DOTTORE IN FISICA – T.C.A.A.
ALBERTO PASSATORE

ACUSTICA AMBIENTALE ED ARCHITETTONICA

INQUINAMENTO ACUSTICO

VERIFICA DEI LIVELLI DI RUMORE GENERATI DA ATTIVITÀ DI VETRERIA

Legge n.447 del 26 Ottobre 1995 – DPCM 01/03/1991 - Legge Regionale n.12/1998 - D.G.R.L.18/00 – D.M. 11 Dicembre 1996 – Circolare Ministero Ambiente 6 settembre 2004

RELAZIONE TECNICA

OGGETTO DI VALUTAZIONE:

AZIENDA VETRERIA ETRUSCA S.P.A
STABILIMENTO DI ALTARE (SV)

VERIFICA DEL RISPETTO DEL CRITERIO DIFFERENZIALE A SEGUITO DELLA MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL FORNO FUSORE F2 E DELL'AMPLIAMENTO DELLA SUPERFICIE DEL BACINO DI FUSIONE

VERIFICA DI OTTEMPERANZA DI CUI ALL'ART.28 DEL D.LGS. 152/06 DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI ESPRESSE NEL DECRETO DEL DIRIGENTE N.4285/2023
REGIONE LIGURIA
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE

16125 GENOVA Vico del Cioccolatte 22/5
Tel. 335.627.87.61 e-mail:passatore682@gmail.com

INDICE DEGLI ARGOMENTI

OGGETTO	**03**
DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ	**05**
IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO	**05**
CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO	**07**
CRITERI DI INDAGINE	**08**
STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA	**10**
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	**10**
RISULTATI DELLE MISURE	**11**
NOTE ALLE MISURE	**13**
OSSERVAZIONI	**14**
INCERTEZZA STRUMENTALE ASSOCIATA AL VALORE DI L_{AEQ}	**15**
INCERTEZZA ESTESA	**15**
CONCLUSIONI	**17**
ALLEGATI	**19**

16125 GENOVA Vico del Cioccolatte 22/5
Tel. 335.627.87.61 e-mail:passatore682@gmail.com

OGGETTO

La presente relazione contiene la verifica del rispetto del criterio differenziale, oltre che dei limiti assoluti di immissione ed emissione, nella situazione post operam risultante dalla manutenzione di uno dei due forni fusori (F2) e dall'ampliamento della superficie del bacino di fusione della ditta Vetreria Etrusca S.p.a..

La relazione contiene i risultati delle verifiche fonometriche eseguite in corrispondenza dei recettori individuati nel PMC, ed il loro confronto con gli analoghi risultati delle precedenti misure fonometriche eseguite nelle stesse postazioni, sia nella condizione di fermo temporaneo per manutenzione straordinaria del forno fusore F2 (riportati nella relazione tecnica redatta dalla ditta Servizi Industriali Genova Sige S.r.l., in data 28/02/2024), sia nella precedente condizione di funzionamento di entrambi i forni prima degli interventi descritti (riportati in analoga relazione della stessa ditta in data 18/03/2022). A queste relazioni si fa riferimento nel seguito della presente, al fine di verificare il rispetto del criterio differenziale.

Si sottolinea che, nel caso in esame, tale criterio può soltanto essere inteso non come differenza tra i livelli presenti ad impianto[1] acceso e quelli ad impianto integralmente spento, ma come differenza tra due diverse condizioni di funzionamento dello stesso (nella fattispecie quella con forno fusore F2 acceso e spento oppure quella tra lo stato attuale e quello prima degli interventi, con entrambi i forni accesi).

Non è infatti possibile procedere alla verifica del rispetto del criterio differenziale strettamente inteso, in quanto l'attività di Vetreria Etrusca, tipica del settore vetraio, è a ciclo continuo (rientrando a pieno titolo nella definizione contenuta nel Decreto Ministeriale del 11 Dicembre 1996 come "impianto in cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o di alterazioni del prodotto"), ma solo di quello dei limiti assoluti stabiliti dalla Zonizzazione Acustica del Comune in cui si colloca: tuttavia, essendosi negli ultimi tempi verificata una condizione (situazione di fabbrica funzionante con fermo temporaneo del solo forno fusore F2) che, anche se non può essere assimilata ad una situazione di rumore residuo integrale, è tra le possibili quella che maggiormente ad essa si avvicina (essendo da considerarsi non convincenti sul piano tecnico i tentativi di scorporare un residuo integrale dal dato di misura con le sorgenti attive), si procede adottando quest'ultima come riferimento per poter introdurre il calcolo di un livello differenziale, intendendo quindi i livelli ambientali come quelli presenti attualmente, post operam, ed i livelli residui come quelli presenti all'atto delle misure svolte da Sige nel mese di febbraio 2024, nelle condizioni di fermo del forno fusore F2.

Viene inoltre qui calcolato il differenziale da un altro punto di vista, inteso questa volta non come differenza tra i livelli post operam con due forni funzionanti e quelli con fermo temporaneo del solo forno fusore F2, ma come differenza tra i livelli post operam (situazione attuale, con due forni in funzione e ampliamento della superficie del bacino di fusione) e la situazione precedente gli interventi di manutenzione e modifica, ovvero la vecchia situazione con entrambi i forni in funzione, ma con il forno F2 nel vecchio assetto, prima della manutenzione dello stesso. Tale situazione è stata fotografata nella relazione tecnica, sempre di Sige, del 18/03/2022.
Si risponde in questo modo a quanto prescritto dalla Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004, al Punto 6 della quale "si precisa che nel caso di impianto esistente oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, ecc.) non espressamente contemplato dall'Art.3 del decreto ministeriale 11 dicembre 1996, l'interpretazione corrente della norma si traduce nell'applicabilità del criterio differenziale limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica". Nel caso presente, l'adeguamento del forno fusore F2 e l'ampliamento della superficie del bacino di fusione costituiscono a pieno titolo la modifica cui fa riferimento la Circolare citata, per cui il calcolo del differenziale come differenza tra i livelli presenti dopo e prima dell'intervento, rientra nella piena applicazione di quanto da essa stabilito.

Note

1_"impianto" inteso come l'insieme dei due forni e degli impianti di servizio comuni

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

L'attività in esame consiste nella produzione di bottiglie e contenitori in vetro.

All'interno dell'insediamento industriale viene realizzato tutto il ciclo produttivo che, a partire dalla materia prima - sia essa vergine o di recupero – e passando per la fusione, la formazione tramite stampi, il controllo qualità, giunge all'avvio allo scarto o alla distribuzione del prodotto finito.

Essa è a ciclo continuo, ovvero si svolge senza interruzione 24 ore su 24, per tutti i giorni dell'anno. Come si è anticipato, ricade perciò a pieno titolo nella definizione di legge di impianto a ciclo continuo fissata dal Decreto Ministeriale del 11 Dicembre 1996 come "impianto in cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o di alterazioni del prodotto".

IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RECETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

Dovendosi determinare un livello differenziale le misure hanno avuto come riferimento i recettori nell'intorno dello stabilimento più vicini all'area da esso occupata e pertanto maggiormente esposti alle emissioni rumorose da esso prodotte. Tali recettori sono di seguito elencati. Per agevolare il confronto con le misure eseguite da Servizi Industriali Sige S.r.l. sia nel mese di febbraio 2024, sia nel mese di dicembre 2021, ai recettori sono qui associate le stesse sigle con cui essi si trovano indicati nelle relazioni corrispondenti a tali campagne di misura.

- Recettore R1 (sigla P5): edificio di civile abitazione in località Isola Grande senza numero civico, alla distanza di circa 100 metri dallo stabilimento (recettore più vicino);
- Recettore R2 (sigla P8): civ.1 di Via Isola Grande.
- Recettore R3 (sigla P9): civ.19 di Strada Provinciale 5, presso il Ristorante K2.

La posizione di tali recettori, e di conseguenza dei punti di misura P5, P8, P9 con essi coincidenti è visualizzabile nella seguente figura 2, che riporta lo stralcio cartografico della Carta Tecnica Regionale della Regione Liguria contenente l'area di studio.

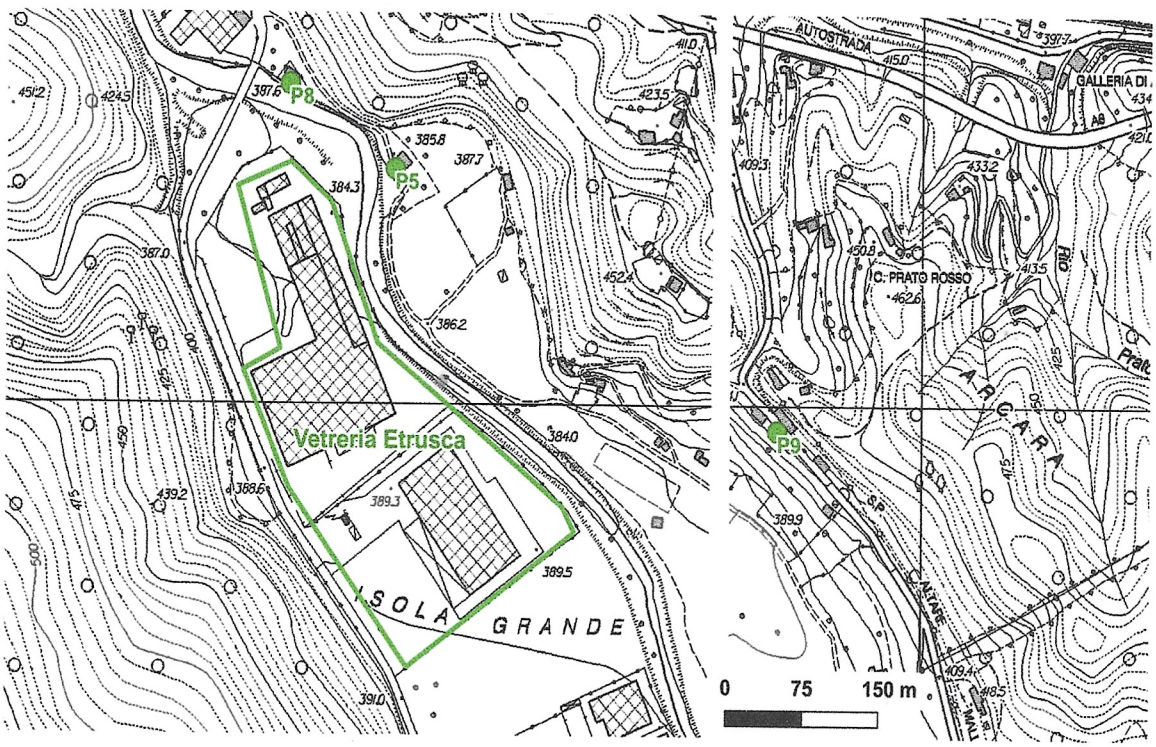


Figura 2: Stralcio della Carta Tecnica Regionale della Regione Liguria comprendente l'area di studio

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO

Si riporta di seguito l'estratto della Zonizzazione Acustica del Comune di Altare comprendente l'azienda e l'area circostante in cui ricadono i recettori.

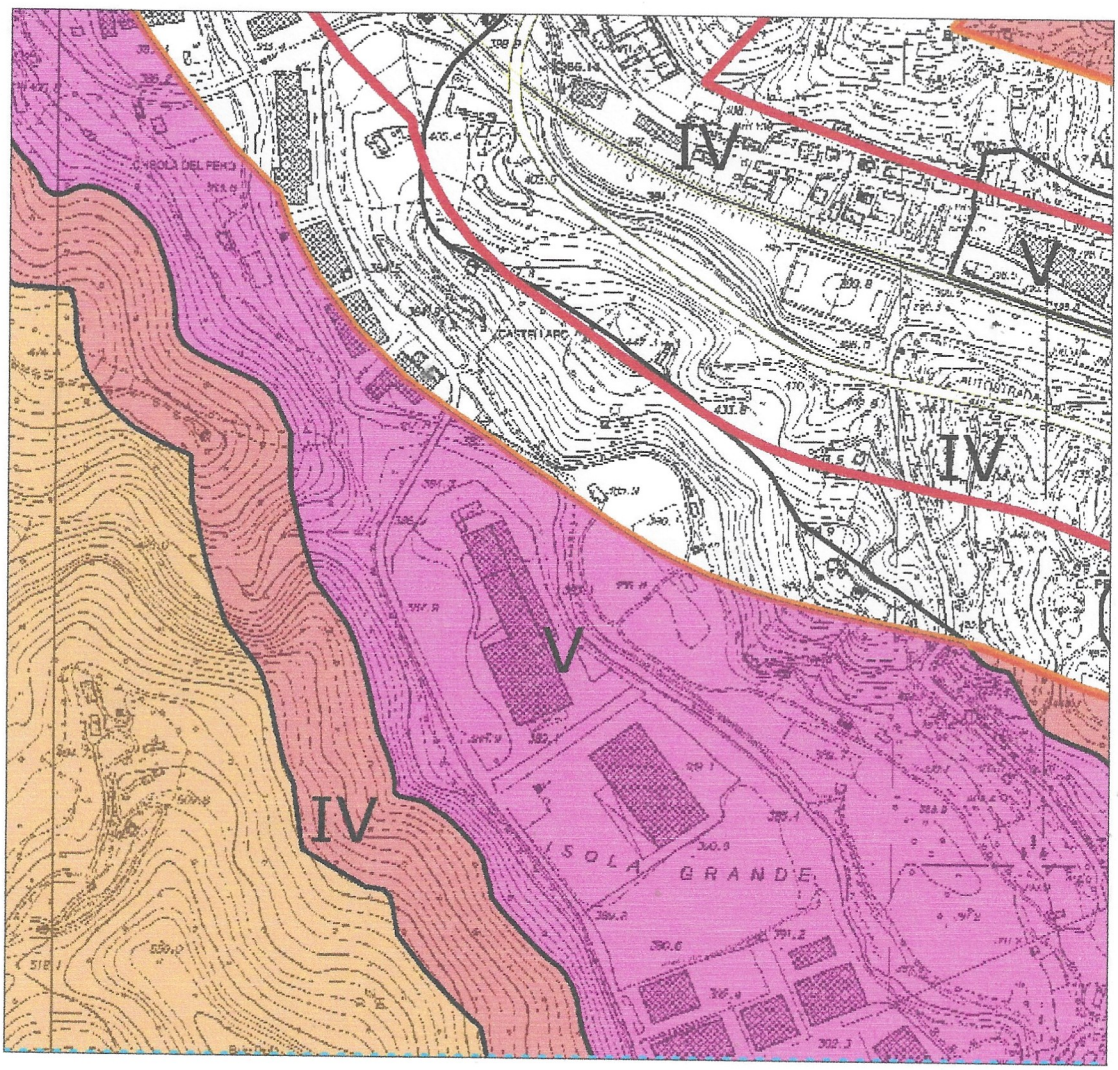


Figura 1: Estratto di Zonizzazione Acustica comprendente l'area di interesse

Come si può osservare, tutti i recettori appartengono alla Classe V, per la quale sono fissati i limiti di immissione ed emissione nei periodi diurno e notturno riportati nella seguente tabella 1:

Tabella 1: limiti della Classe di appartenenza dei recettori

Periodo	Limite di immissione	Limite di emissione
Diurno	70	65
Notturno	60	55

Si osserva che il recettore P5 ricade inoltre nella Fascia A delle Infrastrutture Autostradali, dal momento che nelle vicinanze transita l'Autostrada A6 Torino – Savona, la cui rumorosità non risulta però precepibile nella postazione di interesse in quanto essa, in quel tratto, transita in galleria.

CRITERI DI INDAGINE

Una prima indagine è stata svolta dal sottoscritto tra i giorni Giovedì 20/03/2025 e Venerdì 21/03/2025. I risultati in essa ottenuti sono stati però ritenuti non affidabili in quanto pesantemente influenzati da una persistente e del tutto ineliminabile rumorosità di fondo presente durante le misure dovuta al torrente Bormida di Mallare, che scorre non lontano dalle postazioni di misura P5 e P8, come si osserva dallo stralcio cartografico sopra riportato. Tale rumorosità è risultata molto più influente nella presente indagine rispetto a quanto avvenuto in quelle precedenti di Sige con cui si intende effettuare il confronto, in quanto il mese di Marzo dell'anno corrente (2025), così come i mesi precedenti, ha registrato precipitazioni molto più abbondanti dei corrispondenti mesi del 2024, dando perciò luogo ad una corrente ben più impetuosa e ad una corrispondente rumorosità di fondo residua durante le misure ben più elevata di quella presente nell'indagine con cui si voleva fare il confronto.
I report delle misure eseguite dal sottoscritto in questa circostanza sono comunque allegati, per completezza, alla presente relazione.

I rilievi fonometrici sono stati perciò ripetuti (per completezza di indagine in tutte le postazioni, pur essendo l'influenza del torrente sensibile solo nelle postazioni P5 e P8) sia nel periodo diurno che in quello notturno, nei giorni Giovedì 10/04/2025 e Venerdì 11/04/2025, in fasce orarie comprese tra le ore 17:00 e le 20:00 per quanto riguarda il periodo diurno e tra le 22:30 e le 01:00 per quanto riguarda quello notturno, in condizioni di piena operatività dello stabilimento. In tale circostanza l'influenza del torrente non è risultata più rilevante, in quanto la corrente dello

stesso si era sensibilmente ridotta essendo mancate precipitazioni di rilievo nel periodo compreso tra il 20/03/2025 (data del primo accesso) e 10/04/2025.
Le misurazioni sono state effettuate con fonometro munito di cuffia antivento, installato in stazione orientabile su tripode di sostegno ad altezza di 1.60 metri dal piano di calpestio.
Si sono rilevati in ogni misura il profilo temporale (time history), il livello continuo equivalente di pressione sonora (L_{Aeq}), l'analisi di spettro, i livelli di rumore massimo e minimo ed i livelli percentili L_1 , L_5, L_{10} , L_{50}, L_{90} , L_{95} , L_{99}.

Tutte le misure hanno avuto durata non inferiore a 30 minuti, ampiamente sufficiente a garantire una piena stabilizzazione del risultato.
In ognuna di esse si è valutata la presenza di eventuali componenti tonali ed impulsive.

I risultati per ogni postazione nei periodi diurno e notturno sono riportati in dettaglio nei report di misura in allegato alla presente relazione.
Come si può osservare dai report, in alcune misure si è reso necessario mascherare alcuni eventi estemporanei che avrebbero avuto una pesante influenza sul risultato (principalmente abbaiare di cani disturbati dalla presenza dell'operatore nel sito di misura, ma anche canto di galli e voci umane), mentre si è inclusa l'influenza del rumore d'area naturale presente in maniera continua nel corso delle misure diurne dovuto al canto di uccelli, essendo esso parte integrante del clima acustico della stagione primaverile in cui le misure si sono svolte.

Ogni report si compone di tre pagine, delle quali:

- la prima riporta i dati relativi alla misura non mascherata e le relative distribuzioni in frequenza e cumulativa dei livelli;
- la seconda i dati relativi alla misura mascherata, il profilo temporale (time history) con evidenziati gli eventi oggetto di esclusione ed una tabella contenente i dati relativi ai singoli eventi mascherati.
- la terza le distribuzioni in frequenza e cumulativa della misura mascherata.

Le postazioni di misura adottate ricalcano, per i motivi sopra esposti, quelle adottate nelle precedenti indagini di Sige citate, e coincidono perciò con i punti P5, P8, P9 della Figura 2 di cui sopra. Tale denominazione delle postazioni di misura si ritrova nei report di misura in allegato, per i periodi diurno e notturno.

Nel seguito vengono inoltre valutate l'incertezza strumentale associata al valore di L_{Aeq} (banda larga, ponderazione A) e la corrispondente incertezza estesa (fattore 2, livello di confidenza dell'ordine del 95%).

STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA

Per le rilevazioni fonometriche e per l'elaborazione dei dati è stata utilizzata la seguente catena di misurazione, conforme alla classe I delle norme IEC 651/79, IEC 804/85, IEC 1260/95, ed in particolare:

- Fonometro integratore - analizzatore di frequenze in tempo reale Bruel & Kjaer-Mod 2250 con filtri in 1/3 di ottava;
- Microfono tipo 4189 prepolarizzato a condensatore da 1/2" serie Falcon;
- Calibratore Quest Modello QC - 10 conforme alla Classe I delle/88 Norme IEC 942/88 e ANSI S1.40/84;
- Tripode metallico orientabile.

La strumentazione suddetta è dotata di specifico certificato di taratura rilasciato in data 19/09/2023, di cui si allega copia integrale in appendice. La taratura strumentale è effettuata presso il Centro Autorizzato SIT L.C.E. e la calibrazione é effettuata prima e dopo ogni intervento.

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

La presente valutazione è stata eseguita nel rispetto del quadro normativo specifico, ed in particolare:

- Legge n.447 del 26 Ottobre 1995
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997
- D.M. Ambiente 16 Marzo 1998
- D.M. Ambiente 11 Dicembre 1996
- Legge regionale n.12/1998
- Circolare Ministero Ambiente 6 settembre 2004
- D.G.R.L.18/00
- Zonizzazione Acustica del territorio comunale di Altare

RISULTATI DELLE MISURE

Nelle seguenti tabelle 2 e 3 sono riportati sinteticamente i risultati delle misure nelle diverse postazioni, confrontati rispettivamente con i risultati delle misure di Sige del febbraio 2024 (con il solo forno fusore F1 acceso, Tabella 2) e del dicembre 2021 (con entrambi i forni in funzione prima degli interventi, Tabella 3). Le tabelle contengono:

- L'indicazione della postazione di misura e del periodo di riferimento (diurno o notturno)
- Il valore ivi riscontrato di L_{Aeq} ambientale (da intendersi come valore attuale legato alla presenza in attività di entrambi i forni fusori F1 ed F2). I valori riportati sono quelli di L_{Aeq} risultanti dal mascheramento degli eventi estemporanei (abbaiare di cani, canto di galli, voci umane), estranei al clima acustico, verificatisi durante la misura, evidenziati nei report di misura dal marcatore Escludi nel profilo temporale. I valori di L_{Aeq} completo (senza mascheramento) sono anch'essi visualizzabili nella prima pagina di ciascun report.
- Il livello di L_{Aeq} residuo (da intendersi come valore riscontrato nella postazione nelle precedenti indagini di Sige specificate)
- Il livello differenziale in ogni postazione (differenza tra il livello ambientale riscontato dal sottoscritto e il livello residuo delle precedenti indagini). La non applicabilità del criterio differenziale nella Postazione P9 è motivata nel seguito, nel paragrafo dedicato alle osservazioni alle misure.

Tabella 2: Risultati delle misure e loro confronto con le misure di Sige in data 21/02/2024 (solo forno fusore F1 acceso)

Postazione di misura	LAeq ambientale (dBA) 10/04/2025	LAeq residuo (dBA) misure Sige 21/02/2024 (solo forno fusore F1 acceso)	Livello differenziale (dBA) misure Sige 21/02/2024 (solo forno fusore F1 acceso)
P5 diurno	53,3	49,2	4,1
P8 diurno	58,1	59,6	-1,5
P9 diurno	54,6	53,7	0,9

P5 notturno	51,4	48,2	3,2
P8 notturno	49	53,4	-4,4
P9 notturno	43,4	39,4	Criterio differenziale non applicabile

Tabella 3: Risultati delle misure e loro confronto con le misure di Sige in data 28/12/2021 (forni fusori F1 ed F2 accesi prima delle modifiche)

Postazione di misura	**LAeq ambientale (dBA) 10/04/2025**	**LAeq residuo (dBA) misure Sige 28/12/2021 (forni fusori F1 ed F2 accesi prima delle modifiche)**	**Livello differenziale (dBA) misure Sige 28/12/2021 (forni fusori F1 ed F2 accesi prima delle modifiche)**
P5 diurno	53,3	53	0,3
P8 diurno	58,1	57,8	0,3
P9 diurno	54,6	45,2	9,4
P5 notturno	51,4	53,5	-2,1
P8 notturno	49	55,7	-6,7
P9 notturno	43,4	44,9	-1,5

NOTE ALLE MISURE

Postazione P5: La misura diurna è stata disturbata dall'afflusso di persone venute ad accudire i cavalli ospiti di una stalla presso il recettore, con cani al seguito. Tale afflusso ha provocato l'abbaiare dei cani stessi e il nitrire e l'agitarsi dei cavalli, eventi che sono stati pertanto oggetto di mascheramento. Inoltre va sottolineato come nella misura diurna fosse presente un costante rumore d'area dovuto al canto di uccelli, in ragione della stagione primaverile in cui la misura si è svolta, che invece risultava evidentemente assente nelle misure di Sige, svoltesi entrambe nella stagione invernale (Febbraio 2024 e fine Dicembre 2021). Tale fattore ha evidentemente condotto ad un innlzamento dei livelli riscontrati dal sottoscritto, per cui i differenziali (ed in particolare quello di 4.1 dBA rispetto alla situazione di solo forno fusore F1 in funzione) sono da considerarsi sovrastimati.
La misura notturna in questa postazione non ha invece risentito di eventi estranei al clima acustico, ad eccezione di un episodio isolato di agitazione dei cavalli di cui sopra, che è stato oggetto di mascheramento.

Postazione P8: in questa postazione si è verificato più volte, nel corso della misura diurna, l'abbaiare di cani che, presenti presso l'abitazione del recettore, sono stati disturbati dalla presenza del sottoscritto durante lo svolgimento delle misure. Allo stesso modo si è ripetuto diverse volte, sempre durante la misura diurna, il canto di un gallo. Questi episodi sono stati pertanto oggetto di mascheramento.

Postazione P9: in questa postazione, nella misura diurna, si è verificato il parlare di persone a voce alta vicino al microfono nel minuto finale della misura, evento che ha dato luogo ad una sensibile differenza tra i valori di L_{Aeq} mascherato e non, ed è stato perciò escluso dal dato di L_{Aeq} finale. Si è risentito, nella misura diurna, di un significativo rumore di fondo generato da altre attività produttive presenti in zona industriale funzionanti in orario diurno diverse da quelle oggetto di indagine (ditta CABUR che produce materiale elettrico, più vicina alla postazione di misura, officina meccanica Cagnone, industria FIRST che produce materie plastiche). Anche per questa postazione valgono le considerazioni relative al canto di uccelli durante la misura diurna.

OSSERVAZIONI

Dai dati riportati nelle tabelle 2 e 3 emergono le seguenti considerazioni:

- I limiti assoluti di immissione ed emissione della Classe V cui appartengono i recettori (V. tabella 1) sono tutti rispettati, sia per il periodo diurno sia per quello notturno.
- Non risultano presenti componenti impulsive né tonali.
- Per quanto riguarda il **confronto con le misure di Sige del 28/12/2021** (con entrambi i forni fusori F1 ed F2 in funzione prima degli interventi), nelle Postazioni P5 e P8 si rilevano livelli differenziali diurni di soli 0.3 dBA, mentre in tutte le postazioni durante il periodo notturno tali livelli sono addirittura negativi, a testimonianza di un miglioramento sotto il profilo delle emissioni acustiche in seguito all'intervento di manutenzione del forno fusore F2 (livelli differenziali rispettivamente pari a -2.1, -6.7 e -1.5 rispettivamente nelle postazioni P5, P8, P9).

Solo nella Postazione P9 si riscontra un livello differenziale diurno pari a 9.4 dBA, che appare in evidente contrasto con tutti gli altri dati relativi alla stessa grandezza: ciò è legato al dato rilevato da Sige di 45.2 dBA, che è incongruente non solo con quello rilevato dal sottoscritto (54.6 dBA), ma anche con quello ricavato dalla stessa Sige nel Febbraio 2024, con un solo forno acceso, pari a 53.7 dBA (situazione nella quale ci si attenderebbe invece un dato più basso). Per fare chiarezza è allora opportuno fare riferimento all'indice statistico percentile L_{90}, che rappresenta il livello superato per il 90% del tempo di misura, ed è perciò particolarmente adatto a quantificare una sorgente di rumore continua, come è appunto quella oggetto di indagine, in quanto non risente delle fluttuazioni dovute a sorgenti residue che, a differenza di essa, hanno carattere variabile (nel caso presente, soprattutto il passaggio di auto lungo la strada SP5 non lontana dalla postazione di misura), consentendo di scorporarle dal dato globale di livello equivalente.

Se allora si confrontano i valori di L_{90} relativi alle misure del sottoscritto (L_{90} = 43.8 dB) e di Sige del 28/12/2021 (L_{90} = 43.9 dB), che sono in pratica identici, risulta subito evidente che l'influenza della sorgente indagata è la stessa in entrambi i casi, per cui la differenza tra i livelli equivalenti è dovuta interamente ad un diverso andamento delle sorgenti residue (passaggio di veicoli e canto di uccelli), e non è in alcun modo indicativa di una qualche variazione della sorgente oggetto di indagine.

- Per quanto riguarda il **confronto con le misure di Sige del 21/02/2024** (con il solo forno fusore F1 in funzione durante l'intervento di manutenzione del forno F2), nella Postazione P5 nel periodo notturno si è riscontrato un livello differenziale pari a 3.2 dBA a fronte del limite di 3 dBA, un valore quindi molto vicino al valore limite per il periodo in questione.

Per quanto riguarda il risultato nella Postazione P9, nel valutare il livello differenziale presente all'interno degli ambienti abitativi del recettore, si considera cautelativamente il valore minimo, tra

quelli risultanti da dati di letteratura, della differenza tra il livello esterno, oggetto di misura, e quello all'interno degli ambienti abitativi nella condizione di finestre aperte: tale riduzione viene assunta pari a 5 dBA (in realtà i suoi valori oscillano tra 5 e 10 dBA). Si ottiene quindi, a partire dal dato esterno di 43.4 dBA, un livello all'interno dell'edificio recettore in condizioni di finestre aperte inferiore a 40 dBA, che rappresenta la soglia al di sotto della quale, nella situazione di finestre aperte nel periodo notturno, non si applica il criterio differenziale (D.P.C.M. 14/11/97, Art.4, Comma 2, Punto A).

INCERTEZZA STRUMENTALE ASSOCIATA AL VALORE DI L_{AEQ} (BANDA LARGA, PONDERAZIONE A)

Viene ora valutata, in accordo con la Norma UNI/TR 11326:2009, l'incertezza strumentale associata al valore di L_{Aeq} (banda larga, ponderazione A). Nel Prospetto 3 del Paragrafo 5 della suddetta Norma si trovano riportati i risultati di diversi studi relativi all'incertezza strumentale per un calibratore di Classe I espressi in dB: si adotta il valore risultante dalla sintesi dei valori forniti dai diversi studi, pari a 0.21.
Allo stesso modo, nel Prospetto 4 sono riportati gli analoghi risultati di studi relativi all'incertezza strumentale di un misuratore di livello sonoro di livello 1, microfono incluso. in dB. Il totale dell'incertezza per il misuratore ivi riportato è pari a 0.44 dB.
Combinando secondo la formula (14) della norma le incertezze globali risultanti dal calibratore (Prospetto 3) e dal misuratore di livello sonoro (Prospetto 4) si trova:

Incertezza strumentale complessiva u_{strum}= 0.49 dB

per l'insieme di misuratore di livello sonoro e calibratore di Classe I.

INCERTEZZA ESTESA (FATTORE 2, LIVELLO DI CONFIDENZA DEL 95%)

Viene ora valutata, sempre in accordo con la Norma UNI/TR 11326:2009, l'incertezza estesa associata al valore di L_{Aeq} (banda larga, ponderazione A).
A questo proposito, la norma citata definisce l'incertezza estesa della misurazione con livello di confidenza del 95% come il prodotto dell'incertezza tipo composta della misurazione per un fattore di copertura K pari a 1.96 (paragrafi A.3 ed A.4 della Norma).
L'incertezza tipo composta della misurazione in ambiente esterno, di cui al paragrafo A.3, è definita come radice quadratica positiva della somma quadratica delle incertezze di seguito elencate:

- Incertezza strumentale complessiva u_{strum} (radice quadratica positiva della somma quadratica delle incertezze del calibratore (u_{cal}) e del misuratore di livello sonoro (u_{slm})

- Incertezza legata alla posizione di misura: essa si compone dell'incertezza sulla distanza sorgente – recettore, dell'incertezza sulla distanza da superfici riflettenti, dell'incertezza sull'altezza dal suolo.

Nel caso di interesse siamo in presenza di una sorgente estesa (stabilimento produttivo), che si articola in numerose sorgenti distinte sparse in maniera disomogenea su di una vasta area, in modo tale che la relativa distanza ed influenza nei confronti dei recettori (e delle corrispondenti postazioni di misura) risulta diversa da una postazione all'altra, e comunque di difficile definizione. Per quanto riguarda l'incertezza sull'altezza dal suolo, essa si compone di un'incertezza dovuta all'effetto suolo, definita dalla norma stessa trascurabile, e di un'incertezza sulla distanza sorgente – recettore, che, per i motivi sopra elencati, non si può nel caso presente definire in modo univoco.

Per quanto riguarda l'incertezza sulla distanza da superfici riflettenti, si osserva che, per motivi di accessibilità, le rilevazioni sono state eseguite nei punti più vicini agli edifici recettori, senza potersi però avvicinare agli stessi ad una distanza inferiore a diversi metri. Se ne conclude che, nel caso presente, l'incertezza dovuta alle distanze (sorgente – recettore e distanza da sorgenti riflettenti) non entra in gioco.

Non è inoltre presente incertezza di campionamento (il cui contributo non è peraltro previsto dalla normativa nel computo dell'incertezza estesa), dal momento che si sono svolte in ogni postazione misure singole della durata di 30 minuti, al fine di ottenere un dato stabile, anziché più campionamenti di durata minore.

L'incertezza tipo composta della misurazione è quindi data, nel caso presente, dalla sola radice quadratica positiva u_{strum} della somma quadratica delle incertezze del calibratore (u_{cal}) e del misuratore di livello sonoro (u_{slm}): la prima si ricava dal prospetto 3, al Punto 5.1 della Norma, da cui si evince che un'incertezza u_{cal} pari a 0.21 dB (colonna denominta "Sintesi") risulta in buon accordo con le specifiche tecniche dello strumento utilizzato (riportate in Allegato), di Classe I.

Analogamente, dal Prospetto 4 del punto 5.2 si evince che un'incertezza u_{slm} pari a 0.44 (sempre dalla colonna denominata "Sintesi") può essere adottata per un misuratore di livello sonoro di Classe I, e risulta in buon accordo con le specifcihe tecniche dello strumento di Classe I in Allegato.

Si ha perciò u_{strum} = 0.49 dBA, come peraltro già ricavato per l'incertezza strumentale complessiva al paragrafo precedente.

L'incertezza tipo composta della misurazione è allora data, per i motivi sopra esposti, da u_c ($L_{Aeq,T}$) = u_{strum} = 0.49 dBA.

Applicando ad essa un fattore di copertura k = 1.96, che definisce un intervallo che si stima avere un livello di fiducia del 95%, si ottiene la

Incertezza estesa $U = k*U_c(L_{Aeq,T}) = 1,96*0,49 = 0,96$

CONCLUSIONI

Per quanto riguarda il rispetto dei limiti assoluti di immissione ed emissione essi risultano ampiamente rispettati dalla Vetreria Etrusca in tutte le postazioni nei periodi diurno e notturno.
Per quanto riguarda l'applicazione del criterio differenziale si hanno due riferimenti legislativi disponibili che ne disciplinano l'applicazione in materia di impianti a ciclo produttivo continuo ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, come è quello oggetto di indagine, ovvero:

- Decreto Ministeriale dell'11 Dicembre 1996, che stabilisce che gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti (alla data di entrata in vigore del Decreto, ovvero nel mese di marzo del 1997, alla data della sua pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale) sono soggetti al criterio differenziale quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione. Mentre, per quelli realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.
- Circolare 6 Settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e del Territorio, che stabilisce che, "nel caso di impianto esistente oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, ecc.) l'interpretazione corrente della norma si traduce nell'applicabilità del criterio differenziale limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica".

Nel caso presente va sottolineato che il riferimento legislativo certo a cui fare riferimento è il secondo (quello della Circolare), in quanto non si è in grado di stabilire se sussistano o meno i requisiti cui il Decreto Ministeriale fa riferimento per decidere se l'impianto sia o meno soggetto al rispetto del criterio differenziale (non è infatti noto se esso fosse o meno già attivo nel marzo del 1997, data di entrata in vigore del Decreto, né tantomeno se in tale data fossero rispettati i limiti assoluti di immissione). Inoltre non è tecnicamente possibile "interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso", come è nella definizione stessa di impianti a ciclo produttivo continuo del Decreto, per misurare un differenziale in senso stretto.
A eliminare ogni incertezza è quindi intervenuta la Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004, la quale definisce ciò che va inteso come criterio differenziale nel caso di

impianto a ciclo continuo, nei termini di una procedura tecnicamente attuabile attraverso cui esso deve essere determinato, ovvero come differenza tra prima e dopo una modifica dell'impianto stesso, senza fare riferimento ad una ipotetica condizione di inattività integrale, che rappresenta in questo caso una mera astrazione, in quanto tecnicamente inattuabile.
Nel caso presente si è quindi proceduto individuando la modifica cui fa riferimento la Circolare nell'intervento di manutenzione di uno dei due forni fusori (F2) e nell'ampliamento della superficie del bacino di fusione: si è quindi individuata come ante operam (con i relativi livelli intesi come livelli residui) la situazione fotografata da Sige nel dicembre 2021 con entrambi i forni in funzione prima dell'intervento, e come post operam (con i relativi livelli intesi come livelli ambientali) quella attuale, con entrambi i forni in azione dopo l'intervento.

Si è così riscontrato un livello differenziale ovunque inferiore al limite di legge, anzi persino nettamente favorevole alla situazione attuale (differenziale negativo), in tutte le postazioni relativamente al periodo notturno, a indicazione di un netto miglioramento a seguito degli interventi effettuati (l'unico dato difforme da questo andamento, ovvero quello relativo alla Postazione P9 nel periodo diurno è da considerarsi, per le ragioni sopra esposte, abnorme rispetto a tutte le altre rilevazioni della stessa Sige nello stesso punto, oltre che non rappresentativo della rumorosità prodotta dalla Vetreria, essendo il valore dell'indice L_{90} comunque indentico a quello della misura del sottoscritto).

Per completezza di indagine, e nell'intento di soddisfare la richiesta della Direzione Generale Ambiente della Regione Liguria di verifica di ottemperanza di cui all'Art.28 del D. Lgs. 152/06, si è comunque svolto il confronto tra la situazione attuale, con due forni fusori attivi (post operam), e quella presente durante gli interventi (ante operam), fotografata da Sige nelle misure di Febbraio 2024, ovvero con il solo forno fusore F1 attivo, in quanto questa costituisce la condizione tecnicamente perseguibile che maggiormente si avvicina a quella di "fermata impianti disponibile" citata nella suddetta richiesta.
Questo confronto ha condotto a valori di livello differenziale ovunque inferiori ai limiti di legge per i periodo diurno e notturno (nella postazione P9 in periodo notturno i livelli sono risultati al di sotto della soglia di applicazione del criterio differenziale), eccetto che nella Postazione P5, dove si è riscontrato un lieve superamento del limite differenziale notturno (livello differenziale pari a 3.2 dBA a fronte di un limite di 3 dBA).
Le misure sono affette da un'incertezza strumentale complessiva pari a 0.49 dBA e da un'incertezza estesa con livello di fiducia del 95% pari a 1.96.

In sintesi, sulla base di quanto sopra esposto, si può concludere che l'entrata a regime dell'attività di Vetreria Etrusca S.p.a. nelle sue piene condizioni di operatività, ovvero in seguito alla manutenzione straordinaria (rifacimento) di uno dei due forni fusori (F2) e all'ampliamento della superficie del bacino di fusione ha comportato un netto miglioramento rispetto alla situazione precedente l'intervento stesso, mentre dal confronto con la situazione che meglio approssima, nei limiti di quanto consentito tecnicamente, quella di fermata degli impianti, non si riscontrano superamenti dei limiti differenziali di legge (tranne che nella Postazione P5 nel periodo notturno, in cui si è riscontrato un livello differenziale superiore di soli 0.2 dBA al limite di legge, che comunque può essere considerato con esso compatibile, specie se si tiene conto dell'incertezza sopra specificata).

ALLEGATI

Si allegano alla presente:

- Report delle misure fonometriche eseguite in data 10/04/2025
- Report delle misure fonometriche eseguite in data 20/03/2025
- Schede regionali di rilevazione inquinamento acustico
- Certificati di taratura completi della catena di misura utilizzata

Genova, 27 aprile 2025

Dott. Alberto Passatore
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
(D.G.R. Liguria n.226 del 08/02/2000)
ENTECA N.2671

Scheda di rilevazione inquinamento acustico *tipo 4*
"Caratterizzazione acustica del territorio"

In caso di misura di almeno 24 ore questa scheda è integrata dalla scheda *tipo 5*

(Regione Liguria, Decreto del Dirigente Settore Politiche e Programmi Ambientali 13.01.2000, N.18)

Pratica n.		del	Scheda n.1/3
Strumentazione: B&K 2250			
Taratura	SIT: L.C.E.	Certificato n. LAT 068 51552- A	del 19/09/23
Data: 10/04/25	Ora: 18:33	Giorno: Giovedì	Vento: < 5 m/s
Indirizzo: Località Isolagrande s.n.			Città: Altare (Sv)
Classe acustica: V	Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: Fascia A infrastrutture autostradali		
Posizione di misura: P5 di fronte all'edificio recettore			Quota (s.l.m.): 385 m
CTR: 228080	Latitudine Nord 4909204 Longitudine Est 1446481		
Descrizione dell'area: Area rurale			
Rumore prevalente: Attività produttive industriali Codice: 16:01:00			
Rumore concorrente: Rumore d'area naturale Codice: 99.01.02			
Descrizione dell'immissione sonora: Continua			

Pos.	T_R	T_O min	T_M min	L_{Amax} dBA	L_{01} dBA	L_{10} dBA	L_{50} dBA	L_{90} dBA	L_{95} dBA	L_{99} dBA	L_{Amin} dBA
P5	D	1 h	30	63,2	57,6	54,6	52,8	51,6	51,3	50,7	50
P5	N	1 h	30	57,3	53,9	52,6	51,4	50,1	49,7	48,9	47,9

Posizione	T_R	L_{Aeq} dBA	L_{Aeq} limite dBA
P5	D	53,3	70
P5	N	51,4	60

Nota: Tutti i livelli riportati si riferiscono alla misura oggetto di mascheramento (riportata nei report nelle pagine relative al Profilo Temporale in Calcoli), da cui sono quindi esclusi gli eventi eccezionali (abbaiare di cani, nitriti di cavalli)

Il Tecnico competente

Dott. Alberto Passatore ENTECA N.2671

Scheda di rilevazione inquinamento acustico *tipo 4*
"Caratterizzazione acustica del territorio"

In caso di misura di almeno 24 ore questa scheda è integrata dalla scheda *tipo 5*

(Regione Liguria, Decreto del Dirigente Settore Politiche e Programmi Ambientali 13.01.2000, N.18)

Pratica n.		del	Scheda n. 2/3
Strumentazione: B&K 2250			
Taratura	SIT: L.C.E.	Certificato n. LAT 068 51552- A	del 19/09/23
Data: 10/04/25	Ora: 16:48	Giorno: Giovedì	Vento: < 5 m/s
Indirizzo: Via Isolagrande 1			Città: Altare (Sv)
Classe acustica: V		Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: No	
Posizione di misura: P8 di fronte al civ.1			Quota (s.l.m.): 388 m
CTR: 228080		Coord. Gauss Boaga: Latitudine Nord 4909275 Longitudine Est 1446378	
Descrizione dell'area: Area rurale			
Rumore prevalente: Attività produttive industriali Codice: 16:01:00			
Rumore concorrente: Rumore d'area naturale Codice: 99.01.02			
Descrizione dell'immissione sonora: Continua			

Pos.	T_R	T_O min	T_M min	L_{Amax} dBA	L_{01} dBA	L_{10} dBA	L_{50} dBA	L_{90} dBA	L_{95} dBA	L_{99} dBA	L_{Amin} dBA
P8	D	1 h	30	74,9	65,4	58,4	57,1	56,2	56	55,4	54
P8	N	1 h	30	65,5	54,9	50,2	48	47,2	47	46,6	46

Posizione	T_R	L_{Aeq} dBA	L_{Aeq} limite dBA
P8	D	58,1	70
P8	N	49	60

Nota: Tutti i livelli riportati si riferiscono alla misura oggetto di mascheramento (riportata nei report nelle pagine relative al Profilo Temporale in Calcoli), da cui sono quindi esclusi gli eventi eccezionali (nel caso presente abbaiare di cani, canto di gallo)

Il Tecnico competente

Dott. Alberto Passatore ENTECA N.2671

Alberto Passatore

Scheda di rilevazione inquinamento acustico *tipo 4*
"Caratterizzazione acustica del territorio"

In caso di misura di almeno 24 ore questa scheda è integrata dalla scheda *tipo 5*

(Regione Liguria, Decreto del Dirigente Settore Politiche e Programmi Ambientali 13.01.2000, N.18)

Pratica n.			del	Scheda n. 3/3
Strumentazione: B&K 2250				
Taratura	SIT: L.C.E.	Certificato n. LAT 068 51552- A		del 19/09/23
Data: 10/04/25		Ora: 19:18	Giorno: Giovedì	Vento: < 5 m/s
Indirizzo: Civ.19 Strada Provinciale 5				Città: Altare (Sv)
Classe acustica: V		Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: No		
Posizione di misura: P9 sulla terrazza davanti al Ristorante K2				Quota (s.l.m.): 425 m
CTR: 228080		Latitudine Nord 4908977 Longitudine Est 1446858		
Descrizione dell'area: Area rurale				
Rumore prevalente: Attività produttive industriali Codice: 16:01:00				
Rumore concorrente: Traffico veicolare scarso Codice: 21:07:05: 01				
Descrizione dell'immissione sonora: Continua				

Pos.	T_R	T_O min	T_M min	L_{Amax} dBA	L_{01} dBA	L_{10} dBA	L_{50} dBA	L_{90} dBA	L_{95} dBA	L_{99} dBA	L_{Amin} dBA
P9	D	1 h	30	76,2	65,4	58	49,3	43,8	43,1	41,6	39,9
P9	N	1 h	30	63,2	48,9	43,7	42,4	41,5	41,3	40,9	40

Posizione	T_R	L_{Aeq} dBA	L_{Aeq} limite dBA
P9	D	54,6	70
P9	N	43,4	60

Nota: Tutti i livelli riportati si riferiscono alla misura oggetto di mascheramento (riportata nei report nelle pagine relative al Profilo Temporale in Calcoli), da cui sono quindi esclusi gli eventi eccezionali (nel caso presente voci umane vicino alla postazione di misura)

Il Tecnico competente

Dott. Alberto Passatore ENTECA N.2671

