione dell'angolo di incidenza.

7.1 Rumore da traffico

Nel modello di simulazione è stato considerato il traffico indotto dall'attività estrattiva, sia lungo i percorsi interni all'insediamento che sulla viabilità locale. Tutte le previsioni sono effettuate relativamente ai valori medi diurni.

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 22 di 51



La stima dei transiti orari previsti per i mezzi pesanti è stata fatta in base ai quantitativi annui che si prevede saranno ottenuti dalla coltivazione di cava, secondo il procedimento già descritto al Capitolo 5. I dati sono riassunti nella Tabella seguente:

CODICE AREA DI COLTIVAZIONE	1° anno (transiti/ora)	2° anno (transiti/ora)	3° anno (transiti/ora)	4° anno (transiti/ora)	5° anno (transiti/ora)
Lotto 1	6	-	-	-	-
Lotto 2	-	6	-	-	-
Lotto 3	-	-	6	-	-
Lotto 4	-	-	-	6	-
<i>Totali</i>					

Tabella 9 - Flussi di traffico (veicoli pesanti) indotti dai lotti di cava nel corso degli anni.

Oltre alla pista privata dell'area di cava, nel modello di simulazione è stato considerato anche il tragitto dei camion sulla viabilità pubblica locale, in particolare nel tratto di via Muzza Corona interessato dall'intervento. Per quanto riguarda il traffico leggero e pesante attualmente insistente su via Muzza Corona, sono stati utilizzati i risultati del monitoraggio sul traffico descritto precedentemente al Capitolo 6.1 (misura M3: 348 veicoli leggeri/ora e di 16 mezzi pesanti/ora).

7.2 Percorso effettuato per la simulazione

Schematicamente, il percorso che ha portato alla previsione finale è stato il seguente:

1) CREAZIONE DI UN MODELLO DIGITALE DEL TERRENO (DGM)

L'area d'intervento interessa una porzione della Pianura Padana. Poiché nella zona sono presenti aree di cava dismesse (ex Cava Solimei), il terreno non si presenta perfettamente pianeggiante ma sono presenti delle depressioni. Per ricostruire il modello tridimensionale del terreno (DGM) sono state utilizzate le quote della Carta Tecnica Regionale 1:5.000. Per l'area d'intervento e le aree limitrofe (ad es. ex Cava Solimei), le quote sono state integrate con un rilievo altimetrico di dettaglio fornito dal dott. Alessandro Maccaferri.

L'andamento topografico del terreno (DGM) è stato costruito graficamente attraverso i seguenti passaggi:

- Inserimento dei punti quotati dal rilievo planoaltimetrico;
- inserimento manuale di punti quotati dalla Carta tecnica regionale.

Oltre alla topografia sono stati inseriti nel modello i seguenti elementi:

- tracciato delle piste e delle strade di principale interesse;



- edifici esistenti derivanti dalla cartografia sul percorso di propagazione;
- **Terrapieno (Barriera acustica) previsto lungo il confine sud del lotto e lungo parte del confine est, con altezza dal piano di campagna di 2 metri e scarpate con inclinazione di 45°.**

Siccome l'andamento del terreno dell'area estrattiva cambierà nel corso degli anni di escavazione, il modello tridimensionale del terreno nei diversi anni tiene conto dei lotti già scavati (profondità massima di 10 m dal piano di campagna) e della quota iniziale di coltivazione dovuta all'asportazione del terreno superficiale (profondità media di 2 m dal piano di campagna). Per la fase finale di ripristino è invece stata considerata la quota dell'attuale ex cava Solimei (-4 m dal piano di campagna).

2) CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI

Le sorgenti acustiche previste (escavatore, apripista) sono già state dettagliatamente descritte nel Capitolo 5. Le sorgenti acustiche sono state inserite negli scenari distinguendo, in ciascun anno di estrazione, la fase iniziale di sbancamento del lotto e la successiva fase di coltivazione. Siccome i calcoli di propagazione sono rivolti alla determinazione dei livelli medi diurni nei confronti dei ricettori, le sorgenti sono state inserite considerando anche il periodo di attività nell'arco della giornata.

In tutti gli scenari previsti, tali macchine sono state considerate:

- *In posizione topografica sfavorevole rispetto ai ricettori più vicini (nella situazione peggiore rispetto alle aree di coltivazione previste);*
- *Alla quota del terreno più elevata, vale a dire nella fase iniziale di lavoro (man mano che lo scavo si approfondisce le sorgenti sonore sono naturalmente schermate almeno in parte dall'andamento del terreno); in particolare, nella fase di sbancamento la quota di riferimento corrisponde a quella iniziale del piano di campagna, mentre nella fase di estrazione è stata considerata la quota iniziale di coltivazione della cava (- 2 m circa dal piano di campagna). Per valutare il contributo acustico delle macchine operatrici nel corso dell'anno di coltivazione, è stato inoltre considerato uno scenario aggiuntivo con quota intermedia di coltivazione, quindi con le macchine posizionate ad una profondità di circa 4 metri dalla quota iniziale di coltivazione (- 6 m circa dal piano di campagna).*

Si sono pertanto in questo modo valutate sia le condizioni estreme, che di fatto dovrebbero verificarsi solo per periodi limitati (dell'ordine di pochi giorni per ogni ricettore), sia una situazione maggiormente rappresentativa dei livelli sonori durante la coltivazione.

Le macchine operatrici sono state inserite nel modello come sorgenti acustiche di tipo puntuale e sono state inserite ad un'altezza dal suolo di 2 metri.

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 24 di 51



Com'è stato precedentemente descritto (Capitolo 3), l'area estrattiva di progetto è stata suddivisa in quattro lotti che corrispondono agli anni di coltivazione. Dall'analisi della disposizione dei lotti nei confronti dei ricettori si osserva che i ricettori risultano più vicini ai lotti n. 3 e n. 4, che corrispondono al terzo e quarto anno di estrazione.

Partendo da questi presupposti, sono stati creati i nove modelli di simulazione descritti di seguito.

A) Situazione al terzo anno: sbancamento del lotto 3

Partendo dai disegni di progetto, è stato ricostruito un modello digitale del terreno con i lotti 1 e 2 già completamente scavati, mentre la restante area di cava è stata inserita con l'attuale livello del terreno. Per valutare il contributo dell'attività nei confronti dei ricettori, nel modello di simulazione è stato inserita l'unica sorgente prevista in questa fase, ovvero l'apripista. L'apripista è stato inserito come sorgente puntuale nel lotto 3, considerando la porzione del ricettore più vicino (R1). Siccome i calcoli previsionali erano rivolti a determinare il contributo medio diurno nei confronti dei ricettori, è stato considerato il massimo utilizzo del mezzo, che corrisponde a 8 ore diurne.

B) Situazione al terzo anno: coltivazione del lotto 3

In questo modello di simulazione è stato invece costruito un modello del terreno che, oltre a considerare i lotti 1 e 2 scavati, considera anche la quota del lotto 3 dopo lo sbancamento. Le sorgenti puntuali inserite nel modello sono rappresentate dall'escavatore e dall'apripista operanti nel lotto 3, mentre il percorso di cava degli autocarri e via Muzza Corona sono stati inseriti come sorgenti lineari. Per i successivi calcoli previsionali, in questo modello è stato considerato un funzionamento diurno della sorgente escavatore di 8 ore al giorno, mentre di 3 ore al giorno per l'apripista.

Poiché il lotto 3 si trova a breve distanza dai ricettori R1, R2 e R3, per valutare il massimo contributo nei confronti di questi ricettori sono state valutate le seguenti due ipotesi:

- Terzo anno – scenario B1: è stato ipotizzato che le macchine operatrici lavorino nella porzione del lotto 3 vicina ai ricettori R2 e R3;
- Terzo anno – scenario B2: le macchine operatrici sono state posizionate nella porzione del lotto 3 vicina al ricettore R1.

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 25 di 51



C) Situazione al quarto anno: sbancamento del lotto 4

Nella situazione iniziale del quarto anno è stato inserito un andamento del terreno che tiene conto anche della coltivazione conclusa del lotto 3 (oltre che dei lotti 1 e 2), mentre la quota del lotto 4 corrisponde a quella attuale. L'apripista utilizzato per lo sbancamento è stato inserito nel lotto come sorgente puntuale ed è stato inserito nella porzione del lotto interessata dal ricettore più vicino (R1). Come per lo sbancamento del lotto 3, è stato considerato un funzionamento diurno dell'apripista di 8 ore al giorno.

D) Situazione al quarto anno: coltivazione del lotto 4

Rispetto alla precedente situazione, è stato utilizzato un modello tridimensionale del terreno che riporta la quota di sbancamento del lotto 4. Come per la situazione della coltivazione al terzo anno, sono stati inseriti l'escavatore e l'apripista (sorgenti puntuali) nel lotto 4, con la stessa durata diurno di funzionamento, mentre il percorso interno degli autocarri e la viabilità locale (via Muzza Corona) sono stati considerati come sorgenti lineari. Inoltre, anche per questa situazione sono state considerate alcune ipotesi, al fine di valutare il massimo contributo dell'attività del lotto 4 nei confronti dei ricettori più vicini; i calcoli sono stati infatti effettuati per i seguenti scenari:

- Quarto anno – scenario D1: le macchine operatrici sono state posizionate nella porzione del lotto 4 vicina al ricettore R1;
- Quarto anno – scenario D2: in questa ipotesi le macchine operatrici sono state posizionate nell'area del lotto 4 vicina al ricettore R2;
- Quarto anno – scenario D3: le macchine operatrici sono state posizionate nel lotto 4 vicino al ricettore R3, in particolare è stata considerata la fase di coltivazione e di sistemazione dell'area del lotto 4 che si trova a confine fra R3 e i lotti n. 1 e n. 2.

Per valutare l'oscillazione dei livelli acustici ai ricettori durante l'anno di coltivazione, è stato inoltre costruito un modello di simulazione che considerasse la quota intermedia di scavo, nello scenario in cui si prevede il massimo contributo dell'attività di coltivazione. Come si vedrà nelle tabelle dei risultati riportati al Capitolo 7.3, il massimo contributo dell'attività di coltivazione è previsto al quarto anno, nell'ipotesi dello scenario D1.

Partendo dal modello di simulazione dello scenario D1, è stato quindi costruito un modello tridimensionale del terreno che considerasse un abbassamento della quota del lotto 4 di circa 4 metri (quindi -6 m circa dal piano di campagna):

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 26 di 51



- Quarto anno – scenario D4: in questa ipotesi le macchine operatrici sono state inserite nella stessa posizione spaziale dello scenario D1, ma posizionate alla quota intermedia di coltivazione del lotto 4.

E) Situazione al quinto anno: ripristino finale dell'area

Nel modello tridimensionale del terreno è stata considerata la quota finale di ripristino di tutta l'area della Cava Solimei 2, che corrisponde a quella attuale dell'ex area di cava adiacente. Per quanto riguarda la sorgente di rumore, l'apripista è stato posizionato nella porzione della cava vicina al ricettore più sensibile R1. E' stato considerato un utilizzo della macchina operatrice di 8 ore diurne.

3) SCELTA DELLA VELOCITA'

I dati di velocità veicolare sono stati i seguenti:

Strada	Velocità mezzi leggeri (Km/h)	Velocità mezzi pesanti (Km/h)
Strada di accesso al polo estrattivo (via Muzza Corona)	70	60
Pista di cava	-	30

Tabella 10 - Velocità dei mezzi leggeri e pesanti nelle varie strade.

4) AMBIENTE DI PROPAGAZIONE

Sono stati inseriti nel modello digitale, oltre all'andamento topografico del terreno (DGM, terrapieno in progetto), anche gli edifici esistenti nell'ambito dell'intervento che possono costituire una fonte di riflessione delle sorgenti (abitazioni, fienili, ecc.).

5) SCELTA DI UNA FAMIGLIA DI RICETTORI SIGNIFICATIVI

I ricettori inseriti nel modello di simulazione sono descritti al Capitolo 4.1 (R1, R2, R3, R4, R5, R6). I ricevitori sono stati posizionati in corrispondenza delle facciate di queste strutture maggiormente esposte, in corrispondenza di tutti i piani dell'edificio (piano terra, piano primo e secondo). L'altezza dei piani e quindi dei singoli ricettori è stata valutata attentamente previo sopralluogo preventivo.

6) CALIBRAZIONE DEL MODELLO

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 27 di 51



In questa fase non è risultato possibile calibrare il modello di calcolo essendo l'attività puramente allo stadio di progetto.

7) APPLICAZIONE DEL MODELLO

Il modello è stato applicato impostando un numero di riflessioni pari a 3, in modo da stimare con una buona precisione gli effetti del campo acustico con riflessioni multiple che si verrà a creare. La griglia di calcolo è stata impostata con una larghezza della maglia pari a 10 metri e ad un'altezza dal terreno pari a 4 metri.

Siccome l'attività estrattiva verrà effettuata nel periodo diurno, tutte le simulazioni hanno interessato questo periodo.

I calcoli effettuati sono stati i seguenti:

N.	Scenario	Caratteristiche
1	A	Calcolo del modello tridimensionale del terreno (DGM) al termine del secondo anno di estrazione (conclusa la coltivazione dei lotti 1 e 2)
2	A	Calcolo ai ricevitori della situazione al terzo anno: sbancamento del lotto 3 (sorgente rappresentata da un apripista in azione per 8 ore al giorno)
3	A	Calcolo mappa isofoniche della situazione al terzo anno: sbancamento del lotto 3 (stesse sorgenti al punto precedente)
4	B	Calcolo del modello tridimensionale del terreno (DGM) al terzo anno di coltivazione (conclusa la coltivazione dei lotti 1 – 2 e lo sbancamento del lotto n. 3)
5	B1	Calcolo ai ricevitori della situazione al terzo anno: coltivazione del lotto 3 nell'ipotesi 1 (sorgenti: escavatore e apripista, nell'ipotesi che siano vicine ai ricettori R2 e R3)
6	B1	Calcolo mappa isofoniche della situazione al terzo anno: coltivazione del lotto 3 nell'ipotesi 1 (stesse sorgenti al punto precedente)
7	B2	Calcolo ai ricevitori della situazione al terzo anno: coltivazione del lotto 3 nell'ipotesi 2 (sorgenti: escavatore e apripista, nell'ipotesi che siano vicine al ricettore R1)
8	B2	Calcolo mappa isofoniche della situazione al terzo anno: coltivazione del lotto 3 nell'ipotesi 2 (stesse sorgenti al punto precedente)

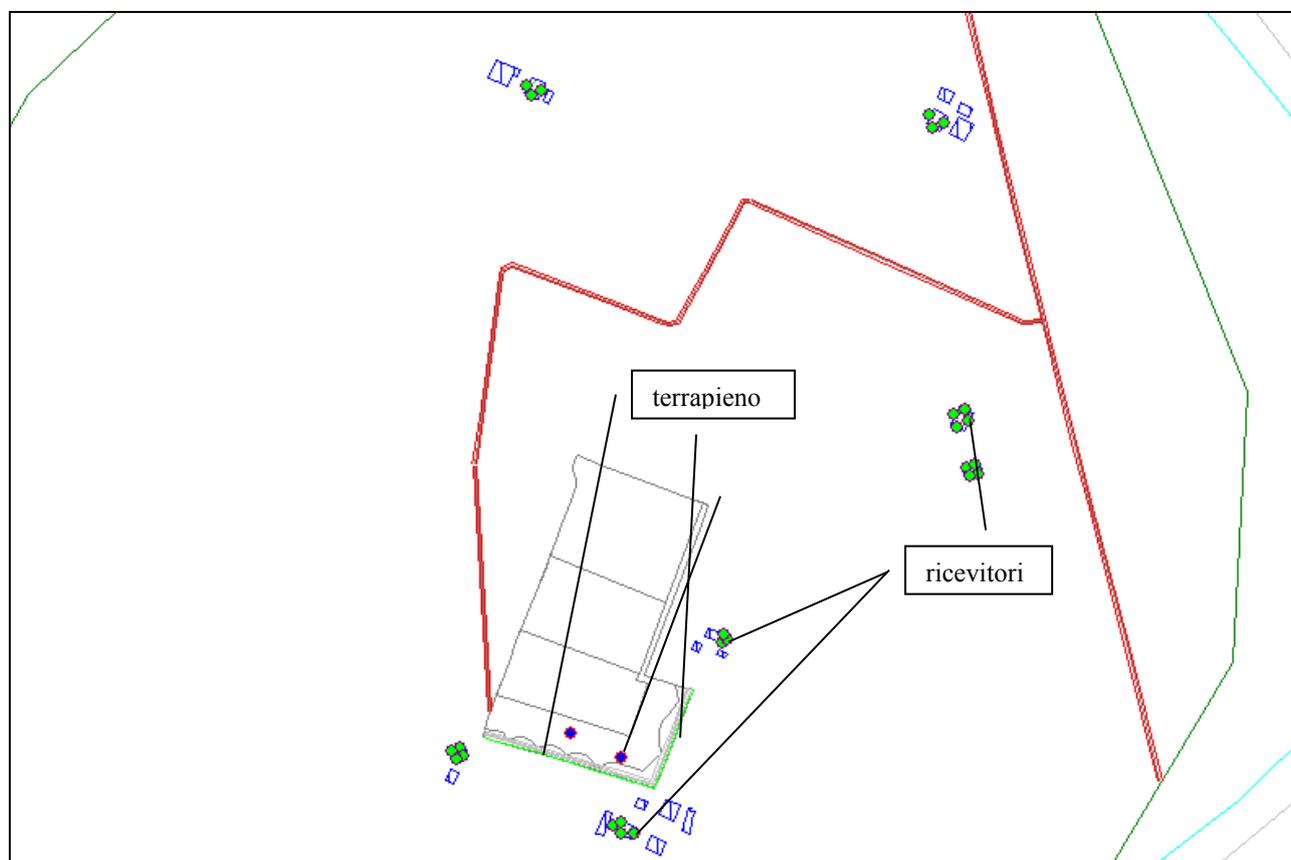


N.	Scenario	Caratteristiche
9	C	Calcolo del modello tridimensionale del terreno (DGM) al quarto anno di coltivazione (conclusa la coltivazione dei lotti 1 – 2 – 3 e lo sbancamento del lotto 4)
10	C	Calcolo ai ricevitori della situazione al quarto anno: sbancamento del lotto 4 (sorgente rappresentata da un apripista in azione per 8 ore al giorno)
11	C	Calcolo mappa isofoniche della situazione al quarto anno: sbancamento del lotto 4 (stesse sorgenti al punto precedente)
12	D1	Calcolo ai ricevitori della situazione al quarto anno: coltivazione del lotto 4 nell'ipotesi 1 (sorgenti: escavatore e apripista, nell'ipotesi che siano vicine al ricettore R1)
13	D1	Calcolo mappa isofoniche della situazione al quarto anno: coltivazione del lotto 4 nell'ipotesi 1 (stesse sorgenti al punto precedente)
14	D2	Calcolo ai ricevitori della situazione al quarto anno: coltivazione del lotto 4 nell'ipotesi 2 (sorgenti: escavatore e apripista, nell'ipotesi che siano vicine al ricettore R2)
15	D2	Calcolo mappa isofoniche della situazione al quarto anno: coltivazione del lotto 4 nell'ipotesi 2 (stesse sorgenti al punto precedente)
16	D3	Calcolo ai ricevitori della situazione al quarto anno: coltivazione del lotto 4 nell'ipotesi 3 (sorgenti: escavatore e apripista, nell'ipotesi che siano vicine al ricettore R3)
17	D3	Calcolo mappa isofoniche della situazione al quarto anno: coltivazione del lotto 4 nell'ipotesi 3 (stesse sorgenti al punto precedente)
18	E	Calcolo del modello tridimensionale del terreno (DGM) al quinto anno di coltivazione (nella fase conclusiva del ripristino dell'area di cava)
19	E	Calcolo ai ricevitori della situazione al quinto anno: ripristino (sorgente rappresentata dall'apripista, nell'ipotesi che sia vicino al ricettore più sensibile R1)
20	E	Calcolo mappa isofoniche della situazione al quinto anno: ripristino (stessa sorgente al punto precedente)



N.	Scenario	Caratteristiche
21	D	Calcolo del modello tridimensionale del terreno (DGM) al quarto anno di coltivazione (conclusa la coltivazione dei lotti 1 – 2 – 3, lo sbancamento e metà coltivazione del lotto 4)
22	D4	Calcolo ai ricevitori della situazione al quarto anno: coltivazione del lotto 4 nell'ipotesi 4 (stessa posizione delle sorgenti dello scenario D1, ma posizionate ad una profondità di scavo di -4 m dal piano di sbancamento)
23	D4	Calcolo mappa isofoniche della situazione al quarto anno: coltivazione del lotto 4 nell'ipotesi 4 (stesse sorgenti al punto precedente)

Tabella 11 - Elenco dei calcoli di simulazione svolti.



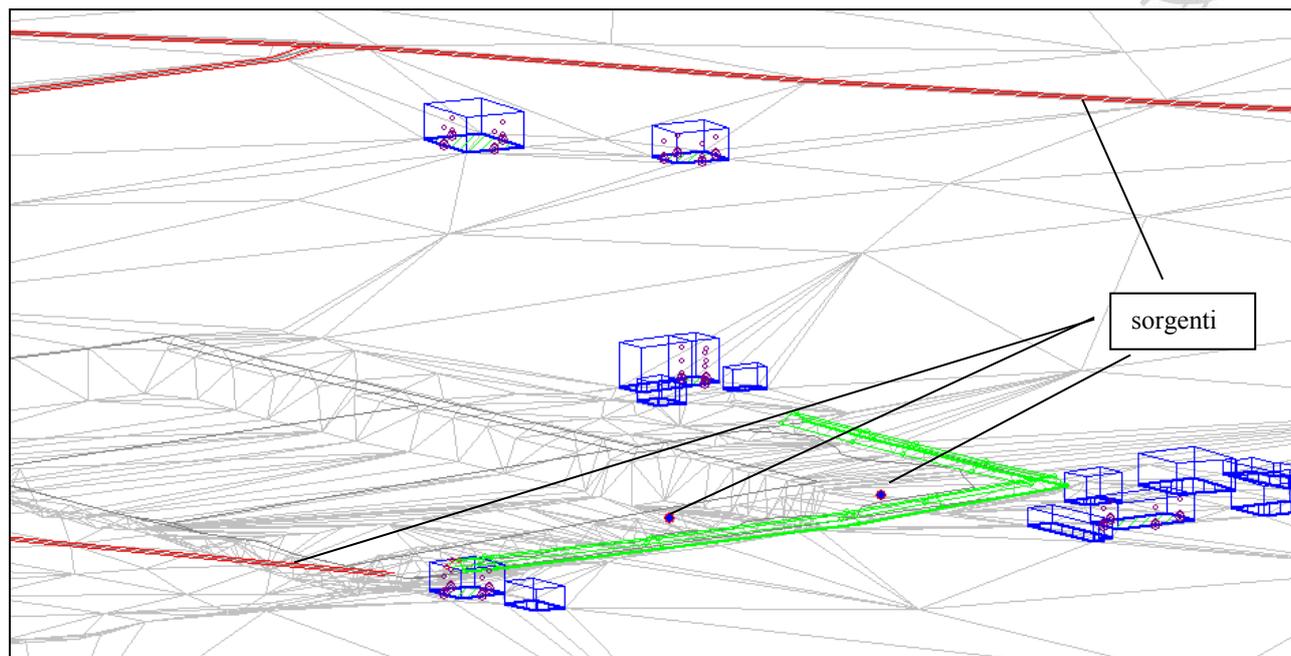


Figura 21 – Modello di simulazione (in pianta e in prospettiva) della situazione al quarto anno (ipotesi 2).

7.3 Analisi dei risultati ai ricettori

I risultati puntuali, vale a dire calcolati in facciata agli edifici considerati, in corrispondenza dei vari piani, sono riassunti nelle seguenti tabelle. I valori indotti risultano contraddistinti da una differente formattazione, secondo la seguente Legenda:

44,2	Lp indotto \leq 45 dBA
49,7	45 < Lp indotto \leq 50 dBA
50,8	50 < Lp indotto \leq 55 dBA
55,2	55 < Lp indotto

Nella seguente tabella si riassumono i risultati degli scenari del terzo anno (Tabella 11), in cui si riportano solo i ricevitori interessati in maniera significativa dagli scenari analizzati dalla tabella stessa.

Ricevitore	Piano	Orient.	Terzo anno – Sbancamento lotto 3 scenario A (calcolo n. 2)	Terzo anno – Coltivazione lotto 3: scenario B1 (calcolo n. 5)	Terzo anno – Coltivazione lotto 3: scenario B2 (calcolo n.7)
R1	T	S	45,0	26,1	39,3
R1	1	S	48,6	27,6	41,7
R1	T	N	52,3	44,9	47,8



Ricevitore	P i a n o	O r i e n t.	Terzo anno – Sbancamento lotto 3 scenario A (calcolo n. 2)	Terzo anno – Coltivazione lotto 3: scenario B1 (calcolo n. 5)	Terzo anno – Coltivazione lotto 3: scenario B2 (calcolo n.7)
R1	1	N	53,9	49,0	50,5
R1	T	E	49,3	44,5	46,5
R1	1	E	53,5	48,6	50,2
R2	T	E	29,2	37,1	36,9
R2	1	E	31,2	39,1	38,8
R2	T	O	36,6	44,4	38,2
R2	1	O	45,4	48,6	46,2
R2	T	N	45,3	46,5	45,0
R2	1	N	48,9	49,9	48,6
R3	T	N	27,3	42,7	42,7
R3	1	N	28,4	42,9	42,9
R3	2	N	29,2	43,2	43,1
R3	T	E	26,6	42,4	42,4
R3	1	E	27,4	42,6	42,6
R3	2	E	30,4	43,2	42,8
R3	T	S	36,7	43,8	36,0
R3	1	S	42,9	45,7	41,3
R3	2	S	47,3	48,0	45,5
R4-a	T	SE	19,8	51,7	51,7
R4-a	1	SE	21,7	52,2	52,2
R4-a	T	SW	33,3	45,7	45,8
R4-a	1	SW	37,8	46,1	46,2
R4-a	T	NO	35,1	44,6	44,7
R4-a	1	NO	37,8	45,0	45,1
R4-a	T	NE	17,8	51,4	51,4
R4-a	1	NE	19,5	51,9	51,9
R4-b	T	SE	20,7	51,3	51,3
R4-b	1	SE	23,0	51,9	51,9
R4-b	T	SW	33,5	44,6	44,7
R4-b	1	SW	37,7	45,1	45,1
R4-b	T	NO	33,5	44,9	45,0
R4-b	1	NO	38,0	45,4	45,6
R4-b	T	NE	19,0	51,5	51,5
R4-b	1	NE	21,0	52,0	52,0
R5	T	SW	32,9	38,5	38,7



Ricevitore	P i a n o	O r i e n t.	Terzo anno – Sbancamento lotto 3 scenario A (calcolo n. 2)	Terzo anno – Coltivazione lotto 3: scenario B1 (calcolo n. 5)	Terzo anno – Coltivazione lotto 3: scenario B2 (calcolo n.7)
R5	1	SW	35,8	39,2	39,4
R5	T	SE	33,1	36,6	36,8
R5	1	SE	35,8	38,4	38,6
R6	T	SW	31,6	49,0	49,0
R6	1	SW	34,3	49,5	49,5
R6	T	NO	31,5	45,1	45,1
R6	1	NO	34,1	46,0	46,0
R6	T	SE	22,8	50,3	50,3
R6	1	SE	25,8	51,5	51,5

Tabella 12 - Risultati degli scenari ipotizzati al terzo anno di coltivazione, espressi in dBA (Soudplan 7.0).

Nella seguente tabella si riportano invece le stime dei livelli ambientali previsti ai ricettori negli scenari del terzo anno (sommatoria fra i valori di fondo misurati e i valori indotti riportati nella precedente tabella), nonché i differenziali rispetto ai livelli ambientali della situazione attuale ($\Delta 1$, $\Delta 2$, $\Delta 3$). Nella tabella sono stati omessi i ricevitori in cui si stimano livelli ambientali fino a 45 dBA, in tutti gli scenari analizzati dalla tabella stessa.

Ricevitore	P i a n o	O r i e n t.	Livelli attuali misurati	Terzo anno – Stima livelli ambientali scenario A	$\Delta 1$	Terzo anno – Stima livelli ambientali scenario B1	$\Delta 2$	Terzo anno – Stima livelli ambientali scenario B2	$\Delta 3$
R1	T	S	42,1	46,8	4,7	42,2	0,1	43,9	1,8
R1	1	S	42,1	49,5	7,4	42,3	0,2	44,9	2,8
R1	T	N	42,1	52,7	10,6	46,7	4,6	48,8	6,7
R1	1	N	42,1	54,2	12,1	49,8	7,7	51,1	9,0
R1	T	E	42,1	50,1	8,0	46,5	4,4	47,8	5,7
R1	1	E	42,1	53,8	11,7	49,5	7,4	50,8	8,7
R2	T	O	42,1	43,2	1,1	46,4	4,3	43,6	1,5
R2	1	O	42,1	47,1	5,0	49,5	7,4	47,6	5,5
R2	T	N	42,1	47,0	4,9	47,8	5,7	46,8	4,7
R2	1	N	42,1	49,7	7,6	50,6	8,5	49,5	7,4
R3	T	N	42,1	42,2	0,1	45,4	3,3	45,4	3,3
R3	1	N	42,1	42,3	0,2	45,5	3,4	45,5	3,4



Ricevitore	P i a n o	O r i e n t.	Livelli attuali misurati	Terzo anno – Stima livelli ambientali <u>scenario A</u>	$\Delta 1$	Terzo anno – Stima livelli ambientali <u>scenario B1</u>	$\Delta 2$	Terzo anno – Stima livelli ambientali <u>scenario B2</u>	$\Delta 3$
R3	2	N	42,1	42,3	0,2	45,7	3,6	45,6	3,5
R3	T	E	42,1	42,2	0,1	45,3	3,2	45,3	3,2
R3	1	E	42,1	42,2	0,1	45,4	3,3	45,4	3,3
R3	2	E	42,1	42,4	0,3	45,7	3,6	45,5	3,4
R3	T	S	42,1	43,2	1,1	46,0	3,9	43,1	1,0
R3	1	S	42,1	45,5	3,4	47,3	5,2	44,7	2,6
R3	2	S	42,1	48,4	6,3	49,0	6,9	47,1	5,0
R4-a	T	SE	43,0	43,0	0,0	52,2	9,2	52,2	9,2
R4-a	1	SE	43,0	43,0	0,0	52,7	9,7	52,7	9,7
R4-a	T	SW	43,0	43,4	0,4	47,6	4,6	47,6	4,6
R4-a	1	SW	43,0	44,1	1,1	47,8	4,8	47,9	4,9
R4-a	T	NO	43,0	43,7	0,7	46,9	3,9	46,9	3,9
R4-a	1	NO	43,0	44,1	1,1	47,1	4,1	47,2	4,2
R4-a	T	NE	43,0	43,0	0,0	52,0	9,0	52,0	9,0
R4-a	1	NE	43,0	43,0	0,0	52,4	9,4	52,4	9,4
R4-b	T	SE	43,0	43,0	0,0	51,9	8,9	51,9	8,9
R4-b	1	SE	43,0	43,0	0,0	52,4	9,4	52,4	9,4
R4-b	T	SW	43,0	43,5	0,5	46,9	3,9	46,9	3,9
R4-b	1	SW	43,0	44,1	1,1	47,2	4,2	47,2	4,2
R4-b	T	NO	43,0	43,5	0,5	47,1	4,1	47,1	4,1
R4-b	1	NO	43,0	44,2	1,2	47,4	4,4	47,5	4,5
R4-b	T	NE	43,0	43,0	0,0	52,1	9,1	52,1	9,1
R4-b	1	NE	43,0	43,0	0,0	52,5	9,5	52,5	9,5
R6	T	SW	43,0	43,3	0,3	50,0	7,0	50,0	7,0
R6	1	SW	43,0	43,5	0,5	50,4	7,4	50,4	7,4
R6	T	NO	43,0	43,3	0,3	47,2	4,2	47,2	4,2
R6	1	NO	43,0	43,5	0,5	47,8	4,8	47,8	4,8
R6	T	SE	43,0	43,0	0,0	51,0	8,0	51,0	8,0
R6	1	SE	43,0	43,1	0,1	52,1	9,1	52,1	9,1

Tabella 13 – Stima dei livelli ambientali e del differenziale al terzo anno di coltivazione (in dBA).

Nel terzo anno di attività, si osserva in sintesi quanto segue:

- Non viene mai raggiunto il livello di **60 dBA** che costituisce il limite di immissione di zona, in quanto tutti i livelli si mantengono al di sotto dei 55 dBA.



- Nella fase iniziale di lavorazione (scenario A) il ricettore più disturbato è R1, per il quale si prevedono livelli fino a **54 dBA** circa, contro un livello di fondo pari a circa 42 dBA. E' pertanto possibile un differenziale dell'ordine di **12 dBA** contro un limite di 5 dBA. Si tratta di una fase di preparazione alla coltivazione vera e propria, la cui durata sarà di poche settimane. Il calcolo mette in evidenza il momento peggiore, cioè la fase in cui viene effettuato lo scotico superficiale a livello del piano campagna.
- Un valore in facciata di 54,2 dBA (primo piano lato Nord di R1) non comporta necessariamente l'applicazione del livello differenziale, in quanto il livello ambientale all'interno dell'abitazione potrebbe comunque essere pari o inferiore a 50 dBA.
- Durante la fase di coltivazione vera e propria, presso il medesimo ricettore R1 si raggiungeranno livelli massimi di **50-51 dBA** a seconda della zona lavorata. In R2 i livelli previsti sono simili (massimo **50,6 dBA**), mentre in R3 si registra un valore ambientale massimo di **49,0 dBA**. In R1 e R2 è quasi certa la non applicabilità del differenziale in quanto i livelli ambientali misurati negli ambienti abitativi dovrebbe essere inferiore a 50 dBA a finestre aperte, mentre presso il ricettore R3 il criterio differenziale non risulta applicabile.
- Si prevedono anche valori indotti significativi dell'attività di coltivazione nei confronti dei ricettori R2 (fino a **49,9 dBA**) e R3 (fino a **48,0 dBA**).
- Per quanto riguarda i ricettori R4 e R6, che risulteranno maggiormente interessati dal rumore da traffico indotto dall'attività di cava e da quello del traffico esistente su via Muzza Corona, si prevedono in R4 livelli indotti fino a 51,5 – 52 dBA. Questi ricettori non risentono invece delle fasi di sbancamento e coltivazione della cava
- Presso il ricettore R5 il contributo delle attività del terzo anno risulterà trascurabile, in quanto i valori indotti si mantengono al di sotto dei 40 dBA.

Nella successiva tabella si riportano i risultati del quarto anno, riferiti agli scenari C, D1, D2 e D4 (vedi Tabella 11).

Ricevitore	Piano	Orient.	Quarto anno – Sbancamento lotto 4 scenario C (calcolo n. 10)	Quarto anno – Coltivazione lotto 4: scenario D1 (calcolo n.12)	Quarto anno – Coltivazione lotto 4: scenario D2 (calcolo n.14)	Quarto anno – Coltivazione lotto 4: scenario D4 (calcolo n.22)
R1	T	S	49,5	40,7	27,7	35,4
R1	1	S	52,5	44,0	29,0	37,3
R1	T	O	38,1	36,4	33,8	35,8



Ricevitore	Piano	Orient.	Quarto anno - Sbancamento lotto 4 scenario C (calcolo n. 10)	Quarto anno - Coltivazione lotto 4: scenario D1 (calcolo n.12)	Quarto anno - Coltivazione lotto 4: scenario D2 (calcolo n.14)	Quarto anno - Coltivazione lotto 4: scenario D4 (calcolo n.22)
R1	1	O	41,8	37,5	34,5	36,9
R1	T	N	54,9	49,1	46,3	44,5
R1	1	N	59,3	53,1	48,6	49,1
R1	T	E	55,4	48,6	46,1	43,5
R1	1	E	59,3	52,1	48,0	47,4
R2	T	E	28,6	37,0	37,5	37,1
R2	1	E	30,6	38,8	39,2	38,8
R2	T	O	37,7	35,1	46,6	33,3
R2	1	O	47,7	46,0	51,1	39,2
R2	T	N	42,9	46,4	49,3	41,8
R2	1	N	48,3	49,3	52,4	44,7
R3	T	N	25,1	42,7	42,7	42,7
R3	1	N	26,1	42,9	42,9	42,9
R3	2	N	26,9	43,0	43,0	43,0
R3	T	E	27,3	42,4	42,4	42,3
R3	1	E	28,7	42,7	42,7	42,7
R3	2	E	29,4	42,8	42,8	42,8
R3	T	S	38,2	42,4	42,4	41,7
R3	1	S	43,0	46,2	46,2	46,2
R3	2	S	45,6	46,7	46,7	46,7
R4-a	T	SE	19,2	51,7	51,7	51,7
R4-a	1	SE	21,2	52,2	52,2	52,2
R4-a	T	SW	34,5	45,7	45,8	45,8
R4-a	1	SW	36,9	46,2	46,2	46,2
R4-a	T	NO	34,1	44,6	44,6	44,6
R4-a	1	NO	36,8	45,1	45,1	45,1
R4-a	T	NE	16,9	51,4	51,4	51,4
R4-a	1	NE	18,5	51,9	51,9	51,9
R4-b	T	SE	20,2	51,3	51,3	51,3
R4-b	1	SE	22,5	51,9	51,9	51,9
R4-b	T	SW	32,6	44,6	44,6	44,6
R4-b	1	SW	36,5	45,0	45,1	45,0
R4-b	T	NO	32,6	44,8	44,8	44,8
R4-b	1	NO	37,1	45,4	45,5	45,5
R4-b	T	NE	18,0	51,5	51,5	51,5



Ricevitore	Piano	Orient.	Quarto anno – Sbancamento lotto 4 scenario C (calcolo n. 10)	Quarto anno – Coltivazione lotto 4: scenario D1 (calcolo n.12)	Quarto anno – Coltivazione lotto 4: scenario D2 (calcolo n.14)	Quarto anno – Coltivazione lotto 4: scenario D4 (calcolo n.22)
R4-b	1	NE	20,0	52,0	52,0	52,0
R5	T	SW	32,3	38,6	38,5	38,5
R5	1	SW	35,2	39,3	39,2	39,2
R5	T	SE	32,5	36,6	36,6	36,6
R5	1	SE	35,1	38,6	38,5	38,5
R6	T	SW	30,8	49,0	49,0	49,0
R6	1	SW	33,5	49,5	49,5	49,5
R6	T	NO	30,7	45,2	45,1	45,1
R6	1	NO	33,4	46,0	46,0	46,0
R6	T	SE	12,3	50,3	50,3	50,3
R6	1	SE	25,1	51,5	51,5	51,5

Tabella 14 - Risultati degli scenari al quarto anno di coltivazione, espressi in dBA (Soudplan 7.0).

Nella successiva tabella si riportano le stime dei livelli ambientali diurni e dei rispettivi differenziali ($\Delta 4$, $\Delta 5$), con riferimento agli scenari C e D2 esaminati nella precedente tabella.

Ricevitore	Piano	Orient.	Livelli attuali	Quarto anno – Stima livelli ambientali scenario C	$\Delta 4$	Quarto anno – Stima livelli ambientali scenario D2	$\Delta 5$
R1	T	S	42,1	50,2	8,1	42,3	0,2
R1	1	S	42,1	52,9	10,8	42,3	0,2
R1	1	O	42,1	45,0	2,9	42,8	0,7
R1	T	N	42,1	55,1	13,0	47,7	5,6
R1	1	N	42,1	59,4	17,3	49,5	7,4
R1	T	E	42,1	55,6	13,5	47,6	5,5
R1	1	E	42,1	59,4	17,3	49,0	6,9
R2	T	O	42,1	43,4	1,3	47,9	5,8
R2	1	O	42,1	48,8	6,7	51,6	9,5
R2	T	N	42,1	45,5	3,4	50,1	8,0
R2	1	N	42,1	49,2	7,1	52,8	10,7
R3	T	N	42,1	42,2	0,1	45,4	3,3
R3	1	N	42,1	42,2	0,1	45,5	3,4
R3	2	N	42,1	42,2	0,1	45,6	3,5
R3	T	E	42,1	42,2	0,1	45,4	3,3



Ricevitore	P i a n o	O r i e n t.	Livelli attuali	Quarto anno – Stima livelli ambientali <u>scenario C</u>	$\Delta 4$	Quarto anno – Stima livelli ambientali <u>scenario D2</u>	$\Delta 5$
R3	1	E	42,1	42,3	0,2	45,6	3,5
R3	2	E	42,1	42,3	0,2	45,7	3,6
R3	T	S	42,1	43,6	1,5	46,4	4,3
R3	1	S	42,1	45,6	3,5	49,2	7,1
R3	2	S	42,1	47,2	5,1	49,3	7,2
R4-a	T	SE	43,0	43,0	0,0	52,2	9,2
R4-a	1	SE	43,0	43,0	0,0	52,7	9,7
R4-a	T	SW	43,0	43,6	0,6	47,6	4,6
R4-a	1	SW	43,0	44,0	1,0	47,9	4,9
R4-a	T	NO	43,0	43,5	0,5	46,9	3,9
R4-a	1	NO	43,0	43,9	0,9	47,2	4,2
R4-a	T	NE	43,0	43,0	0,0	52,0	9,0
R4-a	1	NE	43,0	43,0	0,0	52,4	9,4
R4-b	T	SE	43,0	43,0	0,0	51,9	8,9
R4-b	1	SE	43,0	43,0	0,0	52,4	9,4
R4-b	T	SW	43,0	43,4	0,4	46,9	3,9
R4-b	1	SW	43,0	43,9	0,9	47,2	4,2
R4-b	T	NO	43,0	43,4	0,4	47,0	4,0
R4-b	1	NO	43,0	44,0	1,0	47,4	4,4
R4-b	T	NE	43,0	43,0	0,0	52,1	9,1
R4-b	1	NE	43,0	43,0	0,0	52,5	9,5
R6	T	SW	43,0	43,3	0,3	50,0	7,0
R6	1	SW	43,0	43,5	0,5	50,4	7,4
R6	T	NO	43,0	43,2	0,2	47,2	4,2
R6	1	NO	43,0	43,5	0,5	47,8	4,8
R6	T	SE	43,0	43,0	0,0	51,0	8,0
R6	1	SE	43,0	43,1	0,1	52,1	9,1

Tabella 15 – Stima dei livelli ambientali e dei differenziali negli scenari al quarto anno C e D2 (in dBA).

Nella successiva Tabella si riportano invece le stime dei livelli ambientali diurni e dei rispettivi differenziali ($\Delta 6, \Delta 7$) con i livelli attuali, degli scenari D1 e D4 al quarto anno di coltivazione. Siccome lo scenario D1 fa riferimento alla quota iniziale di coltivazione del lotto 4, mentre lo scenario D4 differisce soltanto per la quota delle macchine operatrici, in quanto si trovano



a metà scavo di coltivazione del lotto 4, nella seguente Tabella si riporta anche la differenza fra la quota iniziale di coltivazione e la quota a metà scavo di coltivazione del lotto 4 ($\Delta 8$).

Ricevitore	P i a n o	O r i e n t.	Livelli attuali	Quarto anno – Stima livelli ambientali scenario D1	$\Delta 6$	Quarto anno – Stima livelli ambientali scenario D4	$\Delta 7$	$\Delta 8$
R1	T	S	42,1	44,5	2,4	42,9	0,8	1,5
R1	1	S	42,1	46,2	4,1	43,3	1,2	2,8
R1	T	N	42,1	49,9	7,8	46,5	4,4	3,4
R1	1	N	42,1	53,4	11,3	49,9	7,8	3,5
R1	T	E	42,1	49,5	7,4	45,9	3,8	3,6
R1	1	E	42,1	52,5	10,4	48,5	6,4	4,0
R2	1	O	42,1	47,5	5,4	43,9	1,8	3,6
R2	T	N	42,1	47,8	5,7	45,0	2,9	2,8
R2	1	N	42,1	50,1	8,0	46,6	4,5	3,5
R3	T	N	42,1	45,4	3,3	45,4	3,3	0,0
R3	1	N	42,1	45,5	3,4	45,5	3,4	0,0
R3	2	N	42,1	45,6	3,5	45,6	3,5	0,0
R3	T	E	42,1	45,3	3,2	45,2	3,1	0,1
R3	1	E	42,1	45,4	3,3	45,4	3,3	0,0
R3	2	E	42,1	45,5	3,4	45,5	3,4	0,0
R3	T	S	42,1	45,3	3,2	44,9	2,8	0,3
R3	1	S	42,1	47,6	5,5	47,6	5,5	0,0
R3	2	S	42,1	48,0	5,9	48,0	5,9	0,0
R4-a	T	SE	43,0	52,2	9,2	52,2	9,2	0,0
R4-a	1	SE	43,0	52,7	9,7	52,7	9,7	0,0
R4-a	T	SW	43,0	47,6	4,6	47,6	4,6	0,0
R4-a	1	SW	43,0	47,9	4,9	47,9	4,9	0,0
R4-a	T	NO	43,0	46,9	3,9	46,9	3,9	0,0
R4-a	1	NO	43,0	47,2	4,2	47,2	4,2	0,0
R4-a	T	NE	43,0	52,0	9,0	52,0	9,0	0,0
R4-a	1	NE	43,0	52,4	9,4	52,4	9,4	0,0
R4-b	T	SE	43,0	51,9	8,9	51,9	8,9	0,0
R4-b	1	SE	43,0	52,4	9,4	52,4	9,4	0,0
R4-b	T	SW	43,0	46,9	3,9	46,9	3,9	0,0
R4-b	1	SW	43,0	47,1	4,1	47,1	4,1	0,0
R4-b	T	NO	43,0	47,0	4,0	47,0	4,0	0,0



Ricevitore	P i a n o	O r i e n t.	Livelli attuali	Quarto anno – Stima livelli ambientali <u>scenario D1</u>	$\Delta 6$	Quarto anno – Stima livelli ambientali <u>scenario D4</u>	$\Delta 7$	$\Delta 8$
R4-b	1	NO	43,0	47,4	4,4	47,4	4,4	0,0
R4-b	T	NE	43,0	52,1	9,1	52,1	9,1	0,0
R4-b	1	NE	43,0	52,5	9,5	52,5	9,5	0,0
R6	T	SW	43,0	50,0	7,0	50,0	7,0	0,0
R6	1	SW	43,0	50,4	7,4	50,4	7,4	0,0
R6	T	NO	43,0	47,2	4,2	47,2	4,2	0,0
R6	1	NO	43,0	47,8	4,8	47,8	4,8	0,0
R6	T	SE	43,0	51,0	8,0	51,0	8,0	0,0
R6	1	SE	43,0	52,1	9,1	52,1	9,1	0,0

Tabella 16- Stima dei livelli ambientali e dei differenziali ($\Delta 6$, $\Delta 7$) negli scenari D1 e D4 al quarto anno di coltivazione (in DBA); stima della differenza ($\Delta 8$) fra la quota iniziale di coltivazione e la quota a metà coltivazione.



Nella successive tabelle si riportano invece i risultati dello scenario D3 al quarto anno e dello scenario al quinto anno (E), nonché le stime dei livelli ambientali e del differenziale ($\Delta 8$, $\Delta 9$).

Ricevitore	P i a n o	O r i e n t.	Quarto anno – Coltivazione lotto 4: scenario D3 (calcolo n.16)	Quinto anno – Ripristino: scenario E (calcolo n.19)
R1	T	O	33,3	34,1
R1	1	O	34,4	39,3
R1	T	N	42,8	52,6
R1	1	N	45,8	57,4
R1	T	E	41,7	52,5
R1	1	E	45,1	57,3
R2	T	E	40,2	27,0
R2	1	E	42,0	30,0
R2	T	O	41,8	34,8
R2	1	O	45,1	44,8
R2	T	N	42,9	45,1
R2	1	N	46,2	46,6
R3	T	N	43,0	24,2
R3	1	N	43,2	26,7
R3	2	N	43,3	27,5
R3	T	E	43,2	24,6
R3	1	E	43,7	29,4
R3	2	E	43,9	30,1
R3	T	S	46,8	36,8
R3	1	S	51,2	43,0
R3	2	S	51,3	44,7
R4-a	T	SE	51,7	14,8
R4-a	1	SE	52,2	16,2
R4-a	T	SW	45,6	32,0
R4-a	1	SW	46,1	33,5
R4-a	T	NO	44,5	31,8
R4-a	1	NO	44,9	33,4
R4-a	T	NE	51,4	14,5
R4-a	1	NE	51,9	16,2
R4-b	T	SE	51,3	15,8
R4-b	1	SE	51,9	17,9
R4-b	T	SW	44,5	32,2



Ricevitore	P i a n o	O r i e n t.	Quarto anno - Coltivazione lotto 4: scenario D3 (calcolo n.16)	Quinto anno - Ripristino: scenario E (calcolo n.19)
R4-b	1	SW	45,1	33,8
R4-b	T	NO	44,8	32,2
R4-b	1	NO	45,5	33,7
R4-b	T	NE	51,5	15,3
R4-b	1	NE	52,0	17,3
R5	T	SW	38,3	32,4
R5	1	SW	38,6	35,3
R5	T	SE	35,4	32,6
R5	1	SE	37,2	35,2
R5	T	NO	35,0	18,9
R5	1	NO	36,1	21,1
R6	T	SW	49,0	28,3
R6	1	SW	49,5	30,0
R6	T	NO	45,1	28,2
R6	1	NO	46,0	29,8
R6	T	SE	50,4	12,4
R6	1	SE	51,5	15,0

Tabella 17 - Risultati del quarto anno (scenario D3) e al quinto anno, espressi in dBA (Soudplan 7.0).

Ricevitore	P i a n o	O r i e n t.	Livelli attuali	Quarto anno - Stima livelli ambientali scenario D3	$\Delta 8$	Quinto anno - Stima livelli ambientali scenario E	$\Delta 9$
R1	T	N	42,1	45,5	3,4	53,0	10,9
R1	1	N	42,1	47,3	5,2	57,5	15,4
R1	T	E	42,1	44,9	2,8	52,9	10,8
R1	1	E	42,1	46,9	4,8	57,4	15,3
R2	T	E	42,1	44,3	2,2	42,2	0,1
R2	1	E	42,1	45,1	3,0	42,4	0,3
R2	T	O	42,1	45,0	2,9	42,8	0,7
R2	1	O	42,1	46,9	4,8	46,7	4,6
R2	T	N	42,1	45,5	3,4	46,9	4,8
R2	1	N	42,1	47,6	5,5	47,9	5,8
R3	T	N	42,1	45,6	3,5	42,2	0,1
R3	1	N	42,1	45,7	3,6	42,2	0,1



Ricevitore	P i a n o	O r i e n t.	Livelli attuali	Quarto anno – Stima livelli ambientali scenario D3	Δ8	Quinto anno – Stima livelli ambientali scenario E	Δ9
R3	2	N	42,1	45,8	3,7	42,2	0,1
R3	T	E	42,1	45,7	3,6	42,2	0,1
R3	1	E	42,1	46,0	3,9	42,3	0,2
R3	2	E	42,1	46,1	4,0	42,4	0,3
R3	T	S	42,1	48,1	6,0	43,2	1,1
R3	1	S	42,1	51,7	9,6	45,6	3,5
R3	2	S	42,1	51,8	9,7	46,6	4,5
R4-a	T	SE	43,0	52,2	9,2	43,0	0,0
R4-a	1	SE	43,0	52,7	9,7	43,0	0,0
R4-a	T	SW	43,0	47,5	4,5	43,3	0,3
R4-a	1	SW	43,0	47,8	4,8	43,5	0,5
R4-a	T	NO	43,0	46,8	3,8	43,3	0,3
R4-a	1	NO	43,0	47,1	4,1	43,5	0,5
R4-a	T	NE	43,0	52,0	9,0	43,0	0,0
R4-a	1	NE	43,0	52,4	9,4	43,0	0,0
R4-b	T	SE	43,0	51,9	8,9	43,0	0,0
R4-b	1	SE	43,0	52,4	9,4	43,0	0,0
R4-b	T	SW	43,0	46,8	3,8	43,3	0,3
R4-b	1	SW	43,0	47,2	4,2	43,5	0,5
R4-b	T	NO	43,0	47,0	4,0	43,3	0,3
R4-b	1	NO	43,0	47,4	4,4	43,5	0,5
R4-b	T	NE	43,0	52,1	9,1	43,0	0,0
R4-b	1	NE	43,0	52,5	9,5	43,0	0,0
R6	T	SW	43,0	50,0	7,0	43,1	0,1
R6	1	SW	43,0	50,4	7,4	43,2	0,2
R6	T	NO	43,0	47,2	4,2	43,1	0,1
R6	1	NO	43,0	47,8	4,8	43,2	0,2
R6	T	SE	43,0	51,1	8,1	43,0	0,0
R6	1	SE	43,0	52,1	9,1	43,0	0,0

Tabella 18 – Stima dei livelli ambientali e del differenziale al quarto anno (D3) e al quinto (dBA).

Per quanto riguarda il quarto anno di coltivazione:

- La situazione dei ricettori R1 e R2 si fa più critica essendo questo il lotto più meridionale;



- In particolare durante la fase di sbancamento e scotico si prevedono livelli in facciata di R1 che arrivano fino a **59,4 dBA**. *Lo scenario C considerato si riferisce ad un breve periodo in cui le lavorazioni saranno prossime a questa abitazione, ma sono da prevedersi anche alcune giornate lavorative in cui un analogo effetto si produrrà su R2.* In questa situazione vi è certamente il superamento del differenziale.
- Nella fase di coltivazione del lotto 4, per **R1** è previsto un livello ambientale massimo di **53,4 dBA** (scenario D1). Negli scenari D2 e D3 si avranno invece livelli inferiori a 50 dBA.
- Il contributo massimo di 53,4 dBA in R1 è rappresentativo della fase iniziale di coltivazione del lotto 4, poiché con il graduale abbassamento del piano di coltivazione si prevede anche un graduale calo dei livelli ambientali in R1, fino a raggiungere valori al di sotto dei 50 dBA già a metà dell'attività di coltivazione del lotto 4 (scenario D4).
- La sezione di scavo determinerà infatti un "effetto barriera" nei confronti dei ricettori più vicini all'area di cava. Confrontando i risultati dell'attività di coltivazione nella fase iniziale (scenario D1) e nella fase intermedia (scenario D4), si osserva un abbassamento dei livelli ambientali di 3,5 - 4 dBA nei confronti dei ricettori R1 e R2.
- In **R2** la fase più critica è quella descritta dallo scenario D2, con livelli ambientali fino a **52,8 dBA**. Negli altri scenari di coltivazione del quarto anno sono previsti livelli inferiori a 50 dBA.
- In **R3** lo scenario peggiore è D3, in cui si prevedono livelli di 51-52 dBA. Questo ricettore presenta il vantaggio di non essere esposto direttamente verso la cava.
- Per gli altri ricettori la situazione non muta rispetto agli altri scenari in quanto l'esposizione a rumore è essenzialmente data dal trasporto di materiale.
- Dai risultati dei calcoli si osserva infine che, così come dai risultati del terzo anno, il terrapieno previsto lungo i confini meridionali di proprietà determina un "effetto barriera" nei confronti dei piani terra dei ricettori R1 e R2, soprattutto nelle fasi iniziali di sbancamento.

Per quanto riguarda il quinto anno (ripristino):

- Il massimo livello sonoro previsto è intorno a **57,5 dBA** per R1, anche per questo scenario E valgono le stesse considerazioni dello scenario C: nel corso del tempo le sorgenti sono comunque destinate a spostarsi, pertanto livelli analoghi possono

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 44 di 51



interessare anche il ricettore R2. In ogni caso l'attività avrà una emissione sonora inferiore rispetto allo scenario C.

7.4 Mappe delle isofoniche

Nell'*Allegato 2* è riportato l'andamento delle isofoniche nei sette modelli di simulazione, relativi ai calcoli n. 3, n. 6, n. 8, n. 11, n. 13, n. 15, n. 17, n. 20 e n. 23. Le isofoniche sono state determinata ad un'altezza del terreno di 4 metri.

8. VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI E DEL CRITERIO DIFFERENZIALE

Nella seguente Tabella si riassume la situazione acustica dei ricettori, allo stato attuale e futuro:

N°	Livello attuale	Livello ambientale massimo stimato	Differenziale massimo	Note
R1	42,1 dBA	59,4 dBA	17,3 dBA	Situazione peggiore durante lo sbancamento del lotto 4
R2	42,1 dBA	52,8 dBA	10,7 dBA	Situazione peggiore durante la coltivazione del lotto 4
R3	42,1 dBA	49,3 dBA	7,2 dBA	Situazione peggiore durante la coltivazione del lotto 4
R4	43,0 dBA	52,7 dBA	9,7 dBA	Situazione peggiore durante le fasi di coltivazione e riconducibile al traffico stradale di via Muzza Corona
R5	36,2 dBA	41,1 dBA	4,9 dBA	Situazione peggiore durante le fasi di coltivazione
R6	43,0 dBA	52,1 dBA	9,1 dBA	Situazione peggiore durante le fasi di coltivazione e riconducibile al traffico stradale di via Muzza Corona

Tabella 19 – Riepilogo dei massimi livelli acustici ai ricettori nei 5 anni di attività.



In sintesi non si prevede il superamento del limite di immissione diurno di Classe III (60 dBA); tuttavia, durante lo sbancamento del lotto n. 4, i valori in R1 sono prossimi a 60 dBA e vi è un concreto rischio di superamento del differenziale.

Rischi di superamento del differenziale si hanno anche durante alcune fasi di coltivazione del lotto n. 4 e riguardano i ricettori R1 e R2.

Per quanto riguarda il ricettore R3, in cui si prevede in facciata un contributo massimo dell'attività di 49,3 dBA, da quanto esposto al Capitolo 4.2 il criterio differenziale non risulta applicabile ($49,3 \text{ dBA} < 50 \text{ dBA}$).

9. MISURE DI MITIGAZIONE

L'ambito estrattivo in oggetto, seppur di dimensioni limitate, presenta alcune criticità dal punto di vista acustico. In primo luogo, anche in conseguenza delle deroghe concesse, la distanza fra le abitazioni più vicine e la zona di lavorazione è molto limitata, e questo necessariamente produce livelli sonori importanti in alcune fasi. In particolare le situazioni critiche sono quella iniziale di sbancamento (3° e soprattutto 4° lotto) e quella di coltivazione limitatamente al 4° lotto. Mentre le fasi di sbancamento hanno una durata breve, e pertanto inducono effetti limitati nel tempo nei confronti di un singolo ricettore – la fase critica può avere una durata dell'ordine di una settimana al massimo per ogni combinazione lotto/ricettore – la fase di coltivazione nel 4° lotto avrà una durata pari ad almeno 6-7 mesi, in cui tuttavia nel corso del tempo si verifica da un lato lo spostamento della zona di lavorazione (quindi alcuni ricettori subiranno effetti significativi solo per un mese, altri per due o tre), dall'altro l'approfondimento graduale della zona di lavorazione e quindi un abbassamento dei livelli qui calcolati.

Si ricorda infatti che sono stati presentati calcoli basati sulla situazione peggiore dal punto di vista topografico (quota di inizio scavo o di inizio coltivazione). Inoltre si è presentato un calcolo relativo ad una situazione di parziale approfondimento dello scavo, il quale mostra un significativo miglioramento della situazione.

In secondo luogo l'area risulta essere estremamente silenziosa, e pertanto è facile incorrere nel superamento del limite differenziale.

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 46 di 51



Si deve d'altra parte osservare che il ricettore R1 deve già necessariamente essere stato sottoposto a livelli sonori anche superiori a quelli oggi previsti durante la coltivazione della vecchia *Cava Solimei*.

Una prima forma di mitigazione è già insita nel progetto, in quanto si è scelto di non intervenire sulla fascia perimetrale a Sud e ad Est della cava se non nella fase conclusiva (*Lotto 4-bis*), sfruttando così nelle prime fasi la differenza di quota rispetto ai ricettori come una barriera virtuale. Inoltre in questa fascia è previsto un terrapieno con altezza di 2 metri che, come si è visto dai calcoli di simulazione, porterà ad un ulteriore *effetto barriera* nei confronti dei piani bassi dei ricettori R1 e R2.

Una misura di mitigazione di tipo organizzativo consiste nell'evitare l'utilizzo simultaneo di due macchine operatrici (apripista + escavatore) durante le fasi di coltivazione del 4° lotto, almeno quando la quota di scavo è ancora inferiore a 3 metri.

Infine, essendo solamente due i ricettori seriamente influenzati dalle emissioni sonore, si dovrà verificare che le abitazioni R1 ed R2 siano effettivamente abitate nel momento in cui si avvierà l'attività negli ultimi due lotti. Dai sopralluoghi svolti sono apparsi segni di presenza umana (es. cani, un'automobile parcheggiata) ma non di una presenza continuativa. Se si dovesse verificare che le abitazioni non sono occupate durante il giorno, o solo in certi orari, potranno essere anche presi accordi diretti sugli orari in cui effettuare le lavorazioni più rumorose senza produrre disturbo ad alcuno.

Sulla base di queste misure di mitigazione si ritiene anche praticabile la deroga per attività temporanee relativamente alla fase di "sbancamento" che ha comunque durata molto breve e prodromica rispetto alla coltivazione vera e propria.

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 47 di 51



10. PIANO DI MONITORAGGIO

In ottemperanza, per i punti pertinenti, a quanto previsto dal P.A.E. vigente (Allegato 1 alle Norme Tecniche di Attuazione) si presenta un piano di monitoraggio in forma sintetica per la componente RUMORE:

ASPETTO	INDICATORE	TIPOLOGIA	MODALITÀ	FREQUENZA
Rumorosità macchine operatrici	Manutenzione attrezzature	Verifica gestionale	Controlli preventivi dei silenziatori delle macchine operatrici	Almeno annuale
Rumore mezzi di trasporto	Velocità	Misura organizzativa e gestionale per tenere bassa la velocità degli autocarri sulla pista (30 km/h)	Segnaletica e formazione operatori	Annuale
Livello sonoro ai ricettori	Leq durante le lavorazioni riscontrato presso i ricettori	Misure strumentali	Misure di durata rappresentativa presso i ricettori più vicini durante le fasi più rumorose concordate con ARPA / altri enti.	Annuale per lotti n. 3 e n. 4
Barriere acustiche	Presenza e dimensioni del terrapieno, prevenire abbassamenti causati da cedimenti o franamenti	Verifica manutentiva del manufatto (terrapieno)	Rilievo geometrico	Annuale



11. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Nel presente capitolo si fa riferimento alla valutazione qualitativa degli impatti sulle componenti ambientali come valutate all'interno dello Studio di Impatto Ambientale. I giudizi proposti sono i seguenti:

|| Nullo

|| Trascurabile/Scarso

|| Marginale

ENTITA' DELL'IMPATTO ▶▶▶

|| Sensibile

|| Rilevante

|| Massimo

Dare un livello di giudizio all'impatto valutato, è servito a stabilire la soglia di accettabilità; si è infatti adottato il seguente criterio, per la messa in campo di misure mitigative:

Impatto	Nulla	Accettabile	Nessuna misura di mitigazione
	Trascurabile/scarso	Accettabile	Nessuna misura di mitigazione
	Marginale	Accettabile	Nessuna misura di mitigazione

Impatto	Sensibile	Non accettabile	Idonea misura di mitigazione
	Rilevante	Non accettabile	Idonea misura di mitigazione
	Massimo	Non accettabile	Idonea misura di mitigazione

La variabilità dei valori di giudizio all'interno di ciascuna categoria, è affidata alla *elaborazione delle indagini effettuate, all'esperienza professionale e discrezionale degli analisti, il tutto comunque basato su elementi oggettivi, che potranno più o meno essere condivisi da chi effettua la Valutazione d'Impatto Ambientale.*



Prima di passare alle conclusioni, si osserva che data la distanza delle abitazioni e di altri manufatti dalla zona di lavoro e di transito degli automezzi, deve essere escluso qualsiasi problema legato alla esposizione a **vibrazioni** generate dalle attività in oggetto.

12. CONCLUSIONI

Nella presente valutazione d'impatto acustico si è verificato l'impatto generato dalla proposta di ampliamento di una ex cava di estrazione ghiaie che si trova nel territorio di San Cesario sul Panaro, nei pressi del confine con il territorio comunale di Castelfranco Emilia. L'ampliamento è identificato come "Cava Solimei 2".

La proposta preliminare prevede quattro anni di coltivazione della cava, mentre nell'ultimo anno sarà realizzato il ripristino dell'area. La coltivazione avverrà per lotti annuali di uguale volume. Le sorgenti di rumore sono rappresentate dalle due macchine operatrici (escavatore e apripista) e dal traffico pesante indotto per il trasporto della ghiaia. L'attività in oggetto viene svolta esclusivamente nel periodo diurno. La valutazione si è avvalsa di un monitoraggio acustico in prossimità dei ricettori più vicini (R1, R2, R3, R4, R5, R6), in cui è emerso che l'area risulta attualmente particolarmente silenziosa.

Per valutare il contributo dell'attività di progetto nei confronti dei ricettori, sono stati realizzati modelli di simulazione virtuale con il software specialistico Soundplan 7.0. In particolare, le simulazioni virtuali hanno interessato gli anni di coltivazione dei lotti più vicini ai ricettori considerati (identificati sul progetto come "lotto 3" e "lotto 4"), ma anche la fase di ripristino dell'area prevista al quinto anno. La modellizzazione virtuale è stata utilizzata per determinare il contributo medio diurno dell'attività (uso delle attrezzature nella giornata) nei confronti dei ricettori.

Dai calcoli previsionali è emerso che il limite diurno d'immissione previsto dalla Classe III (60 dBA) risulta rispettato, tuttavia esiste un elevato rischio di superamento del differenziale in R1 durante le fasi di sbancamento e di coltivazione del lotto 4, nonché durante il ripristino finale. Il superamento del differenziale risulta anche molto probabile anche nei confronti del ricettore R2, durante l'attività di coltivazione del quarto anno. Questo nonostante la presenza di un terrapieno dell'altezza di 2 metri che costituisce comunque una buona protezione almeno rispetto alle finestre all'altezza del piano terra.

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 50 di 51



Sono stati pertanto proposti alcuni ulteriori interventi di mitigazione, basati essenzialmente su misure procedurali e di manutenzione macchine.

Si ritiene inoltre, vista la breve durata delle lavorazioni veramente impattanti, che la fase di sbancamento possa essere equiparata ad una attività di cantiere e pertanto si possa concedere un'autorizzazione in deroga, considerando comunque il NON superamento dei limiti di immissione.

E' anche importante verificare l'effettiva presenza durante l'orario lavorativo di residenti/occupanti nei ricettori più prossimi (R1 e R2), in modo da attuare le misure veramente necessarie.

Vignola, 30 gennaio 2014

Dott. Geol. Marcello Mattioli
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
L. 447/95 - Determinazione D.G.A. num. 11494 del 9/11/1998

ELENCO ALLEGATI:

- 1) Schede tecniche delle attrezzature previste
- 2) Mappe delle isofoniche ad un'altezza di 4 metri dal terreno
- 3) Certificati di taratura strumentazione.

Relazione di Impatto acustico Cava Solimei 2.doc		Cava Solimei 2
Estensore: MM/EV	Revisione: 1 del 30/01/2014	Pagina 51 di 51

**SCHEDE TECNICHE DELLE
ATTREZZATURE PREVISTE**

ALLEGATO N. 1

KOMATSU®

PC340LC-7 PC340NLC-7

POTENZA NETTA
184 kW 247 HP @ 1.950 rpm

PESO OPERATIVO
PC340LC-7: 33.070 - 35.045 kg
PC340NLC-7: 32.970 - 34.755 kg

CAPACITA' BENNA
max. 2,32 m³

PC
340

ESCAVATORE IDRAULICO



PC340LC/NLC-7

ecot3

SPECIFICHE TECNICHE



MOTORE

Modello..... Komatsu SAA6D114E-3
 Tipo a 4 tempi, sistema d'iniezione HPCR Common Rail, raffreddato ad acqua, turbocompresso, postrefrigeratore aria-aria
 Potenza nominale..... 184 kW/247 HP (ISO 9249 Netta al volano) ad un regime di 1.950 rpm
 Numero cilindri 6
 Alesaggio x corsa..... 114 x 135 mm
 Cilindrata 8,27 l
 Batteria 2 x 12 V/140 Ah
 Alternatore 24 V/60 A
 Motorino di avviamento 24 V/11 kW
 Filtro aria..... a secco, con doppio elemento, eiettore automatico ed indicatore elettronico di intasamento
 Raffreddamento..... ad acqua con ventola aspirante e schermatura per prevenire l'intasamento radiatore



IMPIANTO IDRAULICO

Tipo HydraMind Load Sensing a centro chiuso ed elementi compensati
 Pompa idraulica..... 2 x a pistoni assiali a portata variabile per braccio, avambraccio, benna, rotazione e traslazione
 Portata max. 2 x 268 l/min
 Taratura pressioni
 Azionamenti base 355 bar
 Azionamenti base (PowerMax) 380 bar
 Traslazione 380 bar
 Rotazione 285 bar
 Servocomandi 33 bar



EMISSIONI

Emissioni il motore Komatsu risponde a tutte le normative Stage IIIA in materia di emissioni
 Livelli sonori
 LwA rumorosità esterna..... 105 dB(A) (2000/14/EC Stage II)
 LpA rumorosità interna 75 dB(A) (ISO 6369 valore dinamico)



PESO OPERATIVO (VALORI INDICATIVI)

Peso operativo incluso braccio monoblocco da 6.470 mm, ovvero braccio posizionario, avambraccio da 2.600 m, benna da 1.700 kg, operatore, lubrificante, liquidi, pieno carburante e allestimento std.



ROTAZIONE

Concezione motore idraulico a pistoni assiali integrato con riduttore epicicloidale bistadio
 Blocco rotazione..... ad azionamento elettrico di batteria di dischi in bagno d'olio integrata nel motore idraulico.
 Velocità di rotazione 0 - 9,5 rpm
 Coppia di rotazione 102,9 kNm



TRASLAZIONE

Concezione motori idraulici a pistoni assiali a portata variabile integrati con riduttori epicicloidali bistadio
 Azionamento idrostatico
 Traslazione a 3 velocità automatiche
 Max. pendenza superabile 70%, 35°
 Velocità di traslazione..... 3,2 / 4,5 / 5,5 km/h
 Forza max. di trazione 26.900 kg
 Frenatura ad azionamento negativo di batterie di dischi integrate nei motori idraulici



SOTTOCARRO CINGOLATO

Concezione parte centrale del telaio con struttura ad X e longheroni laterali a sezione scatolata
 Cingolatura
 Tipo a lubrificazione permanente
 Pattini (per lato)..... 48 (PC340LC, PC340NLC)
 Tendicingolo a molla elicoidale precaricata con martinetto idraulico di pretensionamento
 Rulli
 Inferiori (per lato) 8 (PC340LC, PC340NLC)
 Superiori (per lato) 2



RIFORNIMENTI

Serbatoio carburante 605 l
 Radiatore 32 l
 Olio motore 35 l
 Olio riduttore di rotazione 13,4 l
 Serbatoio olio idraulico 188 l
 Olio riduttore di traslazione (per lato) 8,5 l

	BRACCIO MONOBLOCCO				BRACCIO POSIZIONATORE			
	PC340LC-7		PC340NLC-7		PC340LC-7		PC340NLC-7	
Pattini a tre costole	Peso operativo	Pressione specifica	Peso operativo	Pressione specifica	Peso operativo	Pressione specifica	Peso operativo	Pressione specifica
600 mm	33.070 kg	0,59 kg/cm ²	32.970 kg	0,59 kg/cm ²	34.095 kg	0,61 kg/cm ²	33.995 kg	0,61 kg/cm ²
700 mm	33.450 kg	0,51 kg/cm ²	33.350 kg	0,51 kg/cm ²	34.475 kg	0,53 kg/cm ²	34.375 kg	0,53 kg/cm ²
800 mm	33.830 kg	0,45 kg/cm ²	33.730 kg	0,45 kg/cm ²	34.855 kg	0,47 kg/cm ²	34.775 kg	0,47 kg/cm ²
850 mm	34.020 kg	0,43 kg/cm ²	-	-	35.045 kg	0,45 kg/cm ²	-	-

D180

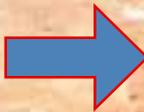


	LT/XLT	LGP
POTENZA NETTA	145 kW/197 CV	157 kW/213 CV

PESO OPERATIVO:	LT	XLT	LGP
- VERSIONE CON FRIZIONI DI STERZO	Kg 20200	21300	-
- VERSIONE CON FRIZIONI POWER STEERING	Kg 20530	21750	22730

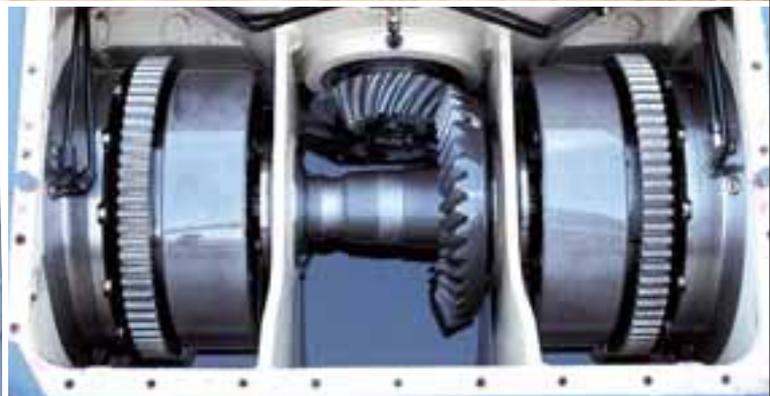
D180

LA QUALITÀ



RISPETTO DELL'AMBIENTE

Il D180 rispetta le regole Europee per la riduzione dell'inquinamento acustico, come richiesto dalla direttiva 2000/14/CE.



SCELTA TRA DUE DIFFERENTI SISTEMI DI STERZO

FRENI E FRIZIONI DI STERZO

Freni e frizioni di sterzo sono del tipo a disco in bagno d'olio e non richiedono praticamente alcuna manutenzione. Inoltre, sono modulari per un'assistibilità indipendente e più agevole.

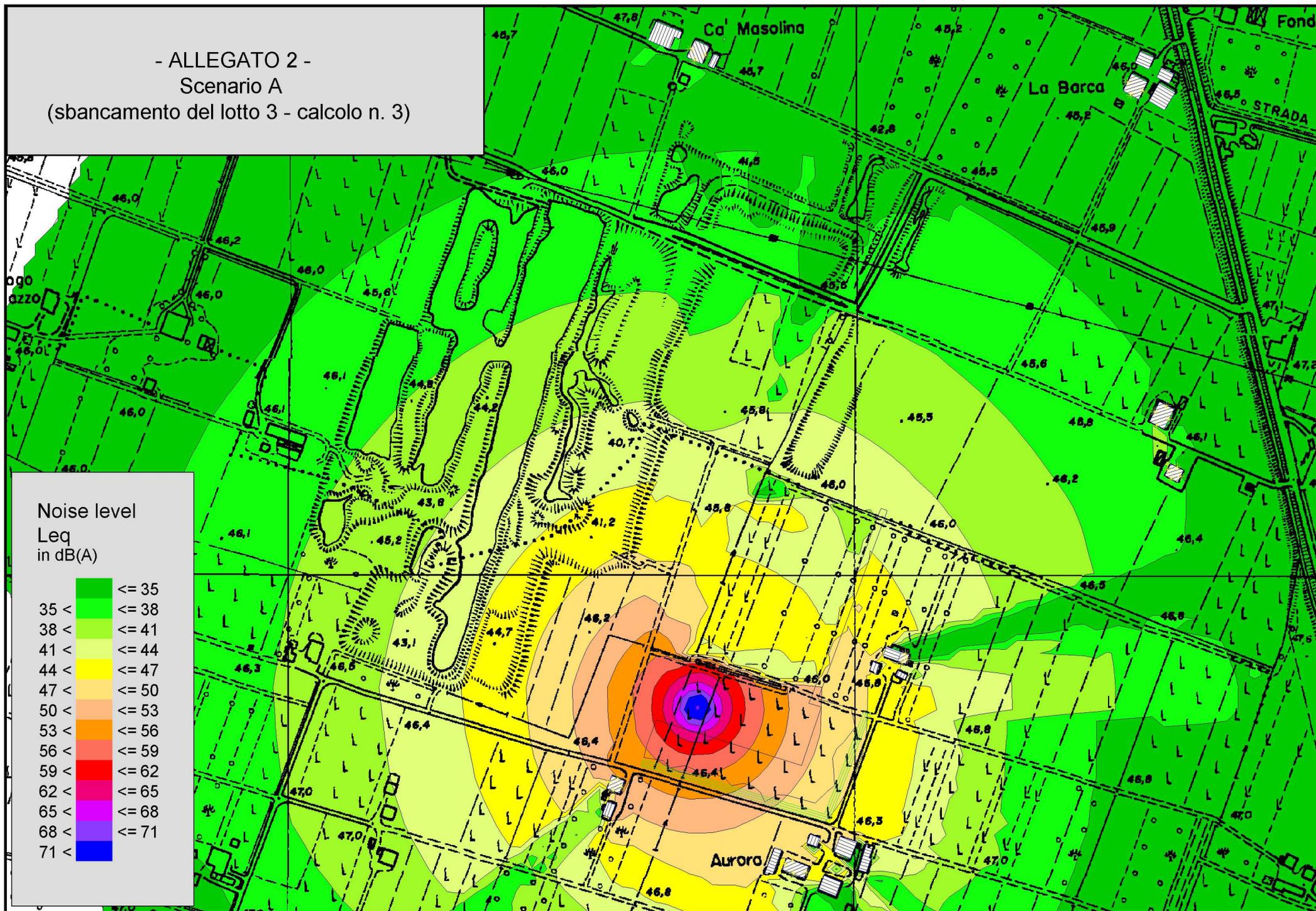
DIFFERENZIALE IDROSTATICO "POWER STEERING"

Sui modelli in versione Power Steering, un motore idraulico agisce sui due riduttori epicicloidali che sostituiscono le frizioni di sterzo. In questo modo si generano differenti velocità di uscita nel portatreno destro e sinistro e quindi la macchina sterza. Ad ogni sterzata, tutta la potenza disponibile viene trasferita ai cingoli e la macchina svolta dolcemente e sotto potenza. La possibilità di attuare la controrotazione, riduce al minimo il raggio di sterzata. La manovrabilità eccellente e l'azione sterzante senza contraccolpi riducono al minimo la fatica dell'operatore e i tempi di fermo macchina.

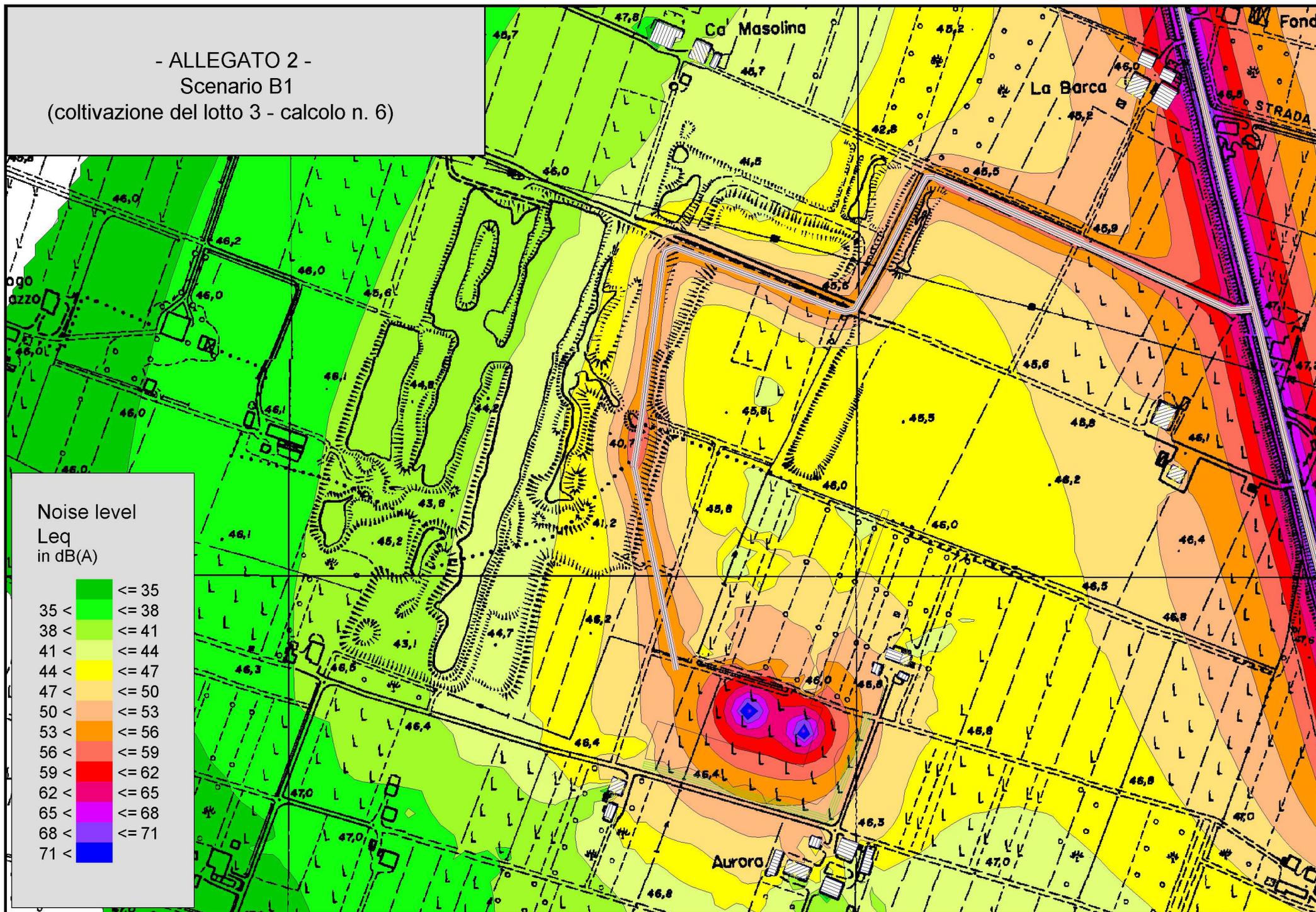
**MAPPA DELLE ISOFONICHE
AD UN'ALTEZZA DI 4 M DAL TERRENO**

ALLEGATO N. 2

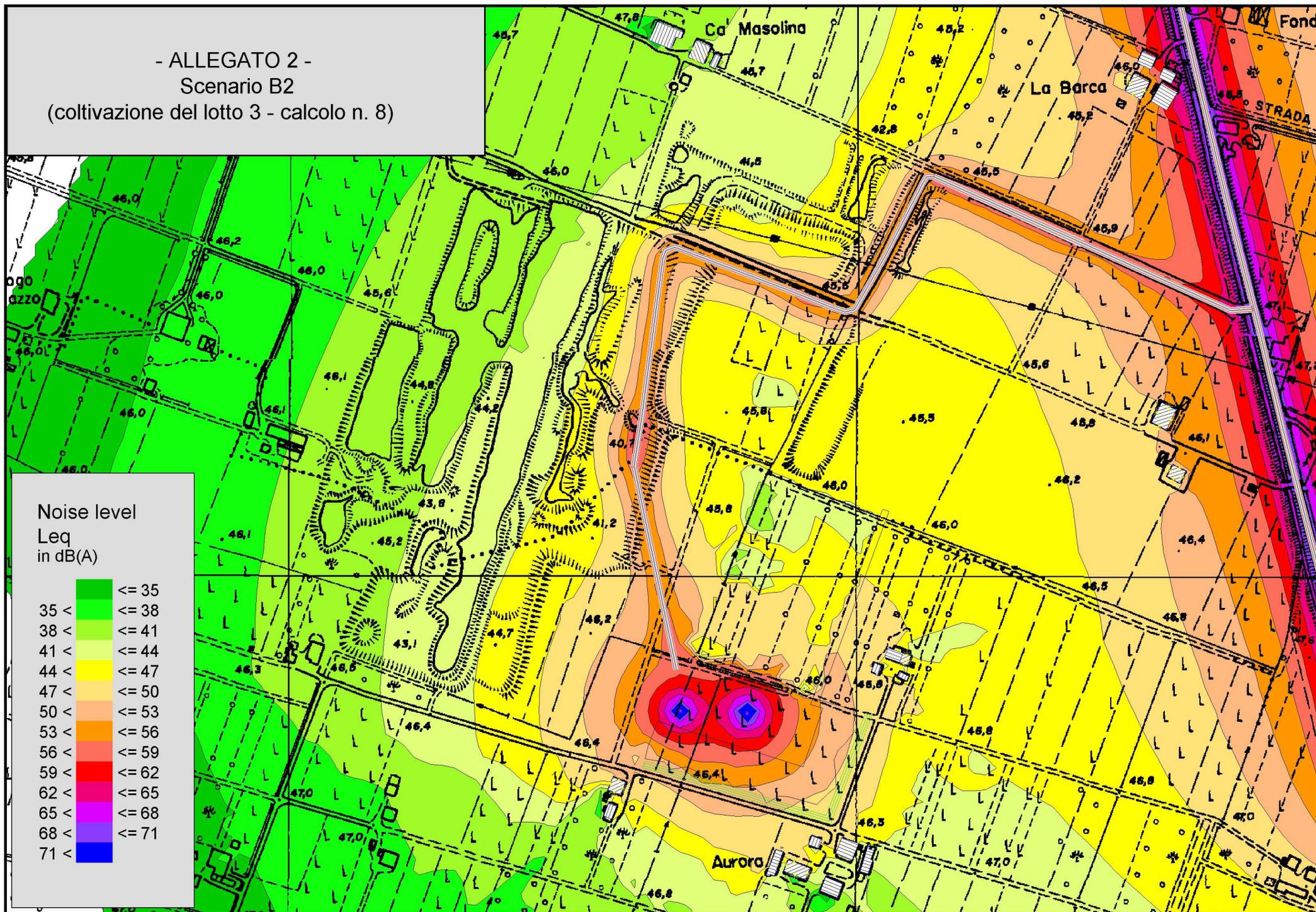
- ALLEGATO 2 -
Scenario A
(sbancamento del lotto 3 - calcolo n. 3)



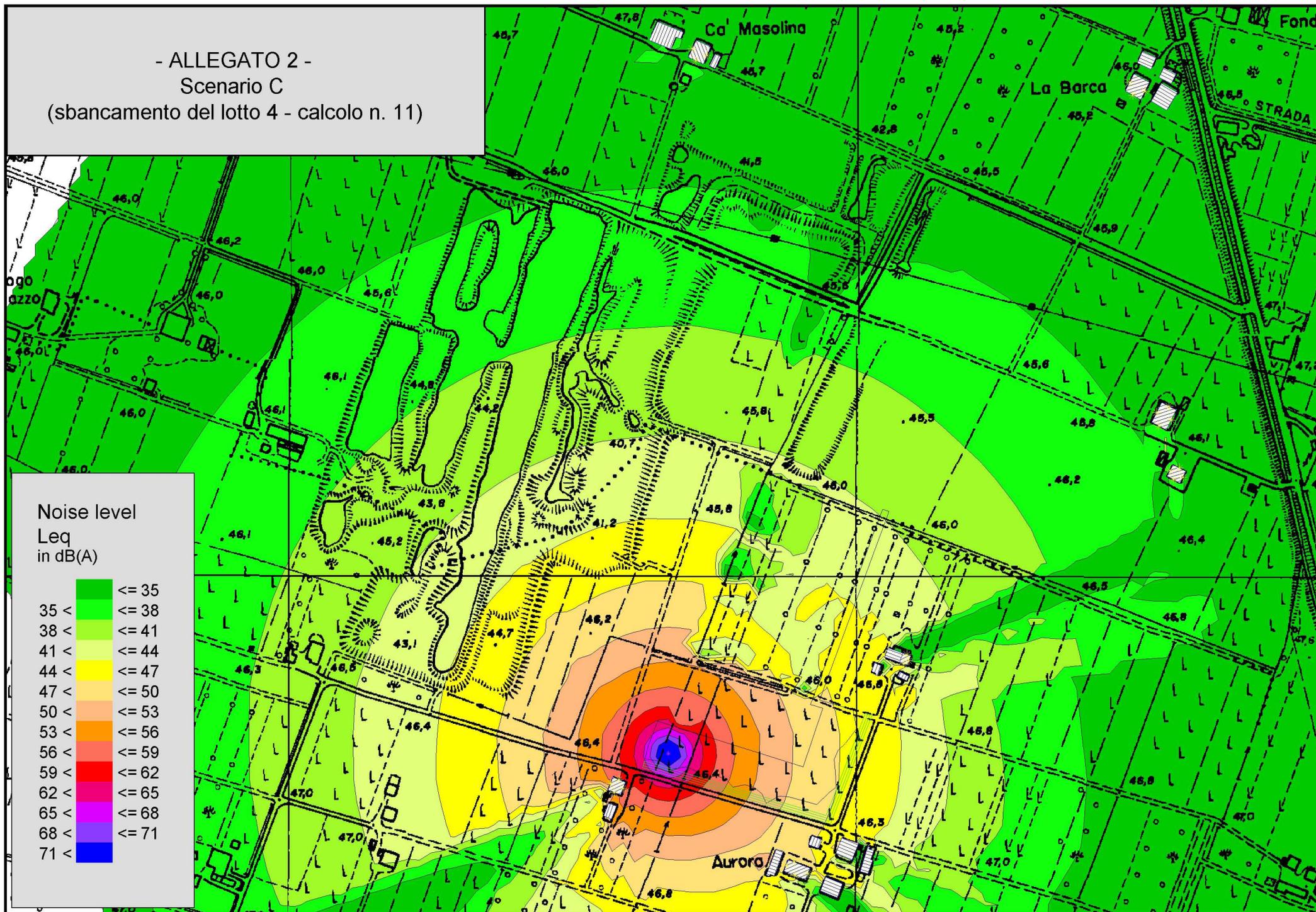
- ALLEGATO 2 -
Scenario B1
(coltivazione del lotto 3 - calcolo n. 6)



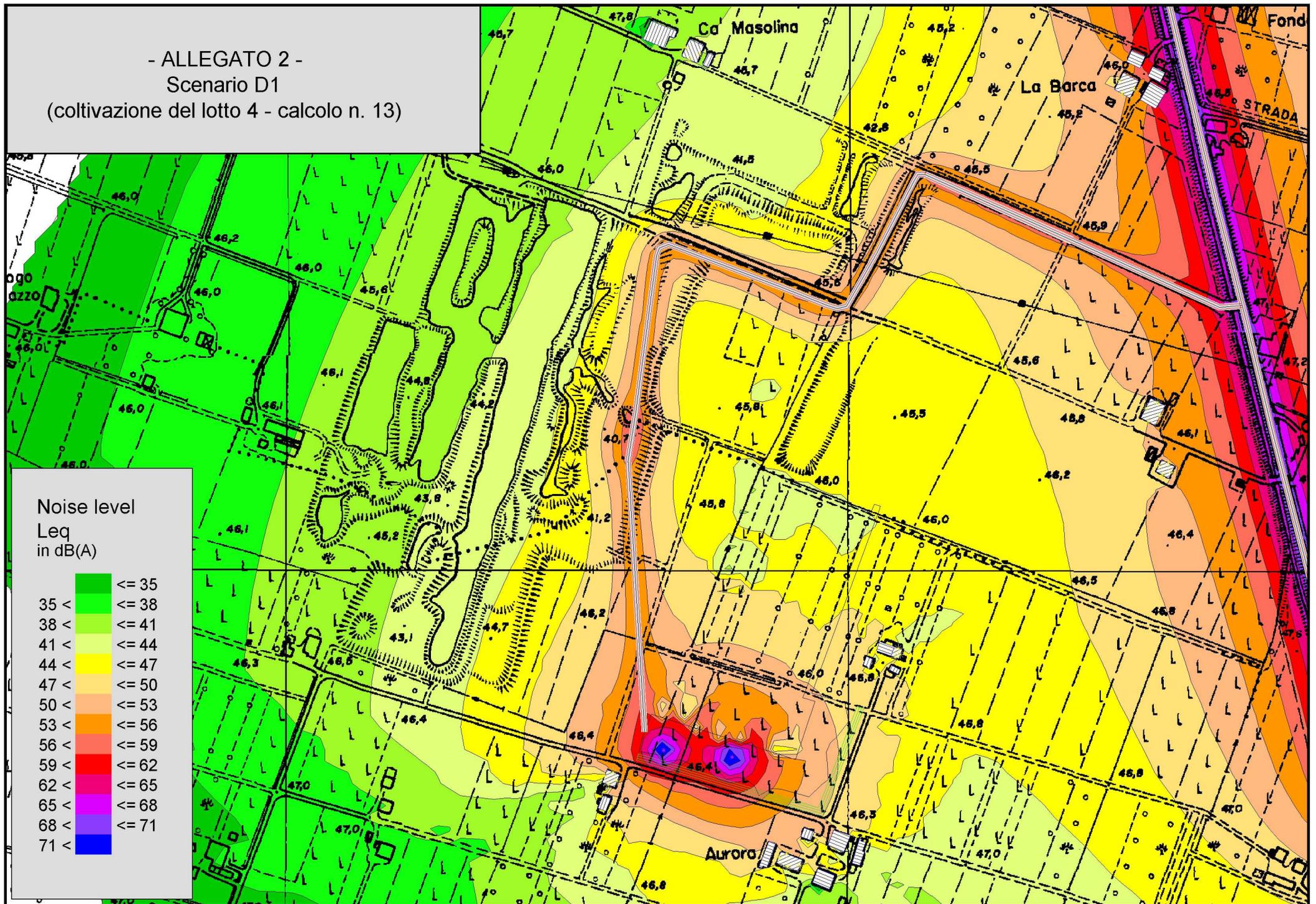
- ALLEGATO 2 -
Scenario B2
(coltivazione del lotto 3 - calcolo n. 8)



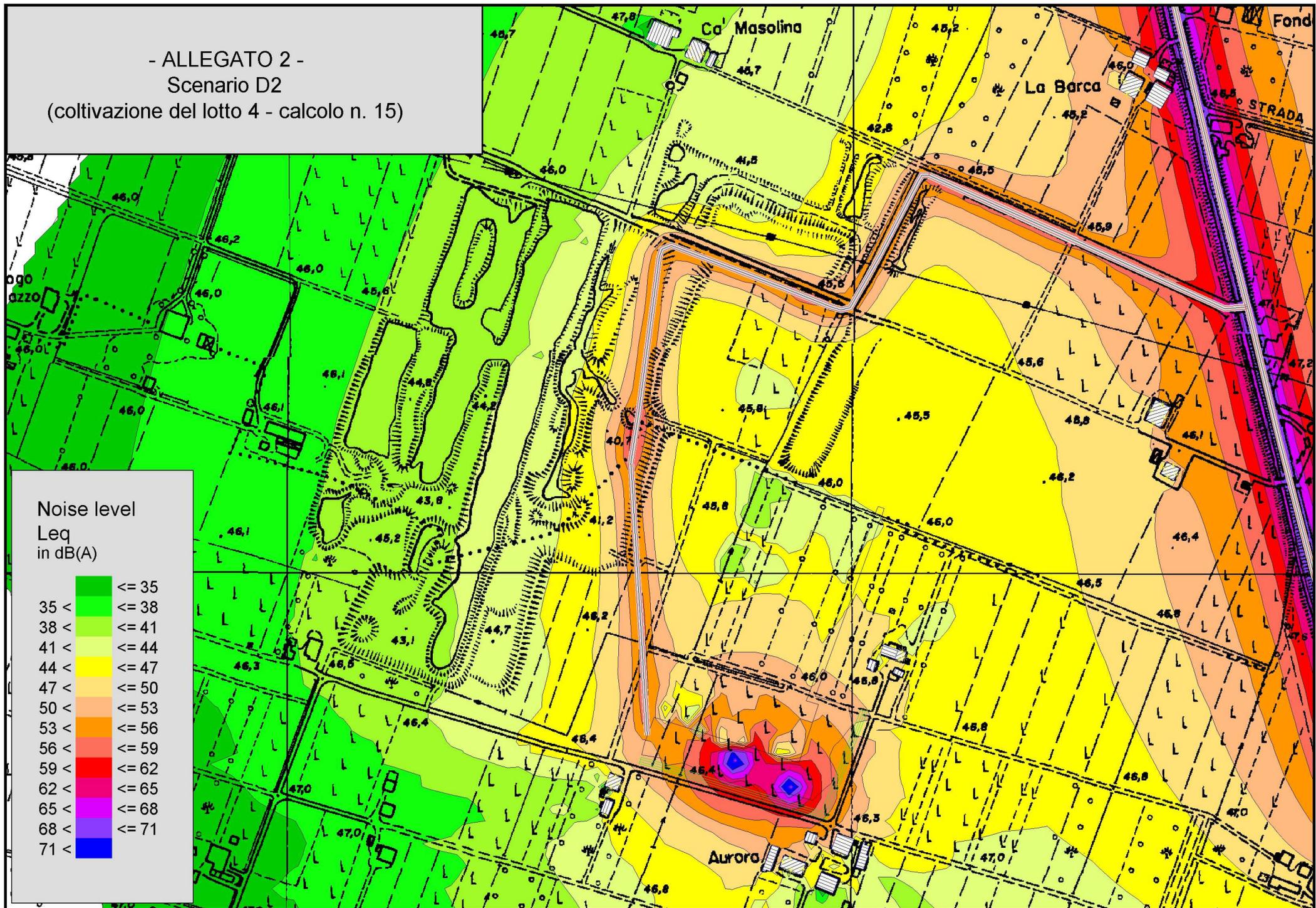
- ALLEGATO 2 -
Scenario C
(sbancamento del lotto 4 - calcolo n. 11)



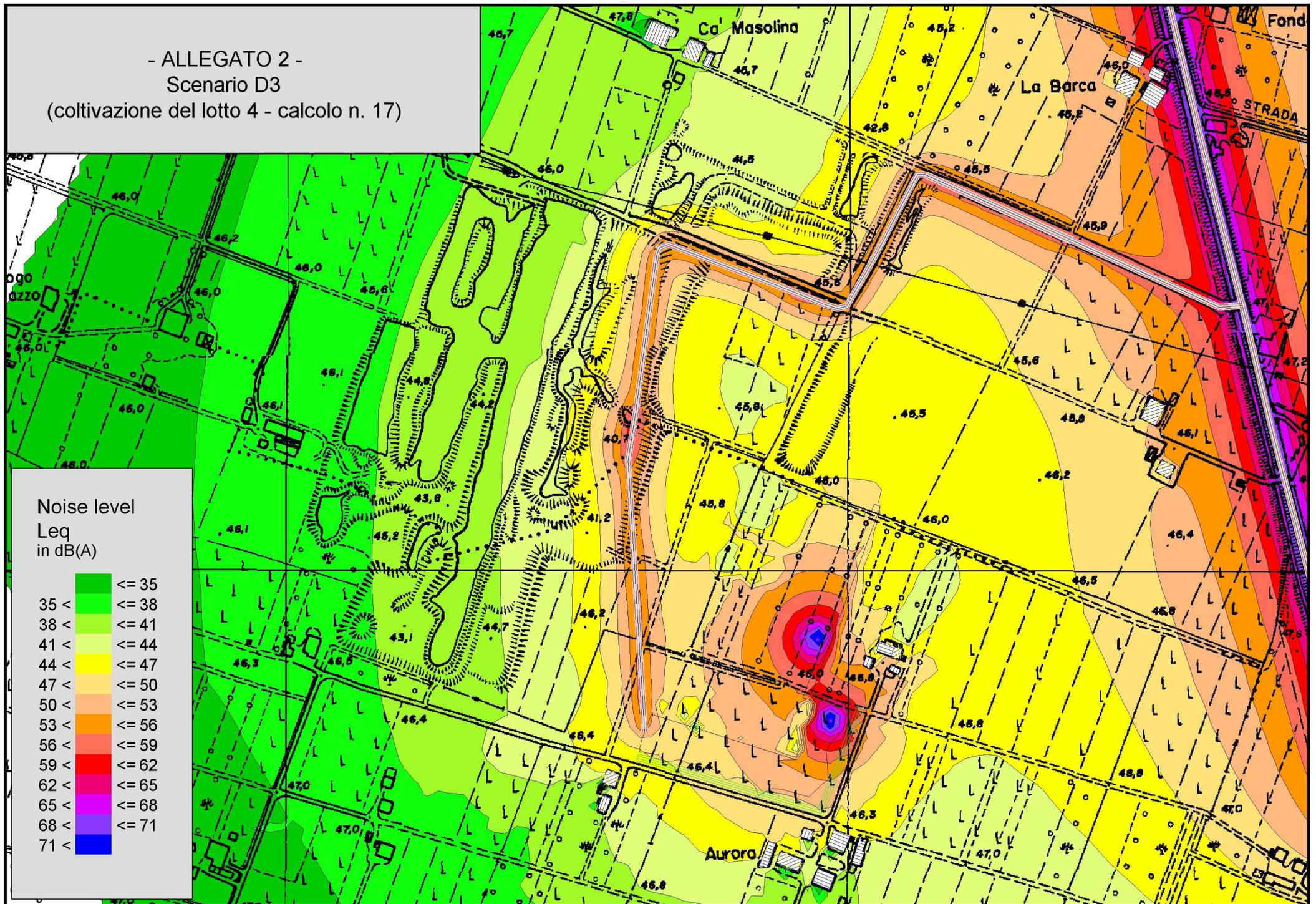
- ALLEGATO 2 -
Scenario D1
(coltivazione del lotto 4 - calcolo n. 13)



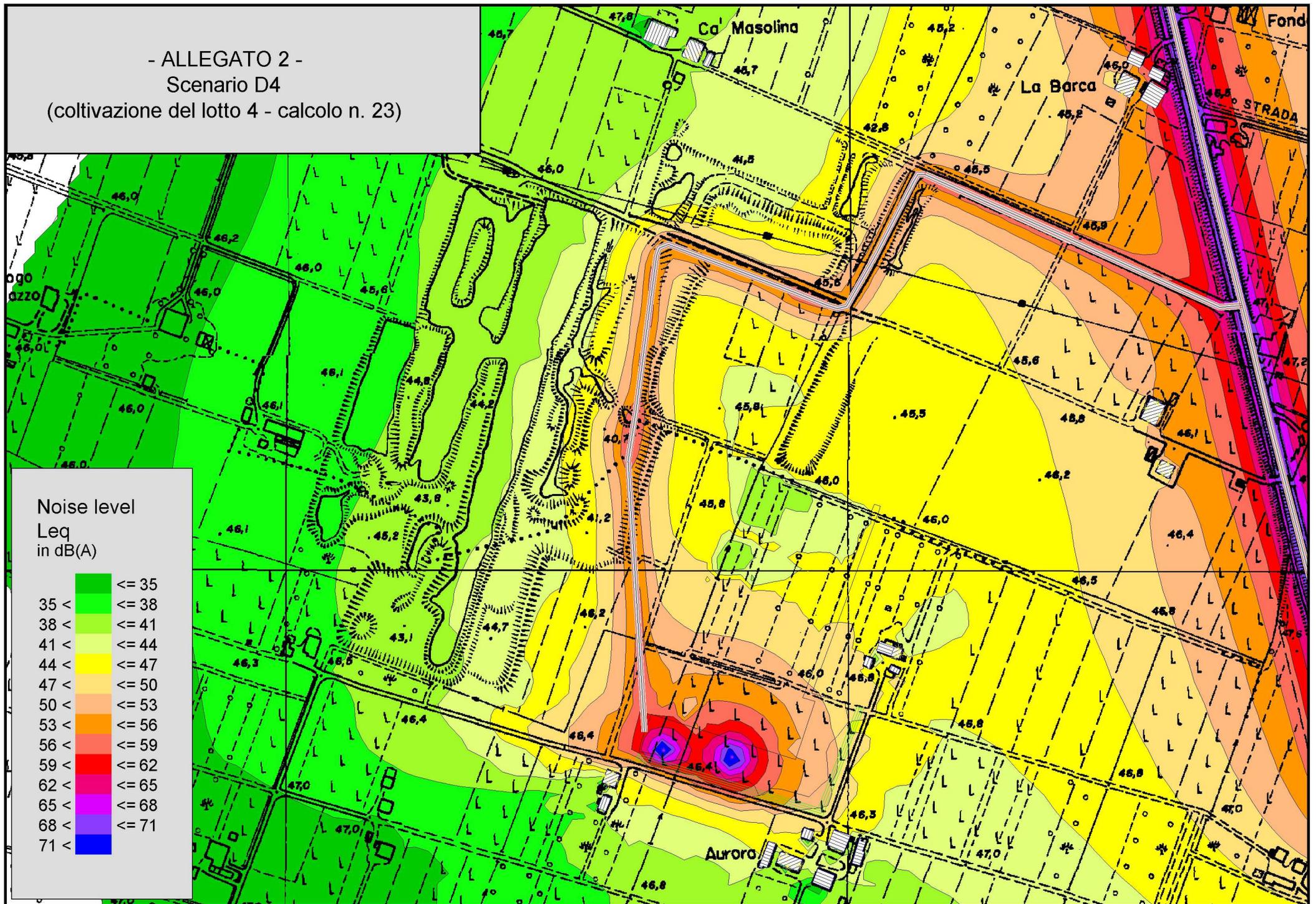
- ALLEGATO 2 -
Scenario D2
(coltivazione del lotto 4 - calcolo n. 15)



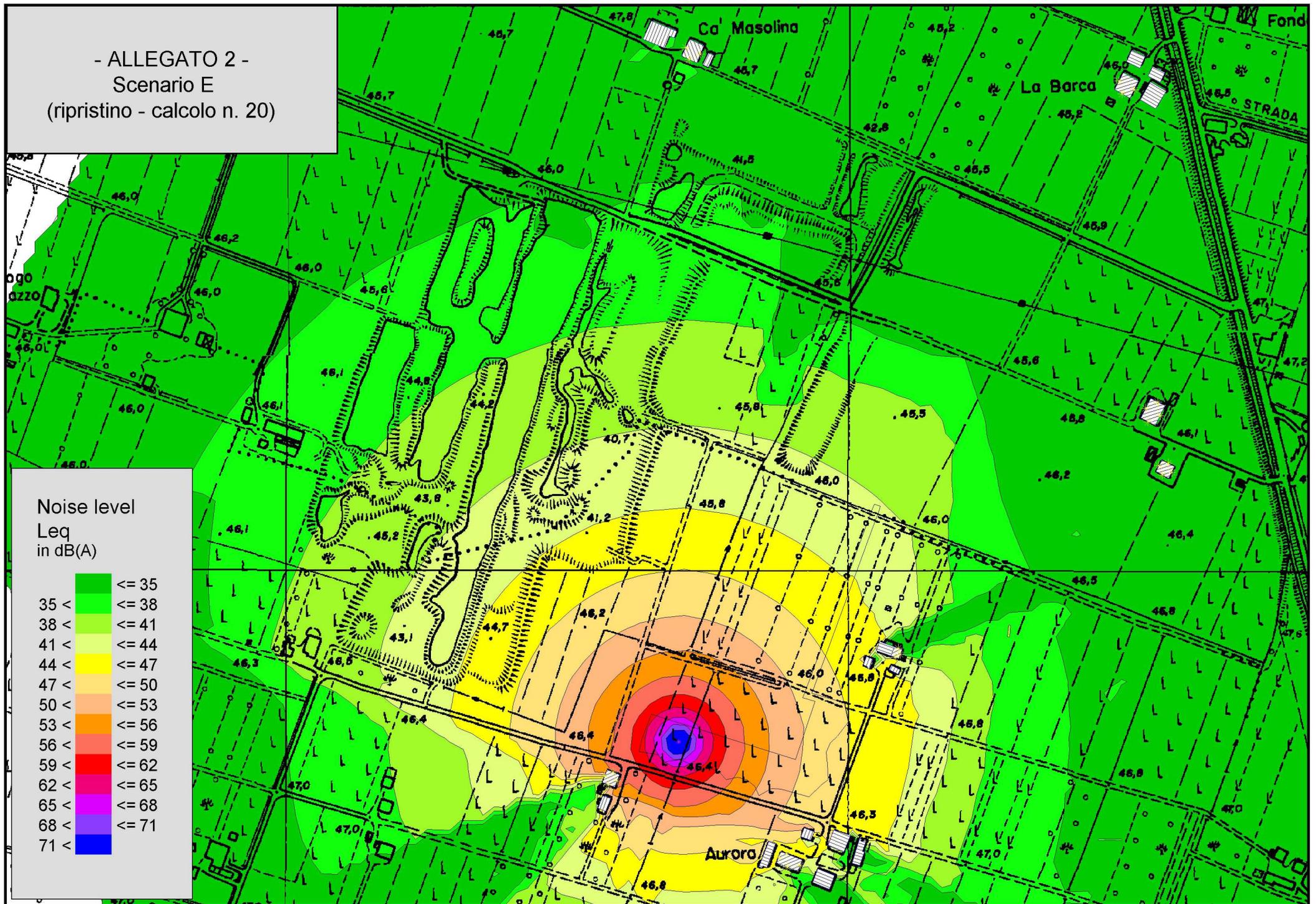
- ALLEGATO 2 -
Scenario D3
(coltivazione del lotto 4 - calcolo n. 17)



- ALLEGATO 2 -
Scenario D4
(coltivazione del lotto 4 - calcolo n. 23)



- ALLEGATO 2 -
Scenario E
(ripristino - calcolo n. 20)



CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONI

ALLEGATO N. 3

 LABORATORIO METROLOGICO VENETO S.R.L.	RAPPORTO DI TARATURA CALIBRATION CERTIFICATE	N° 9365/13
---	--	------------

RIFERIMENTO INTERNO AL CERTIFICATO DI TARATURA N° 2661/13

Pagina 1 di 3

Destinatario: **Paradigmi Srl**

Oggetto della taratura: **fonometro**

Metodo: verifica per comparazione con strumenti e/o campioni primari.

Utilizzo: rilevatore di livello sonoro

Modello: **SOLO**

Matricola: **60123**

Microfono: **40AQ**

Matricola: **59591**

Classe di precisione: **1 (IEC651 – IEC804)**

Costruttore: **01 dB**

Procedura di verifica

La procedura utilizzata per effettuare la verifica prevede l'impiego di strumenti e/o campioni primari certificati da centri SIT o equivalenti riconosciuti a livello internazionale (ove disponibili).

Le verifiche vengono effettuate per confronto diretto o indiretto tra lo strumento/campione in taratura e lo strumento/campione di riferimento primario con l'utilizzo delle attrezzature di supporto.

Si predispongono l'oggetto della verifica e gli strumenti/campioni di confronto pronti ad effettuare misurazioni lasciandoli per circa due ore nella camera di prova a temperatura ed umidità controllate. Si effettuano una serie di misure significative annotandole sulla scheda tecnica interna. Si calcola la media aritmetica degli scostamenti rilevati. Si verifica poi la ripetibilità di lettura. Si determina quindi l'incertezza di misura derivante dagli scostamenti rilevati, dalla ripetibilità di lettura, dall'incertezza degli strumenti e/o campioni utilizzati per la prova, da deriva termica, rumore, ove applicabili. Si determina poi l'esito della verifica o la conformità alla normativa di riferimento, se previsti. Alla fine della compilazione della scheda tecnica interna, può essere redatto il documento di verifica. Si appone infine sullo strumento/campione l'etichetta di avvenuta certificazione.

Procedura utilizzata per la verifica: **CP016/SIT01**

 LABORATORIO METROLOGICO VENETO S.R.L.	RAPPORTO DI TARATURA CALIBRATION CERTIFICATE	N° 9455/13
--	--	------------

Pagina 1 di 2

RIFERIMENTO INTERNO AL CERTIFICATO DI TARATURA N° 3149/13

Destinatario: **Paradigmi Srl**

Oggetto della taratura: **Calibratore acustico per fonometro**

Metodo: verifica con campioni primari SIT o equivalenti

Utilizzo: strumento di verifica per fonometri

Modello: **CAL21**

Matricola: **01120101 (2002)**

Classe: **1 (IEC 942)**

Costruttore: **01 dB**

Procedura di verifica

La procedura utilizzata per effettuare la verifica prevede l'impiego di strumenti e/o campioni primari certificati da centri SIT o equivalenti riconosciuti a livello internazionale (ove disponibili).

Le verifiche vengono effettuate per confronto diretto o indiretto tra lo strumento/campione in taratura e lo strumento/campione di riferimento primario con l'utilizzo delle attrezzature di supporto.

Si predispongono l'oggetto della verifica e gli strumenti/campioni di confronto pronti ad effettuare misurazioni lasciandoli per circa due ore nella camera di prova a temperatura ed umidità controllate. Si effettuano una serie di misure significative annotandole sulla scheda tecnica interna. Si calcola la media aritmetica degli scostamenti rilevati. Si verifica poi la ripetibilità di lettura. Si determina quindi l'incertezza di misura derivante dagli scostamenti rilevati, dalla ripetibilità di lettura, dall'incertezza degli strumenti e/o campioni utilizzati per la prova, da deriva termica, rumore, ove applicabili. Si determina poi l'esito della verifica o la conformità alla normativa di riferimento, se previsti. Alla fine della compilazione della scheda tecnica interna, può essere redatto il documento di verifica. Si appone infine sullo strumento/campione l'etichetta di avvenuta certificazione.

Procedura utilizzata per la verifica: **CP013/SIT01**

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione parziale è consentita soltanto a seguito di autorizzazione scritta del Centro di emissione del documento.

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione parziale è consentita soltanto a seguito di autorizzazione scritta del Centro di emissione del documento.		
VISTO OPERATORE: 	VISTO RESPONSABILE: 	data: 20/05/2013

VISTO OPERATORE: 	VISTO RESPONSABILE: 	DATA: 31/05/2013
--	---	-------------------------

LABORATORIO METROLOGICO VENETO S.r.l.
SEDE LEGALE: VIA SACRO CUORE, 13/B - 35135 PADOVA
SEDE OPERATIVA: VIA PIEROBON, 65 - 35010 LIMENA (PD)
TEL. 0423724340 - FAX 0423771850

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE PER LA
QUALITA' CERTIFICATO DA **SGS**

LABORATORIO METROLOGICO VENETO S.r.l.
SEDE LEGALE: VIA SACRO CUORE, 13/B - 35135 PADOVA
SEDE OPERATIVA: VIA PIEROBON, 65 - 35010 LIMENA (PD)
TEL. 0423724340 - FAX 0423771850

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE PER LA
QUALITA' CERTIFICATO DA **SGS**