



ECOUSTIC.IT
acustica&ambiente

PROGETTAZIONE
CONSULENZA
MISURAZIONI

dott. ssa **Giulia Svegliado** cell 333 1609889 e-mail g.svegliado@ecoustic.it
Tecnico Competente in Acustica (n.367 Del. Arpav n. 133 del 11/02/2003)
Contrà Cortesi 2, 36620 Conco (VI) - via Marsan 46/d, 36063 Marostica (VI)
PI 03704950280 CF SVGGLI74A56G224A

COMUNE DI BRENDOLA

PROVINCIA DI VICENZA

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO

Relazione tecnico descrittiva

L. 447/95 – DPCM 14/11/1997

NUOVA
TIR.FE
snc

| | |
|----------------------------|---|
| Ditta / Sede legale | NUOVA TIR.FE Snc di Tirapelle Alberto, Enrico, Giacomo e Marco Via A. De Gasperi, 13 36040 BRENDOLA (VI) |
| Sede del sito | Sede legale |
| Attività | Gestione impianto di messa in riserva, selezione e cernita, e recupero di rifiuti speciali non pericolosi (rottami ferrosi). Commercio rottami |

| Edizione | Data | Descrizione | Tecnico che ha eseguito le misure | Tecnico responsabile |
|----------|------------|---------------|-----------------------------------|----------------------|
| 01 | 20/12/2016 | Prima stesura | GS, LDC | GS |
| | | | | |
| | | | | |

FIRME

| | |
|---|--|
| <p>Tecnico competente in Acustica Ambientale</p> <p>(dott.ssa GIULIA SVEGLIADO)</p> |  |
| <p>Referente valutazione</p> <p>(ENRICO TIRAPELLE)</p> |  |

INDICE

| | |
|---|----|
| PREMESSA..... | 4 |
| PARTE PRIMA - OSSERVAZIONI SUI RAPPORTI DI PROVA ARPAV..... | 5 |
| PARTE SECONDA: VALUTAZIONE DEI LIVELLI DIFFERENZIALI..... | 10 |
| 1. INQUADRAMENTO GENERALE | 10 |
| 1.1 Normativa e limiti di riferimento..... | 10 |
| 1.2 Descrizione dell'attività e delle sorgenti sonore | 12 |
| 1.3 Caratterizzazione del contesto ambientale e sfera di influenza | 16 |
| 1.4 Metodologia di analisi..... | 20 |
| 2. DATI DI INPUT | 21 |
| 2.1 Misure fonometriche..... | 21 |
| 2.2 Caratterizzazione delle sorgenti di pertinenza | 26 |
| 2.3 Caratterizzazione del livello residuo..... | 27 |
| 3. INTERVENTI DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI ACUSTICHE E VERIFICA DEI LIVELLI DIFFERENZIALI A RICETTORE | 29 |
| 3.1 Individuazione degli interventi..... | 29 |
| 3.2 Osservazioni nello stato di fatto con riorganizzazione interna | 31 |
| 3.3 Calcolo dei livelli differenziali nello stato di progetto | 34 |
| 4. CONCLUSIONI..... | 36 |

ALLEGATO 1: MISURE ORIENTATE ALLA SORGENTE – REPORT DI MISURA

ALLEGATO 2: MISURE DI RUMORE RESIDUO – REPORT DI MISURA

ALLEGATO 3: CERTIFICATI

ALLEGATO 4: MAPPE DI ISOLIVELLO

ALLEGATO 5: LAY-OUT

ALLEGATO 6: RICHIESTA DISPONIBILITA' PER ESECUZIONE RILIEVI FONOMETRICI (STUDIO Ing. VICENTIN)

ALLEGATO 7: PROGETTO BARRIERA (STUDIO Arch. BRUNELLO)

PREMESSA

Il presente piano è stato commissionato con l'obiettivo di misurare le ricadute acustiche dovute alle attività svolte dalla ditta e individuare possibili ed eventuali accorgimenti tecnico / organizzativi per garantire il contenimento delle emissioni acustiche presso i ricettori indagati, entro i limiti previsti dalla normativa.

Essendo stato accertato più volte da Arpav il rispetto del limite assoluto di immissione lo studio di impatto acustico è stato centrato sull'analisi dei livelli differenziali che a sua volta ha richiesto una dettagliata caratterizzazione delle emissioni - ponendosi nella situazione di massimo disturbo – e un calcolo puntuale dei livelli residui.

Lo studio è stato basato dunque su una articolata campagna di misure in ambiente esterno e in aggiunta sull'utilizzo di software previsionale necessario a studiare la propagazione del rumore emesso dalle sorgenti (sia ambientali che di pertinenza della ditta) caratterizzate strumentalmente.

Non è stato possibile effettuare misure internamente per dissenso esplicito dei proprietari delle abitazioni; lo stesso dissenso è stato espresso più volte nel lungo periodo di contenzioso impedendo l'instaurazione di un valido contraddittorio che avrebbe chiarito molti aspetti tutt'ora irrisolti.

Visti dunque i troppi aspetti rimasti dubbi Nuova Tir.Fe ha ritenuto in questa sede di approfondire con un proprio studio l'effettivo impatto acustico; dall'analisi delle stesse misure di Arpav sono emerse infatti evidenti incongruenze in particolar modo relativamente ai livelli residui che hanno reso necessario un approfondimento di tutti gli aspetti.

Per la definizione dei livelli ambientali - vista la notevole variabilità dell'attività della ditta – si sono individuati specifici scenari di emissione che non rappresentano le emissioni medie dell'attività lavorativa ma singole operazioni particolarmente impattanti. Detti scenari hanno permesso lo studio della propagazione del rumore e degli effetti a ricettore nello stato di progetto, a seguito cioè della realizzazione degli interventi di contenimento.

L'analisi ha permesso inoltre di individuare quelle attività che – anche senza alcun intervento mitigativo - sono trascurabili in termini di impatto acustico a ricettore.

E' da evidenziare che per quanto detto tutti i livelli sono stati studiati a 1 m dalla facciata esterna, in corrispondenza della facciata più disturbata, mentre la normativa prevede che il limite differenziale sia verificato all'interno; i livelli previsti a 1 m dalla facciata in esterno sono comunque un riferimento valido per stimare i livelli all'interno (da verificare a 1 m dalla finestra aperta).

Considerato il fatto che questo piano sarà presentato anche alla Provincia, per espressa richiesta di quest'ultima, nello studio è stato analizzato anche l'impatto acustico dovuto ad un nuovo macchinario che la ditta intende inserire all'interno del capannone per completare le attività di recupero (impatto che nel complesso è risultato trascurabile) e lo spostamento dello stoccaggio dell'acciaio da fuori a dentro al capannone.

Le misure, i calcoli e le valutazioni sono state svolte dalla sottoscritta, Tecnico Competente in Acustica Ambientale, in accordo ai contenuti del DM 16/03/1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

PARTE PRIMA - OSSERVAZIONI SUI RAPPORTI DI PROVA ARPAV

Si evidenzia innanzitutto che dal 2003 ad oggi non sono mai stati rilevati superamenti dei limiti assoluti.

Dalla misurazione di lunga durata (dal 17/07/08 al 30/07/08 – Rapp. N.8571/F-0 del 17/09/08) effettuata da Arpav in presenza di barriera nelle pertinenze esterne dell'abitazione della sig.ra De Santi Maria sono risultati livelli assoluti di immissione in periodo diurno che vanno dai 49,5 ai 56,5 dBA, livelli ampiamente inferiori al limite di immissione per classi IV pari a 65 dBA.

Analogamente il rispetto dei limiti assoluti di immissione è stato verificato da Arpav con misure dal 6/10/2014 al 12/10/2014 (Rapp. N. 129/RUM/14-0 del 27/10/2014) – senza presenza della barriera - presso l'abitazione del sig. Covolo.

Tutte le considerazioni si concentreranno dunque sull'analisi del livello differenziale di immissione che è stato verificato da Arpav reiterate volte negli anni ed esclusivamente all'interno di 2 abitazioni poste di fronte al confine sud-est della ditta (sig. De Santi Maria e sig. Covolo Primo).

A questo riguardo si ribadisce l'opinione che non tutti gli accertamenti di Arpav sono stati condotti con sufficiente scrupolo, in particolar modo per quel che riguarda la determinazione del rumore residuo. Si fa particolare riferimento al Rapporto di prova fisica n. 27/RUM/15-0 con misure effettuate il 27/02/2015 all'interno dell'abitazione della sig.ra De Santi.

Si fanno innanzitutto alcune considerazioni di carattere generale partendo dalle definizioni riportate nel DM 16/03/1998:

- *Livello di rumore ambientale (L_A): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona [...].*
- *Livello di rumore residuo (L_R): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici*
- *Livello differenziale di rumore (L_D): è la differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):*

$$L_D = L_A - L_R$$

Per meglio chiarire, il livello differenziale si ottiene per differenza aritmetica fra un livello ambientale e un livello residuo ed è indispensabile dunque che la quota di rumore residuo 'compreso' nel livello ambientale sia lo stesso (o analogo) a quanto rilevato con la misura di rumore residuo. Solo in questo modo si può verificare se l'innalzamento del rumore residuo sia da ritenersi o meno disturbante ($L_D > 5$ dB).

Osservazioni precise in merito alla situazione di rumore residuo debbono quindi necessariamente essere effettuate durante qualsiasi accertamento al fine di un confronto fra due valori.

E' vero inoltre che una misura di rumore residuo in uno stesso punto può comportare variazioni enormi del risultato se è di breve durata; l'abbaiare di un cane o il transito di qualche macchina nella strada limitrofa (ad esempio) possono alterare anche in modo significativo il livello equivalente relativo.

In aggiunta nelle misure di rumore ambientale o di residuo non possono essere inclusi eventi sonori atipici che renderebbero non confrontabili le due misure (quali ad esempio lo scarico di un camion o la movimentazione di materiale da parte di altre ditte).

Ciò premesso, è da evidenziare che:

- in tutti i rapporti di prova Arpav manca una univoca caratterizzazione del rumore residuo per cui non è ben chiaro cosa è stato misurato durante le misure di rumore residuo;
- le misure sono in tutti i casi di breve durata (dai 4 agli 11 minuti) a differenza di quanto effettuato per i livelli ambientali;
- i valori risultanti nelle diverse campagne di misura nello stesso punto risultano negli anni molto diversi;
- in alcuni casi è considerato erroneamente come livello residuo il livello misurato senza l'attività della ditta confinante.

Detti livelli, caratterizzati dunque da un'elevata incertezza, sono quelli che hanno portato a dichiarare il superamento del limite differenziale, a definire l'entità di detti superamenti, nonché a dichiarare l'inefficacia della barriera.

Si ritiene invece che per poter accertare in modo quanto possibile accurato una situazione di disturbo le misure di rumore ambientale e residuo debbono necessariamente:

- essere di durata sufficiente a caratterizzare le relative sorgenti,
- contenere una parte di rumore residuo che sia analoga, pena l'incorrettezza del calcolo del livello differenziale. Nel caso la quota parte di rumore residuo rilevata ad attività spenta sia inferiore alla quota parte di rumore residuo contenuta nel livello ambientale si avrà una sovrastima del livello differenziale che porterà ad errate conclusioni.

Nel caso specifico il rumore residuo dell'area è determinato dai contributi delle seguenti sorgenti:

- camino della ditta CF Ossitaglio (che è acceso molto frequentemente);
- attività aggiuntiva della ditta CF Ossitaglio (buratti posti in esterno, transiti e manovre mezzi, movimentazione carrello elevatore); dette attività sono saltuarie e variano in intensità a seconda della giornata lavorativa;
- traffico veicolare su SP 12 (caratterizzata da un traffico che può ritenersi continuo sebbene con distribuzione variabile all'interno della giornata);
- transiti sulle strade locali (via E. Fermi in particolare ma anche via dal Bartaglian);
- attività antropica varia (cani, taglio legna / erba, altre attività).

E' evidente che a seconda del punto di misura si avrà un rumore residuo differente in quanto differente è il contributo specifico delle diverse componenti del rumore residuo.

A tal riguardo - al fine di dirimere tutti i dubbi fino ad ora emersi in merito al residuo –si è provveduto ad effettuare alcuni monitoraggi di rumore residuo lasciando per una giornata completamente ferma l'attività della ditta Nuova Tir.Fe.

La ditta CF Ossitaglio lavorava invece normalmente e così anche il traffico stradale lungo la SP 12 era da considerarsi nella norma in quanto non vi era alcun evento che potesse alterare il normale flusso.

Il giorno mercoledì 30/11/2016 sono state effettuate dunque dalla sottoscritta delle misure di rumore residuo utilizzando 3 fonometri in funzione contemporaneamente con microfono posto in facciata alle abitazioni nel punto più vicino accessibile al pubblico. In particolare i microfoni sono stati posizionati a circa 4 m di altezza di fronte all'abitazione della signora Cenghialta Giorgia, di fronte all'abitazione di Covolo Primo e sul muro della ditta Nuova Tir.Fe di fronte all'abitazione della sig.ra De Santi Maria.

Ci si è dovuti accontentare di effettuare le misure in esterno su area pubblica - sebbene il differenziale debba essere verificato all'interno delle abitazioni - a causa del diniego espresso dai cittadini, nella persona della sig.ra De Santi Maria e di Sartori Ermenegildo, a seguito di richiesta effettuata il 7/11/2016 da parte dell'ing. Vicentin e dell'ing. Luca dal Cengio (si riporta relativa dichiarazione in allegato n.6). L'ing. Dal Cengio ha anche partecipato con la sottoscritta all'altra campagna di misure di caratterizzazione delle emissioni effettuata il 14/11/2016.

Si riportano qui i livelli di rumore residuo misurati mercoledì 30/11/2016 (giornata intera di fermo attività) e lunedì 14/11/2016 nella pausa pranzo. Tutti i dettagli saranno riportati nella prosecuzione della relazione.

| MISURE | DE SANTI (a 9 m dalla facciata) | | CENGHIALTA (a 4,5 m dalla facciata) | COVOLO (a 4,5 m dalla facciata) |
|---|------------------------------------|---------------------------|--|------------------------------------|
| | 14/11/2016 | 30/11/2016 | 30/11/2016 | 30/11/2016 |
| Residuo con attività CF Ossitaglio | 59,4 (00:33:02) | 63,5 (04:05:47) | 59,0 (02:41:41) | 54,5 (03:00:58) |
| Residuo con attività CF Ossitaglio (SOLO CAMINO) | / | 60,0 (00:12:08) | / | / |
| Residuo pausa pranzo | 52,7 (01:35:47) | 52,1 (01:52:07) | 56,7 (01:58:58) | 54,0 (01:52:42) |

Tab.1: Livelli equivalenti (in dBA) per sorgente e durata delle misure

Per poter ricavare il livello residuo a 1 m dalla facciata esterna di tutti i ricettori indagati si è utilizzato un software previsionale considerando le due sorgenti di rumore principali presenti nella sfera di influenza, e cioè il camino della ditta CF Ossitaglio (che emette rumore stazionario) e la strada SP 12 (che è caratterizzata da un traffico continuo e fluido).

Non sono state incluse le altre sorgenti che contribuiscono alla definizione del rumore residuo (vedi elenco puntato sopra riportato) in quanto fluttuanti, saltuarie e quindi portatrici di incertezza.

Il software opportunamente tarato sulla base delle misure (e relative elaborazioni per le caratterizzazioni necessarie) ha fornito i livelli puntuali ad 1 m della facciata esterna.

Questo aspetto – legato all'impossibilità di entrare nelle abitazioni - inserisce un fattore di incertezza alle misure e alle valutazioni che comunque risultano di riferimento. Essendo infatti il differenziale ricavato per differenza si può ritenere che la differenza fra livello ambientale e residuo effettuata all'esterno a 1 m dalla facciata sia indicativa della differenza degli stessi livelli all'interno.

Si confrontano su queste ipotesi i livelli puntuali ricavati dal software e gli esiti delle misurazioni effettuate da Arpav. Si riportano i risultati in tabella, limitatamente ai 3 ricettori in cui negli anni sono state effettuate le verifiche.

| CENGHIALTA | Previsione | Misure Arpav - Interno ad 1 m | | |
|--|---------------|-------------------------------|--|--|
| | Esterno a 1 m | 03/02/2015 | | |
| Residuo con attività Ossitaglio (Camino) | 56,0 | 54,0 (00:15:37) | | |

| COVOLO | Previsione <i>Senza barriera</i> | Previsione <i>con barriera</i> | Misure Arpav - Interno ad 1 m <i>con barriera</i> | |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| | Esterno a 1 m | | 01/08/2008 | |
| Residuo con attività Ossitaglio (Camino) | 52,6 | 52,6 | 44,5 (00:12:10) | |

| DE SANTI | Previsione | Misure Arpav - Interno ad 1 m | | |
|--|---------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| | Esterno a 1 m | 27/02/2015 | 09/03/2005 | 13/10/2003 |
| Residuo con attività Ossitaglio (Camino) | 56,9 | 48,9 (00:11:08) | 56,0 (00:04:24) | 52,2 (00:07:51) |

Tab.2: Livelli residui (in dBA) previsti ad 1 m dalla facciata e confronto con esiti misure effettuate da Arpav

Per quel che riguarda l'abitazione di Cenghialta il rumore rilevato da Arpav per verificare le emissioni della ditta CF Ossitaglio ha fornito un livello di 54,0 dBA che come già stato fatto osservare corrisponde al livello causato dalla stessa Ossitaglio avendo Arpav in quell'occasione chiesto a Nuova Tir.Fe di non effettuare operazioni rumorose. Detto livello si allinea con quanto stimato dal software previsionale e si avvicina ai livelli presenti in facciata all'abitazione di De Santi sebbene le abitazioni si trovino in posizioni differenti.

Per quel che riguarda l'abitazione di Covolo, il livello di residuo misurato da Arpav nel 2008 si discosta molto da quanto previsto dal software previsionale e da quanto misurato in facciata dalla sottoscritta (54,0 dBA); essendo la misura stata fatta il primo agosto si può supporre che il camino potesse essere spento (almeno durante la misura di rumore residuo) e che il traffico sulla SP 12 fosse assai limitato.

E' da evidenziare che l'errata misura del differenziale ha comportato il giudizio negativo di Arpav in merito all'efficacia della barriera – all'epoca installata - ; misure effettuate con scrupolo e in periodo non 'anomalo' avrebbero accertato presumibilmente il rispetto del limite e la validità dell'intervento.

Relativamente all'abitazione della sig.ra De Santi il rumore residuo (che come sappiamo deve includere necessariamente il contributo delle sorgenti CF Ossitaglio) misurato da Arpav varia da 48,9 dBA (livello misurato nel 2015) a 56 dBA (misurato nel 2005).

Il software previsionale, tarato sulla base delle misure effettuate in questa campagna di misure, fornisce in facciata un livello di 56,9 dB – dovuto sia al contributo della strada SP12 sia a quello del camino. Su queste basi si ritiene che il livello residuo di 48,9 dBA - riportato nel Rapporto di prova fisica n. 27/RUM/15-0 - sia ampiamente sottostimato essendo addirittura inferiore al livello misurato in pausa pranzo con tutte le attività ferme.

Tutto ciò premesso si ritiene che i rapporti di prova di Arpav non siano di riferimento per una corretta verifica del differenziale a ricettore e quindi per l'individuazione degli interventi di contenimento.

Sempre in riferimento al verbale sopra citato è da evidenziare che la normativa (DM 16/03/1998) riporta che il livello differenziale debba essere calcolato come differenza fra livello ambientale e livello residuo, senza considerare il **livello corretto**.

L'applicabilità del fattore correttivo al livello ambientale non è previsto dalla normativa per il calcolo del differenziale ma per la verifica dei limiti assoluti.

Il livello differenziale riguarda infatti situazioni di massimo disturbo (monitorate come abbiamo visto anche con misure di alcuni minuti); applicare il fattore correttivo implicherebbe penalizzare ulteriormente una situazione già studiata nelle sue massime emissioni e porterebbe di fatto la riduzione del limite differenziale da 5 a 2 dB che è un valore molto basso, paragonabile all'incertezza estesa della misura.

La legge giustamente prevede l'applicabilità del fattore correttivo al livello ambientale misurato invece sull'intero periodo di riferimento, pari a 16 ore.

Si riporta anche in questo caso la definizione di legge.

Un rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- *l'evento è ripetitivo (quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno);*
- *la differenza tra LA_{max} ed LA_{Smax} è superiore a 6 dB;*
- *la durata dell'evento a -10 dB dal valore LA_{Fmax} è inferiore a 1 s.*

La ripetitività (cita la legge) deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello LAF effettuata durante il tempo di misura TM.

Nel caso in esame Arpav ha applicato il fattore correttivo al calcolo differenziale, penalizzandone come detto il calcolo, senza inoltre documentare la presenza degli impulsi nell'andamento temporale (andando di fatto contro quanto previsto dalla normativa); non è noto quanti siano e come siano distribuiti nel tempo.

Alla luce di quanto sopra i livelli da considerare per la verifica del differenziale risultano molto differenti; tenendo per buoni i livelli ambientali misurati da Arpav il 27/02/2015 e considerando i livelli residui calcolati come descritto si hanno livelli differenziali presso l'abitazione della sig.ra De Santi molto inferiori a quanto verificato da Arpav (16 dB) e quasi prossimi al rispetto del limite.

| Livello ambientale medio da misure Arpav 27/02/2015 | Livello residuo 1 (ma misure Arpav) 09/03/2005 | Livello residuo 2 (previsione) | Differenza 1 | Differenziale 2 |
|---|--|--------------------------------|--------------|-----------------|
| 61,6 (media fra 62,3 e 60,8) | 56,0 | 56,9 | 5,6 | 4,8 |

Tab.3: Calcolo del livello differenziale presso l'abitazione De Santi imputando più verosimili livelli di residuo

A riguardo preme evidenziare che i livelli sono in dB e sono quindi su scala logaritmica. L'incremento del livello di pressione sonora di 3 decibel corrisponde al raddoppio dell'energia acustica, mentre un decremento di 3 dB corrisponde a un suo dimezzamento.

| differenza in dB | 3,0 | 6,0 | 7,0 | 10,0 | 11,8 | 13,0 | 14,8 | 15,4 | 16,0 |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| fattore moltiplicativo dell'energia | 2 | 4 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 35 | 40 |

PARTE SECONDA: VALUTAZIONE DEI LIVELLI DIFFERENZIALI

In questa seconda sezione si riportano tutte le misure e le analisi che hanno portato alla caratterizzazione del rumore residuo e dei livelli di sorgente. Sulla base dunque di questi livelli si è potuto studiare l'impatto a ricettore e dunque gli interventi di contenimento delle emissioni al fine di creare una situazione che possa permettere alla ditta di lavorare in serenità e ai ricettori di avere un clima acustico più contenuto.

1. INQUADRAMENTO GENERALE

1.1 Normativa e limiti di riferimento

La ditta e tutti i ricettori limitrofi oggetto di indagine sono inseriti in classe IV – Aree ad intensa attività umana - secondo il Piano di Classificazione Acustica.

Si tratta di un'area IV posta in adiacenza sia ad ovest che a sud ad una classe VI- Aree esclusivamente industriali ad evidenziare la vocazione dell'area non certo di tutela acustica.

Non sono riportate nel Piano la fasce di pertinenza acustica della strada provinciale (SP 12) che corre in direzione nord ovest -sud est. Si può ipotizzare una strada extraurbana secondaria di scorrimento (Cb) con limite per il rumore dovuto al traffico di 70 dBA nel periodo diurno (DPR 142/2004).

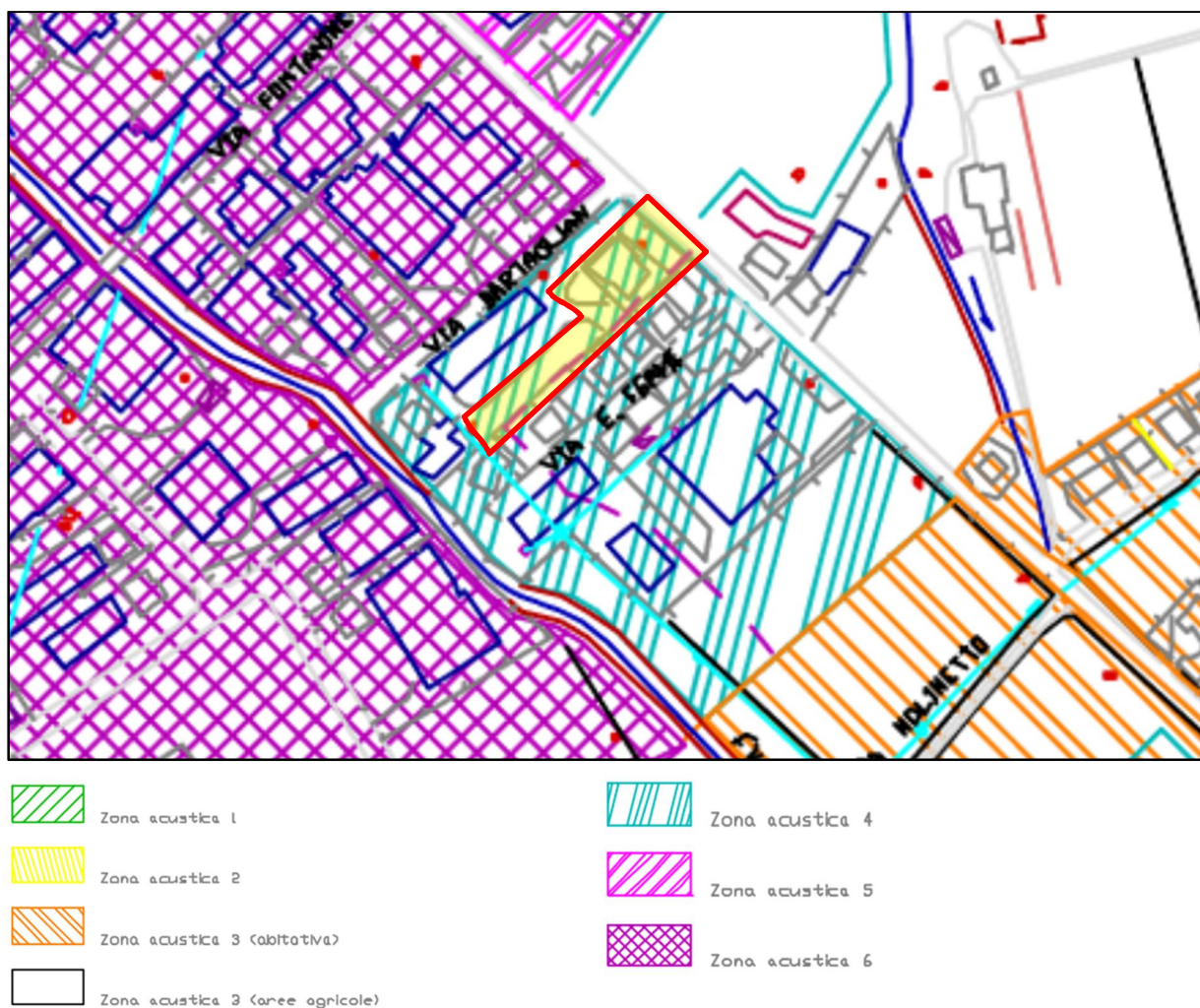


Fig.1: Estratto Piano di Classificazione Acustica comunale (Revisione n°02 del Dicembre 2004)

Si elencano i principali riferimenti normativi:

- L. n. 447 del 26/10/95: *“Legge quadro sull’inquinamento acustico”*;
- DPCM 01/03/1991: *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”* che fissa i limiti nel periodo temporaneo, in attesa del piano di classificazione acustica;
- DPCM 14/11/1997: *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”*, che fissa i nuovi limiti di accettabilità, i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori differenziali, i valori di attenzione e di qualità;
- DM 16/03/1998: *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”*, che stabilisce i metodi e le tecniche per il controllo del rispetto dei limiti definendo tra l’altro i criteri su cui basare la scelta dei tempi di misura in funzione della tipologia di sorgente sonora;
- DPR 142/2004 n. 142: *“Disposizioni per il contenimento acustico e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’art.11 della legge 26 ottobre 1995, n.447”* che fissa dimensioni e limiti delle fasce di pertinenza acustica;

A seguito le principali norme tecniche di riferimento per i calcoli

- UNI ISO 9613-2:2006: *“Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo”*;
- UNI 11143-1:2005: *“Acustica – Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 1: Generalità”*;
- UNI 10855:1999: *“Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”*;
- UNI EN ISO 3744:2010: *“Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su un piano riflettente”*;
- UNI EN ISO 3746:2011: *“Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora – Metodo di controllo con una superficie avvolgente su un piano riflettente”*.

1.2 Descrizione dell'attività e delle sorgenti sonore

La ditta effettua attività di recupero e commercio rottami metallici in una pertinenza così organizzata:

- 1.254,93 m² capannone coperto dedicato all'attività di recupero rifiuti,
- 600 m² circa area esterna dedicata a deposito MPS,
- 1.500 m² circa piazzale promiscuo al capannone per movimentazione mezzi,
- 200 m² circa area retro per stoccaggio attrezzature,

per una copertura totale di circa 3.000 m² completamente pavimentati.

Il capannone ha 2 lati chiusi – dotati dunque di pareti - (lato nord ovest in adiacenza con il capannone della ditta CF Ossitaglio sas e lato sud ovest), un lato aperto (lato nord est per ingresso mezzi) e un lato chiuso (lato sud est) per meno di metà dell'intera lunghezza.

Le pareti esterne sono realizzate in blocchi e dotate di porzione finestrata.

Il piazzale è condiviso con la ditta CF Ossitaglio per cui è utilizzata per l'ingresso e le manovre di entrambe le ditte.

L'attività consiste essenzialmente nell'arrivo dei rottami metallici tramite automezzi propri o di terzi, lo scarico nelle apposite aree direttamente da cassone o con ausilio del carrello elevatore nel caso il materiale sia in casse, la movimentazione del materiale con caricatore dotato di ragno o con carrello elevatore, l'eventuale cernita manuale, il carico del materiale per essere venduto. In aggiunta vi sono altre attività (come vedremo di minor impatto) finalizzate alla differenziazione e al recupero dei rifiuti.

Per svolgere l'attività la ditta ha in uso i seguenti **mezzi**:

- n.1 Caricatore con ragno SOLMEC (per la movimentazione del materiale e la cernita)
- n.1 Carrello elevatore elettrico (per la movimentazione delle casse di ferro e per pulire il piazzale se applicata la scopa alle forche)
- n.1 Motospazzatrice Eureka (per la pulizia del pavimento)
- n.3 Camion con 1 rimorchio
 - Autocarro MAN NUTZFAHRZEUGE AG 10N – 12N
 - Autocarro SCANIA CV P 420 LB6X2 4MNA
 - Autocarro SCANIA N341 C00-1521B4G-3AX con rimorchio A.T.L.A.S. R3SXX R3SX65 R3SP65

Sotto la porzione di tettoia schermata su tre lati (fondo del capannone) vi sono inoltre le seguenti **attrezzature / macchine** utilizzate all'occorrenza per le varie attività di recupero:

- Isola robotizzata per il recupero delle trombe (permette la separazione dei diversi materiali costituenti le trombe: rame, alluminio, ferro, plastica)
- Pressa per togliere il rame dai motori (emissioni trascurabili)
- Pela cavi (emissioni trascurabili)
- Cannello (uso molto raro per ridurre dimensioni pantografato o altro materiale)
- Smerigliatrice (uso molto raro per interventi di manutenzione)
- Troncatrice (uso molto raro per tranciare materiale)

In aggiunta si intenderà posizionare in continuità con la macchina delle trombe:

- Mulino per la macinazione della plastica prodotta dalla separazione con associato impianto di aspirazione. Il rumore dovuto ad entrambe le sorgenti è stato misurato e studiato dalla ditta con apposita relazione (Stima di incidenza acustica – 8/05/2015 – tecnico arch. Agnese Gaio dello studio Vicentin srl di Brendola). Si utilizzeranno in questa sede gli esiti delle misure effettuate per verificare l'impatto a ricettore.

Ad oggi sono impiegati 4 soci, un operaio dipendente e una amministrativa.

Analizzando gli aspetti acustici si rileva che i materiali movimentati sono di diversa tipologia (in termini di peso, dimensioni, forma, ecc.) e quindi sono caratterizzati da diversa emissione sonora all'atto della movimentazione.

E' da evidenziare che :

- ogni tipologia di materiale ha la propria collocazione nel lay-out così come approvato dalla Provincia di Vicenza per attività di recupero rifiuti per cui le zone di carico / scarico sono definite sebbene per le MPS non siano proibiti dalla Provincia riorganizzazioni di logistica. Ad oggi è di riferimento il lay-out rev. 3 del 12/05/2016 (Allegato 4);
- ogni tipologia di materiale ha una diversa frequenza di ingresso ed uscita. Ci sono cioè alcuni materiali che entrano poco frequentemente, vengono stoccati e caricati poche volte al mese. Altri per i quali le operazioni sono più frequenti;
- uno stesso materiale può causare differenti emissioni in fase di movimentazione a causa del differente peso specifico e differente forma.

Sotto la superficie coperta vi è lo stoccaggio di: tornitura ferro, spezzoni di cavo in rame, motori, tornitura acciaio inox, metalli vari, rame, tornitura alluminio / ottone; sono per lo più materiali che necessitano protezione dagli agenti atmosferici. Vi sono inoltre casse di rifiuti e le macchine / attrezzature utilizzate nel ciclo produttivo.

I materiali giungono all'impianto normalmente su casse ma possono essere contenuti anche in containers; il turn over è abbastanza limitato (entrano poche volte al mese) ad eccezione della tornitura in ferro che entra abbastanza frequentemente.

In esterno vi sono cumuli di materiali differenti; i materiali che entrano con maggior frequenza sono il lamierino di ferro normale e il lamierino di ferro palabile. Gli altri metalli hanno turn over molto più basso (per la ghisa, il lamierino di cromo, l'acciaio si parla ad oggi di qualche volta al mese).

Le sorgenti di rumore più impattanti sono le operazioni che comportano la movimentazione del materiale con il ragno (carichi, movimentazione, scarichi). Sono state effettuate dunque diverse misure - orientate alla sorgente - in differenti condizioni operative, scegliendo i materiali movimentati più frequentemente. Essi sono anche quelli che comportano emissioni più rumorose.

In aggiunta sono state caratterizzate anche alcune delle operazioni effettuate con le macchine posizionate all'interno per verificarne l'effettiva non significatività delle emissioni.

Sono state trascurate alcune sorgenti, quali ad esempio l'ingresso e la manovra dei mezzi, in quanto non significative ai fini della definizione del massimo disturbo.

Si riporta di seguito l'elenco delle sorgenti considerate e i dettagli nel cap.2.

| | |
|-----|---|
| S1 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 1 |
| S2 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 2 |
| S3 | Carico trucioli |
| S4 | Scarico trucioli |
| S5 | Scarico e movimentazione acciaio |
| S6 | Cernita ferro pantografato (correttivo) con ragno e manuale |
| S7 | Carico lamierino di ferro su camion |
| S8 | Scarico lamierino palabile |
| S9 | Macchina trombe |
| S10 | Carrello elevatore con scopa |
| S11 | Motospazzatrice Eureka |
| S12 | Mulino per macinazione plastica (NEW) |
| S13 | Aspiratore mulino (NEW) |

A seguire una fotografia aerea con indicazione grafica delle aree di stoccaggio esterne. Ulteriori dettagli sono riportati nel lay-out allegato.



Fig.2: Fotografia aerea con individuazione elementi di indagine e collocazione dei materiali



Foto n.1: Fondo del capannone – parete rivolta a sud-ovest e inizio parete rivolta a sud-est



Foto n.2: Lato tettoia rivolto a sud-est (porzione aperta a destra e porzione chiusa a sinistra)

1.3 Caratterizzazione del contesto ambientale e sfera di influenza

La ditta è inserita in un'area a destinazione D1 (industria, artigianato di produzione) secondo quanto indicato nel PRG del Comune di Brendola.

In adiacenza lungo il confine sud-est di Nuova Tir.Fe, vi è un'area residenziale attraversata da via E Fermi, con presenza di casette e condomini stretta su tutti i lati da zone produttive.

Oltre la prima fila di case affacciata sulla pertinenza della ditta vi è la strada (via E. Fermi) e dunque vi è un'altra fila di case. La situazione appare critica già dall'analisi del contesto ambientale.

La verifica dell'impatto acustico è stato effettuato sulle abitazioni poste sulla prima fila e sulla seconda fila, in analogia alle verifiche Arpav. Si ritiene che siano questi i ricettori critici sui quali è necessario indirizzare l'analisi e quindi gli interventi di contenimento. Sono stati considerati inoltre anche i ricettori posti a sud ovest. Di veda la fig.4 in cui sono stati codificati i ricettori.

Il capannone si trova in adiacenza con quello della ditta CF Ossitaglio che condivide anche l'accesso e il piazzale posto in testa ai capannoni che è dunque ad uso promiscuo.

La ditta CF Ossitaglio contribuisce con le proprie sorgenti alla definizione del rumore residuo, in particolar modo per la presenza di un impianto di aspirazione e depurazione fumi (monitorato più volte da Arpav, che chiameremo per semplicità camino), per la presenza di macchinari (buratti) posti in esterno in un ambiente dedicato nel lato nord-est nonché per i transiti dei mezzi, la movimentazione del carrello elevatore e lo scarico dei rifiuti prodotti nelle aree della ditta nuova Tir.fe.

L'area dal punto di vista acustico è caratterizzata inoltre dalla presenza della SP 12 (via A. De Gasperi) che corre in direzione nord-ovest sud-est con un traffico significativo; si riportano i dati di traffico rilevati:

| Data | Intervallo orario | Traffico orario |
|------------|-------------------|-------------------------------------|
| 30/11/2016 | 12.30-14.30 | 927 veicoli / ora di cui 6% pesanti |

Tab.4: Conteggi traffico su SP 12

Lungo tutto il confine sud est e sud ovest come noto vi è ad oggi un muro dell'altezza di circa 2 m (si tratta in realtà di 2 muri affiancati); le quote delle case poste oltre il muro su via Fermi risultano più basse rispetto al piano della ditta nuova Tir.Fe di un livello che aumenta andando dalla direzione della strada verso sud-ovest (il piano si abbassa dunque).

In sede di predisposizione del progetto della barriera sono state rilevate, per quanto è stato possibile, alcune quote. Dette quote di abbassamento fra il piano in cui è posta la ditta e il piano in cui si trovano i ricettori sono state riportate anche nel progetto effettuato con software di previsione.

Si riportano a seguito alcune immagini chiarificatrici sia in pianta che in 3d.



Fig.3: Fotografia aerea con individuazione ditta, ditta in adiacenza (CF Ossitaglio) e area residenziale limitrofa in cui sono collocati i ricettori oggetto di indagine

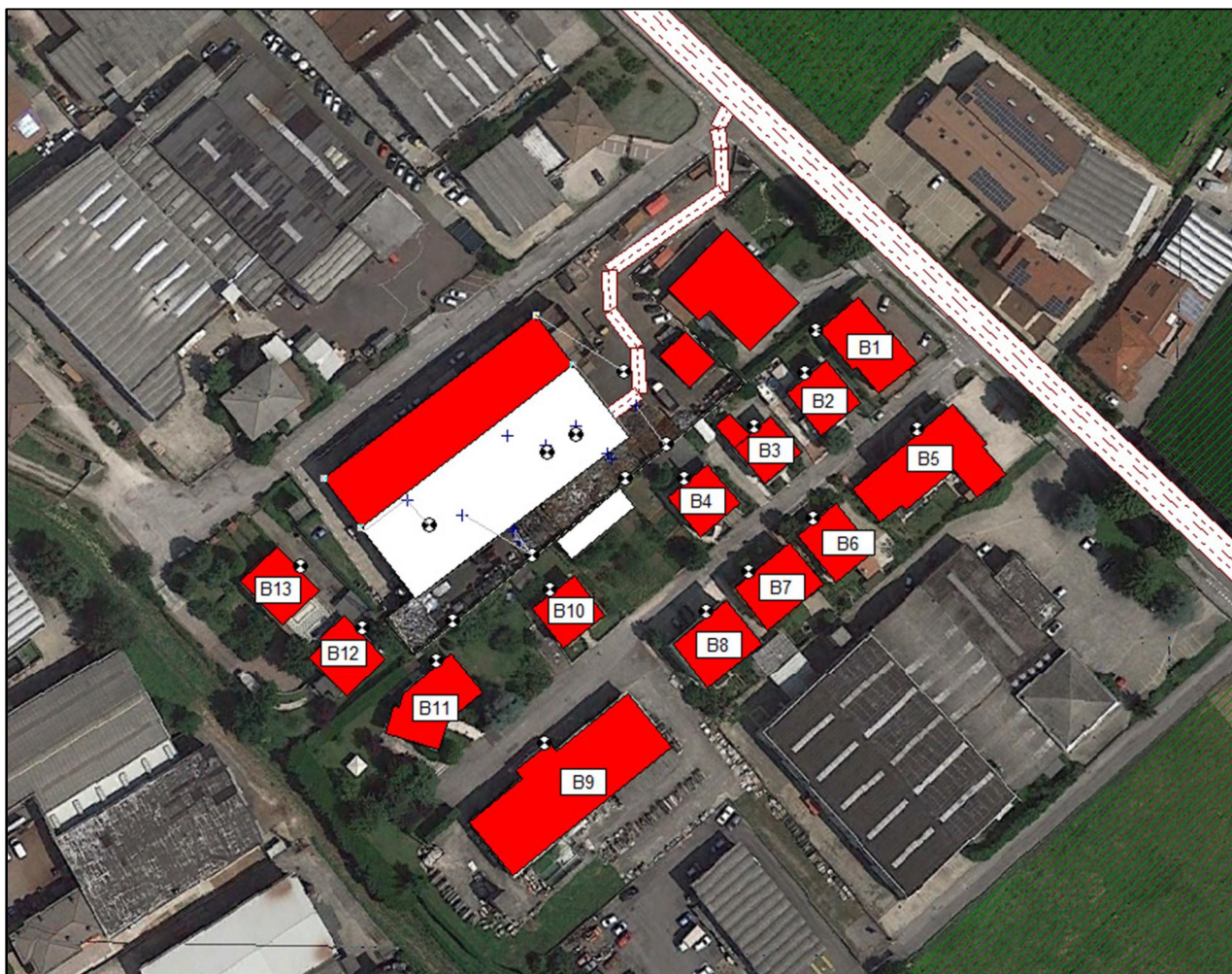


Fig.4: Rappresentazione grafica 2D del progetto con l'individuazione dei ricettori

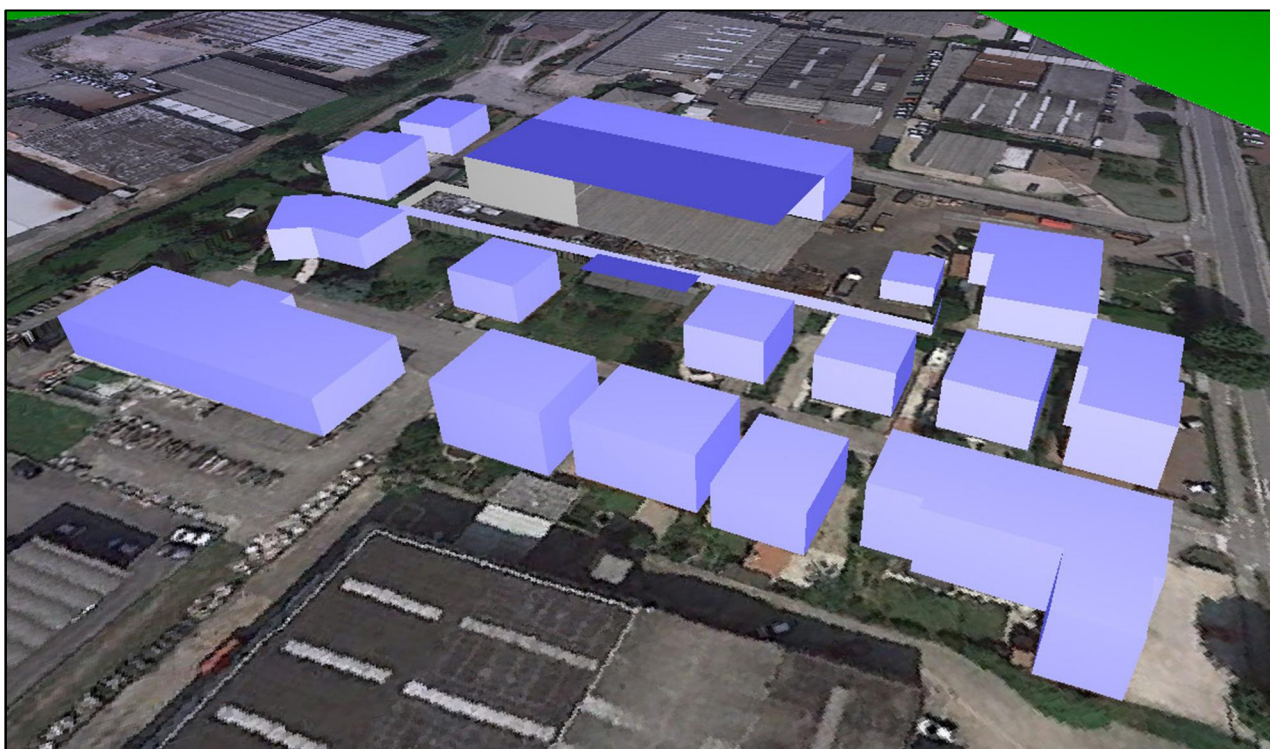
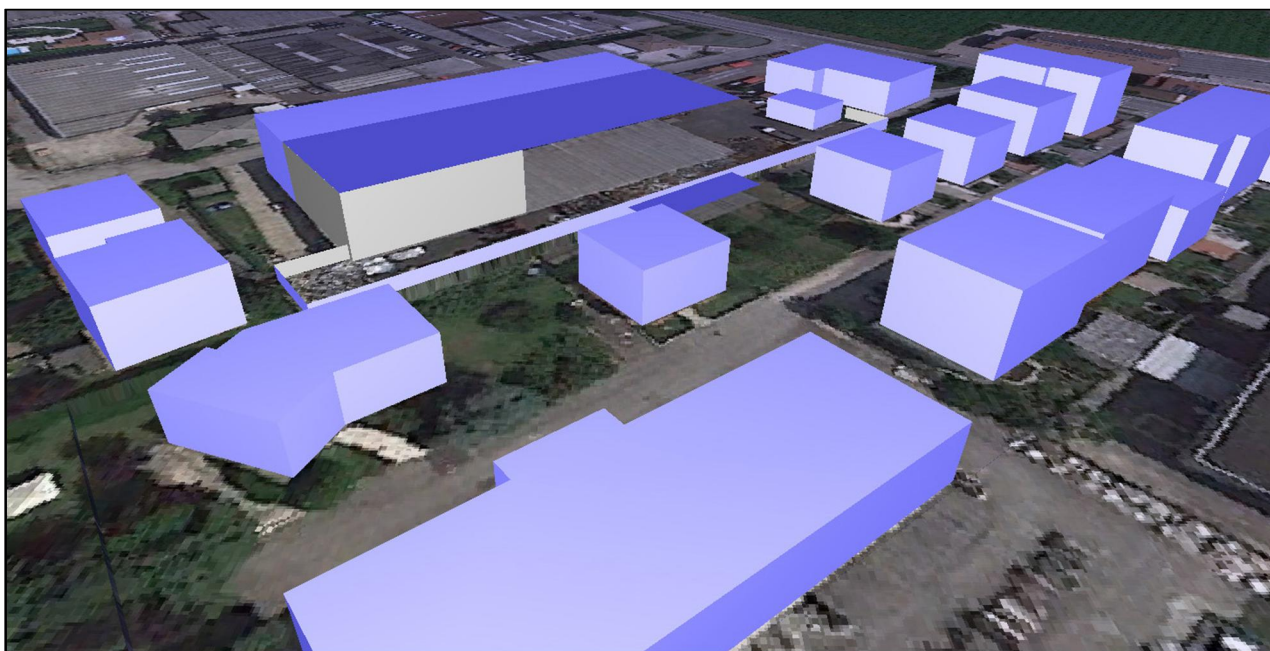


Fig.5-6: Rappresentazione grafica 3D del progetto

1.4 Metodologia di analisi

La tecnica di analisi utilizzata è del tipo 'combinato' o ibrido, basata cioè su rilievi strumentali e su modellazione numerica della propagazione del rumore con metodo del ray-tracing.

La campagna di misure è stata finalizzata a:

- caratterizzare le emissioni delle sorgenti di rumore individuate (e quindi definire il livello di potenza sonora);
- caratterizzare i livelli di rumore residuo;
- tarare il modello di calcolo.

Le misure orientate alla sorgente sono state effettuate nei casi in cui vi era una propagazione diretta (in campo cioè sostanzialmente libero) sul muro di confine a 3,5 m di altezza (2 metri di muro + 1,5 m di cavalletto) e scegliendo la minor distanza possibile sorgente – microfono. Questa scelta ha permesso di misurare le emissioni nella direzione verso il ricettore, tenendo in giusto conto la direttività della sorgente.

Per le sorgenti poste in posizione schermata o troppo distante dal confine si è invece posizionato il microfono a 1,5 m di altezza ad una distanza nota, ponendosi sempre nella condizione di campo libero.

Per il camino della ditta CF Ossitaglio ci si è posti in una direzione che fosse il meno possibile schermata dalla stessa struttura del capannone.

Le misure finalizzate alla caratterizzazione del rumore residuo sono state effettuate in prossimità di alcuni ricettori (quelli già indagati da Arpav) posizionandosi nei punti accessibili posti più vicini possibile alle facciate più disturbate (esposte alla ditta).

Il modello di calcolo ha permesso di studiare in facciata ai ricettori i livelli di *emissione* dovuti all'attivazione delle diverse sorgenti sonore e i livelli dovuti alle due sorgenti di rumore residuo principali - la strada e il camino della ditta CF Ossitaglio - quantificandone il contributo, dopo opportuna taratura sulla base delle misure effettuate.

I calcoli sono stati effettuati utilizzando il modello analitico di previsione **Cadna-A della DataKustik** per lo studio della propagazione in ambiente esterno che utilizza molti algoritmi di calcolo.

Nel caso in esame si è utilizzato il modello di calcolo previsto da:

- norma ISO 9613 parte II per la propagazione sonora nell'ambiente esterno per sorgenti puntuali;
- modello francese NMPB 96 (richiamato dalla Direttiva Europea 2002/49/C) per il contributo della strada.

Il modello permette di calcolare il livello sonoro nell'area oggetto di studio a partire dalla caratterizzazione delle sorgenti sonore e dell'ambiente di propagazione, tenendo in considerazione la morfologia del terreno, le schermature prodotte da ostacoli, l'assorbimento acustico del terreno e dell'atmosfera.

Sono state caratterizzate le diverse aree in base al potere di assorbimento del suolo; è stato assegnato un fattore $K=0,2$ per le zone pavimentate (asfalti poco assorbenti) e $0,7$ per i terreni agricoli o simili.

Come condizioni meteo si sono utilizzati i dati di default (vento favorevole), una temperatura pari a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ e un'umidità pari al 70%.

Per ogni ricettore sono forniti i dati puntuali al primo piano ad un'altezza di 4,5 m rispetto al piano in cui sono poste le abitazioni. In allegato 3 si riportano le mappe di isolivello a 4 m.

2. DATI DI INPUT

2.1 Misure fonometriche

2.1.1 Strumentazione di misura

Per le rilevazioni sono stati impiegati dalla sottoscritta 3 analizzatori in classe 1:

- **Fonometro Integratore SOLO** - 01dB-Stell matr. N° 60183 con preamplificatore tipo PRE21S (matr. N°12816) e microfono tipo MCE 212 (matr. N° 33559) in classe 1
- Cavo di prolunga (10 m)
- Treppiede
- **Fonometro integratore FUSION – 01 dB** matr. N° 10943 con microfono G.R.A.S. modello 40CE (matr. N° 226371) in classe 1
- Treppiede
- **Analizzatore di Spettro 01 dB Symphonie** - matr. N° 01692 con preamplificatore tipo PRE21A (matr. N° 20156) e microfono tipo 40AR (matr. N° 21598) in classe 1
- PC Acer modello TravelMate 5730
- Cavo di prolunga (10 m);
- Treppiede
- **Calibratore BRUEL&KJAER** modello 4231, matr. N° 2147300 di classe 1 secondo la norma CEI EN 60942

La strumentazione e i protocolli di misura sono conformi alla normativa tecnica di riferimento UNI / CEI 29-10 / EN 60804-1994 e al DPCM 16/03/1998.

La calibrazione effettuata prima e dopo le misure non ha dato scostamenti maggiori di 0,5 dB rispetto al segnale di 94 dB a 1000 Hz.

Il fonometro SOLO, l'analizzatore di spettro SYMPHONIE e il calibratore sono stati tarati il 04/02/2015 presso il Centro Taratura LAT n° 224 – ACERT di Paolo Zambusi.

Il fonometro FUSION è stato tarato il 09/05/2016 presso il Centro Taratura LAT n° 068 – L.C.E. srl.

In aggiunta è stata impiegata dal collega ing. Luca De Cengio (di cui si allega attestato di tecnico competente) la seguente strumentazione:

- **Fonometro integratore BRUEL & KJAER** Mod. 2250, n° di serie 2679584 con preamplificatore BRUEL & KJAER, Mod. ZC-0032, n° serie 11017 e microfono Mod. 4189 n° serie 2670622
- **Fonometro LARSON DAVIS**, Mod. 831, n° di serie 0002621 con preamplificatore LARSON DAVIS Mod. PRM831 N° SERIE 019189 e microfono Mod. 377B02 n° serie 124970
- Calibratore BRUEL & KJAER Mod. 4231 n° serie 2677673 in classe 1.

Si è utilizzata inoltre la seguente attrezzatura ausiliaria:

- **Stazione meteorologica Vantage Pro 2**
- **Misuratore di Distanza LEICA DISTO** (mod.410 - 09/2015)
- **Contatore di traffico compatto ICOMS - EASY DATA BLUE** (n. serie 15B0081 - dotato di batterie, commercializzato dalla ditta STS srl • Strade Traffico Sicurezza) che utilizza la tecnologia del radar effetto doppler. La centralina è stata posizionata su un palo vicino al cancello, impostando i corretti parametri di installazione.

La centralina è stata correttamente installata e configurata, impostando i seguenti dati:

- altezza di installazione;
- la distanza tra il palo di installazione e il centro della strada;
- direzione in allontanamento la più vicina al radar.

Sono stati monitorati per ogni transito i seguenti parametri:

- lunghezza,
- velocità,
- direzione di marcia.

Trattandosi di modalità bidirezionale il conteggio può essere soggetto ad errore nei casi di attraversamento contemporaneo di 2 mezzi nel lobo di rilevamento del radar; in tali casi l'apparecchiatura può validare la misura di 2 veicoli, la misura di un veicolo o una misura la cui lunghezza è la somma delle 2 lunghezze. Si ritiene che l'errore possa essere influente ai fini della presente. Per quel che riguarda la lunghezza sono state individuate 2 categorie: auto (lunghezza < 6 m) e mezzi pesanti (lunghezza ≥ 6 m).

2.1.2 Modalità e condizioni di misura

Le misure sono state effettuate dalla sottoscritta dott.ssa Giulia Svegliado - Tecnico Competente in Acustica Ambientale – i seguenti giorni:

14/11/2016: misure orientate alla sorgente

- Tempo di riferimento: periodo diurno
- Tempo di osservazione: 10.30 – 18.00
- Tempo di misura: vedi schede di misura.

30/11/2016: misure di rumore residuo

- Tempo di riferimento: periodo diurno
- Tempo di osservazione: 9.30 – 18.00
- Tempo di misura: vedi schede di misura.

Il giorno 14/11/2016 sono state effettuate delle misure di supporto, in contemporanea a quelle effettuate dalla sottoscritta, dal collega ing. Luca De Cengio.

Le misurazioni sono state svolte in accordo a quanto disposto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”* e al contenuto delle norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

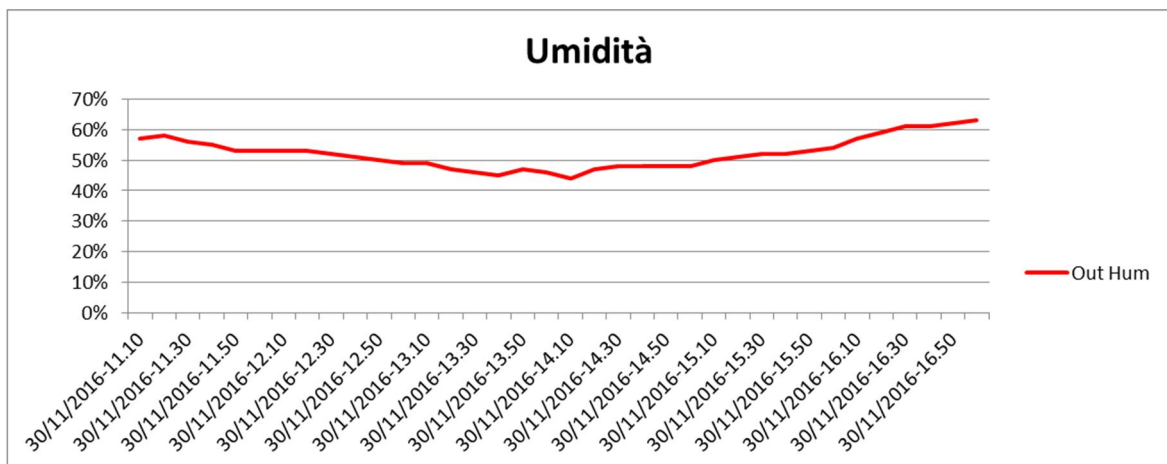
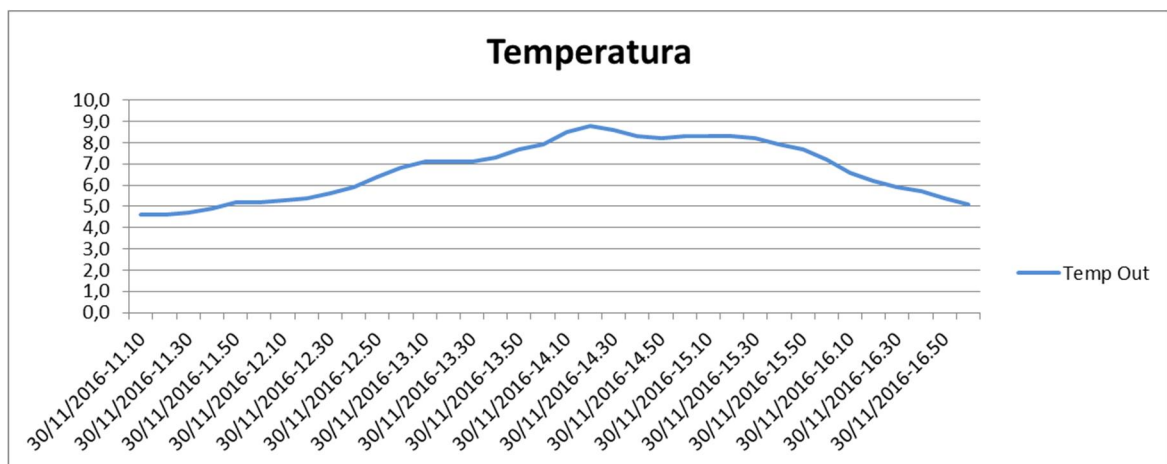
Il microfono a campo libero è stato diretto in tutti i casi (sia di livello ambientale che di livello residuo) verso la sorgente o verso il sito e dotato di cuffia antivento.

La presenza di più tecnici nonché dei titolari durante lo svolgimento della gran parte delle misure ha permesso di discriminare le sorgenti sonore e annotare eventuali eventi anomali.

Tutte le misure sono state effettuate in condizioni meteorologiche conformi alla normativa vigente.

Il giorno 14/11/2016 è stato caratterizzato da: temperatura: 5°C – Umidità relativa: 76% - Pressione: 1006 mbar (h). Il giorno 30/11/2016 sono stati monitorati in continuo (campionamento ogni 10 minuti) i dati meteo.

| Orario | Temperatura (°C) | Umidità relativa (%) | Velocità (km/h) | Direzione vento | Orario | Temperatura (°C) | Umidità relativa (%) | Velocità (km/h) | Direzione vento |
|--------|------------------|----------------------|-----------------|-----------------|--------|------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| 11.10 | 4,6 | 57 | 4 | WSW | 14.10 | 8,5 | 44 | 1,8 | SW |
| 11.20 | 4,6 | 58 | 2,2 | NNE | 14.20 | 8,8 | 47 | 1,8 | SW |
| 11.30 | 4,7 | 56 | 2,2 | NNW | 14.30 | 8,6 | 48 | 2,7 | SW |
| 11.40 | 4,9 | 55 | 2,7 | NNW | 14.40 | 8,3 | 48 | 3,1 | WSW |
| 11.50 | 5,2 | 53 | 3,1 | N | 14.50 | 8,2 | 48 | 1,8 | SW |
| 12.00 | 5,2 | 53 | 2,7 | NNW | 15.00 | 8,3 | 48 | 1,8 | SW |
| 12.10 | 5,3 | 53 | 2,7 | NNW | 15.10 | 8,3 | 50 | 2,2 | WSW |
| 12.20 | 5,4 | 53 | 2,2 | N | 15.20 | 8,3 | 51 | 1,8 | WSW |
| 12.30 | 5,6 | 52 | 2,2 | NNW | 15.30 | 8,2 | 52 | 2,7 | W |
| 12.40 | 5,9 | 51 | 2,2 | N | 15.40 | 7,9 | 52 | 1,8 | WSW |
| 12.50 | 6,4 | 50 | 2,7 | W | 15.50 | 7,7 | 53 | 1,8 | SSW |
| 13.00 | 6,8 | 49 | 2,7 | NNW | 16.00 | 7,2 | 54 | 1,8 | WSW |
| 13.10 | 7,1 | 49 | 3,6 | NNW | 16.10 | 6,6 | 57 | 1,8 | WSW |
| 13.20 | 7,1 | 47 | 2,2 | NNW | 16.20 | 6,2 | 59 | 1,3 | SW |
| 13.30 | 7,1 | 46 | 2,2 | NNW | 16.30 | 5,9 | 61 | 1,3 | WSW |
| 13.40 | 7,3 | 45 | 1,8 | NNE | 16.40 | 5,7 | 61 | 0,4 | SW |
| 13.50 | 7,7 | 47 | 1,3 | NE | 16.50 | 5,4 | 62 | 0,4 | SW |
| 14.00 | 7,9 | 46 | 1,8 | SW | 17.00 | 5,1 | 63 | 0,4 | SW |



Tab.5:Dati meteo rilevati il 30/11/2016 nel piazzale della ditta con stazione meteorologica Vantage Pro 2

2.1.3 Punti di misura

La campagna di misure ha consistito in 9 punti di misura (P1-P9) in cui sono stati misurati:

- I livelli di emissioni delle sorgenti di pertinenza della nuova Tir.fe (sorgenti da S1 a S11)
- I livelli di emissioni del camino della ditta CF Ossitaglio (sorgente SR-1)
- il rumore residuo

Per quel che riguarda i livelli di emissione delle sorgenti di pertinenza si sono considerati anche gli esiti fonometrici delle misure effettuate per caratterizzare le nuove macchine (S12 - mulino plastica e S13 - aspiratore) da associare alla macchine trombe già presente; le misure sono state effettuate dal tecnico competente Arch. Agnese Gaio e riportate nella relazione 'Stima di incidenza Ambientale' del 8/05/2016.

Si riporta l'elenco delle misure effettuate e a seguito i risultati principali. Le schede di misura sono riportate in Allegato 1 (misure orientate alla sorgente) e in allegato 2 (misure di rumore residuo).

| ID Misura | ID sorgente | ID punto di misura | Sorgente | Distanza sorgente-microfono (m) | Altezza sorgente (m) | Altezza microfono (m) |
|-----------|-------------|--------------------|---|---------------------------------|----------------------|-----------------------|
| M-S1 | S1 | P3 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 1 | 4,5 | 3 | 3,5 |
| M-S2 | S2 | P3 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 2 | 7,5 | 3 | 3,5 |
| M-S3 | S3 | P3 | Carico trucioli | 20 | 2 | 3,5 |
| M-S4 | S4 | P3 | Scarico trucioli | 30 | 1,5 | 3,5 |
| M-S5 | S5 | P4 | Scarico e movimentazione acciaio | 4,5 | 3 | 3,5 |
| M-S6 | S6 | P1 | Cernita ferro pantografato (correttivo) con ragno e manuale | 12 | 1,5 | 3,5 |
| M-S7 | S7 | P3 | Carico lamierino di ferro su camion | 7,5 | 2 | 3,5 |
| M-S8 | S8 | P2 | Scarico lamierino palabile | 7,5 | 1,5 | 3,5 |
| M-S9 | S9 | P5 | Macchina trombe | 8 | 1,5 | 1,5 |
| M-S10 | S10 | mobile | Carrello elevatore con scopa | 2 | 1 | 1 |
| M-S11 | S11 | mobile | Motoscopa Eureka | 2 | 1 | 1 |
| / | S12 | n.d. | Macinatore plastica (NEW) | 1 | 1,5 | 1,5 |
| / | S13 | n.d. | Aspiratore (NEW) | 1 | 1,5 | 1,5 |
| M-SR1 | SR1 | P6 | Camino ditta CF Ossitaglio | 22 | 9,5 | 3,5 |

Tab.6: Elenco di misure orientate alla sorgente

| ID Misura | ID sorgente | Sorgente | Altezza microfono |
|-----------|-------------|---|-------------------|
| ML-LR1 | P1 | Sul muro di confine di fronte R4 (14/11/2016) | 3,5 |
| M-LR2 | P4 | Sul muro di confine vertice S O (14/11/2016) | 3,5 |
| M-LR3 | P8 | Di fronte ricettore R6 (30/11/2016) | 4,0 |
| M-LR4 | P9 | Di fronte ricettore R8 (30/11/2016) | 4,0 |
| ML-R5 | P1 | Sul muro di confine di fronte R4 (30/11/2016) | 3,5 |
| M-LR6 | P7 | Vertice S O (30/11/2016) | 3,5 |

Tab.7: Elenco di misure di rumore residuo

Segue una foto di insieme con i punti di misura e la collocazione delle sorgenti. Per un più preciso collocamento si rimanda alle schede di misura in allegato 1 e 2.

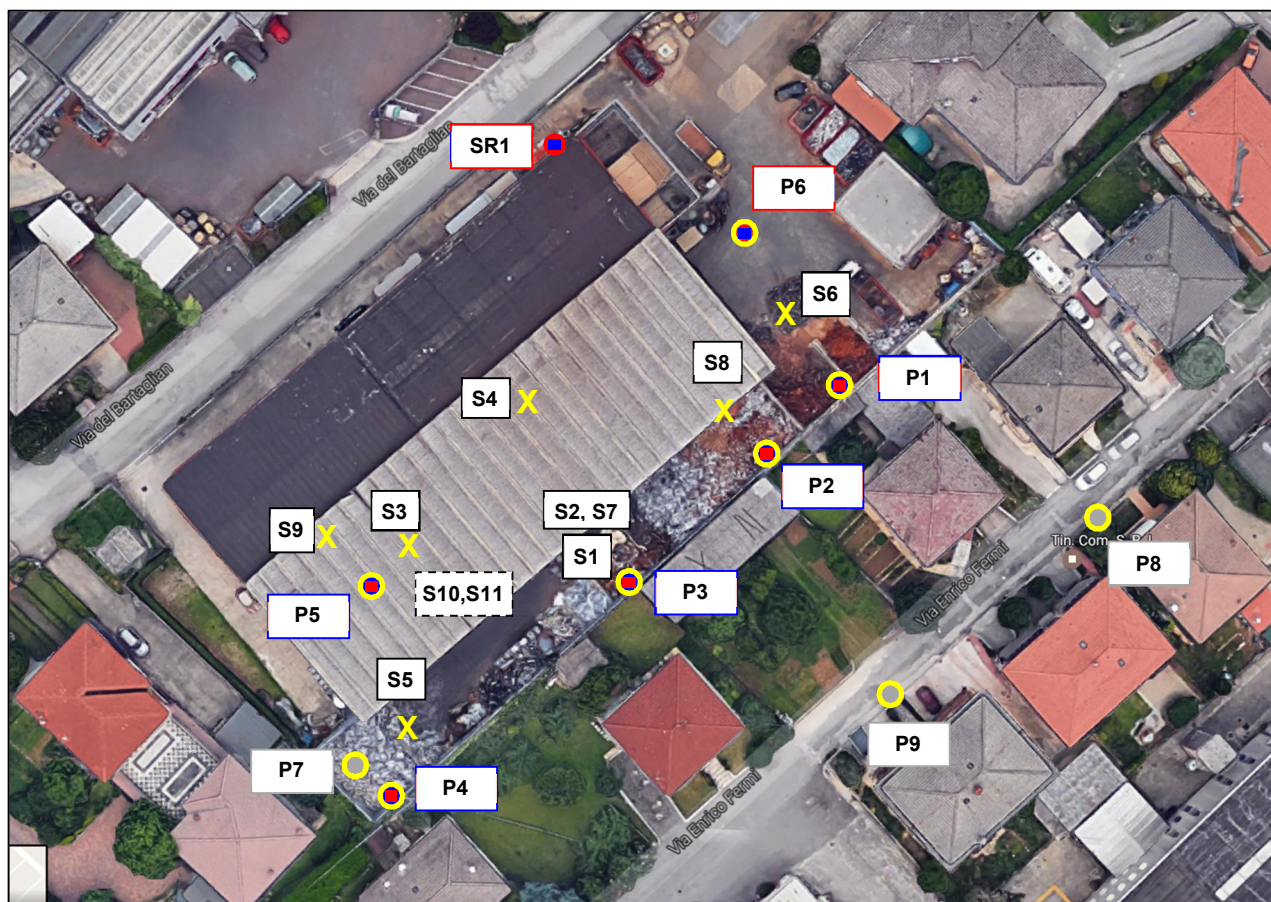


Fig.7: Fotografia aerea con individuazione dei punti di misura (P1-P9) e delle posizioni in cui erano poste le sorgenti monitorate (S1-S11)

2.2 Caratterizzazione delle sorgenti di pertinenza

Come riportato nel §1.2 è stato analizzato il ciclo produttivo e sono state individuate le operazioni di riferimento (definite sorgenti) per studiare l'impatto della ditta a ricettore.

I livelli di emissione misurati sono serviti – dopo opportuna verifica e taratura - a calcolare il livello di potenza sonora delle sorgenti e quindi caratterizzarle in modo univoco.

| ID sorgente | Sorgente |
|-------------|---|
| S1 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 1 |
| S2 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 2 |
| S3 | Carico trucioli |
| S4 | Scarico trucioli |
| S5 | Scarico e movimentazione acciaio |
| S6 | Cernita ferro pantografato (correttivo) con ragno e manuale |
| S7 | Carico lamierino di ferro su camion |
| S8 | Scarico lamierino palabile |
| S9 | Macchina trombe |
| S10 | Carrello elevatore con scopa |
| S11 | Motoscopa Eureka |
| S12 | Macinatore plastica (NEW) |
| S13 | Aspiratore (NEW) |

Tab.8: Elenco sorgenti inserite nella valutazione

| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | LWA | LW lin |
|-----|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|--------------|--------------|
| S1 | 91,6 | 108,5 | 93,9 | 93,5 | 95,6 | 96,8 | 97,8 | 99,1 | 100,5 | 105,3 | 110,4 |
| S2 | 95,7 | 106,2 | 95,7 | 92,4 | 94,6 | 96,3 | 97,2 | 97,7 | 96,5 | 103,8 | 108,7 |
| S3 | 99,4 | 111,3 | 97,7 | 95,5 | 95,8 | 96,0 | 94,6 | 90,0 | 84,3 | 100,8 | 112,2 |
| S4 | 104,0 | 99,1 | 96,5 | 96,6 | 97,7 | 97,8 | 97,1 | 95,5 | 84,4 | 103,3 | 108,0 |
| S5 | 82,8 | 109,3 | 91,0 | 90,5 | 91,4 | 93,9 | 96,0 | 97,2 | 98,2 | 103,1 | 110,3 |
| S6 | 93,9 | 103,2 | 91,3 | 91,1 | 90,7 | 95,2 | 96,8 | 93,3 | 85,6 | 101,2 | 105,7 |
| S7 | 93,6 | 110,4 | 92,0 | 90,9 | 92,7 | 93,3 | 94,4 | 93,4 | 91,7 | 100,4 | 111,0 |
| S8 | 98,5 | 92,7 | 89,8 | 90,2 | 89,7 | 89,3 | 91,5 | 94,4 | 96,0 | 99,9 | 103,2 |
| S9 | 92,9 | 91,0 | 90,4 | 91,7 | 93,5 | 92,2 | 94,2 | 89,1 | 83,5 | 98,9 | 101,3 |
| S10 | 89,6 | 88,2 | 109,0 | 100,8 | 92,7 | 93,3 | 91,3 | 86,2 | 79,1 | 99,5 | 110,0 |
| S11 | 81,3 | 76,7 | 82,5 | 86,7 | 89,7 | 89,6 | 91,1 | 88,2 | 83,4 | 96,2 | 96,9 |
| S12 | 111,6 | 108,5 | 98,3 | 100,7 | 90,4 | 82,5 | 83,0 | 72,8 | 72,1 | 94,7 | 113,7 |
| S13 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 80,6 | / |

Tab.9: Livelli di potenza sonora delle sorgenti

2.3 Caratterizzazione del livello residuo

Il rumore residuo all'interno dell'area di influenza è definito dalle seguenti sorgenti:

- impianto di aspirazione e depurazione fumi della ditta CF Ossitaglio sas (chiamato per brevità camino);
- attività aggiuntiva della ditta CF Ossitaglio (buratti posti in esterno, transiti e manovre mezzi, movimentazione carrello elevatore); dette attività sono saltuarie e variano in intensità a seconda della giornata lavorativa;
- traffico veicolare su SP 12 (caratterizzata da un traffico che può ritenersi continuo sebbene con distribuzione variabile all'interno della giornata);
- transiti sulle strade locali (via E. Fermi in particolare ma anche via dal Bartaglian);
- attività antropica varia (cani, taglio legna / erba, altre attività).

Visto l'obiettivo di questa analisi si individuate le sorgenti principali e cioè:

1. camino della ditta CF Ossitaglio sas
2. traffico sulla SP 12

Dette sorgenti rappresentano i dati di input del modello di calcolo. Le altre sorgenti sono meno significative, saltuarie e variabili in termini di emissione per cui aggiungerebbero solo fattori di incertezza all'analisi. Trattandosi di differenziale è necessario infatti che la parte di rumore residuo sia la stessa nei due termini che debbono essere sottratti (livello ambientale e livello differenziale).

Il camino ha emissioni stazionarie che sono state misurate ponendo il microfono a circa 22 m in proiezione, in direzione dei ricettori (verso est) e ad un'altezza di 3,5 m; durante la misura non veniva svolta attività che potesse alterare il livello di emissione. L'incertezza della caratterizzazione è legata al fatto che il camino si trova a circa 9,5 m di altezza ed il microfono è stato posto a 3,5 m con la presenza della stessa struttura del capannone che in minima parte può alterare una propagazione in campo libero.

Sulla base delle misure effettuate in prossimità (sul muro divisorio) si è verificato che lo scarto è molto contenuto. Si riporta di seguito lo spettro di potenza sonora del camino.

| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | LWA | LW lin |
|-------------|-------------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------------|
| SR-1 | 104,3 | 103,6 | 108,1 | 105,3 | 98,1 | 95,3 | 91,7 | 90,6 | 91,4 | 102,3 | 112,0 |

Tab.10: Livelli di potenza sonora dell'impianto di aspirazione e depurazione fumi della ditta CF Ossitaglio

La seconda sorgente è rappresentata dalla strada SP12. Si è utilizzato come detto il modello francese NMPB fornendo come dati di input il flusso di traffico rilevato il giorno delle misure (30/11/2016); si veda il § 1.3. Si è poi tarata la sorgente al fine di avere un minimo scarto nei punti di verifica rappresentati dai punti di misura.

Si analizzano di seguito i livelli di rumore residuo misurati all'interno della campagna di misure del 14/11/2016 e del 30/11/2016. Ove possibile sono stati discriminati i contributi delle diverse sorgenti sonore.

| P. misura | N. misura | Descrizione punto di misura | Residuo con CF Ossitaglio | Residuo pausa pranzo | | |
|-----------|-----------|---|---------------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| | | | | Tot | Contributo strada | Altri contributi |
| P1 | M-LR1 | Sul muro di confine di fronte R4 (14/11/2016) | 59,4 | 52,7 | / | / |
| P1 | ML-R5 | Sul muro di confine di fronte R4 (30/11/2016) | 60,0 (63,5*) | 52,1 | / | / |
| P4 | M-LR2 | Sul muro di confine vertice S O (14/11/2016) | 46,3 | 46,3 | / | / |
| P7 | M-LR6 | Vertice S O (30/11/2016) | 47,9 | / | / | / |
| P8 | M-LR3 | Di fronte ricevitore R6 (30/11/2016) | 59,0 | 56,7 | 55,4 | 50,7 |
| P9 | M-LR4 | Di fronte ricevitore R8 (30/11/2016) | 54,5 | 54,0 | 50,5 | 51,5 |

* Livello dovuto ad un'attività 'alta' della ditta CF Ossitaglio (quel giorno erano accesi sia il camino che i buratti)

Tab.11: Livelli residui (LAeq) misurati

Si riportano dunque i livelli calcolati dal software di calcolo in facciata a tutti i ricettori sulla base delle ipotesi effettuate. Si riportano anche gli esiti nel punto a confine (P1) posto di fronte al ricevitore R4 (punto P1).

| | P1 | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | R11 | R12 | R13 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Residuo (con CF Ossitaglio) | 58,4 | 64,7 | 59,6 | 57,8 | 56,9 | 63 | 56,0 | 52,4 | 52,6 | 48,5 | 53,2 | 49,5 | 44,0 | 43,7 |
| Contributo strada | 53,7 | 64,6 | 58,1 | 54,3 | 53,2 | 62,9 | 54,5 | 51,6 | 49,9 | 46,6 | 51,5 | 48,7 | 40,8 | 37,6 |
| Contributo camino | 56,6 | 49,2 | 54,3 | 55,2 | 54,5 | 43,5 | 50,7 | 44,7 | 49,2 | 44,0 | 48,3 | 41,3 | 41,2 | 42,5 |

Tab.12: Livelli residui (LAeq) calcolati con software previsionale (P1 è il punto di misura sul muro di confine. R1-R13 punti ad 1 m dalla facciata esterna)

I livelli forniti dalla simulazione si avvicinano molto a quanto misurato, sebbene debbano essere fatte le opportune considerazioni.

Nel punto di misura P1 il livello calcolato è confrontato con il livello misurato con attività di CF Ossitaglio con camino acceso in quanto la simulazione non prevede la modellizzazione dei buratti (accesi in modo saltuario).

Il livello complessivamente è molto vicino a quanto misurato. Per quel che riguarda le misure R6 e R8 è da osservare che il punto di calcolo è a 1 m dalla facciata mentre il punto di misura è a 4,5 m per cui è comprensibile un valore più elevato.

| | P1 | | | | | R6 | | | R8 | | |
|---------------------------|-------|----------------|----------------|-------|------|-------|----------------|-----|-------|----------------|-----|
| | Prev. | Misura (M-LR1) | Misura (M-LR5) | Media | Δ | Prev. | Misura (M-LR3) | Δ | Prev. | Misure (M-LR4) | Δ |
| Residuo con CF Ossitaglio | 58,4 | 59,4 | 60,0 | 59,7 | 1,3 | 56,0 | 59,0 | 3,0 | 52,6 | 54,5 | 1,9 |
| Contributo strada | 53,7 | 52,7 | 52,1 | 52,4 | -1,3 | 54,5 | 55,4 | 0,9 | 49,9 | 50,5 | 0,6 |

Tab.13: Scarti fra livelli residui misurati e livelli previsti

I livelli forniti dal software sono dunque da considerarsi di riferimento per le analisi che seguiranno.

3. INTERVENTI DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI ACUSTICHE E VERIFICA DEI LIVELLI DIFFERENZIALI A RICETTORE

3.1 Individuazione degli interventi

Al fine di ben comprendere l'impatto acustico causato dalla propria attività la ditta si è impegnata nella redazione di uno studio che partisse da:

- approfondimento del livello residuo,
- analisi delle emissioni causate dalle principali fasi di lavoro al fine di studiare la situazione a ricettore nel massimo disturbo.

Su questa base sono state studiate le ricadute acustiche a ricettore dovute alle diverse fasi di lavoro e si sono individuati gli interventi maggiormente efficaci al fine di ridurre le emissioni a ricettore pur garantendo alla ditta il proseguimento della propria attività in attesa della possibilità di spostarsi in nuova sede.

Gli interventi si esplicano necessariamente su tre livelli:

1. Aspetti procedurali: adozione di comportamenti che riducono le emissioni sonore;
2. Aspetti organizzativi: organizzazione delle attività e modifiche del lay-out;
3. Aspetti tecnici: Riposizionamento di una barriera fonoisolante e fonoassorbente, in accordo al progetto che verrà presentato.

1 - Aspetti procedurali

Attenzione massima verrà posta da tutti gli addetti alle modalità di lavoro che possono ridurre le emissioni se correttamente svolte; in particolare

- 1.1- Riduzione della velocità di spostamento degli automezzi all'interno della pertinenza (Tutti gli addetti)
- 1.2 - Interventi di manutenzione periodici sul caricatore (Responsabile delle manutenzioni)
- 1.3 - Movimentazione attenta e scrupolosa del materiale e carico del materiale con ragno appoggiandolo (Tutti addetti al caricatore)

2 - Aspetti organizzativi

- 2.1 - Dopo un'analisi del proprio lay-out e un primo confronto con la Provincia la ditta intende spostare l'area di stoccaggio dell'acciaio (ad oggi posizionata in esterno nel vertice sud ovest) all'interno del capannone a metà della parete adiacente alla ditta CF Ossitaglio, ove ad oggi è collocato l'impianto di lavaggio (che viene eliminato) All'esterno si intende posizionare invece le casse di materiali (rifiuti cod.160216 160214) che saranno spostate con il muletto e non con il ragno riducendo in modo significativo le emissioni. Tutta questa fase dovrà essere sottoposta ad iter autorizzativo con la Provincia.
- 2.2 - Le attività di cernita con l'aiuto del ragno verranno effettuate sotto la tettoia e non di fronte al ricettore R4 (abitazione De Santi Maria); in detta area potrà eventualmente essere effettuata attività di cernita manuale.
- La ditta già ad oggi mette in pratica delle scelte gestionali evitando lo stoccaggio di un certi carichi di materiale in impianto per evitare cumuli troppo alti o operazioni troppo rumorose provvedendo direttamente al conferimento a destinazione.

3 - Aspetti tecnici

Visti i livelli in gioco, vista la variabilità stesse delle emissioni dovute alla particolarità del materiale movimentato si indica come intervento di maggior efficacia l'installazione di una barriera a confine che permetterebbe di ottenere un abbattimento consistente delle emissioni a ricettore e di garantire dunque un ampio margine di rispetto.

L'intervento di schermatura sulla via di propagazione, già studiata nel passato, risulta - anche sulla base dei calcoli effettuati nella presente occasione – ampiamente migliorativa. (Come già evidenziato infatti il superamento rilevato da Arpav a seguito di installazione della barriera è dovuto ad una situazione anomala a cui sono seguite errate valutazioni e conclusioni).

Si tratta di una barriera con caratteristiche fonoisolanti e fonoassorbenti che copre l'intera lunghezza del confine sud est e sud ovest per complessivi 152 m.

La barriera sarà modulata al fine di garantire un'altezza di 6 m dal piano in cui sono posti i ricettori. Si rimanda al progetto allegato (Allegato n.6) che dovrà essere approvato dal Comune.

3.2 Osservazioni nello stato di fatto con riorganizzazione interna

Ai fini della caratterizzazione delle emissioni le sorgenti sono state posizionate nelle stesse posizione in cui sono state misurate le sorgenti (vedi § 2.1.3 e schede di misura) con le seguenti eccezioni:

- S5 è stata spostata all'interno del capannone in posizione centrale (ove nel lay-out è indicato l'impianto di lavaggio);
- S6 è stata spostata sotto alla tettoia;
- S1, S2 sono state poste a 3,5 m dal piano in cui si trova la ditta;
- S10 e S11 sono state poste più vicino ai ricettori per porsi in condizione cautelativa;
- S12 e S13, che non sono state misurate in questa campagna di misure, sono state posizionate ove andranno collocate (e cioè in prossimità della macchina delle trombe).

| Sorgente | | Altezza sorgente (m) |
|----------|---|----------------------|
| S1 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 1 | 3,5 |
| S2 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 2 | 3,5 |
| S3 | Carico trucioli | 2 |
| S4 | Scarico trucioli | 1,5 |
| S5 | Scarico e movimentazione acciaio | 3 |
| S6 | Cernita ferro pantografato (correttivo) con ragno e manuale | 1,5 |
| S7 | Carico lamierino di ferro su camion | 2 |
| S8 | Scarico lamierino palabile | 1,5 |
| S9 | Macchina trombe | 1,5 |
| S10 | Carrello elevatore con scopa | 1 |
| S11 | Motospazzatrice Eureka | 1 |
| S12 | Mulino per macinazione plastica (NEW) | 1,5 |
| S13 | Aspiratore mulino (NEW) | 1,5 |

Si riporta un estratto di progetto in cui si vedono le croci che costituiscono le sorgenti con relativa codifica.



Fig.8: Posizionamento delle sorgenti considerate nell'analisi dell'impatto

Dall'analisi dei livelli presenti nella situazione senza barriera e con la riorganizzazione interna sono risultati alcuni aspetti che si descrivono di seguito.

Si evidenziano innanzitutto le operazioni che non comportano un aggravio significativo dei livelli a ricettore (e che quindi garantiscono con ampio margine il rispetto del limite differenziale) anche in assenza della barriera a confine. A queste si aggiungono tutte le operazioni manuali di cernita e di spostamento materiale con carrello elevatore (emissioni inferiori a quanto causato alla pulizia del piazzale con carrello – S10) che comportano emissioni inferiori a dette sorgenti. Si riportano i livelli di emissione calcolati:

| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | R11 | R12 | R13 |
|---------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Residuo | | 64,7 | 59,6 | 57,8 | 56,9 | 63,0 | 56,0 | 52,4 | 52,6 | 48,5 | 53,2 | 49,5 | 44,0 | 43,7 |
| S3 | Carico trucioli | 50,4 | 51 | 51,4 | 54,4 | 35,1 | 40,3 | 49,2 | 50,2 | 38,6 | 51,5 | 41,3 | 41,2 | 41,6 |
| S9 | Macchina trombe | 45,3 | 48,4 | 49,8 | 52 | 32 | 34,6 | 44,9 | 45,5 | 32,7 | 41,5 | 46,4 | 38,1 | 38,6 |
| S10 | Carrello elevatore con scopa | 50,1 | 52,0 | 54,1 | 57,9 | 36,3 | 45,4 | 40,7 | 48,6 | 40,1 | 53,7 | 49,2 | 42,8 | 41,7 |
| S11 | Motospazzatrice Eureka | 46,1 | 48,0 | 50,1 | 53,8 | 25,6 | 32,5 | 44,3 | 44,6 | 31,1 | 53,0 | 48,4 | 34,7 | 34,4 |
| S12 | Mulino per macinazione plastica (NEW) | 41,4 | 43,7 | 44,2 | 46,6 | 34,1 | 37,2 | 40,9 | 43,0 | 34,2 | 42,6 | 37,6 | 38,8 | 38,6 |
| S13 | Aspiratore mulino (NEW) | 28,1 | 31,2 | 31,6 | 34,3 | 17,6 | 20,2 | 26,9 | 27,6 | 17,3 | 27 | 20,4 | 21,6 | 22,9 |

Tab.14: Livelli di emissione in facciata ai ricettori nello stato di fatto per quelle sorgenti che non comportano incrementi significativi dell'impatto acustico

Un altro aspetto da mettere in evidenza è la riduzione delle emissioni spostando lo stoccaggio dell'acciaio da fuori a dentro in corrispondenza dei ricettori più vicini:

| | | R9 | R10 | R11 | R12 |
|----|--|------|------|------|------|
| S5 | Scarico e movimentazione acciaio (INTERNO) | 41,7 | 59,3 | 47,1 | 43,9 |
| | Scarico e movimentazione acciaio (ESTERNO) | 55,1 | 62,3 | 71,2 | 68,9 |
| | Δ (miglioramento) | 13,4 | 3,0 | 24,1 | 25,0 |

Tab.15: Livelli di emissione a confronto nello stato di fatto con spostamento della sorgente S5

Infine si riportano i livelli di emissione, ambientali e residui al ricettore R4 in cui risultano livelli ambientali in linea con quanto misurato da Arpav il 27/02/2015 all'interno del ricettore R4 – De Santi (di cui al Rapporto di prova n. 27/RUM/15-0). Considerato il livello residuo corretto il differenziale risulta di poco superiore ai 5 dB, come già fatto emergere nella parte I della presente relazione.

| | | R4 (L_R=56,9dBA) | | |
|-----|---|---|----------------------|----------------------|
| | | L_{emiss} | L_A | L_D |
| S1 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 1 | 56,1 | 59,5 | 2,6 |
| S2 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 2 | 55,8 | 59,4 | 2,5 |
| S3 | Carico trucioli | 54,4 | 58,8 | 1,9 |
| S4 | Scarico trucioli | 58,8 | 61,0 | 4,1 |
| S5 | Scarico e movimentazione acciaio | 55,7 | 59,4 | 2,5 |
| S6 | Cernita ferro pantografato (correttivo) con ragno e manuale | 62,3 | 63,4 | 6,5 |
| S7 | Carico lamierino di ferro su camion | 55,5 | 59,3 | 2,4 |
| S8 | Scarico lamierino palabile | 62,1 | 63,2 | 6,3 |
| S9 | Macchina trombe | 52 | 58,1 | 1,2 |
| S10 | Carrello elevatore con scopa | 57,9 | 60,4 | 3,5 |
| S11 | Motospazzatrice Eureka | 53,8 | 58,6 | 1,7 |
| S12 | Mulino per macinazione plastica (NEW) | 46,6 | 57,3 | 0,4 |
| S13 | Aspiratore mulino (NEW) | 34,3 | 56,9 | 0,0 |

Tab.16: Livelli residui, di emissione, ambientali e differenziali nello stato di fatto in facciata al ricettore R4, interessato dal rapporto di prova n. 27/RUM/15-0

Si ha dunque una conferma della bontà della previsione da una parte e dall'altra del ridimensionamento del problema disturbo presso R4.

3.3 Calcolo dei livelli differenziali nello stato di progetto

Al fine di calcolare l'entità del livello differenziale a barriera installata si calcola innanzitutto il livello residuo con l'installazione della barriera.

| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | R11 | R12 | R13 |
|-----------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Residuo (con CF Ossitaglio) | <i>Senza barriera</i> | 64,7 | 59,6 | 57,8 | 56,9 | 63,0 | 56,0 | 52,4 | 52,6 | 48,5 | 53,2 | 49,5 | 44,0 | 43,7 |
| | <i>Con barriera</i> | 64,7 | 59,6 | 55,8 | 54,3 | 63,0 | 56,0 | 52,4 | 52,6 | 48,5 | 48,6 | 45,0 | 43,7 | 43,7 |

Tab.17: Livelli residui (LAeq) calcolati con software previsionale con barriera ad 1 m dalla facciata esterna)

Dunque si calcolano i livelli di emissione da cui si calcolano i livelli ambientali, sommando logaritmicamente livelli di emissione e livelli residui. Si riportano i risultati nelle tabelle che seguono.

| | | R1 (LR=64,7dBA) | | | R2 (LR=59,6dBA) | | | R3 (LR=55,8 dBA) | | |
|-----|---|--------------------|------|-----|--------------------|------|-----|---------------------|------|-----|
| | | Le _{miss} | LA | LD | Le _{miss} | LA | LD | Le _{miss} | LA | LD |
| S1 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 1 | 42,1 | 64,7 | 0,0 | 42,6 | 59,7 | 0,1 | 43,3 | 56,0 | 0,2 |
| S2 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 2 | 41,8 | 64,7 | 0,0 | 43,0 | 59,7 | 0,1 | 43,7 | 56,1 | 0,3 |
| S3 | Carico trucioli | 43,2 | 64,7 | 0,0 | 44,6 | 59,7 | 0,1 | 43,6 | 56,1 | 0,3 |
| S4 | Scarico trucioli | 44,4 | 64,7 | 0,0 | 46,4 | 59,8 | 0,2 | 46,8 | 56,3 | 0,5 |
| S5 | Scarico e movimentazione acciaio | 41,8 | 64,7 | 0,0 | 44,0 | 59,7 | 0,1 | 44,0 | 56,1 | 0,3 |
| S6 | Cernita ferro pantografato (correttivo) con ragno e manuale | 41,5 | 64,7 | 0,0 | 43,2 | 59,7 | 0,1 | 43,8 | 56,1 | 0,3 |
| S7 | Carico lamierino di ferro su camion | 40,9 | 64,7 | 0,0 | 41,2 | 59,7 | 0,1 | 41,4 | 56,0 | 0,2 |
| S8 | Scarico lamierino palabile | 38,9 | 64,7 | 0,0 | 39,4 | 59,6 | 0,0 | 40,3 | 55,9 | 0,1 |
| S9 | Macchina trombe | 39,7 | 64,7 | 0,0 | 41,4 | 59,7 | 0,1 | 41,5 | 56,0 | 0,2 |
| S10 | Carrello elevatore con scopa | 43,6 | 64,7 | 0,0 | 45,0 | 59,7 | 0,1 | 46,1 | 56,2 | 0,4 |
| S11 | Motospazzatrice Eureka | 37,1 | 64,7 | 0,0 | 37,8 | 59,6 | 0,0 | 38,2 | 55,9 | 0,1 |
| S12 | Mulino per macinazione plastica (NEW) | 38,5 | 64,7 | 0,0 | 39,8 | 59,6 | 0,0 | 40,3 | 55,9 | 0,1 |
| S13 | Aspiratore mulino (NEW) | 24,2 | 64,7 | 0,0 | 25,5 | 59,6 | 0,0 | 26,0 | 55,8 | 0,0 |

| | | R4 (LR=54,3dBA) | | | R5 (LR=63,0dBA) | | | R6 (LR=56,0dBA) | | |
|-----|---|--------------------|------|-----|--------------------|------|-----|--------------------|------|-----|
| | | Le _{miss} | LA | LD | Le _{miss} | LA | LD | Le _{miss} | LA | LD |
| S1 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 1 | 45,4 | 54,8 | 0,5 | 30,5 | 63,0 | 0,0 | 32,5 | 56,0 | 0,0 |
| S2 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 2 | 45,6 | 54,8 | 0,5 | 30,8 | 63,0 | 0,0 | 32,8 | 56,0 | 0,0 |
| S3 | Carico trucioli | 44,9 | 54,8 | 0,5 | 33,6 | 63,0 | 0,0 | 34,4 | 56,0 | 0,0 |
| S4 | Scarico trucioli | 47,0 | 55,0 | 0,7 | 33,2 | 63,0 | 0,0 | 35,5 | 56,0 | 0,0 |
| S5 | Scarico e movimentazione acciaio | 43,8 | 54,7 | 0,4 | 32,4 | 63,0 | 0,0 | 33,9 | 56,0 | 0,0 |
| S6 | Cernita ferro pantografato (correttivo) con ragno e manuale | 46,1 | 54,9 | 0,6 | 29,8 | 63,0 | 0,0 | 33,3 | 56,0 | 0,0 |
| S7 | Carico lamierino di ferro su camion | 43,5 | 54,6 | 0,3 | 30,4 | 63,0 | 0,0 | 32,4 | 56,0 | 0,0 |
| S8 | Scarico lamierino palabile | 44,3 | 54,7 | 0,4 | 27,2 | 63,0 | 0,0 | 29,6 | 56,0 | 0,0 |
| S9 | Macchina trombe | 42,2 | 54,6 | 0,3 | 31,3 | 63,0 | 0,0 | 30,7 | 56,0 | 0,0 |
| S10 | Carrello elevatore con scopa | 48,3 | 55,3 | 1,0 | 34,3 | 63,0 | 0,0 | 37,9 | 56,1 | 0,1 |
| S11 | Motospazzatrice Eureka | 39,8 | 54,5 | 0,2 | 24,3 | 63,0 | 0,0 | 27,1 | 56,0 | 0,0 |
| S12 | Mulino per macinazione plastica (NEW) | 41,7 | 54,5 | 0,2 | 33,3 | 63,0 | 0,0 | 32,5 | 56,0 | 0,0 |
| S13 | Aspiratore mulino (NEW) | 27,1 | 54,3 | 0,0 | 16,9 | 63,0 | 0,0 | 15,7 | 56,0 | 0,0 |

| | | R7 (L _R =52,4dBA) | | | R8 (L _R =52,6dBA) | | | R9 (L _R =48,5dBA) | | |
|-----|---|---------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------------|----------------|
| | | L _{emiss} | L _A | L _D | L _{emiss} | L _A | L _D | L _{emiss} | L _A | L _D |
| S1 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 1 | 41,0 | 52,7 | 0,3 | 41,7 | 52,9 | 0,3 | 41,5 | 49,3 | 0,8 |
| S2 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 2 | 42,0 | 52,8 | 0,4 | 42,6 | 53,0 | 0,4 | 42,4 | 49,5 | 1,0 |
| S3 | Carico trucioli | 41,9 | 52,8 | 0,4 | 42,3 | 53,0 | 0,4 | 35,4 | 48,7 | 0,2 |
| S4 | Scarico trucioli | 43,4 | 52,9 | 0,5 | 43,5 | 53,1 | 0,5 | 42,6 | 49,5 | 1,0 |
| S5 | Scarico e movimentazione acciaio | 41,1 | 52,7 | 0,3 | 41,3 | 52,9 | 0,3 | 34,2 | 48,7 | 0,2 |
| S6 | Cernita ferro pantografato (correttivo) con ragno e manuale | 32,9 | 52,4 | 0,0 | 38,9 | 52,8 | 0,2 | 31,4 | 48,6 | 0,1 |
| S7 | Carico lamierino di ferro su camion | 38,8 | 52,6 | 0,2 | 39,4 | 52,8 | 0,2 | 39,2 | 49,0 | 0,5 |
| S8 | Scarico lamierino palabile | 30,7 | 52,4 | 0,0 | 36,0 | 52,7 | 0,1 | 27,7 | 48,5 | 0,0 |
| S9 | Macchina trombe | 38,7 | 52,6 | 0,2 | 39,0 | 52,8 | 0,2 | 31,7 | 48,6 | 0,1 |
| S10 | Carrello elevatore con scopa | 37,7 | 52,5 | 0,1 | 42,6 | 53,0 | 0,4 | 36,9 | 48,8 | 0,3 |
| S11 | Motospazzatrice Eureka | 34,6 | 52,5 | 0,1 | 34,7 | 52,7 | 0,1 | 28,0 | 48,5 | 0,0 |
| S12 | Mulino per macinazione plastica (NEW) | 38,5 | 52,6 | 0,2 | 34,0 | 52,7 | 0,1 | 32,7 | 48,6 | 0,1 |
| S13 | Aspiratore mulino (NEW) | 23,5 | 52,4 | 0,0 | 23,9 | 52,6 | 0,0 | 15,8 | 48,5 | 0,0 |

| | | R10 (L _R =48,6dBA) | | | R11 (L _R =45,0dBA) | | | R12 (L _R =43,7dBA) | | |
|-----|---|----------------------------------|----------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------|
| | | L _{emiss} | L _A | L _D | L _{emiss} | L _A | L _D | L _{emiss} | L _A | L _D |
| S1 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 1 | 51,0 | 53,0 | 4,4 | 47,6 | 49,5 | 4,5 | 35,7 | 44,3 | 0,6 |
| S2 | Scarico e movimentazione lamierino di ferro 2 | 50,1 | 52,4 | 3,8 | 45,2 | 48,1 | 3,1 | 36,5 | 44,5 | 0,8 |
| S3 | Carico trucioli | 41,7 | 49,4 | 0,8 | 39,9 | 46,2 | 1,2 | 40,4 | 45,4 | 1,7 |
| S4 | Scarico trucioli | 46,7 | 50,8 | 2,2 | 37,9 | 45,8 | 0,8 | 42,5 | 46,2 | 2,5 |
| S5 | Scarico e movimentazione acciaio | 44,7 | 50,1 | 1,5 | 46,9 | 49,1 | 4,1 | 43,7 | 46,7 | 3,0 |
| S6 | Cernita ferro pantografato (correttivo) con ragno e manuale | 42,8 | 49,6 | 1,0 | 40,1 | 46,2 | 1,2 | 36,9 | 44,5 | 0,8 |
| S7 | Carico lamierino di ferro su camion | 48,2 | 51,4 | 2,8 | 43,8 | 47,5 | 2,5 | 36,9 | 44,5 | 0,8 |
| S8 | Scarico lamierino palabile | 40,1 | 49,2 | 0,6 | 37,2 | 45,7 | 0,7 | 33,1 | 44,1 | 0,4 |
| S9 | Macchina trombe | 37,6 | 48,9 | 0,3 | 46,4 | 48,8 | 3,8 | 37,8 | 44,7 | 1,0 |
| S10 | Carrello elevatore con scopa | 46,0 | 50,5 | 1,9 | 42,6 | 47,0 | 2,0 | 41,1 | 45,6 | 1,9 |
| S11 | Motospazzatrice Eureka | 39,0 | 49,1 | 0,5 | 35,8 | 45,5 | 0,5 | 33,5 | 44,1 | 0,4 |
| S12 | Mulino per macinazione plastica (NEW) | 38,2 | 49,0 | 0,4 | 36,7 | 45,6 | 0,6 | 38,2 | 44,8 | 1,1 |
| S13 | Aspiratore mulino (NEW) | 21,6 | 48,6 | 0,0 | 19,5 | 45,0 | 0,0 | 21,1 | 43,7 | 0,0 |

Tab.18: Livelli residui, di emissione, ambientali e differenziali in presenza di barriera a confine (L_{Aeq}) calcolati con software previsionale ad 1 m dalla facciata esterna

In tutti i casi si hanno livelli differenziali misurati in esterno inferiori ai 5 dB. Si ritiene questa stima indicativa anche dei livelli riscontrabili all'interno.

4. CONCLUSIONI

Il presente studio è stato predisposto a seguito della richiesta da parte della pubblica amministrazione con ordinanza n.55 del 24/10/2016 che ha imposto la presentazione di un piano di risanamento acustico.

Da un'analisi dei vari rapporti di prova Arpav sono emerse subito molte discrepanze sui livelli misurati e perplessità sulle valutazioni effettuate che sono state messe in luce nella prima parte dello studio.

Si è voluto dunque approfondire con un'analisi accurata sia il livelli residui che i livelli di emissione presso tutti i ricettori al fine di avere una visione delle problematiche acustiche più chiara e verosimile.

Sono state studiate dunque le principali operazioni rumorose svolte dalla ditta ricostruendo diversi scenari ed analizzando le situazioni di massimo disturbo.

Sulla base di queste valutazioni sono stati individuati alcuni aspetti organizzativi in grado di ridurre le emissioni a ricettore e si sono studiate le ricadute acustiche in presenza di una barriera posta a confine. Questa scelta permette di migliorare la situazione acustica a ricettore, garantendo un abbattimento consistente delle emissioni a ricettore e un ampio margine di rispetto del differenziale.

Detti aspetti si aggiungono alle necessarie procedure di lavoro finalizzate alla riduzione del rumore alla sorgente.

I risultati ottenuti hanno anche evidenziato che a seguito di riorganizzazione del lay-out alcune operazioni non comportano aggravii dei livelli a ricettore già nello stato di fatto (sono rispettati dunque i livelli differenziali). Fra queste vi è l'utilizzo del nuovo macchinario (macinatore + aspiratore) che comporta emissioni trascurabili a ricettore.

Si evidenzia che trattandosi di calcoli previsionali sarà necessaria effettuare ad opera realizzata una attenta campagna di misure di verifica possibilmente all'interno delle abitazioni, da concordare con Arpav.

Marostica, 20/12/2016