



(ore)		
1	1176.15	1346.37
2	1371.80	2347.14
3	1501.01	3347.91
6	1750.70	4348.68
12	2041.93	5349.46
24	2381.60	6350.23

Tab. 14 – Confronto tra precipitazioni afferenti e disperse dal fosso perimetrale

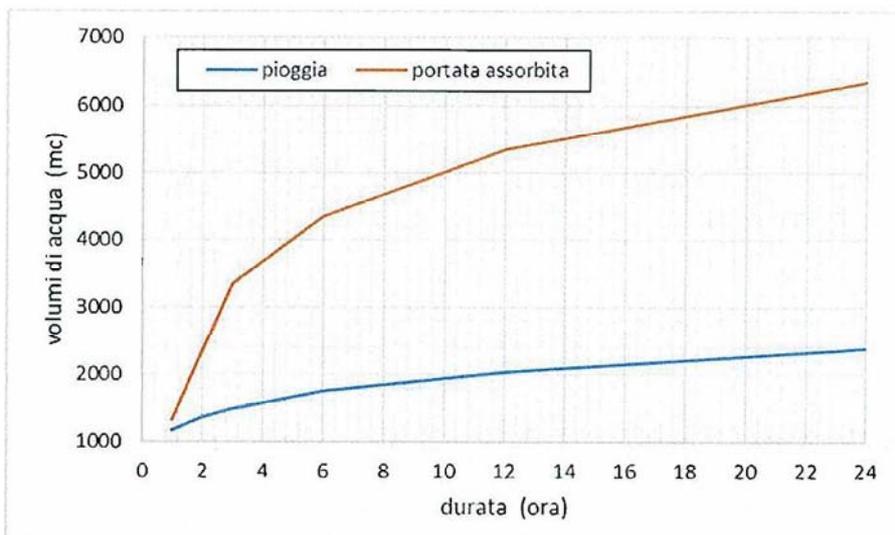


Fig. 28 - Confronto tra precipitazioni afferenti e disperse dal fosso perimetrale

#### 4.9 Valutazione degli impatti da rumori, polveri e vibrazioni legati alla modifica della viabilità

La viabilità di adduzione del materiale di scavo alle aree di cantiere è stata modificata, rispetto al progetto di PD, per quanto riguarda l'uscita in direzione nord, cioè sulla S.P. 102. Nel progetto definitivo infatti era prevista un'uscita sulla carraia posta a Ovest della cava, che veniva riqualificata per collegarla alla SP 102. Da qui il traffico (stimato nel 20-30% del volume totale) si muoveva in direzione Ovest (Covo).

La nuova soluzione prevede invece un'uscita a nord-ovest, con immissione su un incrocio già esistente che verrà opportunamente riqualificato. Il traffico proseguirà quindi in direzione Est (Calcio), per poi raggiungere la linea AV/AC attraverso la nuova viabilità in fase di realizzazione.

La modifica della viabilità, unitamente alle prescrizioni relative alla valutazione del rumore indotto dal traffico, hanno reso necessario rivalutare completamente gli impatti inerenti il traffico su rumori, polveri e vibrazioni.

##### 4.9.1 Rumore

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

Doc. N.

Progetto  
IN51Lotto  
11Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001Rev.  
AFoglio  
65 di 190

All'interno delle prescrizioni e raccomandazioni proposte dal ministero delle infrastrutture e dei trasporti da applicarsi in sede di progettazione esecutiva, prescrizione 9, si trova indicato quanto segue:

*"relativamente all'impatto acustico, al fine di verificare il rispetto dei limiti previsti dalla normativa ed individuare eventuali misure di mitigazione ulteriori a quelle già previste, presentare un elaborato sulla previsione dell'impatto acustico aggiornato valutando in modo distinto il rumore dovuto alla viabilità principale esistente e alle piste di cantiere esterne alla cava dal rumore generato all'interno della cava, dovuto alle stesse lavorazioni e al transito dei mezzi; il rumore della viabilità dovrà essere confrontato con i limiti stabiliti dal DPR 142/2004 all'interno delle fasce di pertinenza acustica; al di fuori di tali fasce anche il rumore della viabilità contribuisce al raggiungimento dei valori assoluti di immissione; mentre il rumore generato dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei camion interna alla cava dovrà essere confrontato con i limiti di cui al DPCM 14/11/1997 per la classe acustica di riferimento"*

Per rispondere alla richiesta di integrazione si è provveduto a rivedere l'intero studio di impatto acustico prodotto a corredo della documentazione progettuale, sviluppando nuove simulazioni acustiche utilizzando il modello concettuale già predisposto nello studio precedente (SIA a corredo del PD) nonché il software SOUNDPLAN nella sua versione aggiornata alla release 7.2.

Il nuovo studio realizzato sostituisce ed aggiorna quanto già depositato, in quanto, rispetto agli studi precedenti, la progettazione esecutiva ha individuato una nuova soluzione di percorso per il conferimento dei materiali scavati alle aree di utilizzo.

Trattandosi di progettazione esecutiva, inoltre, lo studio acustico ha riguardato i principali percorsi per il conferimento alle aree di utilizzo: la pista a sud ovest, che costituisce la viabilità di conferimento verso ovest, e la pista a nord est che unitamente ai tratti di viabilità pubblica SP102 e SP-SS11 costituisce la viabilità di conferimento verso est.

In ragione della recente realizzazione di un nuovo tracciato di variante della SP-SS11 (al dicembre 2013 non ancora aperto al traffico) la valutazione di impatto acustico è stata realizzata prevedendo due differenti ipotesi di traffico: la prima che considera l'impiego della viabilità normalmente percorribile al momento della stesura dello studio (dicembre 2013) mentre la seconda considera la traslazione di buona parte dei flussi di traffico sulla viabilità est in conseguenza dell'utilizzo del nuovo tracciato di variante.

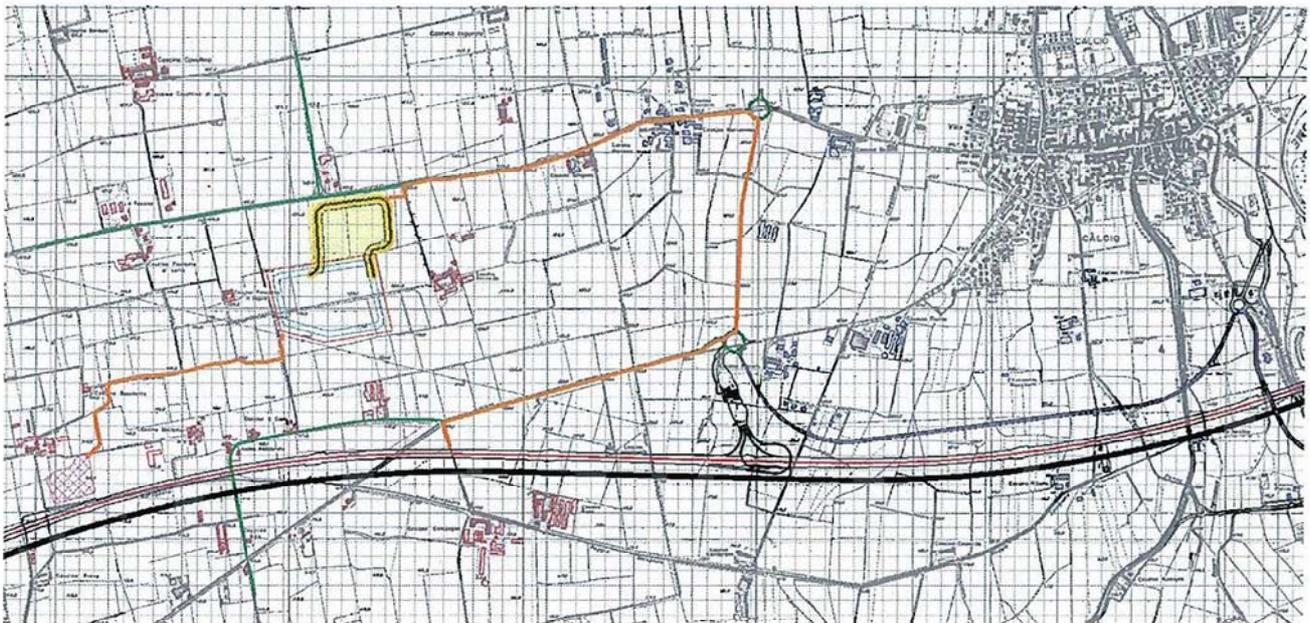
In Fig. 29 si è provveduto a riportare un estratto della fotografia aerea della zona in cui sono indicate le strade pubbliche che potenzialmente potranno essere percorse dai mezzi (PS102 e SP-SS11).

Nella successiva Fig. 30 si è provveduto a rappresentare la viabilità considerata nel modello: in colore verde la viabilità esistente, in colore ocra la viabilità esterna alla cava percorsa dai mezzi, in colore viola il tracciato della variante della SP-SS11 che potenzialmente potrebbe essere percorso dai mezzi per il conferimento dei materiali verso le aree di utilizzo poste ad est. In tale figura, prodotta sulla base cartografica CTR della Regione Lombardia, sono inoltre evidenziati gli edifici che sono stati riportati all'interno del modello di simulazione di cui alcuni sono stati utilizzati per la collocazione dei recettori modellistici di valutazione.

Si specifica che gli edifici riportati in Fig. 30 colorati in rosso appartengono al gruppo di edifici già inseriti nelle precedenti valutazioni modellistiche mentre gli edifici colorati in blu sono stati inseriti nel modello di simulazione prodotto a corredo della presente valutazione. Gli edifici in blu sono posti nella parte est in quanto sono stati inseriti nel modello a seguito della definizione della viabilità pubblica utilizzata dai mezzi per il conferimento dei materiali alle aree di utilizzo.



**Fig. 29 - Individuazione su fotografia aerea delle strade presenti presso la cava in progetto (poligono rosso)**



**Fig. 30 - Individuazione viabilità esterna al sito di cava**

Per sviluppare le simulazioni acustiche richieste per ottemperare alla richiesta di integrazioni, nonché compiere e le analisi di compatibilità con i limiti normativi, si sono mantenute le assunzioni fatte nello studio acustico già depositato. In particolare sono state mantenute invariate la geometria del modello e le emissioni acustiche che caratterizzano le diverse sorgenti di progetto, mentre si è provveduto ad attribuire valori di emissione alle principali strade insistenti sull'area (SP102 a nord e SS11 a sud, vedi Fig. 29) e limiti acustici differenti in funzione del riferimento normativo assunto (DPCM 14.11.97 o DPR 142/2004).

La richiesta di integrazione formulata dal CIPE è stata interpretata e sviluppata, sempre utilizzando il software di Calcolo SOUNDPLAN, nel seguente modo:

- sono stati assunti a riferimento i tre scenari già definiti nello studio acustico già depositato che vengono di seguito sinteticamente riassunti:

**SCENARIO 0 - Stato di fatto:** assenza di coltivazione della cava, flussi di traffico esistenti, desunti dal documento pubblico più recente disponibile [*Elaborato "Provincia di Bergamo, rilevamento del traffico aggiornato al 31.12.2011"*]

**SCENARIO 1** coltivazione della cava con scavo a piano campagna, presenza di piste interne al sito di cava e di piste perimetrali. PRESENZA di mitigazioni acustiche (dune perimetrali) [condizione peggiore delle prime fasi di coltivazione]

**SCENARIO 2** coltivazione della cava con scavo in fossa mediante draga, assenza di piste interne al sito di scavo, presenza di piste perimetrali, interne alla dune. PRESENZA di mitigazioni acustiche (dune perimetrali) [condizione media di scavo]

- Per ciascun scenario si è provveduto a distinguere tre differenti situazioni
  - *Situazione A* - coesistenza di tutte le sorgenti (scavo e traffico indotto su viabilità esistente e piste esterne).
  - *Situazione B* - presenza delle sole **sorgenti interne alla cava**, connesse all'attività di coltivazione: macchine per lo scavo (pale, ruspe e draghe) e traffico mezzi per la movimentazione interna. I risultati ottenuti per questa situazione sono stati confrontati con i limiti assoluti del periodo diurno fissati dal DPCM 14.11.97 ed attribuiti al territorio dalle classificazioni acustiche comunali.
  - *Situazione C* - presenza delle sole **sorgenti esterne alla cava**, connesse al trasporto dei materiali verso le aree di utilizzo (pista in direzione sud, pista in direzione nord e traffico indotto su SP102 e SP-SS11 in qualità di viabilità pubblica direttamente interessata dal traffico dei mezzi di trasporto dei materiali di cava). I risultati ottenuti per questa situazione sono stati confrontati con i limiti assoluti del periodo diurno fissati dal DPR 142/2004 per i recettori posti all'interno delle fasce di rispetto del rumore stradale riportate dalle classificazioni acustiche comunali mentre a tutti gli altri recettori sono stati applicati i limiti fissati dal DPCM 14.11.97 ed attribuiti al territorio dalle classificazioni acustiche comunali.
- per ciascun scenario si è provveduto a produrre un elaborato grafico all'interno del quale sono riportati i risultati ottenuti per le tre differenti situazioni innanzi definite. I risultati sono rappresentati sotto forma di mappa di diffusione del rumore e sotto forma di tabella. In ciascuna tabella i risultati sono distinti per recettore, specificando per ciascun recettore l'edificio cui il punto di valutazione corrisponde, la facciata rappresentata dal recettore e il piano di valutazione. Per le situazioni B e C, rappresentative dell'impatto acustico prodotto dalle sole attività di coltivazione e dalle sole attività di movimentazione all'esterno della cava, in tabella si è inoltre provveduto a riportare i limiti relativi al periodo diurno attribuiti al recettore in base alla sorgente considerata (DPCM 14/11/97 e DPR 142/04) nonché a calcolare l'eventuale superamento del limite.



- In allegato sono riportati gli elaborati grafici in cui sono riassunti i risultati ottenuti per le diverse situazioni di calcolo mentre di seguito sono riportate esclusivamente le tabelle riassuntive dei calcoli.

#### 4.9.1.1 Normativa di riferimento

Le principali normative nazionali e regionali in materia di inquinamento acustico, attinenti alla valutazione di impatto acustico in oggetto, sono le seguenti:

- D.P.C.M. 1/3/91 – “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.”
- Legge 447/95 – “Legge quadro sull'inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 14/11/97 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.M. 16/3/98 – “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”
- D.M. 11/12/96 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo
- D.P.R. 18/11/98 – “Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”
- D.M. 29/11/ 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore
- D.P.R. 30/03/04 n. 142 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194 - Attuazione della direttiva 2002/49/Ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- D.M. Ambiente 24/07/2006 – Modifiche dell'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno.
- Legge Regionale Lombardia 10/08/2001, n. 13 – “Norme in materia di inquinamento acustico” s.m.i.
- D.G.R. 02/07/2002, n. 7/9776 – Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale.
- D.G.R. 16/11/2001, n. 7/6906 - Criteri di redazione dei piani di risanamento acustico delle imprese

#### **Legge Quadro n. 447/95**

In data 26/10/1995 veniva pubblicata la Legge Quadro sull'inquinamento acustico. Detta legge, oltre ad individuare le competenze di Enti e Amministrazioni Pubbliche, ad indicare le metodiche da adottare per il contenimento della problematica (piani e disposizioni in materia di impatto acustico) e a stabilire le sanzioni amministrative, fornisce all'art. 2 comma 1 una definizione del fenomeno, dell'ambito di applicazione della normativa e delle sorgenti.

In particolare la Legge Quadro fa riferimento agli ambienti abitativi, definiti come: “ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 15/08/91, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive”.

Nella definizione riportata risultano quindi comprese le residenze e comunque tutti quegli ambienti ove risiedono comunità (es. uffici, negozi, ecc.) e destinati alle diverse attività umane, ai quali non viene in genere ristretto il concetto di ambiente abitativo.

Sempre all'interno dell'art. 2 comma 1. lettere c) e d) la Legge Quadro fornisce la definizione di sorgente di rumore suddividendole tra sorgenti fisse e sorgenti mobili.

"c) sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore, le infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

d) sorgenti mobili: tutte le sorgenti non comprese nella lettera c)"

In relazione ai livelli acustici consentiti per queste sorgenti, al punto h) del comma 1 art. 6 "Competenze dei comuni" la Legge Quadro stabilisce quanto segue:

"Sono di competenza dei comuni secondo le leggi statali e regionali e i rispettivi statuti: (...) l'autorizzazione anche in deroga ai valori limite (...) per lo svolgimento di attività temporanee (...) nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso".

Dunque le attività di cava in oggetto, in quanto di durata pari a circa un anno possono essere considerate di tipo temporaneo e sarebbe possibile, se ritenuto opportuno e/o necessario, ricorrere all'autorizzazione in deroga ai limiti massimi ammessi dalla classificazione acustica vigente, secondo le modalità fissate dalle amministrazioni comunali interessate o, in assenza di specifici regolamenti, secondo le modalità indicate dall'amministrazione regionale.

#### **DPCM 14 novembre 1997**

Il DPCM 14/11/97, in attuazione dell'art.3, comma 1 della legge 26 ottobre 1995 n. 447, precisa:

- i limiti di emissione (art.2), i cui valori limite sono determinati secondo le indicazioni della tabella B allegata al citato D.P.C.M. in funzione della classificazione acustica del territorio comunale;
- i limiti assoluti di immissione (art.3) i cui valori limite sono determinati secondo le indicazioni della tabella C allegata al citato D.P.C.M. in funzione della classificazione acustica del territorio del comune;
- i limiti differenziali di immissione (art.4); i cui valori limite sono fissati pari a 5 dB(A) per il tempo di riferimento diurno e 3 dB(A) per quello notturno (si evidenzia che tali valori non si applicano, oltre alle altre eccezioni previste dalla legislazione in materia, nelle aree classificate nella classe VI).

Per quanto attiene i valori limite assoluti di immissione (art. 3), riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, questi sono definiti sulla base delle classi acustiche individuate dalla classificazione del territorio comunale (ovvero dal regime transitorio in assenza di essa) ed i livelli sono D.P.C.M. 14/11/97, ripresi dal precedente D.P.C.M. 1/3/91. Tali limiti non si applicano al rumore indotto da flussi veicolari e ferroviari all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie), situazioni per le quali sono stati definiti con decreti attuativi specifici i valori limite da applicarsi. Non si applicano infatti alle infrastrutture stradali e ferroviarie e di trasporto in genere i valori limite differenziale di immissione.

Il Decreto 16 marzo 1998 stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art.3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n.447. In particolare, sono definite le caratteristiche e i requisiti che devono essere rispettati dalla strumentazione di misura da utilizzare per i rilievi acustici (art. 2) e le norme tecniche per l'esecuzione delle misure (Allegato B.).

#### **Attività rumorose temporanee**

Le problematiche acustiche nella regione Lombardia sono regolamentate dalla L.R. n. 13 del 10/08/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico" che nell'articolo 8 riguardante le attività temporanee e le modalità di rilascio delle autorizzazioni in deroga riporta quanto segue:

"(Comma 2) Nel rilascio delle autorizzazioni in deroga (...) il comune deve considerare:

- a) i contenuti e le finalità dell'attività
- b) la durata dell'attività
- c) il periodo diurno e notturno in cui si svolge l'attività
- d) la popolazione che per effetto della deroga è esposta a livelli di rumore superiori ai limiti vigenti
- e) la frequenza di attività temporanee che espongono la medesima popolazione a livelli di rumore superiori ai limiti vigenti
- f) la destinazione d'uso delle aree interessate dai superamenti dei limiti ai fini della tutela dei ricettori particolarmente sensibili (...)

(Comma 3) Nell'autorizzazione il comune può stabilire:

- a) valori limite da rispettare
- b) limitazioni di orario e di giorni allo svolgimento dell'attività
- c) prescrizioni per il contenimento delle emissioni di rumore
- d) l'obbligo per il titolare (...) di informare preventivamente, con le modalità prescritte la popolazione interessata dalle emissioni di rumore".

Come si evince dalle normative sopra riportate di fatto non si pongono a priori limiti acustici da rispettare, limitandosi, al massimo, ad individuare dei periodi di attività delle sorgenti, ma lasciando comunque liberi di agire i vari comuni.

Al fine di individuare dei limiti acustici da adottare nel presente studio si è pertanto fatto riferimento alle indicazioni contenute in altre normative regionali e precisamente:

*DGR n. 45 del 21/01/2002 dell'Emilia Romagna "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante Disposizioni in materia di inquinamento acustico";*

*Deliberazione n. 77 del 22/02/2000 del Consiglio Regionale della Toscana "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art. 2 della LR n. 89/98 - Norme in materia di inquinamento acustico".*

Entrambi gli strumenti legislativi sopraccitati individuano norme comportamentali e limiti di riferimento che, congiuntamente, costituiscono dei punti cardine per l'attività dei cantieri edili in genere e le deroghe per la realizzazione di grandi infrastrutture. Tali punti sono di seguito sinteticamente riportati:

1. utilizzo di macchinari che rispettano le direttive CEE in materia di emissione acustica ambientale così come recepite dalla legislazione italiana;
2. utilizzazione di tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno;
3. periodo di attività individuati come segue
  - a) Emilia Romagna: dalle ore 7 alle ore 20 e per tutti i giorni feriali con esecuzione delle lavorazioni più disturbanti dalle ore 8 alle ore 13 e dalle ore 15 alle ore 19;
  - b) Toscana: dalle ore 8 alle ore 19 per tutti i giorni feriali escluso il sabato.
4. valore limite da non superare pari a  $LA_{eq}=70$  dB(A), con tempo di misura, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi pari a 10 minuti per l'Emilia Romagna e a 30 minuti per la Toscana;

5. possibilità di richiedere specifiche deroghe per le attività di cantiere come quelle relative alla realizzazione di grandi infrastrutture che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore di cui sopra.

#### 4.9.1.1.1 Limiti acustici

Come già precedentemente specificato i valori limite di rumorosità associati a ciascuna classe acustica sono al momento definiti dal DPCM 14/11/97 e sono suddivisi in quattro categorie: limiti di immissione, limiti di emissione, valori di qualità e valori di attenzione.

I valori numerici di ciascun limite sono distinti fra loro in base alla classificazione acustica del territorio e, ovviamente, variano in relazione al periodo di riferimento diurno o notturno.

Com'è possibile osservare dallo schema sintetico dei limiti normativi riportato di seguito, oltre ai limiti di "immissione" ed "emissione", il DPCM 1/3/91 prima e la Legge 447/95 poi, definiscono oltre ai limiti di classe (zona) anche dei valori limite definiti come "differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo".

Il processo di verifica della differenza (criterio differenziale) è stato definito dal DPCM 14/11/97.

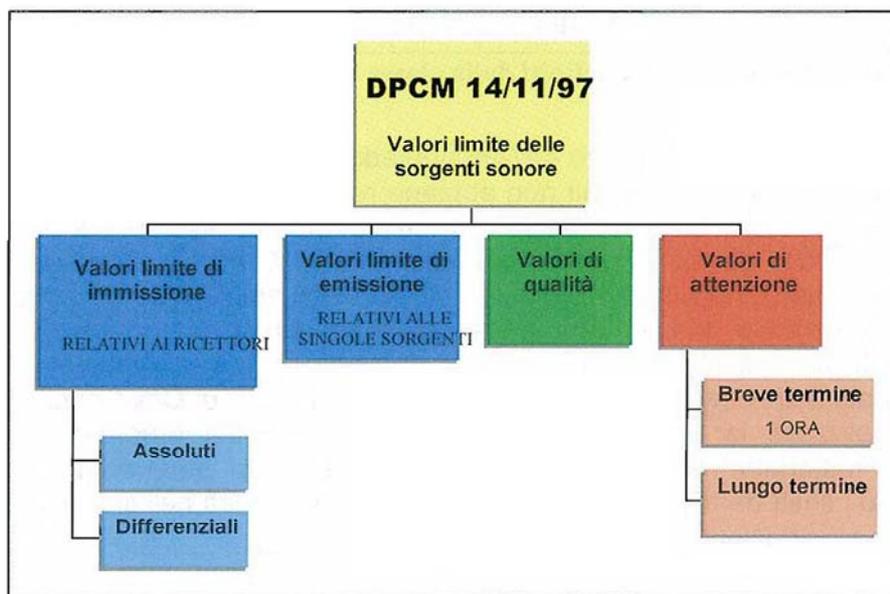


Fig. 31 - Schema illustrativo dei limiti acustici presenti nella normativa vigente



Classe acustica e denominazione	Limiti di immissione				Limiti di emissione		Valori di qualità		Valori di attenzione			
	Assoluti		Differenziali		d	n	d	n	Breve termine (1 h)		Lungo termine	
	d <sup>5</sup>	n	d	n					d	n	d	n
<b>I</b> Aree particolarmente protette	50	40	5	3	45	35	47	37	60	45	50	40
<b>II</b> Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45	5	3	50	40	52	42	65	50	55	45
<b>III</b> Aree di tipo misto	60	50	5	3	55	45	57	47	70	55	60	50
<b>IV</b> Aree di intensa attività umana	65	55	5	3	60	50	62	52	75	60	65	55
<b>V</b> Aree prevalentemente industriali	70	60	5	3	65	55	67	57	80	65	70	60
<b>VI</b> Aree esclusivamente industriali	70	70	–	–	65	65	70	70	80	75	70	70

Tab. 15 - Limiti acustici definiti dalla classe acustica attribuita al territorio

I già citati DPCM 1/3/91 e Legge Quadro 447/95 prevedono inoltre norme transitorie da utilizzarsi in tutte quelle occasioni in cui gli enti locali non abbiano realizzato in forma complessiva ed organica la zonizzazione acustica del territorio da loro amministrato. Attraverso tali norme transitorie, in particolare quelle definite dal comma 1 dell'Articolo 6 DPCM 1/3/91 e riprese dall'Articolo 8 del DPCM 14/11/97, vengono individuati dei limiti di rumorosità ambientale da rispettare in base alla tipologia d'uso del territorio, indipendentemente dalla presenza di uno strumento che definisca zonizzazione acustica.

I tre comuni interessati di Antegnate, posto a sud del sito di cava, di Covo posto ad est, comune in cui si intende realizzare la cava, e di Calcio posto ad ovest (interessato dalla viabilità di conferimento dei materiali) hanno provveduto a dotarsi dello strumento della classificazione acustica e pertanto i limiti da attribuire ai diversi recettori individuati nell'area sono stati tratti da tali strumenti

#### 4.9.1.1.2 Periodi di riferimento

Il Livello equivalente, ponderato in curva A [Leq(A)] è sostanzialmente una media temporale del livello istantaneo di rumorosità, e viene quindi determinato in relazione ad un certo intervallo di tempo.

La normativa attualmente in vigore, in attesa dei decreti attuativi del DLgs 194/05, individua due particolari intervalli di tempo di riferimento, il periodo diurno (dalle 6 alle 22 di ciascuna giornata) e il periodo notturno (dalle 22 alle 6 della mattina successiva).

#### 4.9.1.1.3 Limiti differenziali

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51Lotto  
11Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001Rev.  
AFoglio  
73 di 190

I limiti differenziali sono applicabili esclusivamente all'interno degli ambienti abitativi ad esclusione di quelli ubicati nelle aree classificate nella classe VI della classificazione acustica.

Il criterio differenziale, ovvero la valutazione del rispetto dei limiti differenziali, stabilisce che la differenza tra il valori misurati di rumore ambientale (sorgente rumorosa presente) e di rumore residuo (sorgente rumorosa non attiva) non deve superare 5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno. Per l'applicazione dei limiti differenziali non è previsto un periodo temporale di riferimento e/o una durata minima dei tempi in cui effettuare la verifica. Le misure sono eseguite all'interno dell'ambiente disturbato a finestre chiuse ovvero a finestre aperte. Tuttavia ogni effetto disturbante del rumore prodotto dalla sorgente indagata è da ritenersi trascurabile, ai sensi dell'applicazione dei limiti amministrativi, se il livello di rumorosità misurato a finestre aperte risulta essere inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno. La rumorosità riscontrata all'interno degli ambienti abitativi deve essere ugualmente considerata trascurabile se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il legislatore ha inoltre specificato che non è possibile valutare il rispetto del limite differenziale, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del DPCM 14/11/97 per i seguenti casi "**rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali**; [...]"

Si specifica, infine, che per ambiente abitativo il legislatore ha dato la definizione di seguito riportata da cui si desume che ai sensi della tutela dal rumore, per ambiente abitativo si intende qualsiasi ambiente destinato ad attività umane, infatti : "[Art. 2 c1, lett b Legge 447/95] b) ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive; [...]"

#### 4.9.1.1.4 Infrastrutture stradali

Il DPR 142 del 30/03/04 fissa le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare. Il DPR 142/04 prevede per ciascuna strada l'istituzione di una fascia di pertinenza caratterizzata da limiti di immissione assoluti specifici relativi al solo rumore prodotto dal traffico veicolare lungo la strada. L'ampiezza ed il numero di fasce di pertinenza acustica (1 o 2 come nel caso delle fasce ferroviarie) varia in ragione della tipologia di arco stradale cui la fascia è associata.

Per la classificazione degli archi stradali il DPR 142/04 fa riferimento alle definizioni introdotte dal D.lgs 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo Codice della Strada) ed inoltre introduce limiti differenti se si tratta di strade di nuova realizzazione o di strade esistenti e assimilabili

Il decreto prevede inoltre, in base a considerazioni di fattibilità tecnica o di opportunità scegliere di tutelare esclusivamente i ricettori, garantendo in questo caso solamente il rispetto di particolari limiti riferiti agli ambienti interni. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei limiti previsti dal DPR 142/04. Si osservi come i limiti relative alle strade di tipo E ed F debbano essere stabiliti direttamente dai Comuni.


 Tab. 1  
(strade di nuova realizzazione)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 8.11.81- Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			

\* per le scuole vale il solo limite  
diurno

(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)

(segnalando in sede, allaccianone e veicoli)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1990 e direttive FUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrade		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbano secondario	Ca (circoli a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
		50 (fascia C) (tutte le altre strade extraurbane secondarie)			70	60
D - urbana di scorrimento	Dc (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
E - urbane di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			

Tab. 16 - Limiti rumorosità infrastrutture stradali (DPR 142, 30/03/2004)

#### 4.9.1.2 Limiti acustici applicabili all'area di studio

Come già affermato in precedenza i tre comuni coinvolti nell'area di studio hanno provveduto, in tempi successivi, a classificare acusticamente il proprio territorio. L'unico comune la cui zonizzazione acustica riporta i limiti per il rumore da traffico stradale definiti dal DPR 142/04 è tuttavia solamente il comune di Covo; gli elaborati grafici e le NTA dei comuni di Antegnate e Calcio non riportano indicazioni in merito al rumore prodotto da infrastrutture stradali.

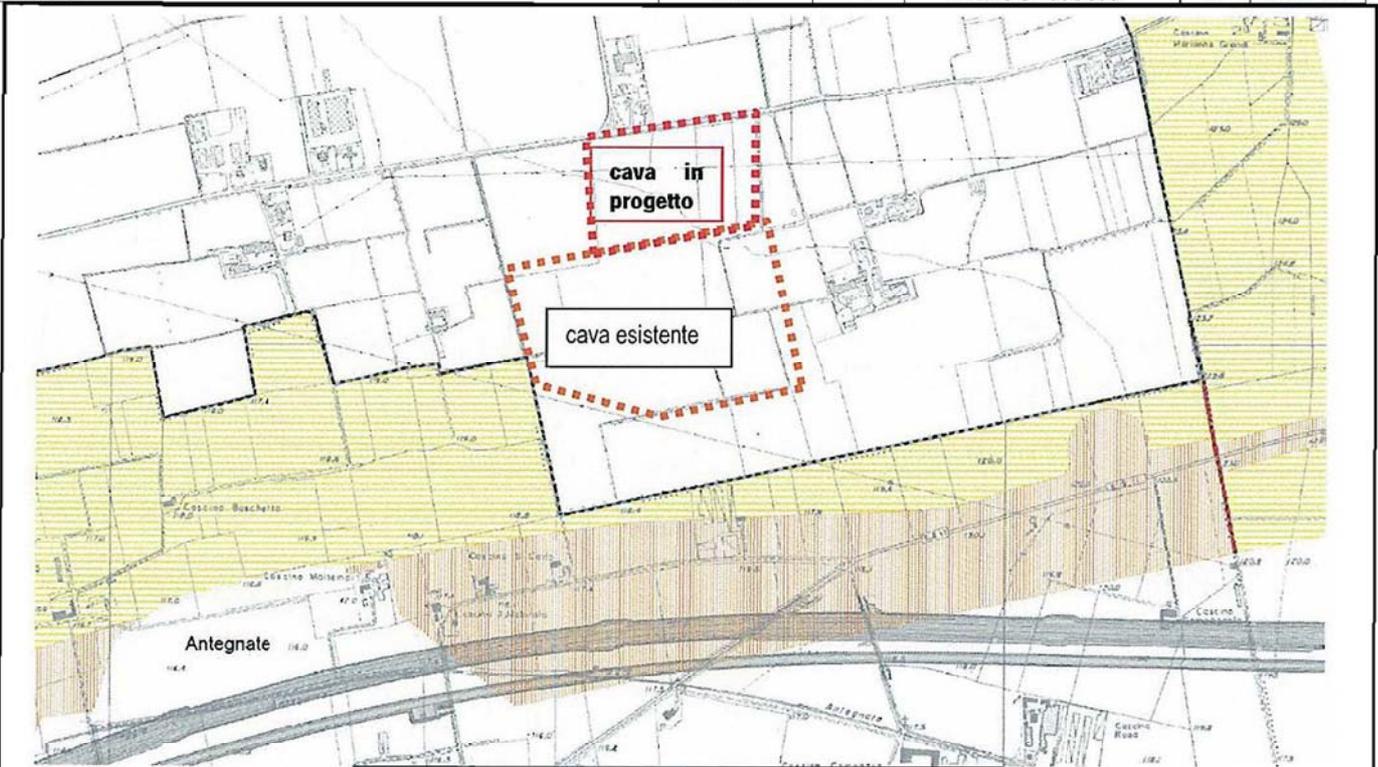
Per analogia con le indicazioni riportate nella classificazione acustica di Covo, tuttavia, si ritiene che i tracciati delle due viabilità pubbliche interessate (SP102 e SP-SS11) possano essere considerati, ai fini acustici, secondo il medesimo approccio ovvero si tratta di archi cui si applicano i limiti delle strade extraurbane secondarie (Cb), con fascia A di ampiezza 100 metri e fascia B di ampiezza pari a 50 metri.

Poiché le attività di cava e conferimento avverranno unicamente in periodo diurno, i limiti considerati saranno unicamente quelli del periodo diurno.

I limiti acustici desunti dai diversi elaborati delle classificazioni acustiche considerate sono stati direttamente inseriti all'interno del software di simulazione che negli elaborati di output provvede automaticamente a riportarli. Nel caso in cui il ricettore ricada all'interno delle fasce di rispetto del rumore stradale i limiti attribuiti nel software sono quelli definiti dal DPCM 14/11/97 mentre in una specifica colonna di calcolo (colonna 8 delle tabelle di calcolo) sono stati inseriti i limiti fissati dal DPR 142/04 nel caso in cui il ricettore ricada nella fascia A o nella fascia B.

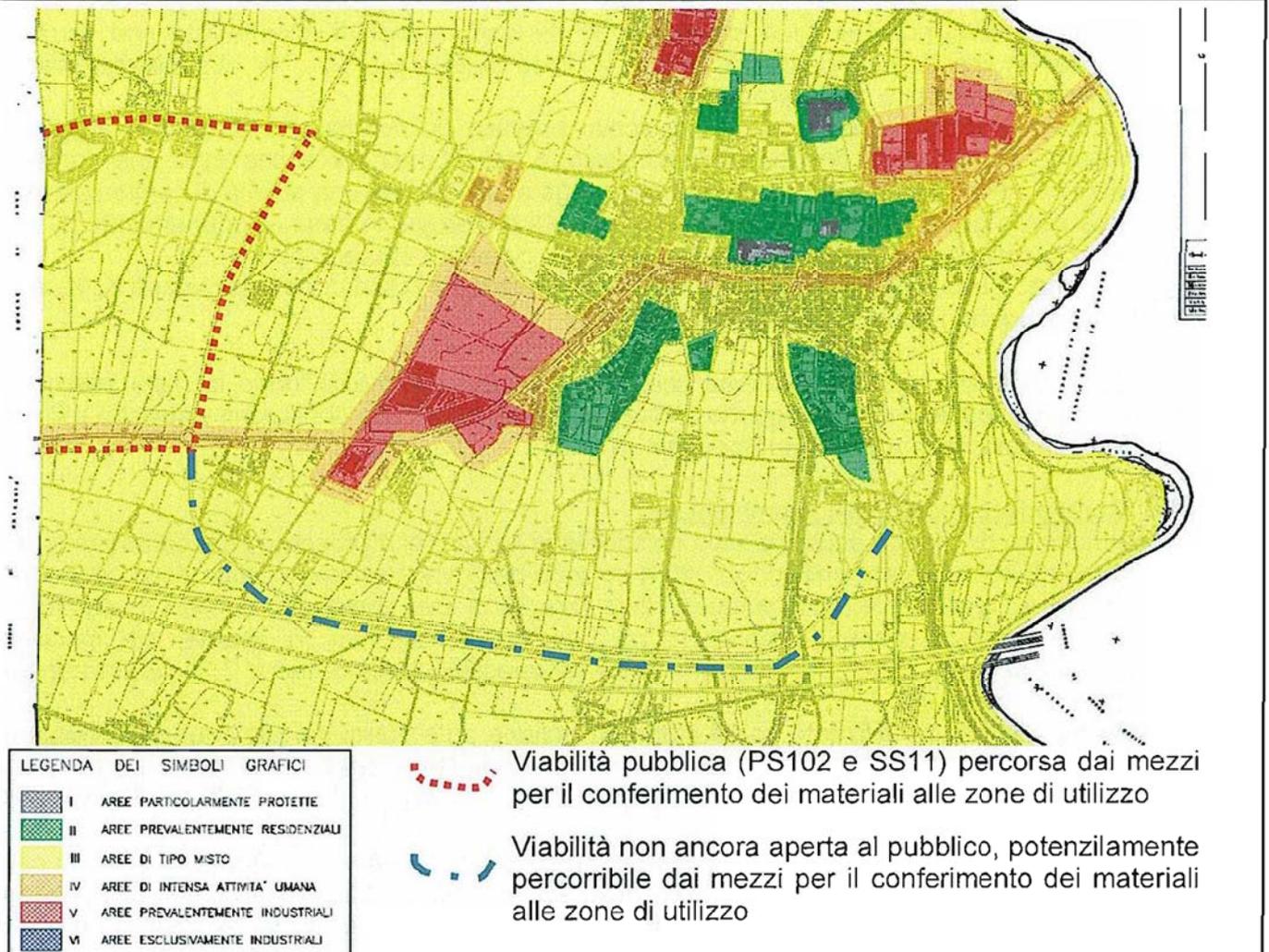
Di seguito si riportano estratti della cartografia acustica dei tre comuni considerati.





Valori limite di emissione (DPCM 14/11/1997 Tabella C)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Limite Diurno ore 06.00 - 22.00 Leq - dB(A)	Limite Notturno ore 22.00 - 06.00 Leq - dB(A)
	Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
	Classe II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
	Classe III - Aree di tipo misto	60	50
	Classe VI - Aree di intensa attività	65	55
	Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
NP	Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

**Fig. 33 - Classificazione acustica del comune di Antegnate, territorio a sud della cava - Tavola A.1**  
**Classificazione acustica Comune di Covo**



**Fig. 34 - Classificazione acustica del comune di Calcio, territorio ad est della cava, interessato da viabilità di conferimento - Tavola 1 Classificazione acustica Comune di Calcio**

#### 4.9.1.2.1 Livelli acustici di riferimento attività rumorose temporanee

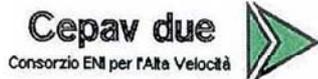
Per quanto concerne specificatamente le attività di cantiere, intese come attività temporanee e quindi in questo senso anche le cave "apri chiudi" rientrerebbero nella definizione, la Legge Quadro sul rumore n. 447/95 al punto h) del comma 1 art. 6 "Competenze dei comuni" stabilisce quanto segue:

*"Sono di competenza dei comuni secondo le leggi statali e regionali e i rispettivi statuti: (...) L'autorizzazione anche in deroga ai valori limite (...) per lo svolgimento di attività temporanee (...) nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso"*

Dunque accettando la similitudine di attività temporanee per la cava in oggetto, si può ipotizzare l'autorizzazione in deroga ai limiti massimi ammessi dalla normativa vigente.

A tal proposito si evidenzia come molte pubbliche amministrazioni (Regioni, Arpa, Comuni), di cui alcune di esempio sono state citate in precedenza, siano ormai orientate a considerare 70 dB(A) e 60 dB(A) come i livelli sonori massimi accettabili in prossimità di cantiere (ma non della viabilità utilizzata dai mezzi per il conferimento dei materiali alle zone di utilizzo) rispettivamente durante i

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
78 di 190

periodi diurno e notturno. Tali livelli costituiscono pertanto i limiti di accettabilità che verranno utilizzati nella verifica degli impatti, unitamente ai limiti delle classi III e IV che caratterizzano i recettori censiti (abitazioni e realtà produttive).

Vista la natura temporanea delle attività di scavo previste (si ricorda che la cava è progettata esclusivamente per il fabbisogno per la realizzazione della Linea AV e che avrà una durata di attività inferiore ad un anno) si può supporre che venga assimilata ad una attività di cantierizzazione temporanea per la quale si può prevedere una richiesta di deroga; in base all'orientamento di molti enti locali, in questo caso si può supporre che i limiti da garantire saranno pari a:

**periodo diurno:** 70 dB, non applicazione dei limiti differenziali e fattori di penalizzazione  $K_I$ ,  $K_B$  e  $K_T$

**periodo notturno:** non considerato (cava non attiva)

In riferimento ai flussi veicolari si ritiene che anche i flussi dei mezzi lungo le piste interne ed esterne alla cava possano essere oggetto di deroga in quanto si tratta di percorsi viabilistici utilizzati solo in forma temporanea (periodo inferiore ad un anno).

#### 4.9.1.3 Caratterizzazione acustica ambientale

Per la valutazione di impatto acustico della componente rumore si è proceduto sia riprendendo una misura fonometrica realizzata nell'anno 2008 a corredo della valutazione acustica della cava posta a sud di quella in oggetto, sia realizzando nel dicembre 2013 una campagna di rilievi fonometrici di breve durata eseguita presso 4 posizioni rappresentative dell'area in esame, sia mediante valutazione previsionale realizzata mediante software specifico (SoundPlan V 7.2), tarata tramite i rilievi fonometrici compiuti.

La metodologia di misura utilizzata per la caratterizzazione ante opera del clima acustico esistente nell'area è conforme alle indicazioni contenute nell'allegato B del D.M. 16/03/98, in particolare è stata applicata la metodica della misura "a campionamento" (allegato B, punto 2 lett. B), fissando un tempo di misura di circa 40 minuti.

In ragione della destinazione agricola dell'area, dell'assenza di recettori sensibili nell'intorno di cava (scuole, ospedali, ecc.) e dell'assenza di particolari sorgenti rumorose in fase ante opera (impianti industriali, ecc.) la campagna di rilievi fonometrici 2013 è stata compiuta esclusivamente una rilevazione fonometrica nelle posizioni prossime alla viabilità impattata dal traffico veicolare (SP 102 e SS11).

La misura effettuata nell'anno 2008, avente codice PM2 (comune di Antegnate) è stata invece realizzata in tale punto in quanto la posizione si colloca nel contesto dei nuclei agricoli di Antegnate, posti a sud dell'area di cava, ed era risultata essere l'unica monitorabile senza incorrere in eventi indesiderati quali l'abbaiare di cani posti all'interno delle proprietà oggetto del monitoraggio.

Si afferma che comunque la postazione PM2 è rappresentativa del clima acustico esistente nell'area sia del sito di cava che dell'area interessata dalla viabilità percorsa dai mezzi per il conferimento dei materiali alle zone di utilizzo, trattandosi per tutti i recettori ad esclusione del recettore BG3.04, di aree a chiara vocazione agricola, non caratterizzate dalla presenza di sorgenti sonore produttive significative e continue.

La strumentazione utilizzata durante le rilevazioni fonometriche è stata sottoposta a taratura secondo le tempistiche stabilite dalla normativa vigente in materia ed è stata calibrata, tramite calibratore portatile, all'inizio ed al termine di ogni misura.

Le condizioni climatiche in cui sono stati eseguiti i rilievi fonometrici sono compatibili con i disposti del DM 16/3/98, allegato B punto 7.

Si dichiara, inoltre, che la strumentazione utilizzata per i rilievi è conforme alle richieste di legge ed in particolare è rispondente alle richieste di classe "1" norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Al momento di esecuzione dei rilievi fonometrici lo strumento di misura (fonometro integratore,

Doc. N.

Progetto  
INS1

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
79 di 190

preamplificatore e microfono) unitamente al calibratore erano stati sottoposti nei tempi indicati dalla legge a procedura di taratura presso il centro SIT autorizzato. Si riportano di seguito estratti dei certificati di taratura facenti riferimento al periodo (2008 e 2013) in cui sono stati eseguiti i rilievi fonometrici citati.

<p><b>ATTESTATO DI TARATURA</b></p> <p><i>relativo a:</i></p> <p><b>Fonometro LARSON DAVIS 824 matricola 1589</b>  <b>Microfono LARSON DAVIS 2541 matricola 7042</b></p> <p><b>IL CENTRO DI TARATURA SIT N. 62</b>  <b>MODULO UNO SpA</b></p> <p>ha sottoposto alle prove previste dalla procedura SIT 01 del proprio Manuale della Qualità lo strumento sopra indicato, ed ha emesso il Certificato SIT n° M1.07.FON.226 in data 2007/06/22.</p> <p>In base ai risultati delle prove svolte, si</p> <p><b>ATTESTA</b></p> <p>che la strumentazione sopra indicata è conforme alle caratteristiche tecniche specificate dal Costruttore (relativamente alle prove stabilite dalla procedura SIT 01 del Manuale della Qualità di MODULO UNO SpA).</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">                   Il Responsabile del Centro SIT N. 62                  dott. Federico MARENGO             </div>	<p><b>ATTESTATO DI TARATURA</b></p> <p><i>relativo a:</i></p> <p><b>Calibratore LARSON DAVIS CAL 200</b>  <b>matricola: 3115</b></p> <p><b>IL CENTRO DI TARATURA SIT N. 62</b>  <b>MODULO UNO SpA</b></p> <p>ha sottoposto alle prove previste dalla procedura SIT 02 del proprio Manuale della Qualità lo strumento sopra indicato, ed ha emesso il Certificato SIT n° M1.07.CAL.227 in data 2007/06/22.</p> <p>In base ai risultati delle prove svolte, si</p> <p><b>ATTESTA</b></p> <p>che la strumentazione sopra indicata è conforme alle caratteristiche tecniche specificate dal Costruttore (relativamente alle prove stabilite dalla procedura SIT 02 del Manuale della Qualità di MODULO UNO SpA).</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">                   Il Responsabile del Centro SIT N. 62                  dott. Federico MARENGO             </div>
--	--

Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
80 di 190

**Spectra** **ACCREDIA**

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 163**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**

LAT N°163  
Membro degli Accordi di Mutual Recognition EA, UK e ILAC  
Signatory of EA, UK and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/273**  
Certificate of Calibration

2013/04/10  
Sigma Progetti Srl  
Via Mantovella 50c  
43129 - Parma (PR)

01E211/13  
2013/04/08

**Calibratore**  
LARSON DAVIS  
LAD CAL 200  
6485  
2013/04/10  
15013

*Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N. 163 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 affidabilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).*  
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo esplicita autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees enacted 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.

Il Responsabile del Centro  
Ennio Caglio

**Spectra** **ACCREDIA**

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 163**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**

LAT N°163  
Membro degli Accordi di Mutual Recognition EA, UK e ILAC  
Signatory of EA, UK and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/273**  
Certificate of Calibration

2013/04/10  
Sigma Progetti Srl  
Via Mantovella 50c  
43129 - Parma (PR)

01E211/13  
2013/04/08

**Tenometro**  
LARSON DAVIS  
LAD 431  
1672  
2013/04/10  
15013

*Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N. 163 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 affidabilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).*  
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo esplicita autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees enacted 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.

Il Responsabile del Centro  
Ennio Caglio

4.9.1.4 Caratterizzazione della componente rumore ante cava

Durante l'esecuzione dei rilievi e dei sopralluoghi si è verificato che attualmente sull'area non insistono particolari sorgenti significative di rumore, in particolare, per l'area della cava il clima acustico è quello tipico di una zona agricola sostanzialmente in quiete, caratterizzato prevalentemente dalle emissioni prodotte dal traffico locale lungo la SP-SS11, la SP102 che collega gli abitati di Covo e Calcio nonché dallo scarso traffico esistente lungo la SC "Vecchia Postale" (Antegnate) e lungo le strade interpoderali.

Non sono state riscontrate sorgenti produttive rumorose significative (impianti industriali) di tipo non temporaneo ma esclusivamente sorgenti episodiche legate alle attività agricole (trattori e macchine agricole, impianti delle stalle, ecc.).

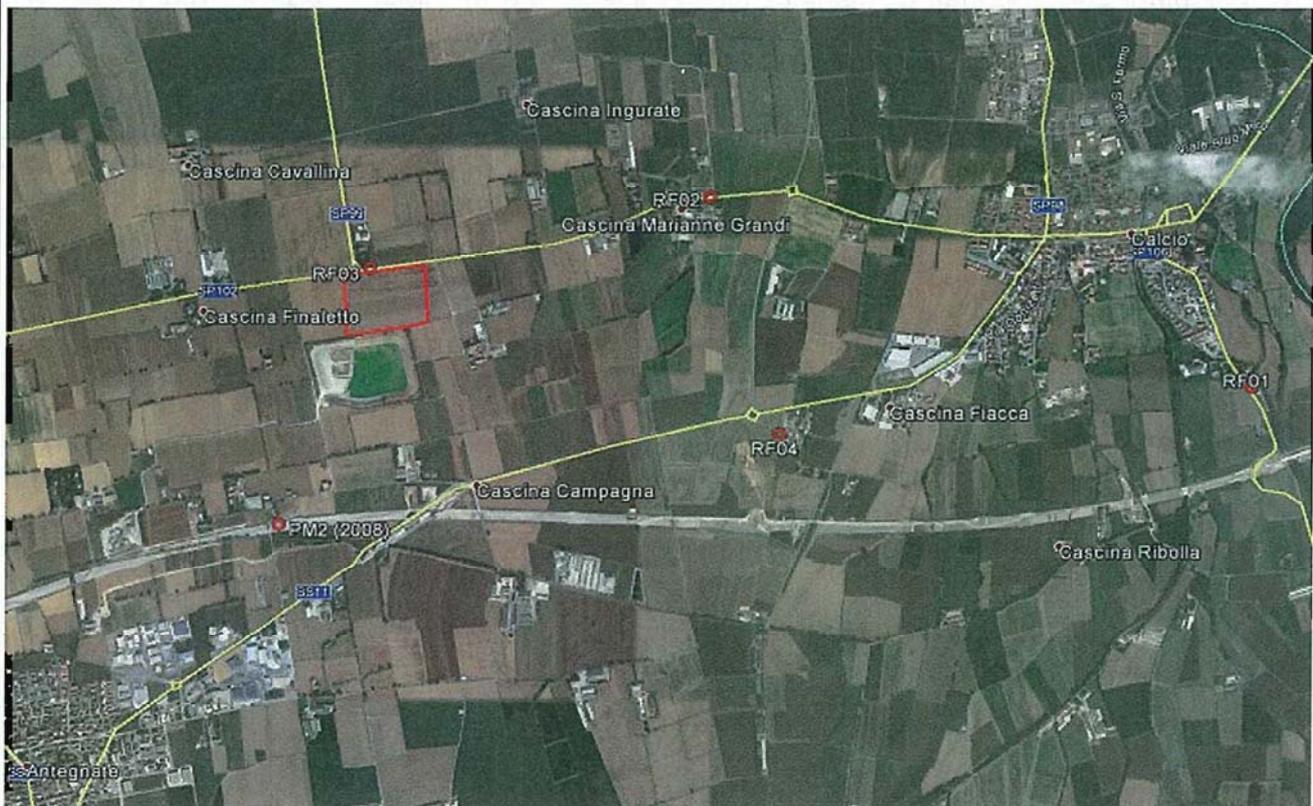
Le postazioni di misura utilizzate per effettuare una rapida caratterizzazione del clima acustico negli anni 2008 (PM2) e 2013 (RF01, RF02, RF03 e RF04) è indicata nella Fig. 35 ed il rilievo è stato realizzato ponendo lo strumento su cavalletto ad una altezza di 1.5 m da terra.

Lo strumento è stato posto a circa 2 metri dalla strada locale che attraversa la zona ed i risultati ottenuti possono essere estesi per analogia oltre che alle zone circostanti al sito di cava, sovrastimando leggermente i valori di pressione sonora presso i recettori più distanti dal tracciato della SS11 ma definendo un valore applicabile anche ai recettori posti a nord, esposti alle emissioni sonore indotte dal traffico esistente lungo la SP102.

Si specifica che i valori di rumore ante opera sono altamente cautelativi in quanto il dato fonometrico riportato all'interno della Relazione Tecnica che accompagna la classificazione acustica del comune di Covo attribuisce al punto di misura 6, collocato in prossimità del magazzino della ditta Pesenti (ditta che esercisce il sito di cava esistente) ed alla viabilità comunale che costituisce la naturale prosecuzione della SP 102, il valore di 61.9 dB, dato assai più elevato del valore indicato in precedenza.

Di seguito si riportano fotografia aerea illustrativa dell'area in oggetto in cui risulta presente la cava Bre.Be.Mi. ed in cui è stata indicata la posizione del rilievo PM2 (2008) nonché le posizioni dei rilievi compiuti specificatamente per questo studio 2013.

La stazione di misura PM2 (2008) come già premesso, è stata ubicata in funzione dell'accessibilità delle aree, della presenza di sorgenti episodiche che avrebbero inficiato i risultati ottenuti (abbaiare di cani) e della rappresentatività dei rilievi nei confronti dei recettori circostanti mentre i rilievi 2013 sono stati collocati nelle posizioni di maggior impatto presenti lungo le strade pubbliche percorse dai mezzi per il conferimento dei materiali alle zone di utilizzo (RF02 e RF03) ovvero lungo le strade potenzialmente percorribili (RF01 e RF04).



**Fig. 35 - Ubicazione rilievi fonometrici, campagne 2008 e 2013**

Il clima acustico dell'area è stato valutato come il clima acustico tipico di aree agricole in cui non sono presenti attività produttive rumorose, contornate in distanza da viabilità con medi flussi di traffico. Occorre ricordare che connesse alle attività di cava saranno svolte durante il solo periodo diurno (dalle 06 alle 22) e pertanto la rilevazione effettuata solamente durante il periodo diurno risulta adeguata per la caratterizzazione degli impatti prodotti.



Il rilievo 2008, una volta depurato degli impatti prodotti dal transito di alcuni veicoli in prossimità dello strumento evidenzia valori di circa 44 dB, valore pienamente compatibile con un'area agricola in cui non sono presenti particolari sorgenti sonore industriali (impianti) e dove risulta preponderante l'impatto acustico generato dai transiti veicolari in distanza ed in prossimità allo strumento.

I rilievi 2013 evidenziano invece la significatività degli impatti determinati dal traffico veicolare esistente in quanto già presso due postazioni (RF02 e RF03) i valori prodotti dal transito dei veicoli hanno portato ad ottenere un Leq prossimo a 70 dB. Sebbene tale valore non vada confrontato con il limite stabilito per la fascia A dal DPR 142/04 in quanto si tratta di una misura di breve durata e non di un monitoraggio della durata di una settimana come prescrive la normativa, tuttavia il dato fonometrico ottenuto evidenzia una estrema criticità del clima acustico esistente, criticità che è stata nuovamente segnalata dallo scenario 0 (Stato di Fatto) predisposto nella valutazione modellistica per la taratura del modello e la definizione dello stato di riferimento.

Di seguito si riportano sotto forma di grafici e tabelle i risultati del rilievo fonometrico. In particolare gli elaborati si articolano su due pagine, in cui:

- per primi sono riportati in maniera molto sintetica ed in forma tabellare i dati relativi alla misura ed ai valori di livello equivalente **LAeq** (unico valore richiesto dalla normativa),
- quindi è riportato il grafico 1 in cui è rappresentata la Time History del rilievo con indicazione degli shortLeq e della costruzione del Livello Equivalente nel tempo (linea rossa).
- Nella pagina successiva è invece riportato il grafico 2 che contiene varie informazioni relative agli intervalli in cui è stata suddivisa la misura, oltre alla time history dei valori di shortLeq registrati. Tra i valori riportati per i diversi intervalli troviamo LAeq, Lmax, Lmin e vari livelli statistici (Ln.).
- Il grafico 3 descrive invece l'andamento nel corso della misura dei livelli Lmax con costanti di tempo Slow, Fast e Impulse, per la determinazione della presenza di eventi impulsivi.
- Il grafico 4 riporta il sonogramma della misura. Il sonogramma è ottenuto ponendo in ascisse il tempo ed in ordinate le frequenze, l'intensità del rumore (dB) è rappresentata dalla scala cromatica.
- Il grafico 5 consente di verificare la presenza di componenti tonali in quanto descrive i livelli minimi in frequenza riscontrati durante il corso della misura ovvero è il grafico dei minimi in bande di 1/3 di ottava mentre
- il grafico 6 riporta l'istogramma e la curva cumulativa della distribuzione dei livelli di rumore registrati nella misura.

## 4.9.1.4.1 Rilievo fonometrico anno 2008

Nome misura : RF02

Località : ANTEGNATE (BG)

Strumentazione : Larson-Davis 824

Nome operatore : Giusiano

Data, ora misura : 06/11/2008 15.03.28

Durata Misura : 3599,3 s

**Leq (A) : 54.2 dBA**

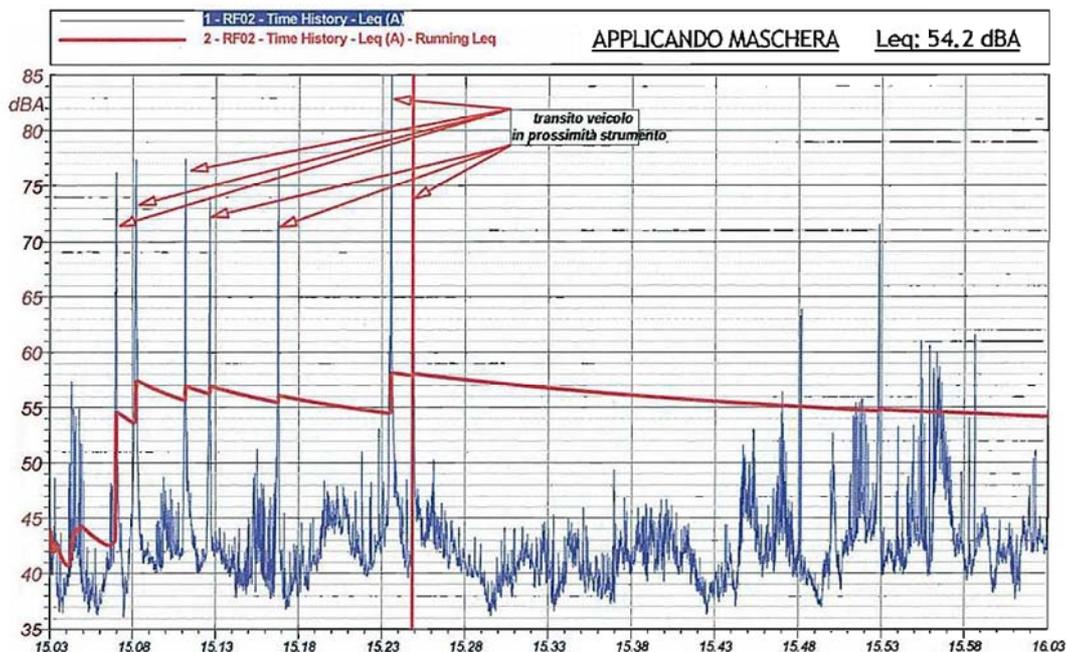
## NOTE DESCRITTIVE

PUNTO MISURA: PM2 - ESTERNA,  
c/o area cava BG1 - loc. Cascina AddolorataTIPOLOGIA MISURA: verifica clima acustico  
(DPCM 14/11/97 e DM 16/3/98)  
Altezza microfono: 1.5 m da p.c.METEO: condizioni compatibili con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98  
VENTO: assente

## SORGENTI RICONOSCIUTE:

1. traffico veicolare llungo viabilità locale (Strada Comunale Vecchia Postale)
2. in distanza: traffico veicolare lungo SS11 - Via Brescia
3. in distanza: lavorazioni di carpenteria metallica (battitura lamiere)
4. ambientali diffuse (abbaiare cani, ecc.)
- 5.

## COMMENTI:


**GRAFICO 1** Time History dei livelli di rumore registrati nel corso della misura e calcolo del Livello Equivalente Leq

## DATI MISURA: PRINCIPALI PARAMETRI

	<i>L</i> min (A)	<i>L</i> max (A)	<i>L</i> min (C)	<i>L</i> max (C)	<i>L</i> min (Lin)	<i>L</i> max (Lin)
<b>S</b>	36.7 dBA 06Nov2008 15:30:02	83.0 dBA 06Nov2008 15:24:01	54.2 dBC 06Nov2008 15:30:20	92.9 dBC 06Nov2008 15:24:01	56.1 dB 06Nov2008 15:28:48	93.2 dB 06Nov2008 15:24:01
<b>F</b>	35.9 dBA 06Nov2008 15:07:53	85.2 dBA 06Nov2008 15:24:01	52.2 dBC 06Nov2008 15:30:18	95.2 dBC 06Nov2008 15:24:01	53.7 dB 06Nov2008 15:28:47	95.4 dB 06Nov2008 15:24:01
<b>I</b>	36.5 dBA 06Nov2008 15:04:01	85.7 dBA 06Nov2008 15:24:01	54.8 dBC 06Nov2008 15:28:48	95.6 dBC 06Nov2008 15:24:01	56.7 dB 06Nov2008 15:28:47	95.8 dB 06Nov2008 15:24:01



Doc. N.

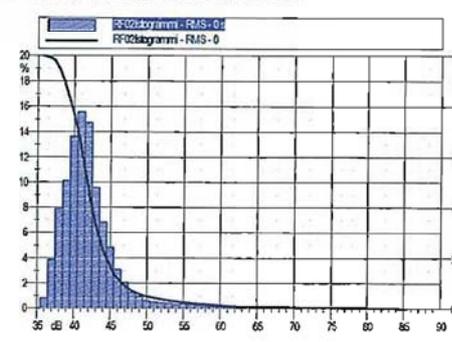
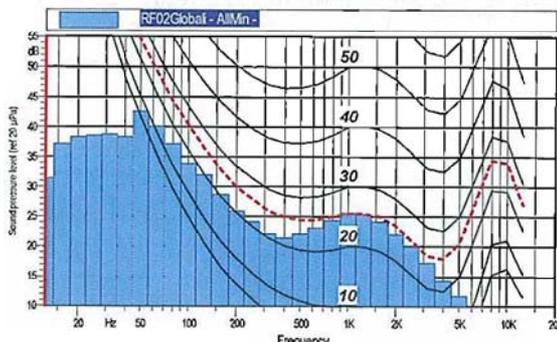
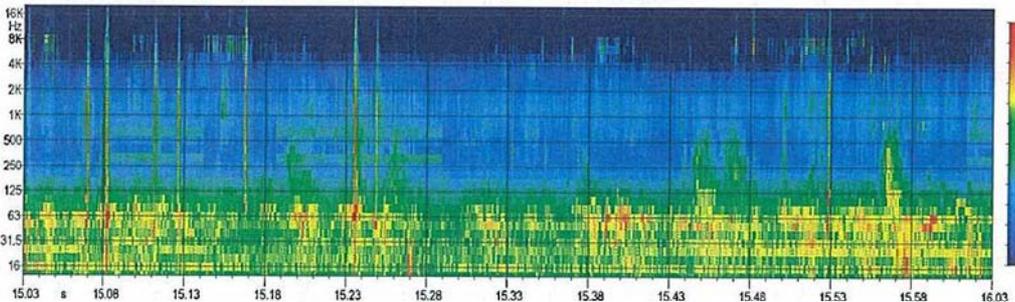
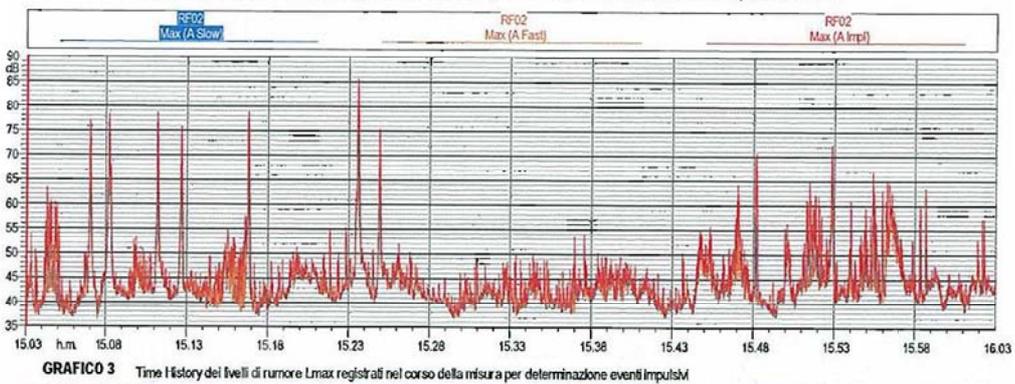
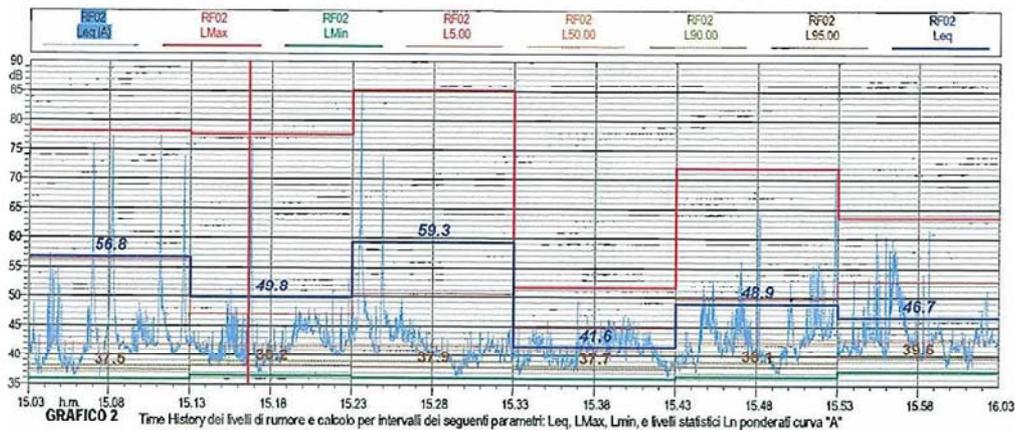
Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
84 di 190



Doc. N.

Progetto  
 INS1

Lotto  
 11

Codifica Documento  
 EE2ROCA00C0001

Rev.  
 A

Foglio  
 85 di 190

**4.9.1.4.2 Rilievi fonometrici campagna 2013**

**Nome misura : RF01**

Località : Calcio (BG)

Strumentazione : 831 0001672

Nome operatore : Giusiano

Data, ora misura : 03/12/2013

Durata Misura : 2398,0s

10:17:41

NOTE DESCRITTIVE

PUNTO DI MISURA: RF01 - abitazioni lato ovest SP106, c/o accesso 17/B

TIPOLOGIA MISURA: caratterizzazione di una acustico esistente (DPCM14/11/97 e DM16/3/98)

Altezza microfono: 4 m da p.c

METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM16/3/98

SORGENTI RICONOSCIUTE:

1. Traffico veicolare SP106 (in distanza)
2. Antropiche presso abitazioni circostanti
3. ambientali diffuse (abbaiare cani)
- 4.

NOTE: (831\_Data.008)

**DATO SENZA MASCHERATURE**

**Leq (A) : 49,0 dBA**

**DATO CON MASCHERATURE**

**Leq: 49,0 dBA**

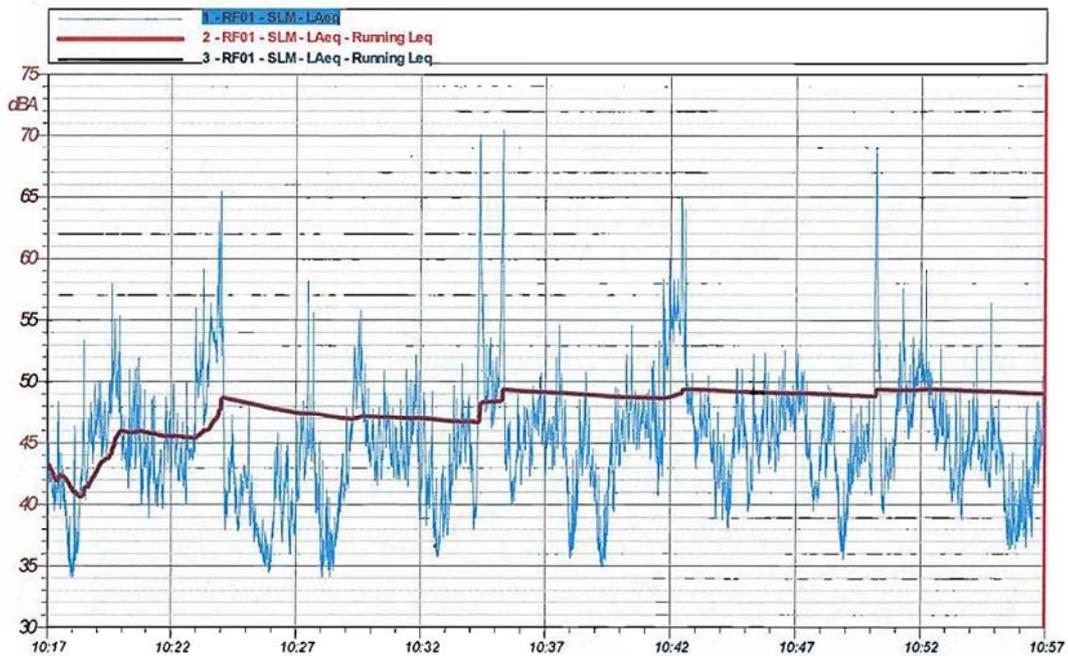


GRAFICO1

Time History dei livelli di rumore registrati nel corso della misura e calcolo del Livello Equivalente Leq

Doc. N.

Progetto  
 IN51

Lotto  
 11

Codifica Documento  
 EE2ROCA00C0001

Rev.  
 A

Foglio  
 86 di 190

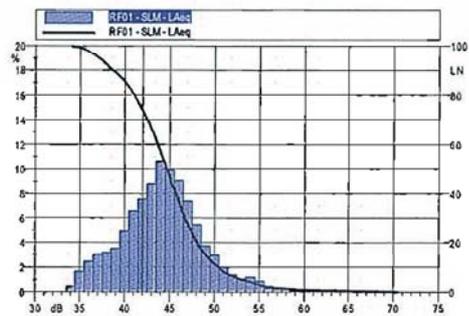
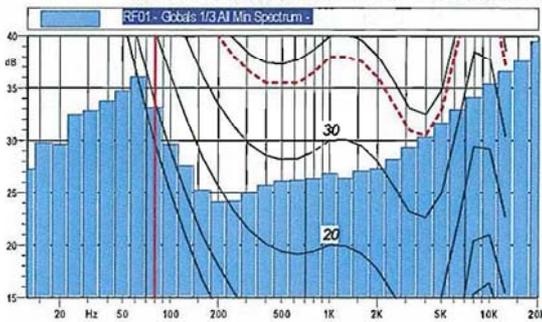
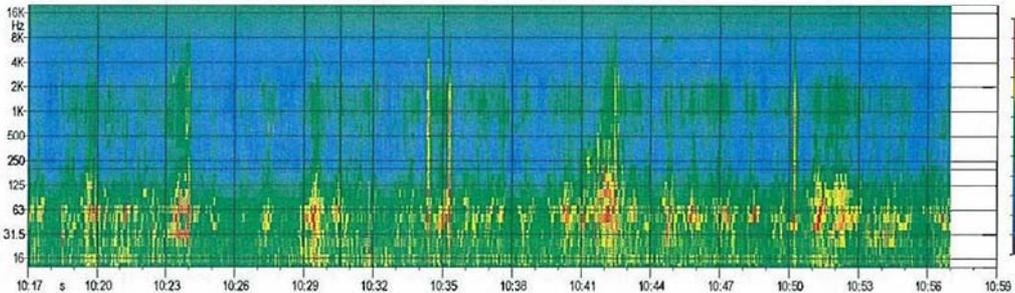
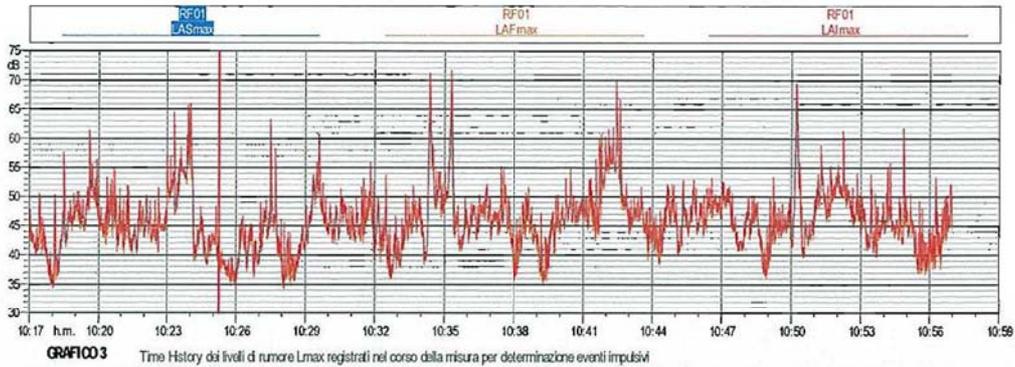
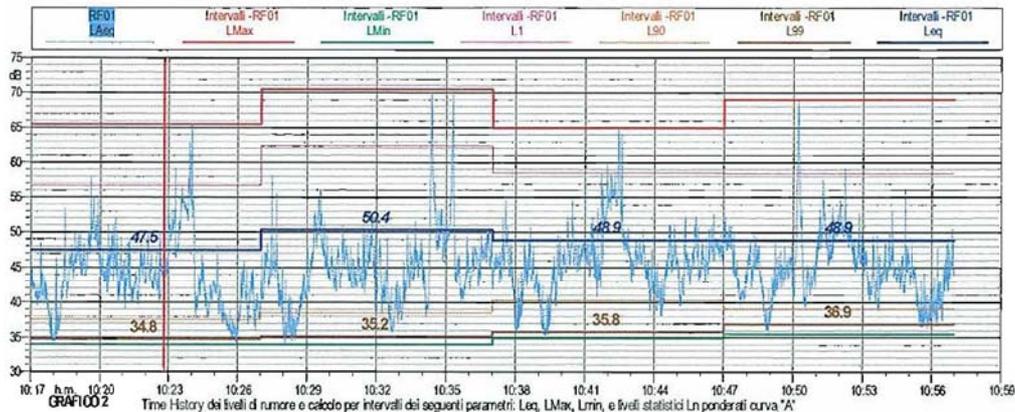


GRAFICO 5

GRAFICO 6

Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
87 di 190

**Nome misura : RF02**

Località : Calcio (BG)

Strumentazione : 831 0001672

Nome operatore : Giusiano

Data, ora misura : 03/01/2014 11:15:47

Durata Misura : 2398.8 s

**DATO SENZA MASCHERATURE**

**Leq (A) : 69.1 dBA**

**DATO CON MASCHERATURE**

**Leq: 69.1 dBA**

**NOTE DESCRITTIVE**

PUNTO DI MISURA: RF02 - Cascina Marianna Grande SP102, bordo strada

TIPOLOGIA MISURA: caratterizzazione di una acustica esistente

(DPCM 14/11/97 e DM 16/3/98)

Altezza microfono: 4 m da p.c.

METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98

**SORGENTI RICONOSCIUTE:**

1. Traffico veicolare SP102 (dist < 4 m)
2. Antropiche presso abitazioni circostanti
3. ambientali diffuse (abbaiare cani, canto galli)
- 4.

NOTE: (831\_Data.009)

Transitati nel corso della misura:

123 veicoli leggeri - 3 veicoli pesanti

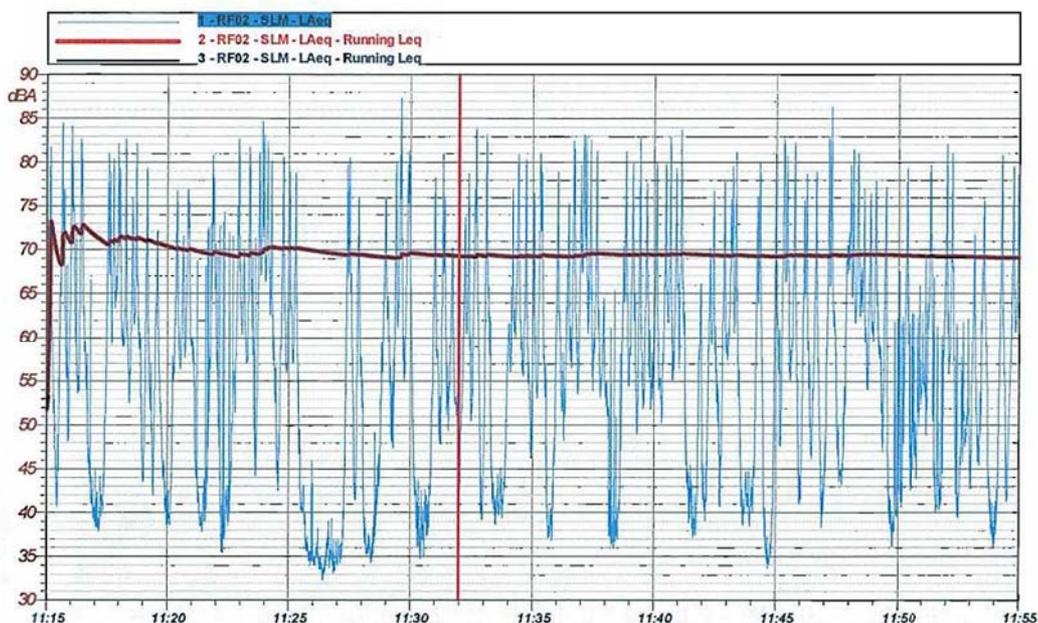


GRAFICO1

Time History dei livelli di rumore registrati nel corso della misura e calcolo del Livello Equivalente Leq



Doc. N.

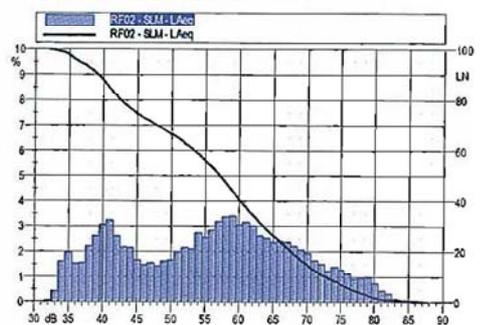
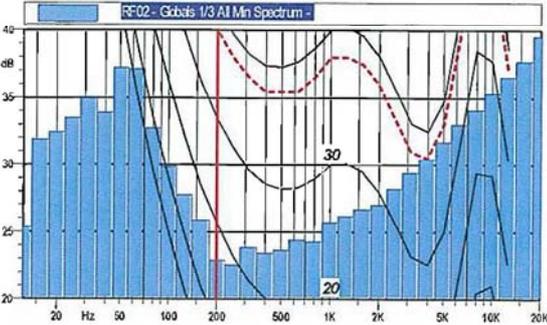
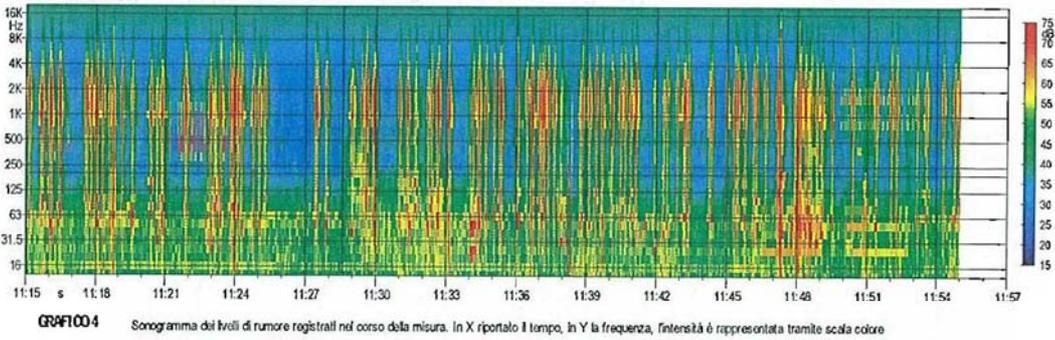
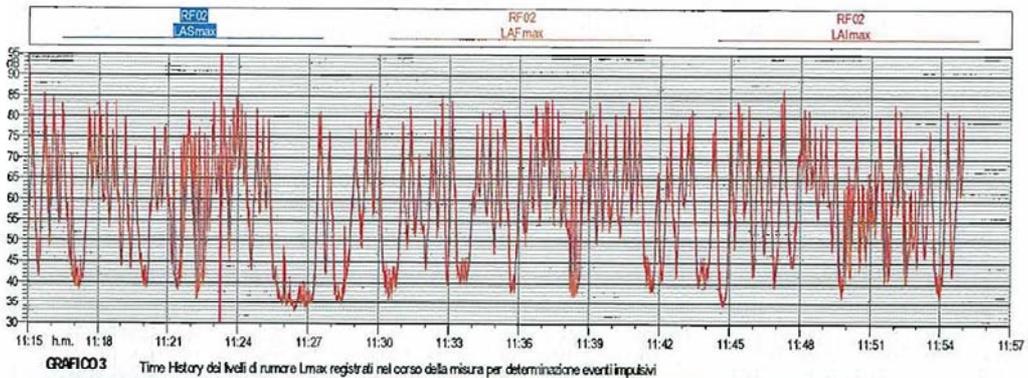
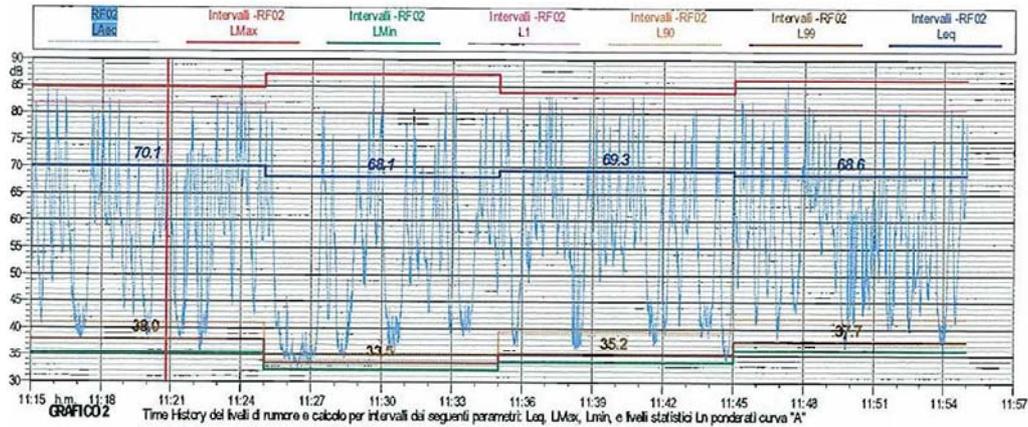
Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
88 di 190



GRAFIKO 5 Analisi in frequenza della misura (grafico del minimo) per ricerca componenti tonali del rumore

GRAFIKO 6 Curva cumulativa e istogramma della distribuzione percentuale livelli di rumore nel corso della misura

Doc. N.

Progetto  
 IN51

Lotto  
 11

Codifica Documento  
 EE2ROCA00C0001

Rev.  
 A

Foglio  
 89 di 190

**Nome misura : RF03**

Località : Calcio-Covo (BG)  
 Strumentazione : 831 0001672  
 Nome operatore : Giusiano  
 Data, ora misura : 03/01/2014 12:03:39  
 Durata Misura : 2399,2 s

**DATO SENZA MASCHERATURE**

**Leq (A) : 71.3 dBA**

**DATO CON MASCHERATURE**

**Leq: 71.3 dBA**

NOTE DESCRITTIVE

PUNTO DI MISURA: RF03 - Cascina Cavellina SP102, bordo strada

TIPOLOGIA MISURA: caratterizzazione di rima acustico esistente  
 (DPCM 14/11/97 e DM 16/3/98)  
 Altezza microfono: 4 mda p.c

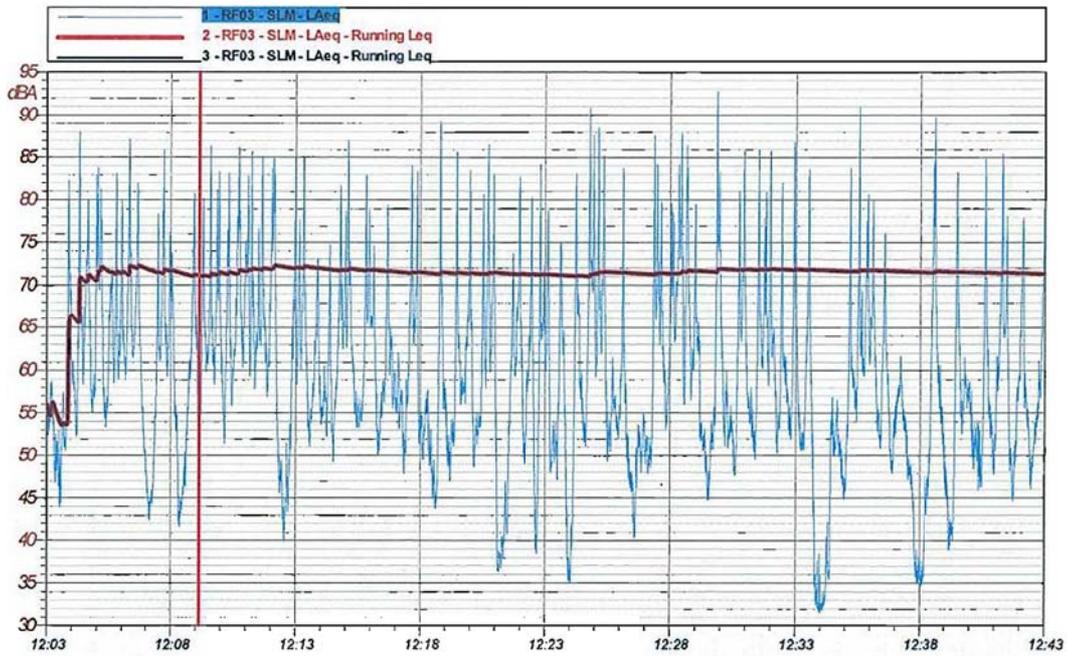
METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98

SORGENTI RICONOSCIUTE:

1. Traffico veicolare SP102 (dist < 4 m)
2. Antropiche presso abitazioni circostanti
3. ambientali diffuse (abbaiare cani)
- 4.

NOTE: (831\_Data.010)

Transitati nel corso della misura:  
 104 veicoli leggeri - 5 veicoli pesanti



GW001

Time History di livelli di rumore registrati nel corso della misura e calcolo del Livello Equivalente Leq



Doc. N.

Progetto  
INS1

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
90 di 190

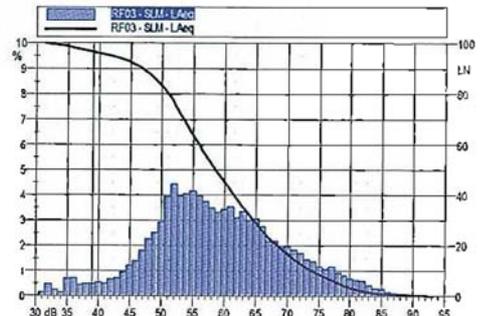
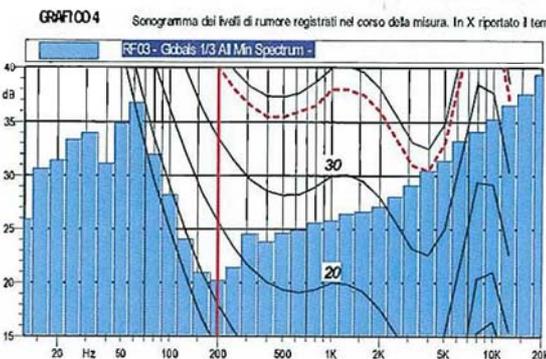
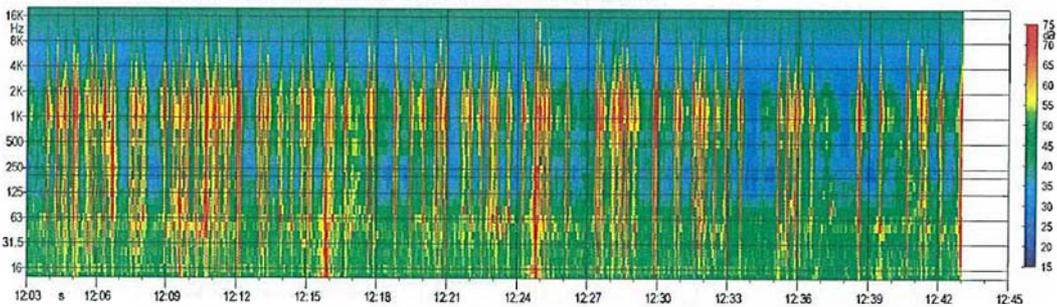
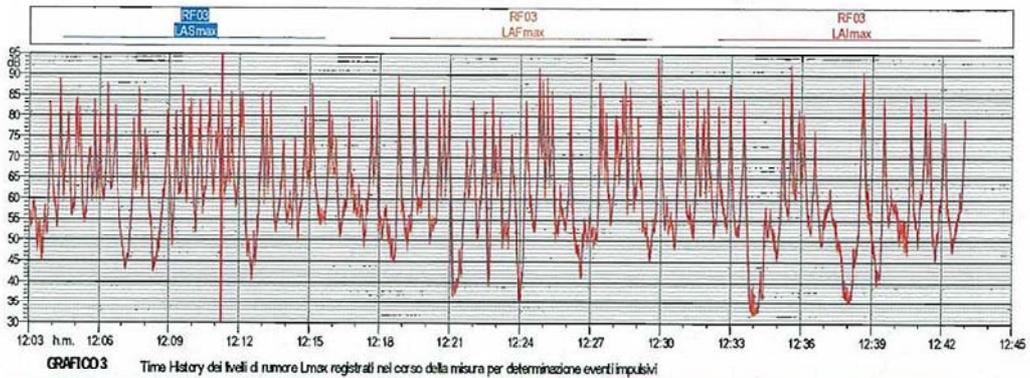
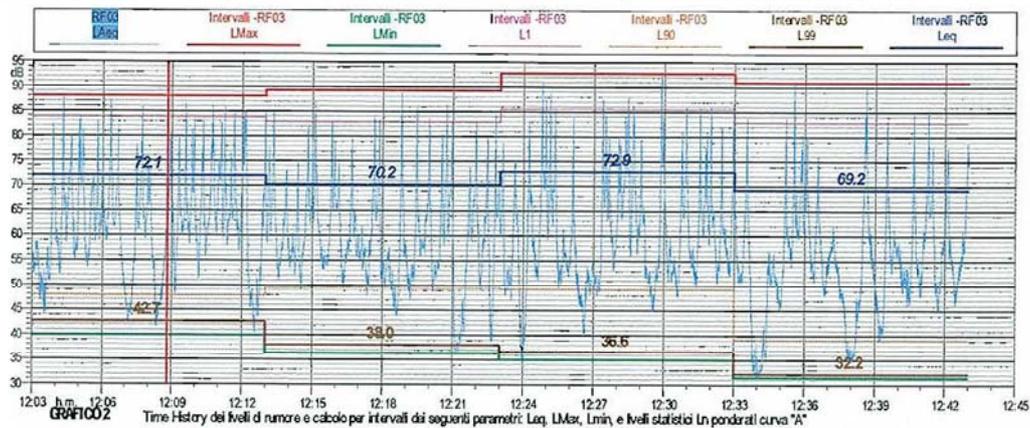


GRAFICO 5 Analisi in frequenza della misura (grafico dei minimi) per ricerca componenti tonali del rumore

GRAFICO 6 Curva cumulativa e istogramma della distribuzione percentuale livelli di rumore nel corso della misura



Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
91 di 190

**Nome misura : RF04**

Località : Calcio (BG)

Strumentazione : 831 0001672

Nome operatore : Giusiano

Data, ora misura : 03/01/2014 12:52:26

Durata Misura : 2099,2 s

**DATO SENZA MASCHERATURE**

**Leq (A) : 54.3 dBA**

**DATO CON MASCHERATURE**

**Leq: 51.5 dBA**

NOTE DESCRITTIVE

PUNTO DI MISURA: RF04- Cascina Fieniletti SS11, c/o mura cascina

TIPOLOGIA MISURA: caratterizzazione di una acustica esistente (DPCM14/11/97 e DM16/3/98)

Altezza microfono: 4 mda p.c.

METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM16/3/98

SORGENTI RICONOSCIUTE:

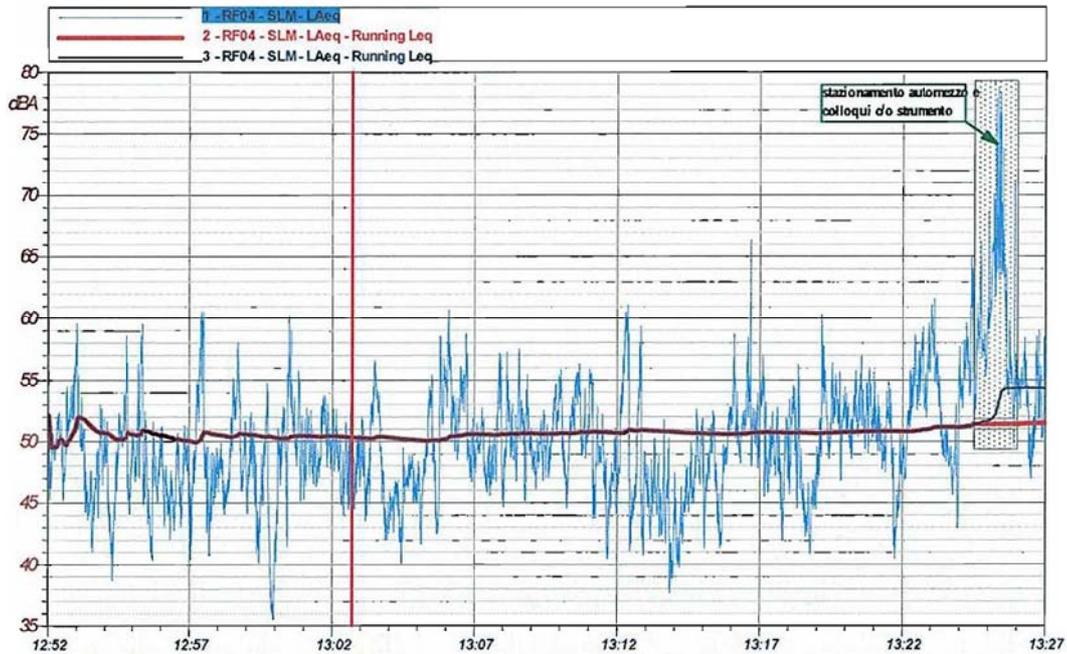
1. Traffico veicolare SS11 (dist > 50 m)
2. Antropiche presso abitazioni circostanti
3. ambientali diffuse (abbaiare cani)
- 4.

NOTE: (831\_Data\_011)

Autostrada Bre.Be.Mi non ancora attiva

Transiti nel corso della misura:

192 veicoli leggeri - 42 veicoli pesanti



GRAF001

Time History dei livelli di rumore registrati nel corso della misura e calcolo del Livello Equivalente Leq



Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
92 di 190

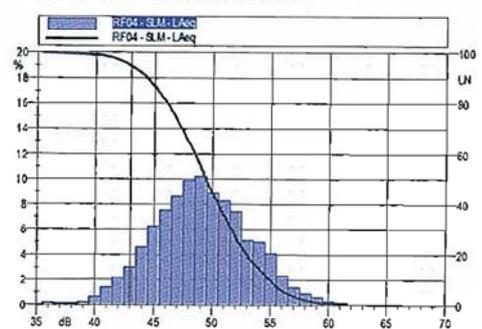
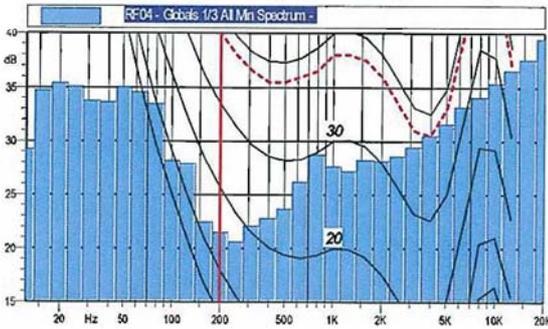
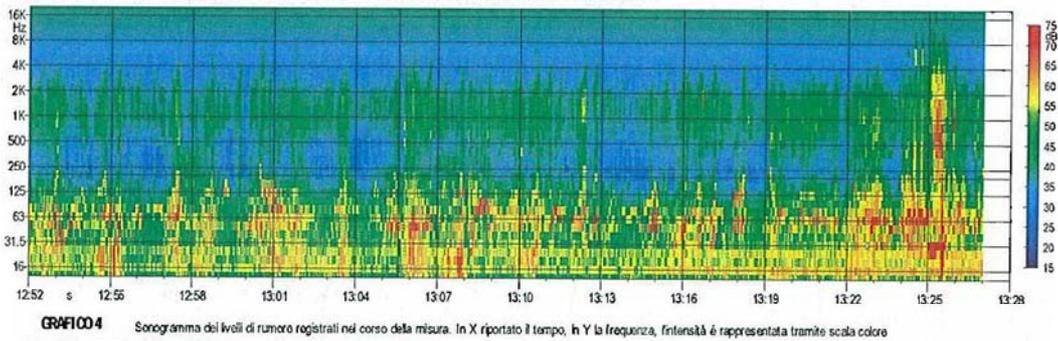
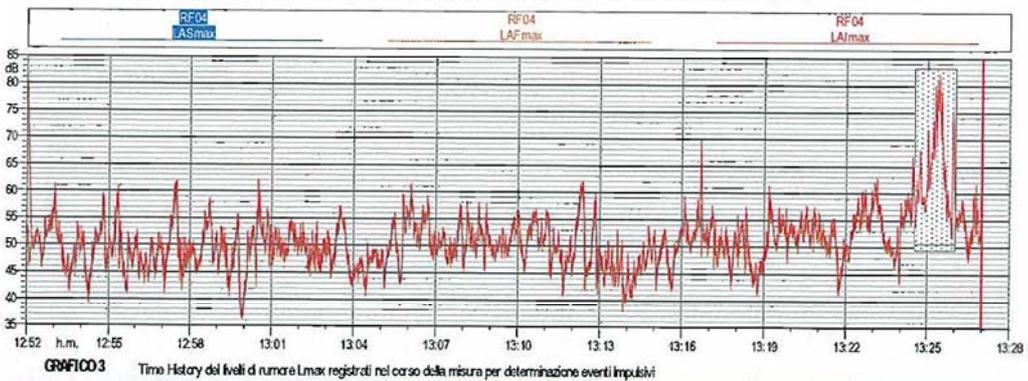
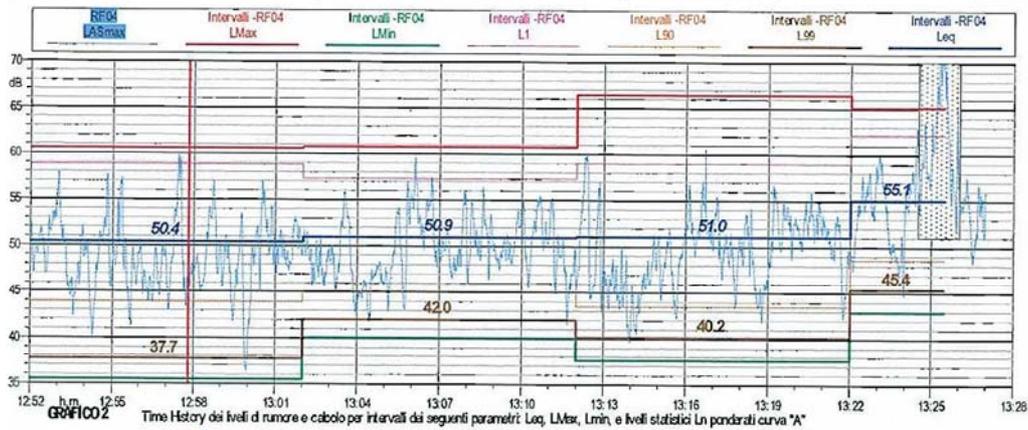


GRAFICO 5 Analisi in frequenza della misura (grafico del minimo) per ricerca componenti tonali del rumore

GRAFICO 6 Curva cumulativa e istogramma della distribuzione percentuale livelli di rumore nel corso della misura

#### 4.9.1.5 Valutazione impatto acustico

Si premette che le attività di coltivazione di cava e conferimento dei materiali alle aree di utilizzo avverranno unicamente in periodo diurno e pertanto tutte le valutazioni di impatto acustico di seguito illustrate sono state realizzate prendendo a riferimento i limiti relativi a tale periodo.

##### 4.9.1.5.1 **Scenari di valutazione impatto acustico**

La valutazione di impatto acustico è stata realizzata su base modellistica utilizzando specifico software previsionale (SoundPlan 7.2), definendo uno scenario "di taratura" e di raffronto relativo allo stato di fatto (ante apertura cava) e due differenti scenari previsionali di progetto descrittivi delle condizioni di scavo a piano campagna (mediante escavatori) e in fossa (mediante draghe), nonché dei flussi di traffico indotto dai mezzi per il trasporto dei materiali dalla cava ai siti di utilizzo. Le sorgenti sonore che caratterizzano l'attività di cava sono infatti costituite dai macchinari adibiti allo scavo nonché quelli relativi al trasporto del materiale estratto interno alla cava, come pure il traffico indotto dai mezzi utilizzati per il conferimento dei materiali alle aree di lavoro. Le condizioni valutate sono le seguenti:

**SCENARIO 0 - Stato di fatto:** assenza di coltivazione della cava, flussi di traffico esistenti, desunti dal documento pubblico più recente disponibile [*Elaborato "Provincia di Bergamo, rilevamento del traffico aggiornato al 31.12.2011"*]

**SCENARIO 1** coltivazione della cava con scavo a piano campagna, presenza di piste interne al sito di cava e di piste perimetrali. PRESENZA di mitigazioni acustiche (dune perimetrali) [condizione peggiore delle prime fasi di coltivazione]

**SCENARIO 2** coltivazione della cava con scavo in fossa mediante draga, assenza di piste interne al sito di scavo, presenza di piste perimetrali, interne alla dune. PRESENZA di mitigazioni acustiche (dune perimetrali) [condizione media di scavo]

- Per ciascun scenario si è provveduto a distinguere tre differenti situazioni
  - Situazione A - coesistenza di tutte le sorgenti (scavo e traffico indotto su viabilità esistente e piste esterne).
  - Situazione B - presenza delle sole **sorgenti interne alla cava**, connesse all'attività di coltivazione: macchine per lo scavo (pale, ruspe e draghe) e traffico mezzi per la movimentazione interna.  
I risultati ottenuti per questa situazione sono stati confrontati con i limiti assoluti del periodo diurno fissati dalle classificazioni acustiche comunali.
  - Situazione C - presenza delle sole **sorgenti esterne alla cava**, legate al trasporto dei materiali verso le aree di utilizzo (pista in direzione sud, pista in direzione nord e traffico indotto su SP102 e SP-SS11 in qualità di viabilità pubblica direttamente interessata dal traffico dei mezzi di trasporto dei materiali di cava).  
I risultati ottenuti per questa situazione sono stati confrontati con i limiti assoluti del periodo diurno fissati dal DPR 142/2004 per i recettori posti all'interno delle fasce di rispetto del rumore stradale riportate dalle classificazioni acustiche comunali mentre a tutti gli altri recettori sono stati applicati i limiti fissati dal DPCM 14.11.97 ed attribuiti al territorio dalle classificazioni acustiche comunali.

In ragione, con il passare del tempo e dello stato di avanzamento dello scavo della cava, delle possibili evoluzioni dei percorsi per il conferimento dei materiali ai diversi siti di utilizzo le valutazioni relative al traffico lungo la viabilità esterna sono state compiute predisponendo due differenti ipotesi di viabilità, definite come *ipotesi di riferimento* e *ipotesi alternativa*.



Con il termine di *ipotesi di riferimento* è stata indicata la situazione di traffico predisposta utilizzando le indicazioni progettuali già prese a riferimento per le valutazioni precedenti: del totale del volume scavato, il 70% viene conferito ai siti di utilizzo tramite il percorso ovest (pista sud-ovest) ed il restante 30% viene conferito utilizzando il percorso est (pista nord-est, SP102 e SP-SS11).

Con il termine di *ipotesi alternativa* è stata indicata la situazione di traffico derivante dal potenziale utilizzo prevalente della viabilità pubblica per il conferimento dei materiali verso est. L'ipotesi prevede che fatto 100 il totale del volume scavato, il 70% venga conferito ai siti di utilizzo utilizzando il percorso est (pista nord-est, SP102 e SP-SS11) completo anche della parte di SS11 ora attualmente chiusa mentre il restante 30% dei volumi venga conferito ai siti di utilizzo utilizzando il percorso ovest (pista sud-ovest). ***Tale ipotesi è stata valutata esclusivamente a fini cautelativi, in quanto, come detto, il progetto prevede che solo il 30% del traffico di cava sia indirizzato verso Nord-ovest.***

#### 4.9.1.5.2 Flussi di traffico esistenti

I flussi veicolari sulle due strade sono stati tratti dal rilevamento del traffico aggiornato al 31.12.2011 pubblicato dal settore Viabilità e Trasporti della provincia di Bergamo nel febbraio 2012, facendo riferimento ai dati della progressiva chilometrica più prossima all'area di cava.

Di seguito si riportano i dati estratti da tale elaborato di censimento.

Tabella B - SEZIONI DI RILEVAMENTO MOBILI

STRADA	PROGRESSIVA CHILOMETRICA	COMUNE	PERIODO DI RILEVAMENTO	TGM (Traffico giornaliero medio)			NOTE
				Veicoli leggeri	Mezzi pesanti > ml 7,50	TOTALE	
SP 102	Km 6+700	Calcio	dal 15 al 21.01.2010	5.085	104	5.189	

Tabella B - SEZIONI DI RILEVAMENTO MOBILI

STRADA	PROGRESSIVA CHILOMETRICA	COMUNE	PERIODO DI RILEVAMENTO	TGM (Traffico giornaliero medio)			NOTE
				Veicoli leggeri	Mezzi pesanti > ml 7,50	TOTALE	
SP ex SS 11	Km 201+700	Calcio	dal 15 al 21.01.2010	7.553	955	8.508	
SP ex SS 11	Km 203+900	Calcio	dal 15 al 21.01.2010	12.834	1.016	13.850	

#### 4.9.1.5.3 Flussi di traffico mezzi di cava

I mezzi per il trasporto dei materiali in transito giornaliero nella fase di coltivazione possono essere stimati sulla base del volume scavato, tenendo conto della capacità di carico dei mezzi (stimata in 15 m<sup>3</sup>) e dell'incremento di volume del materiale a seguito dello scavo (pari a 1.2 volte il materiale in banco). Sulla base di queste considerazioni si calcola il numero di mezzi che transitano carichi e quindi, moltiplicandolo per 2, si ottiene il numero totale di transiti giornalieri sulla pista di cantiere.

Nelle due tabelle seguenti sono stati dunque riassunti i dati relativi ai flussi indotti sulla viabilità esterna, nei casi di ipotesi di riferimento ed alternativa definiti al paragrafo precedente.



DATI DI INPUT - IPOTESI DI RIFERIMENTO	SCAVO		
	FUORI FALDA	IN FALDA	
Volume scavato	350 000	1 350 000	m <sup>3</sup>
Giorni lavorativi di attività di cava	67	223	
Volume mezzo trasporto	15	15	m <sup>3</sup>
Percentuale viaggi diretti a viabilità pubblica	30	30	%
Percentuale viaggi diretti a cantiere	70	70	%
Volume di scavo/giorno	5 224	6 054	m <sup>3</sup>
Incremento volume x scavo	20	20	%
Volume incrementato a seguito scavo	6 269	7 265	mc
<b>Flussi mezzi [flussi medi giornalieri]</b>			
<i>Flussi totali indotti (viaggi A/R)</i>	836	969	transiti
Transiti (viaggi A/R) su pista	585	678	transiti
Transiti (viaggi A/R) indotti verso viabilità pubblica	251	291	transiti

DATI DI INPUT - IPOTESI ALTERNATIVA	SCAVO		
	FUORI FALDA	IN FALDA	
Volume scavato		1 350 000	m <sup>3</sup>
Giorni lavorativi di attività di cava		223	
Volume mezzo trasporto		15	m <sup>3</sup>
Percentuale viaggi diretti a viabilità pubblica		70	%
Percentuale viaggi diretti a cantiere		30	%
Volume di scavo/giorno		6 054	m <sup>3</sup>
Incremento volume x scavo		20	%
Volume incrementato a seguito scavo		7 265	mc
<b>Flussi mezzi [flussi medi giornalieri]</b>			
<i>Flussi totali indotti (viaggi A/R)</i>		969	transiti
Transiti (viaggi A/R) su pista		291	transiti
Transiti (viaggi A/R) indotti verso viabilità pubblica		678	transiti

#### 4.9.1.5.4 Sorgenti sonore all'interno delle aree di cava

Poiché la coltivazione della cava avviene secondo modalità differenti in quanto la prima parte avviene con scavo fuori falda mediante l'uso di pale ed escavatori (Scenario 1) mentre la seconda parte della coltivazione avviene sotto falda mediante l'uso di draga (Scenario 2), utilizzando dunque

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51Lotto  
11Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001Rev.  
AFoglio  
96 di 190

mezzi e configurazioni di scavo differenti, sono state predisposte due differenti verifiche modellistiche che tenessero conto di tali differenti modalità di coltivazione.

Nella definizione delle sorgenti da introdurre nello Scenario 1, si è cautelativamente supposto che tutte le sorgenti fossero poste a piano campagna (h 1.5 - 2 m variabili in funzione della sorgente considerata), configurazione che effettivamente avviene solo nella fase iniziale dello scavo; ciò si tramuta in un approccio cautelativo in quanto durante la lavorazione, con l'abbassamento del piano di lavoro a seguito degli scavi e la realizzazione della duna perimetrale da realizzarsi con il terreno di scotico e i materiali di scarto dello scavo (frazione fine), le emissioni sonore a livello di piano campagna saranno sempre minori.

Le sorgenti previste nello Scenario 2 (scavo in fossa) sono invece poste a piano campagna (h 1.5-2 metri da p.c.) per quanto riguarda le pale ed i mezzi necessari al carico e trasporto del materiale mentre le draghe sono state poste alla quota progettuale più cautelativa di profondità dell'acqua all'interno dello scavo, ovvero -4 m da p.c. (la quota della falda potrà raggiungere anche quote inferiori ma si è cautelativamente scelto di collocare il mezzo alla quota più prossima al piano campagna per minimizzare l'attenuazione dovuta alla presenza delle scarpate).

Le informazioni progettuali ricevute in merito ai tempi di attività ed alle macchine operatrici che potranno essere impiegate hanno consentito di definire il seguente quadro informativo:

- lo scavo di materiali avverrà in data successiva alla cessazione degli scavi nell'area di cava adiacente. Non è dunque prevista sovrapposizione di flussi di mezzi per il conferimento dei materiali all'esterno della cava;
- lo scavo di materiale sopra falda avverrà nell'arco di circa 67 giorni lavorativi (tre mesi solari) mentre lo scavo di materiali mediante draghe avverrà nell'arco di 223 giorni lavorativi (10 mesi solari);
- l'attività di scavo e movimentazione determineranno un incremento volumetrico dei materiali, da considerarsi per la stima del flusso di mezzi indotto, pari a circa il 20%;
- durante le fasi di coltivazione all'interno del sito di cava saranno sempre presenti almeno due piste per il conferimento all'esterno dei materiali cavati;
- durante la fase di coltivazione fuori falda della cava saranno presenti piste all'interno dell'area coltivata mentre durante la fase di coltivazione in falda saranno presenti solo piste lungo le zone perimetrali, poste all'interno delle dune perimetrali;
- Nella fase di massima attività i mezzi che prevedibilmente verranno utilizzati saranno:  
n° 2 escavatori – adibiti all'asportazione della ghiaia dei livelli più superficiali (*Scenario 1*)  
n° 2 draghe a benna mordente per le escavazioni sotto falda (*Scenario 2*)  
n° 1 pala per il caricamento sui camion del materiale scavato (*Scenari 1 e 2*)  
n° 1 autocarro per il trasporto del materiale scavato (*Scenari 1 e 2*)

#### 4.9.1.5.4.1 Fattori di emissione acustica

Le potenze sonore relative ai diversi macchinari sono state tratte dal database interno al software di simulazione utilizzato (SoundPlan V 7.2), le cui emissioni sono state verificate con i risultati di rilievi fonometrici compiuti presso aree di lavoro analoghe a quelle valutate in cui erano utilizzati mezzi simili a quelli di seguito specificati.

Si riportano di seguito i livelli di potenza sonora dei macchinari utilizzati per la valutazione di impatto acustico. In ogni scenario sono stati inserite tre differenti sorgenti di rumore puntuali, rappresentative delle aree di lavoro di scavo e movimentazione dei materiali.

Macchinari/attività	Lw dB [dB lin]	SCENARI 01	SCENARI 02
Escavatore (scotico e scavo materiali)	107.0	SI	NO
Operazioni di movimentazione materiali: squadra di 1 pala gommata e 1 autocarro	107.0	SI	SI
Draga (scavo in falda)	109.0	NO	SI

#### 4.9.1.5.5 Recettori considerati nella valutazione modellistica

Poiché il progetto ha subito una modificazione in merito ai possibili percorsi dei mezzi per il conferimento dei materiali ai siti di utilizzo, i recettori considerati nelle simulazioni modellistiche realizzate in precedenza, relative al sito di cava in oggetto, sono stati integrati con nuovi recettori collocati in facciata ad edifici rappresentativi del contesto territoriale considerato. Unica condizione imposta per la scelta dei recettori è stata che gli edifici ricadessero entro una distanza di circa 500 metri dal tracciato stradale considerato ovvero dal perimetro di cava.

I recettori già considerati nelle precedenti valutazioni modellistiche sono caratterizzati da un codice conforme al censimento realizzato per le cave Bre.Be.Mi., mentre i nuovi recettori sono identificati da un toponimo ovvero dalle coordinate dell'edificio considerato.

In totale la nuova simulazione modellistica predisposta ha individuato 75 punti di valutazione, in parte collocati in facciata ad edifici ed in parte collocati in posizioni di verifica (es. punti di esecuzione rilievi fonometrici campagna 2013), contraddistinti da una o più altezze di valutazione (es. piano terra e primo piano ovvero 1.5 m e 4.5 m da piano campagna).

In Fig. 30 sono stati rappresentati gli edifici inseriti nel modello concettuale di simulazione acustica predisposto: in colore rosso sono stati rappresentati gli edifici già presenti nelle precedenti valutazioni, alcuni dei quali caratterizzati da recettori censiti con codice Bre.Be.Mi., mentre in colore blu sono stati rappresentati i nuovi edifici, inseriti nella nuova simulazione modellistica (2013) realizzata a seguito delle modifiche progettuali. In Fig. 36 sono invece evidenziati gli edifici censiti con codice Bre.Be.Mi., mentre in Tab. 17 è riportato un estratto del censimento dei recettori, relativo a quelli più prossimi al sito di cava, in cui è definito l'uso degli edifici. In allegato sono invece riportate le figure specifiche di censimento dei numeri progressivi identificativi dei recettori utilizzati nelle tabelle riassuntive dei calcoli.

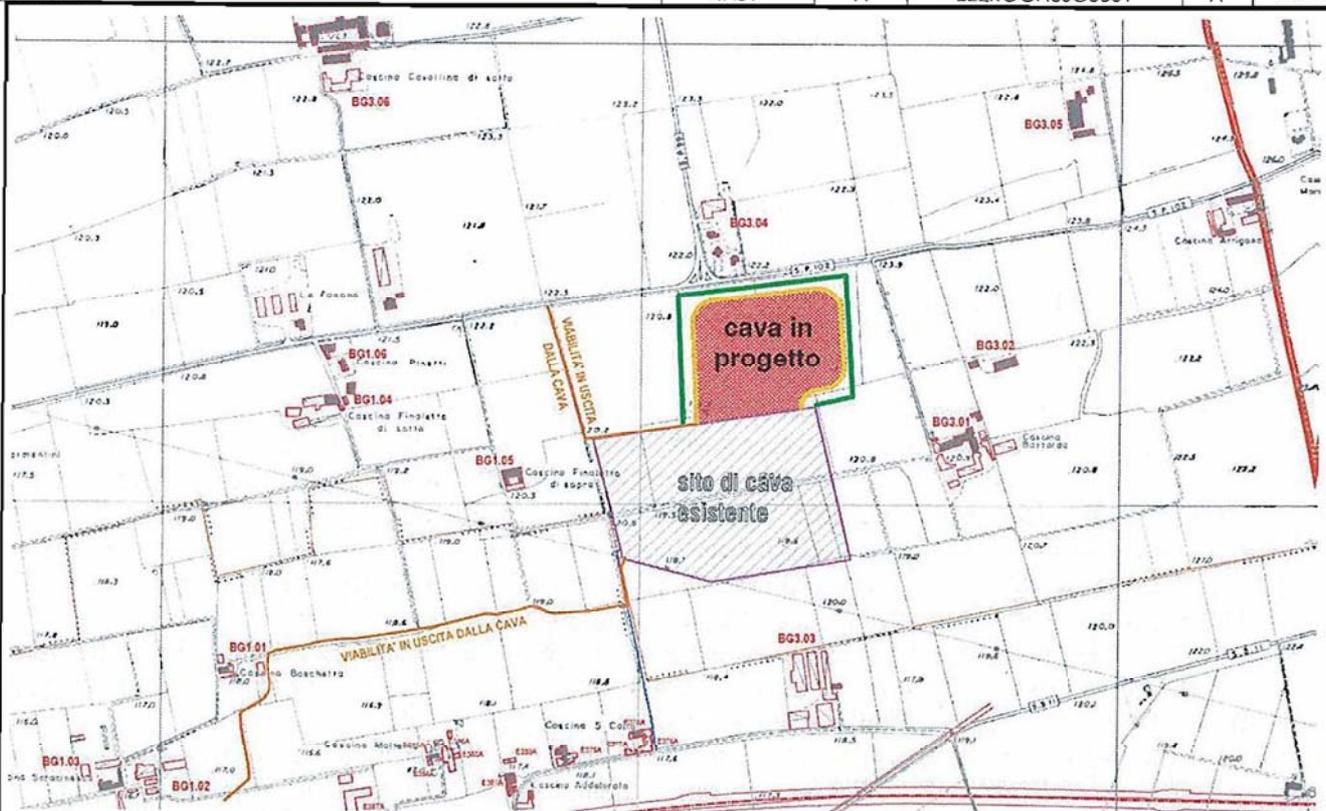


Fig. 36 - Individuazione edifici con recettori censiti con codice Bre.Be.Mi.

Ricettore	Comune	Toponimo	Tipologia
BG1.01	Antegnate	Cascina Boschetta	Agricolo-Residenziale
BG1.02	Antegnate	Cascina Saracinesca	Agricolo
BG1.03	Antegnate	Cascina Saracinesca	Residenziale
BG1.04	Covo	Cascina Finaletto di Sotto	Agricolo-Residenziale
BG1.05	Covo	Cascina Finaletto di Sopra	Agricolo-Residenziale
BG1.06	Covo	Cascina Pinetti	Agricolo-Residenziale
BG3.01	Covo	Cascina Bazzarda	Agricolo-Residenziale
BG3.02	Covo	-	Agricolo-Residenziale
BG3.03	Antegnate	-	Agricolo-Residenziale
BG3.04	Covo	-	Residenziale
BG3.04	Covo	-	Produttivo
BG3.05	Covo	-	Agricolo-Residenziale
BG3.06	Covo	Cascina Cavallina	Agricolo-Residenziale

Tab. 17 - Censimento parziale dei ricettori: recettori conformi censimento Bre.Be.Mi.

Di seguito si riportano fotografie illustrative dei quattro recettori più prossimi al sito di cava (BG3.04) o alla viabilità minore percorsa dai mezzi per il conferimento dei materiali ai cantieri.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**  
Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA

**ITALFERR**  
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
99 di 190



**Fotografia 1 - Recettore BG1.01**



**Fotografia 2 - Recettore BG1.02**

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**  
Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA

**ITALFERR**  
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
100 di 190



Fotografia 3 - Recettore BG1.03



Fotografia 4 - Recettore BG3.04

#### 4.9.1.5.6 Definizione modello di simulazione

L'impatto prodotto dalle macchine operative all'interno dell'area di cava e sulla viabilità afferente al sito di lavorazione è stata valutato con l'ausilio del software di calcolo SoundPlan V 7.2, sviluppato dalla società tedesca Braunstein & Berndt GmbH. facendo l'ipotesi di terreno sostanzialmente pianeggiante trascurando tutti i manufatti ad esclusione degli edifici e dello scavo del luogo di cava (trascurate recinzioni, spallette ponti, canali, ecc.).

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**  
 Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA

  
**ITAFERR**  
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

Doc. N.

Progetto  
IN51Lotto  
11Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001Rev.  
AFoglio  
101 di 190

Le mitigazioni acustiche progettuali sono costituite da dune continue realizzate lungo il perimetro del sito di cava di altezza pari a 4 metri e la quota del fondo scavo è posta a quota -4 m da piano campagna allo scopo di valutare le condizioni di scavo realizzato mediante utilizzare le draghe.

Gli spettri sonori di tutte le sorgenti sono stati ipotizzati sulla base dei valori riportati all'interno del database delle sorgenti sonore presenti all'interno del software di simulazione utilizzato (SoundPlan V 7.2), verificati tramite confronto con valori reali ottenuti mediante campagne di indagini fonometriche condotte nel corso di monitoraggi di cave analoghe a quella in progetto.

Il software è stato realizzato sulla base di norme e standard definiti dalle ISO e da altri standard mondiali. La valutazione modellistica è stata eseguita utilizzando principalmente gli algoritmi della norma ISO 9613-2 e gli algoritmi indicati dal decreto 194/05. Le sorgenti rumorose di progetto sono state caratterizzate traendo i dati dagli elaborati di progetto e dalle informazioni fornite dai progettisti per quanto riguarda la composizione delle squadre di mezzi ed i tempi di attività.

#### 4.9.1.5.6.1 Sorgenti sonore considerate negli scenari

Le valutazioni sono state compiute attribuendo alle diverse sorgenti previste negli scenari i livelli di emissione già specificati in precedenza ovvero i flussi di traffico specificati nei rispettivi paragrafi mentre le geometrie delle sorgenti sono state tratte dagli elaborati cartografici di progetto nel caso si trattasse di viabilità esterna mentre nel caso di aree di lavoro e piste interne al sito di cava, le condizioni geometriche imposte al modello sono quelle definite di seguito.

Lo scenario 0, relativo allo stato di fatto, riporta unicamente i tracciati stradali esistenti. La zona di cava, invece, è stata acusticamente modellizzata prevedendo due differenti aree di attività (scavo), schematizzate come sorgenti puntiformi, nonché piste di cava utilizzate dai mezzi per il trasporto del materiale scavato, piste schematizzate come una sorgente lineare.

Nei due scenari di valutazione sono state indicate un'area di movimentazione e carico del materiale scavato e due aree di scavo, una più prossima al recettore più vicino posto a nord ed una posta in posizione più prossima al recettore posto ad est. Nello scenario 1 le emissioni sono generate ad un'altezza di 2 metri rispetto al piano campagna, nello scenario 2 le emissioni presso i punti di scavo avvengono a + 1.5m rispetto al piano di scavo (-4 m da p.c.). Rimane invariata invece la sorgente rappresentativa delle attività di movimentazione e carico del materiale.

I due scenari differiscono invece per le piste utilizzate per il trasporto dei materiali: nello scenario 1 sono state indicate due piste interne all'area di scavo ed una pista perimetrale di collegamento tra l'area di carico/movimentazione ed il cancello della cava mentre nello scenario 2, in ragione della presenza della tavola d'acqua, sono state eliminate le piste interne al sito di scavo. Per la cava in oggetto è infatti prevista la coltivazione mediante draga una volta raggiunto il tetto della falda. Tale attività, necessariamente non consente l'utilizzo di mezzi gommati per il trasporto interno alla cava ma utilizza nastri trasportatori ed eventualmente chiatte di accumulo, mezzi sostanzialmente silenziosi. Ne consegue dunque che quando si adotterà la modalità di coltivazione mediante draga e conferimento a terra mediante nastro e/o chiatte di accumulo dovranno essere eliminate le sorgenti rappresentative della viabilità interna.

In entrambi gli scenari sono invece presenti due piste esterne per il conferimento dei materiali ai siti di utilizzo. Sulla base delle informazioni ricevute dai progettisti si sono individuate una pista ad est che dirigendosi verso nord collega la cava alla SP102 ed una pista ad ovest che percorrendo la viabilità provvisoria già utilizzata per la cava Bre.Be.Mi. esistente, consente di raggiungere i siti di utilizzo.

Nelle due figure seguenti sono riportati estratti del modello tridimensionale realizzato nel software di simulazione: in rosso sono rappresentate le piste percorse dai mezzi mentre i punti blu rappresentano le posizioni delle sorgenti rappresentative delle aree di scavo.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA

**ITALFERR**  
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
102 di 190

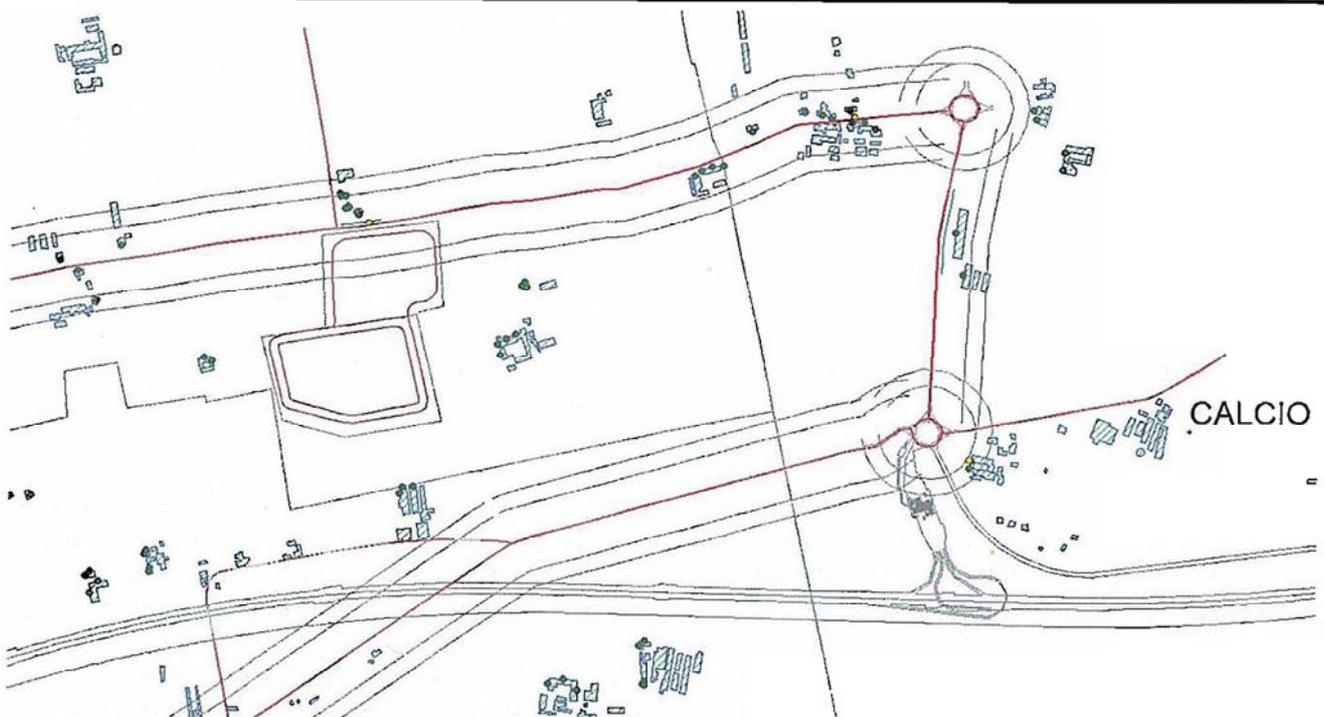


Fig. 37 - Planimetria tratta da modello di simulazione SoundPlan: condizioni SCENARIO 0

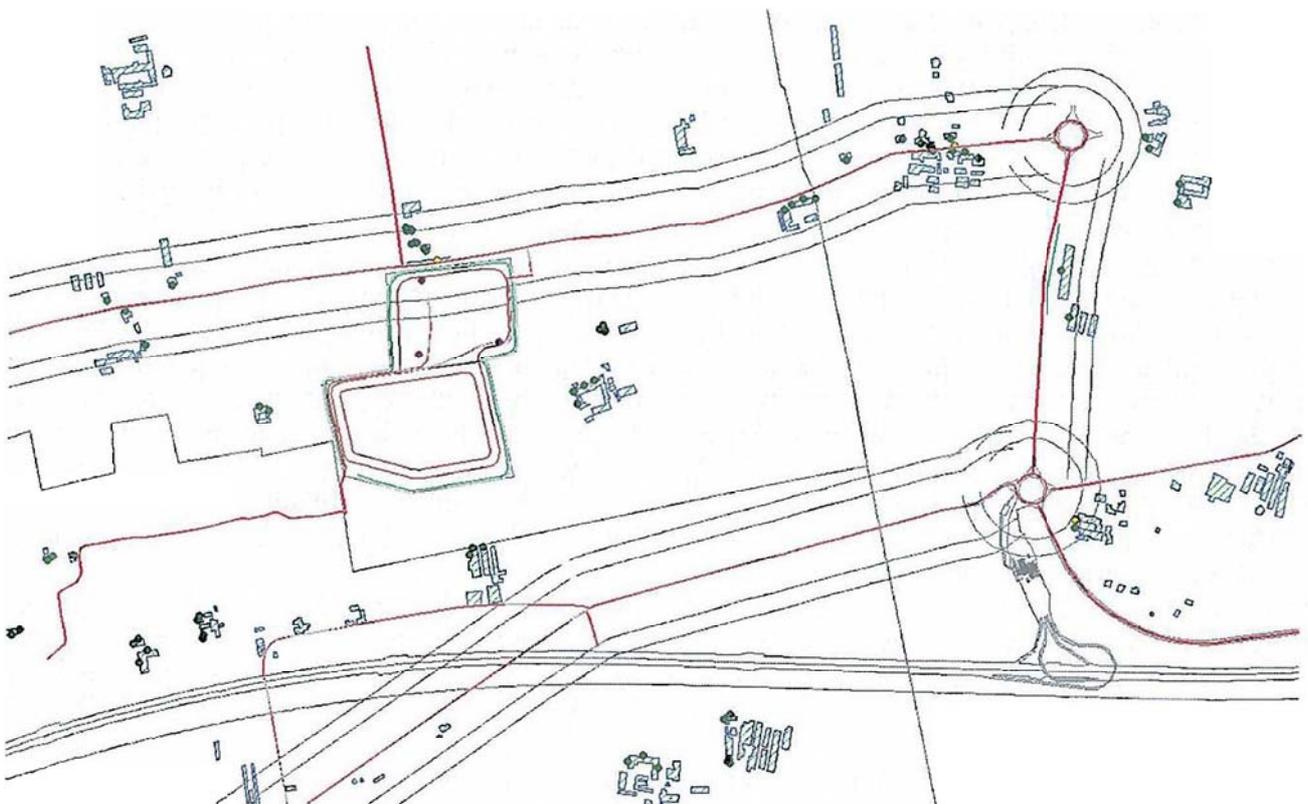


Fig. 38 - Planimetria tratta da modello di simulazione SoundPlan: condizioni SCENARIO 1

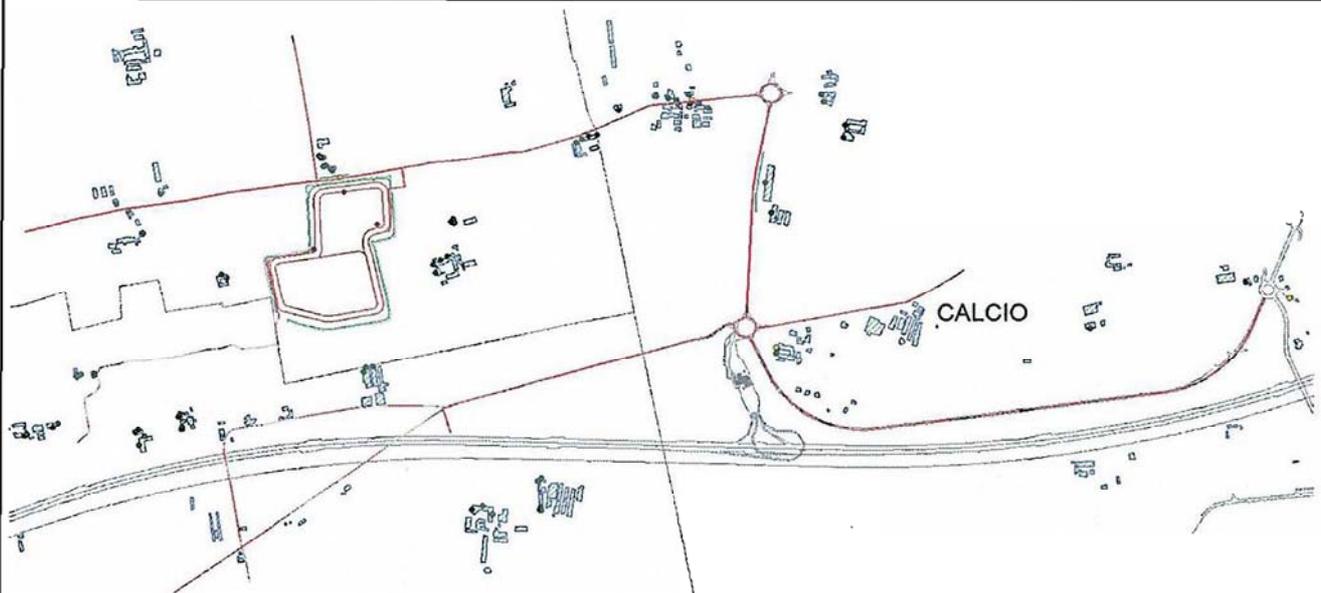


Fig. 39 - Planimetria tratta da modello di simulazione SoundPlan: condizioni SCENARIO 2

#### 4.9.1.5.6.2 Dati di input del modello di calcolo

L'attività di simulazione è stata effettuata cercando di riprodurre in maniera quanto più fedele possibile alla realtà il funzionamento del sito di cava. Oltre ai parametri di calcolo, i dati di input sono:

- morfologia del territorio e caratteristiche dei ricettori;
- posizione e tipologia delle sorgenti presenti;
- definizione delle modalità operative delle diverse sorgenti;
- livelli di emissione acustica media delle attività [LWA] espressi in dBA.

A tal fine è stato necessario analizzare nel dettaglio i layout e ipotizzare l'attività in un giorno tipo con il maggior dettaglio desumibile dal grado di approfondimento attuale. Si espongono di seguito gli elementi desunti e i criteri utilizzati.

#### Parametri generali di calcolo

I parametri di calcolo utilizzati sono i seguenti:

numero delle riflessioni multiple da considerare nella stima dei livelli acustici pari a 5 nei calcoli relativi a recettori puntuali e pari a 2 per le mappe e sezioni;

distanza massima di calcolo 5000 m (comprensiva di riflessioni)

terreno: agricolo coltivato

livello del piano di simulazione (solo per le mappe) rispetto al p.c.: 4 m (rumore a piano terra)

#### Morfologia del territorio e caratteristiche dei ricettori

Per le simulazioni è stata considerata una morfologia sostanzialmente piana; i punti di calcolo dei livelli acustici sono posti in corrispondenza di ogni piano delle abitazioni.

Sulla base degli elementi sopra descritti è stato pertanto sviluppato il modello tridimensionale da introdurre nel modello di calcolo, traendo i dati dagli elaborati progettuali e dalla cartografia regionale digitale disponibile.



#### 4.9.1.5.6.3 Algoritmi di calcolo: sorgenti di cava

Per l'esecuzione della simulazione d'impatto acustico si è scelto di utilizzare il metodo di calcolo di propagazione acustica tra sorgente e recettore.

Le valutazioni modellistiche sono state compiute dai software utilizzando gli algoritmi indicati dal decreto 194/05, tra cui principalmente gli algoritmi contenuti nella Norma ISO 9613-2, norma standardizzata per le sorgenti industriali che definisce il livello equivalente di rumore mediante le relazioni di seguito accennate. Per una trattazione maggiormente approfondita degli algoritmi, si faccia riferimento al testo ufficiale della norma in oggetto.

La Norma ISO 9613-2 definisce il livello equivalente di rumore mediante le seguenti relazioni:

$$L_{Aeq, LT} = L_{downwind} - C_{meteo} \quad (\text{Norma ISO 9613-2})$$

$$L_{downwind} = L_{WD} - A$$

dove

$L_{WD}$ : livello di potenza sonora direzionale

$$L_{WD} = L_W + DC$$

dove

$L_W$  è il livello di potenza sonora emessa dalla sorgente di rumore e

$DC$  la correzione applicata per tenere in debita considerazione la direttività della sorgente considerata.

La correzione per direttività viene definita secondo la relazione di seguito illustrata

$$DC = \text{indice di direttività} + K_0 + 10 \log \left( 1 + \frac{d_p^2 + (h_s - h_r)^2}{d_p^2 + (h_s + h_r)^2} \right)$$

Il passaggio successivo del metodo di calcolo definito dalla norma consiste nella stima dell'attenuazione totale che interviene durante la propagazione; sottraendo tale attenuazione al livello di potenza direzionale si ottiene il livello "sottovento", ovvero il livello di rumorosità presso il ricettore in presenza di condizioni atmosferiche favorevoli alla propagazione del suono.

$$L_{downwind} = L_{WD} - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc} \quad \text{dove}$$

$L_{downwind}$  livello "sottovento"

$A$  attenuazione totale

$A_{div}$  attenuazione per divergenza geometrica (distanza)

$A_{atm}$  att. dovuta all'assorbimento dell'aria

$A_{ground}$  att. dovuta all'assorbimento del terreno

$A_{refl}$  att. per riflessione da parte di ostacoli

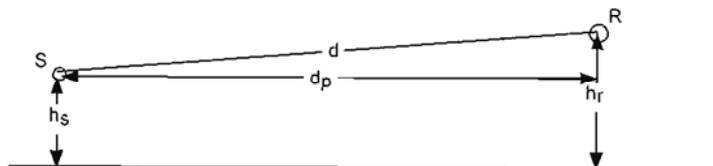
$A_{screen}$  att. per effetti schermanti (barriere, ...)

$A_{misc}$  att. per una miscellanea di altri effetti

#### Attenuazione per divergenza

La norma definisce il seguente algoritmo per il calcolo dell'attenuazione per divergenza:

$$A_{div} = 11 + 20 \log \frac{d}{d_0}$$



$$d = \sqrt{(h_r - h_s)^2 + d_p^2}; d_0=1$$

#### Attenuazione per assorbimento atmosferico

La norma definisce il seguente algoritmo per il calcolo dell'attenuazione per assorbimento atmosferico:

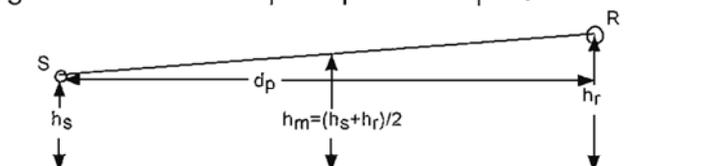
$$A_{alm} = \frac{\alpha d}{1000} \text{ dove } \alpha = \text{coefficiente di attenuazione atmosferica, dipendente dalla frequenza e dall'umidità relativa.}$$

#### Attenuazione per assorbimento del suolo

La norma ISO 9613 definisce l'algoritmo per il calcolo dell'attenuazione per assorbimento del suolo nel modo di seguito descritto.

$$A_{ground} = 4.8 - \frac{2h_m}{d} \left( 17 + \frac{300}{d} \right)$$

nell'ipotesi di: - spettro sonoro piatto e a larga banda  
- propagazione su terreno principalmente poroso



#### Attenuazione per riflessione da ostacoli

Il termine quantifica l'attenuazione per riflessione su ostacoli che non siano né il terreno, considerato nel termine  $A_{ground}$ , né ostacoli schermanti, considerati nel termine  $A_{screen}$ .

#### Attenuazione da barriera

Il termine esprime l'attenuazione dovuta alla presenza di barriere (essenzialmente qualunque ostacolo non poroso, cioè non direttamente attraversabile dalle onde sonore) nel cammino di propagazione del rumore tra sorgente e ricevitore. Fisicamente l'effetto di una barriera è quello di interrompere il cammino diretto delle onde sonore e di fare sì che il ricevitore sia raggiunto solo dalle onde diffratte dai bordi dell'ostacolo stesso.

Quantitativamente l'attenuazione dovuta a una barriera può essere espressa come segue, nelle ipotesi semplificative che lo spessore della barriera sia trascurabile rispetto alla lunghezza d'onda del suono considerato (barriera sottile) e che la lunghezza della barriera sia almeno 4 o 5 volte superiore alla sua altezza effettiva (si trascura la diffrazione dai bordi laterali).

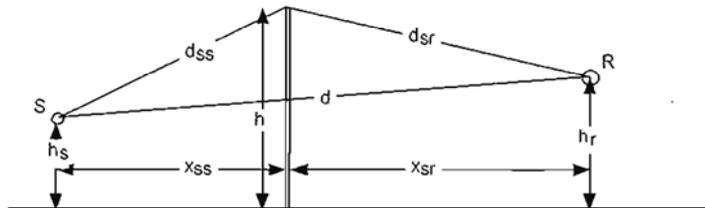
La norma ISO 9613 definisce l'algoritmo per il calcolo dell'attenuazione dovuta alla presenza di una barriera nel modo di seguito descritto.

$$A_{screen} = 10 \log(3 + 20N)$$

dove  $N$  e  $z$  sono rispettivamente il numero di Fresnel e la differenza di cammino geometrico, espressi dalle relazioni

$$N = \frac{2z}{\lambda} \text{ e } z = d_{ss} + d_{sr} - d$$

$$d_{ss} = \sqrt{(h - h_s)^2 + x_{ss}^2}; \quad d_{sr} = \sqrt{(h - h_r)^2 + x_{sr}^2}; \quad d = \sqrt{(h_r - h_s)^2 + (x_{ss} + x_{sr})^2}$$



### Correzione meteo

La norma definisce il seguente algoritmo per il calcolo dell'attenuazione per condizioni meteo:

$$C_{meteo} = C_0 \left( 1 - \frac{10(h_s - h_r)}{d_p} \right) \text{ nella condizione } d_p > 10(h_s + h_r), \text{ altrimenti } C_{meteo} = 0.$$

$C_0$  è una costante che dipende dalla statistica meteorologica locale per velocità e direzione del vento e per gradiente di temperatura.

### Attenuazione miscellanea

Ulteriori attenuazioni rispetto a quelle già previste e descritte nei punti precedenti. Questo tipo di attenuazione non è stata considerata nella valutazione modellistica.

#### 4.9.1.6 Valutazione impatto acustico: risultati

Con l'ausilio del software di simulazione è stato stimato l'impatto acustico, indotto dall'attività di cava nei due scenari progettuali definiti in precedenza, secondo le varianti di valutazione richieste nella prescrizione 9 del documento CIPE.

Le finalità sono state quelle di tarare la simulazione modellistica secondo i risultati ottenuti dai rilievi fonometrici compiuti nell'area (scenario 0) ottenendo valori di riferimento per la stima degli incrementi indotti nonché valutare i livelli di pressione acustica indotti dalle sorgenti descritte in precedenza in facciata ai ricettori censiti (distanza 1 metro dalla facciata) e quindi stimare i valori assoluti negli scenari di progetto (scenari 1 e 2). Altro risultato ottenuto dalla simulazione è stato quello di realizzare mappe di diffusione del rumore, calcolate ad altezza di 4 metri da piano campagna, per la visualizzazione dei livelli di rumore indotti dalle attività di cava e dal traffico veicolare esistente ed indotto.

I livelli acustici indotti dall'attività di cava sono stati stimati in corrispondenza di tutti i ricettori illustrati in precedenza ed indicati negli elaborati riportati in allegato.

##### 4.9.1.6.1 Risultati della simulazione

Di seguito sono riportati i risultati ottenuti dalle simulazioni eseguite. I risultati sono sia in forma tabellare (valori presso i *punti di valutazione modellistica*) sia in forma di mappe orizzontali di diffusione del rumore, entrambe riportate in allegato alla presente relazione. Dalla mappa è facilmente osservabile come si distribuisca sul territorio il disturbo determinato dalle sorgenti rumorose connesse all'attività in progetto.

Nella tabella riassuntiva seguente i dati sono riportati, distinguendo per ciascun recettore, i valori calcolati nello stato di fatto (Scenario 0) e nello stato di attività della cava in progetto (Scenario 1 e Scenario 2), verificando le differenze tra i due scenari e stimando quindi il rispetto dei limiti e gli incrementi e/o decrementi indotti.

Il codice con cui sono identificati i recettori (**No.**) è il medesimo riportato nelle figure in allegato in cui sono evidenziate le posizioni dei diversi recettori mentre i limiti assoluti fissati dalla

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**  
Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA

**ITALFERR**  
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001

Rev.  
A

Foglio  
107 di 190

classificazione acustica per il recettore considerato sono riportati nella specifica riga che in ogni tabella precede i risultati relativi ad ogni recettore, sia che si tratti di punto singolo in campo aperto sia che si tratti di edificio cui sono stati attribuiti più punti di valutazione modellistica sulle diverse facciate che lo caratterizzano.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti in forma tabellare mentre in allegato sono riportate le mappe di simulazione in cui è possibile osservare come la diffusione del rumore si modificherà tra lo scenario relativo allo stato attuale ed i due scenari di progetto (scavo a p.c. e scavo in fossa).

Si specifica che il codice del recettore, riportato anche in figura, è quello che compare nella prima colonna in riferimento al piano valutato (vedi bordo ROSSO di evidenziazione nella prima riga della tabella riportata in Fig. 40). Per una più semplice interpretazione della tabella si specifica che:

- A. i risultati sono organizzati in tabelle articolate in 10 colonne in cui i valori sono riassunti per punto geografico di valutazione, sia esso punto singolo in campo libero ovvero edificio. In caso di punto di valutazione relativo ad edificio i recettori sono aggregati tra loro per edificio e quindi distinti sulla base della facciata cui sono attribuiti e del piano di valutazione;
- B. Preliminarmente ai risultati specifici calcolati per ciascun edificio la tabella riporta, in due righe specifiche in carattere grigio:
  - il codice dell'edificio (es. BG1.02 - Abitativo) ovvero le coordinate geografiche dello stesso, attribuite dal software all'edificio al momento della implementazione del modello 3D dell'area di studio in assenza di codice per l'edificio. Tutti punti di valutazione che presentano un toponimo identificativo contenente al proprio interno la sigla "RF" sono punti di taratura collocati nelle posizioni in cui sono stati realizzati i rilievi fonometrici sul campo;
  - la classe acustica attribuita all'edificio dalla classificazione acustica vigente (es. Z4, Z3)
  - i valori dei limiti applicabili all'edificio/recettore (es. 65/60 dBA)

Di seguito si riporta estratto della tabella con alcune indicazioni per la lettura delle stesse:

- la rappresentazione dei valori in colore blu indica incrementi comunque inferiori al valore di applicabilità dei limiti differenziali;
- la rappresentazione dei valori modellistici in colore rosso evidenzia un criticità con superamento del limite di riferimento (assoluto, differenziale o valore limite della deroga);
- la rappresentazione dei valori modellistici in colore grigio evidenzia un rispetto del limite di riferimento.



Doc. N.

Progetto  
IN51Lotto  
11Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001Rev.  
AFoglio  
108 di 190

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No.	Piano	Facciata	SDF LrD [dB(	PROGETTO LrD [dB(A)]	INCREMENTO P. diurno [dB(A)]	Scostamento limite [dB(A)]	Limite DPR 142/04 [dB(A)]	Superamento DPR 142 [dB(A)]	Verifica Deroga Day (70 dB) [dB(A)]

BG1.02 - Abitativo

Classe acustica: Z3

Limit day / night 60 50 dB(A)

10	piano terra	S	24.5	29.7	5.2	-30.3	-	-	-40.3
10	piano 1	S	25.4	32.4	7.0	-27.6	-	-	-37.6
11	piano terra	E	23.3	32.9	9.7	-27.1	-	-	-37.1
11	piano 1	E	25.2	36.1	10.9	-23.9	-	-	-33.9

BG1.02 - Agricolo

Classe acustica: Z3

Limit day / night 60 50 dB(A)

12	piano terra	E	29.5	45.5	16.0	-14.5	-	-	-24.5
12	piano 1	E	29.9	49.8	19.9	-10.2	-	-	-20.2
13	piano terra	S	27.7	40.8	13.1	-19.2	-	-	-29.2
13	piano 1	S	28.2	45.4	17.2	-14.6	-	-	-24.6

**Colonna 1** [No.] - sono riportati i codici dei recettori in colore **NERO GRASSETTO** (codice riportato nelle mappe). La posizione dei diversi recettori è esplicitata negli elaborati grafici riportati in allegato.

**Colonna 2** [Piano] - sono indicati i piani dell'edificio a cui sono stati valutati i livelli di rumore in facciata. I recettori modellistici sono stati posti ad 1 metro dalla facciata. In sezione verticale i recettori sono stati posti ad 1.5m da terra per il recettore posto a piano terra, con incrementi di 3 metri per i recettori soprastanti (es. 1° piano h = 4.5 m).

**Colonna 3** [Facciata] - è specificata la facciata dell'edificio su cui è stato posto il recettore.

**Colonna 4** [SDF LrD] - valore calcolato al recettore, scenario 0 **Stato di Fatto**, Periodo **DIURNO**.

**Colonna 5** [Progetto LrD] - valore calcolato al recettore, scenario 1 o 2 di **progetto**, Periodo **DIURNO**.

**Colonna 6** [Incremento P. Diurno] - differenza tra i valori calcolati al recettore (**SDF - progetto**), Periodo DIURNO.

Il dato definisce l'incremento o la diminuzione di rumorosità al recettore indotta dal progetto. Il valore viene riportato in carattere **ROSSO GRASSETTO** qualora sia pari o superiore a 5 dB. Il dato può essere assunto a riferimento per valutare il rispetto del limite differenziale in forma cautelativa in quanto viene stimato in facciata e non all'interno degli ambienti abitativi, trascurando in questo modo le attenuazioni indotte dalle facciate, presenti anche in caso di finestre aperte (sulla base di esperienze pregresse si stima una attenuazione minima di almeno 2 dB. Per meglio contestualizzare la stima il numero viene rappresentato in colore **BLU GRASSETTO** qualora il dato modellistico di progetto sia inferiore al valore di applicabilità del limite differenziale (50 decibel).

**Colonna 7** [Scostamento limite] - differenza tra i valori calcolati al recettore nello scenario di progetto considerato ed il limite assoluto fissato dalla classificazione acustica, Periodo DIURNO.

Il dato definisce lo scostamento dal limite. Il valore viene riportato in carattere **ROSSO GRASSETTO** qualora sia evidenziato un superamento del limite assoluto, diurno.

**Colonna 8** [Limite DPR 142/04] - riporta il limite definito dalla eventuale presenza di una fascia di rispetto del rumore stradale (70 dB per fascia A e 65 dB per fascia B).

**Colonna 9** differenza tra i valori calcolati al recettore nello scenario di progetto considerato ed il limite fissato dalla eventuale presenza di una fascia di rispetto stradale. Nel caso di situazioni di valutazione relative alle sole sorgenti viabilistiche la presenza di un valore in colonna 9, riportato in colore **ROSSO GRASSETTO** evidenzia un superamento del limite relativo all'infrastruttura viabilistica.

Il dato definisce lo scostamento dal limite. Il valore viene riportato in carattere **ROSSO GRASSETTO** qualora sia evidenziato un superamento del limite (differenza >0).

**Colonna 10** differenza tra i valori calcolati al recettore nello scenario di progetto considerato ed il limite di 70 dB fissato volontariamente per le attività rumorose temporanee.

Il dato definisce lo scostamento dal limite. Il valore viene riportato in carattere **ROSSO GRASSETTO** qualora sia evidenziato un superamento del limite.

#### Fig. 40 - Esempio di tabella riassuntiva risultati

Si rimanda al successivo paragrafo per valutazioni di maggior dettaglio in merito alla verifica del rispetto dei limiti normativi presso i recettori censiti nonché per la definizione di ulteriori mitigazioni rispetto a quelle già previste dal modello.

In allegato alle presente relazione si riportano tutti i dati modellistici prodotti, in particolare:

1. le mappe con individuazione delle posizioni dei recettori
2. i valori puntuali raggruppati sotto forma di tabella
3. le mappe di diffusione del rumore prodotte per i tre scenari (Stato di Fatto e Progetto) e per le varianti predisposte (solo scavo, solo traffico) e per le ipotesi di flussi di traffico.

#### 4.9.1.7 Valutazioni dei risultati e indicazioni di mitigazione

Al fine di una rapida lettura ed interpretazione dei risultati riportati nelle tabelle al fine di stimare il rispetto dei limiti assoluti, differenziali ed specifici per attività temporanee è possibile suggerire quanto segue:

1. è possibile stimare il rispetto dei limiti differenziali solo presso punti di valutazioni collocati in facciata ad edifici. La stima è cautelativa in quanto i valori sono stimati all'esterno (1 m dalla facciata), trascurando dunque le attenuazioni di facciata;
2. i valori stimati in forma modellistica in questa sede sono destinati a ridursi a seguito dell'avanzamento degli scavi in quanto le valutazioni sono state compiute ponendo le lavorazioni in ambiente nelle condizioni di massimo impatto (minor distanza dagli edifici);
3. i valori modellistici mostrano un ottimo accordo con i valori fonometrici in quanto i valori ottenuti presso i recettori caratterizzati dalle sigle RF (rilievo fonometrico) sono alquanto simili ai valori fonometrici riscontrati dai rilievi ante opera o da rilievi eseguiti presso altri cantieri in cui erano impiegate macchine analoghe a quelle valutate in questa sede;
4. l'area interessata dagli impatti indotti dalle attività di cava si caratterizza per livelli di rumore ante opera alquanto ridotti, mentre le zone poste al contorno delle infrastrutture stradali esistenti ad elevato flusso di traffico (SP102 e SP-SS11), interessate dai flussi veicolari indotti, sono esposte a livelli di rumore anche superiori a 60-65 dB. Presso tali aree in molti casi i recettori modellistici hanno evidenziato valori di rumore già prossimi al limite di 70 dB fissato dal DPR 142/04 per le strade di categoria analoga a quella considerata;
5. Gli incrementi stimati per molti recettori sono superiori a 5 decibel, tuttavia i livelli assoluti stimati negli scenari di progetto sono inferiori al valore soglia di applicazione del limite differenziale a finestre aperte (50 dB in periodo diurno). Ne consegue che il superamento del limite differenziale non è da considerarsi reale. In tutti questi casi in cui il valore di incremento si rivela superiore a 5 dB ma con rumore assoluto inferiore a 50 dB; il dato viene rappresentato in blu grassetto appunto per sottolineare la trascurabilità dell'incremento;

6. I livelli di rumore riscontrati presso il recettore BG1.01, ritratto in Fotografia 1 e costituito da porzioni di edificio aventi destinazione agricola e porzioni aventi destinazione abitativa risultano critici esclusivamente per le porzioni non destinate alle funzioni umane (deposito attrezzi e fienile). Ne consegue che a tali porzioni di edificio, acusticamente valutate dai recettori 7, 8 e 11, non è possibile applicare il limite differenziale. Le situazioni di criticità per tali recettori sono determinate unicamente dai flussi di mezzi per il trasporto dei materiali e non dalle operazioni di scavo.

Il recettore rappresentativo della porzione abitativa dell'edificio (9) mostra valori ampiamente compatibili con i limiti assoluti e differenziali applicabili all'area.

7. I livelli riscontrati presso il recettore "53 - Cascina Marianne Grandi 1" sono superiori a 70 dB in ragione della ridotta distanza della facciata dell'edificio dalla sede stradale; i livelli di rumore previsti già nello Stato di Fatto sono assai prossimi a 70 dB (69.8). Il valore previsionale è assai prossimo al valore fonometrico riscontrato in posizione prossima a quella modellistica (RF02) e dunque, anche in presenza di incrementi di traffico ridotti, l'incremento di rumorosità determinerà il valore limite di 70 dB.

Gli incrementi previsti nello scenario 1 è di circa 1 dB mentre per lo scenario 2 gli incrementi sono di circa 2 decibel se si considera l'ipotesi di riferimento per il traffico (70% flusso verso ovest e 30% flusso mezzi verso est lungo viabilità pubblica che interessa il recettore 53.

L'incremento, nello scenario 2, raggiunge invece i 3.8 dB nel caso in cui i flussi di traffico siano quelli dell'ipotesi alternativa, ovvero 70% dei trasporti avvenga lungo la viabilità pubblica.

8. L'ipotesi alternativa di traffico (maggiori flussi lungo la viabilità pubblica) determina il superamento del valore di 70 dB anche nel caso di un altro recettore (recettore 63) appartenente al gruppo di edifici posti lungo il tracciato della SP 102 cui appartiene anche il recettore 53 citato al punto precedente.

9. Tutti i recettori considerati nella simulazione modellistica, rappresentativi dell'area in oggetto, diversi dai recettori 53 e 63 sopraccitati e dalla porzione ad uso agricolo del recettore BG1.01 (recettori 7, 8 e 10), mostrano il rispetto dei limiti fissati dalla classificazione acustica.

#### 4.9.1.7.1 Misure di mitigazione

Poiché il clima acustico attuale monitorato è caratterizzato principalmente dai transiti veicolari sulla strada che determinano dei picchi di rumore su di un livello di fondo particolarmente basso è ragionevole supporre che durante la prima fase di attività si debba ricorrere alla pratica di autorizzazione in deroga di attività temporanea (prima fase di scotico ed escavazione a piano campagna). Gli effetti dell'abbassamento del fronte di scavo rispetto al livello del p.c. porteranno infatti ad una progressiva riduzione dei livelli sonori indotti all'esterno dalle attività di coltivazione. Si ricorda, infatti, che i livelli di pressione sonora indotti in facciata agli edifici censiti nell'intorno della cava dalla sola attività di scavo sono sempre inferiori a 50 dB ad esclusione del gruppo di edifici censiti come ricettore BG3.04. In questo caso, infatti i contributi possono raggiungere anche i 54-56 dB superando dunque il valore limite per il quale il contributo sonoro della sorgente deve essere considerato trascurabile. Le simulazioni compiute consentono di stimare gli incrementi indotti dalla coltivazione della cava come sempre inferiori al valore limite differenziale del periodo diurno di 5 dB, tuttavia si ritiene più cautelativo ricorrere alla pratica della deroga per cautelarsi da eventuali eventi anomali che, seppur temporaneamente, potrebbero determinare livelli di rumore superiori a 60 dB e dunque il superamento del limite differenziale.

La realizzazione, da progetto, di una duna perimetrale a mitigazione acustica degli impatti costituisce dunque un elemento di sufficiente cautela per l'impatto acustico indotto dallo scavo.

Le successive fasi di coltivazione non determinano impatti significativi sul territorio circostante (ad esclusione del recettore BG3.04) mentre il conferimento dei materiali alle aree di utilizzo mantiene

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51Lotto  
11Codifica Documento  
EE2ROCA00C0001Rev.  
AFoglio  
111 di 190

la propria significatività di impatto (criticità) durante tutto il periodo di funzionamento della cava, come già evidenziato in precedenza, in particolare per un edificio agricolo posto in prossimità della pista ovest (BG1.01) e di un gruppo di edifici abitativi posti lungo il tracciato della SP102.

Le seguenti disposizioni, sebbene la cava in oggetto possa essere assimilata ad una attività meramente temporanea in quanto destinata ed essere esercitata per circa un anno, sono da intendersi come interventi di mitigazione dell'impatto acustico in fase di esercizio della cava, sia per lo scavo che per il conferimento del materiale alle aree di utilizzo:

2. durante le prime fasi di coltivazione, come da progetto, realizzare lungo i confini della cava un accumulo di terreno (duna) avente altezza pari ad almeno 4 metri utilizzando il cappellaccio, il terreno di scotico ed il terreno di scarto;
3. disporre il cantiere di cava in modo tale da frapporre fra le aree maggiormente rumorose ed i recettori circostanti la maggior distanza possibile, in particolar modo l'area destinata al carico ed alla movimentazione dei materiali provenienti dagli scavi;
4. dovranno essere impiegate macchine e attrezzature che rispettino i limiti d'emissione sonora previsti dalla normativa vigente nazionale e comunitaria per la loro messa in commercio.
5. L'utilizzo di macchine per il movimento della terra ed operatrici gommate dovrà essere privilegiato piuttosto che quello di mezzi cingolati, con potenza minima appropriata al tipo di intervento; se già non prevista dovrà inoltre essere valutata l'installazione, in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi
6. localizzare gli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori esterni privilegiando l'uso di impianti insonorizzati o con le minori emissioni sonore garantite dal produttore/distributore;
7. imporre direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi. L'uso scorretto degli avvisatori acustici deve essere vietato, sostituendoli con avvisatori luminosi, compatibilmente con il mantenimento delle condizioni di sicurezza dei lavoratori;
8. salvo casi particolari e condizioni operative dettate da ragioni di sicurezza dei luoghi o dei lavoratori, per una maggiore accettabilità da parte dei cittadini di valori di pressione sonora elevati, la pianificazione delle attività dovrà accordare la preferenza per le lavorazioni che nel periodo diurno evitano le ore di maggiore quiete o destinate al riposo;
9. definizione di procedure che disciplinano l'accesso di mezzi e macchine all'interno dell'area di cava e limitazione della velocità lungo la viabilità interna e di collegamento a 30-35 km/ora;
10. rispetto della manutenzione e del corretto utilizzo di ogni attrezzatura;
11. manutenzione del fondo delle piste allo scopo di prevenire la formazione di buche ed avvallamenti che determinano lo scuotimento dei cassoni vuoti dei mezzi, con conseguente produzione di rumore;
12. a tutela dei recettori posti lungo la SP 102 che già nello stato di fatto risultano esposti a livelli di rumore prossimi al valore limite si prescrivono le seguenti mitigazioni:
  - in prossimità del nucleo abitato impattato limitazione della velocità di tutti i mezzi in transito a 50 km/ora, previo accordo con l'ente competente, ed eventuale apposizione di speed-check. L'intervento consente di stimare un abbattimento di 1.5-2 dB;
  - realizzazione di nuovo manto stradale drenante di tipo a bassa emissione acustica, per una lunghezza di circa 200 metri, in corrispondenza del nucleo abitato impattato. L'intervento consente di stimare un abbattimento di 3-4 dB.

Qualora l'organizzazione della cava, i macchinari o le fasi di lavorazione non fossero rispondenti a quelle ipotizzate all'interno del presente studio ovvero alle normative vigenti sarà sempre cura e onere dell'impresa effettuare le opportune verifiche di rispondenza e adeguare i livelli sonori prodotti con opportuni interventi di mitigazione/salvaguardia.



Analogamente si dovrà aggiornare la presente analisi acustica e prevedere le necessarie misure di mitigazione qualora la composizione delle squadre di lavoro, il numero dei mezzi e le aree di cava fossero diverse da quelle valutate nel presente studio.

Non sono previsti impatti residui in fase post opera in quanto si tratta di impatto derivante direttamente dall'esercizio di attività cava, ed una volta cessata l'attività della cava di prestito, non si determineranno ulteriori impatti sulla componente rumore in quanto non saranno più utilizzate le attrezzature rumorose (macchine per lo scavo ed il trasporto) innanzi valutate.

#### 4.9.2 Qualità dell'aria

Per quanto riguarda l'inquadramento del clima e dell'atmosfera, non essendo intervenute modificazioni, si rimanda gli studi inseriti nel SIA a corredo del PD della cava.

L'attività di coltivazione di cava non prevede l'installazione di impianti ed attrezzature fisse che generino emissioni in atmosfera quali caldaie e impianti elettrogeni di taglia superiore a 35-50 KW, silos e impianti per la produzione di conglomerato bituminoso, ecc. Non sono previsti infatti impianti ma solo macchine per il movimento terra che non necessitano di autorizzazioni diverse dall'omologazione e conformità secondo la direttiva macchine. A ciò consegue che in questa sede venga tralasciata la trattazione riguardante appunto le autorizzazioni necessarie per gli impianti aventi emissioni in atmosfera (Dlgs 152/06).

##### 4.9.2.1 Riferimenti normativi: limiti e valori di riferimento

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 recepisce la direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Il D. Lgs 155/2010 (art. 1, comma 1) istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente finalizzato a:

- a) individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- b) valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- c) ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;
- d) mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;
- e) garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- f) realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

In particolare, ai fini previsti sopra elencati, il decreto stabilisce gli inquinanti da considerare e i livelli di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria, e precisamente:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;