VETRERIA ETRUSCA
Stabilimento di Altare (SV)
Località Isola Grande n. 3
17041 – Altare (SV)

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO RELATIVA ALL'INSTALLAZIONE DI UN NUOVO FORNO DENOMINATO "FORNO 2"

Torino, 27/01/2015
EC.15.REL.01.rev.00/103033

Eurofins Consulting S.r.l.
Società a responsabilità limitata
con socio unico

10151 Torino – Italia
Via Sansovino, 217
Tel. + 39-011.22.22.228 / Fax + 39-011.22.22.226
CustomerServiceConsulting@eurofins.com
http://consulting.eurofins.it/; www.eurofins.com

C.SOC. 20.000,00 € i.v.
REG. IMPRESE TO
C.F./P.IVA 10632950019
REA TO – 1149881

Laboratorio: Via Austria 25b – 35127 Padova ITALY-, Tel. +39 049 8701192

Sedi operative: Udine, 33100 via Selvuzzis 53; Torri di Quartesolo (Vi) 36040 via Vedelleria 8/3; Pistoia, 51100 via Sant'Agostino 22D.

1. **PREMESSA**.....4

2. **RIFERIMENTI NORMATIVI**.....4

3. **RILIEVI FONOMETRICI ANTE – OPERAM**.....5

   3.1 Rilievi fonometrici presso gli impianti.....5
   3.2 Rilievi fonometrici ambientali e valutazioni di clima acustico ante-operam.....7

4. **DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**.....12

5. **OBIETTIVI PER LO STUDIO ACUSTICO**.....12

6. **DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO**.....14

7. **IMPOSTAZIONI DELLE SIMULAZIONI PER LO STUDIO PREVISIONALE** 16

   7.1 Morfologia del sito.....16
   7.2 Descrizione dei recettori.....16
   7.3 Sorgenti sonore connesse alla nuova opera.....18
   7.4 Scenari di calcolo.....18

8. **RISULTATI DELLE SIMULAZIONI**.....20

   8.1 Stime puntuali.....20
   8.2 Curve di isolivello.....20

9. **COLLAUDO**.....20

10. **CONCLUSIONI**.....21

11. **RIFERIMENTO TECNICO COMPETENTE**.....22

ALLEGATI

ALLEGATO A

Tavola 01 – Classificazione acustica e mappa dei punti di misura ante-operam;

Elaborati di misura, dal n. 001/103033 al n. 010/103033.

ALLEGATO B

Disegni di progetto - Planimetria dell'ampliamento.

ALLEGATO C

Tavola 02 – Vista tridimensionale del modello di calcolo;

Tavola 03 – Curve di isolivello del rumore – Scenario 1;

Tavola 04 – Curve di isolivello del rumore – Scenario 2;

Schede di valutazione 01÷02: Stime e confronto con i limiti normativi.

ALLEGATO D

Certificati di taratura degli strumenti.

ALLEGATO E

Attestato tecnico competente.

1 PREMESSA

Il presente documento contiene la valutazione previsionale di impatto acustico inerente l'installazione di un nuovo forno (Forno 2) presso lo stabilimento Vetreria Etrusca di Altare (SV).

Le informazioni necessarie e i dati progettuali di riferimento utili alla presente valutazione sono stati in parte forniti da Vetreria Etrusca ed in parte acquisiti durante il sopralluogo del 18-19 Dicembre 2014.

Lo studio di valutazione di impatto acustico si è sinteticamente articolato nelle seguenti fasi:

- rilievi fonometrici in ambiente esterno per la caratterizzazione del clima acustico esistente (rumore ante-operam);
- rilievi fonometrici sugli impianti esistenti e all'interno dei reparti al fine di determinare per analogia i livelli di pressione sonora dei futuri impianti/reparti;
- esame dei dati progettuali (caratteristiche geometriche e acustiche dei fabbricati);
- stima di impatto acustico utilizzando un modello di calcolo che simula la propagazione del rumore in ambiente esterno;
- sovrapposizione delle stime effettuate al clima acustico attuale;
- confronto dei risultati con la normativa acustica in vigore.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Normativa nazionale

- d.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. 08/03/1991): "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Quadro n° 447 26/10/1995 (G.U. 30/10/1995): "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- d.M. 11/12/1996 (G.U. 04/03/1997): "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- d.P.C.M. 14/11/1997 (G.U 01/12/1997): "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- d.M. Ambiente 16/03/1998 (G.U. 01/04/1998): "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- d.P.R. n° 459 18/11/1998 (G.U. 04/01/1999): "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.P.R. n° 142 30/03/2004 (G.U. 01/06/2004): "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";
- Circolare Ministeriale del 06/09/2004 (G.U. 15/09/2004): "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali".

Normativa regionale: Regione Liguria

- Legge Regionale n°12 del 20/03/1998: “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”;
- Deliberazione della Giunta Regionale n°1585 del 23/12/1999: “Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione e adozione dei piani comunali di risanamento acustico – Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR 1977 del 16/06/95”;
- Circolare n°4 del 24/04/1996: “Inquinamento acustico – applicabilità legge 26/10/95 n°447 e L.R. 04/07/94 n°31”;
- Deliberazione giunta regionale n.534 del 28/5 /1999 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art.2 comma 2 l.r. 20.3.1998 n.12".

Normativa comunale: Comune di Altare (SV)

- Zonizzazione acustica approvata dal Comune di Altare (SV).

Normativa UNI

- Norma UNI 10855 (Dicembre 1999): “Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”.
- Norma UNI 11143 (Marzo 2005):” Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti.”

3 RILIEVI FONOMETRICI ANTE – OPERAM

3.1 Rilievi fonometrici presso gli impianti

In data 18 e 19 Dicembre 2014 sono stati effettuati alcuni rilievi fonometrici presso lo stabilimento; in particolare sono stati caratterizzati:

- alcuni impianti esterni, in particolare le torri evaporative e l’elettrofiltro;
- alcuni elementi di fabbricato quali le finestrature esterne, le griglie di ventilazione e l’aeratore;
- i livelli sonori presenti all’interno di alcuni reparti; in particolare è stata determinata la rumorosità all’interno dell’area forno esistente (area Hot-end) e all’interno della composizione.

I livelli sonori rilevati sull’esistente saranno associati per analogia agli impianti/reparti futuri, in maniera da poter calcolare la potenza sonora Lw delle diverse sorgenti sonore da inserire all’interno del modello di calcolo.

In Tabella 01 si riportano i risultati dei rilievi effettuati:

Tabella 01: Risultati dei rilievi sugli impianti

Impianto	Elemento/Fabbricato	Descrizione	L_{eq} [dB(A)]	L_{90} [dB(A)]
Torre evaporativa piccola	Apertura caduta acqua	A ridosso	81,4	81,2
	Corpo torre	A ridosso	74,0	73,7
	Aircooler -	A ca. 0,2 metri	81,8	81,1
Torre evaporativa grande	Apertura caduta acqua	A ridosso	86,6	86,2
	Corpo torre	A ridosso	83,3	83,0
	Aircooler	A ca. 0,2 metri	89,6	88,5
Aeratore grande	Su parete laterale	A ridosso	73,3	72,8
	Su parete laterale	A ridosso	76,2	75,7
	Su parete laterale	A ridosso	77,9	77,2
	Su parete laterale	A ridosso	81,1	78,9
	Su copertura	A ca. 0,5 metri	76,2	75,8
	Su copertura	A ca. 0,5 metri	77,9	77,5
Elettrofiltro	Su corpo elettrofiltro (rilievo disturbato)	A ridosso	73,4	73,0
	Su copertura elettrofiltro	A ridosso	74,6	72,7
	Su motore ventilatore elettrofiltro	A ridosso	84,9	84,5
	A ridosso condotto camino	A ridosso	75,5	75,2
Interno composizione	1° piano H = 2 metri	Interno reparto	79,3	76,4
	2° piano H = 5-6 metri	Interno reparto	80,5	76,5
Interno reparto forno (Hot-end)	Su linee di formatura	Interno reparto	101,7	101,0
	Su linee di formatura	Interno reparto	103,2	102,8
	Su griglia di ventilazione – Area retro forno	Interno reparto	93,3	91,6
	Su griglia di ventilazione esterna – Area retro forno	Esterno reparto	87,9	87,3
	Su griglia di ventilazione – Area forno	Interno reparto	104,9	103,9
	Su finestratura – Area forno	Interno reparto	103,7	103,0
	Su griglia di ventilazione esterna – Area retro forno	Interno reparto	95,5	95,0
Interno locale compressori	Al centro del locale compressori – H= 3 m	Interno locale	92,7	92,0
	Al centro del locale compressori – H= 3 m	Interno locale	93,4	92,7

3.2 Rilievi fonometrici ambientali e valutazioni di clima acustico ante-operam

In data 18-19 Dicembre 2014 sono stati eseguiti alcuni rilievi fonometrici ante-operam necessari a determinare, in entrambi i periodi di riferimento, il clima acustico a confine di stabilimento e sul territorio circostante la vetreria. Le misure sono state effettuate presso cinque postazioni di rilievo denominate P1÷P5.

L'indagine strumentale si è concentrata sulle aree presso cui il nuovo reparto produttivo potrebbe avere maggior impatto in termini di incremento di rumorosità, con particolare attenzione all'area a Nord-Est dello stabilimento, dove si concentrano alcuni recettori abitativi (punti P3 e P5).

I rilievi sono stati condotti con la tecnica del campionamento e hanno avuto durata variabile tra 15 e 30 minuti ciascuno. In particolare i punti P3 e P5, collocati in prossimità dei principali recettori abitativi, sono stati indagati per 30 minuti ciascuno in entrambi i periodi di riferimento.

La mappa completa dei punti di rilievo è contenuta all'interno della Tavola 01 in allegato A.

Le Tabelle 02 e 03 riportate qui di seguito contengono la descrizione della strumentazione impiegata e della metodologia di rilievo utilizzata.

Tabella 02: Strumentazione utilizzata

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	I	2473167
Microfono	BRUEL & KJÆR	4189	I	2458601
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	I	2473166
Microfono	BRUEL & KJÆR	4189	I	2458600
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	I	2350947
Prima e dopo ogni serie di rilievi la strumentazione è stata calibrata. I fonometri ed il calibratore utilizzati per le misure risultano regolarmente tarati. I certificati di taratura degli strumenti fonometrici sono riportati in Allegato C.				

Tabella 03: Metodologia di rilievo

Rilievi fonometrici "con tecnica di campionamento" cfr. d.M. 16/03/1998 Allegato B, punto 2, lettera b).	**Numero postazioni esaminate**	5 punti di misura, denominati P1, P2, P3, P4, P5
	Altezza microfono rispetto al piano di campagna	4 m circa
	Tempo di riferimento diurno	Ore 06 – 22
	Tempo di osservazione	Dalle 15.30 alle 17.30 del 18/12/2014 Dalle 11.00 alle 12.00 del 19/12/2014
	Tempo di misura	Per P1,P2, P3 → 15 minuti Per P4 e P5 → 30 minuti
	Tempo di riferimento notturno	Ore 22 – 06
	Tempo di osservazione	Dalle 22.00 del 18/12/2014 alle 00.30 del 19/12/2014
	Tempo di misura	Per P1,P2, P3 → 15 minuti Per P4 e P5 → 30 minuti

Durante i rilievi la vetreria risultava in normali condizioni di funzionamento. Si riportano a tal proposito i dati del cavato nei giorni dei rilievi:

Tabella 4: Dati sul cavato

Linee	Produzione (t/giorno) del 18/12/2014	Linee	Produzione (t/giorno) del 19/12/2014
Linee 11, 12, 13, 14	222,3	**Linee 11, 12, 13, 14**	222,3

Le Tabelle 5 e 6 contengono i risultati dei rilievi ambientali ante-operam condotti:

Le misure sono state analizzate determinando:

- l'andamento del livello sonoro ponderato A nel periodo di misura;
- il livello equivalente di pressione sonora con ponderazione "A" e senza ponderazione ("Lin");
- lo spettro lineare per bande di terzi d'ottava.

Gli elaborati di misura sono riportati nell'Allegato B.

Nelle tabelle seguenti sono evidenziati i risultati delle misurazioni indicando:

- il punto di misura e la sua descrizione;
- la data e l'ora di inizio del rilievo;
- le osservazioni circa il rumore ambientale;
- il livello sonoro equivalente espresso in dB(A);
- il livello sonoro equivalente, arrotondato a 0,5 dB (indicato con Leq*), secondo quanto specificato nel decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/03/98, Allegato B, punto 3;
- il livello sonoro statistico di fondo L_{90}, espresso in dB(A), ovvero il valore di livello sonoro superato per il 90% del tempo di misura. Tale livello quantifica l'entità di un rumore continuo di fondo (tipicamente associato ad un impianto industriale), differenziandolo dai contributi sonori caratterizzati da variabilità (quali ad esempio quelli dovuti a traffico veicolare);
- il riferimento all'elaborato di misura.

Tabella 5: Rilievi fonometrici diurni – ante-operam

Punto di misura	Descrizione del punto	Data	Ora di inizio	Osservazioni circa il rumore ambientale	L_{eq} [dB(A)]	L_{eq}* [dB(A)]	L_{90} [dB(A)]	N° Elaborato
P1	Confine stabilimento, fronte sud-ovest (lato statale)	19/12/2014	11.45	Alcuni transiti veicolari, transito e movimentazione camion, rumore antropico, roggia	57,0	57,0	52,7	001/103033
P2	C/o Curva strada statale, in direzione del forno della vetreria	18/12/2014	16.51	Impianti Vetreria Etrusca, rumore da aziende limitrofe	63,6	63,5	60,3	002/103033
P3	Inizio strada sterrata privata	18/12/2014	15.31	Cicalini automezzi azienda limitrofa a Vetreria Etrusca, rumore antropico, rumore impianti Vetreria Etrusca, volatili, traffico veicolare	59,4	59,5	54,2	003/103033
P4	Confine stabilimento, fronte torrente	18/12/2014	17.12	Impianti Vetreria Etrusca, roggia, camion	59,8	60,0	57,0	004/103033
P5	Presso abitazione fronte Est stabilimento	18/12/2014	16.09	Impianti Vetreria Etrusca, volatili, rumore antropico	53,0	53,0	52,1	005/103033

Tabella 6: Rilievi fonometrici notturni – ante-operam

Punto di misura	Descrizione del punto	Data	Ora di inizio	Osservazioni circa il rumore ambientale	L_{eq} [dB(A)]	L_{eq}* [dB(A)]	L_{90} [dB(A)]	N° Elaborato
P1	Confine stabilimento, fronte sud-ovest (lato statale)	18/12/2014	22.43	Alcuni transiti veicolari, roggia	55,3	55,5	46,6	006/103033
P2	C/o Curva strada statale, in direzione del forno della vetreria	18/12/2014	22.30	Impianti Vetreria Etrusca, alcuni transiti veicolari	57,8	58,0	54,4	007/103033
P3	Inizio strada sterrata privata	18/12/2014	23.00	Impianti Vetreria Etrusca, roggia, rumore antropico, cani, cicalini automezzi	49,7	50,0	47,9	008/103033
P4	Confine stabilimento, fronte torrente	18/12/2014	22.16	Impianti Vetreria Etrusca, roggia, rumore antropico	54,8	55,0	54,1	009/103033
P5	Presso abitazione fronte Est stabilimento	18/12/2014	23.05	Impianti Vetreria Etrusca	51,0	51,0	50,5	010/103033

Analizzando i rilievi secondo quanto indicato dal d.M. 16/03/1998 - Allegato B - punti 10 e 11, non sono state individuate componenti tonali.

Analizzando i rilievi secondo quanto indicato dal d.M. 16/03/1998 - Allegato B - punto 9, non si sono riscontrate componenti impulsive.

L'area oggetto dei rilievi ed i recettori individuati si collocano nel territorio del Comune di Altare (SV).

La Tavola 01 contenuta in Allegato A rappresenta la porzione di territorio circostante la vetreria con la suddivisione in classi secondo la zonizzazione acustica approvata dal Comune di Altare e l'ubicazione dei punti di misura indagati nel corso del sopralluogo.

Per la classe di appartenenza delle postazioni indagate il d.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" prevede i seguenti valori dei limiti assoluti di immissione e dei limiti di emissione:

Tabella 7: Zonizzazione acustica comunale

Punti	**Classe acustica**	**Limiti assoluti di immissione [dB(A)]**	
		diurno	**notturno**
P1-P5	Classe V	70	60

Si effettua un confronto con i limiti assoluti di immissione associati al territorio a cui ogni postazione di rilievo appartiene, distinguendo i periodi di riferimento (diurno e notturno).

Le osservazioni che si esprimono nella colonna "Risultato del confronto" si basano sui valori assunti dal livello equivalente del rumore ambientale (L_{eq}*) che quantifica il livello sonoro determinato da tutte le sorgenti presenti sul territorio oggetto di indagine.

Tabella 8 – Confronto dei rilievi con i limiti assoluti di **immissione diurni** – Rilievi 18-19 Dicembre 2014

Punto di misura	**Leq* [dB(A)]**	**Classe e Limite assoluto di immissione [dB(A)]**	**Risultato del confronto**
P1	57,0	Classe V 70	Rispetto del limite
P2	63,5	Classe V 70	Rispetto del limite
P3	59,5	Classe V 70	Rispetto del limite
P4	60,0	Classe V 70	Rispetto del limite
P5	53,0	Classe V 70	Rispetto del limite

Tabella 9 – Confronto dei rilievi con i limiti assoluti di **immissione notturni** – Rilievi 18-19 Dicembre 2014

Punto di misura	Leq* [dB(A)]	Classe e Limite assoluto di immissione [dB(A)]	Risultato del confronto
P1	55,5	Classe V 60	Rispetto del limite
P2	58,0	Classe V 60	Rispetto del limite
P3	50,0	Classe V 60	Rispetto del limite
P4	55,0	Classe V 60	Rispetto del limite
P5	51,0	Classe V 60	Rispetto del limite

Dai confronti effettuati emerge che i limiti assoluti di immissione sono ovunque rispettati in entrambi i periodi di riferimento. Il clima acustico ante-operam è pertanto conforme ai limiti normativi.

4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'ampliamento produttivo dell'insediamento industriale di Vetreria Etrusca consiste nel raddoppio dell'attuale impianto per la produzione di vetro speciale nel comparto del vetro cavo meccanico (bottiglie e vasi per alimenti) che è processualmente incentrato su di un impianto di stoccaggio e dosaggio materie prime (ampliamento con 6 silos dell'impianto esistente), un forno fusorio di tipo end port da 53 m^2 di superficie, per la produzione di vetro sodico – calcico, n° 3 macchine di formatura tipo IS e n°3 linee di controllo dei contenitori ed un magazzino prodotto finito per lo stoccaggio del prodotto.

Il nuovo forno sarà progettato allo scopo di produrre vetro di alta qualità extra bianco e mezzo bianco ed ottimizzato in termini di consumi. La gestione del forno esistente verrà ottimizzata per la produzione di solo di vetro colorato.

Tutto il nuovo reparto di produzione sarà ubicato in un capannone in calcestruzzo armato precompresso costruito in adiacenza al fabbricato esistente della superficie di 2900 m^2.

La planimetria con il layout dell'intervento è contenuto all'interno dell' Allegato B

5 OBIETTIVI PER LO STUDIO ACUSTICO

L'area oggetto dei rilievi ed i recettori individuati si collocano nel territorio del Comune di Altare (SV), all'interno della Classe V.

La vetreria in seguito all'installazione del nuovo forno e degli impianti ad esso connessi dovrà perseguire i seguenti **obiettivi acustici:**

1) rispetto dei **limiti assoluti di immissione post-operam** sul territorio.

   Il valore post-operam è ottenuto sommando logaritmicamente ai livelli sonori (L_{eq*}) ante-operam rilevati (clima acustico della vetreria esistente – cfr. Tabelle 5 e 6), il contributo sonoro dei nuovi impianti, stimati con l'ausilio del modello di calcolo;

2) rispetto dei **limiti di emissione** post-operam sul territorio.

   Circa i limiti di emissione è necessario precisare che la Legge Quadro n° 447/1995 ed alcuni decreti attuativi successivi, ad essa collegati, introducono il concetto di valore limite di emissione che si configura sostanzialmente come la soglia con la quale confrontare il rumore immesso, in tutte le zone circostanti, ad opera di una singola sorgente sonora (nel presente caso rappresentata dalla vetreria con il futuro ampliamento).

   Il valore di emissione post-operam è ottenuto sommando logaritmicamente all'emissione della vetreria esistente (*nel presente caso il contributo sonoro associabile al solo stabilimento è stato valutato con riferimento ai valori assunti dal livello sonoro statistico $L_{90,}$ parametro quest'ultimo che, come già evidenziato, quantifica il rumore continuo delle sorgenti di tipo industriale escludendo i contributi caratterizzati da maggiore variabilità quali ad esempio il traffico veicolare),* l'emissione dei nuovi impianti, stimati con l'ausilio del modello di calcolo.

3) rispetto dei **limiti differenziali di immissione.**

   Circa i limiti differenziali di immissione è necessario precisare quanto segue:

   - ✓ il criterio differenziale si applica presso i recettori abitativi ad esclusione della Classe VI "Esclusivamente industriale";
   - ✓ lo stabilimento in esame è considerato un "impianto produttivo a ciclo continuo" come previsto dal d.M. 11/12/1996 art. 2, ed, essendo stato costruito prima del 1996, per l'art. 3 di questo stesso decreto deve rispettare il criterio differenziale solo nel caso in cui siano superati i limiti di immissione dati dalla zonizzazione acustica nel comune di pertinenza. A tal proposito, come evidenziato al Capitolo 3 (paragrafo 3.2) del presente documento, la vetreria esistente rispetta i limiti assoluti di immissione in entrambi i periodi di riferimento, godendo pertanto della deroga all'applicazione del criterio differenziale;
   - ✓ in questo contesto **l'elettrofiltro** (installato successivamente al 1996) e **gli impianti connessi al futuro ampliamento** si configurano, invece, come "*nuovi impianti*" che, in base a quanto specificato dalla Circolare del Ministero dell'Ambiente del 06/09/2004 (punto 6), sono soggetti all'applicazione del criterio differenziale limitatamente alle proprie emissioni;
   - ✓ il criterio differenziale (limiti di immissione differenziali) da valutare all'interno di ambienti abitativi prevede che la differenza fra rumore ambientale e rumore residuo:
     - sia inferiore a 5 dB(A) in periodo diurno,
     - sia inferiore a 3 dB(A) in periodo notturno.

     Il d.P.C.M. 14/11/97 prevede altresì la non applicabilità del criterio differenziale se, in periodo diurno:

- il livello ambientale interno misurato con finestre aperte risulta inferiore ai 50 dB(A);
- il livello ambientale interno misurato con finestre chiuse risulta inferiore ai 35 dB(A);

ed in periodo notturno se:

- il livello ambientale interno misurato con finestre aperte risulta inferiore ai 40 dB(A);
- il livello ambientale interno misurato con finestre chiuse risulta inferiore ai 25 dB(A).

A questo proposito la Circolare del 06 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio si esprime al punto 2 specificando che non è necessaria la contemporaneità delle due condizioni per la non applicabilità del criterio differenziale;

✓ Disponendo di rilievi di rumore ambientale all'esterno di ambienti abitativi prossimi ai punti di misura, si procederà in primo luogo al confronto dei livelli rilevati con i limiti per la NON applicabilità del criterio differenziale. Tali limiti, precedentemente individuati, si riferiscono al rumore ambientale complessivo esistente all'interno degli ambienti abitativi. Lo schema seguente porta all'individuazione di un limite confrontabile con il rumore ambientale rilevato all'esterno degli ambienti abitativi.

Livello sonoro ammesso all'interno dell'ambiente abitativo	**Isolamento fornito dai serramenti aperti**	**Livello sonoro calcolato all'esterno dell'ambiente abitativo**
40 dB(A)	5 dB	~ 45 dB(A)
50 dB(A)	5 dB	~ 55 dB(A)
(*)	(**)	

(*): non applicabilità del criterio differenziale in periodo notturno e diurno a finestre aperte;

(**): al fine quindi di valutare i livelli di pressione sonora interni alle abitazioni con finestre aperte, con riferimento ad evidenze sperimentali ed a quanto contenuto nell'Appendice Z della norma ISO/R 1996-1971, si utilizzeranno 5 dB quale differenza fra livelli esterni / livelli interni con finestre aperte.

6 DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO

Lo studio acustico è stato effettuato utilizzando un modello di simulazione matematica.

Questa metodologia di approccio trova riscontro nel panorama normativo; in particolare è utile il riferimento alla norma UNI 10855 "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti" (dicembre 1999) che considera l'uso di modelli matematici di propagazione acustica come strumenti utili a caratterizzare sotto il profilo acustico aree dove insistono più sorgenti e che presentano un elevato grado di complessità.

Sound Plan (Braunstein+Berndt GmbH/SoundPLAN LLC) è un modello matematico che valuta la propagazione acustica in ambiente esterno seguendo standard di calcolo, altrimenti definiti come “linee guida”, che fanno riferimento a varie normative e metodologie: ISO 9613, CONCAWE, VDI2714, RLS90, Calculation of Road Traffic Noise, Shall03, Calculation of Railway Noise, ecc…

Come risulta dalla citazione seppure sommaria degli standard utilizzabili, il programma è applicabile a varie tipologie di sorgenti: sia in movimento (rumore da traffico veicolare e ferroviario), sia fisse (rumore industriale).

Indipendentemente dallo standard scelto, il software sviluppa tecniche di calcolo basate sulla metodologia “Ray-Tracing” largamente utilizzata negli studi di acustica ambientale.

L’impiego di Sound Plan si compone operativamente di alcune fasi:

a) caratterizzazione geometrica dell’ambiente oggetto di studio, ovvero introduzione della morfologia del terreno tramite opportune curve di isolivello;
b) localizzazione e dimensionamento dei principali ostacoli alla propagazione acustica (edifici, barriere naturali,…);
c) individuazione delle sorgenti sonore attraverso la valutazione del loro livello di potenza, dello spettro in frequenza e dell’eventuale direttività;
d) definizione dei più significativi parametri atmosferici: temperatura dell’aria in gradi Celsius ed umidità relativa espressa in percentuale;
e) individuazione dei ricevitori, in corrispondenza dei quali si desidera effettuare il calcolo del livello di pressione sonora.

Il modello di calcolo stima l’andamento della propagazione sonora considerando:

- l’attenuazione del segnale dovuta alla distanza tra sorgente e recettore (A_{div});
- l’azione dell’atmosfera (A_{atm});
- l’attenuazione dovuta al terreno e le riflessioni sul terreno (A_{gr});
- l’attenuazione e la diffrazione causate dall’eventuale presenza di ostacoli schermanti (A_{bar});
- le riflessioni provocate da edifici, ostacoli, barriere, ecc.

Per ogni coppia sorgente-ricevitore, l’algoritmo di calcolo “Ray-Tracing” genera dei raggi che si propagano nell’ambiente circostante subendo effetti di attenuazione, diffrazione e riflessione; il risultato finale, in una postazione ricevente, è quindi sostanzialmente dato dalla somma dei contributi di tutti i raggi sonori provenienti da ogni sorgente introdotta nel modello.

Il codice di calcolo descritto è dunque in grado sia di fornire la stima del livello di pressione sonora in corrispondenza di postazioni puntuali, sia di valutare l’andamento delle curve di isolivello del rumore su un’area ritenuta significativa. La precisione dei risultati ottenuti è sostanzialmente influenzata dai seguenti fattori:

- variazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti considerate: una differente emissione si verifica ad esempio in conseguenza di diversità di funzionamento o di stato manutentivo di organi in movimento;
- variabilità delle condizioni climatiche: tale fattore si rivela significativo soprattutto per le misure di livello di pressione sonora lontano dalle sorgenti, eseguite in stagioni aventi condizioni di temperatura dell’aria e di umidità molto differenti;

- affidabilità della cartografia utilizzata per la definizione della geometria territoriale sulla quale opera il modello matematico;
- presenza di elementi locali (strutture di vario genere anche spazialmente circoscritte) non semplicemente riproducibili all'interno del codice di calcolo.

Sulla base delle ragioni elencate, si ritiene di poter valutare l'incertezza del metodo, nella presente situazione applicativa, in ragione di ± 2 dB(A).

7 IMPOSTAZIONI DELLE SIMULAZIONI PER LO STUDIO PREVISIONALE

7.1 Morfologia del sito

Gli elementi inseriti nel modello matematico di simulazione sono:

- le principali curve altimetriche del territorio circostante;
- i fabbricati compresi entro il perimetro di pertinenza dello stabilimento Vetreria Etrusca;
- le sorgenti sonore associate al funzionamento degli impianti ed all'emissione dei fabbricati (dove necessario);
- gli edifici esterni alla proprietà e più significativi per la loro vicinanza;
- i principali recettori individuati.

La Tavola 02 in Allegato C riporta, secondo una vista tridimensionale, gli elementi inseriti nel modello matematico di simulazione.

7.2 Descrizione dei recettori

Sono stati individuati cinque recettori di stima, prossimi allo stabilimento, denominati P1-P5 e coincidenti con i punti di rilevo ambientale ante-operam. Tutti i recettori individuati sono inclusi all'interno della Classe V.

Si riportano in Tabella 10 i limiti caratteristici della Classe V.

Tabella 10 – Limiti normativi e distanze dal nuovo reparto

Recettore	Tipologia	Limiti assoluti di immissione		Limiti di emissione		Applicazione criterio differenziale
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	
P1 - V	Non abitativo	70	60	65	55	no
P2 - V	Non abitativo	70	60	65	55	no
P3 - V	Abitativo	70	60	65	55	no
P4 - V	Non abitativo	70	60	65	55	sì
P5 - V	Abitativo	70	60	65	55	sì

Per quanto concerne la distanza dall'area d'intervento, si evidenzia che il recettore abitativo più prossimo è a circa 200 metri.

La posizione dei punti di stima è riportata all'interno della Tavola 01 in Allegato A.

7.3 Sorgenti sonore connesse alla nuova opera

Ai fini della valutazione previsionale di impatto acustico sono state considerate come sorgenti sonore connesse all'opera:

- due torri di raffreddamento;
- gli elementi dei fabbricati più critici dal punto di vista acustico, ovvero pannellatura, serramenti, persianette, aeratori, portoni relativi ai nuovi edifici introdotti dall'opera (fabbricato Forno 2 e fabbricato composizione).

A queste sorgenti fisse è necessario aggiungere le seguenti sorgenti mobili:

- una pala gommata;
- l'incremento di mezzi pesanti in ingresso/uscita allo stabilimento indotti dal funzionamento del nuovo reparto Forno 2.

Per quanto concerne le **sorgenti fisse**, prima di riportare un quadro riassuntivo delle sorgenti considerate, è necessario chiarire quali passaggi siano stati effettuati al fine di associare a ciascuna sorgente il proprio livello di potenza sonora.

In primo luogo, in data 18-19/12/2014, sono stati effettuati rilievi di rumore presso le aree produttive e presso alcuni impianti presenti nella vetreria e del tutto analoghi a quelli che saranno collocati nell'ampliamento in progetto.

Per quanto concerne le sorgenti connesse ai fabbricati, da tali rilievi è stato possibile ottenere dei valori di livello di pressione sonora interni allo stabilimento. Per ricavare i livelli di pressione sonora esterni da associare a ciascuna sorgente è stato necessario sottrarre ai livelli rilevati internamente i valori di isolamento acustico fornito dai diversi elementi costituenti il fabbricato.

$$Lp_{esterno} = Lp_{interno} - Isolamento\ della\ partizione$$

L'isolamento che ciascun elemento costruttivo può fornire in opera è stato imposto al fine di rendere compatibile il nuovo reparto.

Una volta ottenuti i valori di pressione sonora esterna da associare alle singole sorgenti individuate e nota le superficie di ciascuna di esse, è stato possibile ricavarne il livello di potenza sonora.

Tabella 11: Isolamenti forniti per i nuovi fabbricati

Elemento	Potere fonoisolante ipotizzato in opera [dB]
Tamponamenti laterali fabbricato Forno 2	32
Portoni	32

Elemento	Potere fonoisolante ipotizzato in opera [dB]
Copertura fabbricato Forno 2	15
Persianette orientabili aperte	5
Persianette orientabili chiuse	7
Finestratura fabbricato Forno 2	15
Tamponamenti laterali e copertura composizione	15

Nella tabella seguente sono elencati i gruppi di sorgenti sonore inseriti nella simulazione matematica ed il livello di potenza sonora globale, relativo a ciascun gruppo.

Tabella 12: Sorgenti sonore inserite nel modello di calcolo

Gruppo	Impianto / Fabbricato	L_W [dB(A)] (*)
Torre evaporativa piccola	-	97,5
Torre evaporative grande	-	105,0
Composizione	-	95,5
Reparto Forno 2	Aeratore	101,0
	Finestratura	106,0
	Pannellatura	94,5
	Persianette	114,5
	Copertura	95,0
LW TOTALE SORGENTI FISSE		**116,0**

(*): I valori sono approssimati di 0,5 dB.

Le sorgenti fisse descritte presentano un funzionamento sia **diurno che notturno.**

Per quanto concerne le **sorgenti mobili** sono stati assunti i seguenti dati:

- per la pala gommata è stata considerata un pala gommata CGT mod. 924 K con un Lw pari a 101 dB(A); tale mezzo funziona per un totale di 90 minuti in **periodo diurno** e per 40 minuti in **periodo notturno;**
- l'incremento di mezzi pesanti indotti dal nuovo reparto è quantificabile in circa 0,3 veicoli/ora; il transito di mezzi pesanti è relativo esclusivamente al **periodo diurno;**
- l'attuale flusso di mezzi pesanti in ingresso allo stabilimento è pari a 0,35 veicoli/ora.

I seguenti dati sono stati mutuati dalla seguente Tabella (Tabella 13) e convertiti in veicoli/ora considerando come ipotesi una media di 270 giorni lavorativi annui per 16 ore giornaliere:

Tabella 13: Traffico mezzi pesanti attuale e futuro

SIGLA	SILOS ASSERVITO	FREQUENZA FUNZIONAMENTO
ES1	Silos sabbia n°1 e 4 F1	3,2 camion/giorno
ES2	Silos sabbia n°2 e 3 F1	
ES5	Silos n°5 Soda F2	300 camion/anno
ES6	Silos n°6 Soda F1	300 camion/anno
ES7 A	Silos n°7A Solfato di sodio F1	7 camion/anno
ES7 B	Silos n°7B Solfato di sodio F2	15 camion/anno
ES8 A	Silos n° 8A Cromite F1	5 camion/anno
ES8 B	Silos n°8B Ossido di ferro F1	5 camion/anno
ES9	Silos n°9 Dolomite F1	105 camion/anno
ES10	Silos n°10 Marmo F2	95 camion/anno
ES11	Silos n°11 Marmo F2	95 camion/anno
ES12	Silos n°12 Dolomite F1	215 camion/anno
ES21/23	Silos sabbia n°21,22,23 F2	2,3 camion/giorno
ES24A	Silos feldspato F2	95 camion/anno
ES24B	Silos Dolomite F2	105 camion/anno

F1 Relativi al forno attuale; F2 Relativi al forno in progetto.

7.4 Scenari di calcolo

Per il presente studio sono stati implementati due scenari di calcolo:

- **Scenario 1 – Diurno:** emissione sonora del nuovo reparto Forno 2, che prevede il funzionamento delle sorgenti fisse, della pala gommata e dell'incremento di mezzi pesanti indotti dall'attività del nuovo forno (Sorgente SOLO DIURNA);

- **Scenario 2 – Notturno:** emissione sonora del nuovo reparto Forno 2, che prevede il funzionamento delle sorgenti fisse e della sola pala gommata.

8 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

8.1 Stime puntuali e valutazioni

Le stime puntuali relative al nuovo reparto sono state effettuate mediante modello di calcolo:

- presso i punti di misura P1÷P5 (H = 4 metri ca. dal livello del terreno);

Al fine delle presenti valutazioni è necessario precisare che:

- tutti i livelli stimati con modello di calcolo e riferiti al "SOLO" nuovo reparto sono contenuti all'interno della Scheda 01 in Allegato C alla voce "Contributo sonoro NUOVO REPARTO FORNO 2"; le stime in periodo diurno sono relative allo Scenario 1, mentre le stime in periodo notturno sono relative allo Scenario 2;

- i confronti con i limiti assoluti di immissione sono contenuti all'interno della **Scheda 01** in Allegato C e sono stati effettuati per i punti di misura P1-P5; il livello sonoro di confronto risulta essere quello contenuto alla colonna "Livelli di pressione sonora post-operam" ottenuti dalla somma logaritmica tra "Livelli sonori ante-operam - L_{eq}* (livello che contempla, per ciascun periodo di riferimento, tutte le sorgenti presenti attualmente sul territorio, legate sia al funzionamento della vetreria che delle altre sorgenti presenti sul territorio)" e "contributo sonoro NUOVO REPARTO FORNO 2" nei due Scenari di calcolo implementati;

- i confronti con i limiti di emissione sono contenuti all'interno della **Scheda 01** in Allegato C e sono stati effettuati per i punti di misura P1-P5; il livello sonoro di confronto risulta essere quello contenuto alla colonna "Livelli di pressione sonora post-operam" ottenuti dalla somma logaritmica tra "Livelli sonori ante-operam – L_{90} (parametro che contempla, per ciascun periodo di riferimento, tutte le sorgenti legate alla SOLA vetreria attuale) e contributo sonoro NUOVO REPARTO FORNO 2", nei due Scenari di calcolo implementati;

- i confronti con i limiti differenziali di immissione sono contenuti all'interno della **Scheda 02** in Allegato C sono stati effettuati esclusivamente per i punti di stima prossimi a recettori abitativi (P3 e P5); al fine di tale confronto è necessario precisare che:

  - ✓ **la vetreria esistente** allo stato attuale, alla luce di quanto affermato al Capitolo 5 - *Obiettivi per lo studio acustico*, non è soggetta all'applicazione del criterio differenziale ad esclusione dell'elettrofiltro che risulta essere un impianto posteriore al 1996; ovviamente anche il nuovo reparto risulta soggetto a verifica del criterio differenziale;

  - ✓ in primo luogo verrà verificata presso i recettori abitativi la sussistenza delle condizioni per la NON applicabilità del criterio differenziale confrontando i livelli di pressione post-operam con i limiti suddetti;

  - ✓ laddove non siano verificate le condizioni per la NON applicabilità del criterio differenziale si procederà all'applicazione del criterio medesimo;

  - ✓ il livello di rumore residuo da utilizzarsi nel confronto è dato da tutte le sorgenti di rumore presenti sul territorio ad eccezione del nuovo reparto e

dell'elettrofiltro; i rilievi di clima ante-operam effettuati contengono però il contributo dell'elettrofiltro; pertanto, al fine di determinare il rumore residuo, al clima acustico ante-operam rilevato verrà sottratto il contributo sonoro dell'elettrofiltro, che è possibile stimare con il modello di calcolo già utilizzato per la quantificazione dell'impatto acustico del nuovo reparto.

8.2 Curve di isolivello del rumore

A completamento delle stime puntuali, è stato effettuato con il modello di simulazione matematica un calcolo riguardante l'impatto delle sorgenti del nuovo reparto Forno 2:

- la distribuzione del rumore mediante curve di isolivello in dB(A), ad una quota di 4 m rispetto al piano di campagna, nello ***Scenario 1***, "Situazione diurna – SOLO nuovo reparto Forno 2", (Tavola 03);

- la distribuzione del rumore mediante curve di isolivello in dB(A), ad una quota di 4 m rispetto al piano di campagna, nello ***Scenario 2***, "Situazione notturna – SOLO nuovo reparto Forno 2", (Tavola 04).

I livelli di pressione sonora sono stati valutati dal modello di simulazione matematica per un gran numero di ricevitori distribuiti su una griglia che copre la zona di interesse su un piano orizzontale, al calcolo è seguita poi l'interpolazione grafica e la rappresentazione mediante curve di isolivello conformemente a quanto indicato nella Tabella 1 della norma UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale" – luglio 1997 (che riprende la norma ISO 1996-2 "Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use" – 1982).

9 COLLAUDO DELLE NUOVE OPERE

L'azienda entro 3 mesi dalla messa a regime del nuovo forno dovrà eseguire una campagna di rilievi fonometrici, volti a verificare la compatibilità acustica dell'opera e la rispondenza al presente studio previsionale.

10 CONCLUSIONI

Il presente documento contiene la valutazione previsionale di impatto acustico inerente l'installazione di un nuovo forno (Forno 2) presso lo stabilimento Vetreria Etrusca di Altare (SV).

Le informazioni necessarie e i dati progettuali di riferimento utili alla presente valutazione sono stati in parte forniti da Vetreria Etrusca ed in parte acquisiti durante il sopralluogo del 18-19 Dicembre 2014.

Lo studio di valutazione di impatto acustico si è sinteticamente articolato nelle seguenti fasi:

- rilievi fonometrici in ambiente esterno per la caratterizzazione del clima acustico esistente (rumore ante-operam);
- rilievi fonometrici sugli impianti esistenti e all'interno dei reparti al fine di determinare per analogia i livelli di pressione sonora dei futuri impianti/reparti;
- esame dei dati progettuali (caratteristiche geometriche e acustiche dei fabbricati);
- stima di impatto acustico utilizzando un modello di calcolo che simula la propagazione del rumore in ambiente esterno;
- sovrapposizione delle stime effettuate al clima acustico attuale;
- confronto dei risultati con la normativa acustica in vigore.

I risultati delle stime ed i confronti con i limiti normativi sono contenuti all'interno delle Schede 01-02 in Allegato C.

Dalle valutazioni condotte si evidenzia quanto segue:

- i recettori abitativi P3-P5 sono collocati dalla parte opposta e a sufficiente distanza rispetto all'area d'intervento;

- l'intervento, oggetto della presente valutazione, non genera superamenti dei limiti normativi presso i recettori indagati P1-P5.

11 RIFERIMENTI TECNICO COMPETENTE

Il presente documento è stato redatto dall'Ing. Andrea Ruffino della società Eurofins Consulting S.r.l., tecnico competente in acustica ambientale (ex articolo 2 della Legge n,447/95 con D.D. 639/DB10.04 Regione Piemonte del 22/10/2010). In Allegato E è contenuta copia dell'attestato di tecnico competente.

Ing. Andrea Ruffino (*)



(*) Tecnico competente ex articolo 2 della Legge n,447/95 con D.D. 639/DB10.04 Regione Piemonte del 22/10/2010.

ALLEGATO A

Tavola 01 – Classificazione acustica e mappa dei punti di misura ante-operam

Elaborati di misura – Dal n° 001/103033 al 010/103033

ALLEGATO B

Planimetria dell’ampliamento

ALLEGATO C

Tavola 02 – Vista tridimensionale del modello di calcolo

Tavola 03 – Curve di isolivello del rumore – Scenario 1

Tavola 04 – Curve di isolivello del rumore – Scenario 2

Schede 01-02 Schede di valutazione – Stime e confronto con i limiti normativi

ALLEGATO D

Certificati di taratura strumenti

ALLEGATO E

Attestato tecnico competente