

ZIGNAGO VETRO S.P.A.  
Stabilimento di Fossalta di Portogruaro



NUOVO FORNO 14 E RINNOVAMENTO DEL FORNO 11



*Valutazione di Impatto Ambientale e Autorizzazione Integrata Ambientale  
ELABORATO F – All. B24*

*Valutazione Previsionale di Impatto Acustico*

*ai sensi dell'art. 8, comma 4 della L. 447/95 e art. 4 della D.D.G. ARPAV n. 3/2008*

Proponente e progettista	Estensore/Redattore
<p><b>Zignago Vetro</b></p>  <p>Via Ita Marzotto 8 30025 Fossalta di Portogruaro (VE)</p>	 <p>c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA via delle Industrie, 5 30175 Marghera (VE) <a href="http://www.eambiente.it">www.eambiente.it</a>; <a href="mailto:info@eambiente.it">info@eambiente.it</a> Tel. 041 5093820; Fax 041 5093886</p>

SERVIZI: STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE / AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE			Unità Operativa: VALUTAZIONI AMBIENTALI E AUTORIZZAZIONI	Codice Commessa: C20-007091		
00	20.07.2020	Prima emissione	Zignago_Elab_F-All_B24_St_Prev_Imp_Acustico_rev0	D. Carpanese	E. Raccanelli	G. Chiellino
Rev.	Data	Oggetto	File	Redatto	Verificato	Approvato

## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	10
2. SCOPO .....	12
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	13
4. DEFINIZIONI .....	14
5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA .....	17
5.1 Valori limite delle fasce di pertinenza acustica stradali .....	19
5.2 Valori limite differenziali di immissione di rumore .....	22
6. METODO DI MISURA E CALCOLO.....	23
6.1 Misure strumentali .....	23
6.2 Calcolo dei livelli equivalenti .....	24
<b>6.3 Stima dell'incertezza</b> .....	25
7. STRUMENTAZIONE.....	26
8. MODELLO DI VALUTAZIONE <b>DELL'IMPATTO</b> ACUSTICO .....	28
8.1 Determinazione della potenza sonora.....	28
8.2 Determinazione del contributo di sorgenti sonore specifiche .....	29
<b>8.3 Calcolo dell'attenuazione del suono nella</b> .....	propagazione
<b>all'aperto</b> .....	29
8.4 Metodo di calcolo nmpb-routes 96 per il rumore da traffico stradale .....	30
8.5 Incertezza del modello di calcolo .....	35
9. DATI GENERALI .....	36
9.1 Descrizione del ciclo produttivo .....	38
10. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO ATTUALE .....	38
<b>10.1 Caratterizzazione dell'area di analisi</b> .....	38
10.1.1 Procedura di indagine fonometrica .....	40
10.1.2 Condizioni di misura .....	40
10.1.3 Condizioni meteorologiche .....	40
10.2 Caratterizzazione delle sorgenti sonore limitrofe.....	41
10.2.1 Limiti acustici applicabili .....	42
10.2.2 Valori limite differenziali di immissione di rumore.....	43
11. LIVELLI ACUSTICI .....	44
11.1 Punti di osservazione .....	44
11.2 Individuazione delle sorgenti disturbanti.....	46
11.1 Livelli generati da sorgenti fisse a funzionamento continuo .....	49
11.2 Descrizione delle opere di mitigazione acustica dello stato di fatto (STEP 1) presso il reparto hot-end del Forno .....	11
e livelli acustici attesi .....	53



11.2.1	opere di riduzione sonore eseguite relativamente allo STEP 1 e ridefinizione della potenza sonora della sorgente sonora G04 .....	53
11.2.2	Opere di riduzione sonore da eseguire relativamente allo STEP 2 di fatto autorizzato e nuova ridefinizione della potenza sonora della sorgente sonora G04 .....	59
11.3	Livelli acustici attuali.....	67
11.3.1	Calcolo dei livelli acustici equivalenti $L_{Aeq,TR}$ .....	67
11.3.2	Periodi di osservazione durante il normale funzionamento.....	67
11.3.3	Punti a confine interni alle pertinenze dello stabilimento.....	70
11.3.4	Punti ricettori esterni ai confini dello stabilimento.....	71
11.3.5	Punti analoghi lontano dallo stabilimento .....	73
11.4	Stima dei livelli di propagazione acustica - Stato di fatto .....	75
11.4.1	Rumore dovuto alle sorgenti sonore dello stabilimento allo stato di fatto nel periodo di riferimento diurno .....	77
11.4.2	Rumore dovuto alle sorgenti sonore dello stabilimento allo stato di fatto nel periodo di riferimento notturno .....	79
11.5	Livelli di Emissione misurati .....	81
11.6	Livelli di immissione misurati .....	84
11.7	Livelli differenziali $L_D$ di immissione misurati .....	86
12.	PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO .....	91
12.1	Interventi di progetto relativi al forno 14 ed al nuovo Forno 11 .....	91
12.1.1	Descrizione del progetto relativo al Forno 14 .....	91
12.1.2	Descrizione del progetto relativo al revamping del Forno 11 .....	94
12.2	Caratteristiche delle sorgenti sonore da installare relative al nuovo Forno 14 ..	95
12.2.1	Sorgente sonora Forno 14.....	96
12.2.2	Sorgente sonora torre booster a servizio del Forno 14 .....	101
12.2.3	Sorgente sonora locale compressori e pompe a vuoto a servizio del Forno 14.....	102
12.2.4	Sorgente sonora locale servizi del Forno 14.....	103
12.2.5	Sorgente sonora filtro officina a servizio del Forno 14 .....	104
12.2.6	Descrizione di tutte le opere accessorie da mettere in atto al fine di garantire la <b>bassa rumorosità dell'intero complesso impiantistico del Forno 14</b> .....	105
12.3	Caratteristiche delle sorgenti sonore da installare relative al revamping del Forno 11 ..	109
12.3.1	Sorgente sonora nuovo Forno 11 .....	110
12.3.2	Sorgente sonora boosting a servizio del nuovo Forno 11 .....	113
12.3.1	Sorgente sonora locale compressori e pompe a vuoto a servizio del nuovo Forno 11.....	114
12.3.2	Sorgente sonora cabina metano a servizio del nuovo Forno 11 .....	115
12.3.3	Sorgente sonora composizione a servizio del nuovo Forno 11 .....	116



12.3.4 Descrizione di tutte le opere accessorie da mettere in atto al fine di garantire la bassa rumorosità dell'intero complesso impiantistico del nuovo Forno 11.....	118
12.4 Ulteriori opere di riduzione sonore da eseguire relativamente allo STEP 2 di progetto .....	120
12.5 Livelli generati da sorgenti di progetto a funzionamento continuo .....	123
12.6 Stima dei livelli di propagazione acustica - Stato di progetto .....	125
12.6.1 Rumore dovuto alle sorgenti sonore dello stabilimento allo stato di progetto nel periodo di riferimento diurno .....	126
12.6.2 Rumore dovuto alle sorgenti sonore dello stabilimento allo stato di progetto nel periodo di riferimento notturno .....	128
12.7 Livelli di emissione stimati .....	130
12.8 Livelli di immissione stimati .....	133
12.9 Livelli differenziali $L_D$ di immissione stimati .....	135
13. CONCLUSIONI .....	142
13.1 Confronto con i limiti assoluti di emissione.....	142
13.2 Confronto con i limiti assoluti di immissione.....	144
13.3 Confronto con i limiti differenziali di IMmissione .....	145
13.4 Considerazioni finali.....	148

## INDICE TABELLE

Tabella 5.1. Classificazione delle aree dove sono ubicati lo stabilimento ed i ricettori....	17
Tabella 5.2. Limiti acustici da applicare nelle aree oggetto di valutazione.....	18
Tabella 5.3. Fasce di pertinenza stradale oggetto di analisi .....	20
Tabella 5.4. Posizione dei ricettori rispetto alle fasce di pertinenza acustica delle strade	21
<b>Tabella 6.1. Contributi all'incertezza di una misurazione acustica in ambiente esterno ..</b>	<b>25</b>
Tabella 7.1. Catena di misura fonometrica suddivisa per ogni studio di consulenza che ha eseguito le misurazioni nel periodo tra settembre 2019 e maggio 2020.....	26
Tabella 8.1 Accuratezza stimata ed associata alla previsione di livelli sonori con modelli predittivi .....	35
Tabella 10.1. Dati meteorologici, stazione di Fossalta di Portogruaro (VE) .....	41
Tabella 10.2 Analisi del contesto.....	41
Tabella 11.1. Sorgenti fisse esterne a funzionamento continuo relative ai forni 11 e 12	50
Tabella 11.2. Potenze sonore suddivise in HOT-END del Forno 11 e del Forno 12 relativamente alla sorgente sonora G04 .....	51
Tabella 11.3. Sorgenti fisse esterne a funzionamento continuo relative al Forno 13.....	52
Tabella 11.4. Descrizione degli interventi di riduzione sonora realizzati in ottemperanza allo STEP 1 - Locale pompe vuoto, locale compressori e locale macchine Forno 11 .	55
Tabella 11.5. Descrizione degli interventi di riduzione sonora realizzati in ottemperanza allo STEP 1 - Locale ventilatori Forno 11 .....	57





Tabella 11.6. Calcoli relativi alla riduzione della potenza sonora a seguito della realizzazione dello STEP 1 - HOT-END Forno 11 .....	58
Tabella 11.7. Somma della potenza sonora della HOT-END Forno 11 bonificata da STEP1 con la potenza sonora della HOT-END del Forno 12 .....	58
Tabella 11.8. Descrizione degli interventi di riduzione sonora autorizzati e da realizzare in ottemperanza allo STEP 2 - Aspirazione ventilatori Forno 11 esistente .....	61
Tabella 11.9. Descrizione degli interventi di riduzione sonora autorizzati e da realizzare in ottemperanza allo STEP 2 - Parete fonoisolante edificio macchine formatrici e ricottura .....	62
Tabella 11.10. Descrizione degli interventi di riduzione sonora autorizzati e da realizzare in ottemperanza allo STEP 2 - Parete fonoisolante/fonoassorbente torre DECSA Forno 11 .....	64
Tabella 11.11. Descrizione degli interventi di riduzione sonora autorizzati e da realizzare in ottemperanza allo STEP 2 - Setti fonoassorbenti aeratori HOT-END Forno 11 .....	65
Tabella 11.12. Calcoli relativi alla riduzione della potenza sonora a seguito della realizzazione dello STEP 2 - HOT-END Forno 11 .....	66
Tabella 11.13. Somma della potenza sonora della HOT-END Forno 11 bonificata da STEP1 e successivo STEP 2 con la potenza sonora della HOT-END del Forno 12 .....	67
Tabella 11.14. Livelli sonori ambientali presso i confini nel periodo diurno e notturno ...	70
Tabella 11.15. Elenco delle sorgenti sonore e delle distanze dalle stesse dei ricettori....	71
Tabella 11.16. Livelli sonori ambientali presso i ricettori abitativi nel periodo diurno e notturno .....	72
Tabella 11.17. Livelli acustici diurni e notturni rilevati presso i punti analoghi.....	74
Tabella 11.18. Verifica rispetto dei valori limite diurni di emissione misurati presso i confini ed i ricettori abitativi - Stato di fatto .....	82
Tabella 11.19. Verifica rispetto dei valori limite notturni di emissione misurati presso i confini ed i ricettori abitativi - Stato di fatto .....	83
Tabella 11.20. Verifica rispetto dei valori limite diurni e notturni di immissione misurati presso i ricettori abitativi - Stato di fatto.....	84
Tabella 11.21. Verifica dei livelli differenziali stimati per le sorgenti del Forno 13 presso i ricettori nel periodo diurno e notturno confrontando i livelli sonori residui ( $L_R$ ) ed i livelli sonori ambientali ( $L_A$ ) - Stato di fatto .....	87
Tabella 12.1. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 100 mm per Forno 14 e locale formatrici .....	96
Tabella 12.2. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 50 mm per copertura Forno 14 e locale formatrici .....	96
Tabella 12.3. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 80 mm per aeratore Robertson Forno 14 .....	97
Tabella 12.4. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei silenziatori per aeratori AML Forno 14 .....	98
Tabella 12.5. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 100 mm per aeratori AML Forno 14 .....	99



Tabella 12.6. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 50 mm per i reparti HOT-END e COLD-END Forno 14 .....	99
Tabella 12.7. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 100 mm da utilizzare presso la torre booster Forno 14 .....	101
Tabella 12.8. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 50 mm da utilizzare presso la torre booster Forno 14 .....	101
Tabella 12.9. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 100 mm per sale pompe vuoto e compressori Forno 14.....	103
Tabella 12.10. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle griglie afoniche AFO 2 Forno 14 .....	106
Tabella 12.11. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle porte con Rw di 55 dB da installare nella zona ospitante il Forno 14, le formatrici e la torre booster .....	106
Tabella 12.12. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle porte con Rw di 40 dB da installare sui restanti reparti ed edifici Forno 14 .....	106
Tabella 12.13. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei silenziatori da installare ventilatori sulle linee degli impianti a servizio del Forno 14.....	107
Tabella 12.14. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle vetrate afoniche per Forno 14 .....	107
Tabella 12.15. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 100 mm per nuovo Forno 11 .....	110
Tabella 12.16. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 50 mm per copertura nuovo Forno 11 .....	110
Tabella 12.17. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 80 mm per aeratore Robertson nuovo Forno 11.....	112
Tabella 12.18. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 50 mm per tamponatura nuova composizione Forno 11 .....	116
Tabella 12.19. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle griglie afoniche AFO 2 Forno 11 .....	118
Tabella 12.20. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle porte con Rw di 55 dB da installare nella zona ospitante il nuovo Forno 11 .....	118
Tabella 12.21. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei silenziatori da installare ventilatori sulle linee degli impianti a servizio del nuovo Forno 11 .....	119
Tabella 12.22. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle vetrate afoniche per Forno 11 .....	119
Tabella 12.23. Descrizione degli interventi di riduzione sonora di progetto e da realizzare in continuità allo STEP 2 - Copertura fonoisolante edificio macchine formatrici e ricottura .....	121
Tabella 12.24. Calcoli relativi alla riduzione della potenza sonora a seguito della realizzazione dello STEP 2 di progetto - HOT-END Forno 11 .....	122
Tabella 12.25. Somma della potenza sonora della HOT-END Forno 11 bonificata da STEP1, STEP 2 e successivo STEP 2 di progetto con la potenza sonora della HOT-END del Forno 12.....	122



Tabella 12.26. Sorgenti fisse esterne di progetto a funzionamento continuo relative al Forno 14 .....	123
Tabella 12.27. Sorgenti fisse esterne di progetto a funzionamento continuo relative al nuovo Forno 11 .....	124
Tabella 12.28. Verifica rispetto dei valori limite diurni di emissione stimati presso i confini ed i ricettori abitativi - Stato di fatto.....	131
Tabella 12.29. Verifica rispetto dei valori limite notturni di emissione stimati presso i confini ed i ricettori abitativi - Stato di progetto .....	132
Tabella 12.30. Verifica rispetto dei valori limite diurni e notturni di immissione stimati presso i ricettori abitativi - Stato di fatto.....	133
Tabella 12.31. Distanze dei ricettori dai nuovi impianti riferiti al Forno 14 ed al nuovo Forno 11 .....	136
Tabella 12.32. Verifica dei livelli differenziali stimati per le sorgenti del Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 presso i ricettori nel periodo diurno e notturno confrontando i livelli sonori residui ( $L_R$ ) ed i livelli sonori ambientali ( $L_A$ ) - Stato di progetto.....	138
Tabella 13.1. Descrizione tabellare del contributo percentuale e numerico del Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 del livello ambientale stimato rispetto al livello residuo diurno e notturno.....	147

## INDICE FIGURE

Figura 10.1 Localizzazione dell'area di progetto su vasta scala (fonte Bing Maps 2020)	39
Figura 10.2 Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Maps 2020) .....	40
Figura 11.1. Localizzazione posizioni di osservazione presso i confini ed i ricettori.....	46
Figura 11.2. Collocazione delle sorgenti sonore dello stabilimento relative al Forno 11 ed al Forno 12 - stato di fatto .....	47
Figura 11.3. Collocazione delle sorgenti sonore dello stabilimento relative al Forno 13 - stato di fatto .....	48
Figura 11.4. Ubicazione degli interventi di mitigazione acustica dello STEP 1 già realizzati - stato di fatto .....	54
Figura 11.5. Ubicazione degli interventi di mitigazione acustica dello STEP 2 da realizzare ma già autorizzati con Permesso di Costruire - stato di fatto.....	60
Figura 11.6. Localizzazione posizioni di osservazione presso i confini ed i ricettori.....	69
<b>Figura 11.7. Posizione dei punti analoghi rispetto all'impianto</b> .....	75
Figura 11.8. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di fatto.....	76
Figura 11.9. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali $L_A$ durante il tempo di riferimento diurno con interventi di bonifica attuati (STEP 1) ed autorizzati (STEP 2). Azienda attiva comprensiva di rumore del traffico stradale intenso in lontananza in direzione nord (STATO DI FATTO) .....	77
Figura 11.10. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali $L_A$ durante il tempo di riferimento diurno. Rumorosità data dal fondo e dalle sole sorgenti afferenti al Forno	



<b>13 (entrate a regime nel 2019) escluse le restanti sorgenti sonore insistenti nell'area oggetto di valutazione (STATO DI FATTO)</b> .....	78
Figura 11.11. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali $L_A$ durante il tempo di riferimento notturno con interventi di bonifica attuati (STEP 1) ed autorizzati (STEP 2). Azienda attiva comprensiva di rumore del traffico stradale moderato in lontananza in direzione nord (STATO DI FATTO) .....	79
Figura 11.12. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali $L_A$ durante il tempo di riferimento notturno. Rumorosità data dal fondo e dalle sole sorgenti afferenti al Forno 13 (entrate a regime nel 2019) escluse le restanti sorgenti sonore insistenti nell'area oggetto di valutazione (STATO DI FATTO) .....	80
Figura 12.1. Posizionamento del Forno 14 e delle macchine formatrici su tavola di progetto .....	97
<b>Figura 12.2. Posizionamento dell'aeratore Robertson Forno 14 su tavola di progetto</b> ....	98
Figura 12.3. Posizionamento degli aeratori piante tipo AML Forno 14 su tavola di progetto .....	99
Figura 12.4. Posizionamento dei reparti HOT-END e COLD-END Forno 14 su tavola di progetto .....	100
Figura 12.5. Posizionamento della Torre Boosting Forno 14 su tavola di progetto .....	102
Figura 12.6. Posizionamento del locale pompe vuoto e compressori Forno 14 su tavola di progetto .....	103
Figura 12.7. Posizionamento del locale servizi Forno 14 su tavola di progetto .....	104
Figura 12.8. Posizionamento del filtro officina Forno 14 su tavola di progetto .....	105
Figura 12.9. Posizionamento delle cantine tra Forno 13 e Forno 14 ospitanti i ventilatori su tavola di progetto .....	108
Figura 12.10. Posizionamento del nuovo Forno 11 su tavola di progetto .....	111
<b>Figura 12.11. Posizionamento dell'aeratore Robertson nuovo Forno 11 su tavola di progetto</b> .....	112
Figura 12.12. Posizionamento del boosting nuovo Forno 11 su tavola di progetto .....	113
Figura 12.13. Posizionamento del locale pompe vuoto e compressori nuovo Forno 11 su tavola di progetto .....	114
Figura 12.14. Posizionamento della cabina metano del nuovo Forno 11 su tavola di progetto .....	115
Figura 12.15. Posizionamento della composizione nuovo Forno 11 su tavola di progetto .....	117
Figura 12.16. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di fatto .....	125
Figura 12.17. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali $L_A$ durante il tempo di riferimento diurno. Azienda attiva comprensiva della installazione del nuovo Forno 14, del revamping del Forno 11 e della bonifica dello STEP 2 di progetto di rumore del traffico stradale intenso in lontananza in direzione nord (STATO DI PROGETTO) ...	126
Figura 12.18. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali $L_A$ durante il tempo di riferimento diurno. Rumorosità data dal fondo e dalle sole sorgenti afferenti al Forno 13 esistente oltre a quelle future rappresentate dal Forno 14 e dal nuovo Forno 11	



<b>escluse le restanti sorgenti sonore insistenti nell'area oggetto di valutazione (STATO DI PROGETTO)</b> .....	127
Figura 12.19. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali $L_A$ durante il tempo di riferimento notturno. Azienda attiva comprensiva della installazione del nuovo Forno 14, del revamping del Forno 11 e della bonifica dello STEP 2 di progetto di rumore del traffico stradale meno sostenuto in lontananza in direzione nord (STATO DI PROGETTO) .....	128
Figura 12.20. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali $L_A$ durante il tempo di riferimento notturno. Rumorosità data dal fondo e dalle sole sorgenti afferenti al Forno 13 esistente oltre a quelle future rappresentate dal Forno 14 e dal nuovo Forno <b>11 escluse le restanti sorgenti sonore insistenti nell'area oggetto di valutazione</b> (STATO DI PROGETTO) .....	129
Figura 13.1. Confronto tra i livelli di emissione misurati nello stato di fatto con i livelli di emissione predetti nello stato di progetto.....	143
Figura 13.2. Confronto tra i livelli di immissione misurati nello stato di fatto con i livelli di immissione predetti nello stato di progetto .....	144
Figura 13.3. Descrizione grafica del contributo percentuale e numerico del Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 del livello ambientale stimato rispetto al livello residuo diurno e notturno.....	146

## ANNESSI

ANNESSO I a.	Planimetria con ubicazione delle sorgenti sonore di fatto - Forno 11 e Forno 12
ANNESSO I b.	Planimetria con ubicazione delle sorgenti sonore di fatto - Forno 13
ANNESSO I c.	Planimetria con ubicazione degli interventi di mitigazione acustica allo stato di fatto - HOT-END Forno 11
ANNESSO I d.	Planimetria con ubicazione delle sorgenti sonore di progetto - Nuovo Forno 11 e Forno 14
ANNESSO I e.	Planimetria con ubicazione degli interventi di mitigazione acustica allo stato di progetto - HOT-END Forno 11
ANNESSO II.	Planimetria con ubicazione delle misure presso i confini ed i ricettori
ANNESSO III a.	Schede rilievo fonometrico presso i confini ed i ricettori
ANNESSO III b.	Dati acustici delle sorgenti sonore oggetto di bonifica acustica nello stato di fatto autorizzato - HOT-END Forno 11
ANNESSO III c.	Schede tecniche dei presidi di mitigazione acustica dello stato di fatto autorizzato - Forno HOT-END 11
ANNESSO IV.	Report del modello predittivo
ANNESSO V.	Taratura del modello predittivo
ANNESSO VI.	Estratto della Zonizzazione Acustica del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE)



- ANNESSE VII a.      Dati acustici delle sorgenti sonore oggetto di bonifica acustica nello stato di progetto - HOT-END Nuovo Forno 11
- ANNESSE VII b.      Schede tecniche dei presidi di mitigazione acustica dello stato di fatto - Forno HOT-END 11
- ANNESSE VII c.      Schede tecniche dei presidi di mitigazione acustica dello stato di progetto - HOT-END Nuovo Forno 11
- ANNESSE VIII.      Certificati di taratura strumentale
- ANNESSE IX.        Attestati di Tecnico Competente in Acustica Ambientale



## 1. PREMESSA

Lo Stabilimento di Fossalta di Portogruaro, in Via I. Marzotto 8, costituisce il punto di partenza della Società e del Gruppo, nel 1967. Negli ultimi anni è stato oggetto di interventi di **aggiornamento tecnologico, in particolare l'adeguamento alle migliori tecniche disponibili e la realizzazione del Forno 1bis (oggi Forno 13) nel 2017**. La produzione riguarda vetro bianco, dedicato al settore alimentare e farmaceutico, vetro "super bianco" di elevata qualità per i vasi alimentari e la profumeria, vetro incolore e vetro colorato.

**Nell'ambito dell'economia circolare** del vetro la Società intende proseguire le attività di **miglioramento impiantistico la cui prima fase è stata realizzata nel 2017 con l'installazione del Forno 13**. Gli interventi sono conformi alle conclusioni sulle migliori tecniche disponibili per la fabbricazione del vetro (*BAT Conclusions* - **"Decisione di esecuzione della Commissione del 28 febbraio 2012), di seguito denominate "BAT di settore"**.

Il presente progetto prevede due interventi principali. Il primo nel periodo marzo 2021 – maggio 2022, con **l'introduzione di un quarto forno fusorio (Forno 14)** di ultima generazione. Esso sarà installato in parallelo al Forno 13, con il quale avrà in comune il reparto **"composizione", il sistema di abbattimento fumi e il camino, già realizzato nel 2018**. Contestualmente al cantiere per la realizzazione del Forno 14 inizierà anche la fase di cantiere per il rinnovamento del Forno 11. La prima fase dei lavori riguarderà il completo rinnovamento **del reparto "composizione" dei Forni 11 e 12, ovvero degli impianti che alimentano i forni di materie prime e rottame di vetro per la produzione**. I lavori proseguiranno nel 2022 e nel 2023 con il rinnovamento completo del Forno 11, che sarà anch'esso di ultima generazione, **avrà una capacità produttiva inferiore all'attuale, ma sarà più efficiente e flessibile**, in quanto potrà produrre sia vetro colorato sia vetro chiaro.

Il progetto comprenderà anche la prosecuzione, con ulteriori miglioramenti, degli interventi di **riduzione dell'impatto acustico già approvati dagli Enti competenti** e attualmente ancora in corso.

Il presente elaborato tecnico **si inserisce nel campo dell'acustica ambientale, ed ha come riferimento normativo la Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"**; questa legge ha come finalità quella di **stabilire "i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione"** (art. 1, comma 1, L. 447/95), e definisce e delinea le competenze sia degli enti pubblici che esplicano le azioni di regolamentazione, pianificazione e controllo, sia dei soggetti pubblici e/o privati, che possono essere causa diretta o indiretta di inquinamento acustico.

Per inquinamento acustico si intende infatti **"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento dell'ecosistema, dei beni materiali, dei**



*monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi" (art. 2, comma 1, lettera a), L. 447/95).*

Il progetto viene qui valutato mediante uno studio previsionale di impatto acustico (art. 8, comma 4, L. 447/95) al fine di **evidenziare e prevenire gli effetti di un'eccessiva emissione di rumore derivante dall'esercizio dello stabilimento**, mettendo in atto tutte le cautele necessarie per il rispetto dei limiti di legge se queste ultime dovessero risultare necessarie.

Resta comunque negli obblighi del responsabile dell'attività **verificare ed eventualmente operare affinché l'inserimento** dei nuovi impianti nel ciclo di funzionamento **dell'azienda**, non determini superamenti dei valori limite di rumore, così come stabiliti dalla legge per **l'area** oggetto di valutazione.





## 2. SCOPO

La presente relazione, redatta ai sensi dell'art. 8, comma 4, della L. 447/95, ha come scopo la previsione dell'impatto acustico ambientale relativa a due interventi di progetto, di seguito indicati:

- la realizzazione di un nuovo Forno **per vetro del tipo "end port" della potenzialità di 360 t/giorno**, superficie di bacino fusione 112,5 m<sup>2</sup>.
- la ristrutturazione e il revamping del vecchio Forno 11, compreso il reparto di composizione, in comune con in Forno 12.

La previsione considererà gli effetti acustici prodotti dalla somma del funzionamento di tutti gli impianti esistenti con i nuovi impianti previsti in progetto.

Oltre a quanto sopra descritto, sia nello stato di fatto che di progetto, saranno previsti ulteriori interventi di mitigazione acustica presso alcuni reparti afferenti al Forno 11 (HOT-END zona formatrici) **al fine di ridurre ulteriormente l'impatto acustico generato dallo stabilimento**. Tali reparti non saranno oggetto di demolizione ma rimarranno inalterati e nello stato di fatto sono al servizio nel Forno 11 mentre nello stato di progetto saranno a servizio del Nuovo Forno 11.

I valori riscontrati e quelli calcolati saranno confrontati con quelli limite assoluti imposti dalla legislazione vigente nel territorio comunale interessato in tema di inquinamento acustico e saranno utilizzati per determinare le scelte più opportune in relazione al contenimento dei livelli acustici ambientali entro i limiti di legge.



### 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La valutazione di livello acustico ambientale tiene conto delle seguenti normative:

<i>D.P.C.M. 01.03.1991</i>	<i>Determinazione dei valori limite delle sorgenti rumorose</i>
<i>Legge 26.10.1995, n. 447</i>	<b><i>Legge quadro sull'inquinamento acustico</i></b>
<i>D.M. 11.12.1996</i>	<i>Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo</i>
<i>D.P.C.M. 14.11.1997</i>	<i>Limiti massimi di esposizione al rumore</i> <b><i>negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno</i></b>
<i>D.M. 16.03.1998</i>	<i>Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore</i>
<i>L.R. Veneto 10.05.1999, n. 21</i>	<i>Norme in materia di inquinamento acustico</i>
<i>D.P.R. 30.03.2004, n. 142</i>	<i>Disposizioni per il contenimento e la</i> <b><i>prevenzione dell'inquinamento acustico</i></b> <i>derivante dal traffico veicolare</i>
<i>D.D.G. ARPAV, n. 3/2008</i>	<i>Definizioni ed obiettivi generali per la realizzazione della documentazione in materia di impatto acustico</i>
<i>Delibera Comunale 23.09.2014, n. 39</i>	<i>Approvazione dell'aggiornamento del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE)</i>
<i>ISO 9613-2: 1996</i>	<i>Acoustic-attenuation of sound during propagation outdoors, part 2: general method of calculation</i>



## 4. DEFINIZIONI

- Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti alla data di entrata in vigore del D.M. 29/11/2000.
- Ambiente abitativo: ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
- Tempo di riferimento ( $T_R$ ): **rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure.** La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6 e le 22, e quello notturno compreso tra le ore 22 e le 6.
- Tempo di osservazione ( $T_O$ ): è un periodo di tempo compreso in  $T_R$  nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- Tempo di misura ( $T_M$ ): **all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura ( $T_M$ ) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.**
- Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A»: valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato  $T$ , ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad [\text{dBA}]$$

dove  $L_{Aeq}$  è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» considerato in un intervallo di tempo **che inizia all'istante  $t_1$  e termina all'istante  $t_2$** ,  $p_A(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata «A» del segnale acustico in Pascal (Pa);  $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$  è la pressione sonora di riferimento.



- Livello sonoro di un singolo evento  $L_{AE}$  (SEL): è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad [dBA]$$

dove  $t_2 - t_1$  è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;  $t_0$  è la durata di riferimento.

- Limiti di emissione (L. 447/1995): il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- Limiti di emissione (D.P.C.M. 14/11/1997): sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili; i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
- Limiti di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- Fattore correttivo ( $K_i$ ): è la correzione in introdotta in *dBA* per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
  - per la presenza di componenti impulsive  $K_I = 3 \text{ dB}$
  - per la presenza di componenti tonali  $K_T = 3 \text{ dB}$
  - per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_B = 3 \text{ dB}$ .

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

- Presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad **un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in un'ora, il valore del rumore ambientale**, misurato in  $L_{eqA}$  deve essere diminuito di 3 dBA; qualora sia inferiore a 15 minuti il  $L_{eqA}$  deve essere diminuito di 5 dBA.
- Impianto a ciclo continuo: a) **quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazione del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale.**  
b) quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionale di lavoro o da norme di legge, sulle 24 ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.



- **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. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a  $T_M$ ;
- nel caso di limiti assoluti è riferito a  $T_R$ .

- **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 ( $L_D$ ):** differenza tra il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

- **Fascia di pertinenza stradale:** **fascia di influenza dell'emissione acustica dovuta al** traffico stradale di dimensione determinata in base alla tipologia di strade e alla capacità di traffico sostenibile. La larghezza delle fasce è determinata negli allegati del D.P.R. 30.03.2004, n. 142.
- **Fascia di pertinenza ferroviaria:** **fasce di influenza dell'emissione acustica dovuta al** traffico ferroviario, misurate a partire dalla mezzzeria dei binari esterni, di dimensioni pari a 100 m la prima, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di 150 m, denominata fascia B. Tali dimensionamenti sono validi per le infrastrutture ferroviarie esistenti alla data di entrata in vigore del D.P.R. 18.11.1998, n.459 (G.U. - Serie generale n. 2 del 04.01.1999).



## 5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995, indica tra le competenze dei Comuni, all'art. 6, la classificazione acustica del territorio secondo i criteri previsti dai regolamenti regionali. Come desumibile dalla Tabella 5.1 le aree in cui sono insediati i ricettori abitativi sono situate nella classe acustica II, III, IV e V mentre i confini di proprietà **dell'azienda** sono assegnati invece alla classe acustica V.

Il Comune di Fossalta di Portogruaro (VE) ha aggiornato ed approvato il piano di zonizzazione acustica del territorio comunale (vd. Annesso VI), come richiesto dalle vigenti disposizioni di legge, utilizzando la classificazione ed i limiti indicati in arancio in Tabella 5.2.

Tabella 5.1. Classificazione delle aree dove sono ubicati lo stabilimento ed i ricettori

Aree individuate	Classe di destinazione acustica	Descrizione classe acustica
Pertinenze di Zignago Vetro S.p.A.  Confine di stabilimento E04	V	<u>Aree prevalentemente industriali:</u> rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Ricettori abitativi E02ter, E03ter ed E04ter	II	<u>Aree prevalentemente residenziali:</u> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Ricettore abitativo E01	III	<u>Aree di tipo misto:</u> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Ricettori abitativi E02, E05, E06 ed E07  Confine di stabilimento E03	IV	<u>Aree di intensa attività umana:</u> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.



Tabella 5.2. Limiti acustici da applicare nelle aree oggetto di valutazione

Classe	Definizione	TAB. B: Valori limite di emissione in dBA		TAB. C: Valori limite assoluti di immissione in dBA		TAB. D: Valori di qualità in dBA		Valori di attenzione riferiti a 1 ora in dBA	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
I	Aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37	60	45
II	Aree ad uso prevalentemente residenziale	50	40	55	45	52	42	65	50
III	Aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47	70	55
IV	Aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52	75	60
V	Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57	80	65
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70	80	75



## 5.1 VALORI LIMITE DELLE FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA STRADALI

In primo luogo, per quanto riguarda le infrastrutture stradali, un aspetto di primaria importanza è dato dalla presenza di via Manzoni che presenta un traffico veicolare piuttosto intenso durante il giorno mentre alla notte il transito di veicoli è pressoché sporadico. Tale infrastruttura stradale di livello locale funge da asse di connessione tra la S.S. n.14, la Zona Industriale della località Santa Margherita di Villanova ed il centro urbano della frazione. Secondo la classificazione acustica del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE) (vd. Annesso VI), **l'arteria stradale è classificata come strada locale con fasce di pertinenza stradale dell'ampiezza di 30 m per lato all'interno della quale sono stati fissati i limiti propri della classe III e quindi pari a 60 dBA nel periodo di riferimento diurno e pari a 50 dBA nel periodo di riferimento notturno.**

**Una seconda arteria stradale è rappresentata dalla S.P. n.72 "Portogruaro - Fossalta - Alvisopoli"** denominata anche via Ita Marzotto, che analogamente a via Manzoni presenta un traffico veicolare molto intenso di giorno mentre alla notte il numero di veicoli transitanti è molto ridotto. Secondo la classificazione acustica del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE) (vd. Annesso VI) **l'arteria stradale è classificata come strada locale con fasce di pertinenza stradale dell'ampiezza di 30 m per lato all'interno della quale sono stati fissati i limiti propri della classe IV e quindi pari a 65 dBA nel periodo di riferimento diurno e pari a 55 dBA nel periodo di riferimento notturno.**

Infine sono da annoverare altre due strade di minore entità, rappresentate da via Einaudi e da via dei Bersaglieri, le quali sia nel periodo diurno che nel periodo notturno non presentano flussi di traffico intensi. In particolare via Einaudi è di collegamento tra la frazione di Santa Margherita di Villanova alla località di Stiago mentre via dei Bersaglieri è una laterale di via **Manzoni che termina all'interno di una piccola zona residenziale ad ovest dello stabilimento.** Anche in questo caso, per le due arterie stradali citate, la classificazione acustica del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE) (vd. Annesso VI) le classifica come strade locali con fasce di pertinenza stradale **dell'ampiezza di 30 m per lato all'interno delle quali sono stati fissati i limiti propri della classe III e quindi pari a 60 dBA nel periodo di riferimento diurno e pari a 50 dBA nel periodo di riferimento notturno.**





Come sopra indicato, dal punto di vista della legislazione acustica (D.P.R. n. 142 del 30.03.2004), le infrastrutture stradali sopra menzionate, presentano **all'interno** delle proprie fasce di pertinenza acustica gli edifici dei ricettori abitativi posti nelle vicinanze dello stabilimento come indicato nella seguente Tabella 5.3.

Tabella 5.3. Fasce di pertinenza stradale oggetto di analisi

Infrastruttura stradale	Classificazione strade da Piano di Classificazione Acustica Comunale	Ampiezza fascia di pertinenza	Limiti fascia di pertinenza
Via A. Manzoni	Strada locale	30 m a partire a partire dal confine stradale	Diurno
			60
			Notturmo
			50
S.P. n.72 (via Ita Marzotto)	Strada principale	30 m a partire a partire dal confine stradale	Diurno
			65
			Notturmo
			55
Via L. Einaudi e via dei Bersaglieri	Strada locale	30 m a partire a partire dal confine stradale	Diurno
			60
			Notturmo
			50

Il comma 2 dell'art. 3 del D.P.C.M. 14.11.1997 specifica che per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447 e s.m.i., i limiti di cui alla tabella C (limiti di immissione) allegata al decreto summenzionato, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al **raggiungimento dei limiti assoluti di immissione. Pertanto nello specifico caso l'interpretazione** di quanto sopra indicato, comporta che:

- per i ricettori abitativi posti **all'interno delle fasce di pertinenza stradale** siano da escludere i livelli sonori generati dalle strade per la corretta valutazione dei limiti di **immissione all'altezza degli edifici**;
- per i ricettori abitativi posti **all'esterno delle fasce di pertinenza stradale** i livelli sonori generati dalle strade concorrono con il loro rumore alla valutazione dei limiti di **immissione all'altezza degli edifici**.



La lettura delle schede di rilievo presso tutti i punti di osservazione (si veda Annesso III a) permette di rilevare il valore percentile L90 del tracciato fonometrico al fine di escludere i **passaggi di auto per tutti quei ricettori che si trovano all'interno delle fasce di pertinenza** acustica stradale, al fine di verificare la conformità ai limiti di immissione relativamente alla rumorosità generata dallo stabilimento. Si è ritenuto difatti corretto utilizzare il valore percentile L90 alla luce del fatto che, escluso il traffico stradale, tutto il rumore di fondo è **caratterizzato dall'attività produttiva della fabbrica, la quale rappresenta l'unica fonte sonora dell'area oggetto di indagine**. Si sottolinea che i punti E03 ed E04 non sono interessati da ricettori abitativi (E03 è un punto **che si trova all'incrocio tra via Manzoni e via dei Bersaglieri** mentre E04 è un terreno recentemente acquisito dalla ditta) ma rappresentano dei punti di controllo a confine con le pertinenze della fabbrica.

Si precisa inoltre che i ricettori E03ter (in via Einaudi) ed i ricettori E04ter (in via dei Bersaglieri) sorgono sulle delle strade laterali che si diramano da via Manzoni ma essi non sono interessati dal rumore del traffico veicolare su tale direttrice in quanto entrambi si trovano ad una distanza superiore a 200 m dalla carreggiata di via Manzoni.

Per una maggiore chiarezza nella successiva Tabella 5.4 sono indicati i ricettori abitativi **che si trovano all'interno delle fasce di pertinenza acustica** stradale.

*Tabella 5.4. Posizione dei ricettori rispetto alle fasce di pertinenza acustica delle strade*

Punto di controllo	Via Manzoni	S.P. n.72 (via Ita Marzotto)	Via Einaudi	Via dei Bersaglieri
E01	---	Interna	---	---
E02	Interna	---	---	---
E03	Interna	---	---	---
E04	Interna	---	---	---
E05	Interna	---	---	---
E06	Interna	---	---	---
E07	Interna	---	---	---
E02ter	---	Interna	---	---
E03ter	---	---	---	Interna
E04ter	---	---	Interna	---



## 5.2 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE

Fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati dalla zonizzazione acustica, gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti alla entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 sono soggetti alle disposizioni di cui all'articolo 2, comma 2, del D.P.C.M. 01/03/1991 (criterio differenziale) quando non sono rispettati i valori assoluti di immissione, definiti come il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

**Tale riferimento è stato aggiornato con l'art. 4 comma 1, D.P.C.M. 14/11/97 specificando che i valori differenziali di immissione previsti sono:**

1. in periodo diurno: 5 dB(A);
2. In periodo notturno: 3 dB(A).

**Quindi, per le attività dello stabilimento a ciclo continuo, se i limiti di immissione all'altezza dei ricettori risultano rispettati, non si delinea l'obbligo di valutazione del criterio differenziale;** viceversa, in caso di superamento dei limiti, si rende necessario provvedere alla loro valutazione.

Nel caso, si riscontri un mancato rispetto dei limiti, deve essere presentato un adeguato piano di risanamento, finalizzato anche al rispetto dei valori limite differenziali.

Nello specifico caso della Zignago Vetro S.p.A. è doveroso precisare che al punto 6 della **Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004 è specificato che nel caso di impianto a ciclo continuo esistente oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, etc.), l'applicabilità del criterio differenziale si limita ai nuovi impianti che costituiscono la modifica.** Nello specifico caso, tali disposti normativi si applicano alle seguenti installazioni:

- relativamente allo stato di fatto **all'attività delle sorgenti sonore del Forno F13;**
- relativamente allo stato di progetto **all'attività congiunta delle sorgenti sonore del Forno F13, del nuovo Forno F14 e del rifacimento del Forno 11.**

**Pertanto ai sensi dell'art. 4 comma 1 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, sono stabilite le differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo.**

Alla luce di quanto sopra premesso, il livello di rumore ambientale, circoscritto al solo **funzionamento degli impianti installati a seguito dell'entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 (G.U. n.52 del 04/03/1997),** sarà quello dato dalla sola rumorosità delle nuove sorgenti sonore dello stabilimento senza dimenticare di aggiungere a loro il rumore residuo presente **naturalmente nell'area oggetto di indagine;** il livello di rumore residuo invece terrà conto unicamente del rumore di fondo della zona (**in assenza pertanto dell'attività della fabbrica e** caratterizzato principalmente dal traffico stradale circostante a grande distanza). I valori differenziali di immissione previsti rimangono:

1. in periodo diurno: 5 dBA;
2. In periodo notturno: 3 dBA.



## 6. METODO DI MISURA E CALCOLO

### 6.1 MISURE STRUMENTALI

La misurazione del rumore (le cui risultanze sono descritte in Annesso III a) è preceduta dalla raccolta di tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, i tempi e le posizioni di misura. Pertanto, i rilievi di rumorosità tengono conto delle variazioni sia **dell'emissione sonora delle sorgenti, sia della loro propagazione. Infatti, vengono rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti significative che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine.**

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata «A» è stata eseguita secondo il metodo espresso in Allegato B del D.M. 16.03.1998. In particolare, è stato utilizzato un microfono da campo libero orientato verso lo stabilimento, per cogliere il livello acustico presente nel sito di indagine e posizionato presso le abitazioni della frazione di Santa Margherita di Villanova nel Comune di Fossalta di Portogruaro (VE) che risultano potenzialmente più esposte ai livelli acustici attuali e futuri.

In diverse date dal settembre 2019 a giugno 2020 sono state effettuate delle indagini fonometriche, presso i ricettori collocati nelle vicinanze delle pertinenze aziendali per valutare **il rumore presente nell'ambiente esterno, dalle attuali condizioni acustiche della zona,** secondo quanto previsto dalla Legge 447/95 e suoi decreti applicativi. Nello specifico le campagne fonometriche sono state così suddivise:

- data del 12 e 13 settembre 2019; sono stati utilizzati i rilievi fonometrici realizzati da **Carat Servizi S.r.l. nella persona del per. ind. Elvis Romano (iscritto nell'Elenco Nazionale dei TCCA al nr. 917 come indicato nell'Annesso IX)** per la valutazione del **livello sonoro ambientale diurno all'altezza dei punti di osservazione E05, E06, E02ter ed E04ter (data del 12/09/2019) e notturno all'altezza dei punti di osservazione E05 ed E06 (data del 12/09/2019) ed E02ter, E03ter ed E04ter (data del 13/09/2019).** È doveroso precisare che presso i punti E02ter, E03ter ed E04ter erano state eseguite delle misurazioni anche nel periodo tra il 20 gennaio 2020 ed il 25 gennaio 2020 da parte dello Studio Ambiente 1 (a cura del dott. Bruno Gagliardi) e trasmesse in data 31 gennaio 2020 dalla stessa Zignago Vetro S.p.A. agli Enti Competenti con la seguente **dicitura "Trasmissione relazione impatto acustico in adempimento a Prescrizione VIA 1.3".** Tali misure essendo unicamente riferite al periodo notturno non sono state **utilizzate dall'estensore del presente elaborato, preferendo ad esse quelle realizzate da Carat Servizi S.r.l.,** le quali presentavano valori notturni tutto sommato coerenti con quanto rilevato dallo Studio Ambiente 1 ma con il vantaggio di essere state svolte anche nel periodo diurno;
- data 14 gennaio 2020 sono stati utilizzati i rilievi fonometrici realizzati da **Ecol Studio S.p.A. nella persona dell'ing. Antonio Sorrentino (iscritto nell'Elenco Nazionale dei TCCA al nr. 4.941 come indicato nell'Annesso IX)** per la valutazione del **livello sonoro ambientale diurno e notturno all'altezza del punto di osservazione E07;**



- data 22 giugno 2020 sono stati utilizzati i rilievi fonometrici realizzati da eAmbiente S.r.l. nella **persona del dott. urb. Michele Cagliani (iscritto nell’Elenco Nazionale dei TCCA al nr. 10.937 come indicato nell’Annesso IX)** per la valutazione del livello sonoro **ambientale diurno e notturno all’altezza dei punti di osservazione E01, E02, E03 ed E04.** È stato inoltre eseguito un rilievo fonometrico diurno (la misura notturna era già stata **eseguita da Carat Servizi S.r.l. nel settembre 2019)** all’altezza del punto ricettore E03ter posto ad ovest dello stabilimento.

Infine è doveroso precisare che sono stati eseguiti nella data del 22 giugno 2020 (sempre a cura di eAmbiente nella persona del dott. urb. Michele Cagliani) dei rilievi fonometrici diurni e notturni presso tre punti denominati PA1, PA2 e PA3 (misurati a grande distanza dall’impianto ai sensi della norma UNI 10855 “Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”) al fine di considerare il livello di rumore residuo ( $L_R$ ) associabile anche al rumore di fondo dell’area oggetto di valutazione. Le rilevazioni su tali punti di misura sono state effettuate in direzione nord, ovest e sud rispetto all’impianto oggetto di valutazione, al fine di assegnare un congruo livello di rumore residuo ( $L_R$ ) ai ricettori disposti attorno allo stabilimento secondo quanto meglio di seguito descritto:

- PA1 eseguito in **direzione sud a 830 m dall’impianto e rappresentativo del rumore residuo ( $L_R$ ) dei ricettori E01, E02 ed E03 ter;**
- **PA2 eseguito in direzione ovest a 940 m dall’impianto e rappresentativo del rumore residuo ( $L_R$ ) del ricettore E03ter;**
- PA3 eseguito in **direzione nord a 610 m dall’impianto e rappresentativo del rumore residuo ( $L_R$ ) dei ricettori E05, E06, E07 ed E04ter.**

## 6.2 CALCOLO DEI LIVELLI EQUIVALENTI

Il valore  $L_{Aeq,TR}$  è calcolato in seguito come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione  $(T_o)_i$  rapportato al tempo di riferimento  $T_R$ .

Il valore di  $L_{Aeq,TR}$  è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_o)_i 10^{0,1 L_{Aeq}(T_o)_i} \right] \quad [\text{dBA}]$$

dove  $T_R$  è il periodo di riferimento diurno o notturno,  $T_o$  il tempo di osservazione relativo alla misura in questione. I valori calcolati sono arrotondati a 0,5 dB.



### 6.3 STIMA DELL'INCERTEZZA

L'incertezza di misura è stata gestita con riferimento alle indicazioni tecniche riportate nel Rapporto Tecnico UNI TR 11326-1:2009 e citate nella Specifica Tecnica UNI TR 11326-2:2015. La norma tecnica asserisce che "Nel riportare il risultato di una misurazione, è necessario fornire un'indicazione quantitativa dell'attendibilità del risultato stesso. Senza tale indicazione i risultati delle misurazioni non possono essere confrontati tra loro, né con valori di riferimento assegnati da specifiche contrattuali o norme tecniche o leggi".

Per i termini e le definizioni adottati nella presente relazione si rimanda al capitolo 3 della citata norma UNI. Sulla base delle indicazioni fornite dal Rapporto Tecnico UNI TR 11326-1:2009 per la valutazione in oggetto sono state adottati i valori di incertezza indicati nella tabella che segue.

Tabella 6.1. Contributi all'incertezza di una misurazione acustica in ambiente esterno

Definizione incertezza	Parametro	Valore	Bibliografia
Misuratore di livello sonoro Calibratore	$u_{sim}$ $u_{cal}$	0,49 dB	Capitolo 6.1.1 della UNI TR 11326-1:2009
Distanza sorgente - ricettore Distanza da superfici riflettenti Altezza dal suolo	$u_{dist}$ $u_{rifi}$ $u_{alt}$	0,3 dB	Capitolo 6.1.2 della UNI TR 11326-1:2009 Appendice 3 - ISPRA - Linee guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza alle prescrizioni VIA (D.C.F. del 20/10/2012 - Doc. n. 25/12)

L'incertezza tipo composta  $u_c$  ( $L_{Aeq,T}$ ) della misurazione in ambiente esterno si ottiene come radice quadrata positiva della somma quadratica delle diverse incertezze.

$$u_c = \sqrt{u_{strum}^2 + u_{dist}^2 + u_{rifi}^2 + u_{alt}^2}$$

Applicando all'incertezza tipo composta  $u_c$  ( $L_{Aeq,T}$ ) un fattore di copertura  $k = 1,645$  si ottiene l'incertezza estesa  $U$  che definisce un intervallo associato ad un livello di fiducia del 95%. Adottando i valori di incertezza tabulati l'incertezza  $u_c$  risultano i seguenti valori:

$$u_c = \sqrt{0,49^2 + 0,3^2} = 0,574 \text{ dBA}$$

$$U = u_c \times 1,645 = 0,574 \times 1,645 = 0,95 \text{ dBA}$$

Il risultato della misurazione è allora espresso in modo appropriato come:

$$L_{Aeq,T} \pm U = L_{Aeq,T} \pm 0,95 \text{ dBA} \approx 1 \text{ dBA}$$



## 7. STRUMENTAZIONE

La catena di misura fonometrica (cfr. Tabella 7.1) è compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni, e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

La strumentazione è di Classe 1, conforme alle norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99).

Il microfono è munito di cuffia antivento. Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore in dotazione (verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica non sia superiore a 0,5 dB, come indicato all'art. 2, comma 3 del D.M. 16.03.1998).

Come richiesto dall'art. 2, comma 4 del D.M. 16.03.1998, tutta la strumentazione fonometrica è provvista di certificato di taratura e controllata almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico è stato eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale.

**Il valore dell'incertezza delle misure è pari a +/- 1 dBA (si veda paragrafo 6.3).**

*Tabella 7.1. Catena di misura fonometrica suddivisa per ogni studio di consulenza che ha eseguito le misurazioni nel periodo tra settembre 2019 e maggio 2020*

ECOL STUDIO S.p.A.				
Tipo	Marca e modello	N. matricola	Data di taratura	Certificato di taratura
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Bruell & Kjaer 2250	2473167	25/05/2018	Vedi Annesso VIII
	Bruell & Kjaer 2250	2551371	10/01/2019	
Calibratore	Bruell & Kjaer 4231	2556659	23/04/2019	
CARAT SERVIZI S.r.l.				
Tipo	Marca e modello	N. matricola	Data di taratura	Certificato di taratura
Analizzatore sonoro modulare di precisione	01dB Solo	61768	10/02/2018	Vedi Annesso VIII
	01dB Solo	61760	12/07/2018	
Calibratore	01dB CAL21	34393103	04/05/2017	



EAMBIENTE S.r.l.				
Tipo	Marca e modello	N. matricola	Data di taratura	Certificato di taratura
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis LxT1	3771	30.04.2019	Vedi Annesso VIII
<b>Filtri 1/3 d'ottava</b>				
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis LxT2	3006	29.04.2019	Vedi Annesso VIII
<b>Filtri 1/3 d'ottava</b>				
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis Model 831	2558	29.04.2019	Vedi Annesso VIII
<b>Filtri 1/3 d'ottava</b>				
Calibratore	CAL 200	8146	29.04.2019	





## 8. MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

Per la valutazione della rumorosità ambientale si utilizza una metodologia basata sul **metodo dell'attenuazione del rumore in campo aperto** definito nella serie di norme UNI EN 11143:2005. I livelli di rumorosità indotta dall'attività vengono proiettati sull'area circostante e si valuta l'impatto acustico determinato secondo i modelli suggeriti dalla norma medesima:

- elaborazione del modello nel quale si determina la potenza sonora delle sorgenti di rumore come definito dalle norme ISO 3744, ISO 3746, ISO 8297 e UNI EN 12354-4;
- elaborazione del modello basato sul contributo delle sorgenti sonore specifiche basata sui metodi previsti dalla norma UNI 10855-9;
- **elaborazione del modello basato sul metodo dell'attenuazione del rumore industriale** in campo aperto definito nella norma ISO 9613-2;
- elaborazione del modello del rumore generato dal traffico circolante su infrastrutture stradali basato sul metodo francese NMPB-Routes-96.

I dati rappresentati sul modello sono riportati in Annesso IIIa, in Annesso IIIb ed Annesso VIIIb.

Il modello predittivo adottato è il Software Cadna-A vers. 173.4950 © DataKustik GmbH e l'impatto acustico determinato è evidenziato tramite rappresentazioni simulate, grafici e tabelle.

### 8.1 DETERMINAZIONE DELLA POTENZA SONORA

Per la determinazione della potenza sonora delle sorgenti di rumore sono stati utilizzati i metodi previsti dalle norme ISO 3744, ISO 3746, ISO 8297 e UNI EN 12354-4. In alcuni casi si è reso necessario deviare dai metodi normati per tenere conto delle peculiari caratteristiche dimensionali e di funzionamento delle sorgenti sonore analizzate.

Le norme ISO 3744 e 3746 specificano, con diversi gradi di precisione, il metodo per la determinazione del livello di potenza sonora di una sorgente a partire dalla rilevazione del livello di pressione sonora in punti posti su una superficie di inviluppo che la racchiude.

La norma ISO 8297 descrive un metodo per la determinazione del livello di potenza sonora di grandi complessi industriali, costituiti da numerose sorgenti sonore, con lo scopo di fornire elementi per il calcolo del livello di pressione sonora nell'ambiente circostante. Il metodo si applica a grandi complessi industriali con sorgenti a sviluppo orizzontale che irradiano energia sonora in maniera sostanzialmente uniforme.

La norma UNI EN 12354-4 descrive un modello di calcolo per il livello di potenza sonora irradiato dall'involucro di un edificio a causa del rumore aereo prodotto al suo interno, primariamente per mezzo dei livelli di pressione sonora misurati all'interno dell'edificio e dei dati sperimentali che caratterizzano la trasmissione sonora degli elementi pertinenti e delle aperture dell'involucro dell'edificio.



## 8.2 DETERMINAZIONE DEL CONTRIBUTO DI SORGENTI SONORE SPECIFICHE

La valutazione del contributo delle sorgenti sonore specifiche si è basata sui metodi previsti dalla norma UNI 10855.

Le tecniche metrologiche per la valutazione del contributo di singole sorgenti sonore si basano sulla determinazione del livello della sorgente specifica ( $L_s$ ) mediante il confronto fra il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ), 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, ed il livello di rumore residuo ( $L_R$ ), livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la sorgente specifica di rumore.

Il livello di rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo  $L_R$  e da quello prodotto dalla sorgente specifica  $L_s$ .

La norma UNI 10855 fornisce una serie di metodi per identificare singole sorgenti sonore in un contesto ove non è trascurabile l'influenza di altre sorgenti e a valutarne il livello di pressione sonora. I metodi proposti sono molteplici al fine di considerare la varietà di situazioni che si possono incontrare, tuttavia essi non esauriscono i possibili approcci finalizzati al medesimo obiettivo, la cui affidabilità deve comunque essere dimostrata dal tecnico che li applica. Vi sono però situazioni in cui la valutazione quantitativa di una specifica sorgente non risulta possibile anche con metodi relativamente sofisticati. Fra le applicazioni della norma non vi è il riconoscimento di specifiche caratteristiche della sorgente (per esempio: impulsività, presenza di componenti tonali, ecc.).

I criteri suggeriti dalla norma si possono applicare sia in siti ove il punto di misura è definito in modo univoco sia in siti ove la localizzazione del punto di misura deve essere definita in relazione a prefissati obiettivi.

La norma UNI 10855 suggerisce, quindi, un processo valutativo logico che propone preliminarmente i metodi più semplici e più utilizzati e solo successivamente (quando i precedenti non consentano di ottenere risultati adeguati) metodi più complessi. È importante sottolineare che la maggior complessità di un metodo di valutazione non è sempre associata ad una più ricca disponibilità di strumenti o modelli di calcolo, quanto piuttosto ad una più approfondita competenza tecnica, adeguata all'impiego dei metodi proposti.

## 8.3 CALCOLO DELL'ATTENUAZIONE DEL SUONO NELLA PROPAGAZIONE ALL'APERTO

La norma ISO 9613-2 descrive un metodo per il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno, con lo scopo di valutare il livello del rumore ambientale indotto presso i ricettori da diversi tipi di sorgenti sonore.

Peraltro l'allegato II della Direttiva Europea 2002/49/CE, nel raccomandare i metodi di calcolo del rumore ambientale, indica proprio la ISO 9613 come lo standard da utilizzare per il rumore dell'attività industriale.

L'obiettivo principale del metodo è quello di determinare il Livello continuo equivalente ponderato "A" della pressione sonora ( $L_{Aeq}$ ), come descritto nelle norme ISO 1996-1 e ISO



1996-2, per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.

Le formule introdotte dalla norma in questione sono valide per sorgenti puntiformi. Nel caso di sorgenti complesse (lineari o aerali) le stesse devono essere ricondotte, secondo determinate regole, a sorgenti puntiformi che le rappresentino.

Il livello di pressione sonora al ricevitore (in condizioni "sottovento") viene calcolato per ogni sorgente punti forme e per ogni banda di ottava in un campo di frequenze da 63 a 8000 Hz mediante l'equazione:

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

dove:

$L_W$  è il livello di potenza sonora della sorgente nella frequenza considerata [dB, re  $10^{-12}$  W]

$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc}$  [dB]

con:

$A_{div}$  = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica (dovuta all'aumentare della distanza tra sorgente e ricevitore);

$A_{atm}$  = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;

$A_{ground}$  = attenuazione dovuta all'effetto suolo;

$A_{refl}$  = attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli;

$A_{screen}$  = attenuazione causata da effetti schermanti;

$A_{misc}$  = attenuazione dovuta ad una miscellanea di altri effetti.

Calcolato il contributo per ogni singola banda di frequenza, si sommano i contributi per le bande di frequenza interessate, ottenendo il contributo di una singola sorgente.

Si sommano, quindi, i contributi di tutte le sorgenti considerate, ad ottenere infine il livello al ricevitore (o ai ricevitori) o su una intera porzione di territorio.

#### 8.4 METODO DI CALCOLO NMPB-ROUTES 96 PER IL RUMORE DA TRAFFICO STRADALE

Il metodo di calcolo francese NMPB - Routes - 96 per la modellizzazione del rumore da traffico stradale (*Bruit des infrastructures Routieres. Methode de calcul incluant les effets meteorologiques*) descrive una dettagliata procedura per calcolare i livelli sonori causati dal traffico stradale (inclusendo gli effetti meteorologici, rilevanti dai 250 metri circa in poi) fino ad una distanza di 800 metri dall'asse stradale stesso, ad almeno 2 metri di altezza dal suolo.

Nel 2001 è stato pubblicato, come norma sperimentale, lo standard francese XP S31-133 "Acustica - Rumore da traffico stradale e ferroviario - Calcolo dell'attenuazione durante la propagazione all'aperto, includendo gli effetti meteorologici". Quest'ultima norma descrive la stessa procedura di calcolo contenuta in NMPB 96.

L'allegato II della Direttiva Europea 2002/49/CE, nel raccomandare i metodi (provvisori) di calcolo del rumore ambientale, indica il metodo nazionale francese NMPB - Routes - 96 e la norma tecnica francese XP S31-133 come metodi di calcolo raccomandati per la modellizzazione del rumore da traffico stradale. Tale indicazione è stata peraltro ribadita dalla



Raccomandazione 2003/613/CE della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.

In NMPB ed in XP S31-133 la grandezza di base per descrivere l'immissione sonora è il  $L_{Aeq}$ , *livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A*, riferito al lungo termine.

Come nella normativa italiana vengono distinti due periodi: il periodo diurno (6:00-22:00) e quello notturno (22:00-6:00).

Il lungo termine (*long term*) tiene conto dei flussi di traffico lungo un periodo di un anno e delle condizioni meteorologiche prevalenti (gradiente verticale della velocità del vento e gradiente verticale della temperatura).

Per quanto riguarda la sorgente delle immissioni rumorose, la sua posizione è descritta in dettaglio. La modellizzazione è effettuata dividendo la strada (o meglio le singole corsie di cui si compone) in punti sorgente elementari. Tale suddivisione è realizzata o in modo tale che il punto ricettore veda angoli uguali (in genere  $10^\circ$ ) tra vari punti sorgente oppure semplicemente equispaziando (in genere meno di 20 metri) le sorgenti elementari stesse. La sorgente è quindi collocata a 0,5 m di altezza dal suolo. In NMPB - Routieres - 96 il calcolo della propagazione sonora è condotto per le bande di ottava con centro banda da 125 Hz a 4000 Hz.

Più in dettaglio, l'influenza delle condizioni meteo sul livello di lungo periodo è determinata riferendosi a due differenti tipi di condizioni di propagazione, propagazione in condizione omogenea (condizione peraltro più teorica che reale) e propagazione in condizione favorevole. A seconda delle percentuali di occorrenza che vengono assegnate alle due sopra citate condizioni di propagazione, si determina quindi il Livello di lungo termine.

Sempre con riferimento alle condizioni meteorologiche, nella norma NMPB' si dichiara che gli effetti meteo sulla propagazione divengono misurabili a distanze tra sorgente e ricevitore superiori a circa 100 metri. Viene inoltre ricordato che l'Arrete du 5 mai 1995 impone di prendere in considerazione le condizioni meteo per ricevitori che distano più di 250 metri dall'asse stradale.

La NMPB consente peraltro di semplificare la questione relativa alla determinazione delle condizioni meteo procedendo mediante una sovrastima (cautelativa) degli effetti meteo. In questo caso vengono utilizzate le seguenti percentuali di occorrenza di condizioni favorevoli alla propagazione:

- 100% durante il periodo notturno;
- 50 % durante il periodo diurno.

Il livello di lungo termine  $L_{longterm}$  è quindi calcolato sommando energeticamente i livelli calcolati nelle distinte condizioni di propagazione omogenea  $L_H$  e di propagazione favorevole  $L_F$ :

$$L_{longterm} = 10 \lg \left( p \cdot 10^{\frac{L_F}{10}} + (1-p) \cdot 10^{\frac{L_H}{10}} \right)$$



dove:

$p$  = percentuale di occorrenza (sul lungo periodo) delle condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione.

Il livello sonoro al ricevitore in condizioni favorevoli è calcolato, per ciascuna banda di ottava, lungo il cammino tra punto sorgente sulla strada e ricevitore secondo la formula:

$$L_F = L_W - A_{div} - A_{atm} - A_{ground,F} - A_{screen,F} - A_{refl}$$

dove:

$A_{div}$  = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica (dovuta all'aumentare della distanza tra sorgente e ricevitore);

$A_{atm}$  = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;

$A_{ground,F}$  = attenuazione dovuta all'effetto suolo calcolata in condizioni favorevoli;

$A_{screen,F}$  = attenuazione causata da effetti schermanti calcolata in condizioni favorevoli;

$A_{refl}$  = attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli.

Analogamente il livello sonoro al ricevitore in condizioni omogenee è calcolato, per ciascuna banda di ottava, lungo il cammino tra punto sorgente sulla strada e ricevitore secondo la formula:

$$L_H = L_W - A_{div} - A_{atm} - A_{ground,H} - A_{screen,H} - A_{refl}$$

dove:

$A_{div}$  = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica (dovuta all'aumentare della distanza tra sorgente e ricevitore);

$A_{atm}$  = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;

$A_{ground,H}$  = attenuazione dovuta all'effetto suolo calcolata in condizioni omogenee;

$A_{screen,H}$  = attenuazione causata da effetti schermanti calcolata in condizioni omogenee;

$A_{refl}$  = attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli.

A vendo scomposto la sorgente lineare in una somma di sorgenti elementari puntuali, l'attenuazione dovuta a divergenza geometrica  $A_{div}$  viene determinata considerando il decadimento per propagazione sferica da sorgente puntuale.

**Per il calcolo dell'attenuazione del suono dovuta all'assorbimento atmosferico  $A_{atm}$**  la NMPB suggerisce di utilizzare il coeff. di attenuazione per una temperatura di 15°C e per una umidità relativa del 70%. È evidentemente possibile utilizzare altri coefficienti desumendoli dalla norma ISO 9613-1.

L'attenuazione dovuta all'effetto suolo  $A_{ground}$  e causata nello specifico dall'interferenza tra il suono riflesso al suolo ed il suono diretto, è considerata dalla NMPB in due modi diversi a seconda che ci si ponga in condizioni di propagazione omogenee o favorevoli. L'attenuazione per condizioni favorevoli è calcolata in accordo al metodo stabilito dalla norma ISO 9613-2.

L'attenuazione per condizioni omogenee di propagazione è calcolata considerando il coefficiente G. Se  $G = 0$  (suolo riflettente) si ha un'attenuazione  $A_{ground,H} = 3$  dB. Al fine di rendere conto dell'effettivo andamento altimetrico del terreno lungo un determinato cammino



di propagazione, viene introdotto il concetto di altezza equivalente, che è una sorta di altezza media dal suolo del cammino di propagazione da sorgente (elementare puntuale) a ricevitore.

Il calcolo dell'attenuazione per diffrazione  $A_{screen}$  è descritto dalla NMPB in dettaglio per i due tipi di propagazione: condizione omogenea e condizione favorevole; in quest'ultimo caso i raggi sonori seguono cammini curvi. Nel caso vi sia effettivamente una schermatura, l'attenuazione per diffrazione include anche l'attenuazione per effetto suolo (come peraltro nella ISO 9613-2). Possono essere prese in considerazioni sia schermature sottili sia spesse.

La riflessione da ostacoli verticali  $A_{refl}$  è trattata utilizzando il metodo delle sorgenti immagine. Un ostacolo è considerato verticale quando la sua inclinazione rispetto alla verticale è inferiore a  $15^\circ$ . Gli ostacoli di piccole dimensioni rispetto alla lunghezza d'onda sono trascurati. La potenza sonora della sorgente immagine tiene conto del coefficiente di assorbimento della superficie riflettente considerata. Calibrazione del modello di calcolo

Nel caso di calcolo con un modello calibrato per confronto con misurazioni, le componenti d'incertezza associate all'uso del modello di calcolo possono essere notevolmente ridotte, anche se naturalmente vengono introdotte tutte le componenti d'incertezza sopra menzionate nel caso di misurazioni dirette. L'esperienza dimostra che un'adeguata calibrazione per confronto con misurazioni porta ad una riduzione del valore finale dell'incertezza tipo composta, per cui si raccomanda l'uso di modelli di calcolo calibrati.

La calibrazione deve avvenire di preferenza per confronto con misurazioni relative al sito ed al caso specifico in esame. Solo se ciò non è possibile si ammette una calibrazione compiuta eseguendo sia i calcoli sia le misurazioni in un caso simile a quello in esame, ancorché semplificato. Per calibrare il modello di calcolo (cfr. Annesso V) si variano i valori di alcuni parametri critici al fine di avvicinare i valori calcolati con i valori misurati: ciò richiede che si identifichino con cura i parametri che, per difficoltà nella stima o imprecisione del modello di calcolo, si ritiene abbiano maggiori responsabilità nel determinare differenze tra misure e calcoli. Tale operazione può essere effettuata ponendosi come obiettivo la minimizzazione della somma degli scarti quadratici tra i valori calcolati ed i valori misurati.

Per ogni applicazione di un modello di calcolo, calibrato o meno, si devono dichiarare almeno le incertezze dei singoli dati di ingresso, e una stima dell'incertezza globale del modello di calcolo. In pratica si procede per passi successivi, per esempio nel modo seguente:

- 1) effettuare misurazioni di livello sonoro, in funzione della frequenza, sia in punti di riferimento prossimi alle sorgenti sonore individuate (punti di calibrazione delle sorgenti) sia in punti più lontani ed in prossimità dei ricettori (punti di calibrazione dei ricettori e di verifica). I punti di verifica devono essere generalmente diversi dai punti di calibrazione. Ne risultano i valori di livello sonoro  $L_{MC}$  nei punti di calibrazione e  $L_{MV}$  nei punti di verifica;
- 2) sulla base dei valori misurati, determinare i valori dei parametri-di ingresso del modello di calcolo (potenza sonora-e direttività delle sorgenti sonore, tipologia puntuale, lineare od areale delle sorgenti sonore, ecc.), in maniera tale che la media



degli scarti  $|L_{CC} - L_{MC}|$  al quadrato tra i valori calcolati con il modello,  $L_{CC}$  ed i valori misurati,  $L_{MC}$  nei punti di calibrazione delle sorgenti sia minore di 0,5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_S} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_S} \leq 0,5 \text{ dB}$$

dove:

$N_S$  è il numero dei punti di riferimento sorgente-orientati;

- 3) sulla base dei valori misurati ai ricettori (calibrazione ai ricettori) minimizzare la somma dei quadrati degli scarti regolando i parametri del modello che intervengono sulla propagazione, in maniera tale che la media degli scarti al quadrato sia minore di 1,5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_R} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_R} \leq 1,5 \text{ dB}$$

dove:

$N_R$  è il numero di punti di misura ricetta re-orientati utilizzati per la calibrazione, calcolare i livelli sonori nei punti di verifica,  $L_{CV}$ ;

- 4) se lo scarto  $|L_{CC} - L_{MC}|$  tra i livelli sonori calcolati,  $L_{CV}$  e quelli misurati,  $L_{MV}$  (in tutti i punti di verifica) è minore di 3 dB, allora il modello di calcolo è da ritenersi calibrato, è necessario riesaminare i dati in ingresso del modello di calcolo (specificatamente quelli relativi alla propagazione acustica) e ripetere il processo.

In talune situazioni il procedimento, soprattutto in presenza di sorgenti sonore non molto numerose o non molto complesse, può consentire di ridurre lo scarto fra i valori calcolati e i valori misurati entro 1÷2 dB in tutti i punti di verifica.

La metodologia può essere talvolta semplificata, per esempio utilizzando punti ricettori-orientati, oltre che per regolare i parametri del modello di propagazione, come punti di verifica.



## 8.5 INCERTEZZA DEL MODELLO DI CALCOLO

Un argomento di primaria importanza è la possibilità di determinare una incertezza associata alla previsione: a questo proposito la Norma UNI ISO 9613-2:2006, nel prospetto 5, ipotizza che in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW) e tralasciando le incertezze con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente rumorosa, nonché **problemi di riflessioni e schermature, l'accuratezza associabile alla previsione** dei livelli sonori globali sia quella presentata nella sottostante tabella. Il software Cadna-A già considera tale incertezza nel calcolo di previsione.

*Tabella 8.1 Accuratezza stimata ed associata alla previsione di livelli sonori con modelli predittivi*

Altezza, $h$ *)	Distanza, $d$ *)	
	$0 < d < 100$ m	$100 \text{ m} < d < 1.000$ m
$0 < h < 5$ m	$\pm 3$ dB	$\pm 3$ dB
$5 \text{ m} < h < 30$ m	$\pm 1$ dB	$\pm 3$ dB

\*)  $h$  è l'altezza media della sorgente e del ricettore  
 $d$  è la distanza tra sorgente e ricettore

Nota Queste stime sono state ricavate da situazioni in cui non esistono effetti di riflessione o di attenuazione da ostacoli





## 9. DATI GENERALI

Committente	Zignago Vetro S.p.A.
Tipologia attività	Produzione di vetro cavo meccanico
Sede legale e produttiva	Via Ita Marzotto, 8 - 30025 Fossalta di Portogruaro (VE)
Intervento	Progetto per la costruzione di un nuovo Forno 14 e rinnovamento del Forno 11
Zona urbanistica	P.I. Zona D1/1 - Industriale di completamento
	Comune di Fossalta di Portogruaro - Foglio 15, mappali 788, 791, 735, 727, 728, 736, 784, 786, 811, 73, 813, 811, 818, 69, 225, 814, 222, 815, 229, 808, 809, 810, 710, 711, 662, 221, 823, 821, 822, 246, 251, 820, 248 e 249
	Recente acquisizione da parte della ditta - Comune di Fossalta di Portogruaro - Foglio 15, mappali 267 e 741
Monitoraggio acustico	per. ind. Elvis Romano - ENTECA nr. 917 ing. Antonio Sorrentino - ENTECA nr. 4.941 dott. urb. Michele Cagliani - ENTECA nr. 10.937
Elaborazione del modello predittivo	dott. urb. Michele Cagliani - ENTECA nr. 917 dott. pian. Gabriella Chiellino - ENTECA nr. 657
Date del rilevamento	→ 12 settembre 2019 → misura rumore ambientale diurno presso i ricettori E05, E06, E02ter ed E04ter a cura di Carat Servizi S.r.l. (per. ind. Elvis Romano) → 12 settembre 2019 → misura rumore ambientale notturno presso i ricettori E05 ed E06 a cura di Carat Servizi S.r.l. (per. ind. Elvis Romano) → 13 settembre 2019 → misura rumore ambientale notturno presso i ricettori E02ter, E03ter ed E04ter a cura di Carat Servizi S.r.l. (per. ind. Elvis Romano) → 14 gennaio 2020 → misura rumore ambientale diurno e notturno presso il ricettore E07 a cura di Ecol Studio S.p.A. (ing. Antonio Sorrentino) → 22 giugno 2020 → misura rumore ambientale diurno e notturno presso i ricettori E01, E02, E03 ed E04 → 22 giugno 2020 → misura rumore residuo diurno e notturno con metodologia del Punto Analogico presso i punti di osservazione PA1, PA2 e PA3
Referente azienda	Ing. Massimo Bignolin

Allo stato di fatto è presente lo stabilimento di Fossalta di Portogruaro (VE), in Via I. Marzotto, 8; tale fabbrica costituisce il punto di partenza della Società e del Gruppo, fondato nel 1967. Negli ultimi anni **l'azienda** è stata oggetto di interventi di aggiornamento **tecnologico, in particolare l'adeguamento** alle migliori tecniche disponibili e la realizzazione



del Forno 1bis (oggi Forno 13) nel 2017. La produzione riguarda vetro bianco, dedicato al settore alimentare e farmaceutico, vetro "super bianco" di elevata qualità per i vasi alimentari e la profumeria, vetro incolore e vetro colorato. Principalmente le emissioni sonore prevalenti allo stato attuale sono date da:

- fusione e condizionamento: costituite dai ventilatori raffreddamento Forno, dai ventilatori dell'aria di combustione installati all'interno del fabbricato, in locali con **pareti e prese d'aria insonorizzate** ed abbattimento acustico senza dimenticare la presenza delle torri evaporative **poste all'esterno del fabbricato**;
- recupero calore fumi Forno 11: costituite dalla turbina a vapore e dagli impianti **ausiliari della centrale. Tutti questi impianti sono posizionati all'interno di un edificio** realizzato in pannelli fonoassorbenti. La torre evaporativa (con pompe di torre a basso numero di giri) **posizionata all'esterno** è a bassa emissione sonora mentre il degasatore è dotato di silenziatore installato sullo sfiato;
- condizionamento del vetro fuso e formatura contenitori: costituite dalle macchine di formatura che utilizzano l'aria compressa per la produzione del contenitore, aria compressa per la movimentazione dei leverismi e dai ventilatori che producono aria ventilata per il raffreddamento dello stampo. Le macchine sono **installate all'interno di edifici** o nella cantina sotterranea sotto le macchine. Relativamente al nuovo Forno 13, tutte le strutture sono in materiale **fonoassorbente e le prese d'aria per ventilazione** sono tutte insonorizzate;
- produzione aria compressa e vuoto: costituita da compressori e pompe a vuoto alloggiati in sale con muri in c.a. o realizzate con pannelli insonorizzati. Relativamente al nuovo Forno 13, le macchine sono inserite inoltre in apposite cabine di insonorizzazione.

Si precisa che relativamente allo stato di fatto, è già stato autorizzato un intervento di bonifica acustica che alcune opere di riduzione sonora relativamente alla parte ovest dei reparti HOT-END del Forno 11.

Lo stato di progetto prevede due interventi principali. Il primo nel periodo marzo 2021 - **maggio 2022, con l'introduzione di un quarto** Forno fusorio (Forno 14) di ultima generazione. Esso sarà installato in parallelo al Forno 13, con il quale avrà in comune il reparto **"composizione", il sistema di abbattimento fumi e il camino, già realizzato nel 2018.** Contestualmente al cantiere per la realizzazione del Forno 14 inizierà anche la fase di cantiere per il rinnovamento del Forno 11.

A completamento degli interventi di progetto sopra citati, saranno congiuntamente eseguite delle ulteriori opere di riduzione sonora sempre riguardanti i reparti HOT END del Forno 11.

Sia nello stato attuale che in quello di progetto tutti i macchinari e le attrezzature funzionano e funzioneranno a ciclo continuo ovvero 24 ore su 24.



## 9.1 DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

Si rimanda al Quadro progettuale del SIA.

## 10. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO ATTUALE

La valutazione è stata svolta secondo le seguenti fasi:

- analisi della problematica e verifica della documentazione disponibile;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore da rilevazioni fonometriche e documentazioni di impatto acustico effettuate in periodi precedenti;
- individuazione dei **confini di pertinenza dell'azienda e dei** ricettori sensibili e realizzazione di rilevazioni fonometriche presso gli stessi in condizioni di attività **dell'impianto** (livelli ambientali);
- realizzazione di rilevazioni fonometriche presso punti analoghi a grande distanza dallo stabilimento per ottenere dei congrui livelli sonori ascrivibili alle condizioni di inattività **dell'impianto** (livelli residui);
- confronto dei livelli acustici riscontrati con quelli limite previsti dalla normativa;
- elaborazione modellistica dei dati misurati.
- 

### 10.1 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI ANALISI

Le aree di pertinenza della Zignago Vetro S.p.A. sorgono nella Zona Industriale di Santa Margherita di Villanova del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE) e sono collocate in adiacenza al centro urbano della succitata frazione in direzione sud-ovest. Il livello altimetrico **dell'area è di circa 9,0 m s.l.m..**

Lo stabilimento di produzione del vetro confina:

- a nord con via Manzoni e ad area agricola con presenza di abitazioni isolate. La parte **nord-est invece è interessata dall'abitato della località di Stiago**;
- ad ovest con via Manzoni oltre che con area agricola e poco più distante in direzione sia ovest che sud-ovest con aree residenziali ed il centro della frazione di Santa Margherita di Villanova;
- a sud con area agricola senza presenza di abitazioni e con il sedime stradale di via Ita Marzotto (S.P. n.72);
- ad est con le proprietà di una azienda vitivinicola. Nello specifico a nord-est è presente una centrale a biomasse mentre a sud-est è collocato un piccolo nucleo abitativo.

A nord dello stabilimento (oltre alla già citata centrale a biomasse) sono presenti ad est il depuratore consortile mentre a nord sono collocate altre numerose realtà industriali in vicinanza della importante direttrice stradale della S.S. n.14.

**L'azienda è ben interconnessa alle maggiori arterie stradali e ferroviarie; entro il raggio di 4 km sono presenti le seguenti principali vie di comunicazione:**



- Autostrada A4 "Torino - Trieste";
- S.S. n.14 "Triestina";
- Ferrovia Venezia - Trieste.

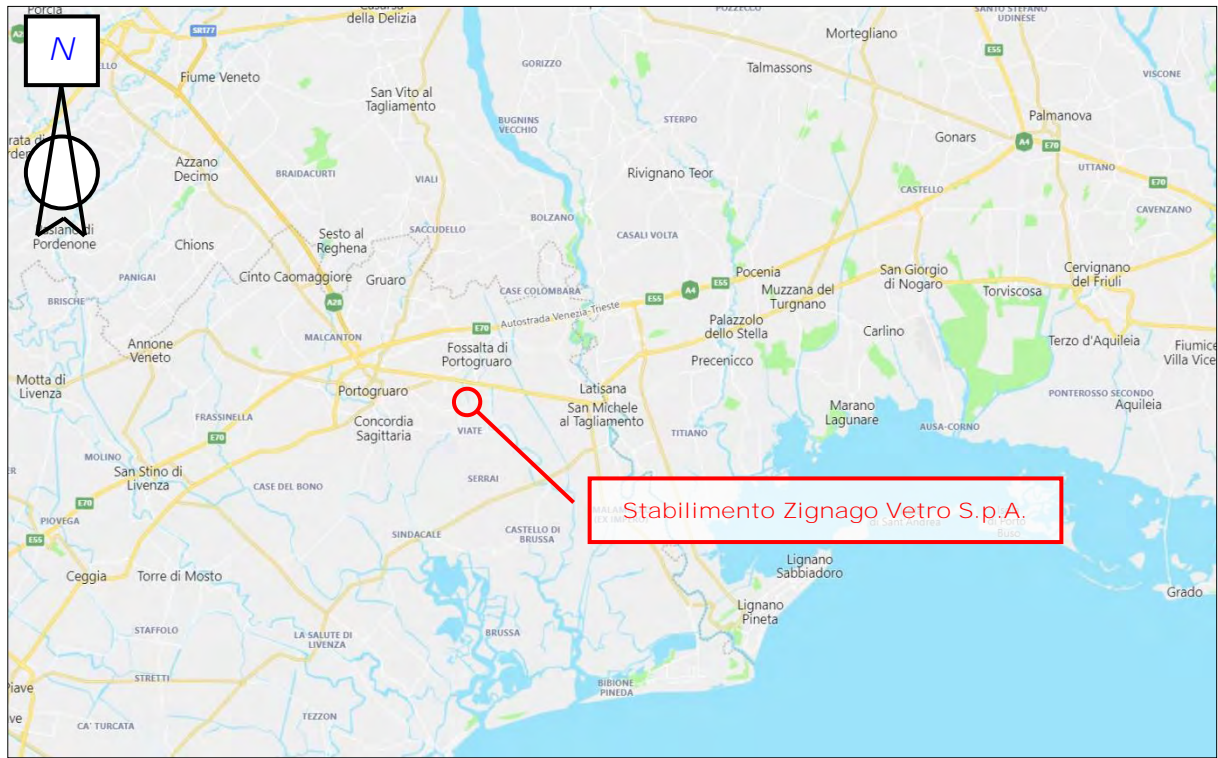


Figura 10.1 Localizzazione dell'area di progetto su vasta scala (fonte Bing Maps 2020)





Figura 10.2 Localizzazione dell'area di progetto su scala minore (fonte Google Maps 2020)

#### 10.1.1 PROCEDURA DI INDAGINE FONOMETRICA

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata «A» è stata eseguita secondo il metodo espresso dal D.M. 16.03.1998 "Norme Tecniche per l'esecuzione delle misure".

#### 10.1.2 CONDIZIONI DI MISURA

Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite nelle giornate descritte nel paragrafo 6.1 di pag. 23 e nel paragrafo 9 di pag. 36.

#### 10.1.3 CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Le attività di misurazione sono state condotte in condizioni meteorologiche compatibili con le specifiche richieste dal D.M. 16.03.98, ovvero in presenza di vento inferiore a 5 m/s e in assenza di precipitazioni piovose.

Nella Tabella 10.1 sono indicati i principali dati meteorologici rilevati nella giornata delle rilevazioni fonometriche. Viene presa in considerazione la stazione di monitoraggio di Fossalta di Portogruaro (VE), la più vicina allo stabilimento, facente parte della rete regionale e collegate via radio, in tempo reale, alla centrale di acquisizione elaborati dal Centro Meteorologico di Teolo (A.R.P.A.V.).



Tabella 10.1. Dati meteorologici, stazione di Fossalta di Portogruaro (VE)

Data	Temp. Aria a 2 m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2 m (%)		Vento a 5 m			
	med	min	max		min	max	medio (m/s)	raffica ora	m/s	direz. preval
12/09/2019	20,7	13,4	29,5	0,0	32	100	1,1	12:33	4,2	N
13/09/2019	20,9	15,0	28,6	0,0	38	99	1,5	12:56	5,2	NNE
14/01/2020	4,0	- 1,5	9,9	0,0	51	98	1,6	23:02	7,7	N
22/06/2020	24,8	15,9	32,3	0,0	30	99	0,9	21:42	5,9	N
23/06/2020	25,1	16,5	30,5	0,0	32	91	1,3	13:34	6,1	SO

## 10.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE LIMITROFE

La caratterizzazione acustica del territorio è finalizzata all'acquisizione dei dati informativi sul territorio e sulle sorgenti di rumore utili alla descrizione della rumorosità ambientale.

A tal fine si è provveduto quindi:

- alla raccolta di informazioni sulle sorgenti presenti o influenti sul rumore ambientale nelle zone interessate a partire da rilevazioni fonometriche sulle macchine e/o attrezzature;
- alla esecuzione di misure fonometriche nelle posizioni maggiormente significative in prossimità dei ricettori abitativi.

L'analisi del contesto individua i caratteri fondamentali dello stesso e di seguito riepilogati nella seguente Tabella 10.2.

Tabella 10.2 Analisi del contesto

Attività	Presenza	Distanza	Impatto acustico sul sito
Grandi arterie stradali di collegamento	SI (S.S. n.14)	720 m (in direzione nord)	Basso
Ferrovie	SI (Ferrovia Venezia - Trieste)	1.040 m (in direzione nord)	Basso
Aeroporti	NO	---	---
Traffico di attraversamento	SI (Viale I. Marzotto - S.P. n.72)	In adiacenza sul lato sud	Medio
	SI (Via Manzoni)	In adiacenza sul lato nord ed ovest	
Aree residenziali	SI (Abitato di Stiago)	220 m dal confine (in direzione nord-ovest)	Basso
	SI (Abitato di via dei Bersaglieri)	420 m dal confine (in direzione ovest)	Rilevante
	SI (Abitato di Santa Margherita di Villanova)	105 m dal confine (in direzione sud-ovest)	Medio





Attività	Presenza	Distanza	Impatto acustico sul sito
Attività artigianali e industriali	SI (Zona Industriale di Fossalta di Portogruaro)	160 m dal confine (in direzione nord)	Basso
	SI (Centrale a biomasse)	200 m dal confine (in direzione nord-est)	Modesto
	SI (Azienda vitivinicola)	In adiacenza alle pertinenze aziendali in direzione est	Basso
Attività commerciali e terziarie	SI (Ufficio postali, negozi e pubblici esercizi della frazione di Santa Margherita di Villanova)	105 m dal confine (in direzione sud-ovest)	Medio
Aree con richiesta di una particolare attenzione dal punto di vista del comfort acustico (parchi, scuole, impianti sportivi)	NO	---	---
Aree industriali con edifici residenziali	NO	---	---
Aree agricole con edificazione ridotta	SI	Tutto il confine nord della ditta si trova in adiacenza con tre nuclei abitativi isolati	Modesto

#### 10.2.1 LIMITI ACUSTICI APPLICABILI

Secondo la zonizzazione acustica del territorio approvata dal Comune di Fossalta di Portogruaro (VE) si evince che:

1. **la superficie d'area** presso le pertinenze dello stabilimento (comprensiva del punto di osservazione a confine E04) è stata assegnata:
  - in classe V ed è soggetta a limiti di emissione pari a 65 dBA nel periodo diurno e 55 dBA nel periodo notturno ed a limiti di immissione pari a 70 dBA nel periodo diurno e 60 dBA nel periodo notturno;
2. **la superficie d'area** in cui è insediato il punto a confine E03 ed i ricettori E02, E05, E06 ed E07, i quali sono collocati all'interno di una fascia di transizione assegnata:
  - in classe IV ed è soggetta a limiti di emissione pari a 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA nel periodo notturno ed a limiti di immissione pari a 55 dBA nel periodo diurno e 55 dBA nel periodo notturno;
3. **la superficie d'area** in cui è insediato il punto ricettore E01 il quale è situato all'interno di una zona assegnata:
  - in classe III ed è soggetta a limiti di emissione pari a 55 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno ed a limiti di immissione pari a 60 dBA nel periodo diurno e 50 dBA nel periodo notturno;
4. **la superficie d'area** in cui sono insediati i ricettori E02ter, E03ter ed E04ter, le cui abitazioni sono ubicate all'interno di una zona assegnata:



- in classe II ed è soggetta a limiti di emissione pari a 50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA nel periodo notturno ed a limiti di immissione pari a 55 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno.

#### 10.2.2 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE

Come già indicato nel paragrafo 5.1, lo stabilimento di Zignago Vetro S.p.A. è un impianto a ciclo continuo che nel caso di rispetto dei **limiti di immissione, ai sensi dell'art. 3, comma 1** del D.M. 11/12/1996 sarebbe esente dalla verifica dei limiti differenziali di immissione presso i ricettori abitativi.

Nel caso, si riscontri invece un mancato rispetto dei limiti di immissione, deve essere presentato un adeguato piano di risanamento, finalizzato anche al rispetto dei valori limite **differenziali citati dall'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997.**

È doveroso precisare che nel 2017 è stata costruita una nuova installazione denominata Forno 13; pertanto **ai sensi del punto 6 della Circolare del Ministero dell'Ambiente del 06/09/2004**, la verifica del criterio differenziale di immissione trova applicazione oltre che nello stato di progetto, anche nello stato di fatto ma relativamente alle sole sorgenti afferenti al nuovo Forno 13, essendo unicamente tali impianti installati dopo la data di entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 (G.U. n.52 del 04/03/1997).





## 11. LIVELLI ACUSTICI

La metodologia utilizzata per la determinazione dei livelli di pressione acustica ambientale riscontrabile per effetto delle sorgenti sonore presenti può essere riassunta nei seguenti punti:

- individuazione dei punti di osservazione;
- misura dei livelli acustici ambientali ( $L_A$ ) presso i punti di osservazione ai ricettori nelle condizioni di impianto in funzione;
- misura dei livelli acustici residui ( $L_R$ ) presso i punti di osservazione in punti analoghi lontano dallo stabilimento, per riscontare uno scenario quanto più assimilabile a quello rilevabile ai ricettori nelle condizioni di impianto fermo;
- misura dei livelli acustici delle attuali sorgenti sonore ottenuto da precedenti documentazioni di impatto acustico;
- **valutazione dell'impatto acustico tramite simulazione con modello acustico;**
- calcolo dei livelli di emissione ed immissione del rumore riferiti ai tempi di riferimento ( $T_R$ ) diurno e notturno presso i confini ed i ricettori;
- calcolo dei livelli differenziali di immissione del rumore riferiti ai tempi di misura ( $T_M$ ) diurno e notturno presso i ricettori e relativi alla operatività delle nuove installazioni **costruite dopo l'entrata in vigore del D.M. 11/12/1196;**
- valutazione delle diverse componenti acustiche interne ed esterne nella determinazione dell'impatto acustico.

### 11.1 PUNTI DI OSSERVAZIONE

Il rilievo strumentale è stato eseguito nelle condizioni più gravose dal punto di vista acustico, ovvero durante il funzionamento degli impianti di Zignago Vetro S.p.A. attivi a ciclo continuo.

Le misure sono state effettuate presso i punti di osservazione ai confini ed ai ricettori indicati in Figura 11.1 e **nell'Annesso I I per la valutazione del clima acustico dell'area, mentre all'interno dello stabilimento sono state misurate le sorgenti sonore indicate in** Figura 11.2, Tabella 11.1 e **nell'Annesso I a ed Annesso I b**, per la taratura del modello di calcolo previsionale. Si precisa che il rumore di fondo che ha caratterizzato i rilievi fonometrici non sono stati caratterizzati dalle altre emissioni rumorose presenti nella zona di indagine in quanto, una volta incorporato il traffico stradale su via Manzoni e su via Ita Marzotto, non erano presenti attività rumorose di rilievo che potessero influenzare la rumorosità prodotta dallo stabilimento.

I punti di osservazione sono stati scelti in funzione:

- della attuale e futura dislocazione degli impianti rumorosi, dalle prescrizioni del P.M.C. **(contenuto nell'Allegato 1a) dell'A.I.A. rilasciata con provvedimento 247/2018 da parte della Città Metropolitana di Venezia** (relativamente alle misure sui punti E01, E02, E03, E04, E05, E06 ed E07) e dalle prescrizioni del Parere n.19 del 11/12/2017 del Comitato



V.I.A. della Città Metropolitana di Venezia (relativamente alle misure sui punti E02ter, E03ter ed E04ter);

- della naturale diffusione del rumore in campo libero;
- **dell'utilità per la taratura del modello acustico usato per la descrizione della diffusione acustica (riportata specificatamente nell'Annesso V);**
- **dell'ubicazione** dei confini, delle abitazioni e dei luoghi di vita circostanti.

Le indagini fonometriche di settembre 2019, gennaio 2020 e giugno 2020 per la misura dei livelli di rumore, **sono state svolte all'altezza** dei confini e dei ricettori abitativi posizionati come di seguito indicato in Figura 11.1 corrispondenti ai seguenti indirizzi:

- E01. a sud in **via Ita Marzotto fronte "Bocciofila Zignago"** (ricettore);
- E02. a sud-ovest in via Manzoni lato Chiesa (ricettore);
- E03. a ovest in via dei Bersaglieri **all'incrocio con via Manzoni** (confine);
- E04. a nord-ovest in via Manzoni su area di proprietà aziendale (confine);
- E05. a nord-ovest in via Manzoni, 13 (ricettore);
- E06. a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria (ricettore);
- E07. a nord-est in via Manzoni, 9 su ingresso aziendale (ricettore);
- E02ter. a sud-ovest in Piazza Ita Marzotto, 20 fronte residenza Santa Margherita (ricettore);
- E03ter. a ovest in via XXIV Maggio angolo con via dei Bersaglieri (ricettore);
- E04ter. a nord-ovest in via Einaudi, 33 (ricettore).

Le evidenze dei valori misurati in corrispondenza dei confini e dei ricettori sono riscontrabili nel paragrafo 11.2 e precisamente nella Figura 11.6, in Annesso II ed Annesso III a.



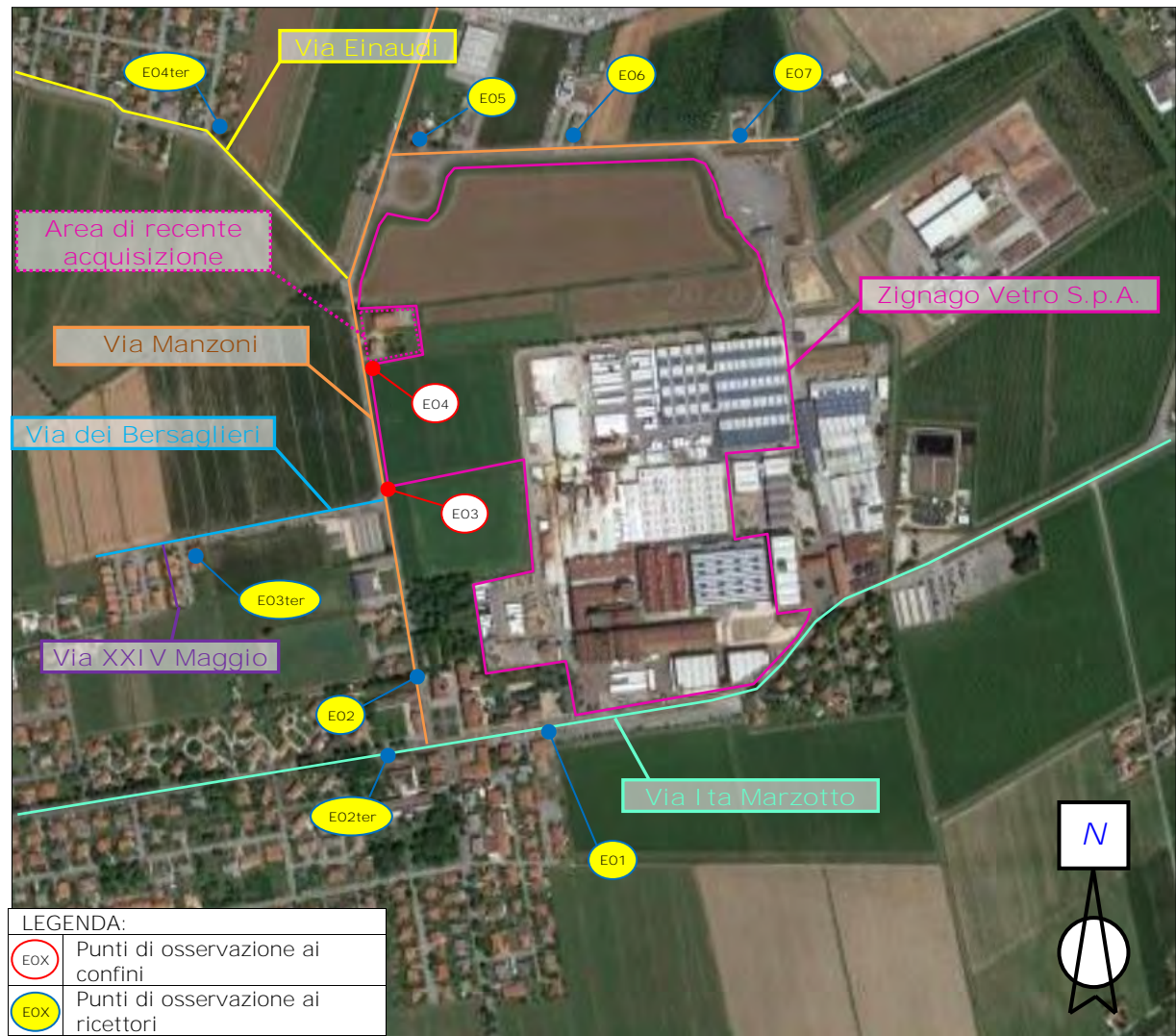


Figura 11.1. Localizzazione posizioni di osservazione presso i confini ed i ricettori

Si precisa che il punto di osservazione E03 costituisce l'unico rilievo strumentale contraddistinto dal fatto di essere considerato come punto "a confine" in quanto presso di esso non sono collocati ricettori abitativi.

## 11.2 INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DI STURBANTI

Il rumore ambientale presente nella **zona circostante all'impianto è dovuto** unicamente all'**attività di** sorgenti sonore fisse di tipo continuo a servizio della produzione dello stabilimento. Le principali sorgenti rappresentate dagli impianti ed attrezzature delle Zignago Vetro S.p.A. sono del tipo fisso a funzionamento continuo; tali sorgenti sono individuate nei **paragrafi successivi, nell'Annesso I a (relativamente ai Forni 11 e 12) e nell'Annesso I b (relativamente al Forno 13)**, nelle Figura 11.2, Figura 11.3 e Tabella 11.1 e Tabella 11.3.

Sulla base dei dati delle sorgenti sonore ottenuti da precedenti documentazioni di impatto acustico (entrambe a cura di Ecol Studio S.p.A. e relative allo stato ante operam "2018.09.27



- Relazione VIAc e Piano Mitigazione" del 27 settembre 2018 e allo stato post operam "20P000505\_Rel 01\_VIAc Collaudo F13" del 11 febbraio 2020 e dalle dichiarazioni fornite dalla committenza, è stato sviluppato un modello per la elaborazione della mappatura dei livelli acustici al fine di effettuare la valutazione della propagazione sonora e inserire gli attuali livelli di rumore nei pressi dello stabilimento con la mappatura dei livelli acustici attraverso le simulazioni fornite dal software.

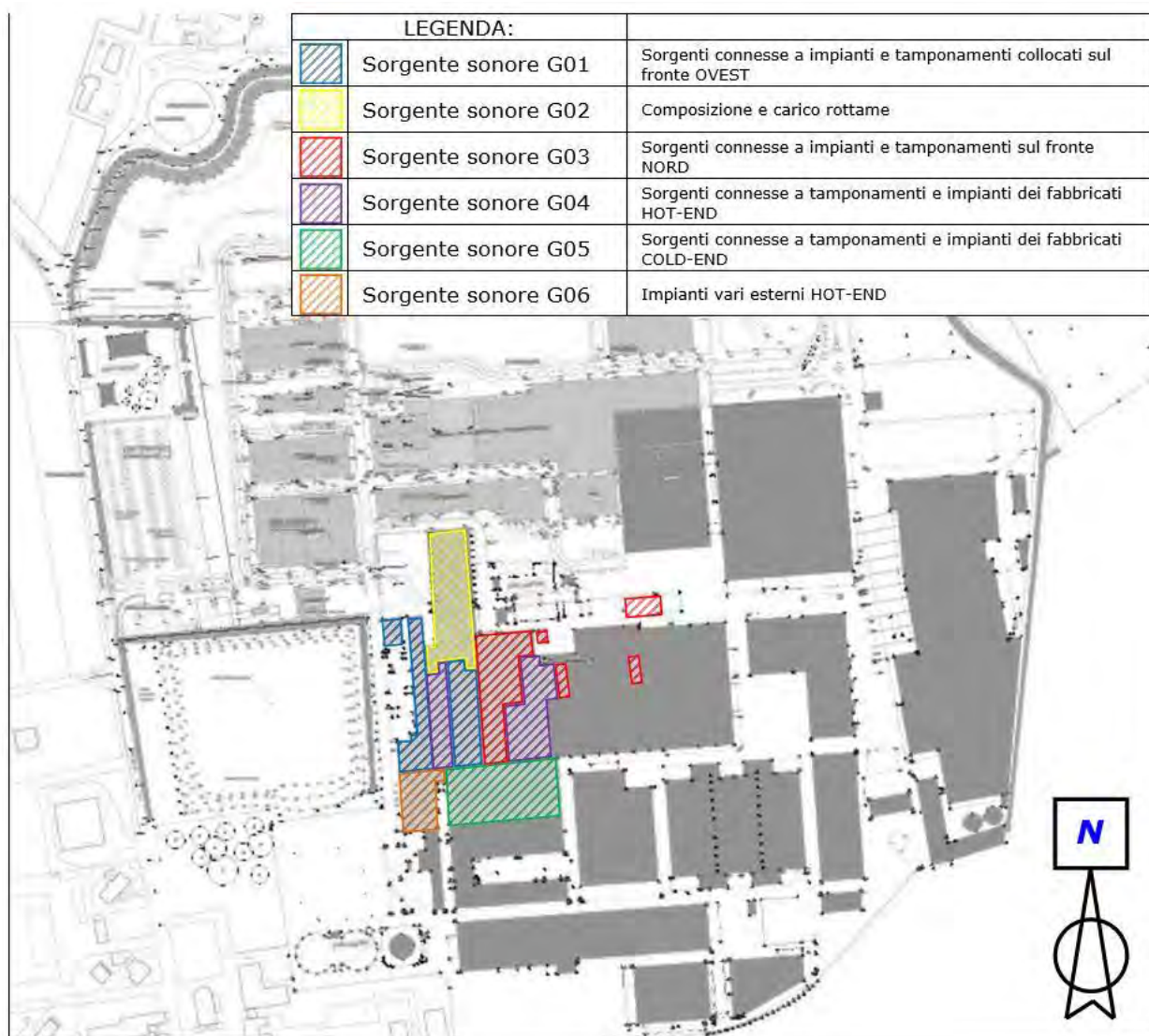


Figura 11.2. Collocazione delle sorgenti sonore dello stabilimento relative al Forno 11 ed al Forno 12 - stato di fatto





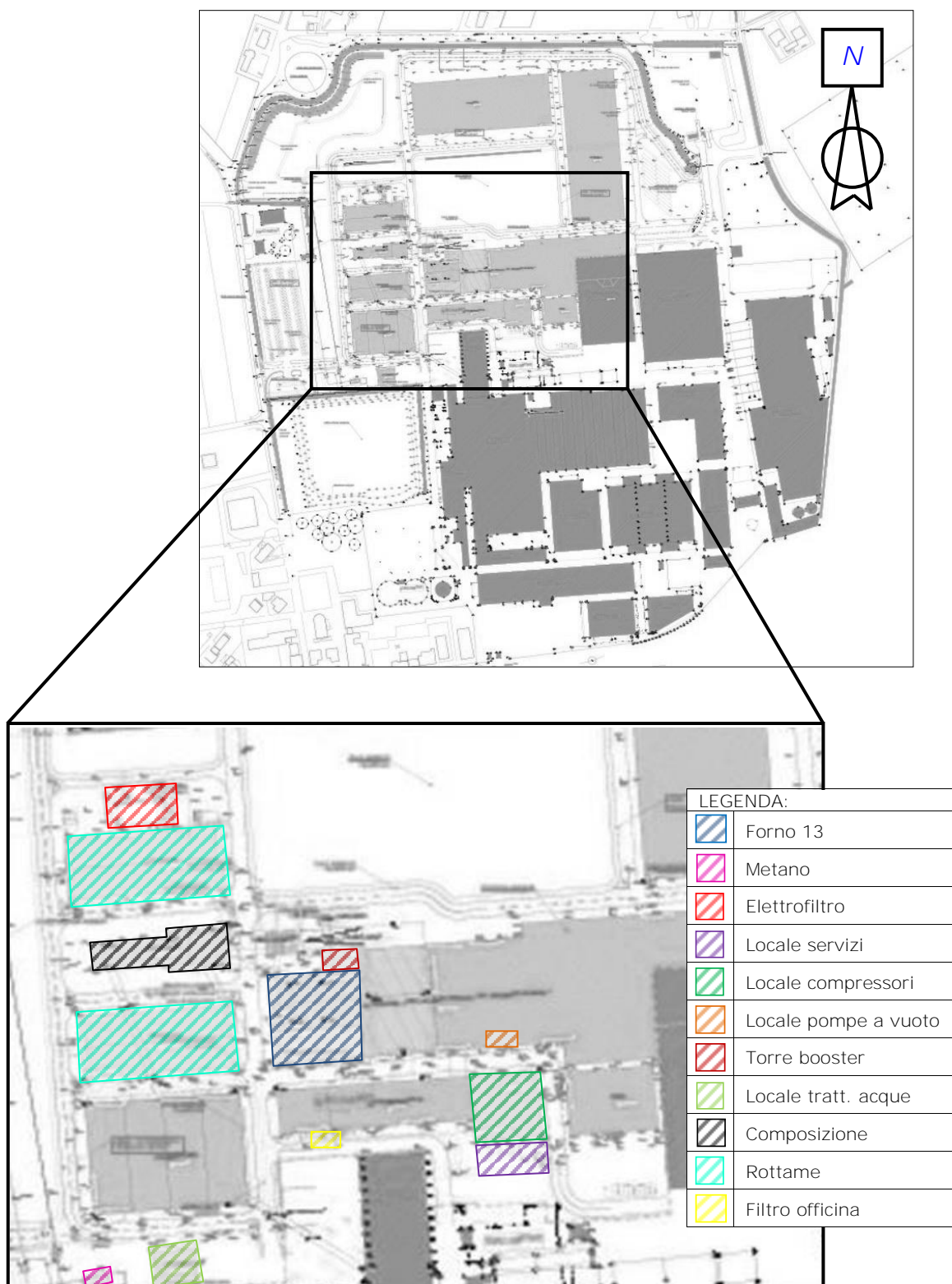


Figura 11.3. Collocazione delle sorgenti sonore dello stabilimento relative al Forno 13 - stato di fatto



## 11.1 LIVELLI GENERATI DA SORGENTI FISSE A FUNZIONAMENTO CONTINUO

Le sorgenti fisse a funzionamento continuo sono costituite da impianti che presentano un funzionamento continuo nelle 24 ore.

Le sorgenti fisse continue sono rappresentate da vari macchinari ed attrezzature a servizio dello stabilimento. Si tratta in particolare di sorgenti areali verticali ed orizzontali (rappresentate dai porte, portoni, pareti, coperture, griglie, vetrature, aperture, aeratori, etc..) e da sorgenti puntuali (rappresentate da cabina metano, locale trattamento acque, aeratori HOT-END Forno 11 e la torre evaporativa del Forno 11).

Le sorgenti fisse di rumore rilevanti a funzionamento continuo che contribuiscono alla **determinazione del clima acustico, presenti all'interno dell'area dello stabilimento, sono** elencate nelle precedenti Figura 11.2, Figura 11.3 e nelle Tabella 11.1 e Tabella 11.3. oltre che in Annesso I a ed Annesso I b. Si precisa che relativamente alla Tabella 11.1, è indicato per la sorgente sonora G04 (tamponamenti ed impianti dei fabbricati HOT-END) il valore di potenza sonora rilevato da studi fonometrici precedenti (2018.09.27 - Relazione VIAC e Piano **Mitigazione” del 27 settembre 2018)** che non tengono conto delle bonifiche acustiche effettuate in ottemperanza alle indicazioni tecniche del piano di riduzione sonora dello STEP 1. Per maggiore completezza i livelli di potenza sonora della sorgente G04 sono stati ricalcolati a seguito delle bonifiche sopra citate come meglio descritto nei successivi paragrafi 11.2.1 e 11.2.2.



Tabella 11.1. Sorgenti fisse esterne a funzionamento continuo relative ai forni 11 e 12

Nome gruppo sorgenti	Descrizione	Tipologia sorgente fissa	Impianti / Tamponamenti	Tempi di funzionamento	Livello acustico
G01	Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (aperture, griglie, persianette, vetrate, traslucidi, aeratori) locale ventilatori Forno 1, locale pompe vuoto, locale compressori, produzione; torri DECSA ed EVAPCO, sfiati centrale termica, etc.	24 ore su 24	Lw = 108 dBA
G02	Composizione e carico rottame	Areali piane orizzontali e verticali	Aperture e tamponamenti	24 ore su 24	Lw = 104 dBA
G03	Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti sul fronte NORD	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (aperture, griglie, persianette, vetrate, traslucidi, aeratori) locale ventilatori Forno 2, locale pompe vuoto, locale compressori, area scarico rottame, torri Lato Nord	24 ore su 24	Lw = 116 dBA
G04	Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END	Puntuali, areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti fabbricato (aperture, griglie, persianette, vetrate, traslucidi, aeratori)	24 ore su 24	Lw = 114 dBA
G05	Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati COLD-END	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti fabbricato (aperture, griglie, persianette, vetrate, traslucidi, aeratori)	24 ore su 24	Lw = 105,5 dBA
G06	Impianti vari esterni HOT-END	Areali piane orizzontali e verticali	Nastri, ventilatore torri Fronte ovest	24 ore su 24	Lw = 101 dBA



È doverosa una disamina relativa alla sorgente sonora G04 (Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END) la quale è stata e sarà oggetto di interventi riduzione sonora come descritto nei successivi paragrafi.

Di seguito viene riassunta, relativamente al solo stato di fatto, la cronistoria delle **bonifiche acustiche alla quale è stato e sarà sottoposto l'edificio ospitante gli impianti del vuoto**, compressori, macchine e ventilatori della HOT-END del Forno 11 (il quale non farà parte del rifacimento del Forno 11 di progetto):

- attuazione dello STEP 1 avvenuta entro il giugno 2019 (Prescrizione VIA 1.2) con miglioramenti acustici su locali tecnici ospitanti il vuoto, i compressori, le macchine ed i ventilatori (si veda descrizione al paragrafo 11.2.1);
- attuazione dello STEP 2 (rif. Piano di mitigazione inviato il 28/09/2018 - il termine delle opere dello STEP 2 è previsto per il 15/09/2020 come da lettera inviata in data **30/01/2020 e denominata "Trasmissione relazione di impatto acustico in adempimento a Prescrizione VIA 1.3"**). Gli interventi edilizi possono essere effettuati in quanto è stato conseguito l'ottenimento autorizzativo della pratica n. 00717800247-27022020-1451 presentata al SUAP del Comune di Fossalta di Portogruaro in delega alla CCIAA di **VENEZIA ROVIGO ed ottenuta in data 28/02/2020. L'intervento è denominato "Manutenzione straordinaria del capannone denominato "Forno1" con: miglioramento dell'isolamento acustico, dell'illuminazione naturale e della ventilazione naturale"** (si veda descrizione al paragrafo 11.2.2).

Si precisa pertanto che, come ben visibile graficamente dalla Figura 11.2 di pag. 47, che la sorgente sonora G04 è relativa alla HOT-END di entrambi i Forni 11 e Forni 12. Tuttavia la magnitudo acustica delle sorgenti della HOT-END del Forno 11 è molto più spiccata rispetto a quella delle sorgenti della HOT-END del Forno 12. Da sopralluoghi e dalla lettura delle **fonometrie eseguite all'interno dello stabilimento si è potuto constatare che il peso sonoro della HOT-END del Forno 11 è pari al 70 % della potenza sonora indicata ed assegnata alla sorgente sonora G04 in Tabella 11.1.** Di seguito si descrive in sintesi quanto sopra enunciato.

*Tabella 11.2. Potenze sonore suddivise in HOT-END del Forno 11 e del Forno 12 relativamente alla sorgente sonora G04*

Sorgente sonora	Peso acustico percentuale della HOT-END del Forno 11	Peso acustico percentuale della HOT-END del Forno 12	Livello sonoro di potenza sonora globale
G04	70 %	30 %	112,5 + 108,8 =
Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END	112,5 dBA	108,8 dBA	114 dBA





Tabella 11.3. Sorgenti fisse esterne a funzionamento continuo relative al Forno 13

Nome gruppo sorgenti	Descrizione	Tipologia sorgente fissa	Impianti / Tamponamenti	Tempi di funzionamento	Livello acustico
Forno 13	Sorgenti connesse ai tamponamenti del reparto Hot End e Cold End	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (porte, portoni, pareti, coperture, griglie, vetrature, aperture, aeratori)	24 ore su 24	Lw = 102,5 dBA
Metano	Sorgenti connesse alla cabina metano	Puntuale	Griglie aerazione cabina metano	24 ore su 24	Lw = 80,5 dBA
Elettrofiltro	Sorgenti connesse all'elettrofiltro	Areali piane orizzontali e verticali	Camino, ventilatori, zona soffianti	24 ore su 24	Lw = 93,5 dBA
Locale servizi	Sorgenti connesse al locale servizi	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (portone, griglie) e torri evaporative	24 ore su 24	Lw = 101 dBA
Locale compressori	Sorgenti connesse al locale compressori	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (griglie)	24 ore su 24	Lw = 80,5 dBA
Locale pompe a vuoto	Sorgenti connesse al locale pompe a vuoto	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (griglie)	24 ore su 24	Lw = 66,5 dBA
Torre booster	Torre booster	Areali piane orizzontali e verticali	Corpo torre e ventole	24 ore su 24	Lw = 91,5 dBA
Locale trattamento acque	Sorgenti connesse al locale trattamento acque	Puntuale	Caduta acque	24 ore su 24	Lw = 94,5 dBA
Composizione	Sorgenti connesse al locale composizione	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (porte, portoni, pareti, copertura, vetrature)	24 ore su 24	Lw = 86,5 dBA
Rottame	Sorgenti connesse al trasporto del rottame e della sabbia	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti dei tunnel e degli elevatori di trasporto (pareti, copertura)	24 ore su 24	Lw = 106 dBA
Filtro officina	Sorgenti connesse al filtro officine	Areali piane orizzontali e verticali	Impianti aria (filtro, camini)	24 ore su 24	Lw = 106 dBA



## 11.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA DELLO STATO DI FATTO (STEP 1) PRESSO IL REPARTO HOT-END DEL FORNO 11 E LIVELLI ACUSTICI ATTESI

È necessario eseguire una disamina circa le opere che sono state realizzate e saranno da effettuarsi relativamente alla riduzione sonora del reparto HOT-END del Forno 11; in particolare l'edificio che sarà oggetto di bonifica acustica non verrà interessato dal revamping del Forno 11 pertanto è stato necessario adoperarsi dal punto di vista progettuale per ridurre il suo impatto sonoro relativamente all'area ovest dello stabilimento.

### 11.2.1 OPERE DI RIDUZIONE SONORE ESEGUITE RELATIVAMENTE ALLO STEP 1 E RIDEFINIZIONE DELLA POTENZA SONORA DELLA SORGENTE SONORA G04

Con l'invio da parte di Zignago Vetro S.p.A. agli Enti Competenti della "Trasmissione indagine di impatto acustico (ante-operam) per prescrizione VIA 1.2" del 28 settembre 2018, era stato specificato che entro giugno 2019 sarebbero stati messi in atto alcuni degli interventi mitigativi presso l'ala ovest degli edifici della HOT-END del Forno 1 al fine di mettere in atto lo STEP 1 del Piano di Mitigazione redatto dalla ditta Ecol Studio S.p.A. denominato "2018.09.27 - Relazione VIAC e Piano Mitigazione" e datato 27 settembre 2018. Di seguito in Figura 11.4 è descritta la zona dello stabilimento dove sono stati realizzati i lavori dello STEP 1 mentre in Tabella 11.4 ed in Tabella 11.5 si descrivono gli interventi di miglioramento acustico messo in atto durante lo STEP 1.





Figura 11.4. Ubicazione degli interventi di mitigazione acustica dello STEP 1 già realizzati - stato di fatto



Tabella 11.4. Descrizione degli interventi di riduzione sonora realizzati in ottemperanza allo STEP 1 -  
Locale pompe vuoto, locale compressori e locale macchine Forno 11

Descrizione intervento	Report fotografico ante operam	Report fotografico post operam	Particolari della mitigazione acustica realizzata
Interventi insonorizzazione portone locale sala vuoto		N.D.	nr. 01 portone fonoisolante a doppia anta battente  Dimensioni 2700x3000h
Interventi insonorizzazione portone locale compressori			nr. 01 portone fonoisolante a doppia anta battente  Dimensioni 2600x3300
Interventi insonorizzazione portone locale macchine			nr. 01 portone fonoisolante a doppia anta battente  Dimensioni 3600x3800h  nr. 01 parete fonoisolante  Dimensioni 7000x3100h

La parete insonorizzante è stata realizzata mediante struttura di acciaio ZINCATO tamponata con pannelli fonoassorbenti fonoisolanti in lamiera ZINCATA ed aventi spessore 100mm



Descrizione intervento	Report fotografico ante operam	Report fotografico post operam	Particolari della mitigazione acustica realizzata
Interventi insonorizzazione portone locale sala vuoto			Serramento fonoisolante vetrato  dimensioni 3000/3400x700h  Zone vetrate in vetro camera 5+5/9/4+4

Il serramento è stato realizzato mediante profilo in acciaio ZINCATO ancorato meccanicamente al muro del fabbricato, contenete vetri stratificati a camera sp. 5+5/9/4+4 mm ad alto potere fonoisolante. Il serramento risulta fisso, non apribile.

Il portone insonorizzante è stato realizzato mediante struttura di acciaio ZINCATO tamponata con pannelli fonoassorbenti fonoisolanti in lamiera ZINCATA ed aventi spessore 100mm. Il portone è realizzato completo di telaio in acciaio ZINCATO ancorato al muro del fabbricato mediante sistemi di fissaggio meccanico.

La ditta installatrice delle bonifiche acustiche ha stimato a lavoro ultimato, una riduzione del livello di pressione sonora  $Leq$  pari a circa  $20 \pm 2$  dBA mediati su più punti (precedentemente il livello sonoro presentava un  $Leq$  di 93-94 dBA interno al locale), misurati a m. 1 dalla parete fabbricato, a m. 1,5 dal piano pavimento, con rumore di fondo non influente e con la sola sorgente sonora interessata in funzione. In via cautelativa e per adeguarsi alla situazione della realtà lo scrivente considera una riduzione effettiva pari alla metà di quanti dichiarato dal fornitore ovvero un  $Leq$  di riduzione pari a 10 dBA (fessurazioni, materiali diversi da quelli di capitolato, etc.).



Tabella 11.5. Descrizione degli interventi di riduzione sonora realizzati in ottemperanza allo STEP 1 -  
Locale ventilatori Forno 11

Descrizione intervento	Report fotografico ante operam	Particolari della mitigazione acustica realizzata	
Interventi insonorizzazione portone locale ventilatori		nr. 01 portone fonoisolante a doppia anta battente Dimensioni 2600x3300	nr. 01 portone fonoisolante a doppia anta battente; dimensioni 2500x3200h
	Report fotografico post operam	nr. 01 silenziatore a setti fonoassorbenti di ingresso aria; dimensioni stimate 5300x2300x3800h	nr. 01 serramento fonoisolante vetrato; dimensioni 3800x450h (Zone vetrate in vetro camere 5+5/9/4+4)
		nr. 01 silenziatore a setti fonoassorbenti di ingresso aria; dimensioni stimate 1100x1500x3150h	

I silenziatori sono stati realizzati mediante pannellature fonoassorbenti in lamiera ZINCATA pressopiegata contenete materiali fonoassorbenti, incombustibili ed imputrescibili inalterabili nel tempo, protetti da velovetro antispolvero e trattenuti da lamiera forata, zincata stirata.

**All'interno dei silenziatori sono stati posizionati una serie di setti fonoassorbenti realizzati** mediante involucro di lamiera ZINCATA forata stirata contenente materiali fonoassorbenti, posizionati ad interasse regolare ed a una distanza di circa 700mm dalle ventole per consentire il corretto deflusso dell'aria.

Il serramento è stato realizzato mediante profilo in acciaio ZINCATO ancorato meccanicamente al muro del fabbricato, contenete vetri stratificati a camera sp. 5+5/9/4+4 mm ad alto potere fonoisolante. Il serramento risulta fisso, non apribile.

La ditta installatrice delle bonifiche acustiche ha stimato a lavoro ultimato, una riduzione del livello di pressione sonora  $Leq$  pari a circa  $22 \pm 2$  dBA mediati su più punti (precedentemente il livello sonoro presentava un  $Leq$  di 101 dBA interno al locale), misurati a m. 1 dalla parete fabbricato, a m. 1,5 dal piano pavimento, con rumore di fondo non influente e con la sola sorgente sonora interessata in funzione. In via cautelativa e per adeguarsi alla situazione della realtà lo scrivente considera una riduzione effettiva pari alla metà di quanti dichiarato dal fornitore ovvero un  $Leq$  di riduzione pari a 11 dBA (fessurazioni, materiali diversi da quelli di capitolato, etc.).



Alla luce di quanto descritto in Tabella 11.4 ed in Tabella 11.5, la potenza sonora assegnata alla sorgente sonora G04 (Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END) e relativa alla sola parte concernente il lato ovest ospitante la HOT-END del Forno 11 è pari al valore di  $L_w = 112,5$  dBA (dato ottenuto dai calcoli di cui alla Tabella 11.1 di pag. 50). **Tuttavia l'inserimento delle riduzioni sonore dovute all'attuazione delle indicazioni della bonifica acustica** relativa allo STEP 1, di fatto ha comportato un miglioramento acustico della HOT-END del Forno 11 ottenendo una graduale diminuzione della sua potenza sonora intrinseca. Il calcolo relativo al nuovo livello di potenza sonora, che tiene conto delle mitigazioni acustiche dello STEP 1 è di seguito descritto nella Tabella 11.6 sottostante.

Tabella 11.6. Calcoli relativi alla riduzione della potenza sonora a seguito della realizzazione dello STEP 1 - HOT-END Forno 11

Dato iniziale sorgente sonora HOT-END Forno 11 (potenza sonora $L_w$ )	Riduzione sonora complessiva media degli interventi dello STEP 1	Dato finale sorgente sonora HOT-END Forno 11 a seguito bonifica STEP 1 (potenza sonora $L_w$ )
112,5 dBA	$(10+11)/2 = 10,5$ dBA	$112,5 - 10,5 = 102$ dBA

Una volta ottenuto il valore di potenza sonora relativo alla sola parte ovest comprendente la HOT-END del Forno 11 (al cui interno ci sono sale pompe vuoto e compressori, macchine e ventilatori) è necessario sommare tale valore acustico a quello della potenza sonora della HOT-END del Forno 12 (pari a  $L_w = 108,8$  dBA), in modo da ottenere il nuovo valore **assegnabile all'interezza della sorgente G04** indicata precedentemente in Tabella 11.1). La somma delle potenze sonore delle due HOT-END è decritta nella sottostante Tabella 11.7

Tabella 11.7. Somma della potenza sonora della HOT-END Forno 11 bonificata da STEP1 con la potenza sonora della HOT-END del Forno 12

Potenza sonora HOT-END Forno 11	Potenza sonora HOT-END Forno 12	Potenza sonora complessiva della sorgente G04 inclusiva delle opere di bonifica dello STEP 1
102 dBA	108,8 dBA	$102 + 108,8 = 109,6$ dBA

Il valore di potenza sonora di 109,6 dBA è pertanto il livello di potenza sonora ( $L_w$ ) utilizzato come dato di partenza da assegnare alla sorgente G04 (Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END) per tarare il modello acustico in maniera corretta al fine di calibrarlo con i livelli sonori rilevati nelle campagne fonometriche da settembre 2019 a giugno 2020, le quali sono interessate dalla rumorosità del Forno 13 e delle succitate bonifiche eseguite di cui allo STEP 1.





#### 11.2.2 OPERE DI RIDUZIONE SONORE DA ESEGUIRE RELATIVAMENTE ALLO STEP 2 DI FATTO AUTORIZZATO E NUOVA RIDEFINIZIONE DELLA POTENZA SONORA DELLA SORGENTE SONORA G04

I dati esposti nella valutazione di impatto acustico consegnata agli Enti Competenti in data **30/01/2020 e denominata "Trasmissione relazione di impatto acustico in adempimento a Prescrizione VIA 1.3"** ha messo in evidenza il fatto che al fine di un continuo e progressivo miglioramento delle matrici ambientali (in particolare quelle acustiche) da parte della ditta, si è ritenuto necessario proseguire con le opere di bonifica acustiche derivanti dalle prescrizioni **di cui allo STEP 2 (inserito all'interno del Piano di mitigazione inviato agli Enti Competenti il 28/09/2018 a cura di Ecol Studio S.p.A.)**.

Per potere ottenere i permessi necessari alla messa in atto edificatoria di quanto indicato nello STEP 2 della bonifica acustica è stato necessario **l'ottenimento di un permesso** di costruire da parte del Comune di Fossalta di Portogruaro (autorizzato con pratica n. 00717800247-27022020-1451 del 28/02/2020).

Gli interventi saranno ugualmente svolti sul fronte ovest del Forno 11 e sempre relativamente agli edifici della HOT-END, interessando in questo caso:

- **il ventilatore dell'aspirazione** del Forno 11;
- le vetrature e le pareti del fronte ovest delle macchine formatrici del Forno 11;
- la torre evaporativa DECSA;
- gli aeratori (nr. 5) del capannone in cui sono inserite le macchine formatrici della linea del Forno 11.

Il termine dei lavori di approntamento delle opere di riduzione sonora è quella del 15/09/2020 come da lettera inviata da Zignago Vetro S.p.A. agli Enti Competenti in data 30/01/2020 e denominata **"Trasmissione relazione di impatto acustico in adempimento a Prescrizione VIA 1.3"**.

Di seguito in Figura 11.5 ed in Annesso Ic è descritta la zona dello stabilimento dove saranno realizzati i lavori dello STEP 2 mentre nelle Tabella 11.8, Tabella 11.9, Tabella 11.10 e Tabella 11.11 sono descritti gli interventi di miglioramento acustico da mettere in atto con lo STEP 2 (interventi già autorizzati e facenti pertanto parte pertanto dello scenario acustico dello stato di fatto).





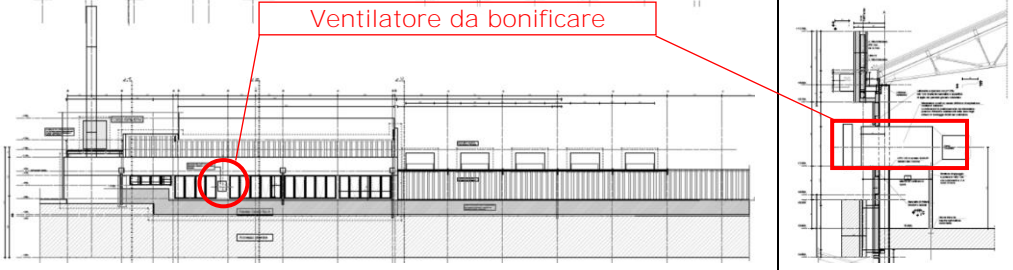


Figura 11.5. Ubicazione degli interventi di mitigazione acustica dello STEP 2 da realizzare ma già autorizzati con Permesso di Costruire - stato di fatto

Si precisa che nella successive Tabella 11.8, Tabella 11.9, Tabella 11.10 e Tabella 11.11 sono indicati anche gli abbattimenti sonori in spettro di frequenza degli interventi di bonifica acustica dello STEP 2. Per potere ottenere un previsione quanto più realistica **dell'effettiva** bontà **dell'opera mitigativa** sono state eseguite delle misurazioni in situ presso i macchinari oggetto di bonifica acustica (si vedano schede di dettaglio **per l'ottenimento** dei dati acustici in Annesso III b). I presidi di mitigazione acustica relativi alle bonifiche acustiche dello stato di fatto ed autorizzate con Premesso di Costruire sono invece descritte in Annesso III c.



Tabella 11.8. Descrizione degli interventi di riduzione sonora autorizzati e da realizzare in ottemperanza allo STEP 2 - Aspirazione ventilatori Forno 11 esistente

Descrizione intervento	Ubicazione dell'intervento di riduzione acustica	
Silenziatore a setti su condotta aspirazione ventilatore		

Si consiglia l'installazione di un silenziatore con ogiva adatto al montaggio in canali circolari per ottenere l'abbattimento della rumorosità che si produce a causa della presenza di componenti come i ventilatori. La cassa e l'ogiva interna sono realizzati in materiale ad elevato effetto fonoassorbente con rivestimento resistente a velocità di transito fino a 20 m/s.

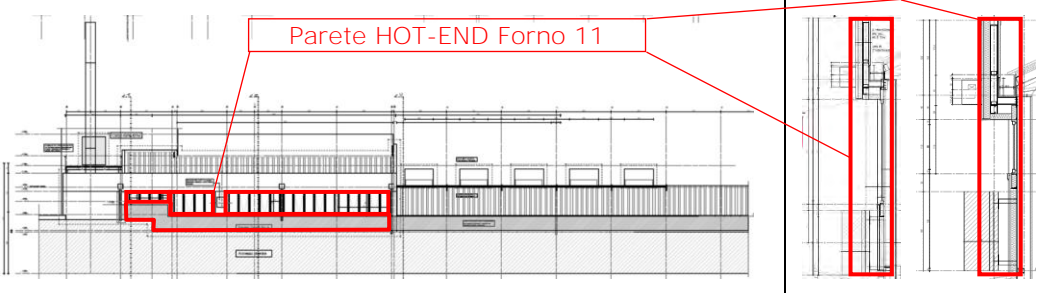
Il silenziatore dovrà essere composto da cassa in lamiera di acciaio zincato con materiale interno fonoassorbente in lana minerale (densità 60 kg/m<sup>3</sup>) rivestita con strato in velovetro e protezione in rete zincata microstirata - Ogiva in acciaio zincato con materiale interno fonoassorbente in lana minerale (densità 60 kg/m<sup>3</sup>) rivestita con strato in velovetro e protezione in rete zincata microstirata ad attacco aerodinamico - Fissaggio tramite innesto a canale.

Spettro di pressione sonora (dBA) misurato presso locale ventilatore Forno 11						
125	250	500	1000	2000	4000	8000
62,0	71,7	78,9	83,5	83,0	79,8	71,8
Spettro in frequenza (dBA) del silenziatore da installare su ventilatore Forno 11						
125	250	500	1000	2000	4000	8000
12	27	39	47	37	19	14
Spettro di pressione sonora (dBA) previsto del ventilatore del Forno 11 silenziato						
125	250	500	1000	2000	4000	8000
50,0	44,7	39,9	36,5	46,0	60,8	57,8
Livello di pressione sonora a filo parete del ventilatore Forno 11	Potere fonoisolante globale del silenziatore		Livello di pressione sonora previsto in uscita dal ventilatore Forno 11 silenziato			
88,0 dBA in facciata all'edificio ospitante il ventilatore	48,0 dBA (teorico)		63,0 dBA in facciata all'edificio ospitante il ventilatore (teorico)			
	24 dBA (realistico e cautelativo) *		72,9 dBA in facciata all'edificio ospitante il ventilatore (realistico)			

\* Cautelativamente è stato considerato un abbattimento acustico reale pari a metà di quello teorico



Tabella 11.9. Descrizione degli interventi di riduzione sonora autorizzati e da realizzare in ottemperanza allo STEP 2 - Parete fonoisolante edificio macchine formatrici e ricottura

Descrizione intervento	Ubicazione dell'intervento di riduzione acustica
Vetratura e pannellatura fonoisolante facciata Macchine formatrici e ricottura Fili A-C Picche 15-10	

I serramenti dovranno essere realizzati mediante profilo in acciaio ZINCATO ancorato meccanicamente al muro del fabbricato, contenete vetri stratificati a camera sp. 4 mm + PVB + 4 mm ad alto potere fonoisolante. Il serramento risulterà in alcuni punti fisso ed in altri apribile.

La parete insonorizzante dovrà essere realizzata mediante struttura di acciaio ZINCATO tamponata con pannelli fonoassorbenti fonoisolanti in lamiera ZINCATA ed aventi spessore 100mm (Pannello tipo Metecno Hyper Wall Sound).

Si precisa che sarà anche installato un portone afonico da realizzarsi mediante struttura di acciaio ZINCATO tamponata con pannelli fonoassorbenti fonoisolanti in lamiera ZINCATA ed aventi spessore 100mm. Il portone sarà realizzato completo di telaio in acciaio ZINCATO ancorato al muro del fabbricato mediante sistemi di fissaggio meccanico(Pannello tipo Metecno Hyper Wall Sound).

Spettro di pressione sonora (dB) misurato presso facciata Macchina formatrici quota 6,55 m

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
81,9	84,3	87,1	87,3	85,9	86,7	86,1	85,8	85,6	85,9	86,4	86,3	85,8	85,3	84,9	84,1

Spettro in frequenza (dB) della vetrata fonoisolante da installare

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
18	22	22	22	26	26	29	31	33,0	34	36	36	36	34	31	35
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
-1,1	5,9	8,6	11,1	17,4	19,4	24,2	27,8	31,1	33,2	36	36,6	37	35,2	32,3	36,2

Spettro di pressione sonora (dB) della facciata fonoisolante/fonoassorbente da installare

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
22,3	21,1	20,3	22,6	24,1	26,6	26,7	26,9	26,7	24,4	24,3	28,8	33,7	35,0	37,8	42,6
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
3,2	5,0	6,9	11,7	15,5	20,0	21,9	23,7	24,8	23,6	24,3	29,4	34,7	36,2	39,1	43,8




Spettro in frequenza (dBA) previsto presso vetrata Macchina formatrici quota 6,55 m fonoisolata															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
63,9	62,3	65,1	65,3	59,9	60,7	57,1	54,8	52,6	51,9	50,4	50,3	49,8	51,3	53,9	49,1
Spettro di pressione sonora (dBA) previsto presso facciata Macchina formatrici quota 6,55 m fonoisolante/fonoassorbente															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
59,6	63,2	66,8	64,7	61,8	60,1	59,4	58,9	58,9	61,5	62,1	57,5	52,1	50,3	47,1	41,5
Livello di pressione sonora a filo parete della facciata Macchine formatrici e ricottura Fili A-C Picche 15-10		Potere fonoisolante globale medio della vetrata fonoisolante + facciata fonoisolante/fonoassorbente				Livello di pressione sonora previsto a filo parete della facciata bonificata Macchine formatrici e ricottura Fili A-C Picche 15-10									
97,8 dBA in facciata alla parete		$(44,3 + 46,2) / 2 = 46,3$ dBA				$71,7 + 72,9 = 75,4$ dBA in facciata alla parete (teorico)									
		23,0 dBA (realistico e cautelativo) *				$80,7 + 82,3 = 84,6$ dBA in facciata alla parete (realistico)									

\* Cautelativamente è stato considerato un abbattimento acustico reale pari a metà di quello teorico



Tabella 11.10. Descrizione degli interventi di riduzione sonora autorizzati e da realizzare in ottemperanza allo STEP 2 - Parete fonoisolante/fonoassorbente torre DECSA Forno 11

Descrizione intervento	Ubicazione dell'intervento di riduzione acustica	
Schermatura su torre evaporativa DECSA Forno 11		

La parete schermante dovrà essere realizzata mediante struttura di acciaio ZINCATO tamponata con pannelli fonoassorbenti fonoisolanti in lamiera ZINCATA ed aventi spessore 100mm (Pannello tipo Metecno Hyper Wall Sound).

Spettro di pressione sonora (dB) misurato presso torre DECSA quota 12,0 m

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
97,9	96,8	94,3	93,1	90,7	89,2	85,9	84,1	83,5	79,1	76,8	74,4	72	70,3	69,3	68,8

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da installare

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
22,3	21,1	20,3	22,6	24,1	26,6	26,7	26,9	26,7	24,4	24,3	28,8	33,7	35,0	37,8	42,6
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
3,2	5,0	6,9	11,7	15,5	20,0	21,9	23,7	24,8	23,6	24,3	29,4	34,7	36,2	39,1	43,8

Spettro di pressione sonora (dBA) previsto presso torre DECSA quota 12,0 m

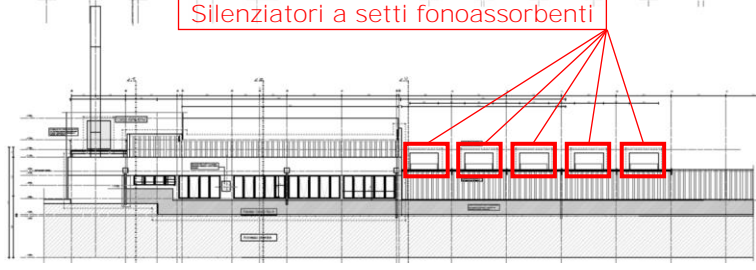
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
75,6	75,7	74,0	70,5	66,6	62,6	59,2	57,2	56,8	54,7	52,5	45,6	38,3	35,3	31,5	26,2

Livello di pressione sonora all'altezza della torre DECSA	Potere fonoisolante della schermatura fonoisolante/fonoassorbente	Livello di pressione sonora previsto all'altezza della torre DECSA schermata
102,7 dBA a 1 m	46,2 dBA	80,7 dBA a 1 m (teorico)
	23,0 dBA (realistico e cautelativo) *	84,8 dBA a 1 m (realistico)

\* Cautelativamente è stato considerato un abbattimento acustico reale pari a metà di quello teorico



Tabella 11.11. Descrizione degli interventi di riduzione sonora autorizzati e da realizzare in  
ottemperanza allo STEP 2 - Setti fonoassorbenti aeratori HOT-END Forno 11

Descrizione intervento	Ubicazione dell'intervento di riduzione acustica	
Silenziatori a setti aeratori linea 11		<p>Nr. 05 silenziatori a setti fonoassorbenti per camini evacuazione calore da reparto produttivo, posti sul colmo della copertura fabbricato</p> <p>dimensioni stimate 3500x1500x1800h</p>

I silenziatori saranno realizzati mediante pannellature fonoassorbenti in lamiera ZINCATA presso-piegata contenete materiali fonoassorbenti, incombustibili ed imputrescibili inalterabili nel tempo, protetti da velovetro antispolvero e trattenuti da lamiera forata, zincata stirata.

**All'interno dei silenziatori saranno posizionati una serie di setti fonoassorbenti realizzati mediante involucro di lamiera ZINCATA forata stirata contenente materiali fonoassorbenti, posizionati ad interasse regolare ed a una distanza di circa 700mm dalle ventole per consentire il corretto deflusso dell'aria.**

Spettro di pressione sonora (dB) misurato presso nr. 5 aeratori linea Forno 11 quota 9,15 m

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
77,6	80,5	82	83,4	83,9	81,4	77,4	71,4
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
51,4	64,4	73,4	80,2	83,9	82,6	78,4	70,3

Spettro di in frequenza (dB) dei nr. 5 silenziatori a setti che saranno installati

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
9	16	25	36	50	46	34	23
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
-17,2	-0,1	16,4	32,8	50	47,2	35	21,9



Spettro di pressione sonora (dBA) previsto presso nr. 5 aeratori linea Forno 11 quota 9,15 m							
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
68,6	64,5	57	47,4	33,9	35,4	43,4	48,4
Livello di pressione sonora all'altezza di un singolo aeratore		Potere fonoisolante di un singolo silenziatore per aeratore			Livello di pressione sonora previsto all'altezza di un singolo aeratore silenziato		
90,0 dBA a 1 m		52,8 dBA			74,3 dBA a 1 m (teorico)		
		26,0 dBA (realistico e cautelativo) *			73,3 dBA a 1 m (realistico)		

\* Cautelativamente è stato considerato un abbattimento acustico reale pari a metà di quello teorico

Le bonifiche acustiche descritte nelle pagine precedenti e relative allo STEP 2 comportano una ulteriore modifica previsionale della potenza sonora da assegnare alla sorgente sonora G04 (Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END) ed ancora relativa alla sola parte concernente il lato ovest ospitante la HOT-END del Forno 11 il cui valore di potenza sonora al termine della installazione delle bonifiche dello STEP 1 era pari a  $L_w = 102$  dBA (dato ottenuto dai calcoli di cui alla Tabella 11.6 di pag. 58). Tuttavia **l'inserimento delle ulteriori riduzioni sonore dovute all'attuazione delle indicazioni** della bonifica acustica relativa allo STEP 2, di fatto ha comportato un ulteriore miglioramento acustico della HOT-END del Forno 11 ottenendo una maggiore diminuzione della sua potenza sonora intrinseca. Il calcolo relativo al nuovo livello di potenza sonora, che tiene conto delle mitigazioni acustiche sia dello STEP 1 che dello STEP 2 è di seguito descritto nella Tabella 11.6 sottostante.

Tabella 11.12. Calcoli relativi alla riduzione della potenza sonora a seguito della realizzazione dello STEP 2 - HOT-END Forno 11

Dato iniziale sorgente sonora HOT-END Forno 11 (potenza sonora $L_w$ )	Riduzione sonora complessiva media degli interventi dello STEP 1 e dello STEP 2	Dato finale sorgente sonora HOT-END Forno 11 a seguito bonifica dello STEP 1 e dello STEP 2 (potenza sonora $L_w$ )
112,5 dBA	$(10 + 11 + 24 + 23 + 23 + 26)/6 = 19,5$ dBA	$112,5 - 19,5 = 93$ dBA

Una volta ottenuto il valore di potenza sonora relativo alla sola parte ovest comprendente la HOT-END del Forno 11 con bonifica dello STEP 2 (che ha interessato nr. 5 aeratori, la torre DECSA e la pannellatura della parete delle macchine formatrici della linea del Forno 11) è necessario sommare tale nuovo valore acustico a quello della potenza sonora della HOT-END del Forno 12 (pari a  $L_w = 108,8$  dBA), in modo da ottenere il successivo valore assegnabile **all'interezza della sorgente G04** (indicata inizialmente in Tabella 11.1). La somma finale a seguito delle bonifiche STEP 1 e 2 delle potenze sonore delle due HOT-END è decritta nella sottostante Tabella 11.13.



Tabella 11.13. Somma della potenza sonora della HOT-END Forno 11 bonificata da STEP1 e successivo STEP 2 con la potenza sonora della HOT-END del Forno 12

Potenza sonora HOT-END Forno 11	Potenza sonora HOT-END Forno 12	Potenza sonora complessiva della sorgente G04 inclusiva delle opere di bonifica dello STEP 1
93 dBA	108,8 dBA	93 + 108,8 = 108,9 dBA

Il valore di potenza sonora di 108,9 dBA è pertanto il livello di potenza sonora ( $L_w$ ) che dovrà essere assegnato alla sorgente G04 (Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END) per definire quali saranno i livelli sonori diurni e notturni previsti ai confini ed ai ricettori nel modello acustico al fine di eseguire un congruo confronto con i livelli sonori misurati a seguito della messa in opera degli interventi dello STEP 2. Non è mai da dimenticare che i confini ed i ricettori nello stato di fatto sono anche interessati dalla rumorosità del Forno 13.

### 11.3 LIVELLI ACUSTICI ATTUALI

#### 11.3.1 CALCOLO DEI LIVELLI ACUSTICI EQUIVALENTI $L_{Aeq,TR}$

I livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata nei periodi di riferimento ( $L_{Aeq,TR}$ ) sono definiti in base all'attività sonora presente a seconda del funzionamento delle attività rumorose, e sono calcolati diversamente rispetto ai tempi di riferimento diurno e notturno.

Il valore  $L_{Aeq,TR}$  viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata relativo agli intervalli del tempo di osservazione ( $T_0$ ), nelle due situazioni diurne e notturne di regime di massima (solo impianti a ciclo continuo).

Il valore di  $L_{Aeq,TR}$  è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i \cdot 10^{\frac{0,1}{10} L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] dB(A)$$

#### 11.3.2 PERIODI DI OSSERVAZIONE DURANTE IL NORMALE FUNZIONAMENTO

Le attrezzature fisse ubicate nell'area di proprietà dell'azienda e le attività connesse alla gestione della stessa si concatenano con gli effetti acustici derivanti dal rumore dei veicoli e mezzi d'opera circolanti all'interno dello stabilimento e dai mezzi transitanti sulla viabilità stradale in lontananza.

I livelli acustici sono depurati da effetti disturbanti non connessi specificatamente con la normale situazione acustica delle posizioni di osservazione.





- T<sub>01</sub>: 4 ore (16:00-20:00 del 12.09.2019): periodo di attività nel tempo di riferimento (T<sub>R</sub>) diurno, nel quale erano in funzione le sorgenti continue dello stabilimento. Traffico intenso e continuo in lontananza su S.S. n.47 oltre a passaggio di veicoli su via Manzoni e via Ita Marzotto. Misure effettuate presso i punti E05, E06, E02 ter ed E04ter.
- T<sub>02</sub>: 4 ore (22:00-02:00 del 12-13.09.2019): periodo di attività nel tempo di riferimento (T<sub>R</sub>) notturno, nel quale erano in funzione le sorgenti continue dello stabilimento. Traffico meno intenso in lontananza su S.S. n.47 mentre passava qualche sporadico veicolo su via Manzoni e su via Ita Marzotto. Misure effettuate presso i punti E05, E06, E02 ter, E03ter ed E04ter.
- T<sub>03</sub>: 1 ora (16:45-17:45 del 14.01.2020): periodo di attività nel tempo di riferimento (T<sub>R</sub>) diurno, nel quale erano in funzione le sorgenti continue dello stabilimento. Traffico intenso e continuo in lontananza su S.S. n.47 oltre a passaggio di veicoli su via Manzoni. Misure effettuate presso il punto E07.
- T<sub>04</sub>: 1 ora (22:55-23:55 del 12.09.2019): periodo di attività nel tempo di riferimento (T<sub>R</sub>) notturno, nel quale erano in funzione le sorgenti continue dello stabilimento. Traffico intenso e continuo in lontananza su S.S. n.47 oltre a qualche sporadico veicolo su via Manzoni. Misure effettuate presso il punto E07.
- T<sub>05</sub>: 4 ore (9:00-13:00 del 22.06.2020): periodo di attività nel tempo di riferimento (T<sub>R</sub>) diurno, nel quale erano in funzione le sorgenti continue dello stabilimento. Traffico intenso e continuo in lontananza su S.S. n.47 oltre a passaggio di veicoli su via Manzoni e via Ita Marzotto. Misure effettuate presso i punti E01, E02, E03, E04 ed E03ter.
- T<sub>06</sub>: 2 ore (11:00-13:00 del 22-23.06.2020): periodo di inattività nel tempo di riferimento (T<sub>R</sub>) diurno, nel quale sono stati effettuati dei rilievi presso dei punti analoghi al fine di caratterizzare il clima acustico in uno scenario non comprendente il funzionamento della fabbrica. Tutto il rumore di fondo era dato dal passaggio di veicoli sulle infrastrutture stradali in lontananza (traffico a tratti intenso). Misure effettuate presso i punti PA1, PA2 e PA3.
- T<sub>07</sub>: 2 ore (22:00-00:00 del 22.06.2020): periodo di attività nel tempo di riferimento (T<sub>R</sub>) notturno, nel quale erano in funzione le sorgenti continue dello stabilimento. Traffico meno intenso in lontananza su S.S. n.47 mentre passava qualche sporadico veicolo su via Manzoni e su via Ita Marzotto. Misure effettuate presso i punti E01, E02, E03 ed E04.



T<sub>08</sub>: 2 ore (23:00-01:00 del 22-23.06.2020): periodo di inattività nel tempo di riferimento (T<sub>R</sub>) notturno, nel quale sono stati effettuati dei rilievi presso dei punti analoghi al fine di caratterizzare il clima acustico in uno scenario non comprendente il funzionamento della fabbrica. Tutto il rumore di fondo era dato dal passaggio di veicoli sulle infrastrutture stradali in lontananza (traffico tutto sommato sporadico). Misure effettuate presso i punti PA1, PA2 e PA3.



Figura 11.6. Localizzazione posizioni di osservazione presso i confini ed i ricettori



### 11.3.3 PUNTI A CONFINI INTERNI ALLE PERTINENZE DELLO STABILIMENTO

I rilievi effettuati all'interno delle pertinenze di proprietà di Zignago Vetro S.p.A. sono stati realizzati nella campagna di misure di giugno 2020, indicati nell'ortofoto di Figura 11.6. I livelli sonori equivalenti istantanei misurati ( $L_{Aeq, TM}$ ) e le fonti di rumore più significative dal punto di vista dell'impatto acustico che hanno influenzato i rilievi, sono indicati nella seguente Tabella 11.14. I dati ottenuti sono stati utilizzati per la realizzazione del modello previsionale acustico relativo allo stato di fatto, rappresentato nel paragrafo 11.4.

Si precisa che i valori acustici riportati sono comprensivi degli esiti mitigatori delle bonifiche attuate ed autorizzate degli STEP 1 e STEP 2.

Tabella 11.14. Livelli sonori ambientali presso i confini nel periodo diurno e notturno

Rif.	Descrizione	Sorgente sonora più significativa	Distanza dalla sorgente	$L_{Aeq, TM}$ Diurno (dBA)	$L_{Aeq, TM}$ Notturno (dBA)
EO3	Confine lato ovest	G01 - Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST	ca. 240 m	45,8	44,8
		G02 - Composizione e carico rottame	ca. 230 m		
		G04 - Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END	ca. 215 m		
EO4	Confine lato nord-ovest	Forno 13	ca. 210 m	44,4	43,1
		Composizione	ca. 105 m		
		Rottame	ca. 105 m		

Si precisa che tutti i valori indicati nella tabella soprastante sono relativi al valore percentile L90. Tale scelta è stata intrapresa per assegnare un congruo valore acustico ai livelli sonori generati dalle sorgenti sonore dello stabilimento, in quanto esso, ad esclusione del traffico veicolare insistente su via Ita Marzotto e su via Manzoni, rappresenta l'unica sorgente di rumore dell'area oggetto di indagine caratterizzando di fatto il rumore della zona.

Una migliore considerazione sui livelli riscontrati può essere effettuata attraverso la visione delle schede di dettaglio riportate in Annesso III a



#### 11.3.4 PUNTI RICETTORI ESTERNI AI CONFINI DELLO STABILIMENTO

I ricettori sensibili al di fuori delle pertinenze di proprietà dell'azienda sono stati individuati in corrispondenza di singoli edifici e gruppi di abitazioni posti in prossimità dell'impianto ed indicate nell'ortofoto sopra riportata in Figura 11.1. Le distanze dei fabbricati dalle fonti di rumore più significative dal punto di vista dell'impatto acustico sono indicate in Tabella 11.15 mentre i livelli sonori equivalenti istantanei misurati ( $L_{Aeq,TM}$ ) sono indicati in Tabella 11.16. Si precisa anche in questo caso che i valori acustici riportati sono comprensivi degli esiti delle bonifiche attuate STEP 1 e STEP 2.

Tabella 11.15. Elenco delle sorgenti sonore e delle distanze dalle stesse dei ricettori

Rif.	Descrizione	Sorgente sonora più significativa	Distanza dalla sorgente	Distanza dalla strada
EO1	Gruppo abitazioni a sud in via Ita Marzotto fronte "Bocciofila Zignago"	G06 - Impianti vari esterni HOT-END	ca. 190 m	Adiacente a via Ita Marzotto
		G01 - Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST	ca. 260 m	
EO2	Gruppo abitazioni a sud-ovest in via Manzoni lato Chiesa	G01 - Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST	ca. 310 m	Adiacente a via Manzoni
		G04 - Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END	ca. 255 m	
EO5	Abitazione a nord-ovest in via Manzoni, 13	Elettrofiltro	ca. 190 m	Adiacente a via Manzoni
		Rottame	ca. 210 m	
EO6	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	Composizione	ca. 230 m	Adiacente a via Manzoni
		Torre booster	ca. 250 m	
		Forno 13	ca. 270 m	
EO7	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	Torre booster	ca. 335m	Adiacente a via Manzoni
		Forno 13	Ca. 355 m	
EO2ter	Gruppo abitazioni a sud-ovest in Piazza Ita	G06 - Impianti vari esterni HOT-END	ca. 280 m	Adiacente a via Ita Marzotto



Rif.	Descrizione	Sorgente sonora più significativa	Distanza dalla sorgente	Distanza dalla strada
	Marzotto, 20 fronte residenza Santa Margherita	G01 - Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST	ca. 390 m	
		G04 - Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END	ca. 370 m	
EO3 ter	Gruppo abitazioni a ovest in via XXIV Maggio angolo con via dei Bersaglieri	G01 - Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST	ca. 465m	ca. 230 m da via Manzoni
		G02 - Composizione e carico rottame	ca. 465m	
		G04 - Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END	ca. 450m	
EO4 ter	Gruppo abitazioni a nord-ovest in via Einaudi, 33	Elettrofiltro	ca. 300 m	ca. 195 m da via Manzoni
		Rottame	ca. 320 m	

Alla stregua di quanto indicato nel paragrafo precedente, si precisa che tutti i valori indicati nella tabella sottostante sono relativi al valore percentile L90. Tale scelta è stata intrapresa per assegnare un congruo valore acustico ai livelli sonori generati dalle sorgenti sonore dello stabilimento, in quanto esso, ad esclusione del traffico veicolare insistente su via Ita Marzotto e su via Manzoni, rappresenta l'unica sorgente di rumore dell'area oggetto di indagine caratterizzando di fatto il rumore della zona.

Tabella 11.16. Livelli sonori ambientali presso i ricettori abitativi nel periodo diurno e notturno

Rif.	Descrizione	L <sub>Aeq, TM</sub> (dBA) ambientale	
		Diurno	Notturmo
EO1	Gruppo abitazioni a sud in via Ita Marzotto fronte "Bocciofila Zignago"	42,5	40,4
EO2	Gruppo abitazioni a sud-ovest in via Manzoni lato Chiesa	45,3	43,9
EO5	Abitazione a nord-ovest in via Manzoni, 13	45,1	41,5



Rif.	Descrizione	L <sub>Aeq, TM</sub> (dBA) ambientale	
		Diurno	Notturmo
E06	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	40,9	38,0
E07	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	50,7	39,7
E02ter	Gruppo abitazioni a sud-ovest in Piazza Ita Marzotto, 20 fronte residenza Santa Margherita	45,4	44,6
E03ter	Gruppo abitazioni a ovest in via XXIV Maggio angolo con via dei Bersaglieri	47,4	46,3
E04ter	Gruppo abitazioni a nord-ovest in via Einaudi, 33	41,4	37,9

Una migliore considerazione sui livelli riscontrati può essere effettuata attraverso la visione delle schede fonometriche di dettaglio riportate in Annesso III a.

#### 11.3.5 PUNTI ANALOGHI LONTANO DALLO STABILIMENTO

Nello specifico caso dell'impianto di Zignago Vetro S.p.A. si precisa che sia nel periodo diurno che nel periodo notturno sono state eseguite tre misurazioni (totale nr. 6 rilievi) presso altrettanti punti analoghi (si veda Tabella 11.17 di pagina successiva), PA1, PA2 e PA3 (misurati a grande distanza dall'impianto ai sensi della norma UNI 10855 "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti") al fine di considerare il livello di rumore residuo (L<sub>R</sub>) associabile anche al rumore di fondo. Tali punti di misura sono stati misurati a nord, ovest e sud rispetto allo stabilimento ovvero nella direzione in cui sono presenti i ricettori abitativi in prossimità della vetreria.

Tale scelta è dettata dalla diversa posizione ma soprattutto dal clima acustico che contraddistingue i vari punti di misura, dato che i punti E01, E02, E05, E06, E07, E02ter, E03ter ed E04ter sono situati in prossimità della fabbrica che caratterizza prepotentemente lo scenario nel suo intorno, anche per diverse centinaia di metri, senza che ci siano altre sorgenti sonore rappresentative della zona di indagine; pertanto è stato necessario distinguere i tre livelli di rumore residuo (L<sub>R</sub>) presenti.

I livelli sonori misurati presso PA1, PA2 e PA3 sono rispettivamente pari a 38,4 dBA, 37,9 dBA e 39,5 dBA nel periodo diurno e 35,2 dBA, 36,6 dBA e 34,8 dBA nel periodo notturno (si veda scheda di rilievo in Annesso III a); **all'altezza di tali punti di rilievo non sono state identificate sorgenti sonore proprie dell'impianto di Zignago Vetro S.p.A.**, quindi



tali livelli sonori possono essere considerati come il rumore presente nell'area a nord, ovest e sud rispetto alla posizione della ditta simulando un periodo in cui gli impianti dello stabilimento non sono in funzione (risulta praticamente impossibile altrimenti misurare un congruo livello di rumore residuo visto che il ciclo di funzionamento dei forni solitamente è quindicennale). In particolare il livello sonoro misurato presso i punti analoghi:

- PA1 può essere considerato come rumore residuo ( $L_R$ ) presso i punti di misura a sud e corrispondenti a E01, E02 ed E02 ter;
- PA2 può essere considerato come rumore residuo ( $L_R$ ) presso i punti di misura ad ovest e corrispondenti a E03ter;
- PA3 può essere considerato come rumore residuo ( $L_R$ ) presso i punti di misura a nord e corrispondenti a E05, E06, E07 ed E04ter.

Pertanto il calcolo considererà:

- il Livello Ambientale ( $L_A$ ) dato delle attività delle sorgenti di Zignago Vetro S.p.A. assieme alle emissioni acustiche del rumore residuo caratterizzato principalmente dalle emissioni acustiche del traffico a grande distanza;
- il Livello Residuo ( $L_R$ ) che presenta le emissioni date principalmente dalle emissioni acustiche del traffico a grande distanza.

Nella Figura 11.7 di pagina successiva è possibile vedere dove sono stati misurati i punti analoghi PA1, PA2 e PA3.

Tabella 11.17. Livelli acustici diurni e notturni rilevati presso i punti analoghi

Rif.	Descrizione	$L_{Aeq,TM}$ Diurno	$L_{Aeq,TM}$ Notturno	Distanza da stabilimento
PA1	Lato sud	38,4 dBA	35,2 dBA	760 m
PA2	Lato ovest	37,9 dBA	36,6 dBA	700 m
PA3	Lato nord	39,5 dBA	34,8 dBA	630 m







Figura 11.7. Posizione dei punti analoghi rispetto all'impianto

Una migliore considerazione sui livelli riscontrati può essere effettuata attraverso la visione delle schede fonometriche di dettaglio riportate in Annesso III a.

#### 11.4 STIMA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA - STATO DI FATTO

Sulla base dei dati rilevati dalle misurazioni fonometriche e della caratterizzazione ambientale del sito da esaminare, si è quindi provveduto a definire il modello di calcolo e ad elaborare le mappe di diffusione acustica a linee di isolivello.

Le mappe riportano le situazioni riscontrabili di massima esposizione relativamente al periodo diurno e notturno (le sorgenti lavorano tutte a ciclo continuo 24 ore su 24).







Figura 11.8. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di fatto

Nello specifico caso si è fatto uso dello standard della Norma UNI ISO 9613-2: 2006 per la simulazione delle sorgenti facenti parte dello stabilimento: in particolare considerata la distanza delle sorgenti dai ricettori, esse sono state considerate come sorgenti areali verticali ed orizzontali (rappresentate dai porte, portoni, pareti, coperture, griglie, vetrate, aperture, aeratori, etc..) e da sorgenti puntuali (rappresentate da cabina metano, locale trattamento acque, aeratori HOT-END Forno 11 e la torre evaporativa del Forno 11).

Ulteriori parametri principali utilizzati per il modello matematico sono stati i seguenti:

- fattore terreno G paria a 0,5 (superficie mediamente riflettente) dovuta alla presenza alla presenza dei piazzali **in cemento ed asfalto della ditta senza dimenticare che l'area della fabbrica si trova in contesto completamente circondato su tutti e quattro i lati da area agricola ad eccezione della zona a sud-ovest dove si trova l'abitato residenziale della località di Santa Margherita di Villanova**. I ricettori abitativi sono collocati o in area agricola oppure in contesti di quartieri residenziali;
- condizioni di propagazione sottovento;
- temperatura media di 20 °C;
- umidità relativa media pari al 70 %;
- fattore meteo di influenza locale è stato genericamente posto pari a  $C_0 = 2$  dB in periodo diurno e  $C_0 = 0$  dB in periodo notturno.



#### 11.4.1 RUMORE DOVUTO ALLE SORGENTI SONORE DELO STABILIMENTO ALLO STATO DI FATTO NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DI URNA

L'immagine di Figura 11.9 è ricavata per mezzo di un modello matematico sviluppato su simulatore acustico Cadna-A, versione 173.4950 (DataKustik GmbH); in essa viene visualizzata graficamente lo stato di fatto nella condizione più gravosa dal punto di vista acustico: essa consiste nella contemporanea attività delle sorgenti sonore fisse continue oltre alla presenza del traffico stradale intenso sulle maggiori direttrici poste principalmente a nord dello stabilimento. Si ricorda che la valutazione acustica dello stato di fatto di fatto comprende tutti gli interventi di bonifica realizzati ed autorizzati al fine di delineare lo scenario acustico più congruo che tenga conto degli interventi di insonorizzazione intrapresi dall'azienda. L'altezza alla quale è stata sviluppata la mappa acustica ad isolinee di livello sonoro è pari a 4 m. La pressione sonora presso i confini ed i ricettori abitativi è stata calcolata dal simulatore ad un'altezza di 4 m per meglio adeguarsi alle misure fonometriche eseguite nella "realtà".

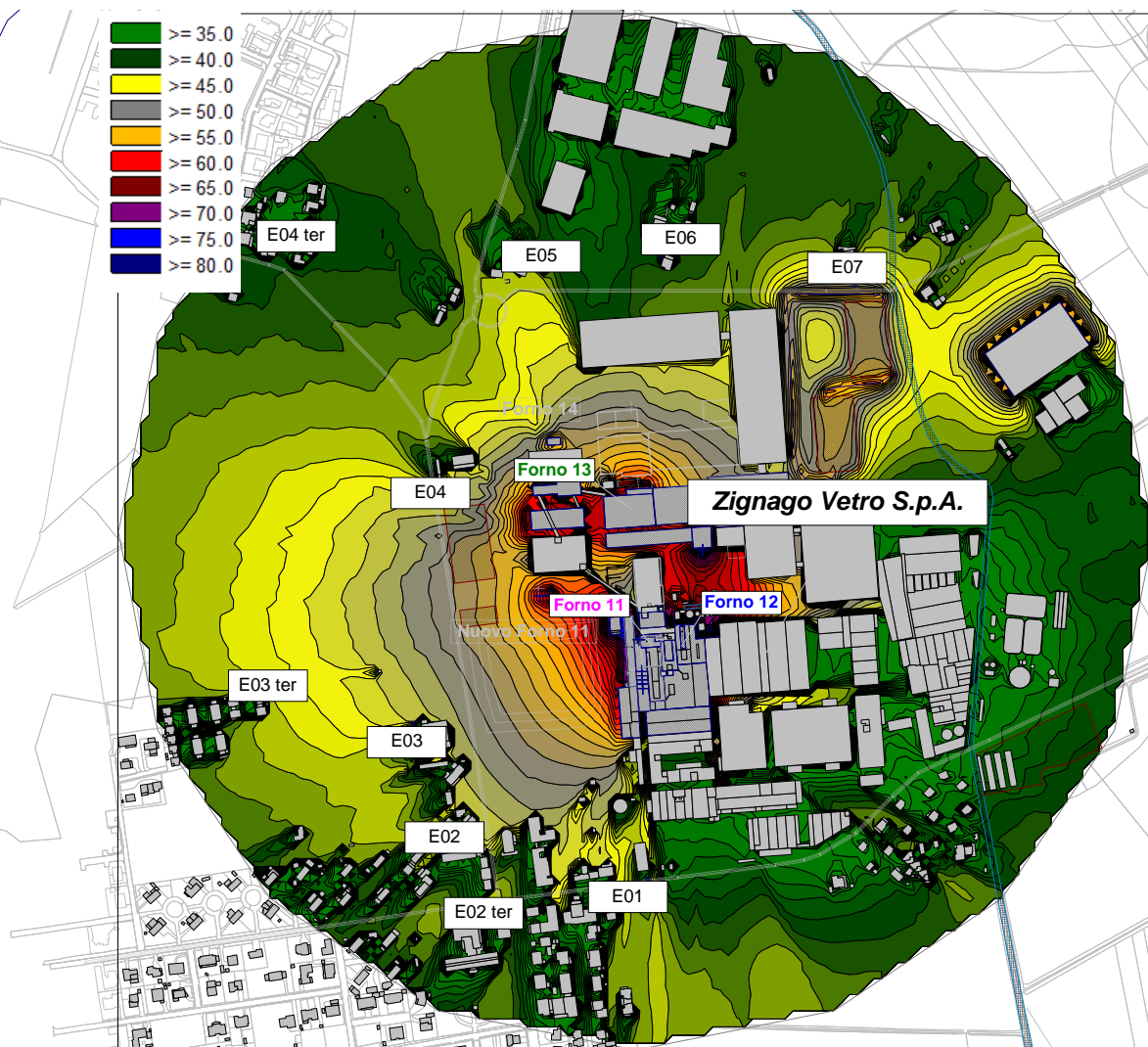


Figura 11.9. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali  $L_A$  durante il tempo di riferimento diurno con interventi di bonifica attuati (STEP 1) ed autorizzati (STEP 2). Azienda attiva comprensiva di rumore del traffico stradale intenso in lontananza in direzione nord (STATO DI FATTO)



Un ulteriore esame della rumorosità è data solamente dalla presenza delle sorgenti sonore installate a seguito dell'entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 (sorgenti post 1996 afferenti al Forno 13 e descritte graficamente in Figura 11.3 i cui valori sonori sono descritti in Tabella 11.3), considerando lo scenario di impatto acustico che si avrebbe isolando le emissioni di rumore delle sorgenti sopra citate. Tale scenario di rumore diurno di Figura 11.10 è reso **necessario per rispettare l'applicazione dei dettami della Circolare del Ministero dell'Ambiente del 06/09/2004**, che precisano al punto 6 che nel caso di stabilimento esistente oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, etc.), l'applicabilità del criterio differenziale deve avvenire limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica (in questo caso tutte le sorgenti relative al Forno 13 sono entrate a regime **nell'anno 2019** senza dimenticare la presenza del rumore di fondo/residuo).

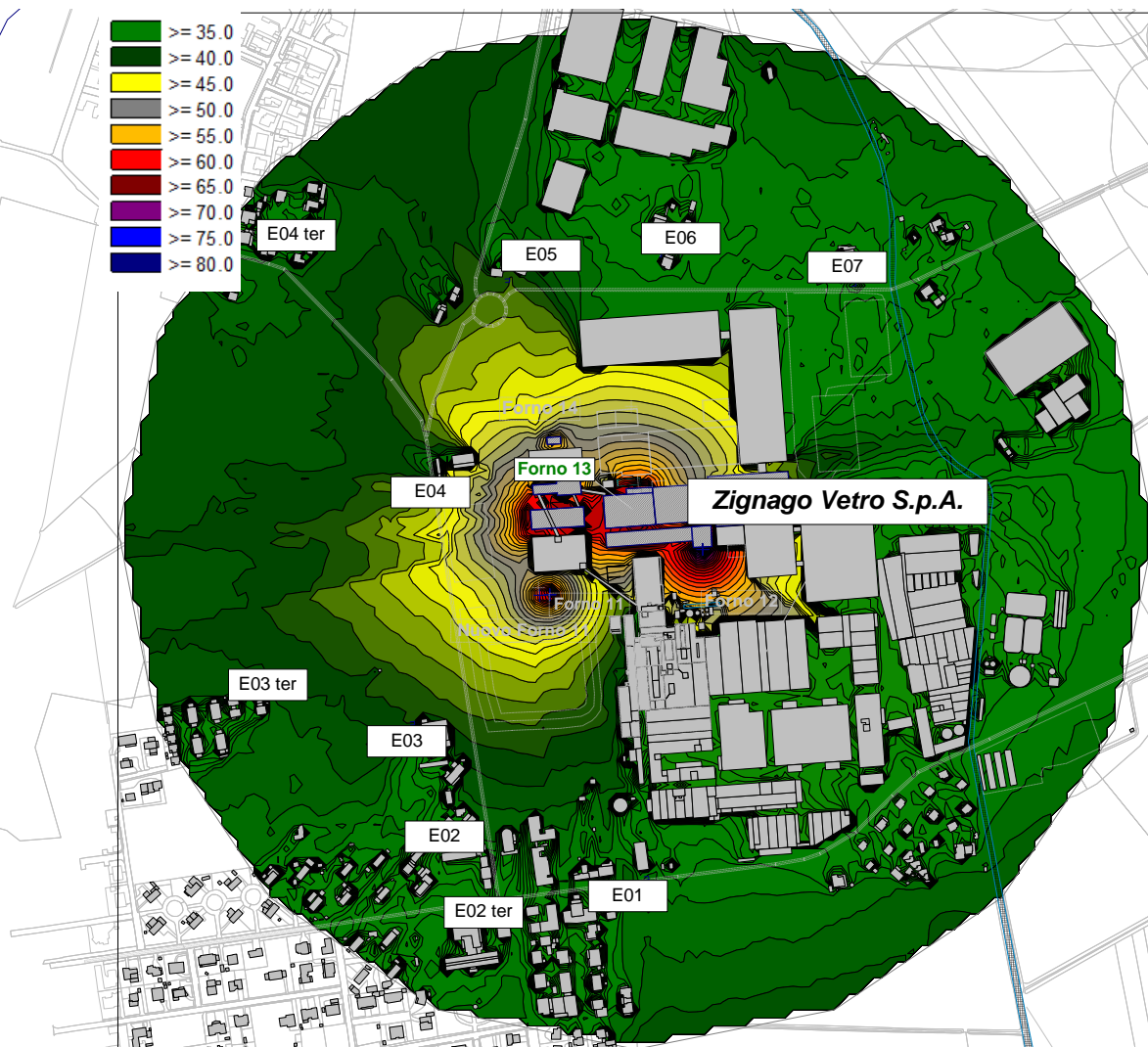


Figura 11.10. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali  $L_A$  durante il tempo di riferimento diurno. Rumorosità data dal fondo e dalle sole sorgenti afferenti al Forno 13 (entrate a regime nel 2019) escluse le restanti sorgenti sonore insistenti nell'area oggetto di valutazione (STATO DI FATTO)





#### 11.4.2 RUMORE DOVUTO ALLE SORGENTI SONORE DELLO STABILIMENTO ALLO STATO DI FATTO NEL PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

In questa situazione le sorgenti indicate in Figura 11.11, sono le medesime citate nei paragrafi precedenti; infatti durante il periodo notturno, i macchinari e le attrezzature della fabbrica (sorgenti fisse) continuano a lavorare essendo funzionanti a ciclo continuo mentre il traffico stradale a grande distanza a nord dello stabilimento è meno sostenuto. Si ricorda che anche nello scenario notturno continuano ad essere valide le attenuazioni acustiche fornite dagli interventi di bonifica acustica realizzati ed autorizzati.

Di seguito si ottiene la mappatura dei livelli sonori attraverso curve di isolivello calcolate **all'altezza di 4 m, con i valori acustici al ricettore calcolati ad una quota pari a quella del reale rilievo fonometrico ( $h = 4$  m).**

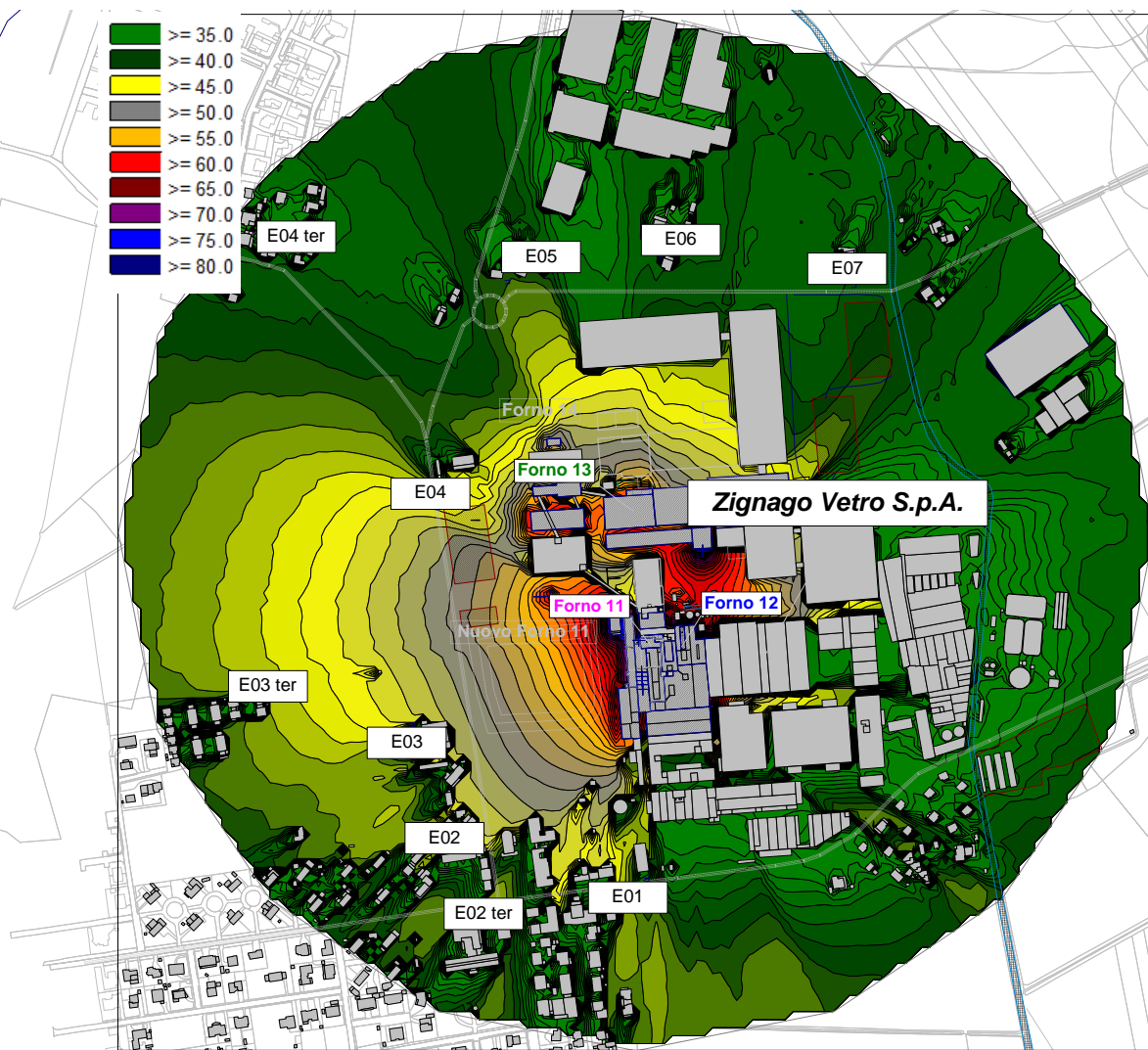


Figura 11.11. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali  $L_A$  durante il tempo di riferimento notturno con interventi di bonifica attuati (STEP 1) ed autorizzati (STEP 2). Azienda attiva comprensiva di rumore del traffico stradale moderato in lontananza in direzione nord (STATO DI FATTO)



Un ulteriore esame della rumorosità è data solamente dalla presenza delle sorgenti sonore installate a seguito dell'entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 (sorgenti post 1996 afferenti al Forno 13 e descritte graficamente in Figura 11.3 i cui valori sonori sono descritti in Tabella 11.3), considerando lo scenario di impatto acustico che si avrebbe isolando le emissioni di rumore delle sorgenti sopra citate. Tale scenario di rumore notturno di Figura 11.12 è reso **necessario per rispettare l'applicazione dei dettami della Circolare del Ministero dell'Ambiente del 06/09/2004**, che precisano al punto 6 che nel caso di stabilimento esistente oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, etc.), l'applicabilità del criterio differenziale deve avvenire limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica (in questo caso tutte le sorgenti relative al Forno 13 sono entrate a regime nell'anno 2019 senza dimenticare la presenza del rumore di fondo/residuo).

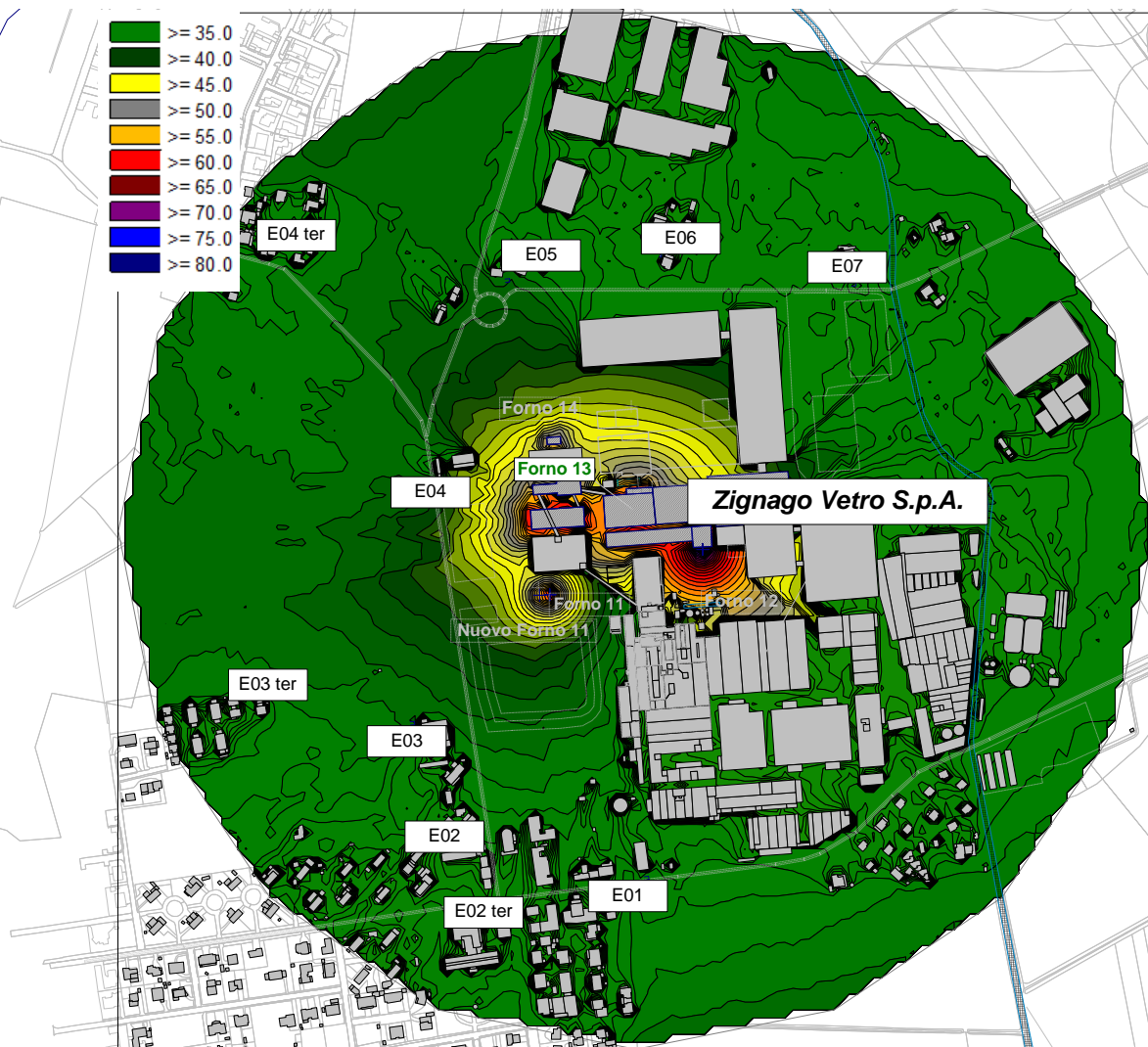


Figura 11.12. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali  $L_A$  durante il tempo di riferimento notturno. Rumorosità data dal fondo e dalle sole sorgenti afferenti al Forno 13 (entrate a regime nel 2019) escluse le restanti sorgenti sonore insistenti nell'area oggetto di valutazione (STATO DI FATTO)



## 11.5 LIVELLI DI EMISSIONE MISURATI

Nelle Tabella 11.19 e Tabella 11.20 sono riassunti i risultati delle misurazioni atte a valutare **l'emissione delle sorgenti sonore fisse** continue data dal funzionamento diurno e notturno delle sorgenti acustiche esterne fisse funzionanti 24 ore su 24 a ciclo continuo.

Si ricorda che il rispetto dei valori limite di emissione deve essere verificato misurando il livello sonoro nel periodo diurno e notturno ( $L_{Aeq,TR}$ ):

1. **sia in prossimità della sorgente sonora stessa come richiesto dall'art. 2, comma 1, lettera e) della L. 447 del 26/10/1995;**
2. **sia presso "gli spazi utilizzati da persone e comunità" come indicato dall'art. 2 comma 3 del D.P.C.M. 14/11/1997.**

**L'evidenza delle misurazioni effettuate ai confini ed ai ricettori è presente anche in Annesso II e in Annesso IIIa.**

È doveroso precisare che al fine maggiormente cautelativo, il confronto con i limiti di emissione è stato effettuato non sulle singole sorgenti sonore ma sulla totalità delle sorgenti, considerando lo stabilimento aziendale come una unica sorgente sonora. In tale modo i valori misurati risultano cautelativamente maggiori in quanto tengono conto del funzionamento della globalità delle sorgenti sonore presenti nello stabilimento.

Sono stati pertanto considerati i 2 punti a confine posizionati in prossimità delle pertinenze aziendali ed evidenziati in Figura 11.6. **L'evidenza di spazi utilizzati da persone ed edifici residenziali, si ha in corrispondenza degli 8 ricettori (gruppo di case ed abitazioni singole) descritti nel corso della presente relazione e sempre visibili nella Figura 11.1.**

Si precisa inoltre che i livelli indicati nelle successive tabelle non tengono conto del rumore di fondo (residuo) diurno e notturno presente nella zona di indagine, al fine di distinguere **unicamente l'emissione acustica della ditta.**

Un ultimo inciso riguarda il fatto che nella valutazione della congruità ai limiti di emissione diurni e notturni, i livelli sonori attesi sono comprensivi delle opere di bonifica realizzate nello **STEP 1 ed autorizzate nello STEP 2, al fine di valutare l'effettiva bontà degli interventi di riduzione sonora intrapresi dall'azienda. Tale controllo è doveroso per verificare la necessità di continuare l'opera di miglioramento acustico della ditta al fine di conseguire valori acustici ancora più bassi di quelli prodotti nello stato di fatto.**

**Grazie all'utilizzo del modello matematico di predizione acustica si è potuto pertanto valutare il contributo della sommatoria delle sorgenti sonore presenti all'interno dello stabilimento. Di seguito nella Tabella 11.18 e Tabella 11.20, si evidenzia la situazione attuale per la valutazione del rispetto dei limiti di emissione.**

Le misure sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.



Tabella 11.18. Verifica rispetto dei valori limite diurni di emissione misurati presso i confini ed i ricettori abitativi - Stato di fatto

Sorgenti sonore	L <sub>Aeq,TR</sub> (dBA) - Periodo diurno												
	E01	Limite classe III	E02	E03	E04	E05	E06	E07	Limite classe IV	E02 ter	E03 ter	E04 ter	Limite classe II
<ul style="list-style-type: none"> <li>G01 Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST</li> <li>G02 Composizione e carico rottame</li> <li>G03 Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti sul fronte NORD</li> <li>G04 Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END</li> <li>G05 Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati COLD-END</li> <li>G06 Impianti vari esterni HOT-END</li> <li>Forno 13 Sorgenti connesse ai tamponamenti del reparto Hot End e Cold End</li> <li>Metano Sorgenti connesse alla cabina metano</li> <li>Elettrofiltro Sorgenti connesse all'elettrofiltro</li> <li>Locale servizi Sorgenti connesse al locale servizi</li> <li>Locale compressori Sorgenti connesse al locale compressori</li> <li>Locale pompe a vuoto Sorgenti connesse al locale pompe a vuoto</li> <li>Torre booster Torre booster</li> <li>Locale trattamento acque Sorgenti connesse al locale trattamento acque</li> <li>Composizione Sorgenti connesse al locale composizione</li> <li>Rottame Sorgenti connesse al trasporto del rottame e della sabbia</li> <li>Filtro officina Sorgenti connesse al filtro officine</li> </ul>	34,5	55	40,0	43,5	38,5	43,5	35,0	50,5	60	42,0	44,5	34,5	50



Tabella 11.19. Verifica rispetto dei valori limite notturni di emissione misurati presso i confini ed i ricettori abitativi - Stato di fatto

Sorgenti sonore	L <sub>Aeq,TR</sub> (dBA) - Periodo notturno														
	E01	Limi te clas se III		E02	E03	E04	E05	E06	E07	Limi te clas se IV		E02 ter	E03 ter	E04 ter	Limi te clas se II
<ul style="list-style-type: none"><li>G01 Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST</li><li>G02 Composizione e carico rottame</li><li>G03 Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti sul fronte NORD</li><li>G04 Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END</li><li>G05 Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati COLD-END</li><li>G06 Impianti vari esterni HOT-END</li><li>Forno 13 Sorgenti connesse ai tamponamenti del reparto Hot End e Cold End</li><li>Metano Sorgenti connesse alla cabina metano</li><li>Elettrofiltro Sorgenti connesse all'elettrofiltro</li><li>Locale servizi Sorgenti connesse al locale servizi</li><li>Locale compressori Sorgenti connesse al locale compressori</li><li>Locale pompe a vuoto Sorgenti connesse al locale pompe a vuoto</li><li>Torre booster Torre booster</li><li>Locale trattamento acque Sorgenti connesse al locale trattamento acque</li><li>Composizione Sorgenti connesse al locale composizione</li><li>Rottame Sorgenti connesse al trasporto del rottame e della sabbia</li><li>Filtro officina Sorgenti connesse al filtro officine</li></ul>	33,5	45		39,5	43,0	38,0	40,5	35,0	37,5	50		42,0	44,0	32,0	40





La lettura delle Tabella 11.18 **dimostra l'assenza di problematiche, confermando il rispetto** dei limiti di emissione misurati presso i confini ed i ricettori nel periodo diurno.

La lettura delle Tabella 11.19 presenta alcune criticità relativamente al rispetto dei limiti di emissione notturni legate solamente ai ricettori E02ter ed E03ter che risentono del funzionamento in particolare del Forno 11, il quale durante la notte rappresenta la sorgente sonora maggiormente preponderante e caratterizzante lo scenario acustico della zona di indagine. Saranno descritti nei successivi paragrafi, le modifiche impiantistiche progettuali al fine di conseguire il rispetto dei limiti di emissione notturni.

Sempre la lettura delle Tabella 11.18 **dimostra l'assenza di problematiche, confermando il rispetto** dei limiti di emissione misurati presso i confini E03 ed E04 e presso i ricettori E01, E05, E06, E07 ed E04ter nel periodo notturno.

## 11.6 LIVELLI DI IMMISSIONE MISURATI

Nella Tabella 11.20 **sono riassunti i risultati delle misurazioni atte a valutare l'immissione** date dal funzionamento delle sorgenti sonore fisse continue ubicate presso lo stabilimento.

Sono stati pertanto considerati gli 8 punti ricettori come ben evidenziato nella Figura 11.1 presente nei precedenti paragrafi **e nell'Annesso II**.

Si ricorda che i valori limite di immissione devono essere misurati nell'ambiente esterno **in prossimità dei ricettori come richiesto dall'art. 2, comma 1, lettera f) della L. 447/1995**.

In questo caso i livelli indicati nella successiva tabella sono comprensivi del rumore di fondo (residuo) diurno e notturno presente nella zona di indagine, al fine di evidenziare con la maggiore precisione possibile il livello sonoro ambientale rilevato.

Si ricorda che nella valutazione della congruità ai limiti di immissione diurni e notturni, i livelli sonori attesi sono comprensivi delle opere di bonifica realizzate nello STEP 1 ed autorizzate nello STEP 2, al fine di dare continuità alla metodologia intrapresa nel precedente paragrafo 11.5.

Le misure sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

*Tabella 11.20. Verifica rispetto dei valori limite diurni e notturni di immissione misurati presso i ricettori abitativi - Stato di fatto*

Pos.	Descrizione	Classe acustica	L <sub>Aeq,TR</sub> Diurno (dBA)	Limite Diurno	L <sub>Aeq,TR</sub> Notturno (dBA)	Limite Notturno
E01	Gruppo abitazioni a sud in via Ita Marzotto fronte "Bocciofila Zignago"	III	40,0	60	37,5	50



Pos.	Descrizione	Classe acustica	L <sub>Aeq,TR</sub> Diurno (dBA)	Limite Diurno	L <sub>Aeq,TR</sub> Notturmo (dBA)	Limite Notturmo
E02	Gruppo abitazioni a sud-ovest in via Manzoni lato Chiesa	IV	42,0	65	41,0	55
E05	Abitazione a nord-ovest in via Manzoni, 13	IV	45,0	65	41,5	55
E06	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	IV	41,0	65	38,0	55
E07	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	IV	50,5	65	39,5	55
E02ter	Gruppo abitazioni a sud-ovest in Piazza Ita Marzotto, 20 fronte residenza Santa Margherita	II	43,5	55	43,0	45
E03ter	Gruppo abitazioni a ovest in via XXIV Maggio angolo con via dei Bersaglieri	II	45,5	55	44,5	45
E04ter	Gruppo abitazioni a nord-ovest in via Einaudi, 33	II	40,5	55	36,5	45

**L'evidenza dei risultati dimostra l'assenza** di problematiche date dal funzionamento delle sorgenti sonore aziendali, per quanto riguarda il rispetto dei limiti di immissione misurati ai ricettori abitativi nel periodo diurno e notturno.



## 11.7 LIVELLI DIFFERENZIALI $L_D$ DI IMMISSIONE MISURATI

Essendo la Zignago Vetro S.p.A. un impianto a ciclo produttivo continuo esistente ed **autorizzato all'esercizio prima dell'entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"**, l'azienda ai sensi dell'art. 3, comma 1 del D.M. 11/12/1996, **è esente dalla verifica dell'applicazione del criterio differenziale in quanto l'impatto acustico generato dall'attività rispetta sia di giorno che di notte, i valori assoluti di immissione (si veda Tabella 11.20 di pagina precedente) della classe II (55 - 5), della classe III (60 - 50) e della classe IV (65 - 55) nelle quale sono localizzate le abitazioni limitrofe.**

Tuttavia allo stato attuale, come indicato nel precedente paragrafo 5.2, ai sensi del punto **6 della Circolare del Ministero dell'Ambiente del 06/09/2004, la verifica del criterio differenziale di immissione trova applicazione in quanto nell'anno 2019 è stato installato il Forno 13 comprensiva di tutta l'impiantistica a suo servizio.**

Sono state pertanto effettuate le congrue verifiche di rispetto del criterio differenziale presso i ricettori, **grazie all'utilizzo del modello matematico di previsione acustica. In particolare nel modello previsionale sono state inserite (si veda Annesso V) le sorgenti sonore installate prima dell'entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 e le sorgenti sonore entrate a regime del 2019 (coincidenti con le sorgenti sonore afferenti al funzionamento del Forno 13) incidenti nell'area oggetto di valutazione. Successivamente "spegnendo" le sole sorgenti sonore attive prima dell'entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 e mantenendo quindi attiva le sole sorgenti afferenti al Forno 13 si è stati in grado di calcolare pertanto il livello sonoro generato dal funzionamento delle sole sorgenti sonore installate nel 2019.**

I risultati delle stime dei livelli acustici generati dal funzionamento delle suddette sorgenti sonore e la loro relativa incidenza acustica sulle abitazioni sono presenti in Tabella 11.21 ed indicate graficamente nel periodo diurno in Figura 11.10 e nel periodo notturno in Figura 11.12.

Come è possibile evincere dalla Tabella 11.21, i valori notturni relativi alle emissioni delle sorgenti sonore del Forno 13, risultano lievemente minori rispetto ai valori diurni. La motivazione è data dal fatto che durante la notte, gli impianti del Forno 13, pur continuando a funzionare a ciclo continuo, presentano fasi di lavoro meno intense rispetto al giorno **(prevalentemente legate ad una minore movimentazione del rottame ed all'assenza di veicoli nell'intorno della viabilità afferente al Forno 13)** che ne comportano una lieve diminuzione della propria rumorosità notturna.

Al fine maggiormente cautelativo il criterio differenziale di immissione è stato calcolato esternamente alle facciate degli edifici abitativi interessati dalla rumorosità delle sorgenti afferenti al Forno 13, considerando i livelli sonori calcolati come se fossero i livelli acustici **interni all'ambiente abitativo a finestre aperte** (situazione maggiormente cautelativa).



Tabella 11.21. Verifica dei livelli differenziali stimati per le sorgenti del Forno 13 presso i ricettori nel periodo diurno e notturno confrontando i livelli sonori residui ( $L_R$ ) ed i livelli sonori ambientali ( $L_A$ ) - Stato di fatto

Rif.	Livello residuo diurno misurato ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello sonoro diurno stimato dato dal solo Forno 13 ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello ambientale diurno stimato di fatto ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Differenziale diurno stimato (< 5 dB)	Livello residuo notturno misurato ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello sonoro diurno stimato dato dal solo Forno 13 ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello ambientale notturno stimato di fatto ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Differenziale notturno stimato (< 3 dB)
E01 Gruppo abitazioni a sud in via Ita Marzotto fronte "Bocciofila Zignago"	38,4	20,3	$38,4 + 20,3 = 38,5$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	35,2	16,8	$35,2 + 16,8 = 35,3$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA
E02 Gruppo abitazioni a sud-ovest in via Manzoni lato Chiesa	38,4	26,6	$38,4 + 26,6 = 38,7$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	35,2	21,7	$35,2 + 21,7 = 35,4$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA
E05 Abitazione a nord-ovest in via Manzoni, 13	39,5	39,8	$39,5 + 39,8 = 42,7$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	34,8	35,6	$34,8 + 35,6 = 38,2$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA



Rif.	Livello residuo diurno misurato ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello sonoro diurno stimato dato dal solo Forno 13 ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello ambientale diurno stimato di fatto ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Differenziale diurno stimato ( $< 5$ dB)	Livello residuo notturno misurato ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello sonoro diurno stimato dato dal solo Forno 13 ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello ambientale notturno stimato di fatto ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Differenziale notturno stimato ( $< 3$ dB)
E06 Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	39,5	30,9	$39,5 + 30,9 = 40,1$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	34,8	26,1	$34,8 + 26,1 = 35,3$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA
E07 Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	39,5	28,1	$39,5 + 28,1 = 39,8$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	34,8	24,1	$34,8 + 24,1 = 35,2$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA
E02ter Gruppo abitazioni a sud- ovest in Piazza Ita Marzotto, 20 fronte residenza Santa Margherita	38,4	25,1	$38,4 + 25,1 = 38,6$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	35,2	21,1	$35,2 + 21,1 = 35,4$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA



Rif.	Livello residuo diurno misurato ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello sonoro diurno stimato dato dal solo Forno 13 ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello ambientale diurno stimato di fatto ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Differenziale diurno stimato ( $< 5$ dB)	Livello residuo notturno misurato ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello sonoro diurno stimato dato dal solo Forno 13 ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello ambientale notturno stimato di fatto ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Differenziale notturno stimato ( $< 3$ dB)
E03ter Gruppo abitazioni a ovest in via XXIV Maggio angolo con via dei Bersaglieri	37,9	37,3	$37,9 + 37,3 = 40,6$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	36,6	32,8	$36,6 + 32,8 = 38,1$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA
E04ter Gruppo abitazioni a nord-ovest in via Einaudi, 33	39,5	29,1	$39,5 + 29,1 = 39,9$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	34,8	24,5	$34,8 + 24,5 = 35,2$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA



Dai risultati presenti in Tabella 11.21, si evince che la presenza del Forno 13 e di tutte le sorgenti sonore a suo servizio, comportano che:

- nel periodo diurno per tutti i ricettori, **i livelli sonori stimati all'esterno degli ambienti abitativi** non eccedono il limite di applicabilità del criterio differenziale di 50 dBA di giorno a finestre aperte (art. 4, comma 2, lettera a del D.P.C.M. 14.11.1997). Tali valori numerici diurni si riferiscono a stime considerando i livelli sonori che potrebbero essere rilevati a finestra aperta;
- nel periodo notturno per tutti i ricettori i, **i livelli sonori stimati all'esterno degli ambienti abitativi** non eccedono il limite di applicabilità del criterio differenziale di 40 dBA di notte a finestre aperte (art. 4, comma 2, lettera a del D.P.C.M. 14.11.1997).

Non essendo stato possibile accedere all'interno delle stanze dei ricettori abitativi non sono state effettuare considerazioni circa i livelli sonori attesi all'interno degli ambienti abitativi a finestre chiuse. Tuttavia dai sopralluoghi effettuati, i serramenti delle abitazioni apparivano in buone condizioni, garantendo con tutta probabilità la non applicabilità diurna e notturna del criterio differenziale a finestra chiusa (ovvero limiti inferiori a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte ai sensi dell'art.4, comma 2, lettera b del D.P.C.M. 14/11/1997)



## 12. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

La ditta Zignago Vetro S.p.A. intende realizzare:

- un nuovo Forno (Forno 14) per vetro del tipo "end port" della potenzialità di 360 t/giorno e superficie di bacino fusione 112,5 m<sup>2</sup>;
- ristrutturazione e revamping del vecchio Forno 11 (tipo "end port") con potenzialità produttiva massima sarà di 210 t/giorno e superficie del bacino di fusione di 75 m<sup>2</sup>. Sarà inoltre completamente rinnovato il reparto di composizione, in comune con il Forno 12.

Gli interventi di progetto prevedranno anche delle opere di bonifica acustica sempre relative **alla sorgente G04 "Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END"**, per le quali verrà proposta un ulteriore intervento mitigativo agendo sul fonoisolamento / fonoassorbimento della copertura del reparto macchine della HOT-END del Forno 11.

### 12.1 INTERVENTI DI PROGETTO RELATIVI AL FORNO 14 ED AL NUOVO FORNO 11

Di seguito quindi si descriveranno i progetti relativi al nuovo Forno 14 e alla ristrutturazione straordinaria del Forno 11.

#### 12.1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO RELATIVO AL FORNO 14

**L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo forno per vetro del tipo "end port" della potenzialità di 360 t/giorno, superficie di bacino fusione 112,5 m<sup>2</sup>.**

La combustione avverrà tramite 2+2 bruciatori a metano del tipo Low-NO<sub>x</sub> con controllo **avanzato della combustione che permetterà di minimizzare l'emissione degli NO<sub>x</sub>** e massimizzare il rendimento di combustione.

Il forno sarà dotato di sistema boosting elettrico per la fusione e la omogeneizzazione del bagno di fusione. Si prevedono due circuiti boosting uno da 1200 KW di potenza ed uno da 800 KW.

Il processo produttivo sarà del tutto simile a quello del Forno 13. Il Forno 14 sarà alimentato esclusivamente a gas naturale con conseguente diminuzione delle emissioni di SO<sub>x</sub>.

A valle del forno si dipartono 4 linee di produzione con relative 4 macchine formatrici (di cui due tandem). Le linee di produzione costituite da canali chiusi in refrattario detti feeders, sono alimentati da gas naturale al fine di regolare la temperatura del vetro per rispettare una curva termica predefinita. Il tipo di vetro prodotto sarà prevalentemente chiaro, con possibilità, in caso di richieste di mercato, di passare anche ai vetri colorati. Le macchine installate permetteranno una buona flessibilità di produzione; si produrranno vasi alimentari di peso medio/piccolo ad alta velocità, rimane comunque la possibilità di produrre contenitori pesanti.





A valle delle macchine formatrici sono installate le cappe di trattamento a caldo dei contenitori con il “mono butil stagno tricloruro”. Tali cappe sono dotate di condotte che convogliano i fumi all’impianto di elettrofiltrazione. Successivamente alle cappe del trattamento a caldo ci sono le quattro gallerie di ricottura. I contenitori subiscono un ciclo di riscaldamento e raffreddamento lento. Il combustibile usato è il metano. I fumi di combustione vengono rilasciati in ambiente e fuoriescono dagli evacuatori statici e silenziati posti sul tetto del fabbricato. A valle delle ricotture ci sono i macchinari di ispezione e controllo per tutte le verifiche qualitative, dimensionali, geometriche e fisiche del contenitore.

Tutti i contenitori scartati vengono reinviati tramite nastri trasportatori posizionati in cunicoli sotterranei, in testa all’impianto in modo che possono essere reintrodotti, tramite la miscela vetrificabile, all’interno del forno e quindi completamente riutilizzati.

I contenitori che passano il controllo hanno tutte le caratteristiche per essere immessi nel mercato e quindi vengono impilati su pallets e trasportati al sistema di imballaggio tramite navette automatiche che scorrono su binari.

Le macchine di imballaggio usano un film termoreratrabile che si attiva utilizzando il calore fornito da piccoli bruciatori a metano. I gas di combustione vengono emessi in ambiente di lavoro ed estratti da appositi evacuatori piani silenziati posti su tetto.

I prodotti così imballati vengono trasportati in magazzino.

L’intervento prevede la realizzazione di un capannone per il contenimento del forno nuovo, un altro capannone adiacente al primo per il contenimento dell’area macchine, un terzo capannone in adiacenza al secondo per la Ricottura e il trattamento a freddo (Cold End o RCE).

I nuovi capannoni saranno adiacenti al forno 13 lungo l’attuale parete nord, costituendo praticamente un capannone unico. Il fabbricato della nuova RCE del forno 14 arriverà in aderenza al capannone prodotti finiti, posto ad ovest. Tale capannone sarà modificato e per una parte superiore di 55% sarà dedicato al reparto produttivo della RCE. Quindi anche una frazione di spazio piuttosto importante del magazzino “G” verrà trasformato in area di produzione. Saranno realizzati nuovi edifici per le sale compressori e vuoto, cabina elettrica, nuova officina manutenzione meccanica e nuovo magazzino scorte e ricambi.

Il reparto composizione non subirà alcuna modifica in quanto è già stato a suo tempo dimensionato per riuscire a lavorare tutte le materie prime per alimentare due forni fusori. Le emissioni di questo reparto non cambieranno. Non ci saranno modifiche nemmeno al sistema di trattamento acque che è già dimensionato per gestire quattro forni fusori.

Al fine di ottimizzare e razionalizzare il consumo di acqua saranno effettuate alcune modifiche agli utilizzi realizzando due circuiti in prossimità dei punti di utilizzo. Il primo circuito fornisce l’acqua ai punti di utilizzo (canale di scarico) per il normale funzionamento in caso di macchina formatrice in fase di lavoro. Un secondo circuito attivato dall’apertura di un’elettrovalvola incrementa automaticamente l’acqua di scarico al punto di utilizzo in caso si presenti una situazione di emergenza della macchina o in caso di eccessivo scarto di vetro da



**parte di una sezione della macchina stessa. In questo modo l'utilizzo dell'acqua si regola in base alla necessità, si riduce quindi del 25 % la quantità di acqua il riciclo, si riducono i consumi specifici dei prodotti di trattamento dell'acqua e il consumo di energia elettrica.**

Il trattamento fumi attuale non subirà modifiche strutturali in quanto è dimensionato volumetricamente per gestire i fumi di due forni (13 e 14). Sarà necessaria solamente una operazione di revamping dei campi elettrici in quanto al momento lavora con due campi. In futuro per gestire la totale quantità di fumi si dovrà inserire il terzo campo, sostituire il ventilatore di coda, collegare elettricamente le nuove utenze e sviluppare i software di comando controllo e supervisione.

Sarà inoltre installato il sistema DeNO<sub>x</sub> - **SCR per l'abbattimento degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)**, i cui dettagli progettuali sono riportati in allegato A.1.

**Per porre a termine queste operazioni è necessario fermare l'impianto per 30 gg attivando il camino di emergenza (n. 78). Il periodo di attivazione di tale camino è stato studiato in modo tale da ridurre al minimo l'impatto ambientale temporaneo, considerando di effettuare i lavori in un periodo dell'anno in cui le condizioni metereologiche favoriranno la dispersione degli inquinanti.**

Nello specifico gli interventi che saranno realizzati sono di seguito descritti:

- Preparazione e preassemblaggio delle piastre di captazione e degli elettrodi di emissione del primo campo. Preassemblaggio del nuovo ventilatore di coda, nuovi condotti di raccordo e silenziatore.
- Stop filtro, apertura boccaporti. Mantenimento del ventilatore in moto al minimo per aspirazione aria esterna per accelerare il raffreddamento.
- Stop ventilatore, smontaggio e demolizione basamento in c.a. In contemporanea smontaggio del tetto del primo campo elettrico. Smontaggio tubazioni di raccordo con il vecchio ventilatore e smontaggio silenziatore.
- Introduzione delle parti di campo elettrico premontate a terra, rifacimento del basamento nuovo ventilatore, armo, casseratura e getto del cemento.
- Chiusura tetto del primo campo, montaggio nuovo ventilatore, montaggio nuovo silenziatore e tubazioni di raccordo.
- Cablaggio ventilatore ed avviamento filtro.
- Cablabbio nuovo campo elettrico, avviamento e messa a regime del campo stesso.
- Collaudi vari.

I lavori per il Forno 14 inizieranno a marzo 2021 e si concluderanno a maggio 2022 con **l'avviamento del Forno.**



#### 12.1.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO RELATIVO AL REVAMPING DEL FORNO 11

Il presente progetto comprende anche la ristrutturazione e il revamping del vecchio forno 11. A giugno 2022 verrà fermato e inizierà una serie di importanti lavori di ristrutturazione. Inoltre già nel 2021 inizieranno i lavori per il completo rinnovamento del reparto composizione dei forni 11 e 12, finalizzati alla razionalizzazione e ottimizzazione di un settore dello stabilimento ormai evidentemente datato.

I lavori partiranno con la nuova composizione che sostituirà quella vecchia. Il nuovo impianto, con potenzialità di 500 t/giorno di miscela vetrificabile, fornirà entrambi i forni 11 nuovo e 12 esistente. Sarà simile all'esistente realizzato per i forni 13 e 14 ma di potenzialità e dimensioni inferiori.

**Il nuovo forno sarà realizzato all'interno di un edificio con strutture metalliche in acciaio zincato a caldo e materiali fonoassorbenti, come specificato nella documentazione progettuale di dettaglio e nell'elaborato Studio Previsionale di impatto acustico.**

Tutte le operazioni rumorose di trasporto tramite canale vibranti, vibratori di fluidificazione, **sistemi pneumatici di trasporto saranno all'interno di un edificio nuovo** realizzato e progettato per ridurre al minimo le emissioni rumorose.

**Tutte le materie prime polverose trasportate via camion "cisterna" vengono scaricate pneumaticamente all'interno dei silos di stoccaggio. Sulla sommità di tali silos sono montati i filtri per l'aria di sfiato, attivi in fase di caricamento degli stessi.**

Tutti gli scarichi a valle dei filtri saranno convogliati in due punti costituiti da camini di **convogliamento dei fumi all'esterno.**

I sistemi di estrazione, le tramogge di carico, le bilance di pesatura, i nastri di trasporto saranno tutti chiusi in appositi carter stagni in acciaio. Le polveri in essi contenute, generate dalla manipolazione dei materiali sfusi, saranno aspirate da condotte collocate in più punti su detti carter e collegate a sistemi centralizzati di filtrazione. I nuovi impianti della **composizione permetteranno di raggiungere un'importante traguardo di miglioramento delle** condizioni di lavoro e una notevole riduzione delle emissioni diffuse. La nuova composizione sarà tecnologicamente avanzata con sistemi di controllo ed automazione tali da migliorare **l'affidabilità degli impianti e riduzione della presenza di personale per le lavorazioni manuali.**

Le strutture della vecchia composizione saranno tutte demolite e rimosse alla fermata del forno 11 previa messa a regime della nuova composizione a servizio del forno 12 che continuerà a funzionare.

**Il nuovo Forno 11 sarà della tipologia "End Port", la potenzialità produttiva massima sarà di 210 t/giorno, la superficie del bacino di fusione di 75 m<sup>2</sup>, sarà dotato di impianto *boosting* elettrico di fusione. Il forno produrrà prevalentemente vetro colorato ma la flessibilità dell'impianto sarà tale che in caso di richieste di mercato importanti si potrà convertire alla produzione di vetro chiaro. I prodotti saranno prevalentemente contenitori di dimensioni medie e grandi fino a oltre 1,5 l di capacità.**



**Il forno funzionerà esclusivamente a gas naturale, completando quindi l'operazione di conversione a gas di tutti i forni.**

Saranno installati 2+2 bruciatori a metano del tipo Low-NO<sub>x</sub> con controllo avanzato della combustione che permetterà di minimizzare la generazione di NO<sub>x</sub> **e massimizzare l'efficienza energetica** della combustione. Anche la geometria del forno contribuirà a migliorare l'efficienza energetica e a minimizzare la produzione di NO<sub>x</sub>.

**L'installazione del nuovo impianto DeNO<sub>x</sub>, i cui dettagli progettuali sono riportati in allegato A.1, contribuirà a diminuire ulteriormente l'emissione degli NO<sub>x</sub>.**

**I fumi del forno saranno trasferiti all'impianto di trattamento esistente.** Sarà inoltre rinnovato anche il camino di emergenza (bypass, che manterrà il n.1 come punto di emissione) che si attiverà in caso di fuori uso del trattamento fumi.

Anche nel Forno 11 rinnovato il processo produttivo del vetro sarà sostanzialmente simile a quello degli altri forni, dato che si tratta sempre di fusione di materiali contenenti silicio per **produrre il "prezioso" materiale amorfo utilizzato sin dall'antichità.**

A valle del forno saranno installate due linee di **produzione costituite da una "Working End"** da cui si dipartono due canali feeders per il trasferimento del vetro alle due macchine formatrici. A valle delle macchine formatrici saranno installate due cappe per il trattamento a caldo dei contenitori tramite il monobutilstagnotricloruro. I fumi esausti di tali cappe saranno trasferiti, tramite tubazioni, al condotto fumi del forno e trasportati al trattamento fumi dei forni.

I contenitori entreranno in due gallerie di ricottura nuove, a valle delle gallerie il reparto controllo ed imballo sarà parzialmente rinnovato.

Per quanto riguarda le opere civili, verrà realizzato un nuovo capannone per la composizione. La vecchia composizione sarà completamente demolita, saranno curati per quanto possibile gli spazi per la viabilità dei mezzi e gli spazi di manovra dei mezzi della logistica.

Verrà realizzato un nuovo capannone per il forno che coprirà gli impianti fino a valle della working end. La costruzione sarà realizzata in una struttura in acciaio zincato a caldo.

## 12.2 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE DA INSTALLARE RELATIVE AL NUOVO FORNO 14

Dal punto di vista della rumorosità, il nuovo Forno 14 sarà composto da una parte delle medesime sorgenti sonore afferenti al Forno 13 (si veda Annesso I d e successive figure per maggiori dettagli). Di seguito verranno elencati tutti i nuovi elementi di progetto e le relative opere di mitigazione sonora che dovranno essere approntate al fine di minimizzare le immissioni acustiche del nuovo Forno 14.



### 12.2.1 SORGENTE SONORA FORNO 14

Le emissioni sonore prevalenti (si vedano i livelli di potenza sonora in Tabella 12.26 del Forno 14) saranno costituite principalmente dai ventilatori di raffreddamento Forno e dai ventilatori dell'aria di combustione installati all'interno del fabbricato. Le sorgenti a maggiore **impatto acustico saranno poste in locali con pareti e prese d'aria insonorizzate ed** abbattimento acustico. Nel nuovo Forno 14 tutti i ventilatori di raffreddamento e combustione Forno saranno **installati all'interno di fabbricati dotati di tamponamento** in materiale fonoassorbente.

In particolare saranno approntate le seguenti opere di mitigazione acustica presso:

- la zona Forno 14 comprensiva di macchine per la formatrici **all'interno di un edificio** con strutture in acciaio zincato a caldo con tamponamento in pannello sandwich da 100 mm, lamiera esterna ed interna in acciaio zincato a caldo e pannello interno in lana di roccia ad alta densità (100 kg/m<sup>3</sup>) con potere fonoisolante rappresentato dallo spettro di frequenza descritto nella seguente Tabella 12.1 e nelle schede tecniche di cui in Annesso VII b.

*Tabella 12.1. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 100 mm per Forno 14 e locale formatrici*

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 100 mm															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
22,3	21,1	20,3	22,6	24,1	26,6	26,7	26,9	26,7	24,4	24,3	28,8	33,7	35,0	37,8	42,6

- la copertura della zona Forno 14 comprensiva di macchine per le formatrici dovrà essere costituita di un tamponamento in pannello sandwich da 50 mm, lamiera esterna ed interna in acciaio zincato a caldo e pannello interno in lana di roccia ad alta densità (100 kg/m<sup>3</sup>) il cui potere fonoisolante è rappresentato dallo spettro di frequenza descritto nella seguente Tabella 12.2 e nelle schede tecniche di cui in Annesso VII b.

*Tabella 12.2. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 50 mm per copertura Forno 14 e locale formatrici*

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 50 mm															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
18,2	24,0	18,9	20,7	24,0	26,1	26,0	26,4	27,0	26,9	25,8	23,3	25,2	32,7	36,4	38,0

La collocazione del Forno 14 e delle macchine formatrici è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.1.



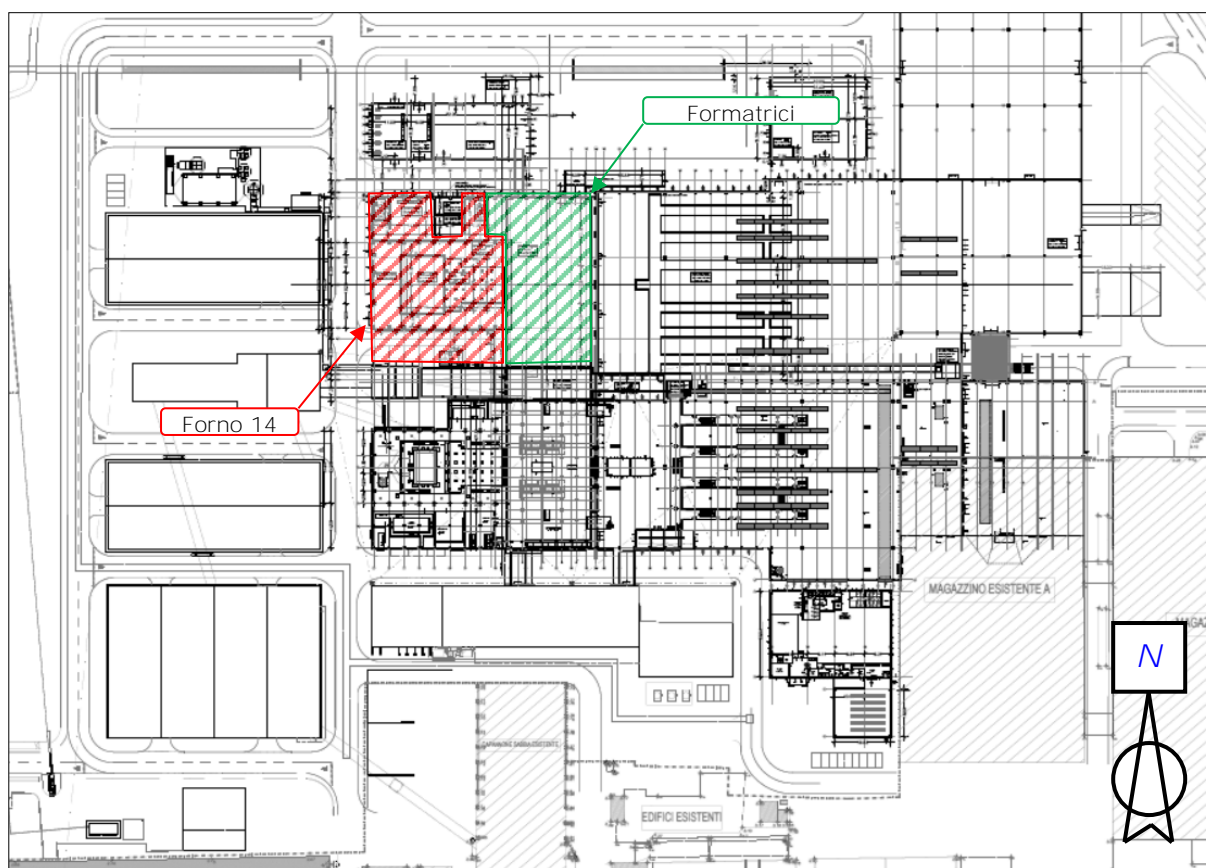


Figura 12.1. Posizionamento del Forno 14 e delle macchine formatrici su tavola di progetto

- la zona aeratore Robertson AMH afferente al Forno 14 che sorgerà sulla copertura dell'edificio ospitante il Forno 14. **L'aeratore non prevedrà silenziatori a setti alla base** mentre le pareti laterali saranno realizzate in lamiera semplice dello spessore di 8/10 e sono previsti pannelli coibentati in lana di roccia sp. 80 mm fonoisolanti e fonoassorbenti sul lato interno nella porzione superiore, alla base nella zona di raccordo **tra l'aeratore e la copertura e sulle testate**. I setti acustici dovranno avere un potere fonoisolante come quello indicato in Tabella 12.3 e nelle schede tecniche di cui in Annesso VII b.

Tabella 12.3. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 80 mm per aeratore Robertson Forno 14

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 80 mm															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
19,3	20,2	18,7	22,4	23,8	26,2	26,5	27,0	27,4	29,7	27,1	26,2	26,0	30,9	32,4	40,8

La collocazione dell'aeratore Robertson è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.2.



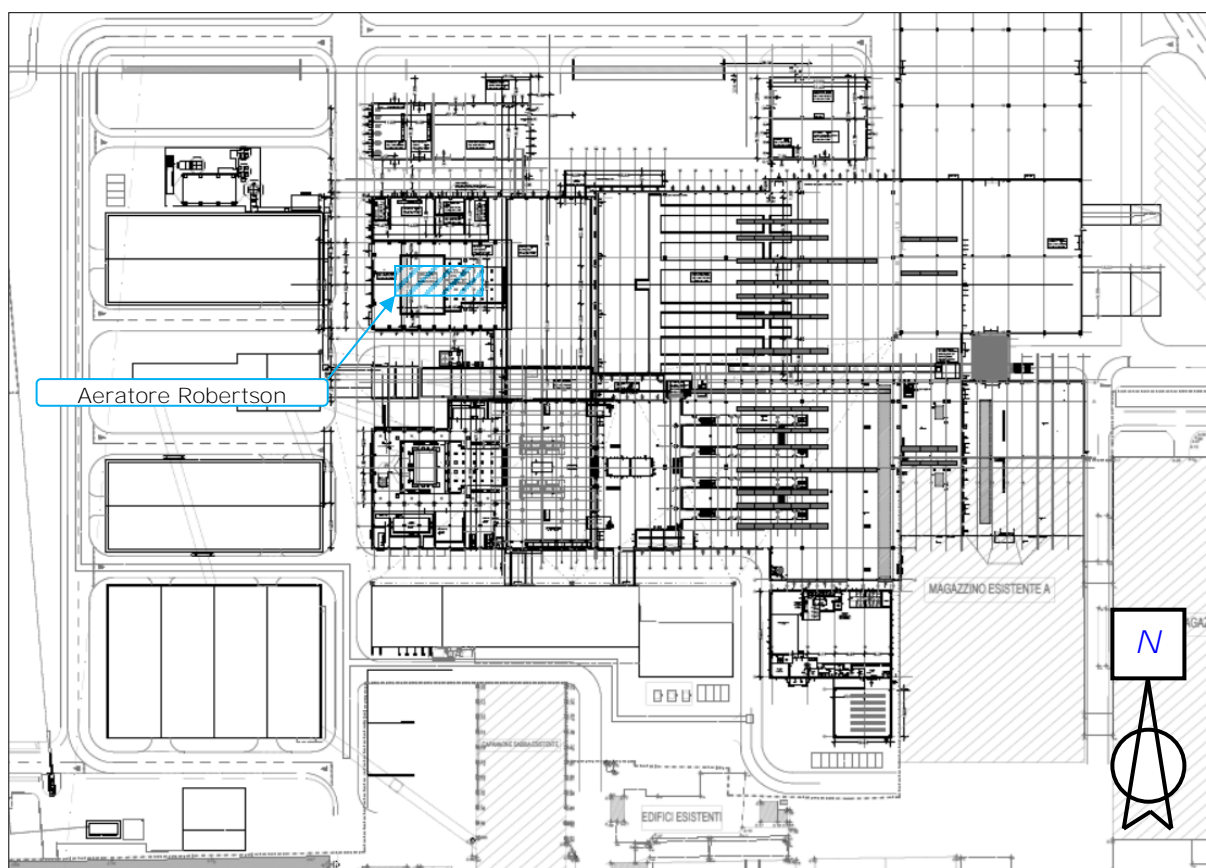


Figura 12.2. Posizionamento dell'aeratore Robertson Forno 14 su tavola di progetto

- la zona aeratori piani tipo AML afferenti al reparto formatrici sorgerà sulla copertura dell'edificio ospitante le formatrici del Forno 14. Si tratterà di due file singole di aeratori poste lateralmente, e di una fila doppia posta sul colmo della copertura. Esse dovranno essere dotate di silenziatori dissipativi a setti, con setti di spessore 200 mm e distanza tra i setti (passaggio aria) 160 mm, lunghezza 2.050 o 2.550 mm, altezza 1.400 mm. **La parete laterale dei silenziatori dovrà anch'essa essere costituita da pannelli in carpenteria metallica coibentati in lana di roccia sp. 100 mm.** Le caratteristiche dei silenziatori dovranno essere come quelle indicate nella seguente Tabella 12.4 e nelle schede tecniche di Annesso VII b.

Tabella 12.4. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei silenziatori per aeratori AML Forno 14

Spettro di in frequenza (dBA) dei silenziatori a setti da installare presso gli aeratori AML							
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
9	16	25	36	50	46	34	23

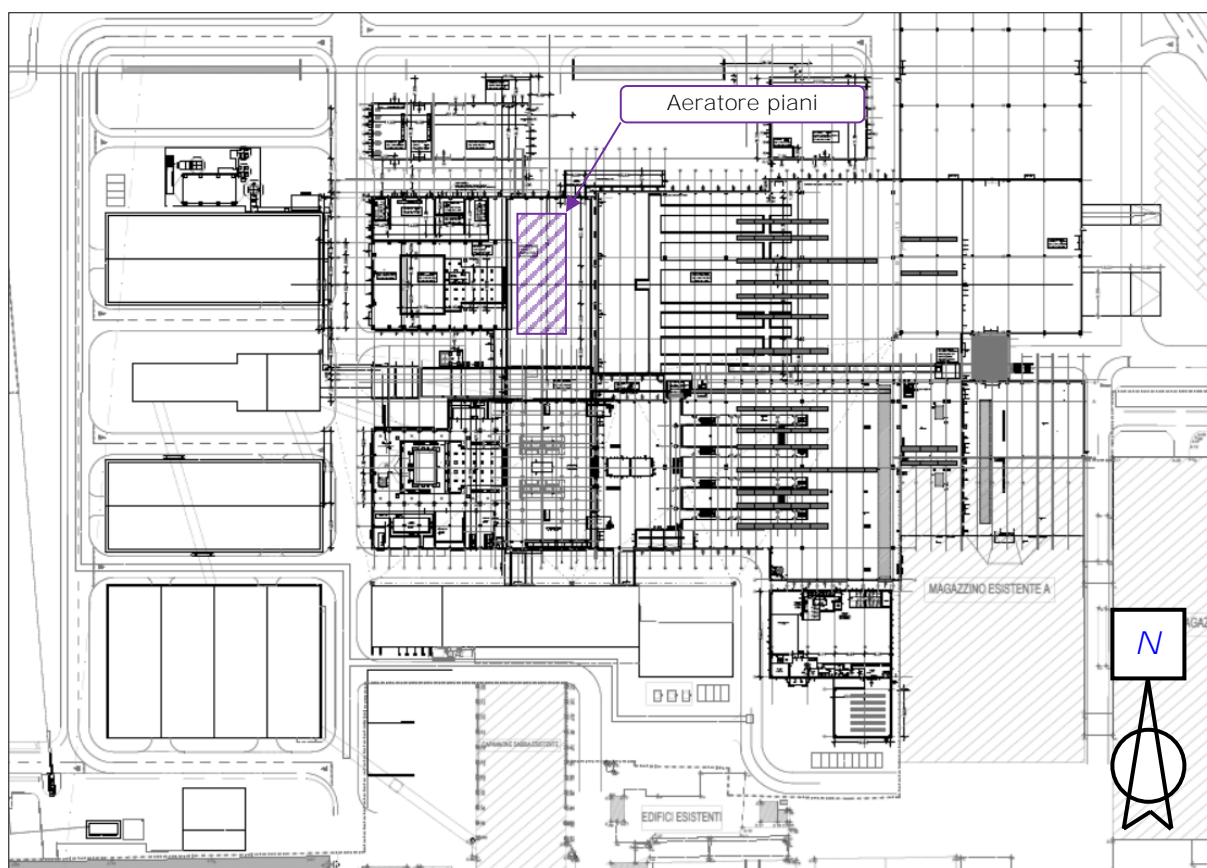
Le caratteristiche dei pannelli in carpenteria metallica coibentati in lana di roccia sp. 100 mm dovranno essere le seguenti come indicato nella seguente Tabella 12.5 e nelle schede tecniche di Annesso VII b.



*Tabella 12.5. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 100 mm per aeratori AML Forno 14*

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 100 mm															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
22,3	21,1	20,3	22,6	24,1	26,6	26,7	26,9	26,7	24,4	24,3	28,8	33,7	35,0	37,8	42,6

La collocazione degli aeratori piani tipo AML è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.3.



*Figura 12.3. Posizionamento degli aeratori piani tipo AML Forno 14 su tavola di progetto*

- la zona HOT-END e COLD-END non presenterà emissioni sonore di rilievo. Tuttavia gli edifici che le ospiteranno dovranno esseri dotati lateralmente ed in copertura di strutture in acciaio zincato a caldo con tamponamento in pannello sandwich da 50 mm, lamiere esterna ed interna in acciaio zincato a caldo e pannello interno in lana di roccia ad alta densità ( $100 \text{ kg/m}^3$ ) e potere fonoisolante è rappresentato dallo spettro di frequenza descritto nella seguente Tabella 12.1 e nelle schede tecniche di cui in Annesso VII b.

*Tabella 12.6. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 50 mm per i reparti HOT-END e COLD-END Forno 14*





Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 50 mm

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
18,2	24,0	18,9	20,7	24,0	26,1	26,0	26,4	27,0	26,9	25,8	23,3	25,2	32,7	36,4	38,0

La collocazione delle zona HOT-END e COLD-END è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.4.

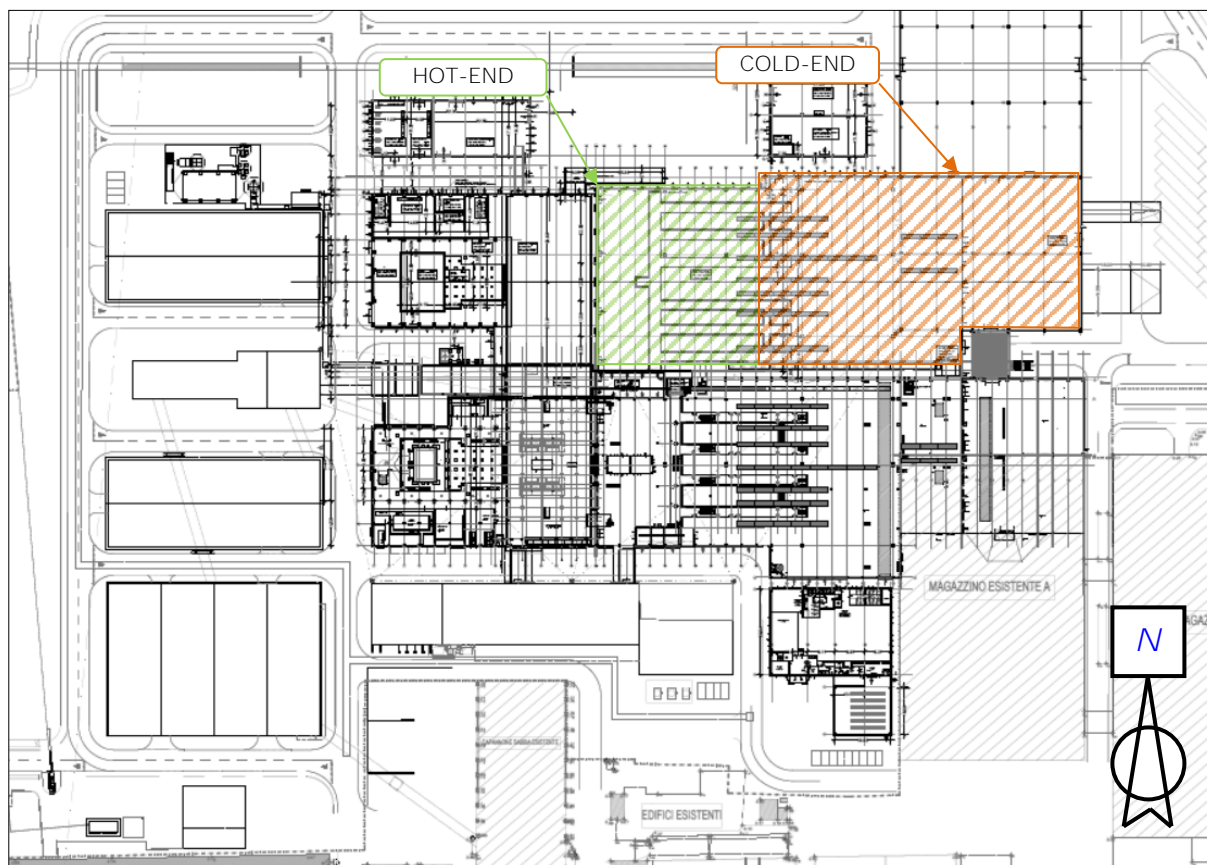


Figura 12.4. Posizionamento dei reparti HOT-END e COLD-END Forno 14 su tavola di progetto



### 12.2.2 SORGENTE SONORA TORRE BOOSTER A SERVIZIO DEL FORNO 14

Le emissioni sonore prevalenti (si vedano i livelli di potenza sonora in Tabella 12.26 della Torre Booster a servizio del Forno 14) **saranno costituite dall'impiantistica del boosting** (in particolare ventilatori dell'aria di combustione) usato per incrementare la distribuzione **dell'energia di fusione sul fondo** del bagno fuso, soprattutto per i vetri colorati e per incrementare la produzione nei forni a vetri chiari. Esso è costituito da una serie di elettrodi in tungsteno inseriti sul fondo della suola del Forno in posizione verticale, i moti convettivi generati dal calore fornito dagli elettrodi stessi permettono una maggior omogeneizzazione chimica e termica della massa fusa.

In particolare saranno approntate le seguenti opere di mitigazione acustica:

- La torre booster dovrà essere alloggiata pertanto in un fabbricato dotato di tamponamento in pannello sandwich da 100 mm, lamiere esterna ed interna in acciaio zincato a caldo e pannello interno in lana di roccia ad alta densità (100 kg/m<sup>3</sup>) con potere fonoisolante rappresentato dallo spettro di frequenza descritto nella seguente Tabella 12.1 e nelle schede tecniche di cui in Annesso VII b.

*Tabella 12.7. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 100 mm da utilizzare presso la torre booster Forno 14*

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 100 mm															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
22,3	21,1	20,3	22,6	24,1	26,6	26,7	26,9	26,7	24,4	24,3	28,8	33,7	35,0	37,8	42,6

- la copertura dovrà essere costituita di un tamponamento in pannello sandwich da 50 mm, lamiere esterna ed interna in acciaio zincato a caldo e pannello interno in lana di roccia ad alta densità (100 kg/m<sup>3</sup>) il cui potere fonoisolante è rappresentato dallo spettro di frequenza descritto nella seguente Tabella 12.1 e nelle schede tecniche di cui in Annesso VII b.

*Tabella 12.8. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 50 mm da utilizzare presso la torre booster Forno 14*

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 50 mm															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
18,2	24,0	18,9	20,7	24,0	26,1	26,0	26,4	27,0	26,9	25,8	23,3	25,2	32,7	36,4	38,0



La collocazione della torre booster è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.5.

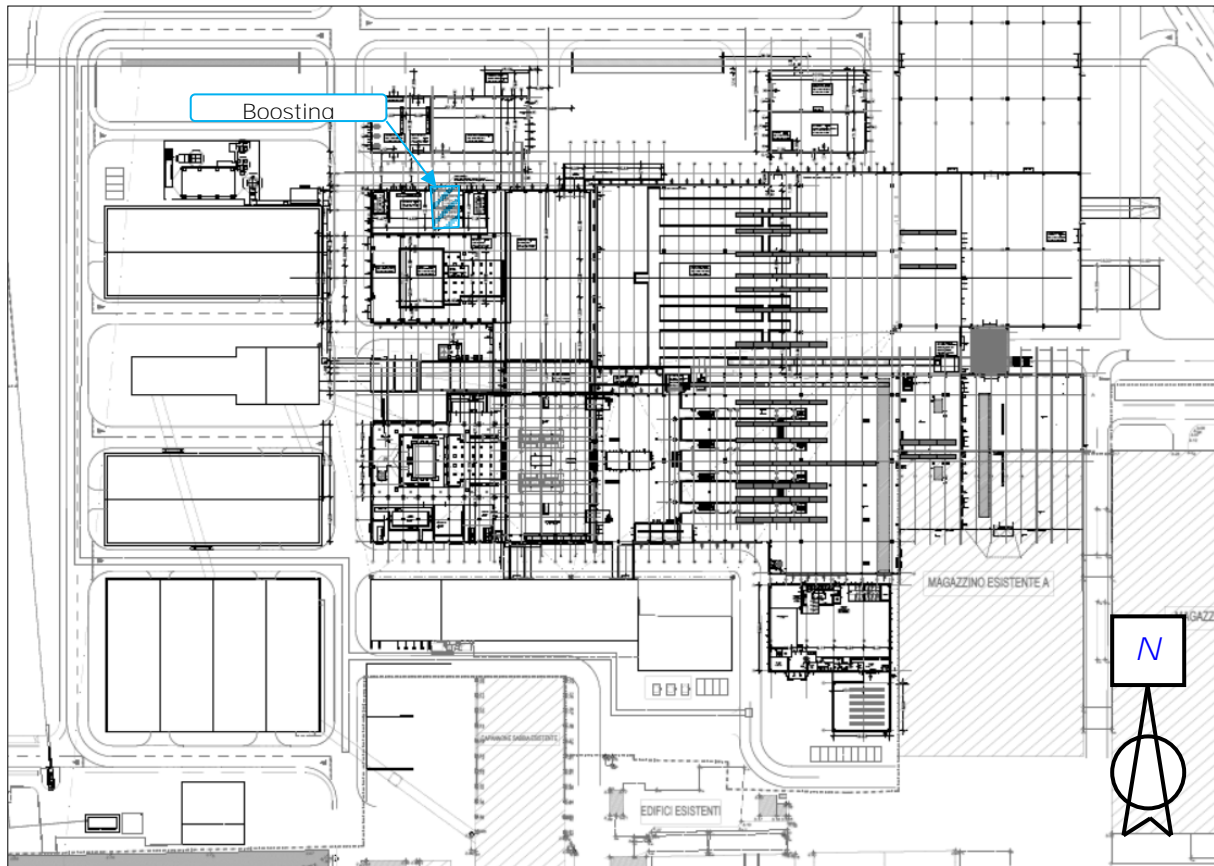


Figura 12.5. Posizionamento della Torre Boosting Forno 14 su tavola di progetto

### 12.2.3 SORGENTE SONORA LOCALE COMPRESSORI E POMPE A VUOTO A SERVIZIO DEL FORNO 14

Le emissioni sonore prevalenti (si vedano i livelli di potenza sonora in Tabella 12.26 del locale compressori e del locale pompe a vuoto) saranno costituite da macchinari con emissioni sonore continue. Essi saranno alloggiati in sale con muri in c.a. o realizzate con pannelli insonorizzati. Le nuove macchine del Forno 14 saranno dotate di cabina insonorizzata e saranno installate in apposite cabine con pareti ad abbattimento acustico e fonoassorbenti. **Per l'alloggiamento di tali impianti si consiglia di approntare le pareti perimetrali con dei pannelli in carpenteria metallica coibentati in lana di roccia sp. 100 mm come indicato nella seguente tabella e nelle schede tecniche di Annesso VI I b.**



Tabella 12.9. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 100 mm per sale pompe vuoto e compressori Forno 14

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 100 mm															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
22,3	21,1	20,3	22,6	24,1	26,6	26,7	26,9	26,7	24,4	24,3	28,8	33,7	35,0	37,8	42,6

La collocazione del locale vuoto e compressori afferenti al Forno 14 è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.6.

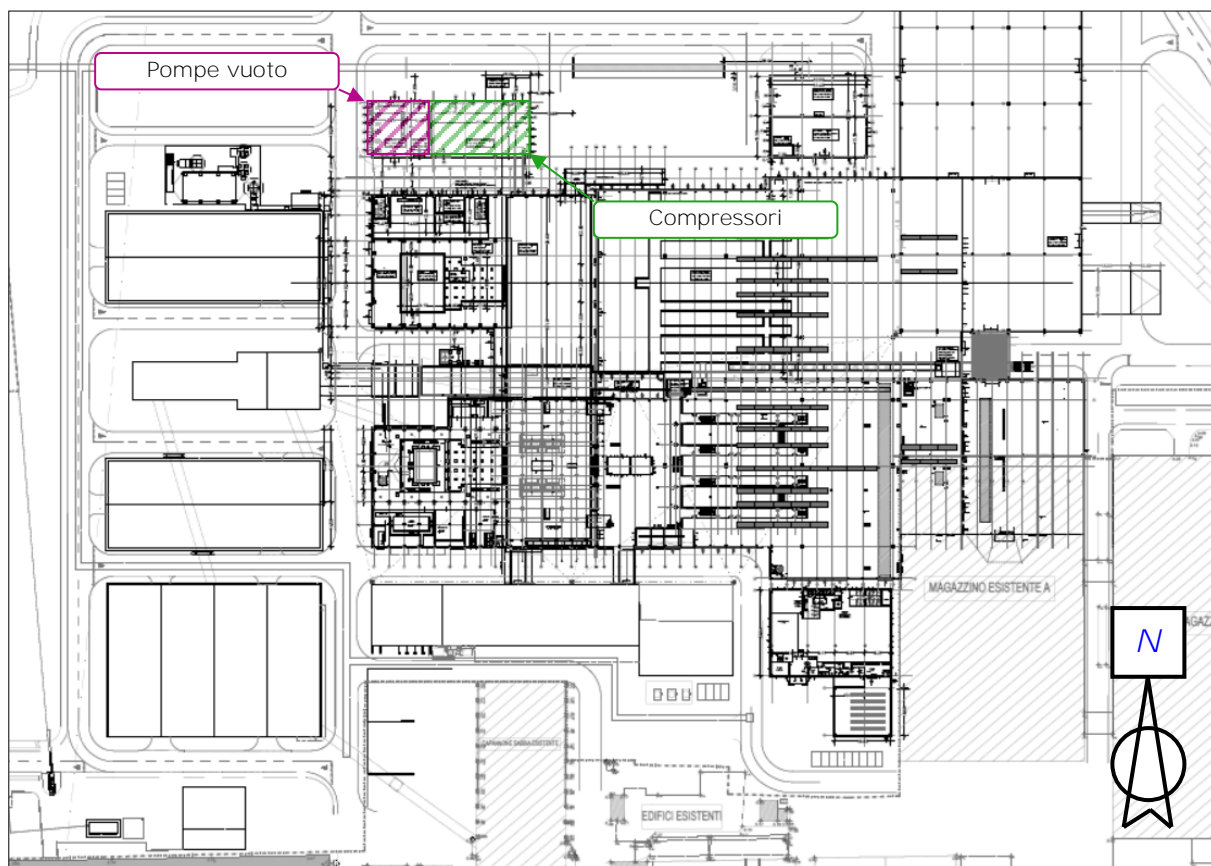


Figura 12.6. Posizionamento del locale pompe vuoto e compressori Forno 14 su tavola di progetto

#### 12.2.4 SORGENTE SONORA LOCALE SERVIZI DEL FORNO 14

Le emissioni sonore prevalenti (si vedano i livelli di potenza sonora in Tabella 12.26 del locale servizi) saranno costituite principalmente dalle **torri evaporative poste all'esterno del** fabbricato del Forno 14. Le apparecchiature raffreddate sono: gli elettrodi di fusione dei forni e le macchine di infornaggio della miscela vetrificabile.

La collocazione del locale servizi è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.7.



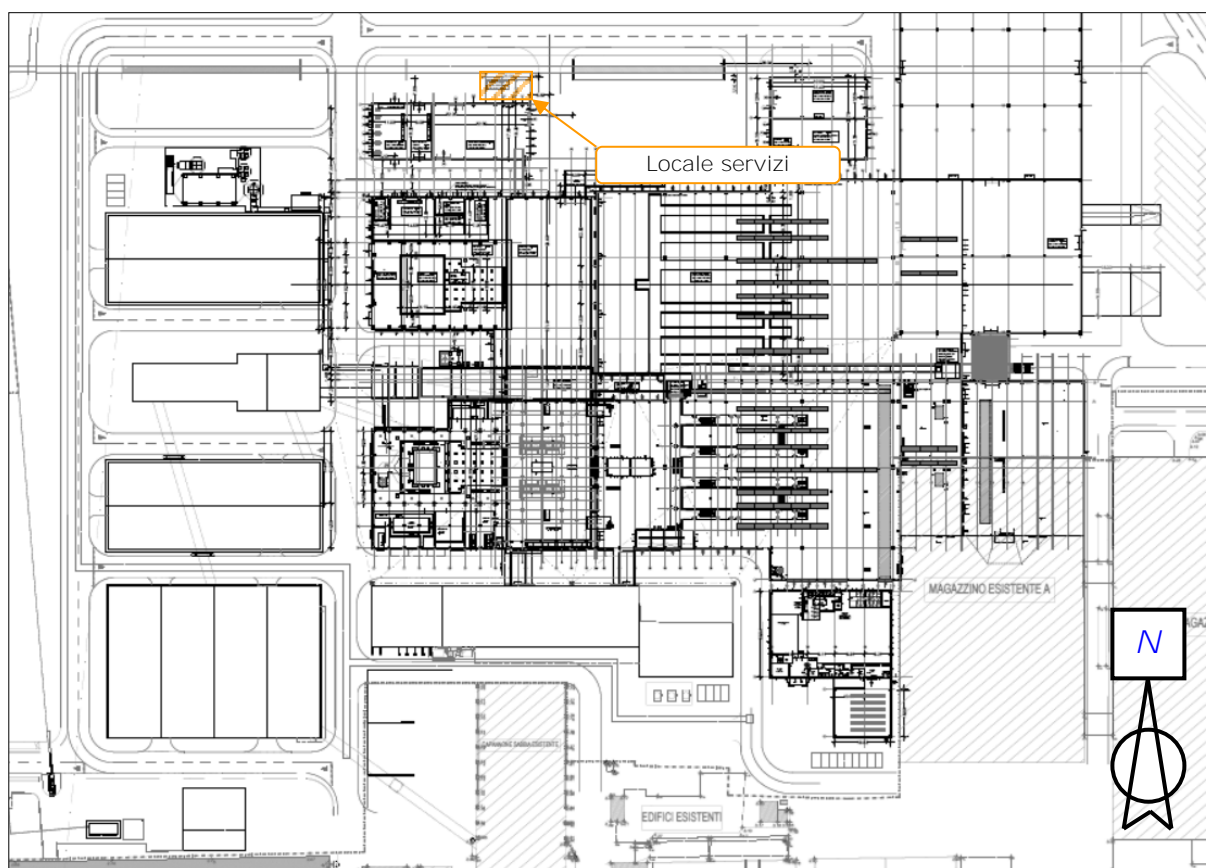


Figura 12.7. Posizionamento del locale servizi Forno 14 su tavola di progetto

#### 12.2.5 SORGENTE SONORA FILTRO OFFICINA A SERVIZIO DEL FORNO 14

Le emissioni sonore prevalenti (si vedano i livelli di potenza sonora in Tabella 12.26 del filtro officina) saranno costituite principalmente da un impianto centralizzato di aspirazione delle polveri generatesi dalle lavorazioni meccaniche di manutenzione (saldatura, molatura, **lavorazione al tornio, etc...**) I fumi così aspirati saranno trattati in un apposito filtro a maniche.

La collocazione dell'**officina** è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.8.





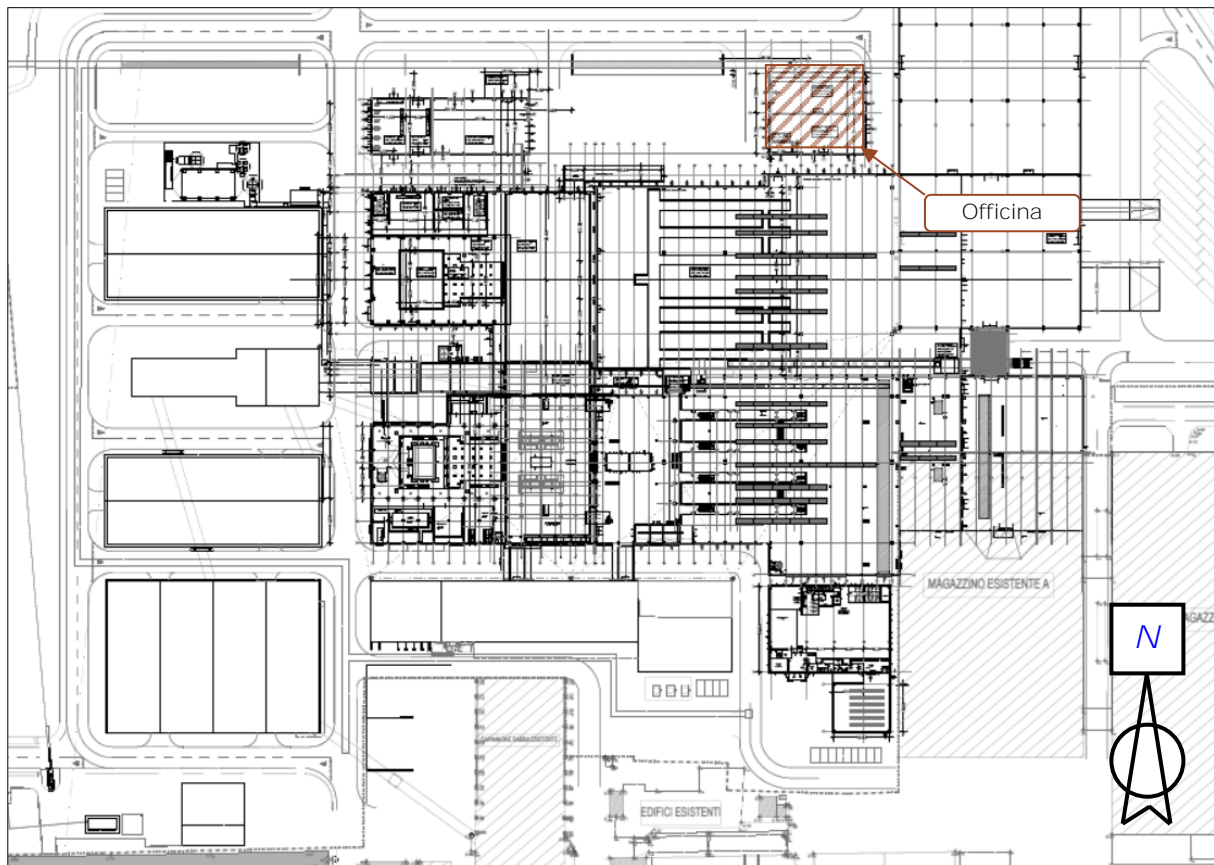


Figura 12.8. Posizionamento del filtro officina Forno 14 su tavola di progetto

#### 12.2.6 DESCRIZIONE DI TUTTE LE OPERE ACCESSORIE DA METTERE IN ATTO AL FINE DI GARANTIRE LA BASSA RUMOROSITÀ DELL'INTERO COMPLESSO IMPIANTISTICO DEL FORNO 14

In generale saranno necessari ulteriori accorgimenti al fine di mitigare ulteriormente tutte le impiantistiche afferenti a servizio del Forno 14 di progetto. Di seguito si indicano le principali opere di riduzione sonora che dovranno essere approntate sugli edifici che ospiteranno le sorgenti sonore descritte nei paragrafi precedenti.

- installazione di griglie afoniche presso tutte le aperture a parete che dovranno **permettere la ventilazione all'interno degli ambienti di lavoro o che ospiteranno** i vari impianti. Le caratteristiche delle griglie afoniche dovranno essere le seguenti come indicato nella seguente tabella e nelle schede tecniche di Annesso VII b.



Tabella 12.10. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle griglie afoniche AFO 2 Forno 14

Spettro di in frequenza (dB) delle griglie afoniche da installare sulle aperture a parete su Forno 14							
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
8	9	12	21	32	34	32	32

- installazione di portoni afonici presso tutte le aperture a parete che permetteranno **l'accesso all'interno dei capannoni ospitanti** gli impianti e la produzione. Le caratteristiche dei portoni dovranno essere le seguenti come indicato nella seguente Tabella 12.11 (dove sono indicati i portoni con potere fonoisolante  $R_w$  55 dB relativi alla zona vera e propria del Forno 14, della zona formatrici e della torre booster), nella seguente Tabella 12.11 dove sono indicati i portoni con potere fonoisolante  $R_w$  40 per tutti gli altri edifici e reparti) e nelle schede tecniche di Annesso VII b.

Tabella 12.11. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle porte con  $R_w$  di 55 dB da installare nella zona ospitante il Forno 14, le formatrici e la torre booster

Spettro di in frequenza (dB) dei portoni con $R_w$ di 55 dB da installare su zona Forno 14, reparto formatrici e torre booster															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
41,4	42,3	46,8	46,9	50,3	50,4	52,8	53	53,6	54,3	55,6	56,1	57	56,4	55,2	54,9

Tabella 12.12. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle porte con  $R_w$  di 40 dB da installare sui restanti reparti ed edifici Forno 14

Spettro di in frequenza (dBA) dei portoni con $R_w$ di 40 dB installare sui restanti reparti ed edifici															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
24	32	32	34	35	37	39	42	41	44	45	45	46	46	47	45

- installazione di silenziatori presso tutti i ventilatori raffreddamento Forno, dai ventilatori dell'aria di combustione installati all'interno del fabbricato. Le caratteristiche dei silenziatori dovranno essere le seguenti come indicato nella seguente tabella e nelle schede tecniche di Annesso VII b.



Tabella 12.13. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei silenziatori da installare ventilatori sulle linee degli impianti a servizio del Forno 14

Spettro in frequenza (dBA) del silenziatore da installare sui ventilatori del Forno 14						
125	250	500	1000	2000	4000	8000
12	27	39	47	37	19	14

- installazione di vetrate afoniche presso tutte le aperture a parete che dovranno permettere la illuminazione naturale degli ambienti di lavoro. Le caratteristiche delle vetrate afoniche dovranno essere le seguenti come indicato nella seguente Tabella 12.14 e nelle schede tecniche di Annesso VII b.

Tabella 12.14. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle vetrate afoniche per Forno 14

Spettro in frequenza (dBA) della vetrate fonoisolanti da installare su Forno 14															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
18	22	22	22	26	26	29	31	33,0	34	36	36	36	34	31	35

- una ultima attenzione deve essere posta alle cantine ospitanti i ventilatori dalle macchine di formatura che utilizzano l'aria compressa per la produzione del contenitore, per la movimentazione dei leverismi e dai ventilatori che producono aria ventilata per il raffreddamento dello stampo. Tali ventilatori sono installati nella cantina sotterranea posta sotto le macchine. Risulta pertanto essenziale che essi siano **silenziati con l'ausilio dei silenziatori già descritti nella soprastante** tabella di pagina precedente (ed Annesso VII b) mentre la rampa di accesso alle cantine, la quale è collocata tra l'attuale edificio del Forno 13 ed il futuro edificio del Forno 14 dovrà essere **rivestita lateralmente (evitando che rimangano "nude" le facciate in cemento** altamente riflettenti) con i pannelli fonoassorbenti da 50 mm con caratteristiche di cui alla Tabella 12.6 di pag. 99 (ed Annesso VII b).

La collocazione della cantina ospitante i ventilatori è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.9.





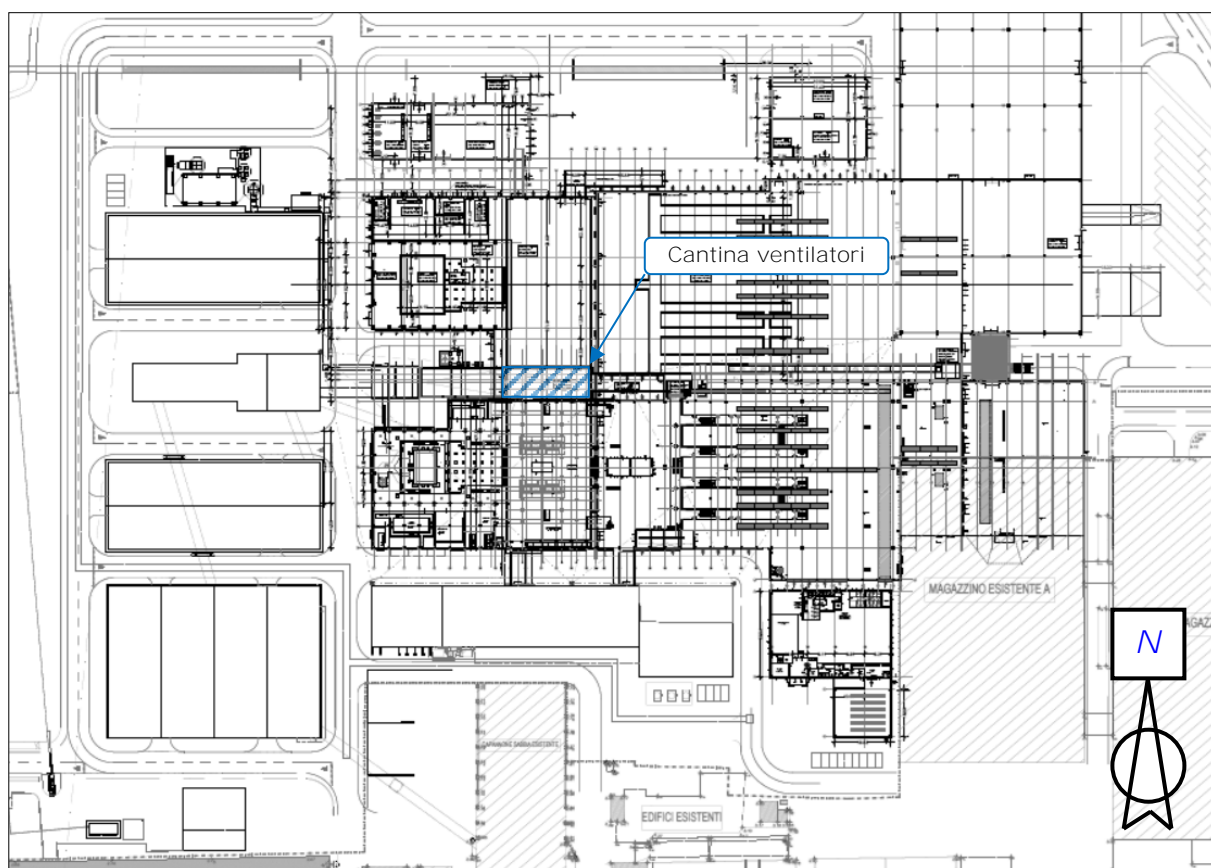


Figura 12.9. Posizionamento delle cantine tra Forno 13 e Forno 14 ospitanti i ventilatori su tavola di progetto



### 12.3 CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE DA INSTALLARE RELATIVE AL REVAMPING DEL FORNO 11

Dal punto di vista della rumorosità, il progetto del revamping del Forno 11 vedrà innanzitutto la parziale dismissione e demolizione di due sorgenti sonore facenti parte dello stato di fatto e di seguito elencate:

- Sorgente sonora G01: Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST. Essa è stata completamente eliminata nello stato di progetto in quanto comprendeva il vecchio Forno 1 mentre i compressori, le pompe per il vuoto, il boosting verranno mantenuti e potenziati ma comunque sempre alloggiati negli edifici in cui attualmente essi sono collocati. Sempre relativamente a tale sorgente si specifica che le nr. 3 torri evaporative di fronte alle cabine elettriche del lato ovest saranno totalmente demolite;
- Sorgente sonora G02: Composizione e carico rottame. In questo caso il carico del rottame rimarrà non modificato mentre la composizione sarà totalmente demolita per essere ricostruita completamente ex novo.

Le nuove sorgenti sonore che andranno a comporlo, alla stessa maniera del nuovo Forno 14, saranno una parte delle medesime sorgenti sonore afferenti al Forno 13 (si veda Annesso I d e successive figure per maggiori dettagli). Di seguito verranno elencati tutti i nuovi elementi di progetto e le relative opere di mitigazione sonora che dovranno essere approntate al fine di minimizzare le immissioni acustiche **dell'impiantistica del** nuovo Forno 11.



### 12.3.1 SORGENTE SONORA NUOVO FORNO 11

Le emissioni sonore prevalenti (si vedano i livelli di potenza sonora in Tabella 12.27 del Nuovo Forno 11) saranno costituite principalmente dai ventilatori di raffreddamento Forno e dai ventilatori dell'aria di combustione installati all'interno del fabbricato. Le sorgenti a maggiore impatto acustico **saranno poste in locali con pareti e prese d'aria insonorizzate ed abbattimento acustico**. Nel nuovo Forno 11 tutti i ventilatori di raffreddamento e combustione Forno **saranno installati all'interno di fabbricati dotati di tamponamento in materiale fonoassorbente**.

In particolare saranno approntate le seguenti opere di mitigazione acustica presso:

- la zona del nuovo Forno 11 sarà alloggiata **all'interno di un edificio con strutture in acciaio zincato a caldo con tamponamento in pannello sandwich da 100 mm**, lamiera esterna ed interna in acciaio zincato a caldo e pannello interno in lana di roccia ad alta densità ( $100 \text{ kg/m}^3$ ) con potere fonoisolante rappresentato dallo spettro di frequenza descritto nella seguente Tabella 12.1 e nelle schede tecniche di cui in Annesso VII b.

Tabella 12.15. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 100 mm per nuovo Forno 11

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 100 mm															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
22,3	21,1	20,3	22,6	24,1	26,6	26,7	26,9	26,7	24,4	24,3	28,8	33,7	35,0	37,8	42,6

- la copertura della zona de nuovo Forno 11 dovrà essere costituita di un tamponamento in pannello sandwich da 50 mm, lamiera esterna ed interna in acciaio zincato a caldo e pannello interno in lana di roccia ad alta densità ( $100 \text{ kg/m}^3$ ) il cui potere fonoisolante è rappresentato dallo spettro di frequenza descritto nella seguente Tabella 12.16 e nelle schede tecniche di cui in Annesso VII b.

Tabella 12.16. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 50 mm per copertura nuovo Forno 11

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 5 mm															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
18,2	24,0	18,9	20,7	24,0	26,1	26,0	26,4	27,0	26,9	25,8	23,3	25,2	32,7	36,4	38,0



La collocazione del nuovo Forno 11 è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.10.

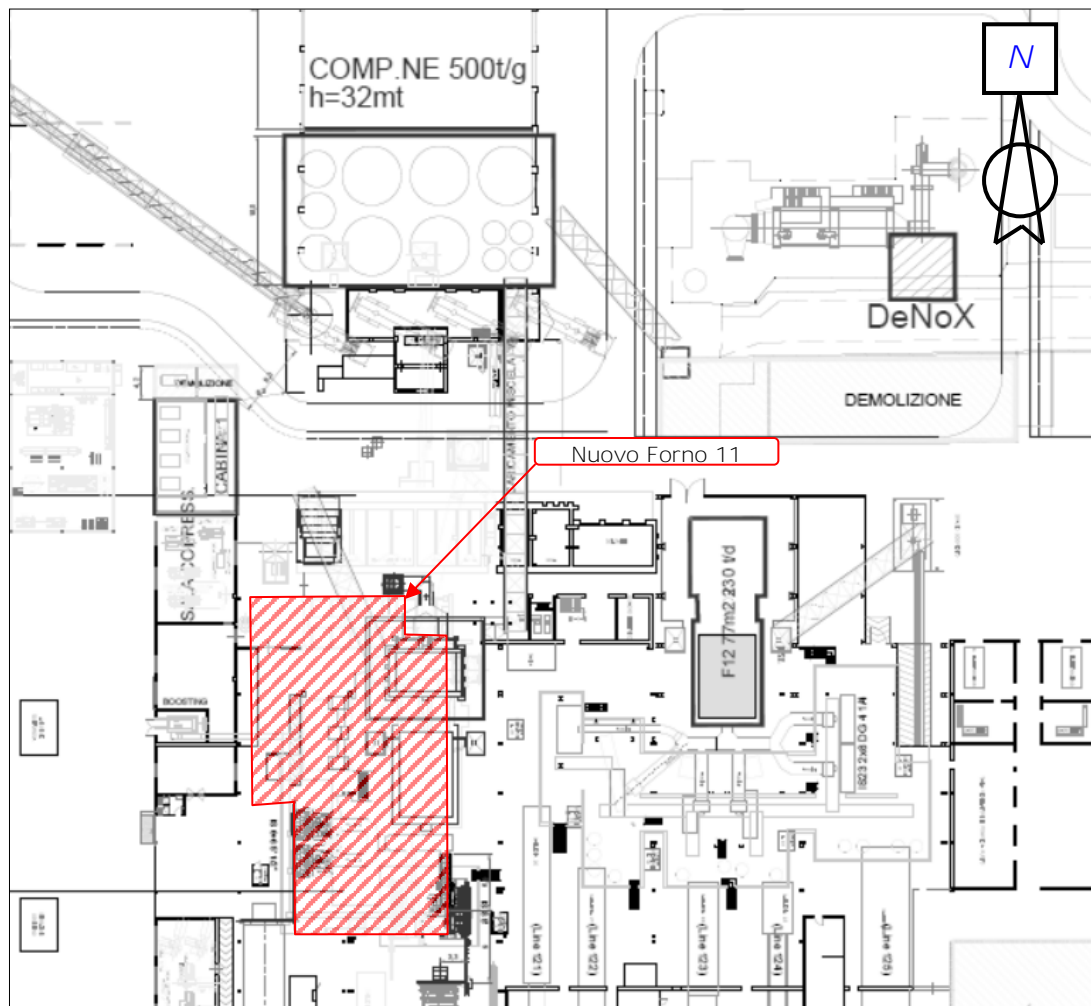


Figura 12.10. Posizionamento del nuovo Forno 11 su tavola di progetto



- la zona aeratore Robertson AMH afferente al nuovo Forno 11 che sorgerà sulla **copertura dell'edificio ospitante** il nuovo Forno 11. **L'aeratore non prevedrà silenziatori** a setti alla base mentre le pareti laterali saranno realizzate in lamiera semplice dello spessore di 8/10 e sono previsti pannelli coibentati in lana di roccia sp. 80 mm fonoisolanti e fonoassorbenti sul lato interno nella porzione superiore, alla base nella **zona di raccordo tra l'aeratore e la copertura e sulle testate. I setti acustici dovranno** avere un potere fonoisolante come quello indicato in Tabella 12.3 e nelle schede tecniche di cui in Annesso VII b.

Tabella 12.17. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 80 mm per aeratore Robertson nuovo Forno 11

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 80 mm																
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
19,3	20,2	18,7	22,4	23,8	26,2	26,5	27,0	27,4	29,7	27,1	26,2	26,0	30,9	32,4	40,8	

La collocazione dell'aeratore Robertson è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.2.

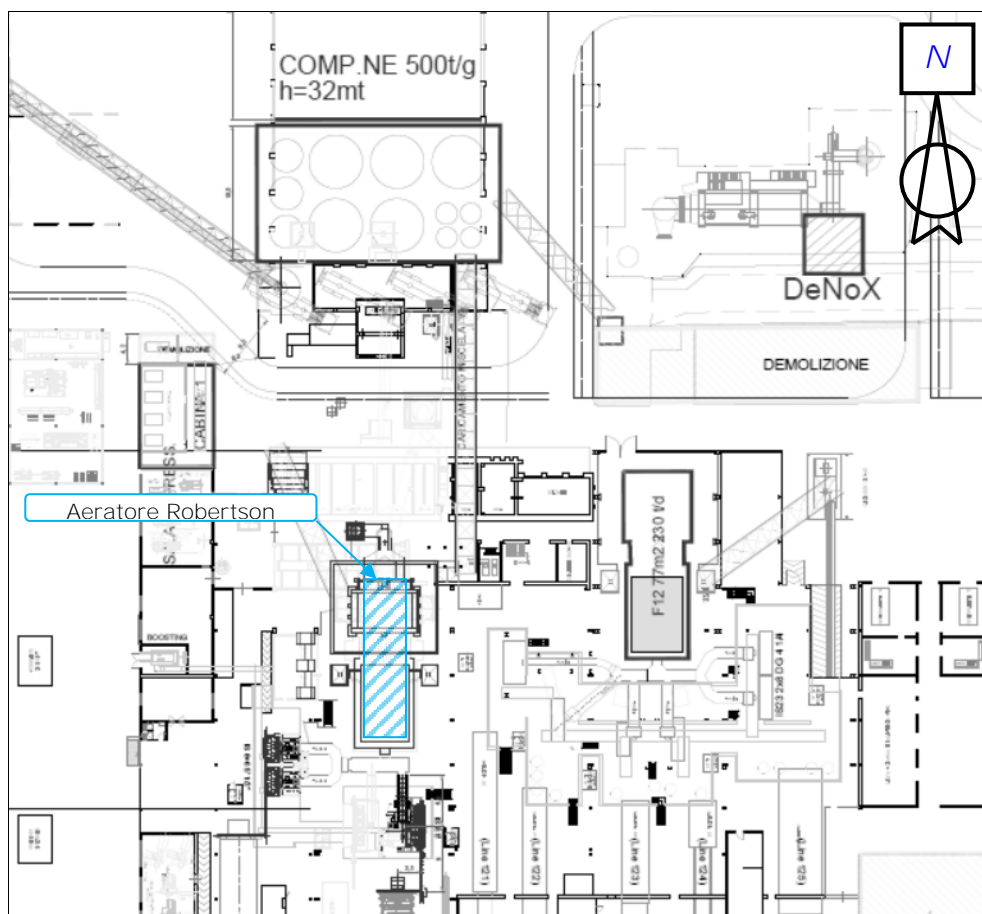


Figura 12.11. Posizionamento dell'aeratore Robertson nuovo Forno 11 su tavola di progetto



### 12.3.2 SORGENTE SONORA BOOSTING A SERVIZIO DEL NUOVO FORNO 11

Le emissioni sonore prevalenti (si vedano i livelli di potenza sonora in Tabella 12.27 della Torre Booster a servizio del nuovo Forno 11) **saranno costituite dall'impiantistica del boosting** (in particolare ventilatori dell'aria di combustione), già esistente e che sarà potenziato, usato **per incrementare la distribuzione dell'energia di fusione sul fondo del bagno** fuso, soprattutto per i vetri colorati e per incrementare la produzione nei forni a vetri chiari. Esso è costituito da una serie di elettrodi in tungsteno inseriti sul fondo della suola del Forno in posizione verticale, i moti convettivi generati dal calore fornito dagli elettrodi stessi permettono una maggior omogeneizzazione chimica e termica della massa fusa.

Il boosting rimarrà alloggiato pertanto nel fabbricato esistente dove è attualmente alloggiato; **l'edificio è composto di muri in c.a. in cui sono stati inseriti anche dei pannelli**, portoni e vetrate insonorizzanti come ben specificato nella descrizione delle opere di bonifica acustica di cui allo STEP 1 descritto nel paragrafo 11.2 di pag. 53.

La collocazione del boosting è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.5.

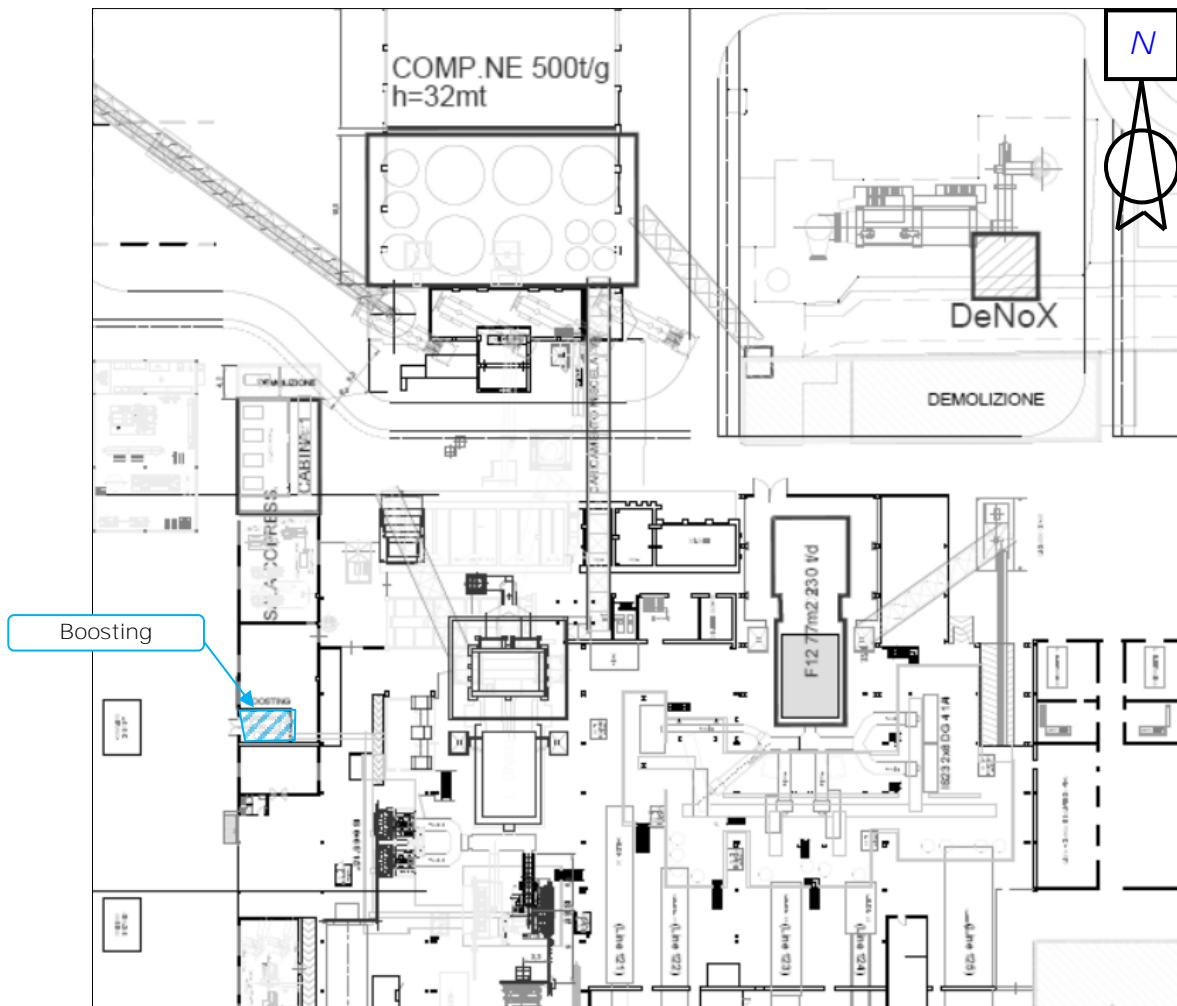


Figura 12.12. Posizionamento del boosting nuovo Forno 11 su tavola di progetto



### 12.3.1 SORGENTE SONORA LOCALE COMPRESSORI E POMPE A VUOTO A SERVIZIO DEL NUOVO FORNO 11

Le emissioni sonore prevalenti (si vedano i livelli di potenza sonora in Tabella 12.27 del locale compressori e del locale pompe a vuoto del nuovo Forno 11) saranno costituite da macchinari con emissioni sonore continue.

Le sale ospitanti gli impianti per il vuoto ed i compressori, sono localizzate in fabbricati esistenti composti di muri in c.a. in cui sono stati inseriti anche dei portoni, delle vetrate e dei pannelli insonorizzanti come ben specificato nella descrizione delle opere di bonifica acustica di cui allo STEP 1 descritto nel paragrafo 11.2 di pag. 53.

La collocazione del locale vuoto e compressori afferenti al Nuovo Forno 11 è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.6.

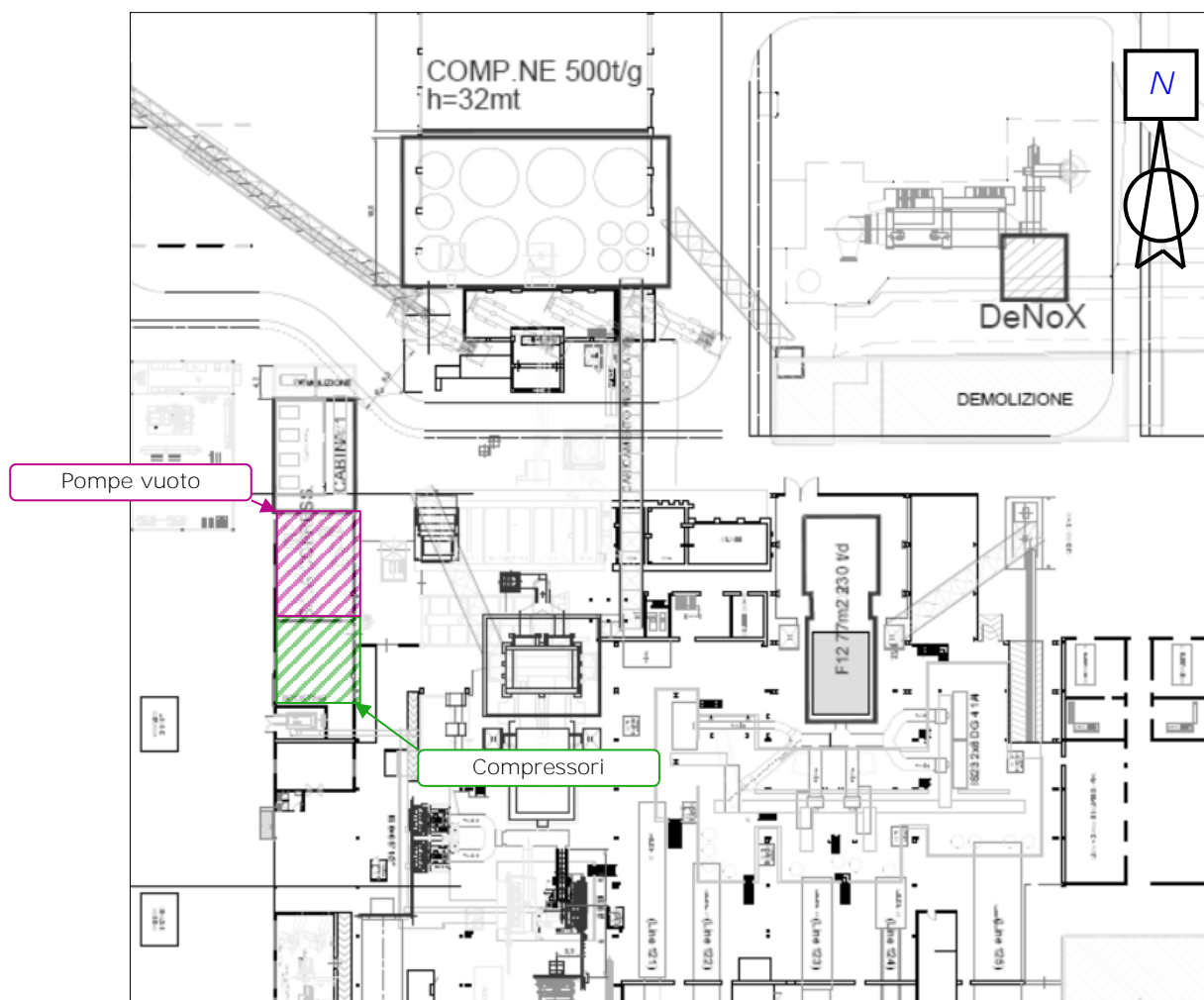


Figura 12.13. Posizionamento del locale pompe vuoto e compressori nuovo Forno 11 su tavola di progetto





### 12.3.2 SORGENTE SONORA CABINA METANO A SERVIZIO DEL NUOVO FORNO 11

Le emissioni sonore prevalenti (si vedano i livelli di potenza sonora in Tabella 12.27) della cabina di riduzione metano del nuovo Forno 11 non saranno significative in quanto i nuovi riduttori saranno dotati di silenziatori incorporati e comunque saranno installati all'interno di una cabina metano in c.a. prefabbricato.

La collocazione della cabina metano a servizio del Nuovo Forno 11 è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.14.

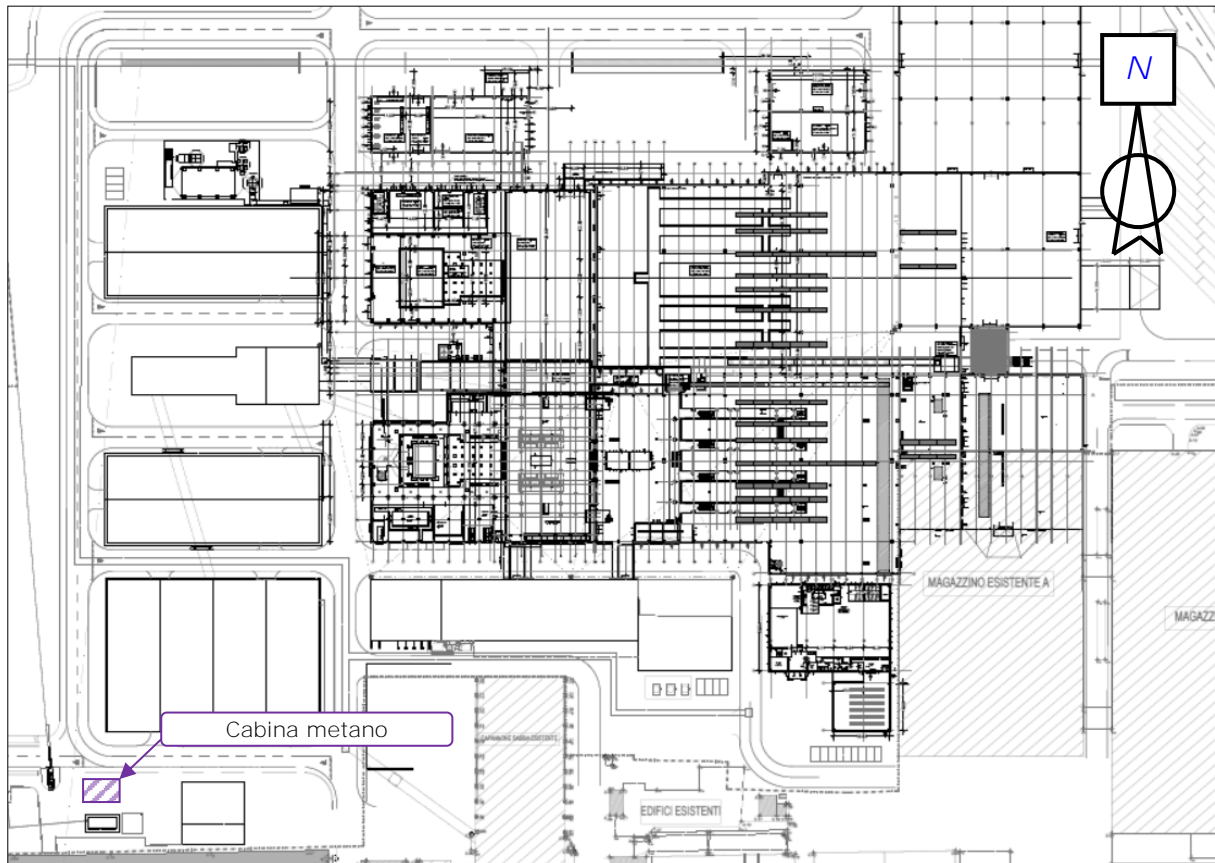


Figura 12.14. Posizionamento della cabina metano del nuovo Forno 11 su tavola di progetto





### 12.3.3 SORGENTE SONORA COMPOSIZIONE A SERVIZIO DEL NUOVO FORNO 11

Le emissioni sonore prevalenti (si vedano i livelli di potenza sonora in Tabella 12.27) saranno costituite principalmente dal nuovo impianto di stoccaggio delle materie prime (composizione) contenute in sili. Tale impianto avrà la potenzialità di 500 t/giorno e servirà anche il Forno **12 esistente**. **L'impianto sarà del tutto simile a quello già realizzato per il Forno 13 ma di dimensioni in pianta minori. L'emissione sonora generalmente si avrà solo in occasione della movimentazione, dei prodotti stoccati sui cumuli al coperto.**

In particolare saranno approntate le seguenti opere di mitigazione acustica presso:

- la zona della nuova composizione sarà costruita con tamponature in pannello sandwich da 50 mm, lamiere esterna ed interna in acciaio zincato a caldo e pannello interno in lana di roccia ad alta densità (100 kg/m<sup>3</sup>) con potere fonoisolante rappresentato dallo spettro di frequenza descritto nella seguente Tabella 12.1 e nelle schede tecniche di cui in Annesso VII b.

*Tabella 12.18. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei pannelli acustici da 50 mm per tamponatura nuova composizione Forno 11*

Spettro in frequenza (dB) della schermatura fonoisolante/fonoassorbente da 5 mm															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
18,2	24,0	18,9	20,7	24,0	26,1	26,0	26,4	27,0	26,9	25,8	23,3	25,2	32,7	36,4	38,0



La collocazione della composizione a servizio del Nuovo Forno 11 è di seguito indicata graficamente nella sottostante Figura 12.14.

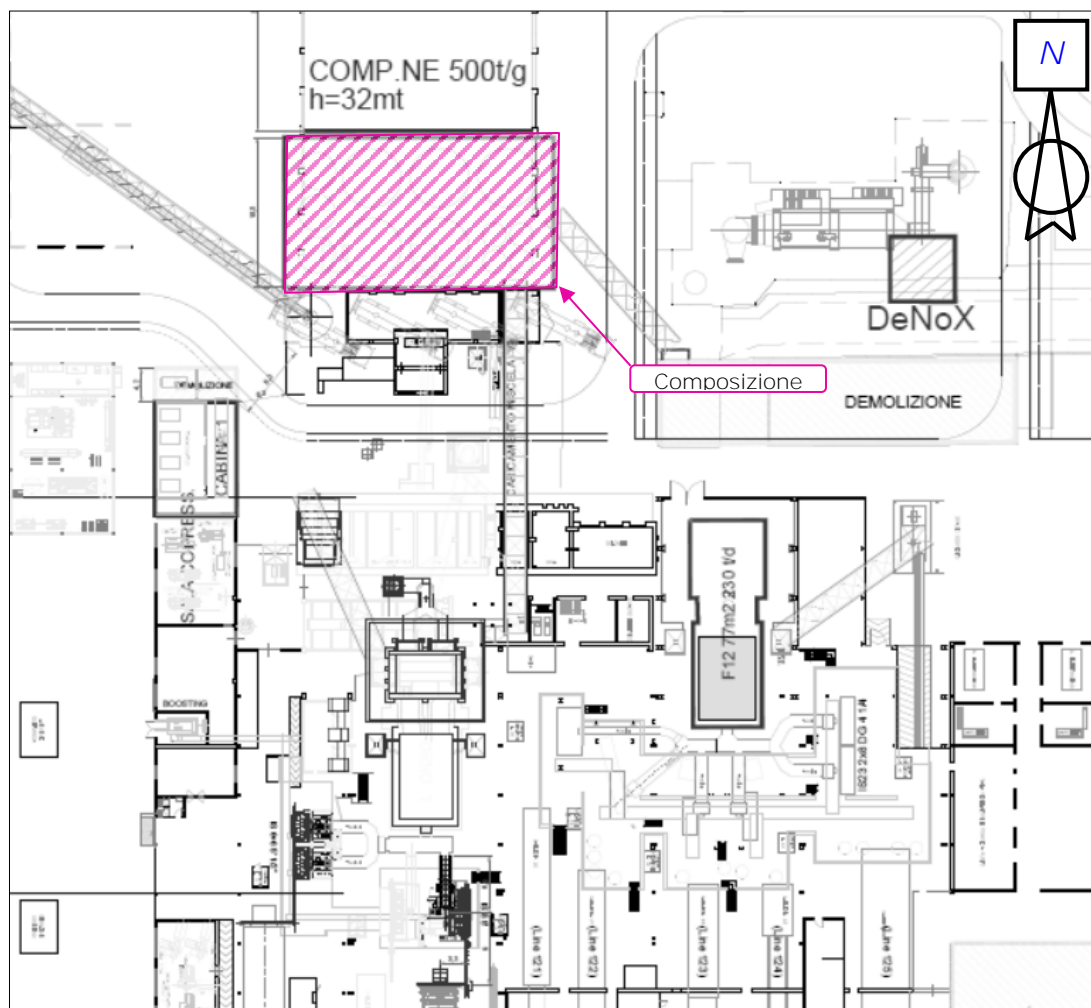


Figura 12.15. Posizionamento della composizione nuovo Forno 11 su tavola di progetto



#### 12.3.4 DESCRIZIONE DI TUTTE LE OPERE ACCESSORIE DA METTERE IN ATTO AL FINE DI GARANTIRE LA BASSA RUMOROSITÀ DELL'INTERO COMPLESSO IMPIANTISTICO DEL NUOVO FORNO 11

In generale saranno necessari ulteriori accorgimenti al fine di mitigare ulteriormente tutte le impiantistiche afferenti a servizio del Nuovo Forno 11 di progetto. Di seguito si indicano le principali opere di riduzione sonora che dovranno essere approntate sugli edifici che ospiteranno le sorgenti sonore descritte nei paragrafi precedenti .

- installazione di griglie afoniche presso tutte le aperture a parete che dovranno **permettere la ventilazione all'interno degli ambienti di lavoro o che ospiteranno i vari impianti**. Le caratteristiche delle griglie afoniche dovranno essere le seguenti come indicato nella seguente tabella e nelle schede tecniche di Annesso VI I b.



Tabella 12.19. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle griglie afoniche AFO 2 Forno 11

Spettro di in frequenza (dBA) delle griglie afoniche da installare sulle aperture a parete su Forno 11							
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
8	9	12	21	32	34	32	32

- installazione di portoni afonici presso tutte le aperture a parete che permetteranno **l'accesso all'interno delle strutture del** nuovo Forno 11. Le caratteristiche dei portoni a servizio del nuovo Forno 11 dovranno essere le seguenti come indicato nella seguente Tabella 12.11 e nelle schede tecniche di Annesso VI I b. I



Tabella 12.20. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle porte con  $R_w$  di 55 dB da installare nella zona ospitante il nuovo Forno 11

Spettro di in frequenza (dBA) dei portoni con $R_w$ di 55 dB da installare su zona Forno 11															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
41,4	42,3	46,8	46,9	50,3	50,4	52,8	53	53,6	54,3	55,6	56,1	57	56,4	55,2	54,9



Installazione di silenziatori presso tutti i ventilatori raffreddamento Forno, dai ventilatori dell'aria di combustione già installati all'interno del fabbricato esistente ad ovest dello stabilimento. Le caratteristiche dei silenziatori dovranno essere le seguenti come indicato nella seguente tabella e nelle schede tecniche di Annesso VII b.

*Tabella 12.21. Spettro in frequenza del potere fonoisolante dei silenziatori da installare ventilatori sulle linee degli impianti a servizio del nuovo Forno 11*

Spettro in frequenza (dBA) del silenziatore da installare sui ventilatori del Forno 11						
125	250	500	1000	2000	4000	8000
12	27	39	47	37	19	14

- installazione di vetrate afoniche presso tutte le aperture a parete che dovranno permettere la illuminazione naturale degli ambienti di lavoro. Le caratteristiche delle vetrate afoniche dovranno essere le seguenti come indicato nella seguente Tabella 12.14 e nelle schede tecniche di Annesso VII b.

*Tabella 12.22. Spettro in frequenza del potere fonoisolante delle vetrate afoniche per Forno 11*

Spettro in frequenza (dBA) della vetrate fonoisolanti da installare presso il Forno 11															
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
18	22	22	22	26	26	29	31	33,0	34	36	36	36	34	31	35



## 12.4 ULTERIORI OPERE DI RIDUZIONE SONORE DA ESEGUIRE RELATIVAMENTE ALLO STEP 2 DI PROGETTO

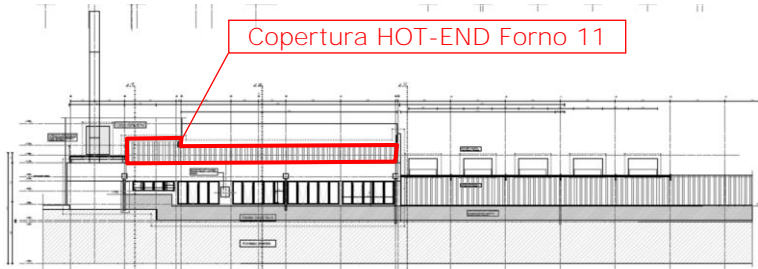
Come indicato nel precedente paragrafo 11.2.2, al fine di garantire una maggiore riduzione della rumorosità del fronte ovest del nuovo Forno 11, si è ritenuto necessario dare continuità alle opere di bonifica acustiche già autorizzate con Permesso di Costruire di cui alla pratica n. 00717800247-27022020-1451 del 28/02/2020 e concesso dal Comune di Fossalta di Portogruaro (VE). In Annesso I e sono indicate in planimetria le opere di bonifica di progetto di seguito descritte.

Gli interventi (le cui schede tecniche dei materiali da utilizzare sono descritti in Annesso VII c) saranno pertanto sempre rivolti sul fronte ovest del Nuovo Forno 11 e relativamente agli edifici della HOT-END, interessando in questo caso la copertura del fronte ovest delle macchine formatrici del Forno 11 (i dati acustici della pressione sonora misurata in copertura sono stati desunti dagli spettri di cui in Annesso VII a).

La zona dello stabilimento dove saranno realizzati i lavori di bonifica acustica della copertura rimane quella indicata in Figura 11.5 di pag. 60, mentre nella seguente tabella sono descritti gli interventi di miglioramento acustico da mettere in atto al fine di dare continuità allo STEP 2, rimanendo in una ottica volontaria di continuo miglioramento della riduzione delle emissioni sonore da parte della ditta.



Tabella 12.23. Descrizione degli interventi di riduzione sonora di progetto e da realizzare in continuità  
allo STEP 2 - Copertura fonoisolante edificio macchine formatrici e ricottura

Descrizione intervento	Ubicazione dell'intervento di riduzione acustica
Pannellatura fonoisolante e fonoassorbente copertura Macchine formatrici e ricottura Fili A-C Picche 15-10	

La copertura insonorizzante dovrà essere realizzata mediante struttura di acciaio ZINCATO tamponata con pannelli fonoassorbenti fonoisolanti in lamiera ZINCATA ed aventi spessore 100mm (Pannello tipo Metecno Hyper Wall Sound).

Spettro di pressione sonora (dB) misurato presso copertura Macchina formatrici quota 11,15 m

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
80,6	84,6	87,1	86,9	85,4	85,8	85,9	86,2	85,2	86,1	86,4	86,3	86,0	85,3	84,8	84,2
(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
-19,1	-16,1	-13,4	-10,9	-8,6	-6,6	-4,8	-3,2	-1,9	-0,8	0	0,6	1	1,2	1,3	1,2

Spettro di pressione sonora (dB) della copertura fonoisolante/fonoassorbente da installare

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin	Lin
22,3	21,1	20,3	22,6	24,1	26,6	26,7	26,9	26,7	24,4	24,3	28,8	33,7	35,0	37,8	42,6
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
3,2	5,0	6,9	11,7	15,5	20,0	21,9	23,7	24,8	23,6	24,3	29,4	34,7	36,2	39,1	43,8

Spettro di pressione sonora (dBA) previsto presso facciata Macchina formatrici quota 11,15 m fonoisolante/fonoassorbente

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
58,3	63,5	66,8	64,3	61,3	59,2	59,2	59,3	58,5	61,7	62,1	57,5	52,3	50,3	47,0	41,6

Livello di pressione sonora a filo copertura del reparto Macchine formatrici e ricottura Fili A-C Picche 15-10	Potere fonoisolante globale medio della copertura fonoisolante/fonoassorbente	Livello di pressione sonora previsto a filo copertura bonificata Macchine formatrici e ricottura Fili A-C Picche 15-10
97,7 dBA in facciata alla parete	46,2 dBA	72,8 dBA in copertura all'edificio (teorico)
	27,0 dBA (realistico e cautelativo) *	82,2 dBA in copertura all'edificio (teorico)

\* Cautelativamente è stato considerato un abbattimento acustico reale pari a metà di quello teorico



Le bonifiche acustiche descritte nella pagina precedente comportano una ulteriore modifica previsionale della potenza sonora da assegnare alla sorgente sonora G04 (Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END che non viene interessata dagli interventi di progetto del nuovo Forno 11) ed ancora relativa alla sola parte concernente il lato ovest ospitante la HOT-END del Forno 11 il cui valore di potenza sonora al termine della installazione delle bonifiche dello STEP 2 autorizzato era pari a  $L_w = 93$  dBA (dato ottenuto dai calcoli di cui alla Tabella 11.13 di pag. 67). **Tuttavia l'inserimento delle ulteriori riduzioni sonore dovute all'attuazione delle indicazioni della bonifica acustica relativa allo STEP 2 di progetto**, di fatto comporterà un ulteriore miglioramento acustico della HOT-END del Forno 11 ottenendo una maggiore diminuzione della sua potenza sonora intrinseca. Il calcolo relativo al nuovo livello di potenza sonora, che tiene conto delle mitigazioni acustiche dello STEP 1, dello STEP 2 e del nuovo STEP 2 di progetto è di seguito descritto nella seguente tabella.

Tabella 12.24. Calcoli relativi alla riduzione della potenza sonora a seguito della realizzazione dello STEP 2 di progetto - HOT-END Forno 11

Dato iniziale sorgente sonora HOT-END Forno 11 (potenza sonora $L_w$ )	Riduzione sonora complessiva media degli interventi dello STEP 2 di progetto comprensivi dei precedenti STEP 1 e STEP 2	Dato finale sorgente sonora HOT-END Forno 11 a seguito bonifica dello STEP 2 di progetto (potenza sonora $L_w$ )
112,5 dBA	$(10 + 11 + 24 + 23 + 23 + 26 + 27)/7 = 20$ dBA	$112,5 - 20 = 92,5$ dBA

Una volta ottenuto il valore di potenza sonora relativo alla sola parte ovest comprendente la HOT-END del Forno 11 con bonifica dello STEP 2 di progetto (che ha interessato la pannellatura della copertura delle macchine formatrici della linea del Forno 11) è necessario sommare tale nuovo valore acustico a quello della potenza sonora della HOT-END del Forno 12 (pari a  $L_w = 108,8$  dBA), in modo da ottenere il successivo valore assegnabile all'interezza della sorgente G04 (indicata inizialmente in Tabella 11.1). La somma finale a seguito delle bonifiche STEP 1, dello STEP2 e dello STEP 2 di progetto, delle potenze sonore delle due HOT-END è decritta nella Tabella 11.13 di pagina successiva.

Tabella 12.25. Somma della potenza sonora della HOT-END Forno 11 bonificata da STEP1, STEP 2 e successivo STEP 2 di progetto con la potenza sonora della HOT-END del Forno 12

Potenza sonora HOT-END Forno 11	Potenza sonora HOT-END Forno 12	Potenza sonora complessiva della sorgente G04 inclusiva delle opere di bonifica dello STEP 1, STEP 2 e STEP 2 di progetto
92,5 dBA	108,8 dBA	$92,5 + 108,8 = 108,9$ dBA

Il valore di potenza sonora di 108,9 dBA rimane invariato rispetto al valore indicato in Tabella 11.13 di pag. 67, a volere indicare come le bonifiche eseguite su più step, sul fronte ovest delle macchine formatrici della HOT-END del nuovo Forno 11, possano comportare esiti più che soddisfacenti, rendendo il reparto poco significativo dal punto di vista delle emissioni rumorose.



## 12.5 LIVELLI GENERATI DA SORGENTI DI PROGETTO A FUNZIONAMENTO CONTINUO

Relativamente alla progettazione del nuovo Forno 14, le sorgenti fisse di Tabella 12.26 a funzionamento continuo saranno costituite da sorgenti acustiche che saranno attive 24 ore su 24 e di seguito descritte.

*Tabella 12.26. Sorgenti fisse esterne di progetto a funzionamento continuo relative al Forno 14*

Nuove sorgenti di progetto	Descrizione	Tipologia sorgente fissa	Impianti / Tamponamenti	Tempi di funzionamento	Livello acustico
Forno 14	Sorgenti connesse ai tamponamenti del reparto Hot End e Cold End	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (porte, portoni, pareti, coperture, griglie, vetrature, aperture, aeratori)	24 ore su 24	Lw = 102,5 dBA
Locale servizi	Sorgenti connesse al locale servizi	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (portone, griglie) e torri evaporative	24 ore su 24	Lw = 101 dBA
Locale compressori	Sorgenti connesse al locale compressori	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (griglie)	24 ore su 24	Lw = 80,5 dBA
Locale pompe a vuoto	Sorgenti connesse al locale pompe a vuoto	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (griglie)	24 ore su 24	Lw = 66,5 dBA
Torre booster	Torre booster	Areali piane orizzontali e verticali	Corpo torre e ventole	24 ore su 24	Lw = 91,5 dBA
Filtro officina	Sorgenti connesse al filtro officine	Areali piane orizzontali e verticali	Impianti aria (filtro, camini)	24 ore su 24	Lw = 106 dBA





Nel revamping del Forno 11, sono state introdotte delle nuove sorgenti in sostituzione della completamente dismessa sorgente G01 e dalla parziale demolizione della sorgente G02 (che ha visto rimanere solo la parte relativa al rottame eliminando completamente la vecchia composizione). Le sorgenti fisse di Tabella 12.27 a funzionamento continuo saranno costituite da sorgenti acustiche che saranno attive 24 ore su 24 e di seguito descritte.

*Tabella 12.27. Sorgenti fisse esterne di progetto a funzionamento continuo relative al nuovo Forno 11*

Nuove sorgenti di progetto	Descrizione	Tipologia sorgente fissa	Impianti / Tamponamenti	Tempi di funzionamento	Livello acustico
Nuovo Forno 11	Sorgenti connesse ai tamponamenti del reparto	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (porte, portoni, pareti, coperture, griglie, vetrature, aperture, aeratori)	24 ore su 24	Lw = 102,5 dBA
Torre booster	Torre booster	Areali piane orizzontali e verticali	Corpo torre e ventole	24 ore su 24	Lw = 91,5 dBA
Locale compressori	Sorgenti connesse al locale compressori	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (griglie)	24 ore su 24	Lw = 80,5 dBA
Locale pompe a vuoto	Sorgenti connesse al locale pompe a vuoto	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (griglie)	24 ore su 24	Lw = 66,5 dBA
Metano	Sorgenti connesse alla cabina metano	Puntuale	Griglie aerazione cabina metano	24 ore su 24	Lw = 80,5 dBA
Composizione	Sorgenti connesse al locale composizione	Areali piane orizzontali e verticali	Tamponamenti (porte, portoni, pareti, copertura, vetrature)	24 ore su 24	Lw = 86,5 dBA



## 12.6 STIMA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA - STATO DI PROGETTO

Sulla base dei dati di emissione acustica stimati delle nuove installazioni descritte nel paragrafo 12.2 e 12.3 e secondo la loro disposizione spaziale rappresentata in Figura 12.16 e in Annesso I d, si è quindi provveduto ad aggiornare il modello e ad elaborare le nuove mappe di propagazione sonora a linee di isolivello con altezza di simulazione pari a 4 m. Anche in questo caso il livello sonoro presso i confini ed i **ricettori è calcolato ad un'altezza pari a quella del reale rilievo fonometrico.**

Le mappe riportate nelle pagine successive riconducono alle situazioni riscontrabili di propagazione sonora relativamente al tempo di riferimento diurno e notturno, dato che il nuovo impianto di degassaggio funzionerà a ciclo continuo.

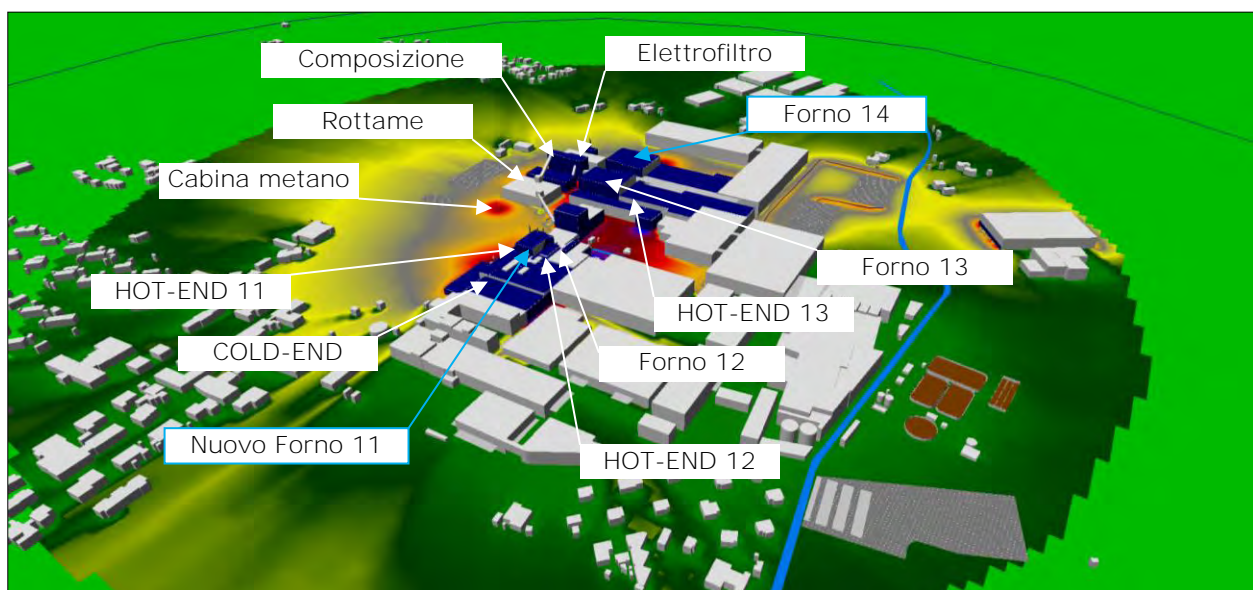


Figura 12.16. Rappresentazione 3D del modello acustico elaborato - stato di fatto



### 12.6.1 RUMORE DOVUTO ALLE SORGENTI SONORE DELO STABILIMENTO ALLO STATO DI PROGETTO NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DI URNO

L'immagine di Figura 11.9 è ricavata per mezzo di un modello matematico sviluppato su simulatore acustico Cadna-A, versione 173.4950 (DataKustik GmbH); in essa viene visualizzata graficamente lo stato di progetto nella condizione più gravosa dal punto di vista acustico: essa consiste nella contemporanea attività delle sorgenti sonore fisse continue oltre alla presenza del traffico stradale intenso sulle maggiori direttrici poste principalmente a nord dello stabilimento. Si ricorda che la valutazione acustica dello stato di progetto comprende l'installazione del Forno 14 ed il revamping del nuovo Forno 11 senza dimenticare la bonifica della copertura del reparto formatrici della HOT-END del nuovo Forno 11. L'altezza alla quale è stata sviluppata la mappa acustica ad isolinee di livello sonoro è pari a 4 m. La pressione sonora presso i confini ed i ricettori abitativi è stata calcolata dal simulatore ad un'altezza di 4 m per meglio adeguarsi alle misure fonometriche eseguite nella "realtà".

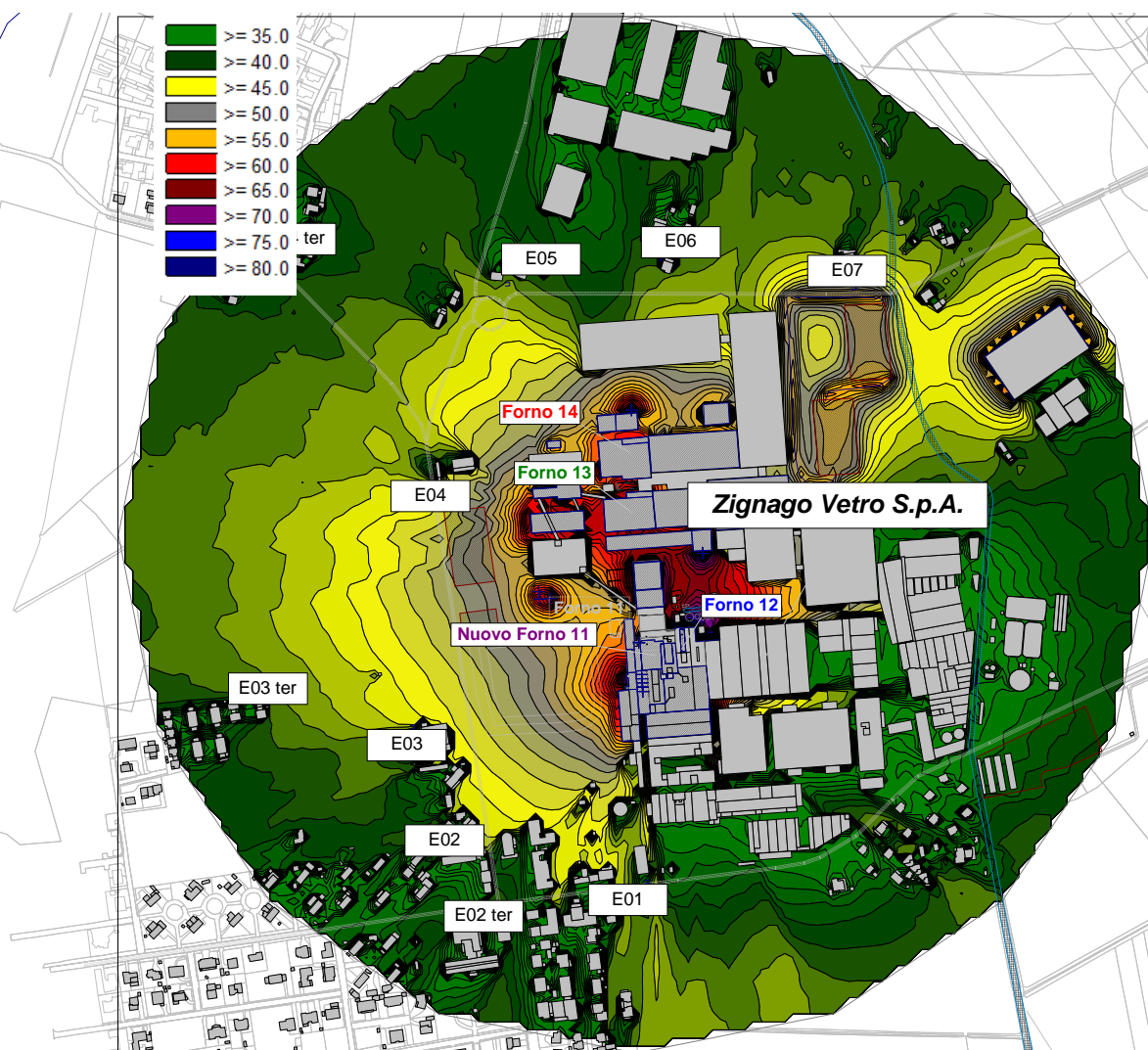


Figura 12.17. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali  $L_A$  durante il tempo di riferimento diurno. Azienda attiva comprensiva della installazione del nuovo Forno 14, del revamping del Forno 11 e della bonifica dello STEP 2 di progetto di rumore del traffico stradale intenso in lontananza in direzione nord (STATO DI PROGETTO)



Un ulteriore esame della rumorosità di progetto, è data solamente dalla presenza delle **sorgenti sonore installate a seguito dell'entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 (sorgenti post 1996 afferenti al Forno 13 di fatto ed afferenti al Forno 14 ed al revamping del nuovo Forno 11 relativamente alla configurazione futura) e descritte graficamente in Figura 12.16 e in Annesso Id i cui valori sonori sono descritti in Tabella 11.3, Tabella 12.26 e Tabella 12.27), considerando lo scenario di impatto acustico che si avrebbe isolando le emissioni di rumore delle sole sorgenti sopra citate. Tale scenario di rumore diurno di Figura 12.18 è reso **necessario per rispettare l'applicazione dei dettami della Circolare del Ministero dell'Ambiente del 06/09/2004**, che precisano al punto 6 che nel caso di stabilimento esistente oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, etc.), l'applicabilità del criterio differenziale deve avvenire limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica (in questo caso tutte le sorgenti di fatto relative al Forno 13 entrate a regime nell'anno 2019 e le nuove sorgenti sonore di progetto appartenenti al Forno 14 ed al nuovo Forno 11 senza dimenticare la presenza del rumore di fondo/residuo).**

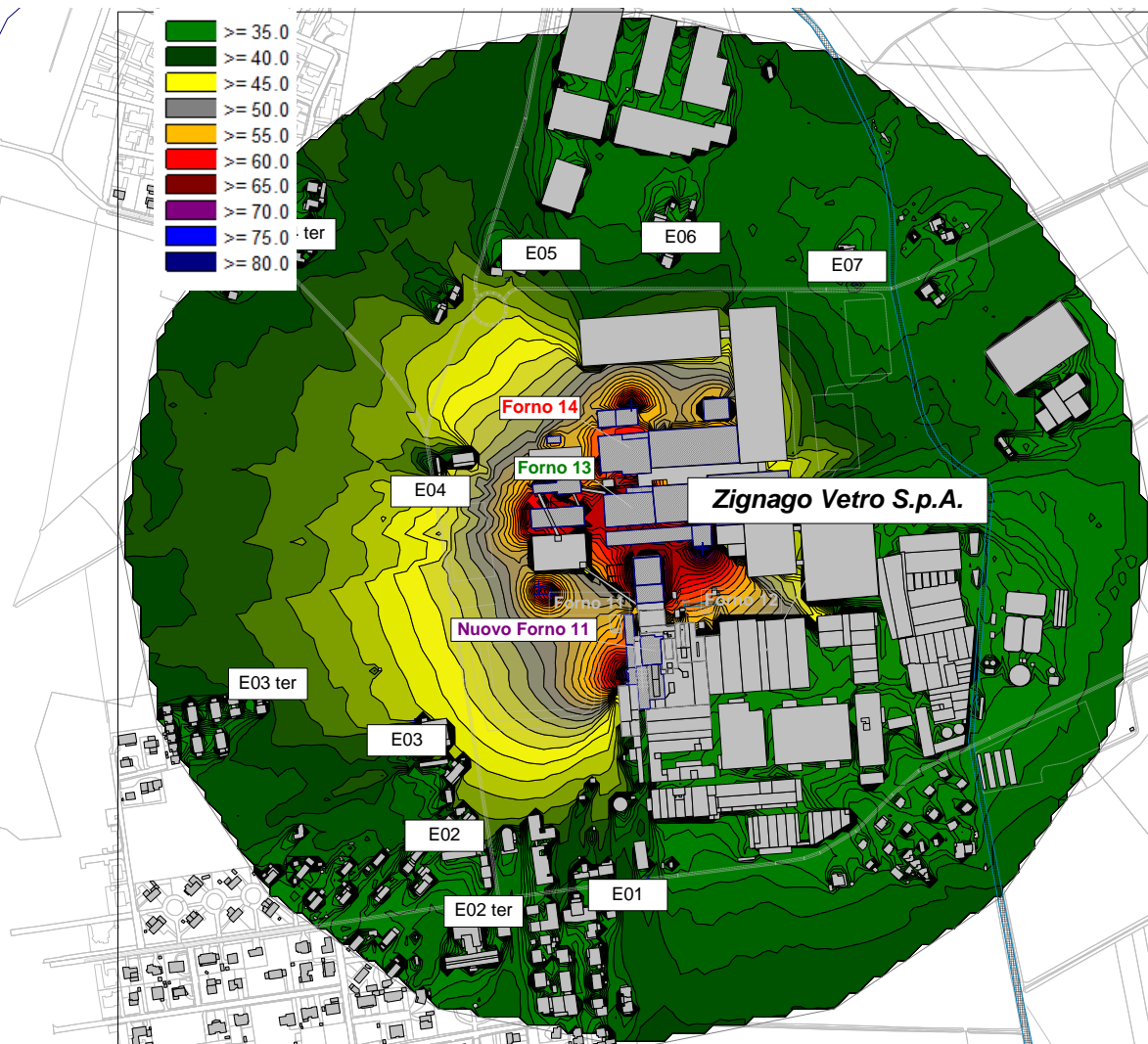


Figura 12.18. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali  $L_A$  durante il tempo di riferimento diurno. Rumorosità data dal fondo e dalle sole sorgenti afferenti al Forno 13 esistente oltre a quelle future rappresentate dal Forno 14 e dal nuovo Forno 11 escluse le restanti sorgenti sonore insistenti nell'area oggetto di valutazione (STATO DI PROGETTO)





## 12.6.2 RUMORE DOVUTO ALLE SORGENTI SONORE DELLO STABILIMENTO ALLO STATO DI PROGETTO NEL PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

In questa situazione le sorgenti indicate in Figura 11.11, sono le medesime citate nei paragrafi precedenti; infatti durante il periodo notturno, i macchinari e le attrezzature (sorgenti fisse) continuano a lavorare essendo funzionanti a ciclo continuo assieme ai nuovi impianti rappresentati dal Forno 14 e dal nuovo Forno 11. Rimane la presenza del traffico stradale meno sostenuto sulle maggiori direttrici poste principalmente a nord dello stabilimento.

Di seguito si ottiene la mappatura dei livelli sonori attraverso curve di isolivello calcolate all'altezza di 4 m, con i valori acustici al ricettore calcolati ad una quota pari a quella del reale rilievo fonometrico ( $h = 4$  m).

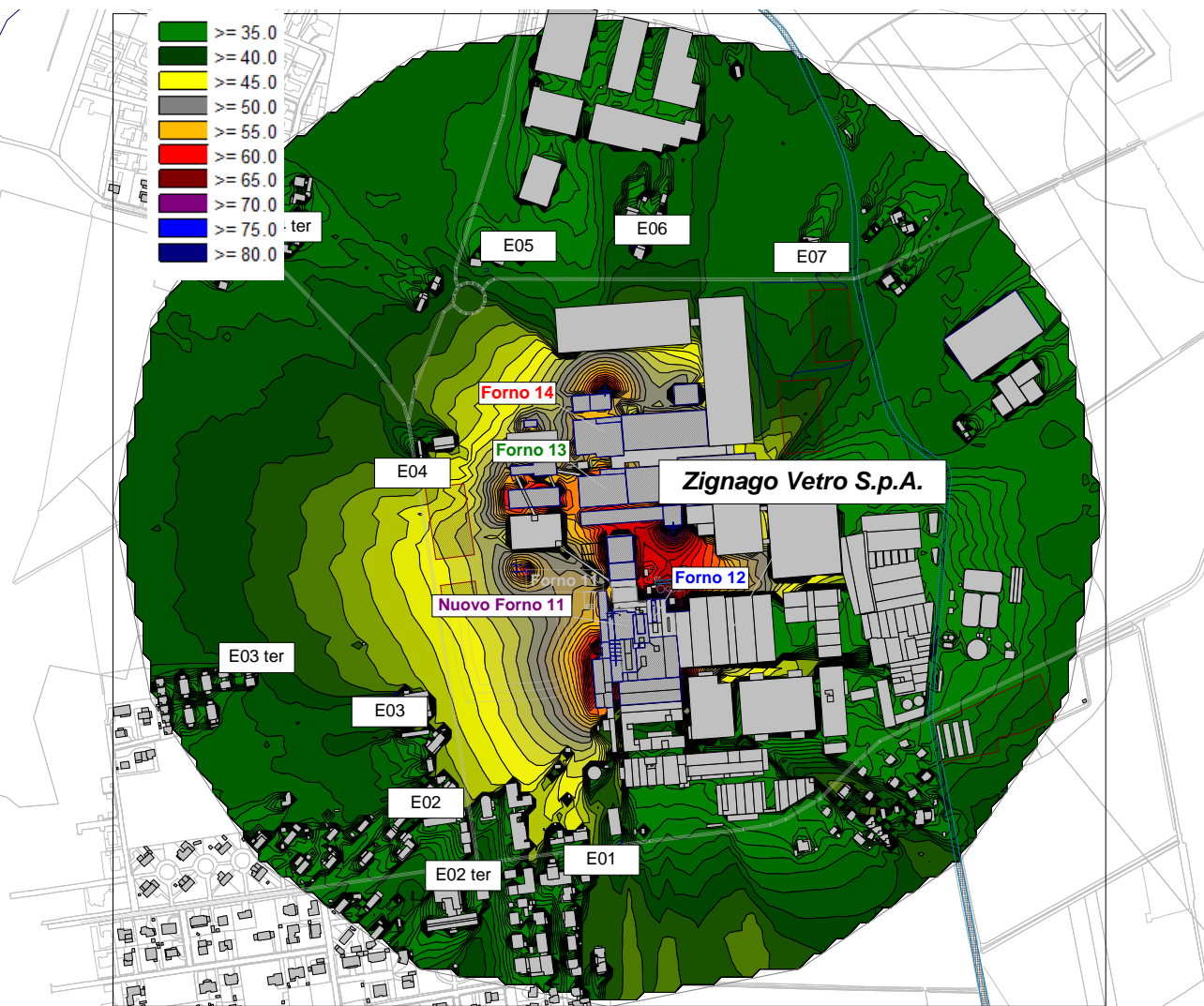


Figura 12.19. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali  $L_A$  durante il tempo di riferimento notturno. Azienda attiva comprensiva della installazione del nuovo Forno 14, del revamping del Forno 11 e della bonifica dello STEP 2 di progetto di rumore del traffico stradale meno sostenuto in lontananza in direzione nord (STATO DI PROGETTO)

Relativamente alla situazione di rumore notturna per valutare quali pressioni acustiche potranno incidere sul territorio, sono state analizzate le sorgenti insediate a seguito dell'entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 (sorgenti post 1996 afferenti al Forno 13 di fatto ed afferenti al Forno 14 ed al revamping del nuovo Forno 11 relativamente alla configurazione futura) e descritte graficamente in Figura 12.16 e in Annesso Id i cui valori sonori sono descritti in Tabella 11.3, Tabella 12.26 e Tabella 12.27), considerando lo scenario di impatto acustico che si avrebbe isolando le emissioni di rumore delle sole sorgenti sopra citate. Tale scenario di rumore diurno di Figura 12.20 è reso necessario per rispettare l'applicazione dei dettami della Circolare del Ministero dell'Ambiente del 06/09/2004, che precisano al punto 6 che nel caso di stabilimento esistente oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, etc.), l'applicabilità del criterio differenziale deve avvenire limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica (in questo caso tutte le sorgenti di fatto relative al Forno 13 entrate a regime nell'anno 2019 e le nuove sorgenti sonore di progetto appartenenti al Forno 14 ed al nuovo Forno 11 senza dimenticare la presenza del rumore di fondo/residuo).

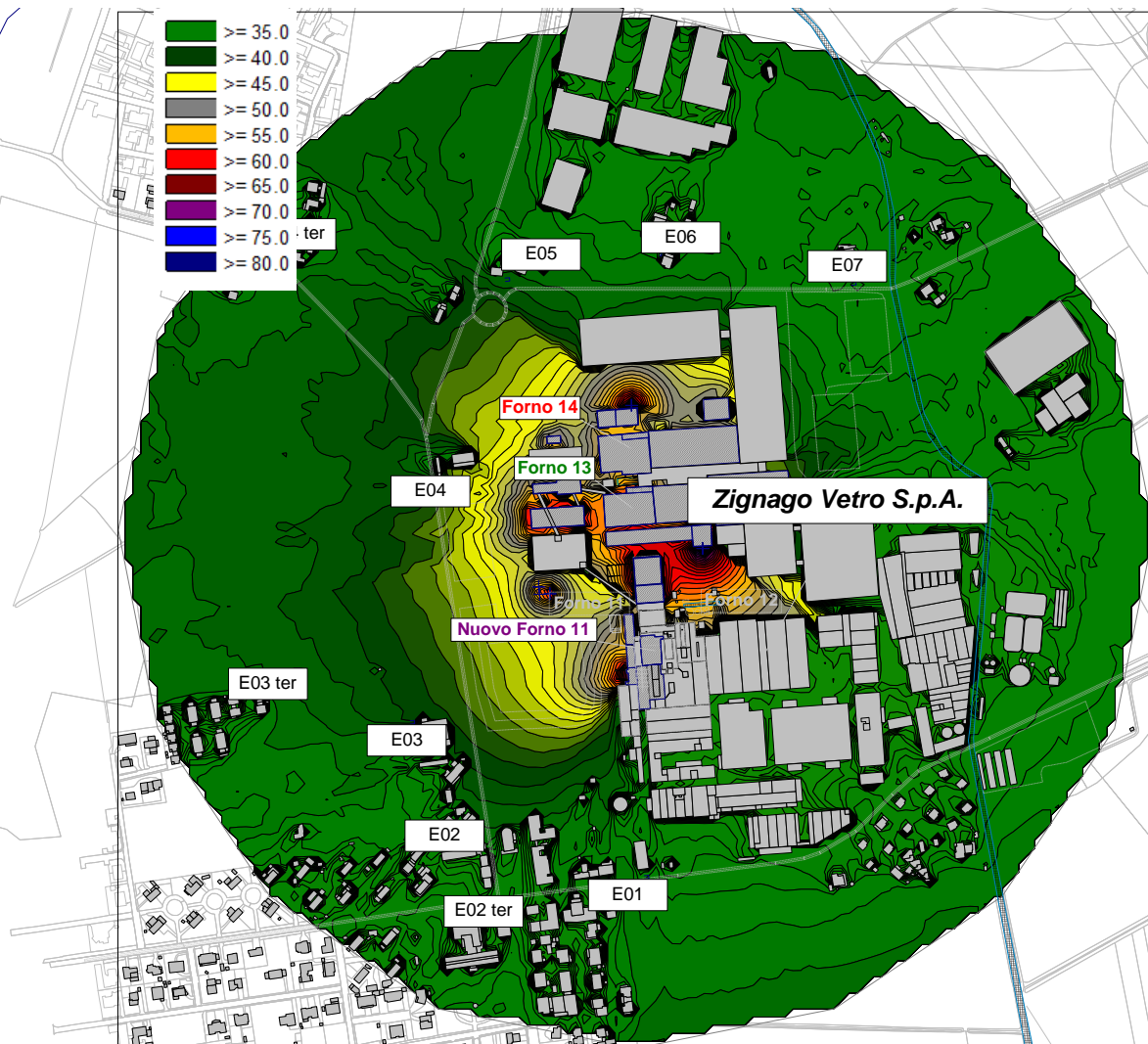


Figura 12.20. Situazione sonora dei livelli sonori ambientali  $L_A$  durante il tempo di riferimento notturno. Rumorosità data dal fondo e dalle sole sorgenti afferenti al Forno 13 esistente oltre a quelle future rappresentate dal Forno 14 e dal nuovo Forno 11 escluse le restanti sorgenti sonore insistenti nell'area oggetto di valutazione (STATO DI PROGETTO)



## 12.7 LIVELLI DI EMISSIONE STIMATI

Nelle seguenti Tabella 12.28 e Tabella 12.29 **sono riassunti i risultati dell'analisi atta a** stimare le emissioni sonore date dal funzionamento delle nuove sorgenti fisse continue di progetto che si vanno ad aggiungere a quelle esistenti.

Si ricorda che il rispetto dei valori limite di emissione deve essere verificato stimando il  $L_{Aeq,TR}$  in entrambi i periodi di riferimento e arrotondandolo a 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998:

- sia in prossimità della **sorgente sonora stessa** come richiesto dall'art. 2, comma 1, lettera e) della L. 447 del 26/10/1995;
- **sia presso "gli spazi utilizzati da persone e comunità"** come indicato dall'art. 2 comma 3 del D.P.C.M. 14/11/1997.

Analogamente allo stato di fatto, sono stati considerati i 2 punti a confine posizionati in prossimità delle pertinenze aziendali ed evidenziati in Figura 11.6. **L'evidenza di spazi utilizzati** da persone ed edifici residenziali, si ha in corrispondenza degli 8 ricettori (gruppo di case ed abitazioni singole) descritti nel corso della presente relazione e sempre visibili nella Figura 11.1.

Si precisa inoltre che i livelli stimati ed indicati nelle successive tabelle non tengono conto del rumore di fondo (residuo) diurno e notturno presente nella zona di indagine, al fine di **distinguere unicamente l'emissione acustica stimata della ditta.**

**Grazie all'utilizzo del modello matematico di predizione acustica sono stati stimati** i livelli sonori dei nuovi impianti afferenti al Forno 14 ed al nuovo Forno 11 unitamente a tutte le sorgenti sonore dello stato di fatto, considerando la fabbrica come una unica sorgente sonora la cui emissione acustica è data dal contemporaneo funzionamento di tutte le sorgenti sonore attuali e future.

**Grazie all'utilizzo del modello matematico di predizione acustica si è potuto pertanto valutare il contributo della sommatoria delle sorgenti sonore presenti all'interno dello** stabilimento nella nuova configurazione di progetto. Di seguito nella Tabella 11.18 e Tabella 11.20, si evidenzia la situazione futura per la valutazione del rispetto dei limiti di emissione.

Le stime sono state arrotondate allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.



Tabella 12.28. Verifica rispetto dei valori limite diurni di emissione stimati presso i confini ed i ricettori abitativi - Stato di fatto

Sorgenti sonore	L <sub>Aeq,TR</sub> (dBA) stimato - Periodo diurno														
	E01	Limite classe III		E02	E03	E04	E05	E06	E07	Limite classe IV		E02 ter	E03 ter	E04 ter	Limite classe II
<ul style="list-style-type: none"><li>Sorgenti di fatto indicate in Tabella 11.1 ed in Tabella 11.3 (ad eccezione di G01 e della composizione di G02 dismesse nello stato di progetto)</li><li>Forno 14 Sorgenti connesse ai tamponamenti del reparto Hot End e Cold End</li><li>Locale servizi Sorgenti connesse al locale servizi</li><li>Locale compressori Sorgenti connesse al locale compressori</li><li>Locale pompe a vuoto Sorgenti connesse al locale pompe a vuoto</li><li>Torre booster Torre booster</li><li>Filtro officina Sorgenti connesse al filtro officine</li><li>Nuovo Forno 11 Sorgenti connesse ai tamponamenti del nuovo Forno</li><li>Metano Sorgenti connesse alla cabina metano</li><li>Locale compressori Sorgenti connesse al locale compressori</li><li>Locale pompe a vuoto Sorgenti connesse al locale pompe a vuoto</li><li>Torre booster Torre booster</li><li>Composizione Sorgenti connesse al locale composizione</li></ul>	34,0	55		37,0	40,5	39,0	41,0	35,5	50,5	60		39,0	42,0	33,5	50





Tabella 12.29. Verifica rispetto dei valori limite notturni di emissione stimati presso i confini ed i ricettori abitativi - Stato di progetto

Sorgenti sonore	L <sub>Aeq,TR</sub> (dBA) stimato - Periodo notturno												
	E01	Limite classe III	E02	E03	E04	E05	E06	E07	Limite classe IV	E02 ter	E03 ter	E04 ter	Limite classe II
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sorgenti di fatto indicate in Tabella 11.1 ed in Tabella 11.3 (ad eccezione di G01 e della composizione di G02 dismesse nello stato di progetto)</li> <li>Forno 14 Sorgenti connesse ai tamponamenti del reparto Hot End e Cold End</li> <li>Locale servizi Sorgenti connesse al locale servizi</li> <li>Locale compressori Sorgenti connesse al locale compressori</li> <li>Locale pompe a vuoto Sorgenti connesse al locale pompe a vuoto</li> <li>Torre booster Torre booster</li> <li>Filtro officina Sorgenti connesse al filtro officine</li> <li>Nuovo Forno 11 Sorgenti connesse ai tamponamenti del nuovo Forno</li> <li>Metano Sorgenti connesse alla cabina metano</li> <li>Locale compressori Sorgenti connesse al locale compressori</li> <li>Locale pompe a vuoto Sorgenti connesse al locale pompe a vuoto</li> <li>Torre booster Torre booster</li> <li>Composizione Sorgenti connesse al locale composizione</li> </ul>	32,5	45	35,0	36,5	36,5	37,0	35,5	36,5	50	39,0	39,0	29,0	40



La lettura delle Tabella 12.28 e Tabella 12.29 dimostra **l'assenza di problematiche legate alla installazione del Forno 14 e del nuovo Forno 11, confermando nella configurazione futura, il rispetto dei limiti di emissione stimati presso i confini ed i ricettori nel periodo diurno e notturno.**

## 12.8 LIVELLI DI IMMISSIONE STIMATI

Nella seguente Tabella 12.30 sono riassunti i risultati dell'analisi atta a stimare l'immissione delle nuove sorgenti sonore fisse continue di progetto in aggiunta a quelle già presenti presso lo stabilimento.

Grazie all'utilizzo del modello matematico di predizione acustica sono stati stimati i livelli sonori generati da tutte le sorgenti sonore attuali che rimarranno in funzione e da tutte le sorgenti relative al Forno 14 ed al nuovo Forno 11 presso lo stabilimento di Zignago Vetro S.p.A..

Sono stati pertanto considerati gli 8 punti ricettori come ben evidenziato nella Figura 11.1 presente nei precedenti paragrafi e nell'Annesso II.

I valori limite di immissione devono essere stimati nell'ambiente esterno in prossimità dei ricettori come richiesto dall'art. 2, comma 1, lettera f) della L. 447/1995.

In questo caso i livelli stimati indicati nella successiva tabella sono comprensivi del rumore di fondo (residuo) diurno e notturno presente nella zona di indagine, al fine di evidenziare con la maggiore precisione possibile il livello sonoro ambientale stimato.

I livelli sonori stimati sono stati arrotondati allo 0,5 come richiesto dal D.M. 16.03.1998.

Tabella 12.30. Verifica rispetto dei valori limite diurni e notturni di immissione stimati presso i ricettori abitativi - Stato di progetto

Pos.	Descrizione	Classe acustica	$L_{Aeq,TR}$ Diurno stimato (dBA)	Limite Diurno	$L_{Aeq,TR}$ Notturno stimato (dBA)	Limite Notturno
EO1	Gruppo abitazioni a sud in via Ita Marzotto fronte "Bocciofila Zignago"	III	40,0	60	37,0	50
EO2	Gruppo abitazioni a sud-ovest in via Manzoni lato Chiesa	IV	40,5	65	38,0	55



Pos.	Descrizione	Classe acustica	L <sub>Aeq,TR</sub> Diurno stimato (dBA)	Limite Diurno	L <sub>Aeq,TR</sub> Notturmo stimato (dBA)	Limite Notturmo
E05	Abitazione a nord- ovest in via Manzoni, 13	IV	43,5	65	39,0	55
E06	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	IV	41,0	65	38,0	55
E07	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	IV	50,5	65	39,0	55
E02ter	Gruppo abitazioni a sud-ovest in Piazza Ita Marzotto, 20 fronte residenza Santa Margherita	II	42,0	55	40,5	45
E03ter	Gruppo abitazioni a ovest in via XXIV Maggio angolo con via dei Bersaglieri	II	43,5	55	41,0	45
E04ter	Gruppo abitazioni a nord-ovest in via Einaudi, 33	II	40,5	55	36,0	45

Dalla tabella soprastante si può notare che i dati stimati a seguito del progetto di installazione del nuovo Forno 11 e del Forno 14 (senza dimenticare l'ulteriore intervento progettuale di bonifica dello STEP 2), dimostrano **l'assenza di problematiche date dall'inserimento delle nuove sorgenti sonore aziendali, per quanto riguarda il rispetto dei limiti di immissione diurni e notturni stimati ai ricettori abitativi.**



## 12.9 LIVELLI DIFFERENZIALI $L_D$ DI IMMISSIONE STIMATI

Per la messa in esercizio dei nuovi impianti, ai sensi del punto 6 della Circolare del Ministero **dell'Ambiente del 06/09/2004**, trova applicazione la verifica del criterio differenziale di immissione, condizione necessaria per il rilascio del nulla osta acustico relativo da parte degli organi preposti.

**Nello specifico caso il progetto prevede l'installazione di** impiantistiche afferenti al Forno 14 ed al nuovo Forno 11; la collocazione dei nuovi impianti e la loro progettazione acustica, al fine di minimizzarne le emissioni sonore, non dovrebbero comportare particolari alterazioni dello scenario acustico attuale. La demolizione e la ricostruzione del nuovo Forno 11 con le migliori tecnologie disponibili attualmente sul mercato comporterà senza dubbio alcuno, un miglioramento piuttosto consistente delle emissioni rumorose dello stabilimento. Per tutte le nuove macchine ed attrezzature che vanno ad aggiungersi, sono state pertanto effettuate le congrue verifiche di rispetto del criterio differenziale **presso i ricettori, grazie all'utilizzo del modello matematico di previsione acustica.**

In particolare nel modello previsionale sono state inserite (si veda Annesso IV), per la sola verifica del criterio differenziale diurno e notturno, le sorgenti sonore installate **dopo l'entrata in vigore del D.M. 11/12/1996 (coincidenti con le sorgenti sonore attuali ed** afferenti al funzionamento del Forno 13 e con le sorgenti future facenti parte del complesso del Forno 14 e nel nuovo Forno **11) incidenti nell'area** oggetto di valutazione. Circoscrivendo **il modello previsionale alla presenza delle sole sorgenti sonore attive dopo dell'entrata in** vigore del D.M. 11/12/1996, si è stati in grado di calcolare pertanto il livello sonoro generato dal funzionamento delle sole sorgenti sonore attribuibili al Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11.

Al fine maggiormente cautelativo il criterio differenziale di immissione è stato stimato esternamente alle facciate degli edifici abitativi interessati dalla rumorosità delle sorgenti afferenti al Forno 13, al Forno 14 ed al nuovo Forno 11, considerando i livelli sonori stimati **come se fossero i livelli acustici interni all'ambiente abitativo a finestre aperte (situazione** maggiormente cautelativa).

Come è possibile evincere dalla Tabella 12.32, anche nella configurazione progettuale, i valori notturni relativi alle emissioni complessive delle sorgenti sonore del Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11, risultano lievemente minori rispetto ai valori diurni. La motivazione è data dal fatto che durante la notte, gli impianti sopra citati, pur continuando a funzionare a ciclo continuo, presentano fasi di lavoro meno intense rispetto al giorno (prevalentemente legate ad una minore movimentazione del rottame **ed all'assenza di veicoli nell'intorno della viabilità** a loro afferenti) che ne comportano, analogamente allo stato di fatto, una lieve diminuzione della propria rumorosità notturna.

Si precisa che nelle seguenti tabelle, sono indicati i livelli residui ( $L_R$ ) nel periodo diurno e notturno presso i tre punti analoghi (misurati il del 22 giugno 2020 e riscontrabili in Tabella 11.6 e Figura 11.4); a tali livelli sonori sono stati aggiunti i valori di rumore stimati delle



sorgenti rappresentate dal Forno 13 di fatto, dal Forno 14 e dal nuovo Forno 11 di progetto. al fine di ottenere i livelli ambientali  $L_A$  stimati per effettuare un congruo confronto con i valori limite differenziali di immissione

In Tabella 12.31 sono descritte le nuove installazioni e la loro relativa distanza dai ricettori, mentre i risultati delle stime dei livelli acustici generati dal loro funzionamento e la relativa incidenza sonora sulle abitazioni sono presenti in Tabella 12.32.

Tabella 12.31. Distanze dei ricettori dai nuovi impianti riferiti al Forno 14 ed al nuovo Forno 11

Intervento	Distanza da							
	E01	E02	E05	E06	E07	E02ter	E03ter	E04ter
Forno 14								
Forno 14 Sorgenti connesse ai tamponamenti del reparto Hot End e Cold End	540 m	510 m	275 m	265 m	360 m	585 m	540 m	500 m
Forno 14								
Locale servizi Sorgenti connesse al locale servizi	500 m	585 m	215 m	210 m	315 m	550 m	575 m	470 m
Forno 14								
Locale compressori Sorgenti connesse al locale compressori	590 m	560 m	225 m	215 m	315 m	345 m	555 m	470 m
Forno 14								
Locale pompe a vuoto Sorgenti connesse al locale pompe a vuoto	590 m	560 m	225 m	215 m	315 m	345 m	555 m	470 m
Forno 14								
Torre booster Torre booster	580 m	545 m	260 m	235 m	330 m	620 m	540 m	495 m
Forno 14								
Filtro officina Sorgenti connesse al filtro officine	610 m	620 m	290 m	220 m	230 m	685 m	650 m	560 m
Nuovo Forno 11								
Nuovo Forno 11 Sorgenti connesse ai tamponamenti del nuovo Forno	300 m	340 m	510 m	490 m	530 m	375 m	480 m	650 m
Nuovo Forno 11								
Metano Sorgenti connesse alla cabina metano	390 m	320 m	415 m	435 m	535 m	405 m	355 m	530 m
Nuovo Forno 11								
Locale compressori Sorgenti connesse al locale compressori	300 m	320 m	500 m	490 m	520 m	370 m	435 m	635 m
Nuovo Forno 11								
Locale pompe a vuoto Sorgenti connesse al locale pompe a vuoto	300 m	320 m	500 m	490 m	520 m	370 m	435 m	635 m
Nuovo Forno 11								
Torre booster Torre booster	265 m	295 m	540 m	520 m	570 m	350 m	455 m	650 m



Intervento	Distanza da							
	E01	E02	E05	E06	E07	E02ter	E03ter	E04ter
Nuovo Forno 11  Composizione Sorgenti connesse al locale composizione	380 m	405 m	425 m	405 m	460 m	440 m	495 m	605 m

I risultati delle stime dei livelli acustici generati dal funzionamento delle suddette sorgenti sonore di fatto e di progetto e la loro relativa incidenza acustica sulle abitazioni sono presenti in Tabella 12.32 di pagina successiva.



Tabella 12.32. Verifica dei livelli differenziali stimati per le sorgenti del Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 presso i ricettori nel periodo diurno e notturno confrontando i livelli sonori residui ( $L_R$ ) ed i livelli sonori ambientali ( $L_A$ ) - Stato di progetto

Rif.	Livello residuo diurno misurato ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello sonoro diurno stimato dato dal Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello ambientale diurno stimato di progetto ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Differenziale diurno stimato (< 5 dB)	Livello residuo notturno misurato ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello sonoro notturno stimato dato dal Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Livello ambientale notturno stimato di progetto ( $L_{Aeq, TM}$ ) (dBA)	Differenziale notturno stimato (< 3 dB)
E01 Gruppo abitazioni a sud in via Ita Marzotto fronte "Bocciofila Zignago"	38,4	27,1	$38,4 + 27,1 = 38,7$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	35,2	22,1	$35,2 + 22,1 = 35,4$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA
E02 Gruppo abitazioni a sud-ovest in via Manzoni lato Chiesa	38,4	33,5	$38,4 + 33,5 = 39,6$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	35,2	28,4	$35,2 + 28,4 = 36,0$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA
E05 Abitazione a nord-ovest in via Manzoni, 13	39,5	41,0	$39,5 + 41,0 = 43,3$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	34,8	36,7	$34,8 + 36,7 = 38,9$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA



Rif.	Livello residuo diurno misurato (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Livello sonoro diurno stimato dato dal Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Livello ambientale diurno stimato di progetto (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Differenziale diurno stimato (< 5 dB)	Livello residuo notturno misurato (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Livello sonoro diurno stimato dato dal Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Livello ambientale notturno stimato di progetto (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Differenziale notturno stimato (< 3 dB)
E06 Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	39,5	36,6	39,5 + 36,6 = 40,5	N.A. Non applicabile L <sub>A</sub> < 50 dBA	34,8	31,3	34,8 + 31,3 = 36,4	N.A. Non applicabile L <sub>A</sub> < 40 dBA
E07 Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	39,5	33,8	39,5 + 33,8 = 40,5	N.A. Non applicabile L <sub>A</sub> < 50 dBA	34,8	29,3	34,8 + 29,3 = 35,9	N.A. Non applicabile L <sub>A</sub> < 40 dBA
E02ter Gruppo abitazioni a sud-ovest in Piazza Ita Marzotto, 20 fronte residenza Santa Margherita	38,4	32,8	38,4 + 32,8 = 39,5	N.A. Non applicabile L <sub>A</sub> < 50 dBA	35,2	27,6	35,2 + 27,6 = 35,9	N.A. Non applicabile L <sub>A</sub> < 40 dBA





Rif.	Livello residuo diurno misurato (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Livello sonoro diurno stimato dato dal Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Livello ambientale diurno stimato di progetto (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Differenziale diurno stimato (< 5 dB)	Livello residuo notturno misurato (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Livello sonoro diurno stimato dato dal Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Livello ambientale notturno stimato di progetto (L <sub>Aeq, TM</sub> ) (dBA)	Differenziale notturno stimato (< 3 dB)
E03ter Gruppo abitazioni a ovest in via XXIV Maggio angolo con via dei Bersaglieri	37,9	40,2	$37,9 + 40,2 = 42,2$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	36,6	35,5	$36,6 + 35,5 = 39,1$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA
E04ter Gruppo abitazioni a nord-ovest in via Einaudi, 33	39,5	31,0	$39,5 + 31,0 = 40,1$	N.A. Non applicabile $L_A < 50$ dBA	34,8	26,2	$34,8 + 26,2 = 35,4$	N.A. Non applicabile $L_A < 40$ dBA



Dai risultati presenti in Tabella 12.32, si evince che nella configurazione di progetto, con tutte le sorgenti precedentemente descritte attive:

- nel periodo diurno per tutti i ricettori, **i livelli sonori stimati all'esterno degli ambienti abitativi** non eccederanno il limite di applicabilità del criterio differenziale di 50 dBA di giorno a finestre aperte (art. 4, comma 2, lettera a del D.P.C.M. 14.11.1997). Tali valori numerici diurni si riferiscono a stime considerando i livelli sonori che potrebbero essere rilevati a finestra aperta;
- nel periodo notturno per tutti i ricettori i, **i livelli sonori stimati all'esterno degli ambienti abitativi** non eccederanno il limite di applicabilità del criterio differenziale di 40 dBA di notte a finestre aperte (art. 4, comma 2, lettera a del D.P.C.M. 14.11.1997).

Come già illustrato nel precedente paragrafo 11.7 non essendo stato possibile accedere **all'interno** delle stanze dei ricettori abitativi non sono state effettuare considerazioni circa i livelli sonori che potrebbero verificarsi **all'interno degli ambienti abitativi a finestre chiuse**. Tuttavia dai sopralluoghi effettuati, i serramenti delle abitazioni apparivano in buone condizioni, garantendo con tutta probabilità la non applicabilità diurna e notturna del criterio differenziale a finestra chiusa (ovvero limiti inferiori a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte ai sensi dell'art.4, comma 2, lettera b del D.P.C.M. 14/11/1997)



## 13. CONCLUSIONI

Il progetto valutato nel presente documento costituisce la prosecuzione delle attività di miglioramento impiantistico, iniziate nel 2017 con la progettazione **del "Forno 1 bis" (oggi denominato "Forno 13")**, **autorizzata dalla Città Metropolitana di Venezia con Determinazione N. 247 / 2018** (provvedimento autorizzativo unico ai sensi del 27-bis del D.lgs. 152/06 e s.m.i.). Tra le prescrizioni autorizzative di tale atto vi sono anche alcuni adempimenti relativi alla riduzione **dell'impatto acustico**, alcuni dei quali sono già stati realizzati dalla Società Zignago Vetro.

Il progetto valutato comporta la realizzazione di un nuovo forno fusorio (Forno 14, che sarà simile al Forno 13 e sarà costruito in parallelo ad esso) e il completo rinnovamento del Forno **11 (Ex Forno 1) e del reparto composizione dei Forni 11 e 12 (Ex Forno 2)**. **Con l'occasione la Società ha individuato la possibilità di implementare gli interventi finalizzati alla riduzione dell'impatto acustico, in particolare mediante bonifica acustica della copertura della zona formatrici e ricottura a fianco del nuovo Forno 11.**

La presente valutazione previsionale di impatto acustico ha permesso di determinare che i livelli sonori generati dallo stabilimento nella configurazione di progetto rispetteranno i limiti di legge durante i tempi di riferimento diurno e notturno, come di seguito dettagliato.

### 13.1 CONFRONTO CON I LIMITI ASSOLUTI DI EMISSIONE

I limiti assoluti di emissione stimati risulteranno rispettati nel periodo diurno e notturno **all'altezza dei ricettori abitativi**.

Dalla lettura dei seguenti grafici appaiono evidenti i miglioramenti che si otterranno a seguito del revamping del Forno 11, le cui emissioni di rumore saranno particolarmente ridotte grazie alla pannellature ed altre opere di mitigazione acustica che saranno approntate nella sua costruzione. A tale intervento è da affiancare anche la presenza dei nuovi edifici insonorizzati, che con le loro volumetrie, si comporteranno alla stregua di schermature tali da limitare la fuoriuscita delle emissioni sonore dalle pertinenze aziendali verso i punti esterni di osservazione.



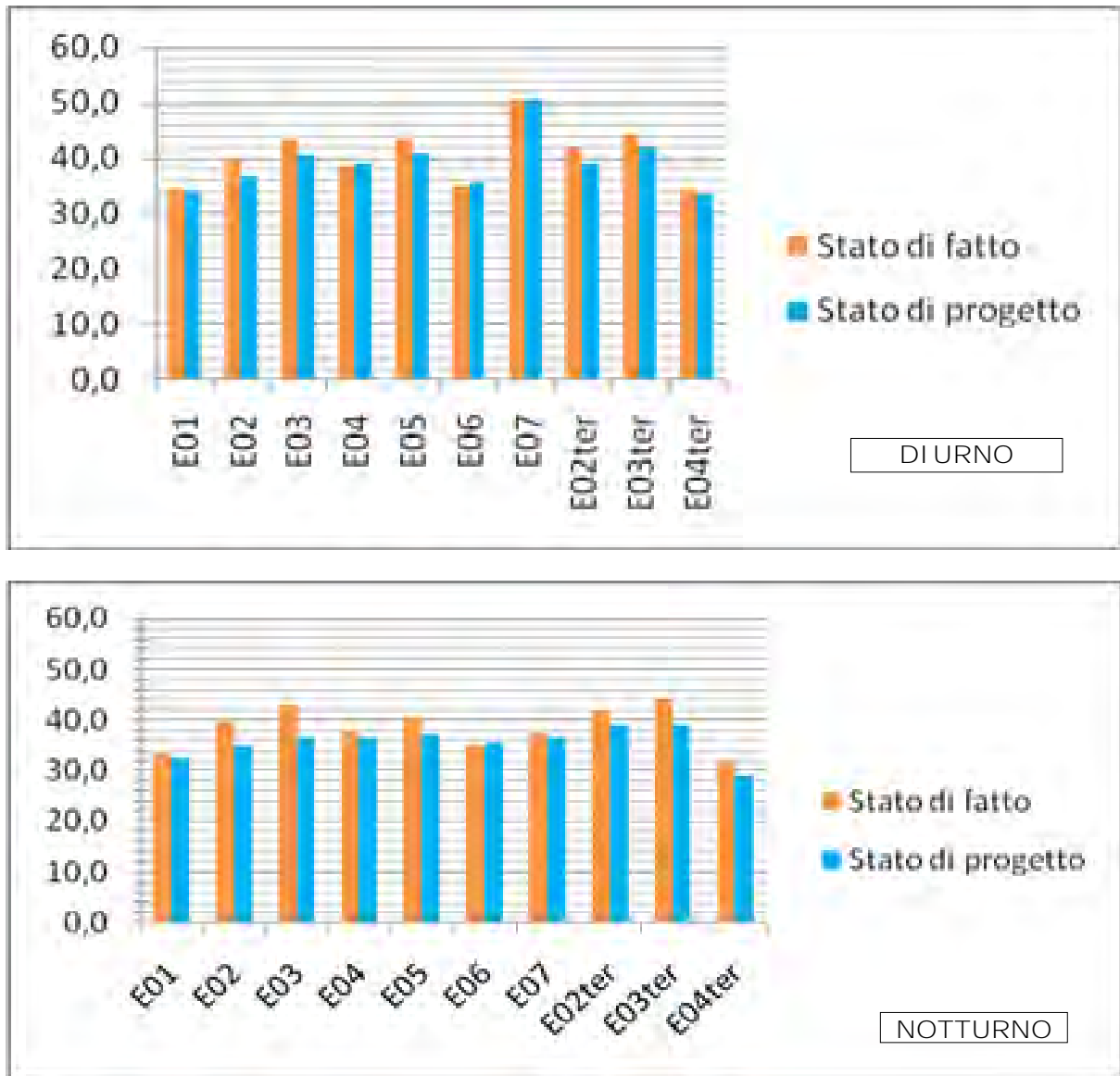


Figura 13.1. Confronto tra i livelli di emissione misurati nello stato di fatto con i livelli di emissione predetti nello stato di progetto

Anche presso i ricettori E02ter ed E03ter dove erano stati rilevate alcune problematiche, nello stato di progetto, i livelli di emissione notturni si prevedono al di sotto del limite di 40 dBA della classe II. In particolare la riduzione dei livelli sonori per i ricettori sopra descritti sarà:

- relativamente al ricettore E02ter alla notte si passerà da un livello sonoro di 42,0 dBA a un livello sonoro di 39,0 dBA, pari ad un decremento numerico di 3 dBA e percentuale pari 7,14 %;
- relativamente al ricettore E03ter alla notte si passerà da un livello sonoro di 42,0 dBA a un livello sonoro di 39,0 dBA, pari ad un decremento numerico di 3 dBA e percentuale pari 11,36 %.

## 13.2 CONFRONTO CON I LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

I limiti assoluti di immissione attuali e stimati risultano rispettati nel periodo diurno e notturno all'altezza dei ricettori abitativi.

La sottostante figura, riporta il confronto tra i limiti di immissione dello stato di fatto ed i limiti di immissione dello stato di progetto.

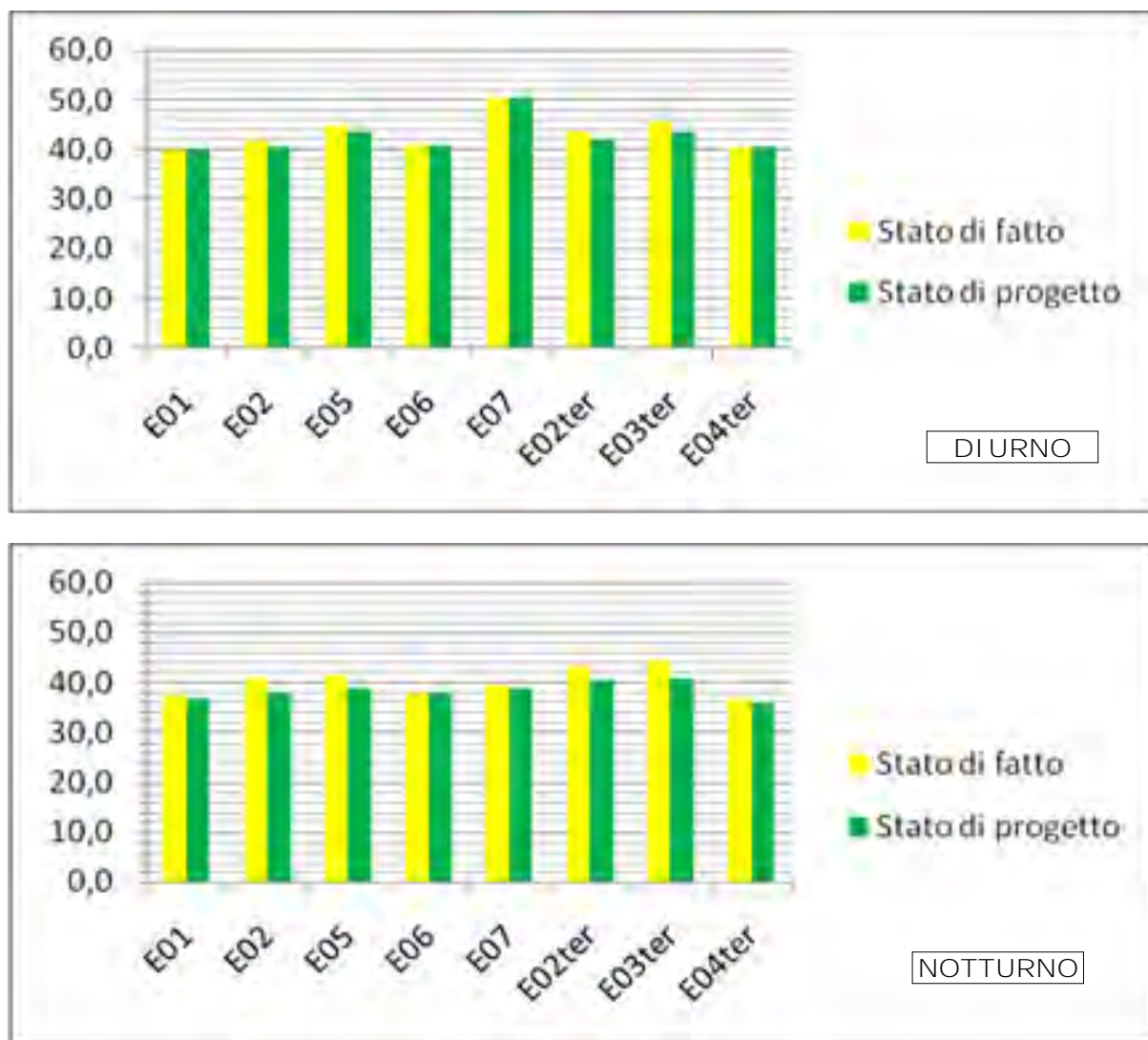


Figura 13.2. Confronto tra i livelli di immissione misurati nello stato di fatto con i livelli di immissione predetti nello stato di progetto

La lettura dei grafici soprastanti permette di evidenziare, analogamente a quanto riportato nel paragrafo precedente, un netto miglioramento della situazione sonora di progetto rispetto a quella attuale.



### 13.3 CONFRONTO CON I LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

I limiti differenziali di immissione risultano rispettati presso i ricettori abitativi posti nelle vicinanze dello stabilimento nei due seguenti scenari:

- nello stato di fatto (considerando la presenza del solo Forno 13 e del fondo dato dal traffico in lontananza):
  - durante il giorno i livelli sonori stimati non risultano applicabili presso i ricettori abitativi, in quanto il livello sonoro non eccede la soglia di applicabilità di 50 dBA di giorno a finestre aperte. Alla luce di quanto indicato si può pertanto asserire che tali limiti risultano rispettati di giorno presso le civili abitazioni anche nelle condizioni di finestre chiuse (per i motivi citati in paragrafo 11.7);
  - durante la notte i livelli sonori stimati non risultano applicabili presso i ricettori abitativi, in quanto il livello sonoro non eccede la soglia di applicabilità di 40 dBA di notte a finestre aperte. Alla luce di quanto indicato si può pertanto asserire che tali limiti risultano rispettati di giorno presso le civili abitazioni anche nelle condizioni di finestre chiuse (per i motivi citati in paragrafo 11.7);
- nello stato di progetto (considerando la presenza dei soli Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 e del fondo dato dal traffico in lontananza):
  - durante il giorno i livelli sonori stimati nella configurazione futura non risulteranno applicabili presso i ricettori abitativi, in quanto il livello sonoro non eccederà la soglia di applicabilità di 50 dBA di giorno a finestre aperte. Alla luce di quanto indicato si può pertanto asserire che tali limiti risulteranno rispettati di giorno presso le civili abitazioni anche nelle condizioni di finestre chiuse (per i motivi citati in paragrafo 11.7);
  - durante la notte i livelli sonori stimati nella configurazione futura non risulteranno applicabili presso i ricettori abitativi, in quanto il livello sonoro non eccederà la soglia di applicabilità di 40 dBA di notte a finestre aperte. Alla luce di quanto indicato si può pertanto asserire che tali limiti risulteranno rispettati di giorno presso le civili abitazioni anche nelle condizioni di finestre chiuse (per i motivi citati in paragrafo 11.7).



La sottostante figura riporta graficamente l'aumento percentuale e numerico del livello residuo misurato di giorno e di notte, dato dalle emissioni sonore delle sole sorgenti dello stabilimento costruite e da realizzare dopo l'entrata in vigore del D.M. 11/12/1196.

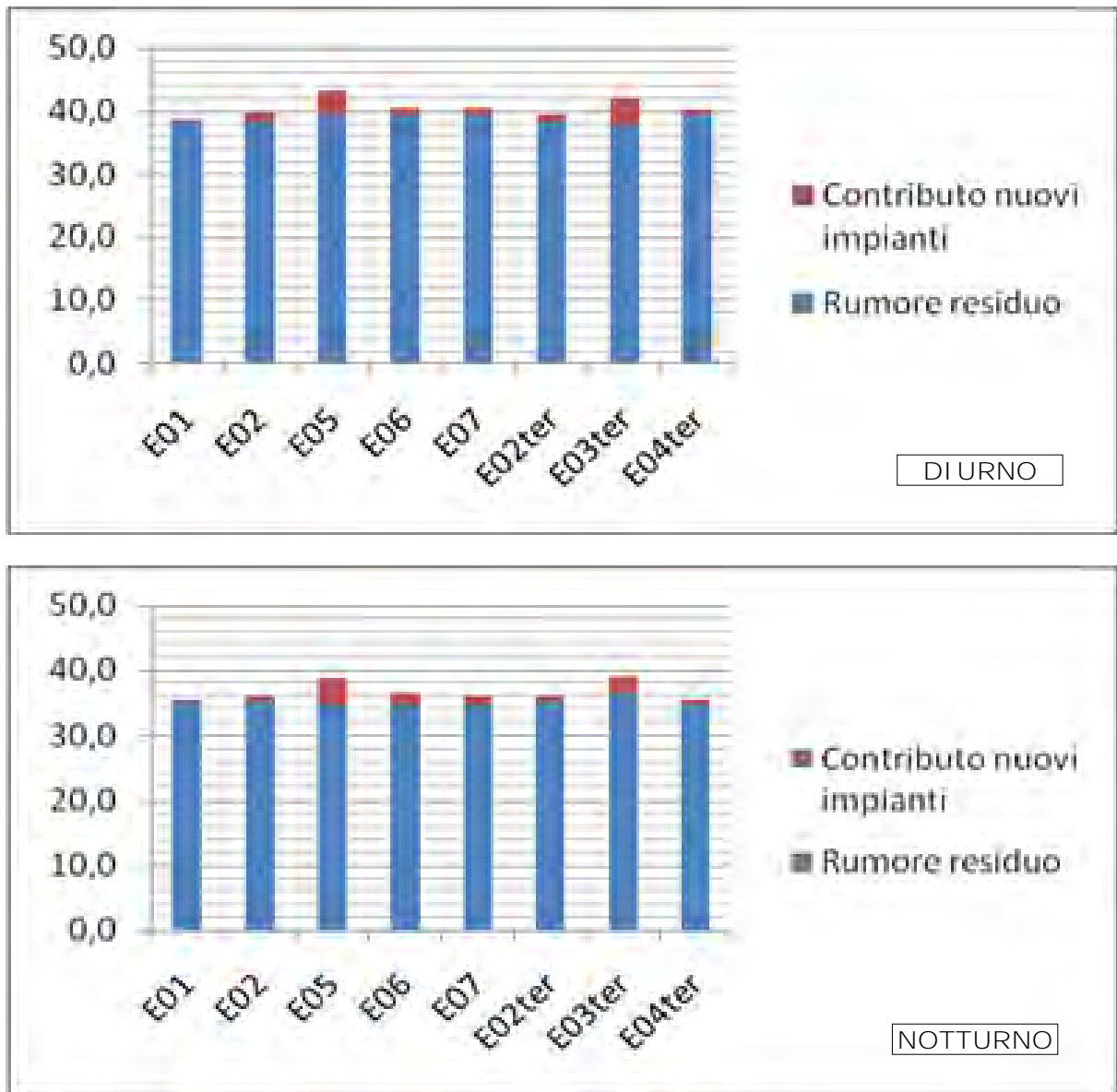


Figura 13.3. Descrizione grafica del contributo percentuale e numerico del Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 del livello ambientale stimato rispetto al livello residuo diurno e notturno



Nella sottostante Tabella 13.1 sono riportati i valori percentuali e numerici di incremento acustico, dati dal funzionamento delle sole sorgenti installate e da installare dopo l'entrata in vigore del D.M. 11/12/1996. Nella pratica è semplicemente il confronto tra il livello ambientale ( $L_A$ ) di progetto ed il livello residuo ( $L_R$ ) misurato.

Tabella 13.1. Descrizione tabellare del contributo percentuale e numerico del Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 del livello ambientale stimato rispetto al livello residuo diurno e notturno

Punto di osservazione	Livello sonoro residuo ( $L_R$ ) misurato diurno (dBA)	Livello sonoro ambientale ( $L_A$ ) stimato diurno (dBA)	Incremento numerico diurno (dBA)	Incremento percentuale diurno (%)	Livello sonoro residuo ( $L_R$ ) misurato notturno (dBA)	Livello sonoro ambientale ( $L_A$ ) stimato notturno (dBA)	Incremento numerico notturno (dBA)	Incremento percentuale notturno (%)
E01	38,4	38,7	0,3	0,78%	35,2	35,4	0,2	0,57%
E02	38,4	39,6	1,2	3,13%	35,2	36,0	0,8	2,27%
E05	39,5	43,3	3,8	9,62%	34,8	38,9	4,1	11,78%
E06	39,5	40,5	1,0	2,53%	34,8	36,4	1,6	4,60%
E07	39,5	40,5	1,0	2,53%	34,8	35,9	1,1	3,16%
E02ter	38,4	39,5	1,1	2,86%	35,2	35,9	0,7	1,99%
E03ter	37,9	42,2	4,3	11,35%	36,6	39,1	2,5	6,83%
E04ter	39,5	40,1	0,6	1,52%	34,8	35,4	0,6	1,72%

La lettura della Figura 13.3 e della Tabella 13.1 dimostrano che gli incrementi percentuali dovuti al funzionamento contemporaneo del Forno 13, Forno 14 e nuovo Forno 11 rispetto al rumore residuo diurno e notturno, risultano piuttosto contenuti e mai superiori alla soglia del 10 %. Gli unici aumenti superiori al 10 % sono riscontrabili presso il ricettore E03ter nel periodo diurno (funzionamento del nuovo Forno 11) e presso il ricettore E05 nel periodo notturno (funzionamento congiunto del Forno 13 e del Forno 14); tali aumenti percentuali permettono comunque di garantire la non applicabilità del criterio differenziale di fronte ai ricettori citati.





### 13.4 CONSIDERAZIONI FINALI

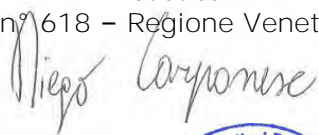



Lo studio di previsione di impatto acustico condotto conferma che l'implementazione degli interventi finalizzati alla riduzione dell'impatto acustico prevista dal progetto, consentirà il rispetto dei limiti di legge durante i tempi di riferimento diurno e notturno.

Realizzando le bonifiche acustiche della copertura sulla zona ricottura e formatrici sul fronte ovest congiuntamente alla futura installazione del Forno 14 e del nuovo Forno 11, i livelli di rumore stimati saranno tali da rispettare quanto previsto dalla normativa vigente al fine di ottenere il rilascio delle autorizzazioni richieste.

Le presenti valutazioni sono state ottenute sulla base dei dati tecnici forniti dalla committenza, dai dati acustici di precedenti indagini fonometriche, dalle informazioni ottenute dai progettisti degli impianti e dai rilievi fonometrici effettuati nel settembre 2019, gennaio 2020 e giugno 2020; in caso di modifiche progettuali o in corso d'opera, in conformità alla legislazione vigente L. 447/95 (rif. art. 8), le valutazioni acustiche saranno aggiornate con i dati tecnici ulteriori e comunque sempre al fine di rispettare i limiti acustici applicabili.

Una volta realizzati gli interventi previsti dal progetto, dovrà essere verificata la congruenza della previsione con la reale situazione futura dei livelli sonori ambientali attraverso lo svolgimento di una indagine fonometrica finalizzata alla verifica del rispetto dei limiti di legge.

Venezia Marghera, 20 luglio 2020

Redazione	Verifica	Approvazione
<p>Dott. Diego Carpanese Tecnico Competente in Acustica n° 618 - Regione Veneto</p>  	<p>Dott. Enrico Raccanelli</p>	 <p>Dott.ssa Gabriella Chieffino Tecnico Competente in Acustica Ambientale n. 495 - Regione Veneto</p>  <p>Iscritta all'Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Venezia al n. 4709</p>

