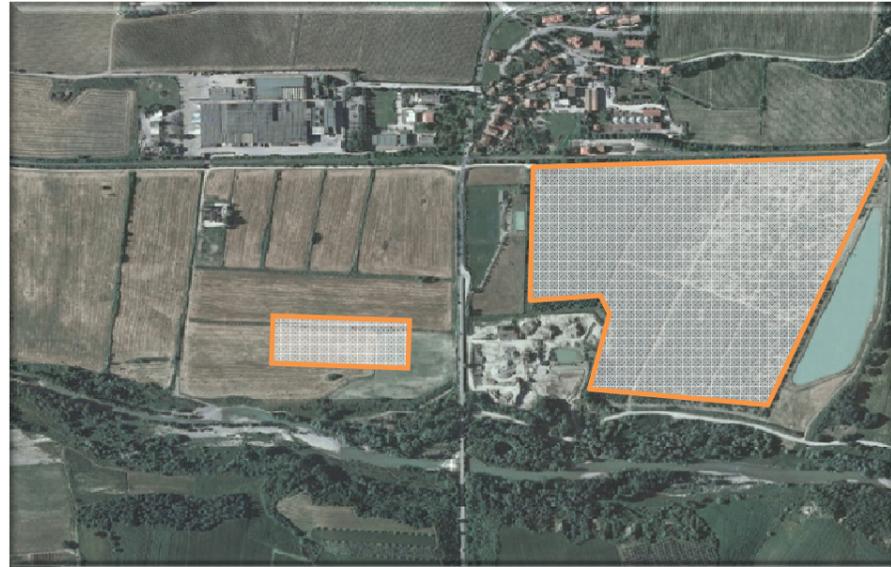




COMUNE DI MONTALCINO
PROVINCIA DI SIENA

*PROGETTO DI COLTIVAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE DELL'AREA
ESTRATTIVA IN LOC. SANT'ANGELO SCALO
CAVA "PIANI D'ORCIA" (CODICE PAERP 914 III O)
CAVA "SANT'ANGELO" (CODICE PAERP 914 II O)*



Valutazione previsionale di impatto acustico
(L. n. 447/95, L.R. n. 89/98, D.P.C.R. n. 857/13)

Relazione Tecnica

IL COMMITTENTE: TOMU TECA S.p.A.

I PROGETTISTI: Ing. Min. GAETANO ZANCHI
Dott. Geol. DUCCIO NOTARI

IL RELATORE: Dott. Geol. ANDREA MASSI
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Iscritto al n. 78 della Provincia di Siena
(Decr. Reg. Toscana n. 1852 del 16.04.1999)



Siena, febbraio 2014

INDICE

0	PREMESSA E QUADRO NORMATIVO.....	2
1	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ	3
2	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	5
	<i>2.1 Descrizione degli ambienti potenzialmente interessati.....</i>	<i>5</i>
	<i>2.2 Altre sorgenti di rumore.....</i>	<i>7</i>
	<i>2.3 Classificazione acustica del territorio</i>	<i>7</i>
3	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	8
	<i>3.1 Caratterizzazione acustica dell'area di indagine (situazione ante-operam).....</i>	<i>8</i>
	<i>3.2 Descrizione del modello di calcolo previsionale.....</i>	<i>9</i>
	<i>3.3 Implementazione del modello di calcolo previsionale.....</i>	<i>10</i>
	<i>3.4 Risultati.....</i>	<i>12</i>
	<i>3.5 Verifica del rispetto dei valori limite di emissione</i>	<i>13</i>
	<i>3.6 Verifica del rispetto dei valori limite assoluti di immissione.....</i>	<i>13</i>
	<i>3.7 Verifica del rispetto dei valori limite differenziali di immissione</i>	<i>14</i>
4	OPERE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE.....	15
5	CONCLUSIONI.....	18

ALLEGATO 1: Estratto dei PCCA dei Comuni di Montalcino, Castel del Piano e Cinigiano.

ALLEGATO 2: Curve di isolivello relative alle varie configurazioni operative.

ALLEGATO 3: Grafici delle misure di rumore e certificati di calibrazione della catena fonometrica.

ALLEGATO 4: Schede tecniche relative a varie tipologie di barriere acustiche mobili.

0 PREMESSA E QUADRO NORMATIVO

Il presente studio è stato finalizzato alla valutazione previsionale dell'impatto acustico in relazione al progetto di coltivazione e recupero ambientale dei quattro lotti pertinenti all'area estrattiva situata in Località "Sant'Angelo Scalo", nel Comune di Montalcino (SI), contraddistinta con i codici PAERP 914 III O (Lotto 1) e 914 II O (Lotti 2, 3 e 4), proposto dalla ditta TOMU TECA S.p.A.

Per le modalità di valutazione si è fatto riferimento alle vigenti direttive nazionali, regionali e comunali in materia di inquinamento acustico, ed in particolare:

- Legge n. 447/1995 - *Legge quadro sull'inquinamento acustico.*
- D.P.C.M. 14.11.1997 - *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.*
- D.M. 16.03.1998 - *Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico.*
- L.R. n. 89/1998 e s.m.i. - *Norme in materia di inquinamento acustico.*
- D.G.R. n. 857/2013 - *Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3, della L.R. n. 89/98.*
- D.P.G.R. n. 2/R/2014 - *Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'art. 2, comma 1, della L.R. n. 89/98.*
- Norma UNI 9884:1997 - *Acustica. Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale.*
- Norme UNI della serie 11143:2005 - *Acustica. Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgente.*
- Piani Comunali di Classificazione Acustica (PCCA) e Regolamenti per la disciplina della attività rumorose dei Comuni di Montalcino, Castel del Piano e Cinigiano.

Nel caso specifico, pertanto, si è provveduto alla trattazione dei seguenti argomenti:

- descrizione dell'attività in progetto e delle principali sorgenti di rumore fisse e mobili correlate, con particolare riferimento all'ubicazione, ai livelli di emissione sonora, alle modalità e ai tempi di attivazione;
- identificazione e descrizione degli ambienti abitativi utilizzati da persone o comunità e degli spazi all'aperto destinati ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività, direttamente ed indirettamente interessati dall'attività in esame e dai trasporti di materiale sulla viabilità di servizio, con indicazione dei valori limite di emissione e di immissione del rumore applicabili in funzione della classificazione acustica dei comuni interessati;

- caratterizzazione del clima acustico attualmente presente nella zona e presso i principali ricettori individuati nel tempo di riferimento diurno, sia durante lo svolgimento delle attività già autorizzate (impianto di frantumazione e selezione inerti e relativi trasporti di materiali), sia in assenza totale di lavorazioni (rumore residuo);
- stima dei livelli di pressione sonora indotti nei punti di valutazione considerati mediante modellazione eseguita con il software previsionale PREDICTOR 7810-C sviluppato da Softnoise GmbH per Brüel & Kjær A/S (previa taratura del modello sulla base delle misure di rumore ambientale eseguite durante la campagna di indagine), distinte per i singoli lotti di coltivazione e con differenti ubicazioni delle sorgenti sonore mobili (mezzi di scavo e di trasporto);
- analisi comparativa tra i livelli di rumore ambientale attesi durante i lavori di coltivazione e recupero ambientale dei vari lotti ed i valori limite di emissione e di immissione applicabili in funzione delle classi acustiche di pertinenza, con verifica del rispetto del criterio differenziale presso gli ambienti abitativi maggiormente disturbati;
- dimensionamento e verifica degli interventi per la mitigazione del rumore per la limitazione dell'impatto acustico presso i ricettori maggiormente esposti.

Si precisa che le informazioni relative alle modalità di svolgimento dell'attività in progetto, finalizzate anche alla scelta del metodo, dei tempi e delle postazioni di misura e di valutazione, sono state fornite dai Progettisti dei lavori di coltivazione e recupero ambientale dell'area estrattiva, Ing. Min. Gaetano Zanchi e Dott. Geol. Duccio Notari, nonché mediante colloqui con il responsabile dell'esistente impianto di trattamento e selezione inerti e con l'osservazione diretta delle aree interessate.

La presente documentazione, con riferimento alla dichiarazione del rispetto dei limiti e delle modalità per rispettarli, viene sottoscritta ai sensi del D.P.R. n. 445/2000 dal Legale Rappresentante della proponente ditta TOMU TECA S.p.A., Sig. Domenico Capacci, e dallo scrivente Tecnico Competente in Acustica Ambientale, Dott. Geol. Andrea Massi, ciascuno secondo le rispettive competenze.

1 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

L'attività in progetto riguarda la coltivazione dei quattro lotti pertinenti all'area estrattiva situata in Località "Sant'Angelo Scalo", nel Comune di Montalcino (SI), contraddistinta con i codici PAERP 914 III O (Lotto 1) e PAERP 914 II O (Lotti 2, 3 e 4); il progetto riguarda inoltre il piano di recupero ambientale dell'area, che verrà esercitato sia contestualmente alle fasi di coltivazione dei singoli lotti, sia al termine delle stesse, per la restituzione del territorio all'originario uso agricolo.

Oltre a dette aree, il progetto presentato considera anche la fascia adiacente posta sul settore a Nord dei Lotti 2 e 4, che è attualmente oggetto di richiesta in corso di variante al PAERP e di successivo recepimento comunale.

L'area vasta costituita dalle due prescrizioni localizzative e quella di variante ricadono interamente nel territorio comunale di Montalcino (SI), nella fascia di territorio compresa tra il centro abitato della Frazione "Sant'Angelo Scalo" ed il corso del Fiume Orcia, che rappresenta anche il limite amministrativo con i confinanti Comuni di Castel del Piano e Cinigiano, entrambi in Provincia di Grosseto (Fig. 1); dal punto di vista cartografico, detta area ricade nelle sezioni n. 320010 e 320020 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.

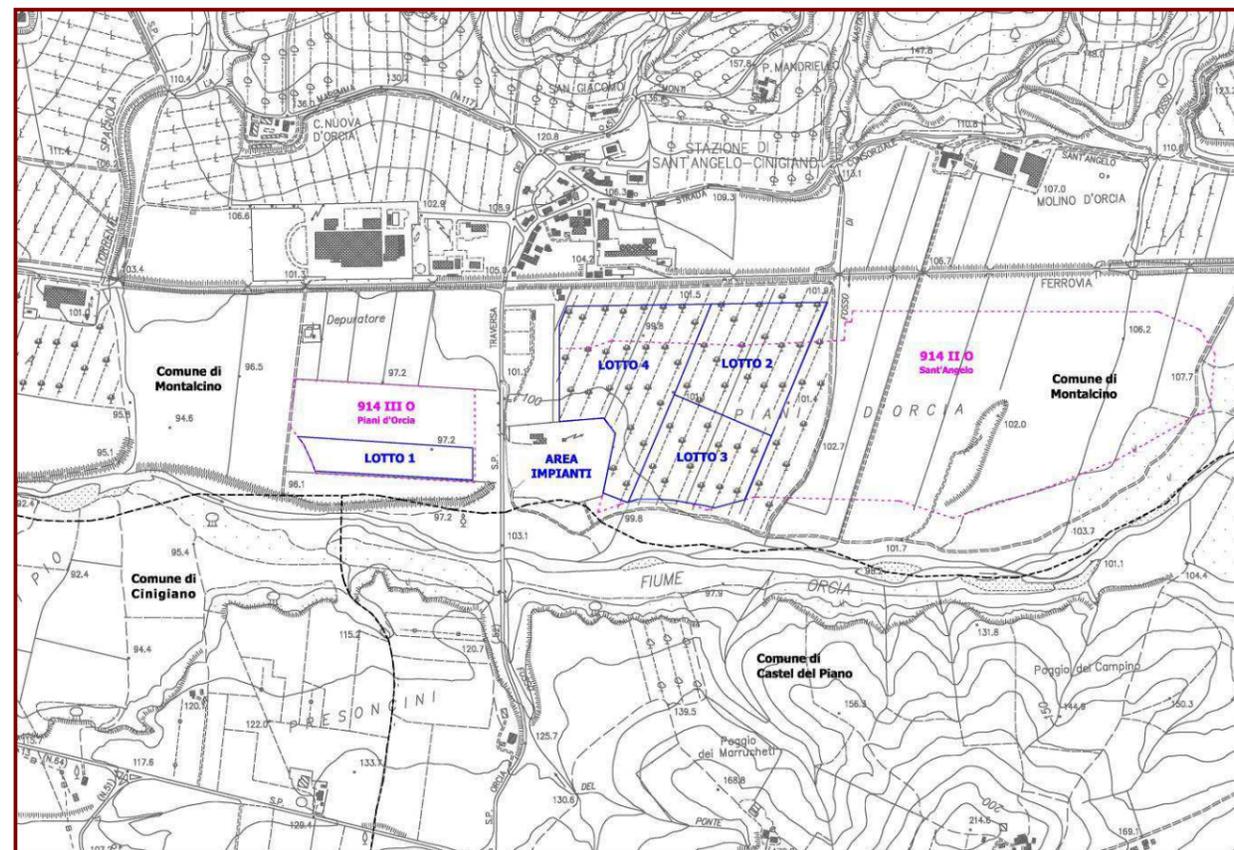


Fig. 1 - Estratto delle sezioni n. 320010 e 320020 della C.T.R. Toscana (scala non definita).

L'elemento che incide in maniera principale sulla configurazione morfologica della zona è indubbiamente il Fiume Orcia, il quale ha dapprima inciso la valle su cui scorre, per poi depositarvi, con fasi successive, una estesa coltre di sedimenti alluvionali; il risultato di questa continua azione del fiume è la formazione di un'ampia piana alluvionale, allungata in direzione Est-Ovest e caratterizzata da morfologie praticamente tabulari, bordate ai lati da rilievi collinari che sono più blandi nel margine settentrionale della valle e più aspri e ripidi nel settore meridionale.

Il Lotto 1 di coltivazione si sviluppa immediatamente ad Ovest del ponte sul Fiume Orcia, mentre i Lotti 2, 3 e 4 ricadono ad Est della suddetta infrastruttura, nei settori a Nord e ad Est dell'esistente impianto di trattamento e selezione inerti, sempre di proprietà della proponente TOMU TECA S.p.A., attualmente alimentato con materiale inerte alloctono proveniente da bacini estrattivi contigui.

L'intera area estrattiva è nella disponibilità della TOMU TECA S.p.A. con contratto di affitto con la ditta proprietaria BANFI SOCIETÀ AGRICOLA S.r.l., mentre l'area degli impianti ricade in zona demaniale, ed è ceduta in base a regolare contratto di concessione; nell'area impianti si colloca anche la base logistica per tutti i servizi di supporto per i mezzi d'opera, le attrezzature ed il personale.

Facendo riferimento agli elaborati di progetto, redatti dall'Ing. Min. Gaetano Zanchi e dal Dott. Geol. Duccio Notari, si descrivono di seguito le principali lavorazioni previste per la coltivazione ed il ripristino ambientale di ogni singolo lotto, al fine di individuare con la massima accuratezza tutte le possibili sorgenti sonore in grado di influenzare in maniera significativa il clima acustico locale.

Sulla base della scheda di indirizzo per la coltivazione ed il recupero ambientale inserita nel PAERP, nonché dell'esperienza ventennale nella coltivazione di analoghi giacimenti alluvionali presenti nella zona, è stato confermato il metodo di escavazione in fossa asciutta esaurita in unico livello.

L'abbattimento avverrà quindi su un unico fronte, con contemporanea esecuzione della ripiena mediante materiali di idonea permeabilità, per mantenere i vuoti aperti il minor tempo possibile; la cernita del materiale avverrà direttamente in corrispondenza dei fronti di avanzamento, mentre la produzione media a regime è stimata in circa 500 mc/giorno, secondo la logica di produrre vuoti di cava in funzione dell'utilizzo immediato come ripiena dei prodotti sterili di copertura del giacimento.

Una volta terminato il ripristino morfologico del Lotto 1 di coltivazione, l'attività verrà trasferita sul Lotto 2 e quindi, in successione, sui Lotti 3 e 4, dove si svolgerà con le medesime procedure.

Per le operazioni di abbattimento e ripiena dei vuoti di cava sono stati scelti i seguenti mezzi, sulla base dell'esperienza di altri simili giacimenti e delle attuali disponibilità della ditta proponente:

- n. 1 ruspa apripista cingolata HITACHI FD 145 per la messa a giorno del giacimento e per le operazioni di spandimento della ripiena;
- n. 1 escavatore cingolato KOMATSU PC290 per l'abbattimento ed il caricamento del materiale;
- n. 3 autocarri mezzi d'opera MERCEDES ACTROS per i trasporti locali dei materiali.

Ai fini della valutazione del rumore indotto dall'attività estrattiva nell'ambiente circostante, occorre inoltre considerare l'impatto acustico dei mezzi di trasporto sulla viabilità secondaria che congiungerà di volta in volta i singoli lotti di coltivazione con il piazzale di stoccaggio presso l'impianto di trattamento e selezione inerti e viceversa; indicativamente, il numero dei viaggi a regime, considerando il trasporto del *tout-venant* e dei materiali per la ripiena dei vuoti di cava, è di circa 50 nelle 8 ore lavorative giornaliere, corrispondenti quindi a 100 transiti sulla direttrice andata-ritorno.

Contemporaneamente alla coltivazione ed al ripristino ambientale dei quattro lotti del giacimento, verrà proseguita l'attività di trattamento e selezione del materiale inerte; a tal fine verrà utilizzato l'impianto di lavorazione per via umida già presente oltre il limite Sud-occidentale dell'area estrattiva PAERP 914 II O, costituito da un frantoio primario, un frantoio secondario, un molino a barre, un granulatore, una sfangatrice, un sistema di vibrovagli a selezione verticale ed una serie di nastri trasportatori per la ripartizione a terra degli inerti selezionati.

La tramoggia di carico dell'impianto verrà rifornita, come peraltro avviene attualmente, dai cumuli di stoccaggio del *tout-venant* con due pale gommate (HITACHI ZW250 e KOMATSU WA430), utilizzate alternativamente anche per il carico dei materiali selezionati sui mezzi di trasporto della clientela, le quali costituiscono sorgenti sonore secondarie di tipo mobile.

Nel presente studio è stato anche considerato il rumore indotto dal transito dei mezzi di trasporto della clientela sulla viabilità privata compresa tra il piazzale dell'impianto e l'innesto con la S.P. 14 Traversa dei Monti; non si considera invece il rumore indotto dai trasporti sulla viabilità provinciale (S.P. 14 in Provincia di Siena e S.P. 52 in quella di Grosseto), poiché il volume di traffico che caratterizza attualmente tali infrastrutture rende statisticamente irrilevante il loro contributo.

Nella tabella che segue sono riportate le principali informazioni inerenti alle singole sorgenti di rumore associate allo svolgimento dell'attività; per quanto riguarda i dati di potenza sonora L_{W} , sono stati indicati i valori dichiarati dai rispettivi costruttori, ovvero, in assenza di questi, i livelli massimi ammessi dalla vigente normativa (D.Lgs. n. 262/2002 e D.M. 24.07.2006) in funzione della tipologia e della potenza netta in kW; laddove non presenti o non completamente descritti, sono stati utilizzati i dati ricavati dalla letteratura e, specificatamente, dalla banca dati del Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia (C.P.T.).

Per quanto riguarda il dato di potenza sonora pertinente all'impianto di trattamento e selezione inerti, invece, esso è stato ricavato indirettamente a partire dai livelli equivalenti di pressione sonora L_{EQ} rilevati in corrispondenza degli edifici ricettori maggiormente rappresentativi e mediante procedura per approssimazioni successive con il software di calcolo previsionale PREDICTOR 7810-C, a sua volta implementato in funzione dei dati climatici caratteristici della giornata di indagine, dell'assetto morfologico del territorio (DTM), dell'altezza della sorgente sonora prevalente (corrispondente ai vibrovagli dell'impianto di selezione inerti) e delle caratteristiche della copertura vegetazionale locale.

DATI ACUSTICI DI POTENZA SONORA DI IMPIANTI E MACCHINARI					
<i>Tipologia</i>		<i>Potenza installata</i>	<i>Potenza sonora L_W in dB(A)</i>	<i>Origine del dato</i>	<i>Orario di utilizzo</i>
1	Pala apripista cingolata HITACHI FD 145	93 kW	106	D.M. 24.07.2006	8:00 - 12:00 13:00 - 17:00
2	Escavatore cingolato KOMATSU PC290	159 kW	104	Fornito dal costruttore	8:00 - 12:00 13:00 - 17:00
3	Autocarro mezzo d'opera MERCEDES ACTROS	315 kW	101	C.P.T. Torino	8:00 - 12:00 13:00 - 17:00
4	Impianto di trattamento e selezione inerti	-	116	Misure strumentali ai ricettori	8:00 - 12:00 13:00 - 17:00
5	Pala caricatrice gommate HITACHI ZW250	181 kW	107	D.M. 24.07.2006	8:00 - 12:00 13:00 - 17:00
6	Pala caricatrice gommate KOMATSU WA430	173 kW	107	D.M. 24.07.2006	8:00 - 12:00 13:00 - 17:00

Per quanto riguarda i possibili scenari di svolgimento dell'attività, invece, si considerano:

- **Scenario A:** attività di trattamento e selezione inerti, comprensiva dell'uso alternativo delle pale caricatrici gommate HITACHI ZW250 e KOMATSU WA430 nel piazzale impianto e del transito di mezzi di trasporto sulla viabilità di collegamento tra l'area di lavorazione e l'adiacente S.P. n. 14.
- **Scenario B:** attività di coltivazione e ripristino ambientale dei Lotti 1, 2, 3 e 4 (in progressione), compreso l'uso dei mezzi di trasporto per il conferimento del materiale all'impianto di trattamento e selezione inerti (andata) e del materiale sterile per il riempimento dei vuoti di cava (ritorno).
- **Scenario C:** contemporaneità degli scenari A e B.

TABELLA SCENARI DI ATTIVITA' NEL T_R DIURNO				
<i>Scenari di attività</i>		<i>Attrezzature utilizzate</i>	<i>Potenza sonora totale L_W in dB(A)</i>	<i>Tempo di osservazione T_O</i>
A	Trattamento e selezione inerti e relativa commercializzazione	3, 4, 5, 6	117	8 ore
B	Coltivazione e ripristino ambientale dei Lotti 1, 2, 3 e 4	1, 2, 3	109	8 ore
C	Contestualità degli scenari A e B	1, 2, 3, 4, 5, 6	117 + 109	8 ore

2 INQUADRAMENTO URBANISTICO

2.1 Descrizione degli ambienti potenzialmente interessati

La porzione di territorio potenzialmente interessata dalle emissioni di rumore provenienti dall'attività in progetto comprende il margine meridionale del nucleo abitato di Sant'Angelo Scalo, oltre a numerosi edifici, sia isolati che in gruppi, che si concentrano nei settori circostanti al bacino estrattivo, principalmente in direzione Nord, Nord-Est, Sud e Sud-Ovest.

Essi sono stati puntualmente individuati su base cartografica (C.T.R. della Toscana in scala 1:10.000 ed immagini aeree a media risoluzione) entro un raggio di almeno 1.000 metri rispetto alla posizione baricentrica dei singoli lotti estrattivi.

Ai fini della valutazione previsionale di impatto acustico dell'attività di coltivazione dei Lotti 1, 2, 3 e 4, nel presente studio vengono presi a riferimento, tra tutti quelli censiti, solo alcuni degli edifici *destinati alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzati per le diverse attività umane* (art. 2, comma 1, della Legge n. 447/95), che si trovano infatti in prossimità delle sorgenti sonore specifiche, ovvero che sono rappresentativi di quelli ubicati sulle principali direttrici geografiche.

Facendo uso del software previsionale, presso detti edifici vengono quindi stimati i contributi delle sorgenti sonore specifiche nelle loro principali configurazioni, ovvero assumendo l'uso contemporaneo dei mezzi di scavo, di movimento terra e di trasporto alla minima ed alla massima distanza possibile in relazione alla conformazione di ogni singolo lotto.

I livelli di emissione e di immissione del rumore conseguentemente calcolati negli spazi all'aperto vengono confrontati con i rispettivi limiti di zona, mentre con una procedura che tiene conto della riduzione dei livelli di rumore nel passaggio dall'ambiente esterno a quello interno agli edifici, si procede ad effettuare la valutazione del criterio differenziale in condizioni rappresentative di finestre aperte (ovvero nella situazione oggettivamente più gravosa); per tale valutazione, la verifica viene effettuata ai vari piani degli edifici ricettori, dal momento che il software utilizzato consente di stimare i livelli attesi a differenti quote rispetto al piano campagna.

Tra i vari edifici presenti nella zona non sono stati invece considerati quelli che, nonostante la relativa vicinanza alle sorgenti sonore in esame, non sono utilizzati per la permanenza di persone e comunità, quali la stazione ferroviaria di Sant'Angelo-Cinigiano ed i relativi spazi all'aperto di pertinenza (abbandonati dal 1994), i depositi ed i magazzini del Consorzio Agrario Provinciale di Siena (utilizzati unicamente come strutture per lo stoccaggio di merci), gli annessi agricoli, le tettoie, ecc.

Nelle schede seguenti sono riportate le informazioni utili alla successiva valutazione previsionale di impatto acustico relativamente ai ricettori presi a riferimento (ricettori A, B, C, D, E ed F), come anche graficamente individuati nelle tavole allegate al presente studio (Allegati 1 e 2).

IDENTIFICATIVO RICETTORE	A		
Localizzazione dell'edificio			
Comune	Montalcino (SI)		
Località	Sant'Angelo Scalo		
Indirizzo	n.d.		
Classe acustica	IV		
Quota di imposta	101 metri s.l.m.		
Dist. min da sorgenti	30 metri (dal Lotto 4)		
Fascia interposta	Terreno agricolo (frutteto)		
Altre sorgenti locali	Traffico veicolare su S.P. 14 Traversa dei Monti		
Dati caratteristici dell'edificio			
Numero dei piani	3	Orientam. facciate	Obliquo
Destinazione d'uso	Residenziale	N. infissi esposti	n.d.
Tipologia costruttiva	Muratura	Dimensione infissi	Media
Stato di conservaz.	Discreto	Presenza di terrazze	Si



IDENTIFICATIVO RICETTORE	B		
Localizzazione dell'edificio			
Comune	Montalcino (SI)		
Località	Sant'Angelo Scalo		
Indirizzo	S.P. 117 La Maremmana		
Classe acustica	III		
Quota di imposta	133 metri s.l.m.		
Dist. min da sorgenti	695 metri (dal Lotto1)		
Fascia interposta	Terreno agricolo (vigneto), stabilimento industriale, terreno agricolo (frutteto)		
Altre sorgenti locali	Traffico veicolare su S.P. 117 La Maremmana, Stabilimento Banfi Soc. Agricola S.r.l.		
Dati caratteristici dell'edificio			
Numero dei piani	2	Orientam. facciate	Obliquo
Destinazione d'uso	Direzionale	N. infissi esposti	n.d.
Tipologia costruttiva	Muratura	Dimensione infissi	Media
Stato di conservaz.	Buono	Presenza di terrazze	No



IDENTIFICATIVO RICETTORE	C		
Localizzazione dell'edificio			
Comune	Montalcino (SI)		
Località	Sant'Angelo Scalo		
Indirizzo	Via Giuncheti		
Classe acustica	III		
Quota di imposta	108 metri s.l.m.		
Dist. min da sorgenti	405 metri (dal Lotto 2)		
Fascia interposta	Terreno agricolo (seminativo)		
Altre sorgenti locali	Traffico veicolare su Via Giuncheti		
Dati caratteristici dell'edificio			
Numero dei piani	2	Orientam. facciate	Obliquo
Destinazione d'uso	Turistico-ricettivo	N. infissi esposti	n.d.
Tipologia costruttiva	Muratura	Dimensione infissi	Grande
Stato di conservaz.	Buono	Presenza di terrazze	No



IDENTIFICATIVO RICETTORE	E		
Localizzazione dell'edificio			
Comune	Cinigiano (GR)		
Località	Presoncini		
Indirizzo	S.P. 64 del Cipressino		
Classe acustica	III		
Quota di imposta	120 metri s.l.m.		
Dist. min da sorgenti	570 metri (dal Lotto 1)		
Fascia interposta	Terreno agricolo (seminativo), bosco, valle alluvionale, terreno agricolo (incolto)		
Altre sorgenti locali	Traffico veicolare su S.P. 64 del Cipressino		
Dati caratteristici dell'edificio			
Numero dei piani	2	Orientam. facciate	Obliquo
Destinazione d'uso	Residenziale	N. infissi esposti	n.d.
Tipologia costruttiva	Muratura	Dimensione infissi	n.d.
Stato di conservaz.	Buono	Presenza di terrazze	Si



IDENTIFICATIVO RICETTORE	D		
Localizzazione dell'edificio			
Comune	Castel del Piano (GR)		
Località	Presoncini		
Indirizzo	S.P. 52 Orcia		
Classe acustica	V		
Quota di imposta	122 metri s.l.m.		
Dist. min da sorgenti	585 metri (dal Lotto 4)		
Fascia interposta	Terreno agricolo (seminativo), bosco, valle alluvionale, terreno agricolo (incolto)		
Altre sorgenti locali	Traffico veicolare su S.P. 52 Orcia		
Dati caratteristici dell'edificio			
Numero dei piani	3	Orientam. facciate	Obliquo
Destinazione d'uso	Residenziale	N. infissi esposti	n.d.
Tipologia costruttiva	Muratura	Dimensione infissi	Media
Stato di conservaz.	Buono	Presenza di terrazze	No



IDENTIFICATIVO RICETTORE	F		
Localizzazione dell'edificio			
Comune	Montalcino (GR)		
Località	Sant'Angelo Scalo		
Indirizzo	Via Grossetana		
Classe acustica	III		
Quota di imposta	105 metri s.l.m.		
Dist. min da sorgenti	115 metri (dal Lotto 4)		
Fascia interposta	Area a verde privata, terreno agricolo (seminativo e frutteto)		
Altre sorgenti locali	Traffico veicolare su S.P. 14 Traversa dei Monti e su Via Grossetana		
Dati caratteristici dell'edificio			
Numero dei piani	2	Orientam. facciate	Obliquo
Destinazione d'uso	Residenziale	N. infissi esposti	n.d.
Tipologia costruttiva	Muratura	Dimensione infissi	Media
Stato di conservaz.	Mediocre	Presenza di terrazze	No



Oltre ai dati puntuali relativi al solo contributo delle sorgenti sonore specifiche presso i suddetti ricettori, con il software di simulazione sono state ricostruite le curve di isolivello all'altezza di 1,60 metri dal suolo su tutta la porzione di territorio interessata, scelte con uno *stepsize* di 5 dB(A).

Dalla sovrapposizione delle suddette restituzioni grafiche alla tavola dei PCCA dei Comuni interessati viene effettuata anche la verifica del rispetto dei limiti di emissione e di immissione del rumore presso tutti gli altri edifici ricettori potenzialmente disturbati ed adibiti ad ambienti abitativi, attività lavorative e ricreative, nonché nelle aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività, secondo quanto stabilito dalla Legge n. 447/95, dal D.M. 14.11.1997 e dalla recente D.G.R. n. 857/2013.

Con detto criterio, la verifica viene cautelativamente effettuata anche lungo il perimetro dei singoli lotti di escavazione, seppure gli stessi, ubicati all'interno dei terreni agricoli messi a disposizione esclusiva della ditta proponente dalla proprietà BANFI SOCIETÀ AGRICOLA S.r.l. per i fini e le attività previste dal progetto di coltivazione, non sono correntemente utilizzati per la permanenza di persone e comunità.

2.2 Altre sorgenti di rumore

Per quanto concerne le ulteriori sorgenti sonore presenti nell'area, e che sono causa dei livelli di rumore residuo caratteristici, durante la campagna di indagine è stato possibile osservare:

- il traffico di autoveicoli ed autocarri sulle infrastrutture stradali principali (S.P. 14 Traversa dei Monti, S.P. 117 La Maremmana, Via Giuncheti, S.P. 52 Orcia, S.P. 64 del Cipressino) e sulla viabilità locale del nucleo abitato di Sant'Angelo Scalo;
- le attività antropiche svolte nello stabilimento di produzione vinicola e di imbottigliamento della ditta BANFI SOCIETÀ AGRICOLA S.r.l. e nel centro abitato di Sant'Angelo Scalo;
- le attività agricole meccanizzate nei vigneti e nei terreni seminativi circostanti;
- il traffico aereo su rotte commerciali ad alta quota.

2.3 Classificazione acustica del territorio

Le Amministrazioni comunali di Montalcino, Castel del Piano e Cinigiano hanno approvato il *Piano di Classificazione Acustica* dei propri territori, in conformità alla Legge n. 447/05 ed alla L.R. n. 89/98; di seguito si riporta un estratto cartografico dei suddetti PCCA, con indicazione dei principali ricettori presi a riferimento per la valutazione del rispetto dei limiti di emissione e di immissione del rumore, mentre in allegato è riportato la medesima cartografia in scala 1:7.500 (Allegato 1).

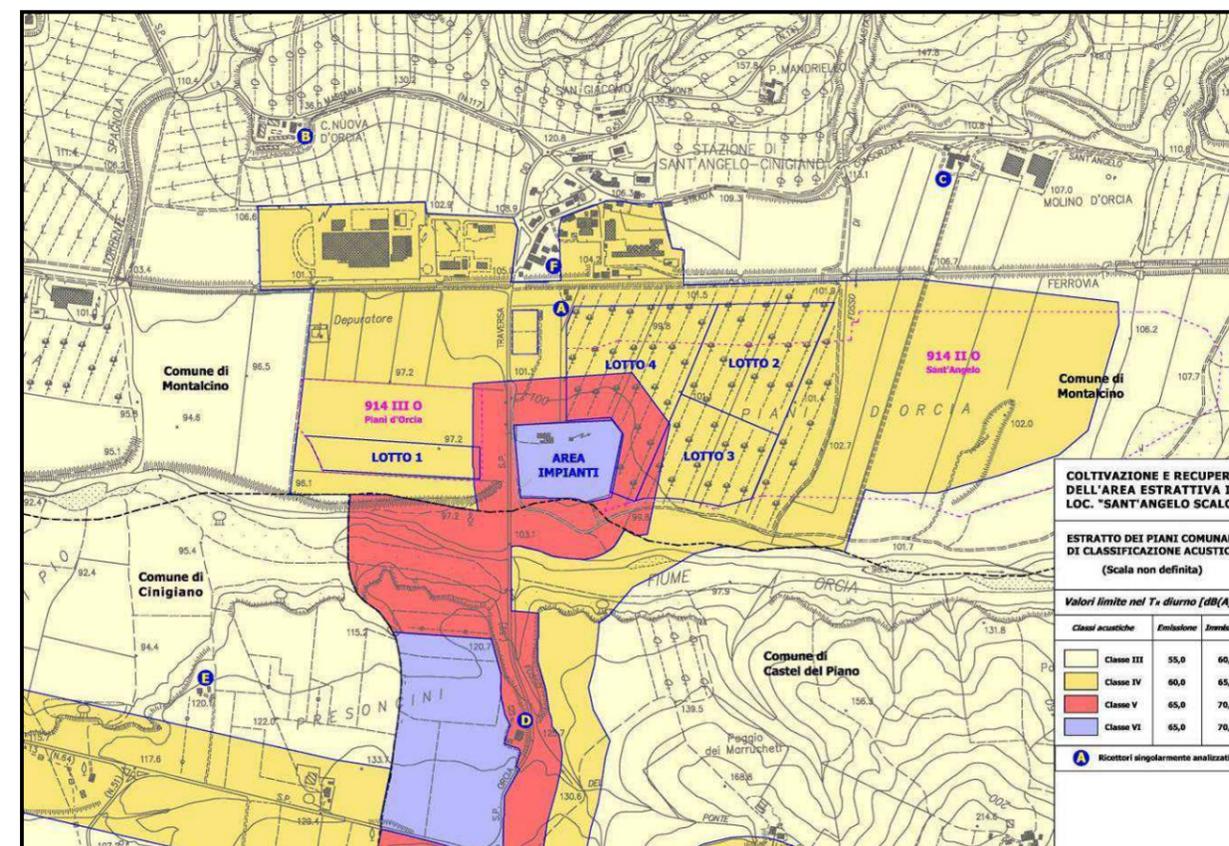


Fig. 2 - Estratto dei PCCA di Montalcino (SI), Castel del Piano (GR) e Cinigiano (GR).

I valori limite di emissione e di immissione applicabili alle sorgenti sonore specifiche nei vari punti di valutazione sono quelli indicati nelle Tabelle B e C allegate al D.P.C.M. 14.11.1997:

Valore limite di emissione: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa (art. 2, comma 1, della Legge n. 447/95) in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità (art. 2, comma 3, del D.P.C.M. 14.11.1997) e riferito al T_R diurno e/o notturno; nel caso in esame, i valori limite di emissione da rispettare sono:

VALORI LIMITE DI EMISSIONE L _{EQ} IN dB(A)		
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPO DI RIFERIMENTO	
	Diurno	Notturmo
CLASSE III - Aree di tipo misto	55,0	45,0
CLASSE IV - Aree di intensa attività umana	60,0	50,0
CLASSE V - Aree prevalentemente industriali	65,0	55,0
CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali	65,0	65,0

Valore limite assoluto di immissione: valore massimo di rumore che può essere immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti (art. 3, comma 1, del D.P.C.M. 14.11.1997), misurato in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1, della Legge n. 447/95) e calcolato sul T_R .

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE L_{EQ} IN dB(A)		
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPO DI RIFERIMENTO	
	<i>Diurno</i>	<i>Notturmo</i>
CLASSE III - Aree di tipo misto	60,0	50,0
CLASSE IV - Aree di intensa attività umana	65,0	55,0
CLASSE V - Aree prevalentemente industriali	70,0	60,0
CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali	70,0	70,0

Valore limite differenziale di immissione: massima differenza consentita, all'interno degli ambienti abitativi, tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo, entrambi relativi al tempo di misura T_M ; tale criterio si applica nelle zone non esclusivamente industriali e per le attività e comportamenti connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali.

TEMPO DI RIFERIMENTO	VALORI LIMITE DIFFERENZIALI IN dB(A)
<i>Diurno</i>	5,0
<i>Notturmo</i>	3,0

Il criterio del limite differenziale non si applica qualora all'interno degli ambienti abitativi il livello di rumore ambientale non ecceda in alcuna situazione i valori di seguito indicati, poiché in tal caso ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

TEMPO DI RIFERIMENTO	MISURA A FINESTRE APERTE IN dB(A)	MISURA A FINESTRE CHIUSE IN dB(A)
<i>Diurno</i>	< 50,0	< 35,0
<i>Notturmo</i>	< 40,0	< 25,0

3 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

3.1 Caratterizzazione acustica dell'area di indagine (situazione ante-operam)

La caratterizzazione acustica dell'area interessata è stata effettuata secondo le procedure stabilite dalla norma UNI 11143-1:2005, acquisendo in particolare le informazioni generali relative al territorio; nell'occasione, sono state individuate le sorgenti sonore già presenti nella zona e direttamente correlate all'attività in oggetto (impianto di trattamento e selezione inerti e relativi trasporti di materiali in entrata ed in uscita dall'insediamento), nonché le loro caratteristiche temporali di emissione, come richiesto al punto 4.1.2 della norma UNI citata.

A tal fine, durante la campagna di indagine, presso gli edifici ricettori ritenuti maggiormente rappresentativi ed accessibili senza particolari impedimenti (edifici A, B, C e D nelle allegate tavole grafiche), sono state effettuate misure di rumore ambientale e residuo, ovvero rispettivamente con l'impianto di trattamento e selezione inerti attivato e disattivato.

Le misure di rumore ambientale hanno consentito di definire il contributo della suddetta sorgente sonora presso i punti ricettori considerati, in modo da ottimizzare la taratura del modello di propagazione del rumore nell'ambiente circostante (utilizzando a tal fine i valori statistici L_{90}), mentre le misure di rumore residuo saranno utilizzate nei successivi paragrafi per definire il rispetto dei valori limite assoluti e differenziali di immissione presso i suddetti punti di valutazione.

La campagna di misurazione del rumore è stata effettuata il giorno 9 ottobre 2013, nella fascia oraria compresa tra le ore 11:19 e le 14:33 circa, secondo le procedure stabilite dalle norme UNI 9884:1997, UNI 11143-1:2005 e dal D.M. 16.03.1998.

Per evidenti motivi legati alle difficoltà di accesso all'interno degli ambienti abitativi, le misure strumentali del rumore sono state eseguite negli spazi all'aperto immediatamente adiacenti agli edifici, seguendo le direttive riportate al punto 6 dell'Allegato B del citato D.M. 16.03.1998, ovvero posizionando la strumentazione di misura, dotata di cuffia antivento, ad una altezza di 1,60 metri dal suolo e ad una distanza non inferiore ad 1 metro da qualsiasi superficie riflettente; in tutti i casi, il microfono è stato orientato verso la principale sorgente sonora esistente (impianto di trattamento inerti), secondo quanto stabilito al punto 5.2.1 della norma UNI 11143-1:2005.

Durante la campagna di indagine ambientale, ed in fase di post-elaborazione dei dati, è stata impiegata la seguente strumentazione e software di analisi:

- Fonometro integratore Larson-Davis 824, n. seriale 1282, conforme alle specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994, con filtri e microfono conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995 ed EN 61094-4/1995. Data ultima taratura: 18.11.2011.

- Sorgente sonora di calibrazione Quest QC-10, n. seriale QE5100090, conforme alle norme CEI 29-4 (LPS = 114 dB a 1000 Hz). Data ultima taratura: 18.11.2011.
- Centralina microclimatica LSI BabucM, matr. 3122.
- Software "Noise & Vibration Works", vers. 2.6.0, n. seriale NWW-101-0433.

Immediatamente prima e dopo ogni serie di misurazioni, con la stessa configurazione strumentale e nelle stesse condizioni microclimatiche, l'intera catena di misura è stata sottoposta a controllo di calibrazione acustica mediante calibratore, in conformità alla Norma UNI 9884:1997 ed all'art. 2, comma 3, del D.M. 16.03.1998.

Durante la fase di post-elaborazione dei dati strumentali, eseguita con il software di analisi dedicato "Noise & Vibration Works - Ver. 2.6.0", sono state effettuate verifiche automatizzate sulla eventuale presenza di componenti tonali ed impulsive nel rumore ambientale, come definite ai punti 9 e 10 dell'Allegato B al D.M. 16.03.98, al fine della eventuale applicazione dei fattori correttivi K_I , K_T e K_B ; inoltre, mediante apposita procedura, sono stati eliminati gli intervalli temporali durante i quali si sono verificati eventi acusticamente rilevanti e non attinenti alla valutazione in oggetto.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati delle misure di rumore ambientale e residuo effettuate nei punti di valutazione presi a riferimento, mentre nell'Allegato 3 alla presente relazione sono riportati, distintamente per ciascuna misura, le seguenti principali informazioni:

- l'andamento nel tempo del livello equivalente del rumore (*short Leq* e *running Leq*), il livello equivalente integrato sul tempo di misura $L_{Aeq,T}$ ed i descrittori statistici del rumore;
- la variazione nel tempo dei livelli dei valori massimi di pressione sonora con costanti di tempo *slow*, *fast* ed *impulse*, per la ricerca di eventuali componenti impulsive e tonali nel rumore;
- l'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava (spettro dei minimi) per la ricerca di eventuali componenti tonali ed in bassa frequenza nel rumore.

CONDIZIONI DI MISURA	
Operatori delle misure	Dott. Andrea Massi - Viale Etruria, 27 - 53047 Sarteano (SI) Dott. Rossano Mastacchi - Via Talamonese, 10 - Orbetello (GR)
Data e ora delle misure	Mercoledì 9 ottobre 2013, dalle ore 11:19 alle ore 14:33 circa
Condizioni atmosferiche	Ore 11:15: cielo sereno; T = 14,3 °C; UR = 90 %; vento assente Ore 14:45: cielo coperto; T = 16,4 °C; UR = 85 %; vento \cong 0,5 m/s da Ovest
Calibr. iniziale / finale strum.	114,0 dB(A) / 114,0 dB(A)
Osservatori	Nessuno

RUMORE AMBIENTALE NEL T _R DIURNO IN dB(A) - SCENARIO "A"							
N. misura	Postazione di valutazione	Ora inizio misura	Durata misura	$L_{Aeq,T}^1$	Compon. impulsive e/o tonali	Livello L_c^2	L_{90}^1
1	A - Edificio residenziale	11:19:23	5'00"	50,5	NO	50,5	48,5
2	B - Edificio direzionale	11:34:03	5'00"	42,0	NO	42,0	39,5
3	C - Edificio turistico-ricettivo	11:53:26	5'00"	41,0	NO	41,0	37,5
8	D - Edificio residenziale	14:28:07	5'00"	45,0	NO	45,0	42,0

RUMORE RESIDUO NEL T _R DIURNO IN dB(A)							
N. misura	Postazione di valutazione	Ora inizio misura	Durata misura	$L_{Aeq,T}^1$	Compon. impulsive e/o tonali	Livello L_c^2	L_{90}^1
6	A - Edificio residenziale	12:51:01	15'00"	40,0	NO	40,0	35,5
5	B - Edificio direzionale	12:26:47	15'00"	40,0	NO	40,0	38,0
4	C - Edificio turistico-ricettivo	11:59:25	15'00"	44,5	NO	44,5	34,0
7	D - Edificio residenziale	13:40:45	15'00"	42,0	NO	42,0	34,0

3.2 Descrizione del modello di calcolo previsionale

La valutazione di impatto acustico viene condotta, nel caso in esame, tramite modello di calcolo previsionale, considerando cautelativamente le condizioni di esercizio maggiormente gravose in termini di rumorosità indotta ai ricettori, ovvero con una configurazione che prevede il contemporaneo funzionamento di tutte le sorgenti sonore descritte nel precedente paragrafo 1 (scenario operativo C).

In particolare, per la stima del livello di rumore complessivamente indotto nei punti di valutazione in seguito all'avviamento dell'attività di coltivazione e recupero ambientale dei quattro lotti di cava, si ricorre alla metodica prevista dalla norma ISO 9613-2:2006 (*Acoustic - Attenuation of sound during propagation outdoors*); tale norma, valida esclusivamente per sorgenti di tipo puntiforme e di potenza sonora nota, ha per scopo principale quello di determinare il livello equivalente continuo pondera-

¹ Le misure del rumore sono state arrotondate a \pm 0,5 dB(A), come indicato al punto 3 dell'allegato B del D.M. 16.03.1998.

² Livello di rumore corretto $L_c = L_{Aeq,T} + K_T + K_B + K_I$.

to A per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, ovvero per propagazioni sottovento (valutazione di tipo cautelativo).

Il metodo di calcolo considera che il livello medio di pressione sonora L_p al ricettore, in tali condizioni, è dato per ogni sorgente dalla seguente relazione:

$$L_p = L_w + D_C - A$$

dove: L_w è il livello di potenza sonora della sorgente (eventualmente per bande d'ottava);

D_C è il fattore di correzione dovuto alla eventuale direttività della sorgente;

A è il termine che descrive l'attenuazione del rumore durante la propagazione.

Quest'ultimo termine è composto a sua volta dai seguenti contributi:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove: A_{div} è l'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;

A_{atm} è l'attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico;

A_{gr} è l'attenuazione dovuta all'effetto del suolo;

A_{bar} è l'attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli naturali e/o artificiali;

A_{misc} è l'attenuazione dovuta ad altri effetti eterogenei (edifici, vegetazione, ecc.).

Rimandando al testo integrale della norma per indicazioni di maggiore dettaglio, ci si limita in questa sede a ricordare la stima dell'accuratezza del modello, che è compresa nell'intervallo $\pm 3,0$ dB(A) per distanze tra sorgente e ricettore da 100 a 1.000 metri, e per altezze relative al suolo fino ad un massimo di 30 metri.

3.3 Implementazione del modello di calcolo previsionale

Per la stima dei livelli di rumore indotti dall'attività in progetto sul territorio circostante all'area estrattiva e, puntualmente, presso i singoli ricettori presi a riferimento, è stato impiegato il software di analisi previsionale PREDICTOR 7810-C sviluppato da Softnoise GmbH per Brüel & Kjær A/S.

Con tale programma, a partire dai dati di potenza sonora L_w di ciascuna delle attrezzature impiegate per l'attività in progetto, come dichiarati dai rispettivi costruttori, ovvero acquisiti mediante ricerca bibliografica, o calcolati sulla base dei livelli massimi ammessi dalla vigente normativa in funzione della tipologia dei mezzi e della potenza installata, è possibile stimare con buona approssimazione il contributo complessivamente indotto nei vari punti di valutazione in termini di livelli equivalenti di pressione sonora L_{EQ} .

Per quanto riguarda l'impianto di frantumazione e selezione inerti, non avendo a disposizione alcun dato bibliografico rappresentativo, e non potendo effettuare misure in opera finalizzate alla definizione della potenza sonora dell'insediamento secondo la norma ISO 3744:2010 (considerate le notevoli dimensioni in pianta ed in altezza dell'intero complesso), il dato di potenza sonora necessario all'analisi previsionale è stato calcolato a ritroso con lo stesso software di calcolo, a partire dai livelli di pressione sonora misurati ai ricettori durante la campagna di indagine, opportunamente depurati del contributo derivante dai valori di rumore residuo caratteristici.

In funzione del modello di calcolo prescelto, le sorgenti sonore relative all'impianto di frantumazione e selezione inerti e delle pale caricatrici utilizzate per la relativa alimentazione vengono schematizzate come unica sorgente puntuale, con livello di potenza sonora L_w determinato dalla somma logaritmica del contributo delle singole attrezzature; tale assunzione è consentita, nel caso in esame, dalla stessa norma ISO 9613-2, poiché la distanza tra ciascuna sorgente puntiforme e qualsiasi ricettore preso a riferimento è maggiore del doppio della dimensione massima delle sorgenti stesse.

Per quanto riguarda le attrezzature utilizzate per l'attività di coltivazione e recupero ambientale dei lotti di cava (escavatore cingolato, pala apripista cingolata ed autocarri mezzi d'opera), vengono anch'essi considerati come unica sorgente sonora puntuale di potenza sonora L_w equivalente alla somma logaritmica di tutti i contributi; in questo caso, l'ipotesi risulta ampiamente cautelativa, in quanto l'uso contemporaneo delle suddette attrezzature sarà solo occasionale.

Nelle procedure di simulazione vengono analizzati separatamente i lavori di coltivazione dei quattro lotti di cava, assumendo la disposizione del complesso delle sorgenti sonore specifiche sulle estremità Est ed Ovest (per il Lotto 1) e Nord-Sud (per i Lotti 2, 3 e 4), in modo da simulare condizioni variabilmente penalizzanti rispetto agli edifici ricettori presi a riferimento.

Per i mezzi di trasporto utilizzati per il conferimento del *tout-venant* al piazzale dell'impianto e quello di ripiena nelle aree di escavazione, il software di calcolo è stato di volta in volta implementato riportando i relativi tracciati stradali di collegamento, in modo da valutare anche il contributo di detta sorgente sonora.

Le caratteristiche dell'attività in esame prevedono, come descritto nel paragrafo 1, tre possibili scenari, relativi rispettivamente al funzionamento del solo impianto di trattamento e selezione inerti (scenario A), alla sola coltivazione e ripristino dei singoli lotti estrattivi (scenario B) ed al contemporaneo svolgimento di entrambe le attività (scenario C).

Nel caso in esame, operando con il criterio del *massimo disturbo*, ovvero rappresentativo della condizione maggiormente gravosa, le simulazioni vengono effettuate considerando lo scenario operativo C per tutte le 8 ore di attività giornaliera; ciò che varia in base all'evoluzione dei lavori, pertanto, è unicamente la localizzazione spaziale dei mezzi di escavazione e di trasporto nei singoli lotti di cava.

Il risultato complessivo è che, per ciascun ricettore, viene calcolato il massimo livello sonoro che nel tempo si può manifestare in quel punto durante ciascuna delle quattro fasi di coltivazione dei bacini estrattivi PAERP 914 II O e 914 III O.

Come dati di input per l'implementazione del modello, oltre al livello massimo di potenza sonora ponderato "A" delle sorgenti sonore specifiche, sono state utilizzate tutte le altre informazioni riguardanti la conformazione morfologica del territorio (tramite acquisizione del DTM), il posizionamento geografico delle sorgenti sonore specifiche e dei principali ricettori.

Tra le altre condizioni imposte al programma di calcolo, particolare importanza assume la scelta del metodo per la valutazione dell'attenuazione del rumore per effetto del suolo (termine A_{gr} nell'algoritmo di calcolo della norma ISO 9613-2).

Nel caso in esame, considerando la relativa semplicità orografica del territorio, è stato utilizzato il *metodo generale*, applicabile infatti a terreni quasi pianeggianti o con moderata pendenza a carattere costante, mentre per il fattore suolo G è stato assunto un valore pari ad 1, caratteristico dei terreni assorbenti (terreni erbosi, alberati e comunque adatti alla crescita di vegetazione).

I livelli di emissione sonora indotti dalle sorgenti sonore specifiche sul territorio vengono quindi calcolati dal programma sui punti nodali di una matrice quadrata di dimensioni opportunamente scelte sulla base della definizione richiesta e modellata sull'orografia all'altezza definita dall'utente.

Nel caso specifico, per addivenire ad un giusto equilibrio tra il dettaglio della restituzione ed i tempi di calcolo (che possono anche superare la decine di ore per ciascuna simulazione), è stata impostata una matrice con lato di 20 metri, posta ad una altezza di 1,60 metri dal suolo, ovvero alla quale si colloca la maggior parte delle posizioni reali o ipotizzate dei ricettori nell'ambiente esterno.

Considerando l'ubicazione in territorio aperto degli edifici, e conseguentemente la disponibilità di ampi spazi di pertinenza, i livelli di emissione indotti dalle sorgenti sonore specifiche sono stati calcolati alla distanza di 5,0 metri dalle facciate dei fabbricati, tenendo anche conto degli effetti di riflessione dei raggi sonori incidenti per una aliquota pari all'80%.

Occorre peraltro far notare che, in fase previsionale, il contributo penalizzante degli effetti di riflessione delle onde sonore è richiesto esclusivamente per il calcolo dei livelli di emissione e di immissione del rumore (seppure in territorio aperto tale asserzione risulti inutilmente cautelativa), mentre non dovrebbe essere considerato per la verifica del criterio differenziale, che viene infatti condotta all'interno degli ambienti abitativi, e quindi senza il contributo del suddetto effetto.

Nella tabella seguente sono sintetizzati i principali dati utilizzati per l'implementazione del software di calcolo previsionale.

DATI DI IMPLEMENTAZIONE DEL SOFTWARE PREVISIONALE	
<i>Effetto di assorbimento atmosferico A_{atm}</i>	
Temperatura media T	18,0 °C (291,15 °K)
Pressione atmosferica P	101,33 kPa
Umidità dell'aria UR	60%
Correzione meteorologica (CO)	5,0
<i>Effetto di assorbimento del suolo A_{gr}</i>	
Metodo di calcolo	Metodo generale
Fattore suolo G	1,0 (terreni assorbenti erbosi, alberati, adatti alla crescita di vegetazione)
<i>Sorgenti sonore</i>	
Impianto di trattamento e selezione inerti, pale gommate per la relativa alimentazione	Sorgente sonora puntuale omnidirezionale fissa Potenza sonora $L_w = 117$ dB(A) Altezza da terra $h = 10$ metri Assenza di componenti tonali o impulsive
Mezzi di scavo e movimento terra, mezzi di trasporto in sosta durante il carico del <i>tout-venant</i>	Sorgente sonora puntuale omnidirezionale fissa Potenza sonora $L_w = 109$ dB(A) Altezza da terra $h = 1,60$ metri Assenza di componenti tonali o impulsive
Mezzi di trasporto sulla viabilità di collegamento tra i lotti di cava ed il piazzale dell'impianto	Sorgente sonora mobile Potenza sonora $L_w = 101$ dB(A) Altezza da terra $h = 0,75$ N. transiti nel $T_0 = 100$ Velocità media $V = 15$ km/h Assenza di componenti tonali o impulsive
<i>Ricettori</i>	
Dimensioni maglia di calcolo	20 x 20 metri
Altezza maglia di calcolo	1,60 metri dal p.c.
Altezza di calcolo ai ricettori	1,60 metri (piano terra) 4,00 metri (piano primo)
Ricettore A	Edificio residenziale in classe acustica IV
Ricettore B	Edificio direzionale in classe acustica III
Ricettore C	Edificio turistico-ricettivo in classe acustica III
Ricettore D	Edificio residenziale in classe acustica V
Ricettore E	Edificio residenziale in classe acustica III
Ricettore F	Edificio residenziale in classe acustica III

3.4 Risultati

Con il metodo di simulazione descritto si è potuti giungere alla definizione dei livelli di emissione indotti su tutta la porzione di territorio analizzata e, puntualmente, sugli edifici ricettori che sono stati presi a riferimento per la ridotta distanza dalle sorgenti sonore specifiche e/o per la loro ubicazione.

La distribuzione geografica dei livelli di emissione sonora indotti dall'esistente impianto di trattamento e selezione inerti, unitamente a quelle di coltivazione e recupero ambientale dei quattro lotti di cava, calcolati in condizioni rappresentative di esercizio maggiormente gravose, è riportata in forma grafica nelle tavole alla scala 1:7.500 allegate al presente studio (Allegato 2), elaborate distintamente per ciascun lotto estrattivo e, per ognuno di essi, tenendo conto dei principali posizionamenti dei mezzi di scavo e di trasporto e della viabilità di collegamento con l'impianto di lavorazione.

E' opportuno evidenziare che le curve di isolivello della pressione sonora L_{EQ} elaborate con il software previsionale **si riferiscono al solo contributo delle sorgenti specifiche all'altezza di 1,60 metri dal suolo**, stimato su un qualsiasi tempo di misura T_M compreso nel tempo di osservazione T_O ; i valori dei livelli di pressione sonora corrispondenti, pertanto, non possono essere direttamente confrontati con i limiti di zona, che sono invece definiti sui tempi di riferimento T_R diurno e/o notturno.

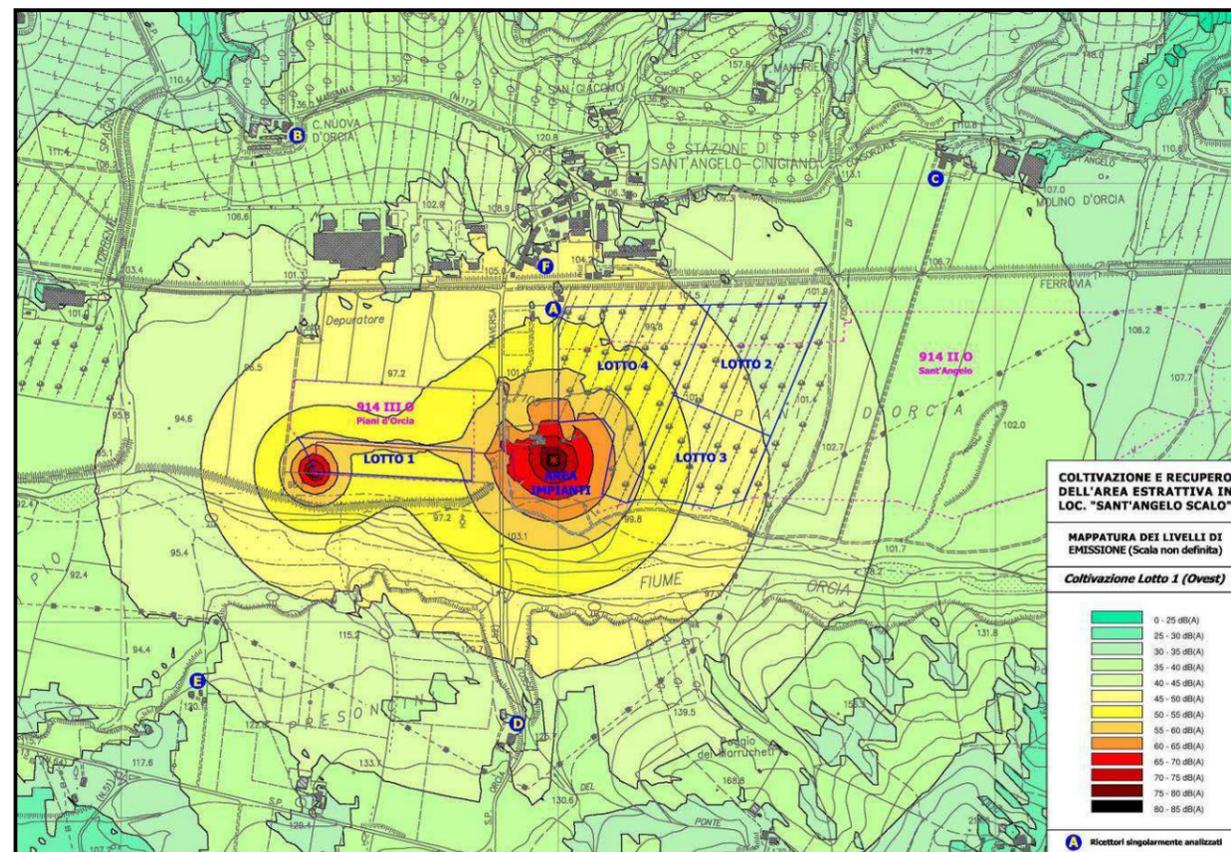


Fig. 3 - Curve di isolivello relative alla coltivazione del Lotto 1 (estremità Ovest) ed alla lavorazione degli inerti.

In merito alle stime previsionali effettuate, occorre inoltre ricordare che la norma ISO 9613-2 fornisce una accuratezza del modello di $\pm 3,0$ dB(A) per distanze tra sorgente e ricettore comprese tra 100 e 1.000 metri, come la quasi totalità di quelle analizzate; nel caso in esame, comunque, si ritiene non applicabile tale incertezza sui valori ottenuti con il modello di calcolo, dal momento che le assunzioni fatte per la sua implementazione sono già tutte ampiamente a favore della cautela.

In forma tabellare, infine, sono riportati i livelli di pressione sonora indotti presso gli edifici ricettori considerati, separatamente per il piano terra ed il piano primo, stimati ad una distanza di 5,00 metri dalle rispettive facciate e tenendo conto degli effetti di riflessione delle onde sonore sulle stesse.

LIVELLI DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI NEL T_M IN dB(A)										
Punto di valutazione	Stato attuale	Lotto 1		Lotto 2		Lotto 3		Lotto 4		
		Ovest	Est	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud	
Ricettore A	Piano T.	48,1	48,2	48,6	48,8	48,4	48,9	48,3	69,8	48,4
	Piano I	49,4	49,5	49,9	50,0	49,7	50,1	49,6	70,1	49,7
Ricettore B	Piano T.	35,4	37,6	36,0	37,3	36,5	37,0	36,2	37,8	36,2
	Piano I	37,1	38,9	37,7	38,6	37,9	38,4	37,8	39,1	38,1
Ricettore C	Piano T.	36,3	36,7	37,0	39,1	39,2	38,0	38,2	37,7	37,4
	Piano I	37,4	37,7	38,0	40,0	40,0	39,0	39,0	38,6	38,4
Ricettore D	Piano T.	42,5	42,7	43,3	42,6	42,7	42,7	42,9	42,9	43,0
	Piano I	43,5	43,7	44,2	43,8	43,8	43,8	43,9	43,9	44,1
Ricettore E	Piano T.	37,3	39,8	38,6	37,6	37,8	37,9	37,9	38,0	38,1
	Piano I	38,4	40,6	39,6	38,8	38,9	38,9	39,0	39,1	39,1
Ricettore F	Piano T.	47,0	47,3	47,6	47,5	47,3	47,7	47,2	49,5	47,4
	Piano I	48,3	48,6	48,8	48,7	48,6	48,9	48,5	50,7	48,6

I dati riportati in tabella mettono in evidenza, per tutti i ricettori considerati, livelli di pressione sonora variabili, oltreché in funzione della distanza dalle sorgenti, anche in base all'altezza del punto di valutazione, con valori mediamente superiori di 1,1 dB(A) al piano primo degli edifici rispetto a quelli calcolati al piano terra; per la verifica del rispetto dei limiti di zona in ambiente esterno si farà quindi riferimento ai valori calcolati al piano terra, mentre per la verifica del criterio differenziale verranno considerati cautelativamente quelli attesi in facciata al piano primo degli edifici.

3.5 Verifica del rispetto dei valori limite di emissione

Dalla lettura delle definizioni riportate nella Legge n. 447/95 e nel D.M. 14.11.1997, la verifica del rispetto del limite di emissione viene eseguita *in prossimità delle sorgenti sonore specifiche ed in corrispondenza degli spazi all'aperto utilizzati da persone e comunità*; nel caso in esame, considerando la destinazione urbanistica e l'uso delle aree interessate dall'attività in progetto, si ritiene che detti punti di valutazione possano corrispondere con gli spazi all'aperto pertinenti agli edifici adibiti alle attività umane in genere e con le aree ad uso pubblico ricadenti in aree urbanizzate (strade, parcheggi, impianti sportivi e ricreativi, parchi, aree a verde, ecc.).

Per poter essere confrontati con i limiti di zona previsti per le varie classi acustiche del territorio, come indicate nei PCCA dei comuni interessati (Allegato 1), i contributi di rumore calcolati ai singoli ricettori devono essere preventivamente rapportati al tempo di riferimento diurno, calcolando cioè $L_{EQ,TR}$ come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativi agli intervalli parziali del tempo di osservazione T_O , mediante la seguente relazione:

$$L_{EQ,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_{O_i}) \cdot 10^{0,1L_{Aeq,(T_{O_i})}} \right] \text{ dB(A)} \quad (1)$$

Per un tempo di osservazione T_O pari a 8 ore nel solo T_R diurno (ovvero pari alla metà della durata del periodo di riferimento), i valori ottenuti sono di 3,0 dB(A) inferiori rispetto ai contributi delle sorgenti sonore specifiche calcolati con il software previsionale (relativo invece al tempo di misura).

Si precisa, infine, che i limiti di zona indicati in tabella si riferiscono, in accordo con la sentenza del Consiglio di Stato n. 1081 del 21.02.2011, alla classificazione dei punti ricettori (ovvero dove si produce l'effetto della sorgente sonora), e non delle aree in cui si origina il rumore.

VALORI DI EMISSIONE NEL T_R DIURNO IN dB(A)										
Punto di valutazione	Limiti di zona	Stato attuale	Lotto 1		Lotto 2		Lotto 3		Lotto 4	
			Ovest	Est	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud
Ricettore A	60,0	45,1	45,2	45,6	45,8	45,4	45,9	45,3	66,8	45,4
Ricettore B	55,0	32,4	34,6	33,0	34,3	33,5	34,0	33,2	34,8	33,2
Ricettore C	55,0	33,3	33,7	34,0	36,1	36,2	35,0	35,2	34,7	34,4
Ricettore D	65,0	39,5	39,7	40,3	39,6	39,7	39,7	39,9	39,9	40,0
Ricettore E	55,0	34,3	36,8	35,6	34,6	34,8	34,9	34,9	35,0	35,1
Ricettore F	55,0	44,0	44,3	44,6	44,5	44,3	44,7	44,2	46,5	44,4

Dai valori riportati in tabella si rileva il rispetto dei limiti di emissione presso tutti gli spazi all'aperto pertinenti agli edifici maggiormente interessati, con la sola eccezione della resede di pertinenza del ricettore A durante la fase di coltivazione del margine Nord-occidentale del Lotto 4; in tale posizione, infatti, il limite di zona risulta superato di quasi 7,0 dB(A).

Per tutte le altre porzioni del territorio, comprese quelle destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività, la verifica del rispetto dei valori limite di emissione è stata effettuata mediante sovrapposizione della carta della zonizzazione acustica dei territori comunali di Montalcino, Castel del Piano e Cinigiano con le tavole relative alle curve di isolivello ottenute per i singoli lotti di escavazione e nelle varie configurazioni operative.

Con tale procedura, considerando una riduzione di 3,0 dB(A) dei valori in legenda pertinenti a ciascun cromatismo (in seguito alla conversione dei dati di pressione sonora al T_R diurno), è stato possibile accertare l'assenza di sovrapposizioni delle curve di isolivello superiori a 52,0 dB(A) alle zone maggiormente tutelate, ovvero inserite in classe acustica III [alle quali si applica il limite di 55,0 dB(A)], potendo quindi accertare il pieno rispetto della vigente normativa.

3.6 Verifica del rispetto dei valori limite assoluti di immissione

Il livello assoluto di immissione è il valore di rumore immesso dall'insieme di tutte le sorgenti sonore nell'ambiente esterno (*rumore ambientale*), misurato in prossimità dei ricettori e riferito al T_R diurno e/o notturno; in fase previsionale, tale valore si ottiene dalla somma logaritmica dei contributi delle sorgenti sonore ottenuti con il modello di calcolo ai livelli di rumore residuo misurati durante la campagna di indagine (ovvero, in loro mancanza, attribuiti per similitudine con zone caratterizzate da analogo clima acustico), ed applicando quindi la relazione (1) precedentemente descritta.

Operativamente, i contributi ai ricettori considerati sono quelli attesi al piano terra riportati nella tabella a pag. 12 della relazione, mentre per quanto riguarda i livelli di rumore residuo, viene fatto riferimento ai dati riportati nella tabella dei punti di misura alla pagina 9; per il calcolo dei livelli assoluti di immissione, si considera sempre un tempo di osservazione T_O pari ad 8 ore, mentre nel restante periodo del T_R diurno vengono considerati i soli livelli di rumore residuo.

Per i ricettori E ed F, presso i quali non sono stati effettuati rilievi strumentali del rumore residuo, vengono attribuiti i valori rilevati rispettivamente nelle postazioni B e D; tale asserzione non conduce a errori significativi, dal momento che le condizioni acustiche nelle suddette postazioni sono oggettivamente confrontabili.

Nella tabella alla pagina seguente sono riportati i risultati della procedura di valutazione.

VALORI ASSOLUTI DI IMMISSIONE NEL T _R DIURNO IN dB(A)										
Punto di valutazione	Limiti di zona	Stato attuale	Lotto 1		Lotto 2		Lotto 3		Lotto 4	
			Ovest	Est	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud
Ricettore A	65,0	46,2	46,3	46,7	46,8	46,5	46,9	46,4	66,8	46,5
Ricettore B	60,0	40,7	41,1	40,8	41,1	40,9	41,0	40,8	41,2	40,8
Ricettore C	60,0	44,8	44,9	44,9	45,1	45,1	45,0	45,0	44,9	44,9
Ricettore D	70,0	44,0	44,0	44,2	44,0	44,0	44,0	44,1	44,1	44,1
Ricettore E	60,0	41,1	41,7	41,4	41,1	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2
Ricettore F	60,0	46,1	46,3	46,5	46,5	46,3	46,5	46,3	47,8	46,4

Anche in questo caso, l'esito della valutazione vede il rispetto dei limiti di immissione in quasi tutti i punti ricettori considerati, con la sola eccezione del ricettore A durante la fase di coltivazione del settore Nord-occidentale del Lotto 4; per tutti gli altri edifici presenti in un intorno di almeno 1.000 metri dal bacino estrattivo, i livelli di pressione sonora indotti dall'attività in progetto sono sempre ampiamente inferiori ai limiti di immissione applicabili in funzione delle rispettive zone acustiche.

3.7 Verifica del rispetto dei valori limite differenziali di immissione

I livelli differenziali di immissione del rumore all'interno degli ambienti abitativi, ovvero all'interno degli edifici adibiti a residenza, attività lavorativa o ricreativa, si ottengono dalla differenza tra i livelli di rumore ambientale ed i livelli di rumore residuo, entrambi relativi al tempo di misura T_M.

Nel caso in esame, i livelli di rumore ambientale associati dallo svolgimento dell'attività in progetto vengono calcolati precauzionalmente in facciata al piano primo degli edifici, dal momento che i livelli di pressione sonora indotti dalle sorgenti sonore specifiche a tale altezza sono risultati leggermente più elevati rispetto a quelli stimati alla quota del suolo.

Si ricorda, inoltre, che l'applicazione del criterio differenziale è subordinata al superamento o meno, all'interno degli ambienti abitativi ed in condizioni di finestre aperte (che, nel caso in esame, rappresenta la situazione oggettivamente più gravosa), dei valori di 50,0 dB(A) e 40,0 dB(A), rispettivamente nel T_R diurno e notturno.

Nel procedimento di valutazione, inoltre, si terrà conto che il livello equivalente di pressione sonora misurato in ambiente confinato in condizioni di finestre aperte assume valori da 4,0 a 10,0 dB(A) inferiori rispetto a quelli misurati all'esterno degli edifici, in funzione della frequenza del rumore.

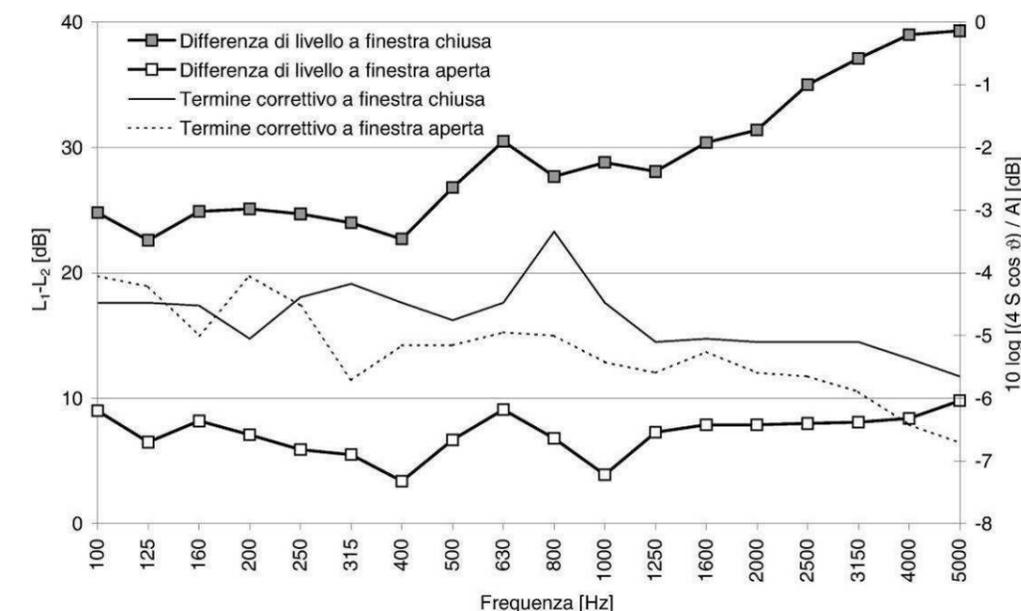


Fig. 4 - Andamento della differenza fra il livello di pressione sonora misurato in prossimità della facciata e quello interno all'edificio per le varie frequenze (A. Di Bella *et alii*).

Nel caso specifico, trattandosi, quello emesso dalle sorgenti sonore in esame, di un rumore con frequenze ad ampio spettro, e prevedendo quindi il raggiungimento dei ricettori principalmente da parte delle frequenze medio-basse, si assume una differenza del livello di pressione sonora, nel passaggio dagli ambienti esterni a quelli interni, pari a 5,0 dB(A); una tale riduzione si verifica verosimilmente anche sui livelli di rumore residuo misurati in ambiente esterno.

La verifica del criterio differenziale prevede quindi i seguenti passi procedurali, ripetuti per ognuno dei ricettori individuati e per tutti i lotti di coltivazione in progetto.

1. ai livelli di pressione sonora attesi in corrispondenza delle facciate degli edifici alla quota corrispondente al piano primo (tabella a pag. 12 della relazione) viene applicata una riduzione di 5,0 dB(A) per il passaggio tra l'ambiente esterno e quello interno;
2. i livelli di rumore residuo misurati negli spazi all'aperto pertinenti ai suddetti ricettori (o attribuiti per analogia) vengono ridotti di 5,0 dB(A), sempre per il passaggio esterno/interno;
3. i contributi delle sorgenti sonore specifiche ed i livelli di rumore residuo così calcolati vengono sommati tra loro con criterio logaritmico per la determinazione del livello di rumore ambientale atteso all'interno di ciascun edificio;
4. dai valori di rumore ambientale attesi vengono calcolati i valori differenziali di immissione, sottraendo aritmeticamente il livello di rumore residuo calcolato nell'ambiente interno; detti valori vengono quindi confrontati con il limite differenziale di immissione nel T_R diurno ed in condizioni di finestre aperte, pari a 5,0 dB(A).

Nella tabella seguente sono riportati i risultati della procedura di valutazione; con il colore rosso sono indicati i valori che non rispettano il criterio differenziale, mentre con il colore verde sono indicati tutti quei valori che, anche se superiori al limite di 5,0 dB(A), non sono comunque applicabili, dal momento che il livello di rumore ambientale corrispondente, calcolato all'interno degli edifici ricettori in condizioni di finestre aperte, è inferiore a 50,0 dB(A) (art. 4, comma 2, del D .P.C.M. 14.11.1997).

VALORI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE NEL T _R DIURNO IN dB(A)										
Punto di valutazione	Limite nel T _R diurno	Stato attuale	Lotto 1		Lotto 2		Lotto 3		Lotto 4	
			Ovest	Est	Nord	Sud	Nord	Sud	Nord	Sud
Ricettore A	5,0	9,9	10,0	10,3	10,4	10,1	10,5	10,1	30,1	10,1
Ricettore B		1,8	2,5	2,0	2,4	2,1	2,3	2,1	2,6	2,2
Ricettore C		0,8	0,8	0,9	1,3	1,3	1,1	1,1	1,0	1,0
Ricettore D		3,8	3,9	4,3	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2
Ricettore E		2,3	3,3	2,8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6
Ricettore F		7,2	7,5	7,6	7,5	7,5	7,7	7,4	9,3	7,5

I valori differenziali calcolati all'interno degli ambienti abitativi presi a riferimento evidenziano in quasi tutti i casi la non applicabilità del suddetto criterio di valutazione, poiché i livelli di rumore ambientale attesi sono sempre ampiamente inferiori al limite di 50,0 dB(A), ovvero compresi tra un minimo di 36,8 dB(A) (all'interno del ricettore B con il solo impianto di trattamento inerti attivato), ed un massimo di 46,3 dB(A) (all'interno del ricettore F durante la fase di coltivazione del Lotto 4 Nord).

Fa eccezione a quanto sopra il ricettore A durante la fase di coltivazione del limite Nord-occidentale del Lotto 4, dal momento che, in tali condizioni operative, il livello di rumore ambientale atteso nell'ambiente abitativo è ampiamente superiore al limite di non applicabilità [circa 65,0 dB(A)], mentre il valore differenziale di immissione conseguentemente calcolato è superiore di circa 25,0 dB(A) rispetto al limite normativo.

Solo per tale ricettore, pertanto, si conferma la necessità di adottare appropriati sistemi di mitigazione del rumore durante la fase di coltivazione del settore Nord-occidentale del Lotto 4.

4 OPERE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

L'analisi previsionale effettuata per tutte le possibili configurazioni dei lavori di coltivazione e ripristino ambientale delle aree estrattive PAERP 914 II O e 914 III O, pur effettuata nelle condizioni rappresentative di esercizio maggiormente gravose, ha messo in evidenza una situazione quasi sempre conforme alla vigente normativa sull'inquinamento acustico; unica eccezione è rappresentata dal ricettore A, presso il quale non potranno essere rispettati, durante la fase di coltivazione della porzione Nord-occidentale del Lotto 4, i limiti di emissione e di immissione del rumore.

Per tale fase operativa, pertanto, devono essere obbligatoriamente previsti sistemi procedurali o tecnici per la limitazione della propagazione del rumore nei confronti del suddetto ricettore.

Sempre utilizzando il software previsionale, è stata calcolata la distanza minima dall'edificio ricettore A alla quale le operazioni relative alla coltivazione del Lotto 4 possono essere condotte senza particolari precauzioni; per approssimazioni successive è stato quindi determinato un limite di 160 metri rispetto alla facciata meridionale dell'edificio (linea blu a tratteggio nella figura seguente), oltre il quale i livelli di pressione sonora indotti consentono il rispetto dei limiti di zona nello spazio all'aperto di pertinenza e la non applicabilità del criterio differenziale nell'ambiente abitativo.

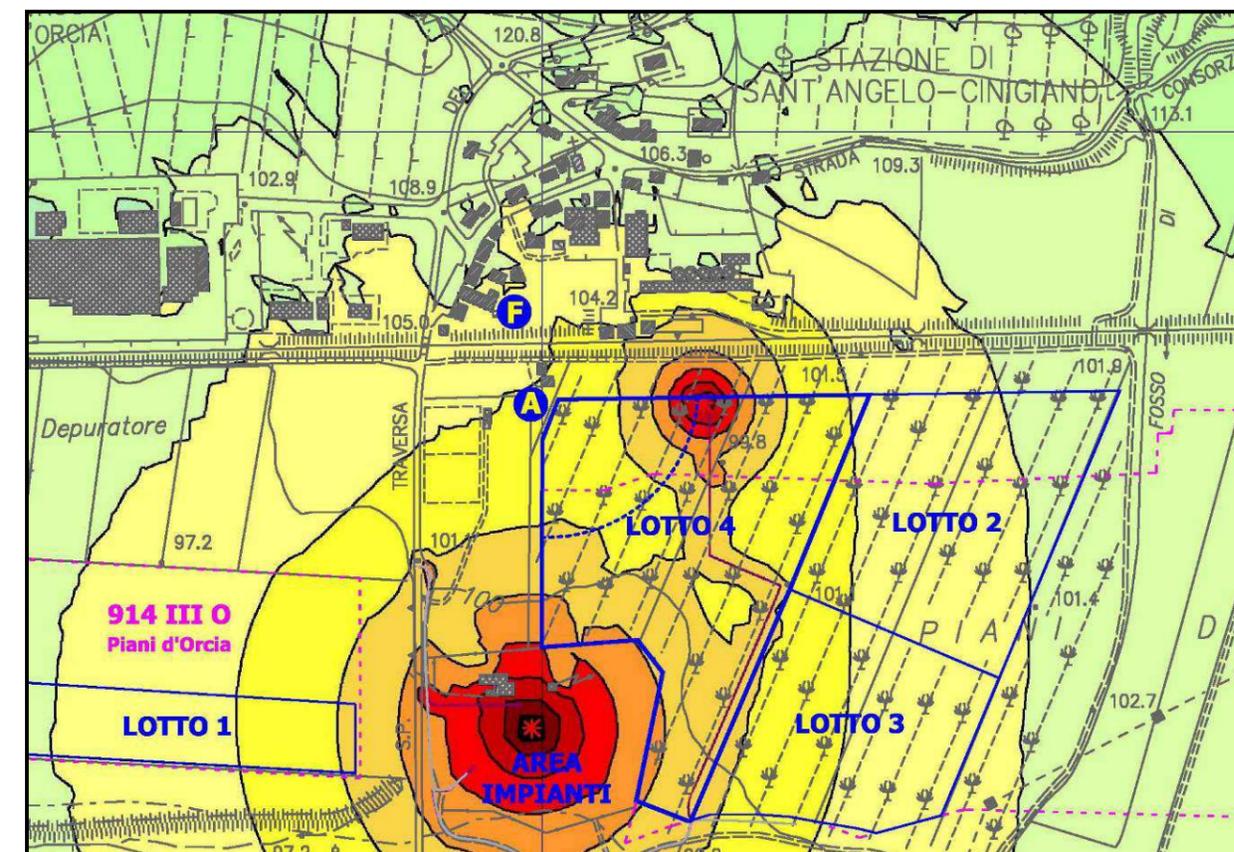


Fig. 5 - Curve di isolivello relative alla coltivazione del Lotto 4 a 160 metri di distanza dal ricettore A.

Analiticamente, il contributo di tutte le sorgenti sonore specifiche al ricettore A, ponendo come limite di avvicinamento dei mezzi di scavo al prospetto meridionale dell'edificio i 160 metri prestabiliti, è risultato pari a 50,9 e 51,8 dB(A), rispettivamente alla quota del piano terra e del piano primo.

Pur senza procedere con il calcolo formale dei livelli di emissione ed assoluti di immissione nel T_R diurno, è facile verificare che il contributo di 50,9 dB(A) stimato al piano terra, anche sommato al livello di rumore residuo caratteristico [40,0 dB(A)], non può in alcun modo causare il superamento dei limiti di zona, pari a 60,0 e 65,0 dB(A) rispettivamente per i valori di emissione e di immissione.

Per quanto riguarda il limite differenziale, considerando la riduzione di 5,0 dB(A) nel passaggio dall'ambiente esterno a quello interno all'edificio, si ottengono livelli di rumore ambientale nell'ordine di 47,1 dB(A) al piano maggiormente esposto (piano primo), quindi ampiamente al di sotto del limite di non applicabilità del criterio di valutazione in condizioni di finestra aperta e nel T_R diurno.

Mantenendo pertanto i mezzi di scavo impegnati nei lavori di coltivazione del Lotto 4 ad una distanza minima di 160 metri dal prospetto meridionale dell'edificio ricettore A, potrà essere garantito, almeno a livello previsionale, il pieno rispetto dei limiti normativi.

Per lo svolgimento dell'attività estrattiva nella fascia di territorio compresa tra il predetto limite ed il margine Nord-occidentale del Lotto 4, è invece necessario predisporre sistemi tecnici finalizzati alla riduzione della diffusione del rumore nei confronti del suddetto ricettore A.

Nel caso specifico, considerando la mobilità del cantiere di escavazione e le caratteristiche dimensionali delle macchine operatrici e dei mezzi di trasporto utilizzati, potrà essere utilizzata una **barriera acustica di tipo mobile con altezza minima di 4,00 metri, lunghezza complessiva di almeno 20,00 metri e con isolamento acustico R_w non inferiore a 40 dB.**

Tra i vari prodotti disponibili in commercio sono state analizzate, a titolo esemplificativo, due possibili tipologie, delle quali si riporta una breve descrizione (le relative schede tecniche sono riportate nell'Allegato 4 alla presente relazione):

- Barriera acustica di tipo mobile in elementi modulari prefabbricati autostabili in calcestruzzo armato rivestiti con blocchi fonoassorbenti tipo Lecablocco Fonoleca Quadro, prodotta dalla ditta Edil Leca di Valvasone (PN).
- Barriera acustica di tipo mobile in elementi modulari prefabbricati, costituita da montanti laterali in acciaio e da una parete verticale metallica con funzione fonoisolante e fonoassorbente, dotata di una base in calcestruzzo zavorrata con *bags* da riempire con sabbia, prodotta dalla ditta MATIS INSONORIZZAZIONI S.r.l. di Praticello di Gattatico (RE).

Per limitare lo sviluppo in altezza della barriera a non più di 4,00 metri, e garantire nel contempo adeguata protezione nei confronti del ricettore A, la struttura dovrà essere posizionata ad una distan-

za non superiore a 5,00 metri dai mezzi impegnati nello scavo, provvedendo di volta in volta a traslare gli elementi della barriera in funzione dell'avanzamento del fronte di abbattimento.

Per tale operazione, prevedendo un peso dei singoli moduli anche nell'ordine dei 6.000 kg, potrà essere utilizzato lo stesso escavatore utilizzato in cantiere (qualora omologato anche come dispositivo di sollevamento), ovvero un'apposita autogrù, potendo in entrambi i casi escludere qualsiasi rilevante impatto acustico sul ricettore.

Nonostante l'adozione della suddetta barriera acustica, con il software di calcolo previsionale è stato comunque verificato che il cantiere di escavazione non potrà avvicinarsi a meno di 60 metri dall'edificio ricettore A, **determinando di fatto l'impossibilità di effettuare la coltivazione del margine Nord-occidentale del Lotto 4 oltre tale limite** (fatto salvo il ricorso ad una barriera acustica più alta di 4,00 metri, con conseguenti prevedibili difficoltà di movimentazione e stabilizzazione).

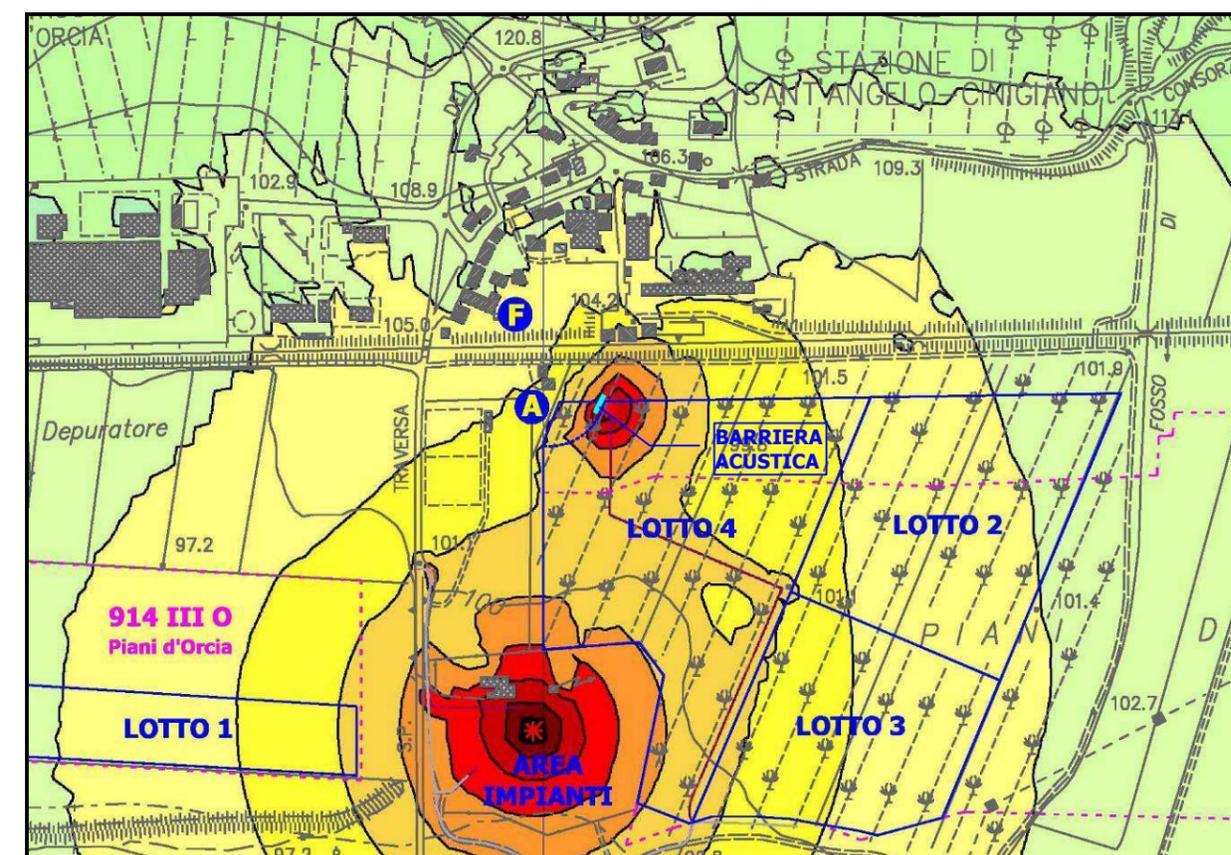


Fig. 6 - Coltivazione del Lotto 4 con uso della barriera acustica mobile posta a 60 metri dal ricettore A.

Per verificare l'effetto dell'opera di mitigazione, come richiesto nell'Allegato 5 alla D.G.R. n. 857/2013, si riporta di seguito la tavola delle curve di isolivello generata con il software previsionale nella stessa configurazione della figura precedente, omettendo però l'uso della prescritta barriera acustica.

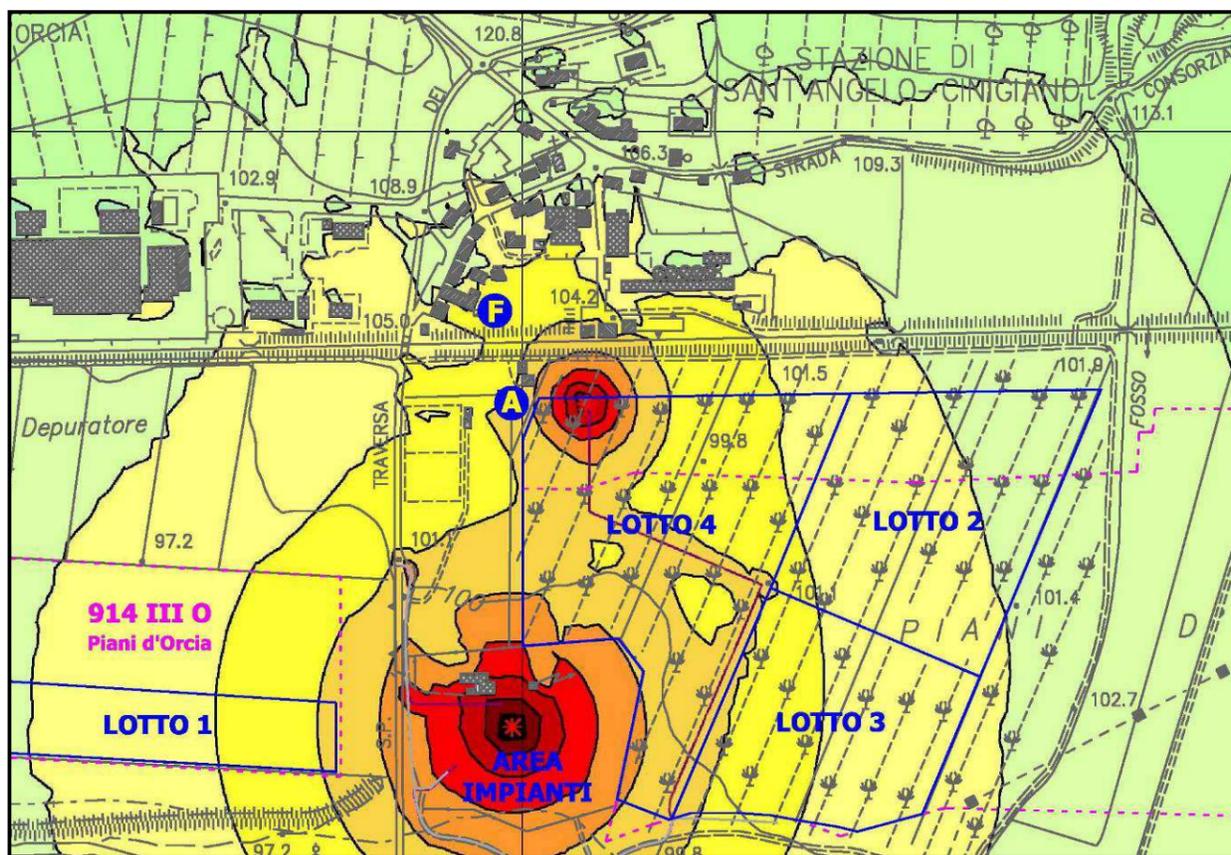


Fig. 7 - Coltivazione del Lotto 4 senza l'uso della barriera acustica mobile, sempre a 60 metri dal ricettore A.

Per quanto riguarda la verifica del criterio differenziale, anche assumendo precauzionalmente il valore atteso al piano primo dell'edificio, pari a 53,9 dB(A), ed apportando la riduzione di 5,0 dB(A) nel passaggio dall'ambiente esterno a quello interno, si ottiene un livello di rumore ambientale nell'ordine di 49,0 dB(A), e quindi inferiore al limite di applicabilità della norma.

Si dimostra, pertanto che l'adozione di una barriera acustica con le caratteristiche dimensionali sopra indicate possa garantire l'esecuzione dei lavori di coltivazione del Lotto 4 in conformità alla vigente normativa in materia di inquinamento acustico, almeno fino alla distanza minima di 60 metri dal prospetto meridionale dell'edificio ricettore A.

Il beneficio indotto dall'uso dell'opera di mitigazione sui livelli di pressione sonora attesi al ricettore A è riportato analiticamente nella tabella seguente:

EFFICACIA DELL'OPERA DI MITIGAZIONE IN dB(A)				
Punto di valutazione		Lotto 4		
		60 metri dal limite Nord senza barriera	60 metri dal limite Nord con barriera	Differenza sui livelli di pressione sonora
Ricettore A	Piano T.	57,9	52,1	- 5,8
	Piano I	60,1	53,9	- 6,2

I valori esposti mostrano chiaramente che, con l'uso della barriera acustica, e limitando l'area di escavazione a 60 metri dal ricettore A, il contributo di rumore nello spazio all'aperto di pertinenza, pari a 52,1 dB(A), è tale da non poter in alcun modo causare il superamento dei limiti di emissione e di immissione previsti per la zona acustica IV.

5 CONCLUSIONI

Il presente studio è stato finalizzato alla valutazione previsionale dell'impatto acustico in relazione al progetto di coltivazione e recupero ambientale dei quattro lotti pertinenti all'area estrattiva situata in Località "Sant'Angelo Scalo", nel Comune di Montalcino (SI), contraddistinta con i codici PAERP 914 III O (Lotto 1) e 914 II O (Lotti 2, 3 e 4), proposto dalla ditta TOMU TECA S.p.A.

A seguito delle stime previsionali effettuate nelle principali configurazioni operative (coltivazione e recupero ambientale dei Lotti 1, 2, 3 e 4) e nelle condizioni rappresentative di esercizio maggiormente gravose (uso contemporaneo di tutti i mezzi di scavo e movimento terra, dei mezzi di trasporto e dell'impianto di trattamento e selezione inerti), nonché assumendo sempre le approssimazioni più cautelative, è stato possibile verificare quanto segue:

- I *livelli di emissione del rumore* indotti dalle sorgenti sonore specifiche in corrispondenza degli spazi all'aperto pertinenti agli edifici ricettori presi a riferimento, e comunque in tutte le aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività, risultano quasi sempre inferiori ai rispettivi limiti di zona, con la sola eccezione del ricettore A; presso tale ricettore, infatti, il limite normativo risulta superato durante la fase di coltivazione del settore Nord-occidentale del Lotto 4, a partire da distanze inferiori a 160 metri rispetto al prospetto meridionale dell'edificio.
- I *livelli assoluti di immissione del rumore*, stimati in corrispondenza degli spazi all'aperto pertinenti agli edifici presi a riferimento, risultano anche in questo caso superiori al limite di zona esclusivamente presso il ricettore A, sempre durante l'attività di coltivazione del Lotto 4 ed entro un limite di 160 metri dal prospetto meridionale del fabbricato.
- Il *criterio differenziale*, verificato precauzionalmente ai piani superiori degli edifici ricettori, ovvero dove il contributo delle sorgenti sonore specifiche è maggiore, non risulta quasi mai applicabile, dal momento che i livelli di rumore ambientale attesi negli ambienti interni è inferiore al limite di applicabilità previsto dall'art. 4, comma 2, del D.P.C.M. 14.11.1997; anche in questo caso, fa eccezione l'edificio ricettore A, all'interno del quale il criterio differenziale risulta applicabile per l'elevato livello di rumore ambientale indotto durante l'esecuzione dei lavori di scavo nel margine Nord-occidentale del Lotto 4, oltreché non rispettato per circa 25,0 dB(A).
- In conseguenza dei risultati ottenuti presso il ricettore A, **è prevista l'adozione di un sistema di mitigazione del rumore costituito da una barriera acustica mobile** da installare nel settore interessato dai lavori di coltivazione del Lotto 4 oltre il limite di 160 metri dal prospetto meridionale del fabbricato. Detta barriera, di altezza pari a 4,00 metri e lunghezza non inferiore a 20,00 metri, dovrà essere posizionata a non più di 5,00 metri di distanza dalle macchine operatrici in direzione del ricettore, e traslata progressivamente in funzione dell'avanzamento del fronte

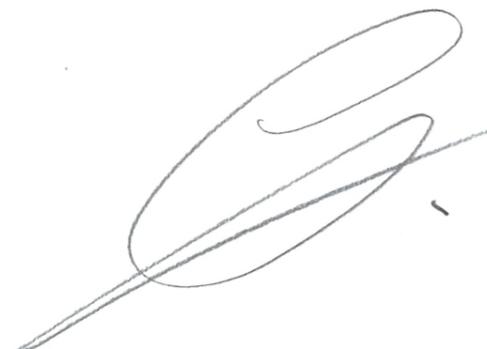
di scavo. Si rileva, comunque, che l'uso della suddetta opera di mitigazione potrà garantire il rispetto dei limiti di emissione e di immissione presso il ricettore A fino ad una distanza minima di 60 metri dall'edificio abitativo, oltre la quale non potrà essere comunque garantito il rispetto dei limiti normativi, a meno che non venga utilizzata una barriera acustica di maggiore altezza e lunghezza, con conseguenti prevedibili difficoltà di movimentazione e di stabilizzazione.

A conclusione del presente studio, pertanto, e nel rispetto delle condizioni prescrittive sopra indicate, si dichiara la compatibilità del progetto di coltivazione e recupero ambientale dei bacini estrattivi PAERP 914 II O e 914 III O con la vigente normativa nazionale, regionale e comunale in materia di inquinamento acustico.

Data valutazione: febbraio 2014

Il Committente

TOMU TECA S.p.A.
Sig. DOMENICO CAPACCI



Il Relatore

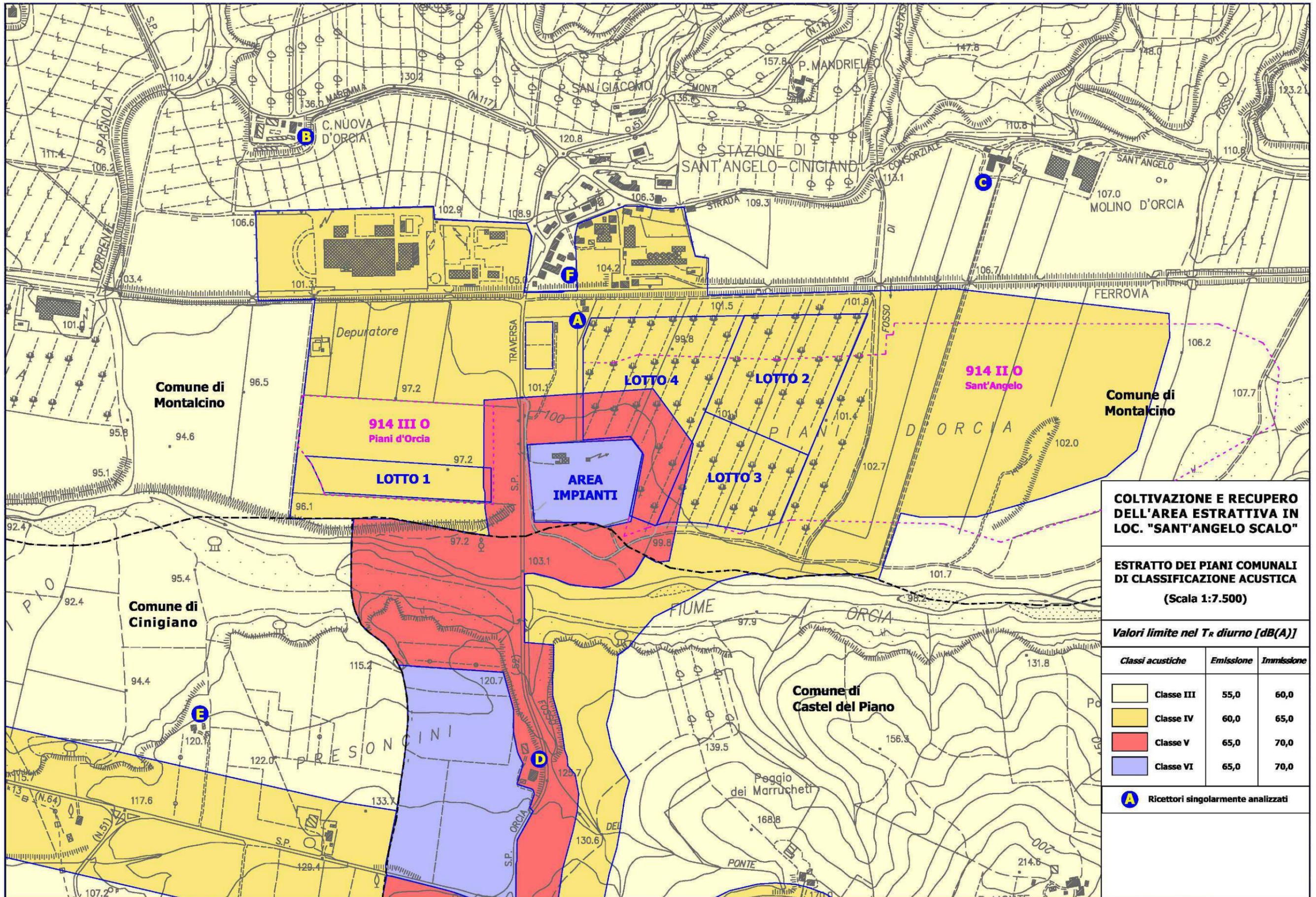
Dott. ANDREA MASSI

Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Iscritto al n. 78 della Provincia di Siena
(Decr. Reg. Toscana n. 1852 del 16.04.1999)



ALLEGATO 1

ESTRATTO DEI PCCA DEI COMUNI DI
MONTALCINO, CASTEL DEL PIANO E CINIGIANO



COLTIVAZIONE E RECUPERO DELL'AREA ESTRATTIVA IN LOC. "SANT'ANGELO SCALO"

ESTRATTO DEI PIANI COMUNALI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA
(Scala 1:7.500)

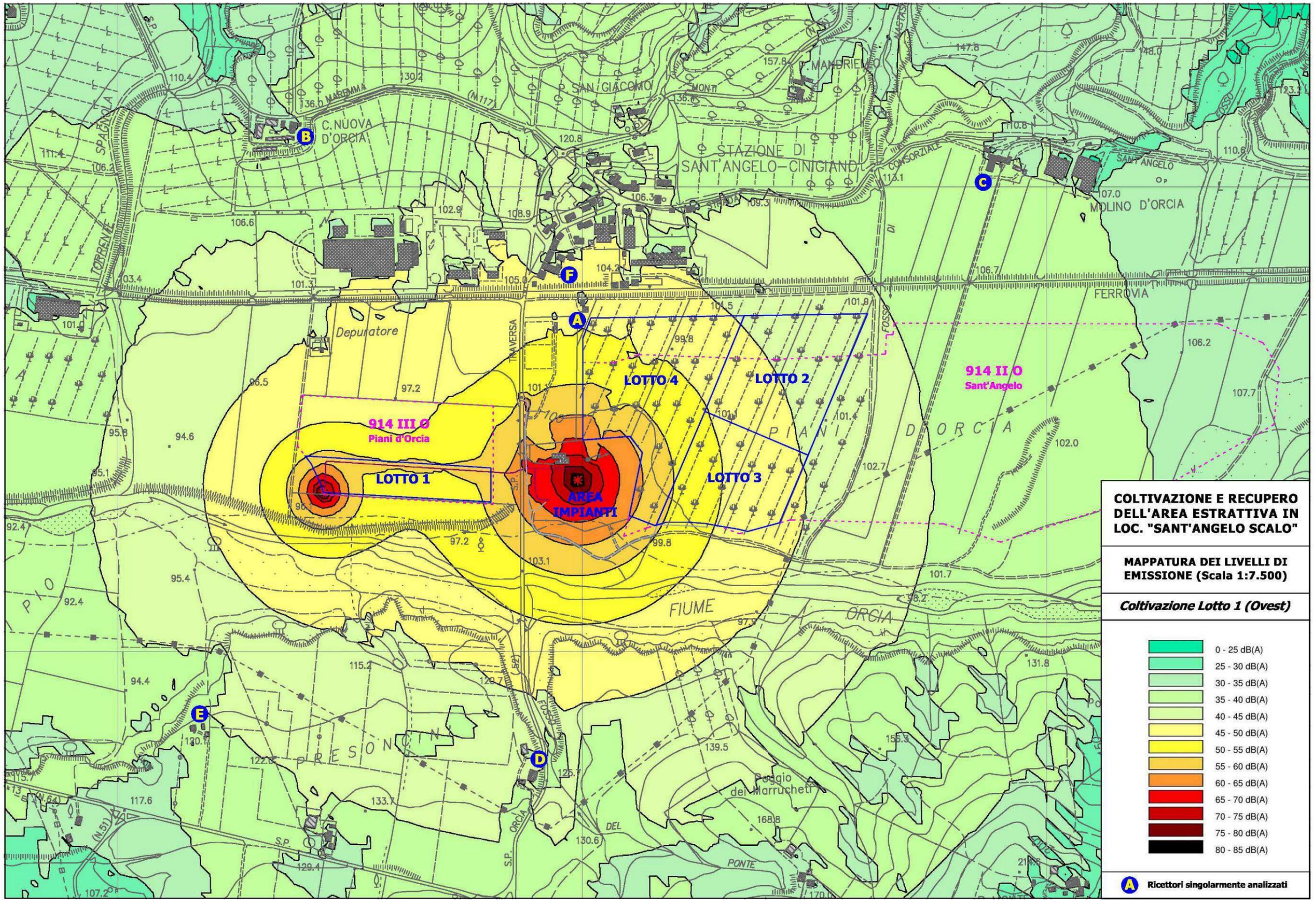
Valori limite nel T_r diurno [dB(A)]

Classi acustiche	Emissione	Immissione
Classe III	55,0	60,0
Classe IV	60,0	65,0
Classe V	65,0	70,0
Classe VI	65,0	70,0

A Ricettori singolarmente analizzati

ALLEGATO 2

CURVE DI ISOLIVELLO RELATIVE ALLE
VARIE CONFIGURAZIONI OPERATIVE



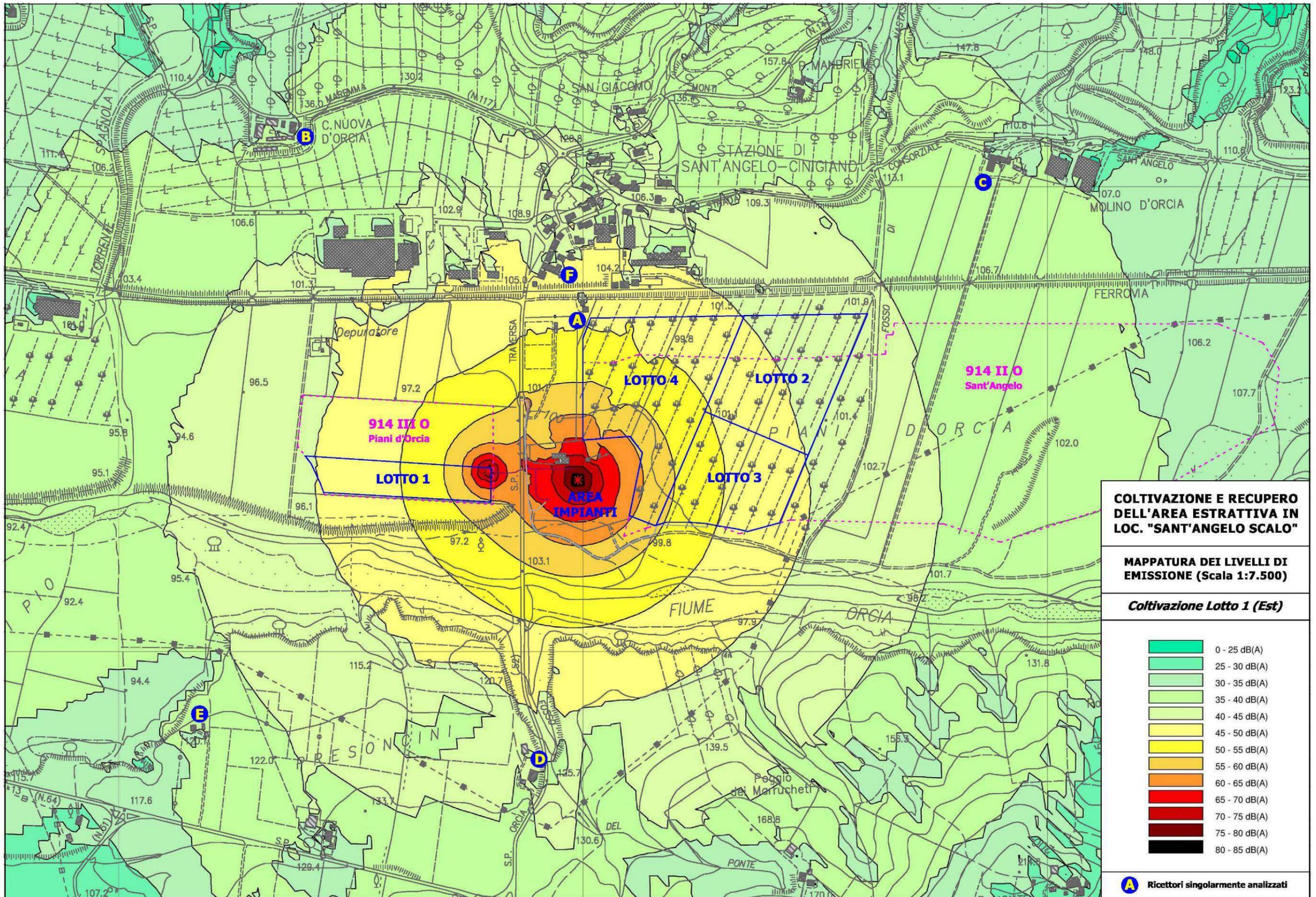
COLTIVAZIONE E RECUPERO DELL'AREA ESTRATTIVA IN LOC. "SANT'ANGELO SCALO"

MAPPATURA DEI LIVELLI DI EMISSIONE (Scala 1:7.500)

Coltivazione Lotto 1 (Ovest)

	0 - 25 dB(A)
	25 - 30 dB(A)
	30 - 35 dB(A)
	35 - 40 dB(A)
	40 - 45 dB(A)
	45 - 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	75 - 80 dB(A)
	80 - 85 dB(A)

A Ricettori singolarmente analizzati



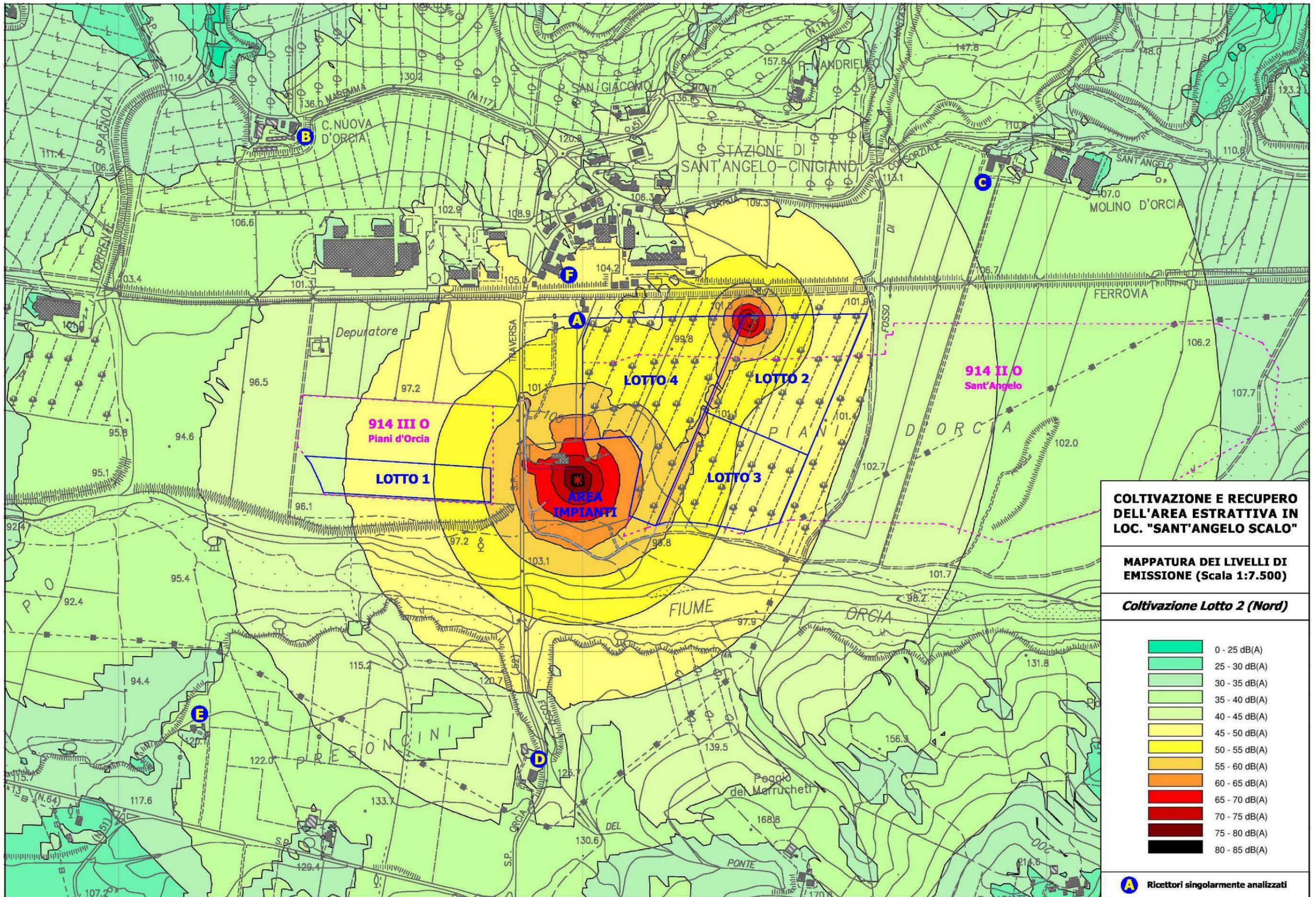
**COLTIVAZIONE E RECUPERO
DELL'AREA ESTRATTIVA IN
LOC. "SANT'ANGELO SCALO"**

**MAPPATURA DEI LIVELLI DI
EMISSIONE (Scala 1:7.500)**

Coltivazione Lotto 1 (Est)

	0 - 25 dB(A)
	25 - 30 dB(A)
	30 - 35 dB(A)
	35 - 40 dB(A)
	40 - 45 dB(A)
	45 - 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	75 - 80 dB(A)
	80 - 85 dB(A)

A Ricettori singolarmente analizzati



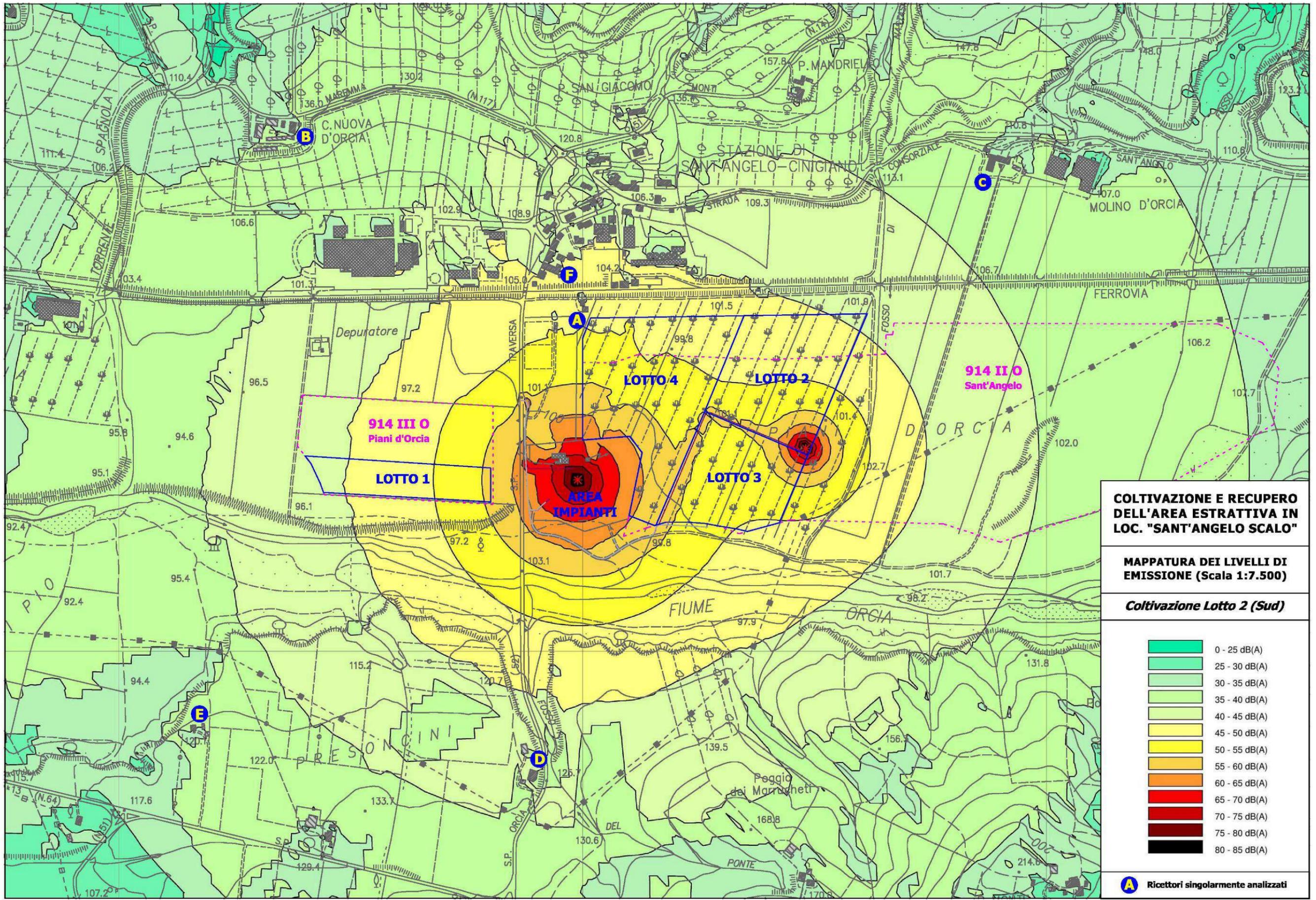
**COLTIVAZIONE E RECUPERO
DELL'AREA ESTRATTIVA IN
LOC. "SANT'ANGELO SCALO"**

**MAPPATURA DEI LIVELLI DI
EMISSIONE (Scala 1:7.500)**

Coltivazione Lotto 2 (Nord)

	0 - 25 dB(A)
	25 - 30 dB(A)
	30 - 35 dB(A)
	35 - 40 dB(A)
	40 - 45 dB(A)
	45 - 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	75 - 80 dB(A)
	80 - 85 dB(A)

A Ricettori singolarmente analizzati



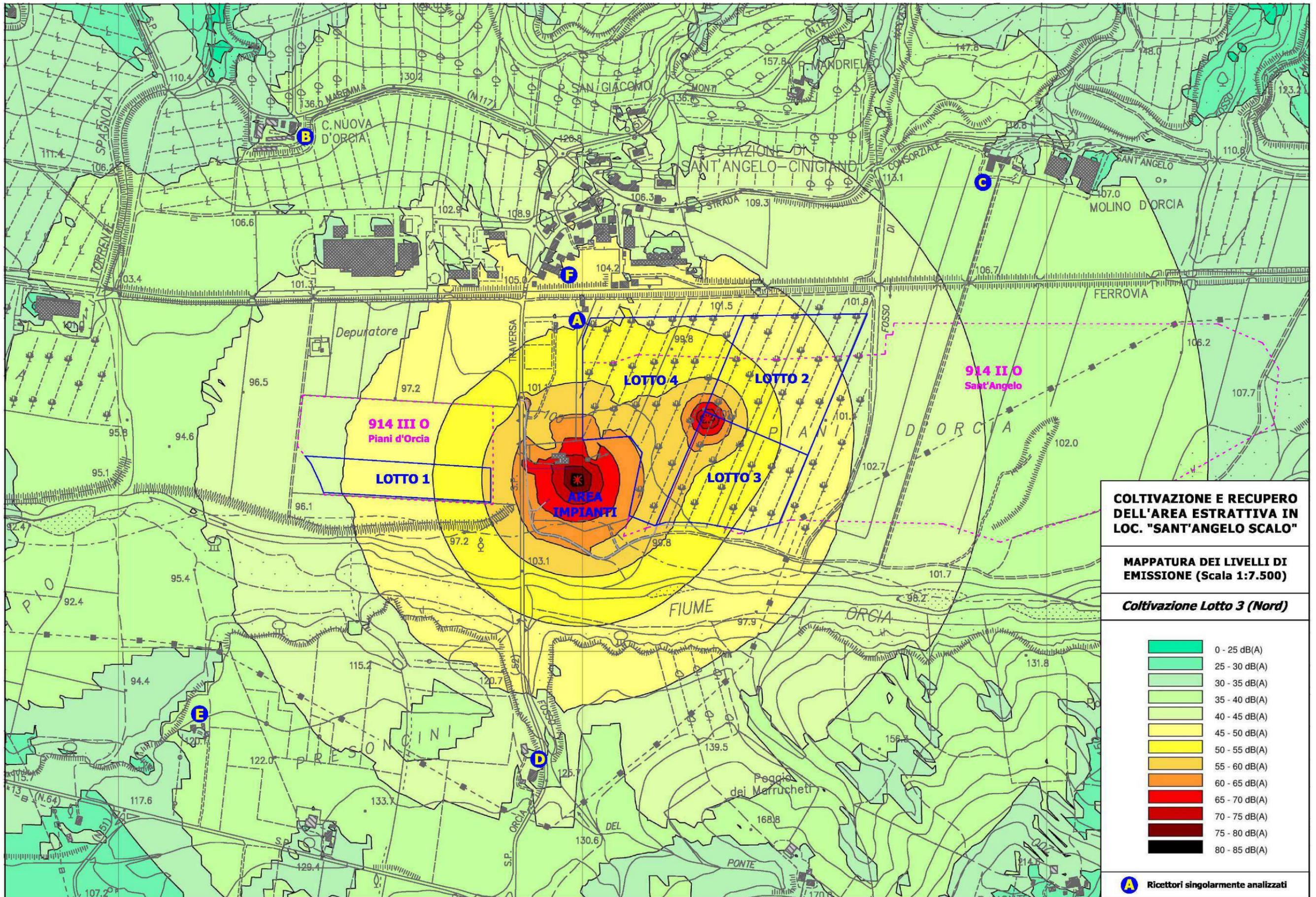
COLTIVAZIONE E RECUPERO DELL'AREA ESTRATTIVA IN LOC. "SANT'ANGELO SCALO"

MAPPATURA DEI LIVELLI DI EMISSIONE (Scala 1:7.500)

Coltivazione Lotto 2 (Sud)

	0 - 25 dB(A)
	25 - 30 dB(A)
	30 - 35 dB(A)
	35 - 40 dB(A)
	40 - 45 dB(A)
	45 - 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	75 - 80 dB(A)
	80 - 85 dB(A)

A Ricettori singolarmente analizzati



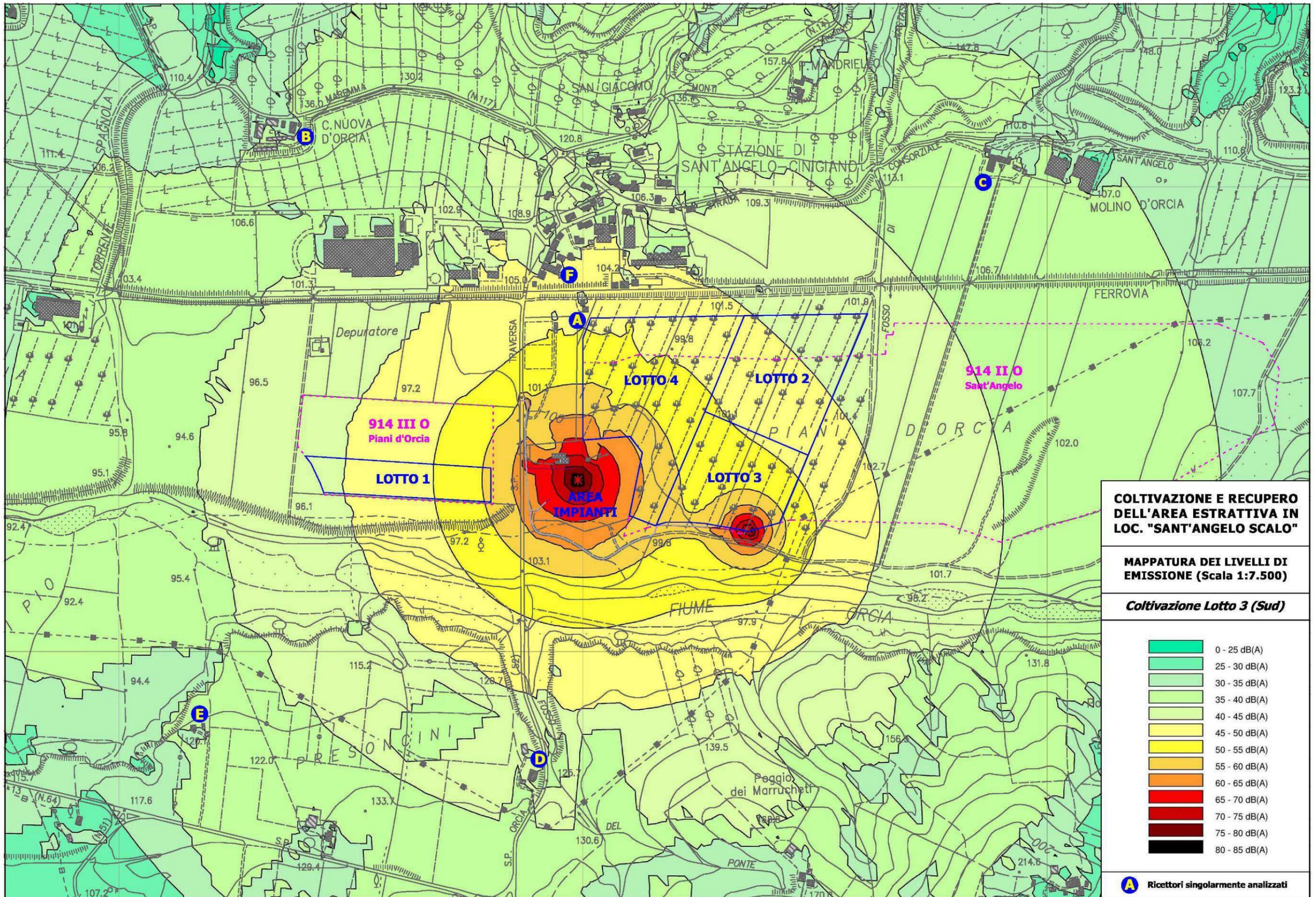
COLTIVAZIONE E RECUPERO DELL'AREA ESTRATTIVA IN LOC. "SANT'ANGELO SCALO"

MAPPATURA DEI LIVELLI DI EMISSIONE (Scala 1:7.500)

Coltivazione Lotto 3 (Nord)

	0 - 25 dB(A)
	25 - 30 dB(A)
	30 - 35 dB(A)
	35 - 40 dB(A)
	40 - 45 dB(A)
	45 - 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	75 - 80 dB(A)
	80 - 85 dB(A)

A Ricettori singolarmente analizzati



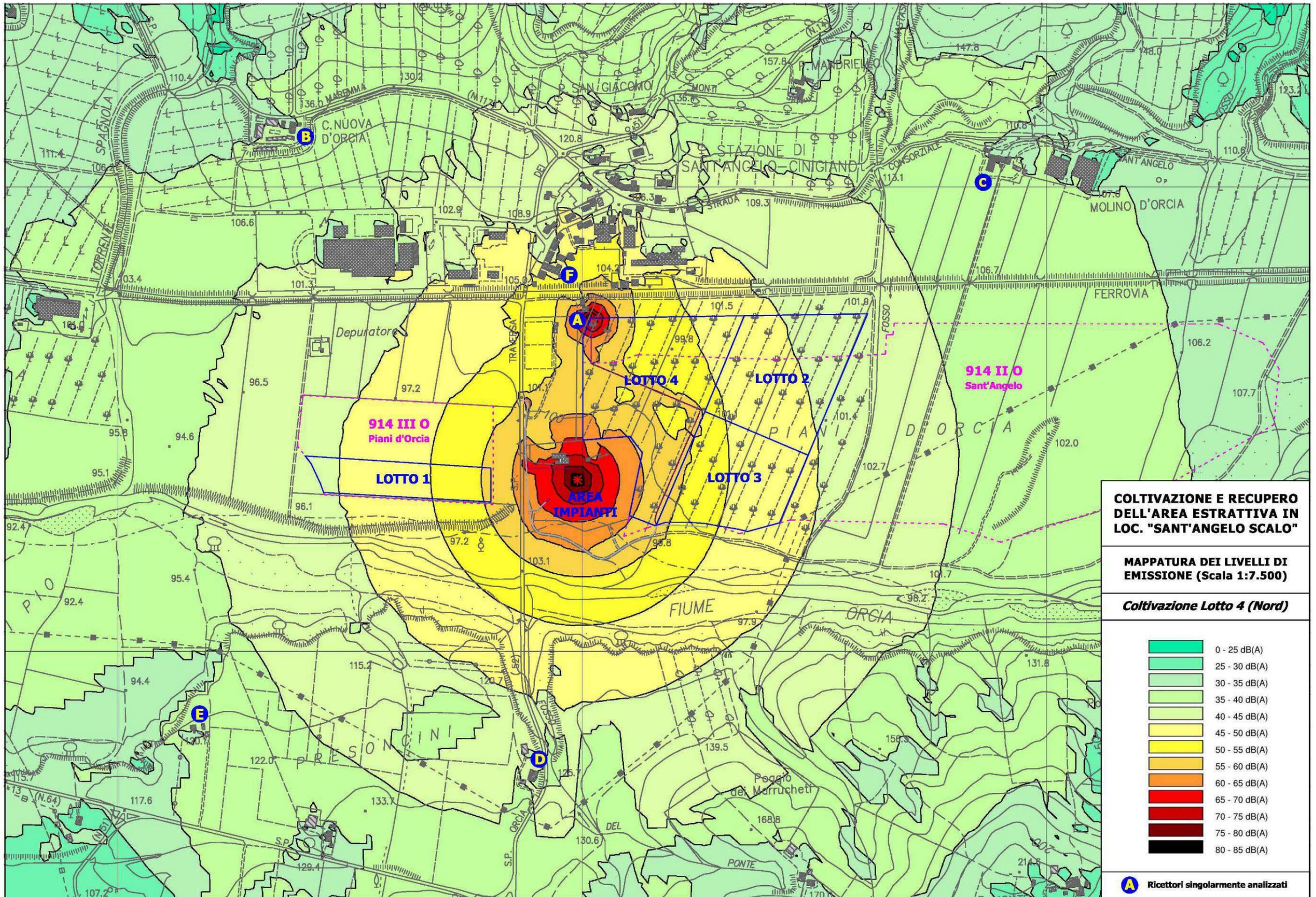
COLTIVAZIONE E RECUPERO DELL'AREA ESTRATTIVA IN LOC. "SANT'ANGELO SCALO"

MAPPATURA DEI LIVELLI DI EMISSIONE (Scala 1:7.500)

Coltivazione Lotto 3 (Sud)

0 - 25 dB(A)	0 - 25 dB(A)
25 - 30 dB(A)	25 - 30 dB(A)
30 - 35 dB(A)	30 - 35 dB(A)
35 - 40 dB(A)	35 - 40 dB(A)
40 - 45 dB(A)	40 - 45 dB(A)
45 - 50 dB(A)	45 - 50 dB(A)
50 - 55 dB(A)	50 - 55 dB(A)
55 - 60 dB(A)	55 - 60 dB(A)
60 - 65 dB(A)	60 - 65 dB(A)
65 - 70 dB(A)	65 - 70 dB(A)
70 - 75 dB(A)	70 - 75 dB(A)
75 - 80 dB(A)	75 - 80 dB(A)
80 - 85 dB(A)	80 - 85 dB(A)

A Ricettori singolarmente analizzati



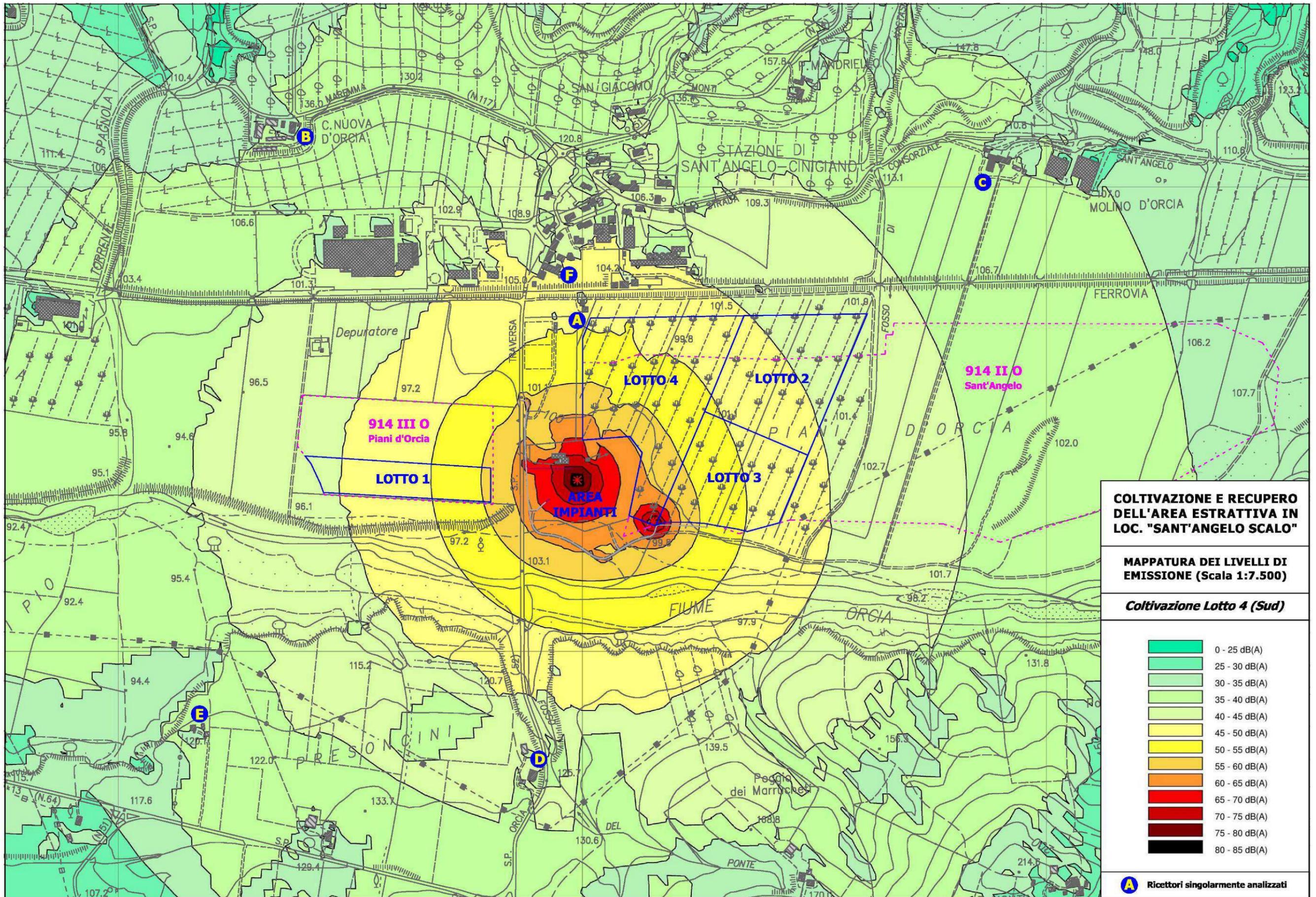
COLTIVAZIONE E RECUPERO DELL'AREA ESTRATTIVA IN LOC. "SANT'ANGELO SCALO"

MAPPATURA DEI LIVELLI DI EMISSIONE (Scala 1:7.500)

Coltivazione Lotto 4 (Nord)

	0 - 25 dB(A)
	25 - 30 dB(A)
	30 - 35 dB(A)
	35 - 40 dB(A)
	40 - 45 dB(A)
	45 - 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	75 - 80 dB(A)
	80 - 85 dB(A)

A Ricettori singolarmente analizzati



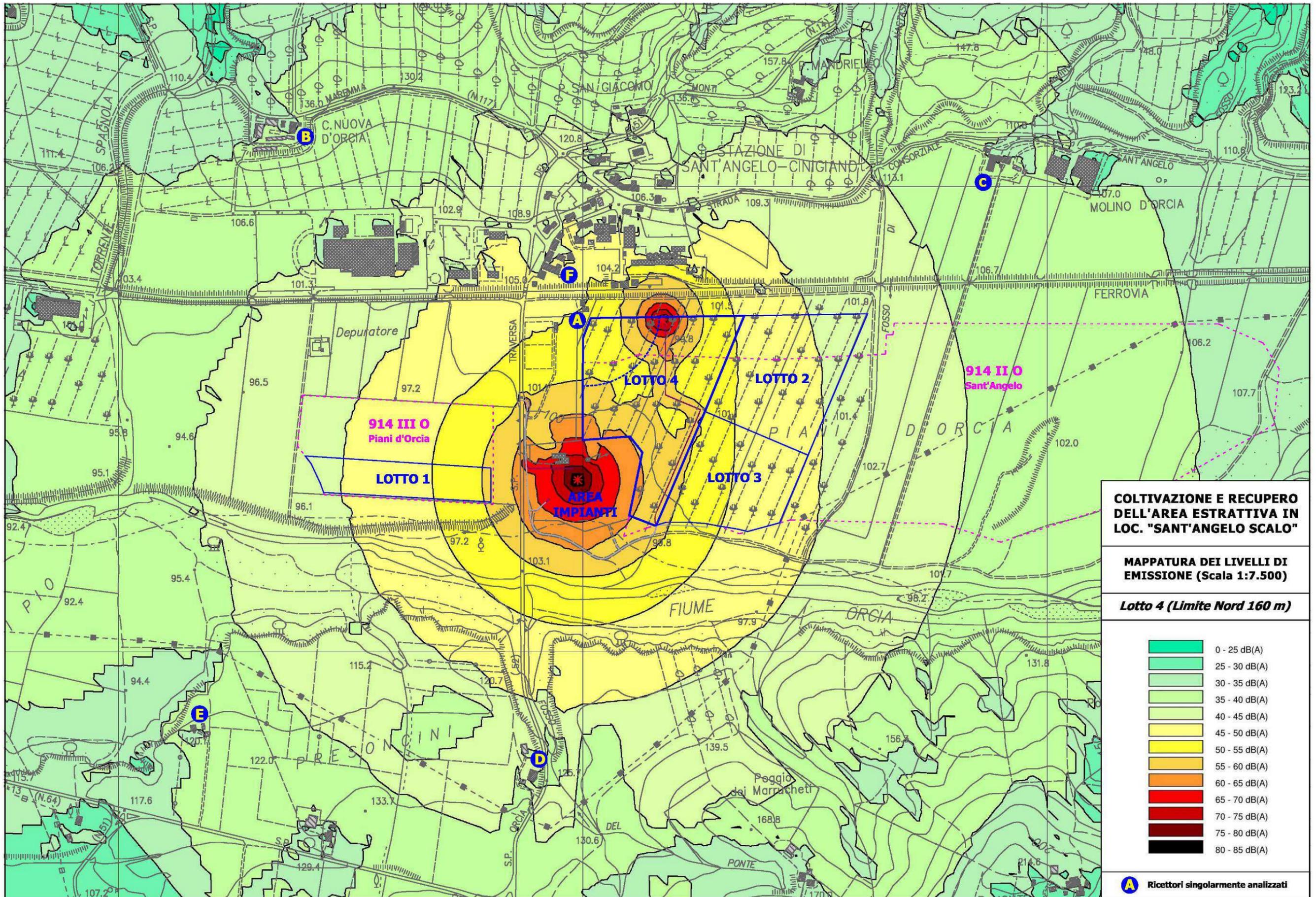
COLTIVAZIONE E RECUPERO DELL'AREA ESTRATTIVA IN LOC. "SANT'ANGELO SCALO"

MAPPATURA DEI LIVELLI DI EMISSIONE (Scala 1:7.500)

Coltivazione Lotto 4 (Sud)

	0 - 25 dB(A)
	25 - 30 dB(A)
	30 - 35 dB(A)
	35 - 40 dB(A)
	40 - 45 dB(A)
	45 - 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	75 - 80 dB(A)
	80 - 85 dB(A)

A Ricettori singolarmente analizzati



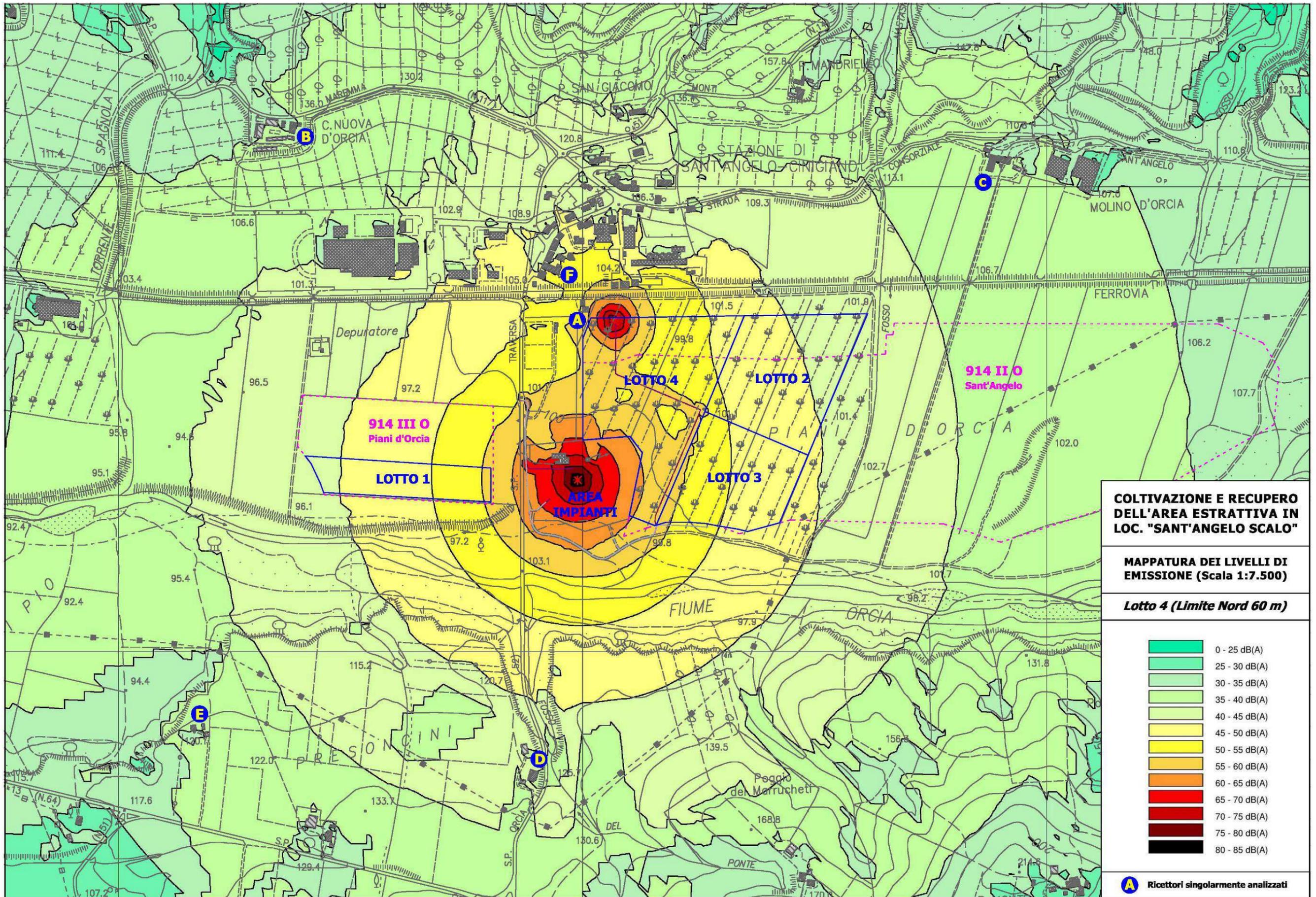
**COLTIVAZIONE E RECUPERO
DELL'AREA ESTRATTIVA IN
LOC. "SANT'ANGELO SCALO"**

**MAPPATURA DEI LIVELLI DI
EMISSIONE (Scala 1:7.500)**

Lotto 4 (Limite Nord 160 m)

	0 - 25 dB(A)
	25 - 30 dB(A)
	30 - 35 dB(A)
	35 - 40 dB(A)
	40 - 45 dB(A)
	45 - 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	75 - 80 dB(A)
	80 - 85 dB(A)

A Ricettori singolarmente analizzati



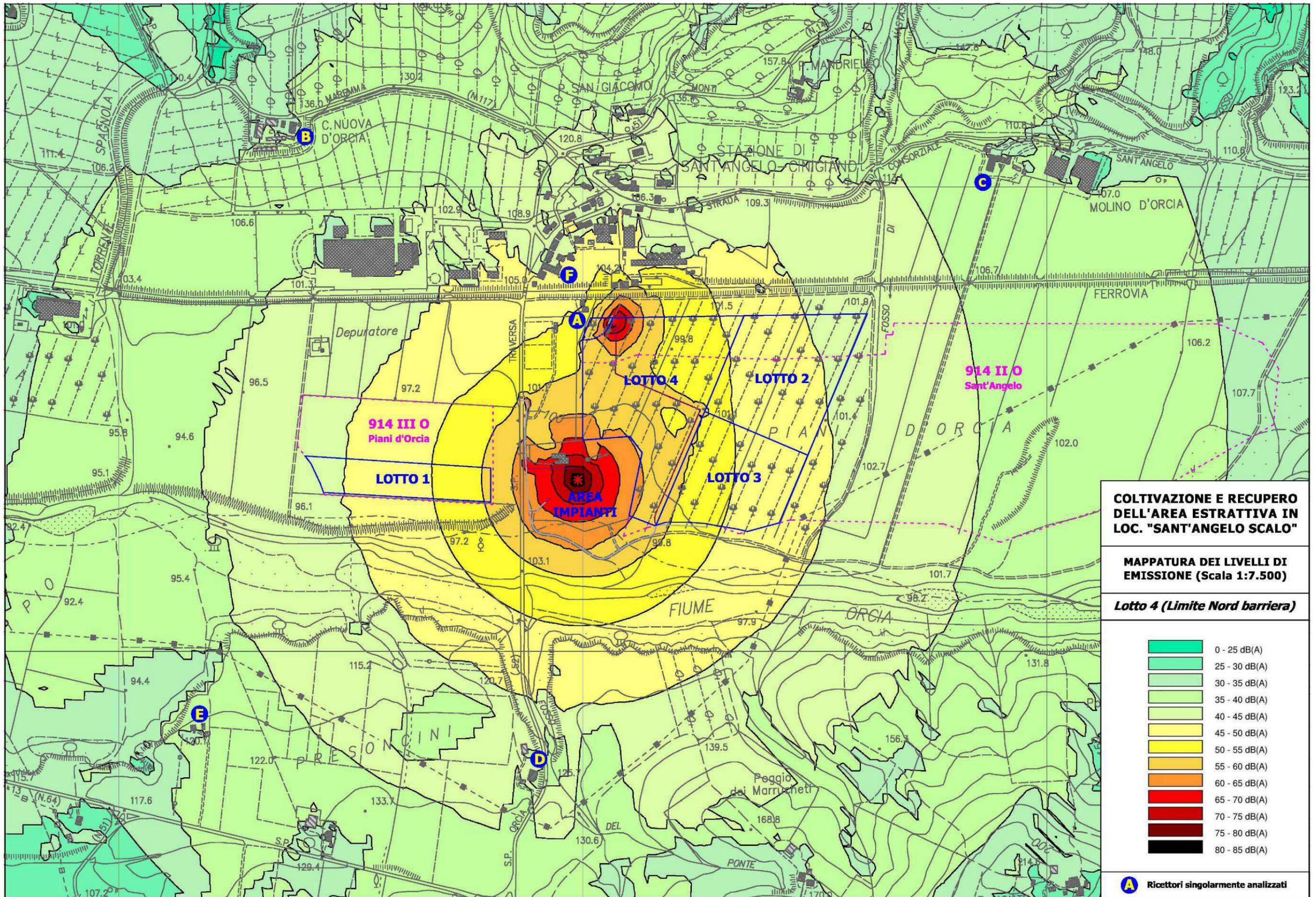
**COLTIVAZIONE E RECUPERO
DELL'AREA ESTRATTIVA IN
LOC. "SANT'ANGELO SCALO"**

**MAPPATURA DEI LIVELLI DI
EMISSIONE (Scala 1:7.500)**

Lotto 4 (Limite Nord 60 m)

	0 - 25 dB(A)
	25 - 30 dB(A)
	30 - 35 dB(A)
	35 - 40 dB(A)
	40 - 45 dB(A)
	45 - 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	75 - 80 dB(A)
	80 - 85 dB(A)

A Ricettori singolarmente analizzati



**COLTIVAZIONE E RECUPERO
DELL'AREA ESTRATTIVA IN
LOC. "SANT'ANGELO SCALO"**

**MAPPATURA DEI LIVELLI DI
EMISSIONE (Scala 1:7.500)**

Lotto 4 (Limite Nord barriera)

0 - 25 dB(A)	0 - 25 dB(A)
25 - 30 dB(A)	25 - 30 dB(A)
30 - 35 dB(A)	30 - 35 dB(A)
35 - 40 dB(A)	35 - 40 dB(A)
40 - 45 dB(A)	40 - 45 dB(A)
45 - 50 dB(A)	45 - 50 dB(A)
50 - 55 dB(A)	50 - 55 dB(A)
55 - 60 dB(A)	55 - 60 dB(A)
60 - 65 dB(A)	60 - 65 dB(A)
65 - 70 dB(A)	65 - 70 dB(A)
70 - 75 dB(A)	70 - 75 dB(A)
75 - 80 dB(A)	75 - 80 dB(A)
80 - 85 dB(A)	80 - 85 dB(A)

A Ricettori singolarmente analizzati

ALLEGATO 3

GRAFICI DELLE MISURE DI RUMORE E CERTIFICATI
DI CALIBRAZIONE DELLA CATENA FONOMETRICA

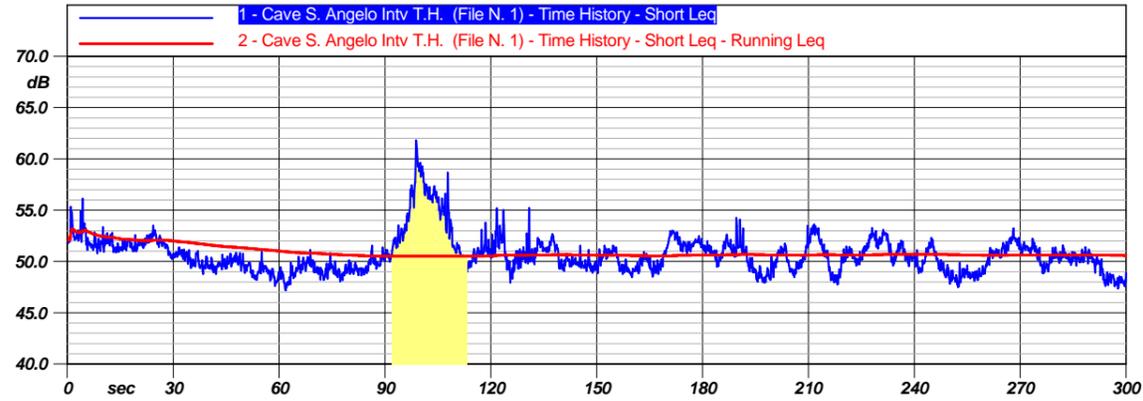
Misura: Cave S. Angelo Intv T.H. (File N. 1)
 Data/ora: 09.10.2013 11.19.23
 Durata: 300.0 s
 Descriz.: Misura 1
 Postazione A
 Rumore ambientale
 TR diurno

Leq A: 50.6 dB(A)
 Leq C: 72.6 dB(C)
 Peak C: 86.0 dB(C)
 Peak L: 86.1 dB(L)

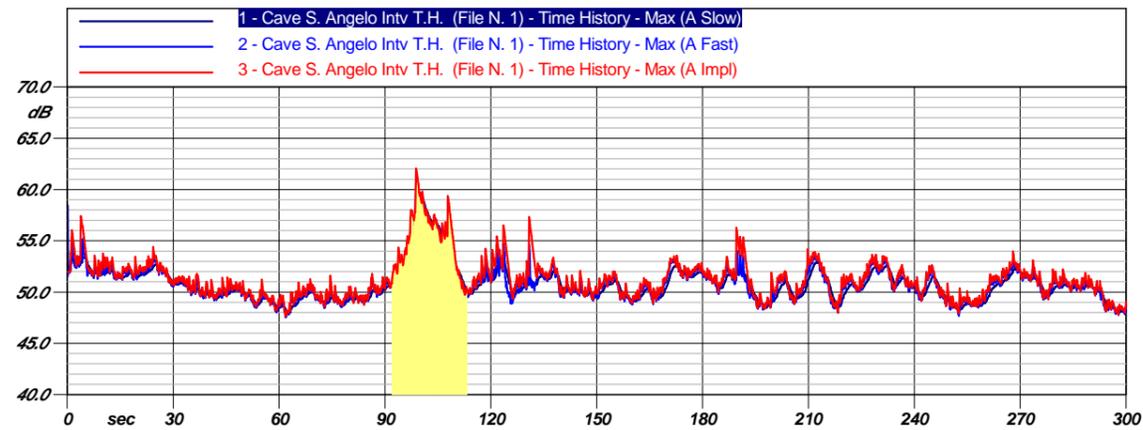
LN01: 57.2 dB(A)
 LN05: 53.2 dB(A)
 LN10: 52.4 dB(A)
 LN50: 50.4 dB(A)
 LN90: 48.7 dB(A)
 LN95: 48.4 dB(A)
 LN99: 47.8 dB(A)

	Lmin (A)	Lmax (A)
Slow	48.0	59.2
Fast	47.4	61.3
Imp.	47.7	62.0

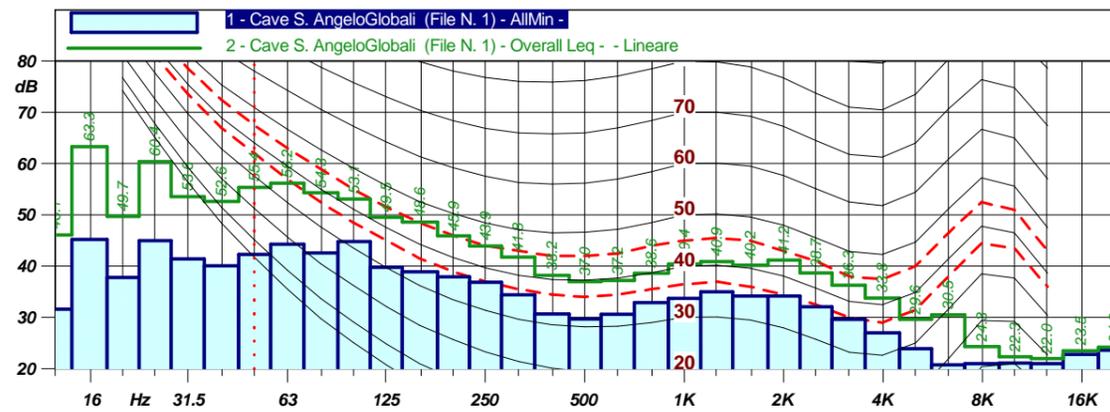
LIVELLO EQUIVALENTE DEL RUMORE



RICERCA DELLE COMPONENTI IMPULSIVE



ANALISI IN FREQUENZA E RICERCA DELLE COMPONENTI TONALI



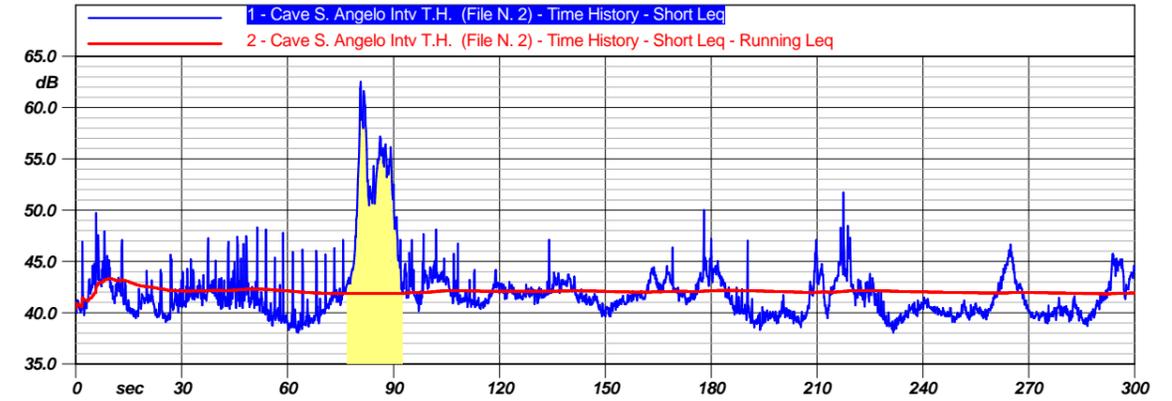
Misura: Cave S. Angelo Intv T.H. (File N. 2)
 Data/ora: 09.10.2013 11.34.03
 Durata: 300.0 s
 Descriz.: Misura 2
 Postazione B
 Rumore ambientale
 TR diurno

Leq A: 41.9 dB(A)
 Leq C: 58.0 dB(C)
 Peak C: 79.6 dB(C)
 Peak L: 79.5 dB(L)

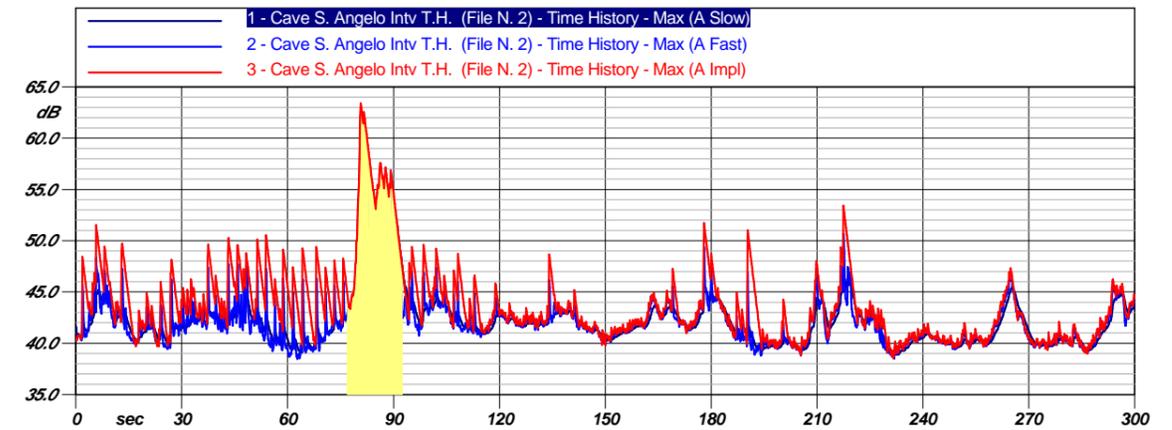
LN01: 55.7 dB(A)
 LN05: 46.2 dB(A)
 LN10: 44.4 dB(A)
 LN50: 41.5 dB(A)
 LN90: 39.6 dB(A)
 LN95: 39.3 dB(A)
 LN99: 38.8 dB(A)

	Lmin (A)	Lmax (A)
Slow	38.8	59.7
Fast	38.2	62.2
Imp.	38.6	63.4

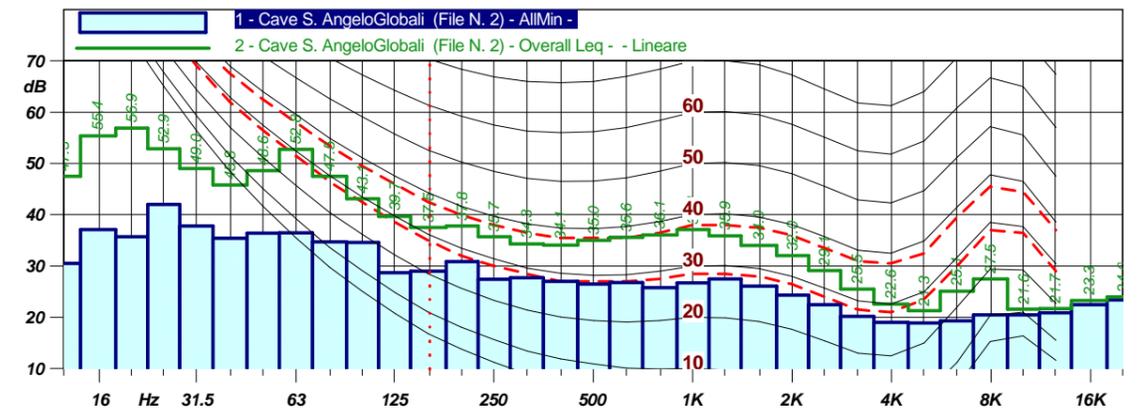
LIVELLO EQUIVALENTE DEL RUMORE



RICERCA DELLE COMPONENTI IMPULSIVE



ANALISI IN FREQUENZA E RICERCA DELLE COMPONENTI TONALI



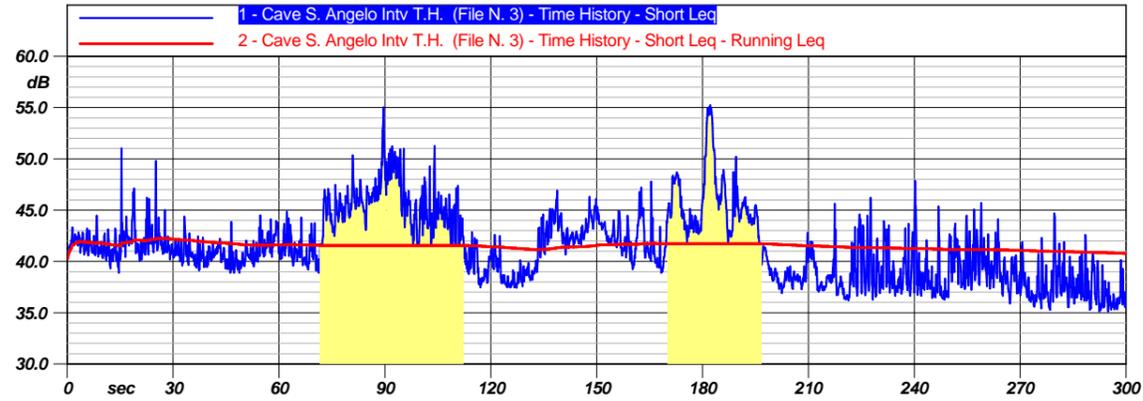
Misura: Cave S. Angelo Intv T.H. (File N. 3)
 Data/ora: 09.10.2013 11.53.26
 Durata: 300.0 s
 Descriz.: Misura 3
 Postazione C
 Rumore ambientale
 TR diurno

Leq A: 40.8 dB(A)
 Leq C: 57.9 dB(C)
 Peak C: 74.7 dB(C)
 Peak L: 78.3 dB(L)

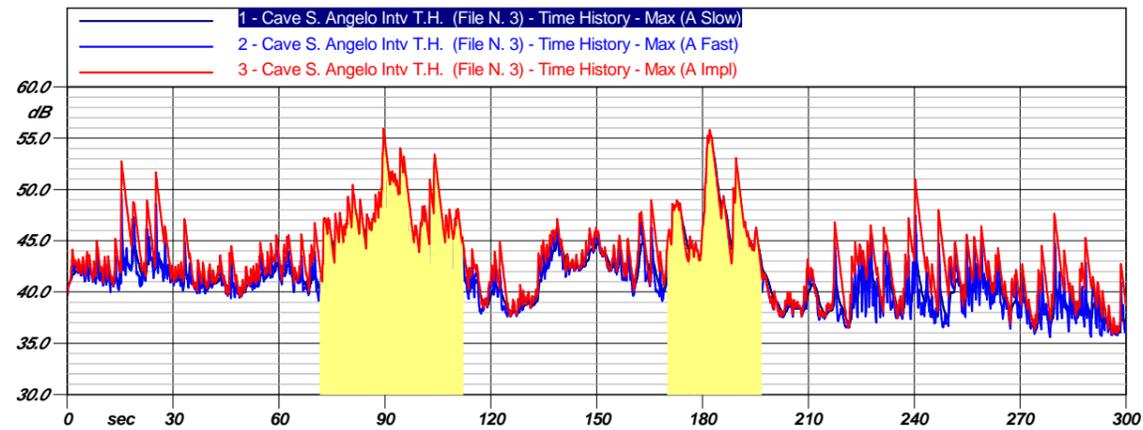
LN01: 50.9 dB(A)
 LN05: 47.3 dB(A)
 LN10: 45.8 dB(A)
 LN50: 41.0 dB(A)
 LN90: 37.5 dB(A)
 LN95: 36.8 dB(A)
 LN99: 35.8 dB(A)

	Lmin (A)	Lmax (A)
Slow	35.9	53.9
Fast	35.4	55.3
Imp.	35.9	55.9

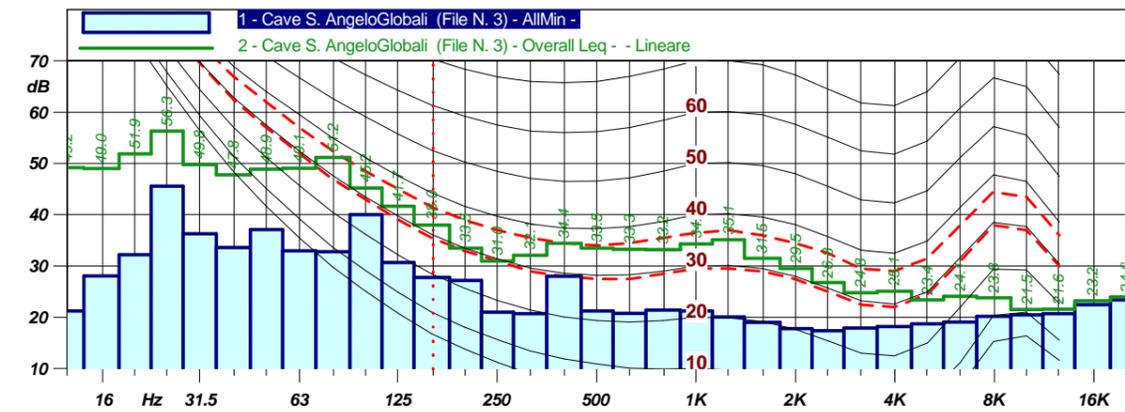
LIVELLO EQUIVALENTE DEL RUMORE



RICERCA DELLE COMPONENTI IMPULSIVE



ANALISI IN FREQUENZA E RICERCA DELLE COMPONENTI TONALI



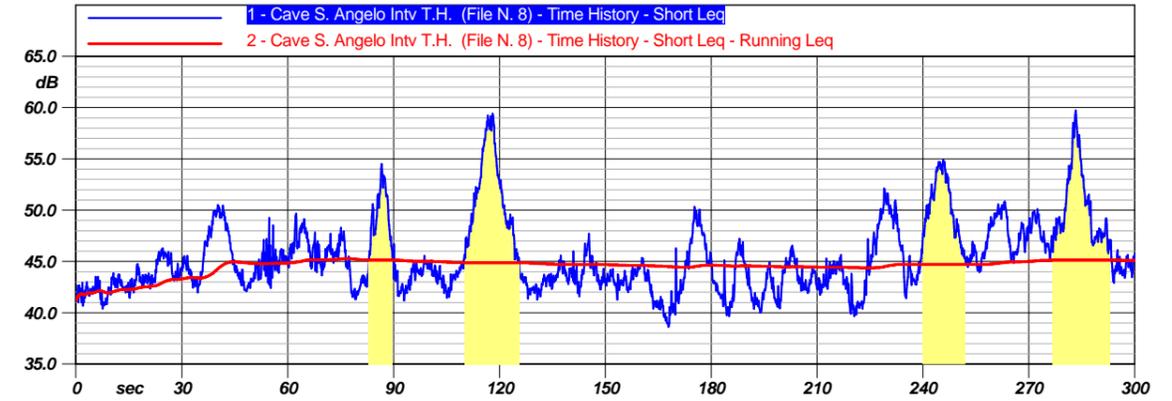
Misura: Cave S. Angelo Intv T.H. (File N. 8)
 Data/ora: 09.10.2013 14.28.07
 Durata: 300.0 s
 Descriz.: Misura 8
 Postazione D
 Rumore ambientale
 TR diurno

Leq A: 45.1 dB(A)
 Leq C: 62.4 dB(C)
 Peak C: 84.3 dB(C)
 Peak L: 85.0 dB(L)

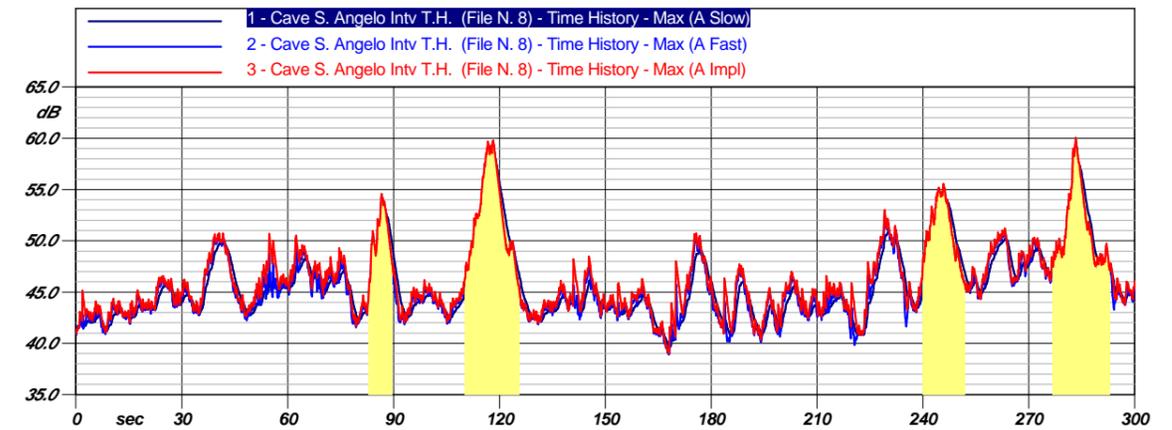
LN01: 57.9 dB(A)
 LN05: 52.6 dB(A)
 LN10: 50.0 dB(A)
 LN50: 44.5 dB(A)
 LN90: 41.9 dB(A)
 LN95: 41.0 dB(A)
 LN99: 40.1 dB(A)

	Lmin (A)	Lmax (A)
Slow	39.5	58.5
Fast	38.7	59.6
Imp.	39.0	60.1

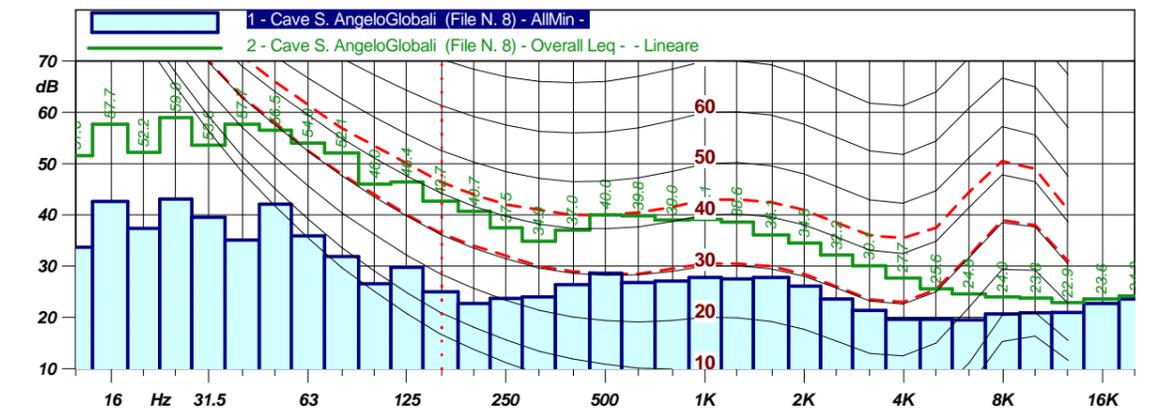
LIVELLO EQUIVALENTE DEL RUMORE



RICERCA DELLE COMPONENTI IMPULSIVE



ANALISI IN FREQUENZA E RICERCA DELLE COMPONENTI TONALI



Misura: Cave S. Angelo Intv T.H. (File N. 6)
 Data/ora: 09.10.2013 12.51.01
 Durata: 900.0 s
 Descriz.: Misura 6
 Postazione A
 Rumore residuo
 TR diurno

Leq A: 40.0 dB(A)
 Leq C: 59.9 dB(C)
 Peak C: 87.6 dB(C)
 Peak L: 87.5 dB(L)

	Lmin (A)	Lmax (A)
Slow	34.1	62.2
Fast	33.5	63.8
Imp.	33.8	65.0

LN01: 59.7 dB(A)
 LN05: 46.9 dB(A)
 LN10: 44.7 dB(A)
 LN50: 39.9 dB(A)
 LN90: 35.7 dB(A)
 LN95: 35.2 dB(A)
 LN99: 34.3 dB(A)

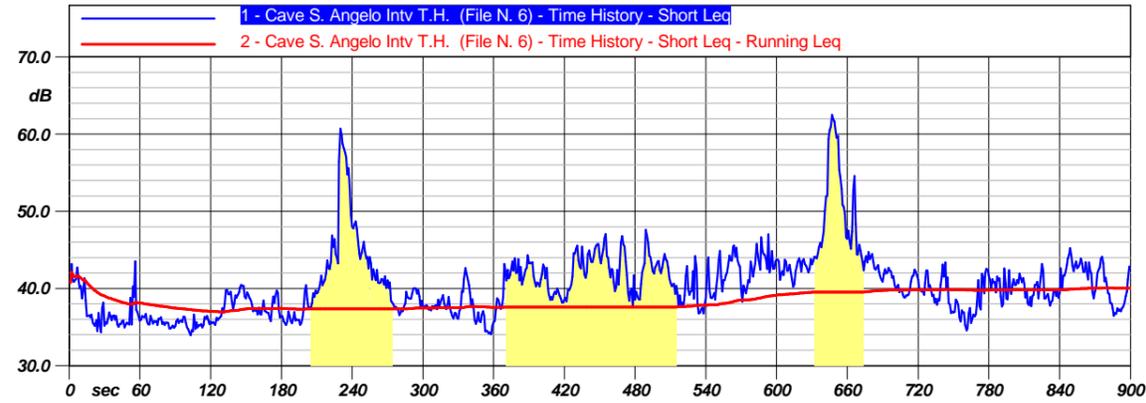
Misura: Cave S. Angelo Intv T.H. (File N. 5)
 Data/ora: 09.10.2013 12.26.47
 Durata: 900.0 s
 Descriz.: Misura 5
 Postazione B
 Rumore residuo
 TR diurno

Leq A: 39.8 dB(A)
 Leq C: 59.0 dB(C)
 Peak C: 84.2 dB(C)
 Peak L: 85.2 dB(L)

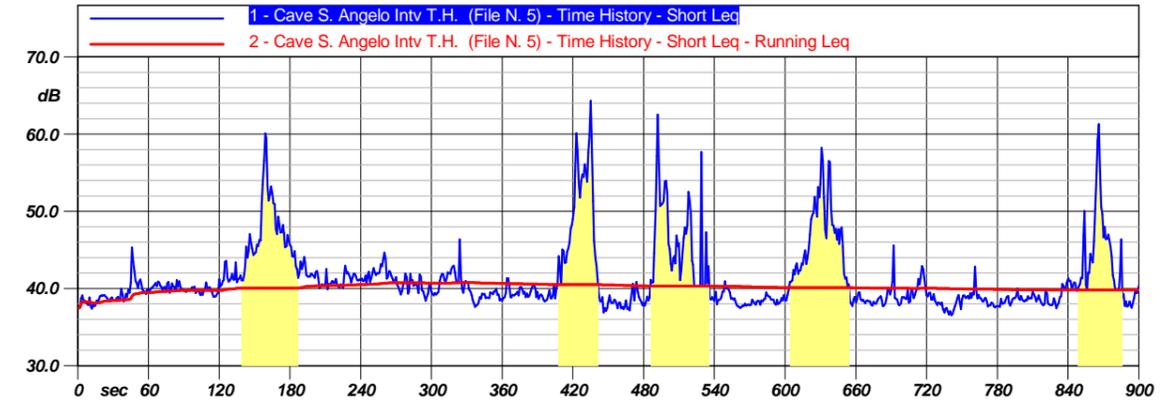
	Lmin (A)	Lmax (A)
Slow	36.6	63.1
Fast	35.8	65.4
Imp.	35.2	66.3

LN01: 58.5 dB(A)
 LN05: 51.4 dB(A)
 LN10: 47.1 dB(A)
 LN50: 39.8 dB(A)
 LN90: 37.9 dB(A)
 LN95: 37.6 dB(A)
 LN99: 37.1 dB(A)

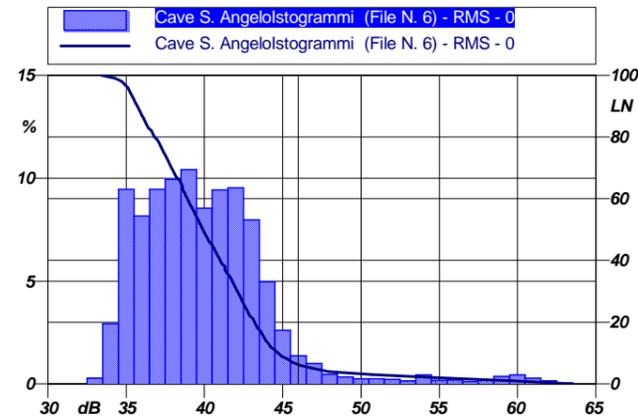
LIVELLO EQUIVALENTE DEL RUMORE



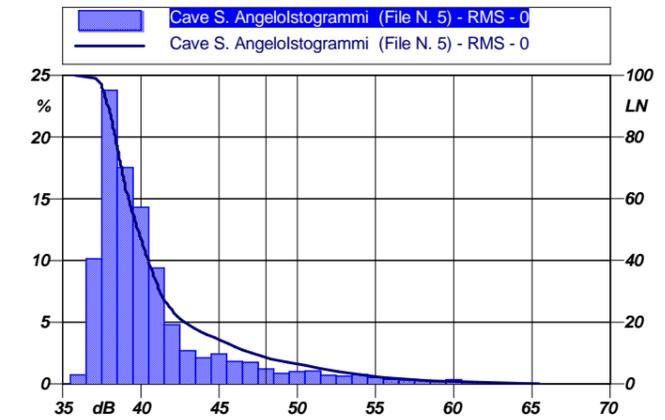
LIVELLO EQUIVALENTE DEL RUMORE



DISTRIBUZIONE STATISTICA DEL RUMORE



DISTRIBUZIONE STATISTICA DEL RUMORE



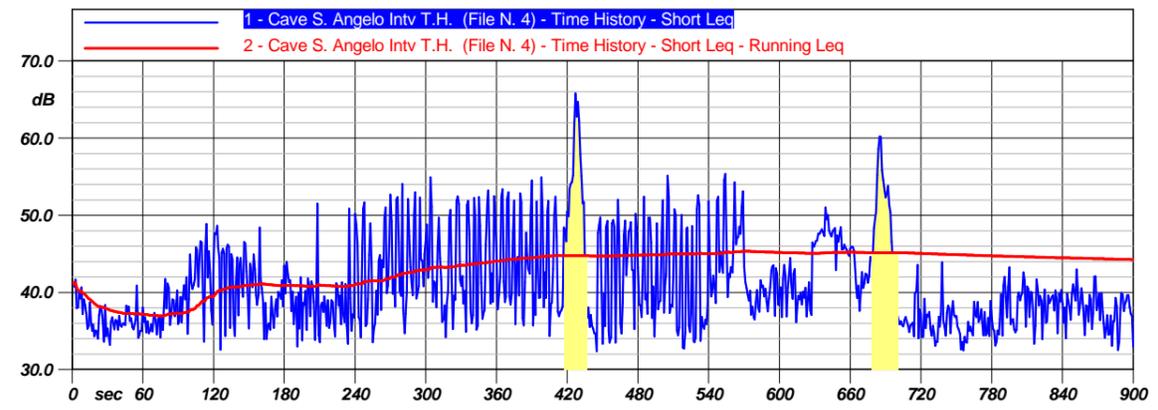
Misura: Cave S. Angelo Intv T.H. (File N. 4)
 Data/ora: 09.10.2013 11.59.25
 Durata: 900.0 s
 Descriz.: Misura 4
 Postazione C
 Rumore residuo
 TR diurno

Leq A: 44.3 dB(A)			LN01: 57.9 dB(A)
Leq C: 56.0 dB(C)			LN05: 52.8 dB(A)
Peak C: 88.5 dB(C)			LN10: 49.0 dB(A)
Peak L: 88.9 dB(L)			LN50: 38.7 dB(A)
	Lmin (A)	Lmax (A)	LN90: 34.0 dB(A)
Slow	32.8	64.6	LN95: 33.4 dB(A)
Fast	31.3	67.4	LN99: 32.4 dB(A)
Imp.	33.1	69.3	

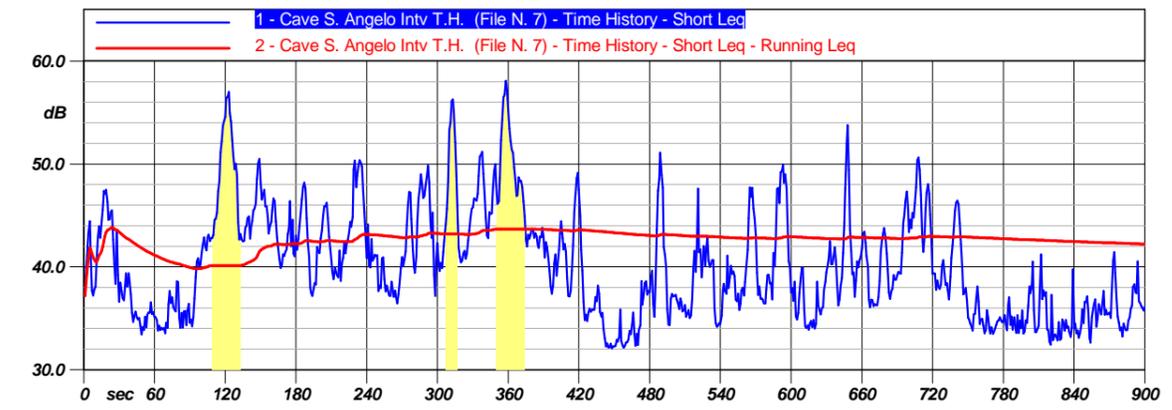
Misura: Cave S. Angelo Intv T.H. (File N. 7)
 Data/ora: 09.10.2013 13.40.45
 Durata: 900.0 s
 Descriz.: Misura 7
 Postazione D
 Rumore residuo
 TR diurno

Leq A: 42.2 dB(A)			LN01: 55.5 dB(A)
Leq C: 62.1 dB(C)			LN05: 49.9 dB(A)
Peak C: 82.8 dB(C)			LN10: 47.6 dB(A)
Peak L: 86.4 dB(L)			LN50: 39.3 dB(A)
	Lmin (A)	Lmax (A)	LN90: 34.0 dB(A)
Slow	32.1	57.6	LN95: 33.3 dB(A)
Fast	31.5	58.5	LN99: 32.2 dB(A)
Imp.	32.0	59.3	

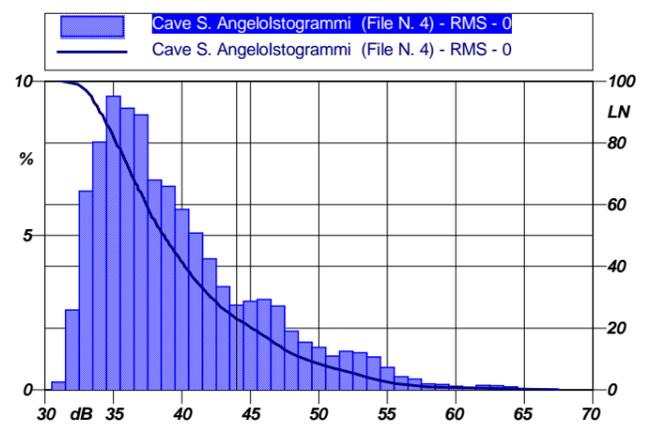
LIVELLO EQUIVALENTE DEL RUMORE



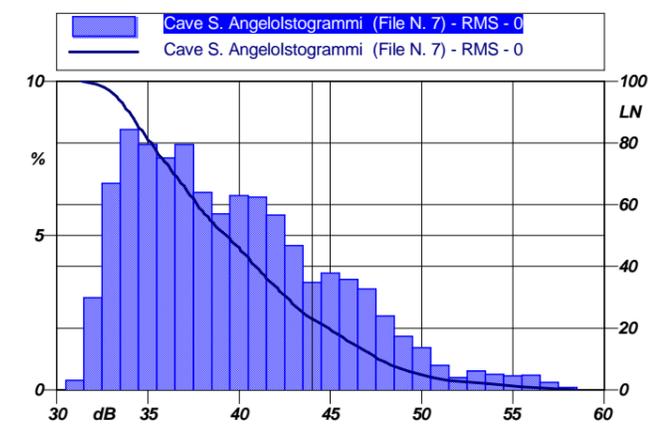
LIVELLO EQUIVALENTE DEL RUMORE



DISTRIBUZIONE STATISTICA DEL RUMORE



DISTRIBUZIONE STATISTICA DEL RUMORE





Centro di Taratura LAT N° 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF ad ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

Dipartimento di Prevenzione
Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

CERTIFICATO DI TARATURA LAT F0642_11
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 18/11/2011

- cliente
customer Studio Tecnico Associato GISECO
Viale Etruria, 27
53047 Siena (SI)

- destinatario
receiver come sopra

- richiesta
application 609

- in data
date 17/11/2011

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Fonometro

- costruttore
manufacturer Larson Davis

- modello
model 824

- matricola
serial number 824A1282

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 18/11/2011

- data delle misure
date of measurements 18/11/2011

- registro di laboratorio
laboratory reference 609

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità 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 LAT N° 164, granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the 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 o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente 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 ISO/IEC guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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
M. Mastrotot



Centro di Taratura LAT N° 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF ad ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

Dipartimento di Prevenzione
Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale - Laboratorio
Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

CERTIFICATO DI TARATURA LAT C0470_11
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 18/11/2011

- cliente
customer Studio Tecnico Associato GISECO
Viale Etruria, 27
53047 Siena (SI)

- destinatario
receiver come sopra

- richiesta
application 609

- in data
date 17/11/2011

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Calibratore

- costruttore
manufacturer Quest

- modello
model QC-10

- matricola
serial number QE5100090

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 18/11/2011

- data delle misure
date of measurements 18/11/2011

- registro di laboratorio
laboratory reference 609

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità 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 LAT N° 164, granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the 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 o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente 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 ISO/IEC guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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
M. Mastrotot

ALLEGATO 4

SCHEDE TECNICHE RELATIVE A VARIE
TIPOLOGIE DI BARRIERE ACUSTICHE MOBILI



Via Pontebbana, 5
33098 VALVASONE (PN)
Telefono 0434 856 211
Fax 0434 856 299
www.edillecca.com
Email: info@edillecca.com

**BARRIERA ACUSTICA MOBILE PREFABBRICATA
ALTEZZA 4,00 mt**

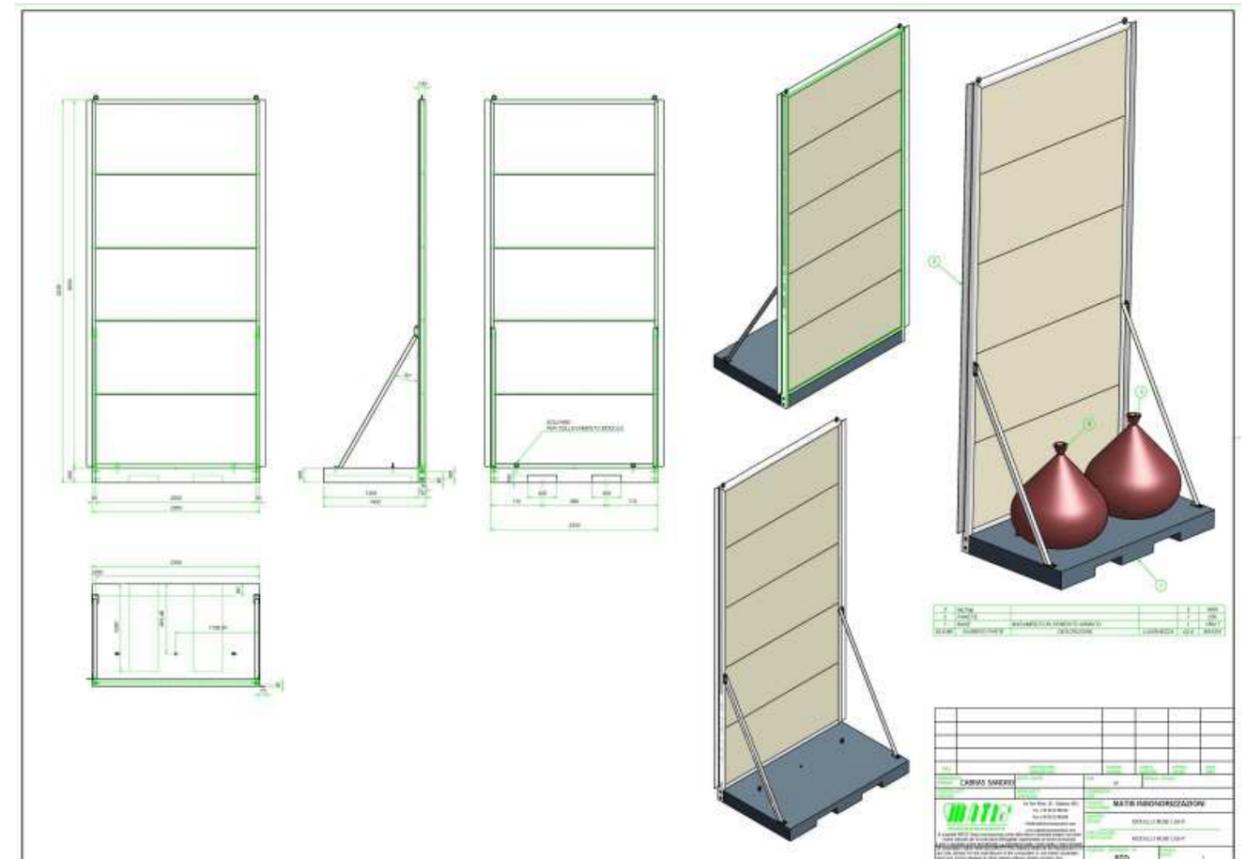
**CON LECABLOCCO
FONOLECA QUADRO DIM. 15 x 50 x 50**

FONOASSORBENZA

Db DLα 18

MATIS INSONORIZZAZIONI S.r.l. Praticello di Gattatico (RE)

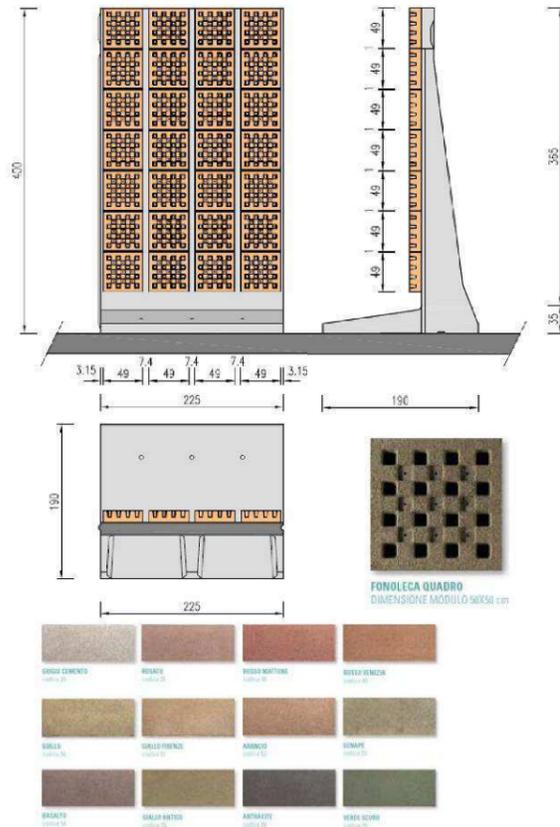
Barriera antirumore mobile MOBI con altezze da 3,00 a 6,00 metri



VOCE DI CAPITOLATO

BARRIERA ACUSTICA MOBILE PREFABBRICATA

Fornitura e posa in opera di elementi prefabbricati autostabili in calcestruzzo armato (Rck 45 N/mm²), per la per la realizzazione di Barriera Acustica fono isolante e Fonoassorbente, con **Marchiatura CE secondo la Norma Europea EN-15258 con Sistema di Attestazione 2+**, classificati con **produzione di "Serie Dichiarata"** ai sensi del D.M. del 14/01/2008 con deposito presso la Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, con piede delle dimensioni di cm 190x225 ed altezza di cm 400, rivestiti con elementi fonoassorbenti denominati **Lecablocco Fonoleca Quadro**, prodotti in calcestruzzo di argilla espansa Leca densità 1000 kg/m³ prodotti da **azienda con Sistema qualità certificato a norma UNI EN ISO 9001**. L'elemento Fonoleca quadro si presenta sottoforma di piastra con dimensioni modulari pari a cm. 15x50x50, con una superficie fortemente sagomata a forma tronco-conica con n. 25 cavità di cui 16 aventi lato pari a mm 57 per una profondità di 80 mm, e n. 9 cavità aventi lato pari a 57 mm per una profondità di 20 mm; le cavità permettono di ottenere uno sviluppo di superficie superiore a 1,8 volte il prospetto dell'elemento ed agiscono da camere acustiche in cui le onde sonore convogliate dalle rientranze vengono smorzate ed assorbite nelle porosità del conglomerato. Le sagomature aumentano la superficie fonoassorbente ottimizzando il processo come da caratteristiche tecniche sotto riportate. Gli elementi prefabbricati devono possedere un incastro maschio-femmina ed essere accoppiati fra loro.



Con le seguenti caratteristiche:

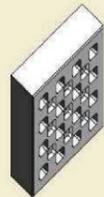
- Altezza : cm 400
- Larghezza : cm 190
- Lunghezza : cm 225
- Tipo elemento : Laterale 225x400h
- Tipo blocco : Fonoleca Quadro 50x50x15
- Classe di esposizione del cls : XC3 (UNI EN 206-1)
- Peso medio elemento : 5,8 ton.

Fonoleca quadro

(VERSIONE 2010)
Dimensioni modulari (mm)
150x500x500

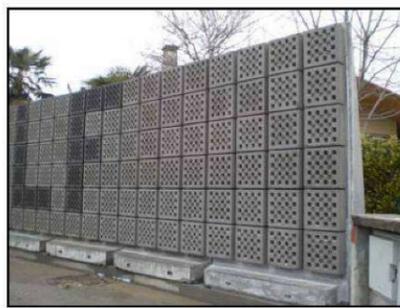
Dimensioni reali (mm)
150x490x490

Forniti su bancale a perdere
tot 24 pz



Autoportante

Codice conglomerato		FWI
Massa volumica (a secco)	Kg/m ³	850
Peso del blocco	Kg	27
Pezzi al mq	n'	4
Resistenza a compressione (Fbk)	N/mm ²	>5
Conducibilità termica equivalente (Ac)	W/mK	0,21
Resistenza termica R	m ² K/W	0,429
Massa superficiale M _S	kg/m ²	120
Permeabilità al vapore (μ)	-	6
Fonoisolamento (Rw)	dB	42,38
Fonoassorbenza (αe)	NRC	0,90
Fonoassorbenza DLα	dB	18 (Cat.4)
Resistenza al fuoco (E.I.)	min'	60



Anno 2012

