

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

NUOVO FORNO 14 E RINNOVAMENTO DEL FORNO 11



Provvedimento Autorizzativo Unico Ambientale
Parere favorevole di compatibilità ambientale - Condizione n. 5: Valutazione
previsionale di impatto acustico – Fase di cantiere

Proponente e progettista	Estensore
<p>Zignago Vetro</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) www.eambiente.it; info@eambiente.it Tel. 041 5093820; Fax 041 5093886</p>

SERVIZIO: Valutazione previsionale impatto acustico			Unità Operativa: VALUTAZIONI AMBIENTALI E AUTORIZZAZIONI	Codice Commessa: C21-008284		
00	19.05.2021	Prima emissione	Zignago_C_Amb_5_VP_Imp_Acu_Cant_rev0	D. Carpanese	E. Raccanelli	G. Chiellino
Rev.	Data	Oggetto	File	Redatto	Verificato	Approvato

SOMMARIO

1. PREMESSA	5
2. SCOPO	7
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
4. DEFINIZIONI	9
5. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	12
5.1 Valori limite differenziali di immissione di rumore	13
6. METODO DI MISURA E CALCOLO	14
6.1 Misure strumentali	14
6.2 Calcolo dei livelli equivalenti	15
7. STRUMENTAZIONE	16
8. MODELLO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	18
8.1 Determinazione della potenza sonora	18
8.2 Determinazione del contributo di sorgenti sonore specifiche	19
8.3 Calcolo dell'attenuazione del suono nella propagazione all'aperto	20
8.4 Metodo di calcolo nmpb-routes 96 per il rumore da traffico stradale	21
8.5 Calibrazione del modello di calcolo	24
9. DATI GENERALI	26
10. METODO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO ATTUALE	28
10.1 Caratterizzazione dell'area di analisi	28
10.2 Viabilità di accesso al cantiere	29
10.3 Procedura di indagine fonometrica	29
10.3.1 Condizioni di misura	30
10.3.2 Condizioni meteorologiche	30
10.4 Caratterizzazione delle sorgenti sonore limitrofe	30
10.4.1 Limiti acustici applicabili	32
10.4.2 Valori limite differenziali di immissione di rumore	32
10.4.3 Deroghe ai limiti della Classificazione Acustica Comunale	32
11. LIVELLI ACUSTICI ATTUALI	33
11.1 Punti a confine in prossimità dell'area di cantiere	33
11.2 Punti ricettori sensibili in prossimità dell'area di cantiere	34
11.2.1 Punti di osservazione	36
11.3 Misura dei livelli di propagazione acustica	38
11.3.1 Periodi di osservazione nel periodo di inattività del cantiere E ATTIVITÀ DELLO STABILIMENTO	38
11.3.2 Livelli acustici rilevati	39
11.4 Individuazione delle sorgenti disturbanti	41
12. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	42
12.1 Fasi di cantiere	43



12.2 Sorgenti sonore presenti nell’esecuzione del cantiere.....	45
12.3 Stima degli impatti da rumore prodotti dalle macchine e dalle operazioni di cantiere.....	48
12.3.1 Traiettoria di lavoro	51
12.3.2 Trasporto inerti e materiale di costruzione al fronte di avanzamento	54
12.4 Rumore dovuto alle sorgenti sonore del futuro cantiere nel periodo di riferimento diurno – FORNO 14.....	54
12.4.1 Lavori preliminari: accantieramento e sbancamento	55
12.4.2 Esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi.....	58
12.4.3 FONDAZIONI SUPERFICIALE E SOTTOFALDE	62
12.4.4 Strutture in elevazione e finiture	66
12.5 Rumore dovuto alle sorgenti sonore del futuro cantiere nel periodo di riferimento diurno – FORNO 11.....	69
12.5.1 Lavori preliminari: accantieramento e sbancamento	70
12.5.2 attività di demolizione.....	73
12.5.3 Esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi.....	76
12.5.4 FONDAZIONI SUPERFICIALE E SOTTOFALDE	80
12.5.5 Strutture in elevazione e finiture	84
12.6 Trasporto sulla viabilità di cantiere	87
12.7 Valutazione rispetto dei limiti di immissione in deroga ai limiti del Piano Comunale di Classificazione Acustica	89
13. CONCLUSIONI.....	94

INDICE TABELLE

Tabella 5.1. Classificazione delle aree dove sono ubicati il cantiere ed i ricettori.....	12
Tabella 5.2. Limiti acustici da applicare nelle aree oggetto di valutazione	13
Tabella 7.1. Catena di misura fonometrica.....	16
Tabella 10.1. Dati meteorologici, stazione di Fossalta di Portogruaro (VE)	30
Tabella 10.2 Analisi del contesto	30
Tabella 11.1. Elenco punti a confine limitrofi all’area di cantiere e relative distanze.....	33
Tabella 11.2. Elenco ricettori sensibili limitrofi all’area di cantiere e relative distanze	34
Tabella 11.3. Livelli acustici esterni rilevati presso i confini aziendali e presso i ricettori abitativi	40
Tabella 12.1. Emissioni sonore generate dalle macchine da cantiere nelle varie fasi di lavorazioni - Forno 14	46
Tabella 12.2. Emissioni sonore generate dalle macchine da cantiere nelle varie fasi di lavorazioni - Forno 11	46
Tabella 12.3. Pressione acustica associata alle attività di accantieramento e sbancamento - Forno 14.....	55
Tabella 12.4. Situazione d’impatto ai confini e ricettori i durante le operazioni di accantieramento e sbancamento (Fase 1) - Forno 14.....	56
Tabella 12.5. Pressione acustica associata alle attività di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi - Forno 14.....	59



Tabella 12.6. Situazione d’impatto ai ricettori esposti durante le operazioni di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi (Fase 2) - Forno 14	60
Tabella 12.7. Pressione acustica associata alle attività di fondazioni superficiali e sottofalde - Forno 14.....	63
Tabella 12.8. Situazione d’impatto ai ricettori esposti durante la realizzazione di Fondazioni superficiali e sottofalde - Forno 14	64
Tabella 12.9. Pressione acustica associata alle attività di realizzazione delle strutture in elevazione e finiture	66
Tabella 12.10. Situazione d’impatto ai ricettori esposti durante la realizzazione delle strutture in elevazione e finiture (Fase 4) - Forno 14	67
Tabella 12.11. Pressione acustica associata alle attività di accantieramento e sbancamento - Forno 11.....	70
Tabella 12.12. Situazione d’impatto ai confini e ricettori i durante le operazioni di accatastamento e sbancamento (Fase 1) - Forno 11	71
Tabella 12.13. Pressione acustica associata alle attività di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi - Forno 11.....	73
Tabella 12.14. Situazione d’impatto ai ricettori esposti durante le operazioni di demolizione (Fase 2) - Forno 11	74
Tabella 12.15. Pressione acustica associata alle attività di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi - Forno 11.....	77
Tabella 12.16. Situazione d’impatto ai ricettori esposti durante le operazioni di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi (Fase 3) - Forno 11	78
Tabella 12.17. Pressione acustica associata alle attività di fondazioni superficiali e sottofalde - Forno 11.....	81
Tabella 12.18. Situazione d’impatto ai ricettori esposti durante la realizzazione di Fondazioni superficiali e sottofalde (Fase 4) - Forno 11	82
Tabella 12.19. Pressione acustica associata alle attività di realizzazione delle strutture in elevazione e finiture - Forno 11	84
Tabella 12.20. Situazione d’impatto ai ricettori esposti durante la realizzazione delle strutture in elevazione e finiture (Fase 5) - Forno 11	85
Tabella 12.21. Livelli massimi di immissione calcolati nel periodo diurno per verifica richiesta art. 11 - Forno 14.....	90
Tabella 12.22. Livelli massimi di immissione calcolati nel periodo diurno per verifica richiesta art. 11 - Forno 11.....	91

INDICE FIGURE

Figura 2.1. Localizzazione del cantiere su vasta scala (fonte: BING MAPS 2021).....	7
Figura 10.1. Localizzazione del futuro cantiere su ortofoto (fonte Google Maps 2021).....	29
Figura 11.1. Localizzazione posizioni di osservazione presso i confini ed i ricettori	37
Figura 11.2. Localizzazione della viabilità stradale, dell’area di cantiere, dello stabilimento Zignago Vetro S.p.A. e dei ricettori abitativi.....	41



Figura 12.1. Situazione sonora dei livelli acustici attuali durante il tempo di riferimento diurno - Cantiere Forno 14.....	49
Figura 12.2. Situazione sonora dei livelli acustici stimati durante il tempo di riferimento diurno - Cantiere Forno 11.....	50
Figura 12.3. Dislocazione delle sorgenti sonore nelle varie attività del cantiere di progetto - Forno 14.....	52
Figura 12.4. Dislocazione delle sorgenti sonore nelle varie attività del cantiere di progetto - Forno 11.....	53
Figura 12.5. Rappresentazione grafica relativa alla di operazioni di accantieramento e sbancamento - Forno 14.....	57
Figura 12.6. Rappresentazione grafica relativa alla di operazioni di esecuzioni pali - Forno 14..	61
Figura 12.7. Rappresentazione grafica relativa alla realizzazione delle fondazioni - Forno 14....	65
Figura 12.8. Rappresentazione grafica relativa alla attività legata alla realizzazione delle strutture in elevazione e finiture - Forno 14.....	68
Figura 12.9. Rappresentazione grafica relativa alla di operazioni di accantieramento e sbancamento - Forno 11.....	72
Figura 12.10. Rappresentazione grafica relativa alla di operazioni di demolizione - Forno 11....	75
Figura 12.11. Rappresentazione grafica relativa alla di operazioni di esecuzioni pali - Forno 11	79
Figura 12.12. Rappresentazione grafica relativa alla realizzazione delle fondazioni - Forno 11..	83
Figura 12.13. Rappresentazione grafica relativa alla attività legata alla realizzazione delle strutture in elevazione e finiture - Forno 11.....	86
Figura 12.14. Rappresentazione grafica relativa al traffico di cantiere - Forno 14.....	87
Figura 12.15. Rappresentazione grafica relativa al traffico di cantiere - Forno 14.....	88

ANNESI

- ANNESSO I.** Planimetria con ubicazione delle macchine/attività rumorose rispetto ai confini e ricettori limitrofi all'area di progetto
- ANNESSO II.** Planimetria con ubicazione delle misure per la taratura del modello di predizione acustica
- ANNESSO III.** Schede di rilievo fonometrico presso l'area di indagine
- ANNESSO IV.** Estratto della Zonizzazione acustica del Comune di Isola della Scala (VR)
- ANNESSO V.** Report del modello predittivo
- ANNESSO VI.** Taratura del modello predittivo
- ANNESSO VII.** Dati di rumorosità delle macchine da cantiere nelle fasi di lavorazione
- ANNESSO VIII.** Cronoprogramma delle lavorazioni
- ANNESSO IX.** Certificati di taratura dei fonometri
- ANNESSO X.** Attestato di Tecnico Competente in Acustica Ambientale



1. PREMESSA

La società Zignago Vetro S.p.A. ha depositato in data 28.07.2020 istanza, acquisita agli atti della Città Metropolitana di Venezia (CMVE) con prot. 37592 del 28.07.2020, ai sensi dell'art. 27 bis del D. Lgs 152/06 e s.m.i. per l'ottenimento del provvedimento autorizzativo unico comprensivo del provvedimento di VIA, del rilascio dell'AIA e di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati necessari alla realizzazione e all'esercizio del progetto "Nuovo forno 14 e rinnovamento del forno 11".

In data 03.05.2021 il Servizio Ambiente - COMITATO di VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE ha rilasciato il Parere n.3, favorevole di compatibilità ambientale con 13 condizioni ambientali. Tra esse la n. 5 è la seguente:

Per la fase di cantiere dovrà essere predisposta una valutazione previsionale di impatto acustico che permetterà di individuare le fasi maggiormente impattanti e le eventuali misure di mitigazione necessarie. Il PMA dovrà essere aggiornato prevedendo, nel caso di impatti potenzialmente significativi, il monitoraggio del rumore anche in corso d'opera in concomitanza con le fasi di lavorazione maggiormente impattanti presso i ricettori più esposti. La ditta dovrà trasmettere ai soggetti verificatori la documentazione previsionale di impatto acustico per il cantiere e l'integrazione al PMA con almeno 30 giorni di anticipo rispetto alla comunicazione inizio dei lavori.

Alla luce di quanto suddetto, la presente relazione 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" e la Norma Italiana UNI 11728:2018; 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), 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 tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi" (art. 2, comma 1, lettera a).



Ai sensi dell'art. 10 del Regolamento per la disciplina delle attività rumorose del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE), l'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi in **cantieri edili** od assimilabili in prossimità o all'interno delle zone abitate è consentita nei giorni feriali, escluso il sabato pomeriggio:

- a) dalle ore 8.00 alle ore 12.00 e dalle ore 14.00 alle ore 19.00 durante la vigenza dell'ora solare;
- b) dalle ore 8.00 alle ore 12.00 e dalle ore 14.30 alle ore 19.00 durante la vigenza dell'ora legale.

L'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi in cantieri edili o stradali in prossimità o all'interno delle zone abitate, è consentita eccezionalmente anche oltre l'orario precedentemente definito e comunque non oltre le ore 21.00, a condizione che ciò si manifesti necessario per il completamento di lavorazioni già iniziate e non interrompibili e a condizione che ciò sia tempestivamente comunicato agli Organi di sorveglianza. Inoltre l'art. 11 del già citato Regolamento Acustico Comunale indica il limite assoluto da non superare, inteso come livello equivalente rilevato su base temporale di almeno 10 minuti, è:

- in zona di classe I e II: 55 dBA;
- in zona di classe III e IV: 65 dBA;
- in zona di classe V e VI: 70 dBA.

Tale limite si intende fissato in facciata delle abitazioni confinanti con le aree in cui vengono esercitate le attività. Nel caso di ricettori posti nello stesso fabbricato in cui si eseguono i lavori, si considera il limite di 55 dBA, misurati a finestre chiuse.

Ai fini del presente articolo non si considerano i limiti differenziali né altre penalizzazioni come componenti tonali o impulsive.

Per cantieri presso i quali è previsto il superamento degli orari e/o dei limiti di emissione sonora sopra indicati, il Dirigente competente può concedere deroga, in caso di presentazione di richiesta motivata dell'interessato secondo il modello predisposto (all. 3 – scheda A2).

Pertanto ai sensi dell'Art. 12, qualora, per eccezionali e contingenti motivi documentabili, il responsabile del cantiere ritenga necessario superare anche per brevi periodi i limiti di orario e/o di emissione sonora indicati nel regolamento, dovrà indirizzare al Dirigente competente specifica domanda di autorizzazione in deroga utilizzando il modello predisposto (allegato 3 – scheda A2), almeno 10 giorni prima dello svolgimento delle attività "fuori limite". Il Dirigente competente, valutate le motivazioni eccezionali e contingenti e sentito eventualmente il parere dell'ARPAV, rilascia (od eventualmente nega) l'autorizzazione in deroga che potrà comunque contenere specifiche prescrizioni, quali ad esempio il divieto di uso contemporaneo di macchinari particolarmente rumorosi o la messa in opera di adeguati schermi fonoisolanti e/o fonoassorbenti.

Copia dell'autorizzazione dovrà essere tenuta sul luogo ove viene svolta l'attività ed esibita al personale incaricato di eseguire i controlli.



2. SCOPO

La presente relazione ha come scopo la previsione dell'impatto acustico ambientale generato dall'attività delle macchine e dalle lavorazioni del cantiere relativo al progetto di costruzione completa di un nuovo forno fusorio (F14) e riqualificazione dell'esistente forno fusorio (F11) presso lo stabilimento della Zignago Vetro S.p.A. in Fossalta di Portogruaro (VE).

Le aree di pertinenza della Zignago Vetro S.p.A., che ospiteranno il cantiere, 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 suddetta frazione in direzione sud-ovest. Il livello altimetrico dell'area è di circa 9,0 m s.l.m..

Lo studio previsionale sarà teso alla valutazione della rumorosità, che sarà apportata dall'attività delle sorgenti sonore relative al cantiere edile.

I valori ottenuti dalle simulazioni previsionali saranno confrontati con i limiti assoluti definiti dalla vigente regolamentazione nazionale e regionale in tema di inquinamento acustico, e potranno essere utilizzati come piattaforma di base al fine di orientare le scelte più appropriate in riferimento ad eventuali azioni di mitigazione atte a contenere i livelli acustici ambientali entro i limiti decretati.

L'immagine seguente indica la localizzazione territoriale di massima dell'impianto in progetto.

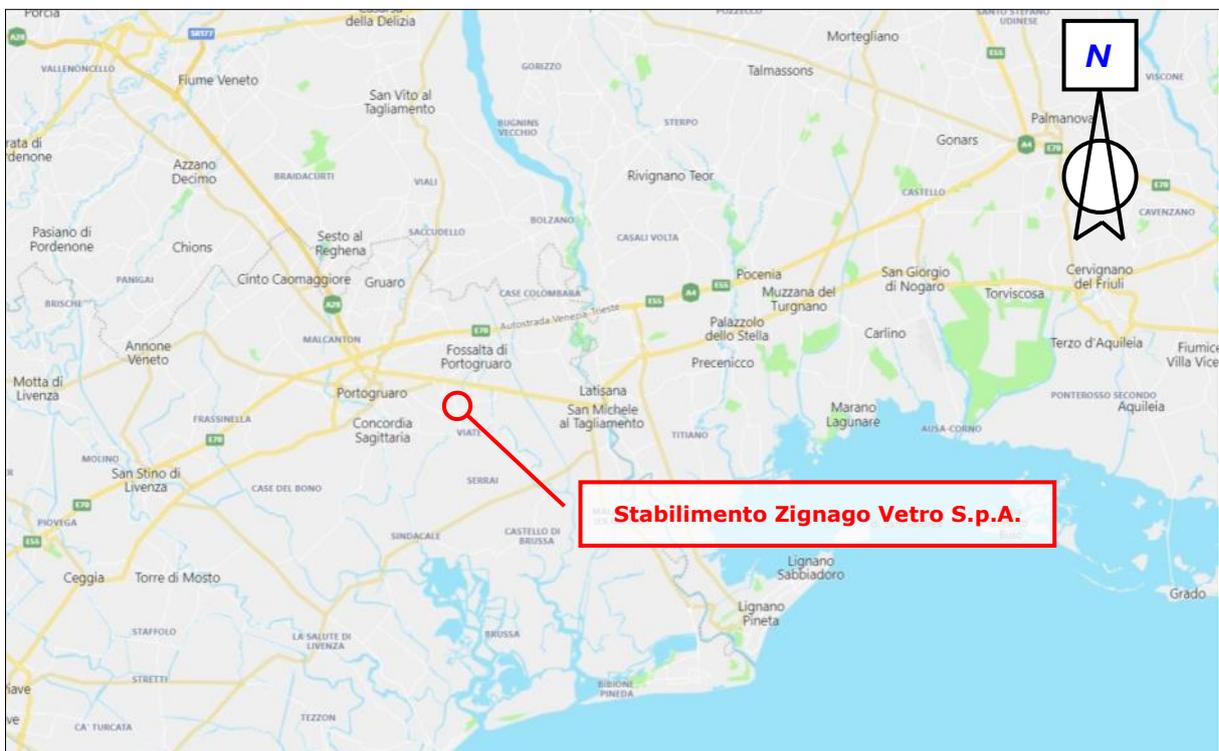


Figura 2.1. Localizzazione del cantiere su vasta scala (fonte: BING MAPS 2021)

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>	<i>Legge quadro sull'inquinamento acustico</i>
<i>D.P.C.M. 14.11.1997</i>	<i>Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno</i>
<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 prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare</i>
<i>Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Circolare del 06.09.2004</i>	<i>Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali</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>
<i>Norma UNI 11728:2018</i>	<i>Acustica - Pianificazione e gestione del rumore di cantiere - Linee guida per il committente comprensive di istruzioni per l'appaltatore</i>
<i>D. Lgs. 17.02.2017, n. 42</i>	<i>Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale di inquinamento acustico</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 (T₀):** 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:

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

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 (L. 447/1995).
- **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.



- **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.



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 IV**), come richiesto dalle vigenti disposizioni di legge, utilizzando la classificazione ed i limiti indicati in arancio in Tabella 5.2 (determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore).

Tabella 5.1. Classificazione delle aree dove sono ubicati il cantiere ed i ricettori

Aree individuate	Classe di destinazione acustica	Descrizione classe acustica
Pertinenze di Zignago Vetro S.p.A. Confine di stabilimento E04	V	<i>Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</i>
Ricettori abitativi E02ter, E03ter ed E04ter	II	<i>Aree prevalentemente residenziali: 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.</i>
Ricettore abitativo E01	III	<i>Aree di tipo misto: 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.</i>
Ricettori abitativi E02, E05, E06 ed E07 Confine di stabilimento E03	IV	<i>Aree di intensa attività umana: 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.</i>



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	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
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 DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE

Il Regolamento per la disciplina delle attività rumorose del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE) indica all'art. 11 che per le attività cantieristiche temporanee non si considerano i limiti differenziali né altre penalizzazioni previste dalla normativa vigente (componenti tonali o impulsive).



6. METODO DI MISURA E CALCOLO

6.1 MISURE STRUMENTALI

La misurazione del rumore 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 eseguita secondo il metodo espresso in Allegato B del D.M. 16.03.1998. In particolare, è stato utilizzato un microfono da campo libero posizionato in punti strategici in prossimità dell'area di cantiere attualmente priva di macchine operatrici senza dimenticare che lo stabilimento risultava attivo.

Le misurazioni dell'emissione delle sorgenti sonore presenti all'interno dell'impianto sono state effettuate posizionando il microfono (munito di cuffia antivento) a 1,5 metri di altezza dal suolo.

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).
- 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 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. agr. Diego Carpanese (iscritto nell'Elenco Nazionale dei TCCA al nr. 638 come indicato nell'**Annesso IX**) per la valutazione del livello sonoro ambientale diurno all'altezza dei punti di osservazione E01, E02, E03 ed E04. È stato inoltre eseguito un rilievo fonometrico diurno all'altezza del punto ricettore E03ter posto ad ovest dello stabilimento.



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 $(T_0)_i$ rapportato al tempo di riferimento T_R .

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

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1 L_{Aeq}(T_0)_i} \right] \quad [\text{dBA}]$$

dove T_R è il periodo di riferimento diurno o notturno, T_0 il tempo di osservazione relativo alla misura in questione. I valori calcolati sono arrotondati a 0,5 dB.



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.

Tabella 7.1. Catena di misura fonometrica

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 IX
	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 IX
	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 IX
Filtri 1/3 d'ottava				
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis LxT2	3006	29.04.2019	Vedi Annesso IX
Filtri 1/3 d'ottava				
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Larson Davis Model 831	2558	29.04.2019	Vedi Annesso IX
Filtri 1/3 d'ottava				
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;
- elaborazione del modello del rumore generato dal traffico circolante su infrastrutture ferroviarie basato sul metodo olandese SRM II.

I dati rappresentati sul modello sono riportati in **Annesso V**.

Il modello predittivo adottato è il Software Cadna-A vers. 183.5110 © 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, i metodi 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 miscelanea 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 (includendo 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°) 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 vando 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°. 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.



8.5 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 VI**) 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:



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

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.



9. DATI GENERALI

Committente	Zignago Vetro S.p.A. Via Ita Marzotto, 8 - 30025 Fossalta di Portogruaro (VE)
Deroga richiesta	Richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti e condizioni previste dal regolamento per la disciplina delle attività rumorose per cantieri edili, stradali e assimilabili
Indirizzo	Via Ita Marzotto, 8 - 30025 Fossalta di Portogruaro (VE)
Intervento	Cantiere edile a seguito del progetto ampliamento dello stabilimento mediante la costruzione di un nuovo forno (forno 14) e rinnovamento di un forno esistente (Forno 11)
Zona urbanistica	P.I. Zona D1/1 - Industriale di completamento Comune di Fossalta di Portogruaro - Foglio 15, mappale 69 (relativamente all'area di cantiere)
Durata attività	Inizio lavori: giugno 2021 Fine lavori: agosto 2023
Monitoraggio acustico	per. ind. Elvis Romano - ENTECA nr. 917 ing. Antonio Sorrentino - ENTECA nr. 4.941 dott. Diego Carpanese - ENTECA nr. 638
Elaborazione del modello predittivo	dott. Diego Carpanese - ENTECA nr. 638 dott. pian. Gabriella Chiellino - ENTECA nr. 657
Date dei rilevamenti	12 settembre 2019 14 gennaio 2020 22 giugno 2020
Direzione lavori	Ing. Pieralberto Fadalti



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.

Nello stato di progetto si intende attivare un cantiere edile nel quale saranno effettuate varie fasi di lavoro, con diversa temporalità, al fine di ampliare lo stabilimento mediante l'introduzione di un quarto Forno fusorio (Forno 14) di ultima generazione oltre al rinnovamento del Forno 11 esistente.

Gli orari di attività del cantiere che prevedono l'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi nelle aree limitrofe ai ricettori avverrà dalle ore 6.30 alle ore 19.30, mentre l'orario di accesso ai mezzi di cantiere (camion e furgoni) avverrà dalle ore 7.00 alle ore 18.30.

Si precisa che a seguito della realizzazione del Forno 14 inizierà anche la fase di cantiere per il rinnovamento del Forno 11. Tali attività di cantiere non andranno ad interferire con le operosità dello stabilimento stesso.



10. METODO DI VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO ATTUALE

La valutazione è stata svolta secondo le seguenti fasi:

- analisi della problematica e verifica della documentazione disponibile;
- caratterizzazione acustica dell'area sede dell'analisi con effettuazione di rilievi fonometrici;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore da rilievi fonometrici;
- individuazione dei confini di pertinenza dell'azienda e dei ricettori sensibili;
- confronto dei livelli acustici riscontrati con quelli limite previsti dalla normativa;
- elaborazione modellistica dei dati misurati.

10.1 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI ANALISI

Il cantiere si troverà in all'interno dei confini di proprietà della ditta Zignago Vetro S.p.A. presso la Zona Industriale di Santa Margherita di Villanova del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE).

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.

Di seguito in Figura 10.1 è riportata su ortofoto la localizzazione del futuro cantiere.



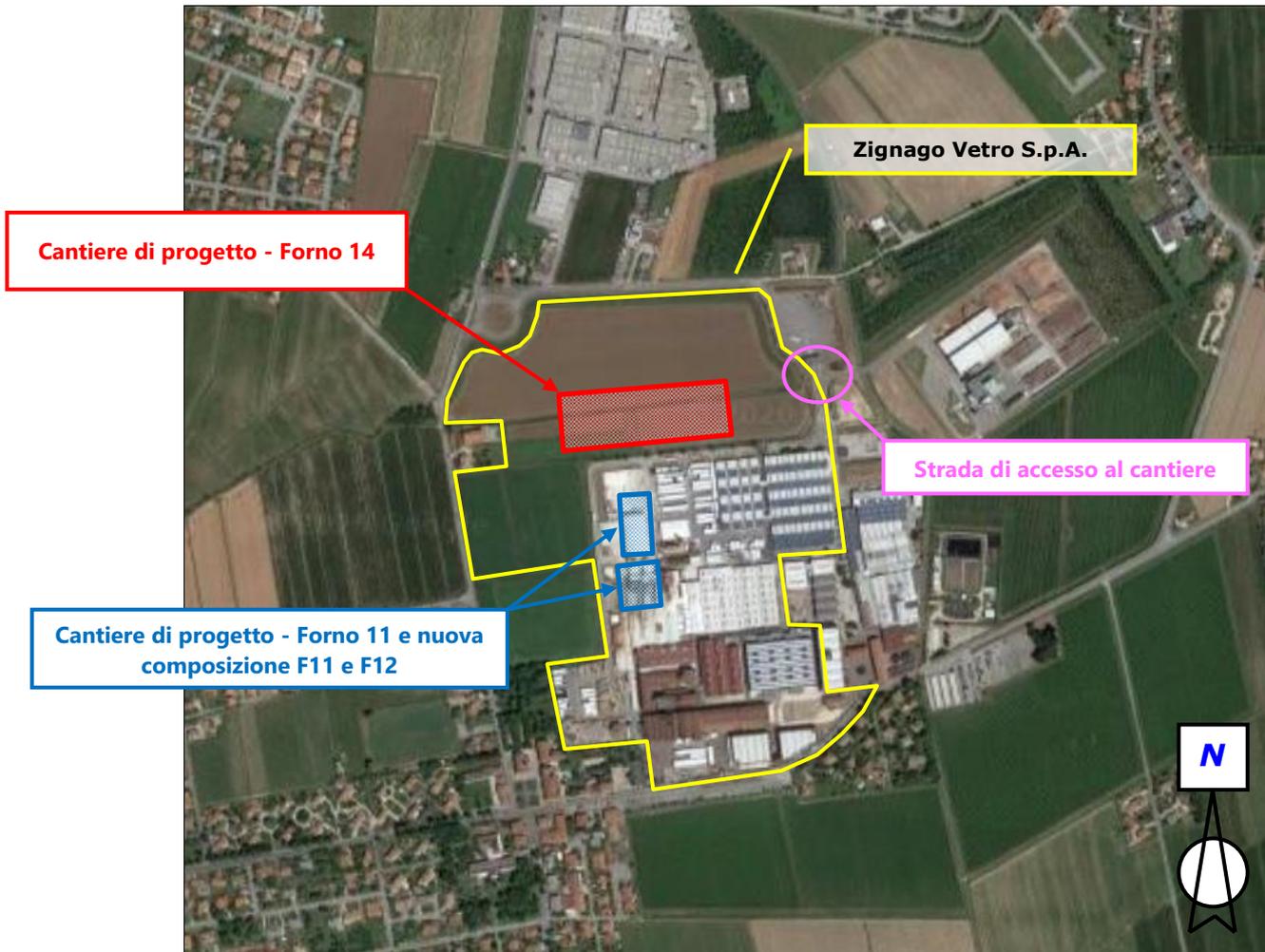


Figura 10.1. Localizzazione del futuro cantiere su ortofoto (fonte Google Maps 2021)

10.2 VIABILITÀ DI ACCESSO AL CANTIERE

Si realizzerà, per quanto possibile, la viabilità di cantiere indipendente dalla viabilità operativa della Vetreria e delle altre attività del gruppo Zignago coesistenti e interferenti che rimarranno attive al 100% durante tutta la durata dei lavori; a tal fine verrà realizzata una recinzione di separazione e gli accessi al cantiere avverranno da strada pubblica esterna e indipendente dallo stabilimento stesso.

Dove la separazione risulterà impossibile, accessi e viabilità comune saranno adottate idonee misure di coordinamento.

10.3 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".

10.3.1 CONDIZIONI DI MISURA

Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite nelle date del 12 settembre 2019, 14 gennaio 2019 e 22 giugno 2020 (periodo diurno), in condizioni di inattività del cantiere per la rilevazione del rumore attuale (stabilimento Zignago Vetro S.p.A. in funzione) al fine della corretta taratura del modello matematico di predizione acustica.

10.3.2 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		tot	min	max	medio (m/s)	raffica		direz. preval
									ora	m/s	
12/09/2019	20,7	13,4	29,5	0,0	32	100	1,1	12:33	4,2	N	
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	

10.4 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;
- alla esecuzione di misure fonometriche nelle posizioni maggiormente significative in prossimità delle sorgenti sonore impiantistiche e dei ricettori abitativi.

L'analisi del contesto individua i seguenti caratteri fondamentali dello stesso riepilogati nella seguente tabella.

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 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



10.4.1 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.

10.4.2 VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE DI RUMORE

Come già enunciato nel paragrafo 5.1, il Regolamento Acustico del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE) indica all'art. 11, che per le attività cantieristiche temporanee, non sono applicati i limiti differenziali di immissione, né le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti tonali o impulsive.

10.4.3 DEROGHE AI LIMITI DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

L'art. 11 del Regolamento per la disciplina delle attività rumorose del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE) indica il limite assoluto da non superare, inteso come livello equivalente rilevato su base temporale di almeno 10 minuti, è:

- **in zona di classe I e II: 55 dBA;**
- **in zona di classe III e IV: 65 dBA;**
- **in zona di classe V e VI: 70 dBA.**

Tale limite si intende fissato in facciata delle abitazioni confinanti con le aree in cui vengono esercitate le attività. Nel caso di ricettori posti nello stesso fabbricato in cui si eseguono i lavori, si considera il limite di 55 dBA, misurati a finestre chiuse.



11. LIVELLI ACUSTICI ATTUALI

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

- individuazione dei punti di osservazione;
- misura dei livelli acustici attuali presso i confini aziendali, presso i ricettori e presso le sorgenti principali;
- valutazione delle diverse componenti acustiche interne ed esterne nella determinazione dell'impatto acustico.

11.1 PUNTI A CONFINE IN PROSSIMITÀ DELL'AREA DI CANTIERE

I punti a confine più esposti ai rumori del futuro cantiere sono stati individuati in corrispondenza dei punti a confine indicati nell'ortofoto sotto riportata in Figura 11.1. In Tabella 11.2 si è sottolineata anche la distanza dei punti a confine dalle fonti di rumore più significative (sorgenti dello stabilimento Zignago Vetro S.p.A.) e la distanza dalla futura area del cantiere.

Tabella 11.1. Elenco punti a confine limitrofi all'area di cantiere e relative distanze

Rif.	Descrizione	Sorgente sonora più significativa	Distanza da futuro cantiere
E03	Confine lato ovest	G01 - Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST	Ca. 325 m da forno 14
		G02 - Composizione e carico rottame	
		G04 - Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END	Ca. 250 m da forno 11
E04	Confine lato nord-ovest	Forno 13	Ca. 270 m da forno 14
		Composizione	
		Rottame	Ca. 300 m da forno 11

11.2 PUNTI RICETTORI SENSIBILI IN PROSSIMITÀ DELL'AREA DI CANTIERE

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 Figura 11.1. In Tabella 11.2 si è sottolineata anche la distanza degli edifici dalla viabilità circostante e dalle sorgenti sonore dello stabilimento che attualmente, nell'area oggetto di studio, rappresentano le fonti di rumore maggiormente significative. Inoltre sono state sintetizzate anche le distanze dei ricettori dalla futura area del cantiere.

Tabella 11.2. Elenco ricettori sensibili limitrofi all'area di cantiere e relative distanze

Rif.	Descrizione	Sorgente sonora più significativa	Distanza da futuro cantiere	Distanza dalla strada
E01	Gruppo abitazioni a sud in via Ita Marzotto fronte "Bocciofila Zignago"	G06 - Impianti vari esterni HOT-END	Ca. 575 m da forno 14	Adiacente a via Ita Marzotto
		G01 - Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST	Ca. 315 m da forno 11	
E02	Gruppo abitazioni a sud-ovest in via Manzoni lato Chiesa	G01 - Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST	Ca. 535 m da forno 14	Adiacente a via Manzoni
		G04 - Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END	Ca. 335 m da forno 11	
E05	Abitazione a nord-ovest in via Manzoni, 13	Elettrofiltro	Ca. 270 m da forno 14	Adiacente a via Manzoni
		Rottame	Ca. 480 m da forno 11	
E06	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	Composizione	Ca. 225 m da forno 14	Adiacente a via Manzoni
		Torre booster		
		Forno 13	Ca. 450 m da forno 11	



Rif.	Descrizione	Sorgente sonora più significativa	Distanza da futuro cantiere	Distanza dalla strada
E07	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	Torre booster	Ca. 305 m da forno 14	Adiacente a via Manzoni
		Forno 13	Ca. 485 m da forno 11	
E02ter	Gruppo abitazioni a sud-ovest in Piazza Ita Marzotto, 20 fronte residenza Santa Margherita	G06 - Impianti vari esterni HOT-END	Ca. 585 m da forno 14	Adiacente a via Ita Marzotto
		G01 - Sorgenti connesse a impianti e tamponamenti collocati sul fronte OVEST		
		G04 - Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END	Ca. 380 m da forno 11	
E03ter	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. 585 m da forno 14	ca. 230 m da via Manzoni
		G02 - Composizione e carico rottame		
		G04 - Sorgenti connesse a tamponamenti e impianti dei fabbricati HOT-END	Ca. 580 m da forno 11	
E04ter	Gruppo abitazioni a nord-ovest in via Einaudi, 33	Elettrofiltro	Ca. 455 m da forno 14	ca. 195 m da via Manzoni
		Rottame	Ca. 645 m da forno 11	



11.2.1 PUNTI DI OSSERVAZIONE

I rilievi strumentali sono stati eseguiti in condizioni di inattività del cantiere ma comprensivi delle attività svolte presso lo stabilimento Zignago Vetro S.p.A., in quanto durante le future attività di cantiere l'azienda manterrà inalterata la propria operatività. Sono stati scelti come punti di controllo i punti a confine ed i ricettori indicati in Figura 11.1 e nell'**Annesso II** per la valutazione dell'impatto acustico attuale dell'area. I punti di osservazione sono stati scelti in funzione:

- della attuale dislocazione delle sorgenti di rumore;
- della naturale diffusione del rumore in campo libero;
- dell'ubicazione dei confini, delle abitazioni e dei luoghi di vita circostanti;
- dalla loro utilità ai fini della calibrazione del modello matematico di predizione acustica.

Le indagini fonometriche sono state svolte nel periodo diurno, presso i due punti a confine e presso otto ricettori dislocati nelle vicinanze della futura area di cantiere per la valutazione del rumore attuale. In Figura 11.1 sono altresì indicati i punti di misura necessari per le valutazioni di cui al successivo paragrafo 12 e l'ubicazione dei confini e dei ricettori sensibili in prossimità della futura area di lavoro.

Le evidenze dei valori misurati in corrispondenza delle abitazioni sono riscontrabili in Tabella 11.3 e precisamente nell'**Annesso II** e **III**.





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

11.3 MISURA DEI LIVELLI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA

Sulla base della caratterizzazione ambientale del sito si è quindi provveduto a misurare i livelli acustici delle sorgenti sonore presenti.

11.3.1 PERIODI DI OSSERVAZIONE NEL PERIODO DI INATTIVITÀ DEL CANTIERE E ATTIVITÀ DELLO STABILIMENTO

La futura area di cantiere è interessata dal funzionamento delle attrezzature fisse interne all'area di proprietà dell'azienda e dalle attività connesse alla gestione della stessa, alla quale si concatenano gli effetti acustici derivanti dal rumore dei mezzi d'opera operanti nell'area.

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

T_{O1DAY}: 4 ore (16:00-20:00 del 12.09.2019) con cantiere non attivo diurno: periodo di attività nel tempo di riferimento (T_R) 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_{O2DAY}: 1 ora (16:45-17:45 del 14.01.2020) con cantiere non attivo diurno: periodo di attività nel tempo di riferimento (T_R) 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_{O3DAY}: 4 ore (9:00-13:00 del 22.06.2020) con cantiere non attivo diurno: periodo di attività nel tempo di riferimento (T_R) 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.



11.3.2 LIVELLI ACUSTICI RILEVATI

I dati di riferimento riassunti in Tabella 11.3, per la valutazione dell’impatto acustico attuale derivano dalle rilevazioni fonometriche effettuate nelle giornate precedentemente menzionate.

Le risultanze dei livelli misurati per la taratura dello scenario acustico attuale sono state elencate nella seguente Tabella 11.3.

Sono state effettuate delle rilevazioni fonometriche presso nr. 2 punti a confine e presso nr. 8 ricettori abitativi posti nelle vicinanze dello stabilimento e che potrebbero essere maggiormente esposti dalle lavorazioni del futuro cantiere. Le misurazioni effettuate, rappresentano il clima acustico di fatto presente all’altezza di tutti i punti di osservazione della zona oggetto di indagine. Nella valutazione previsionale dei livelli sonori futuri in presenza delle lavorazioni nelle varie fasi di cantiere, si terrà in considerazione il clima acustico comprensivo delle emissioni sonore di Zignago Vetro S.p.A.. Tale considerazione è dettata alla luce del fatto che durante la realizzazione dei nuovi interventi di progetto, lo stabilimento continuerà la propria attività; in tale modo si otterranno stime dei livelli sonori più elevate ma soprattutto più cautelative nei confronti dei punti di osservazione interessati dalla rumorosità delle attività in progetto.



Tabella 11.3. Livelli acustici esterni rilevati presso i confini aziendali e presso i ricettori abitativi

Posizione	L _{Aeq,TR} (dBA) misurato	
	Descrizione	Periodo diurno
E03	Confine lato ovest	45,8
E04	Confine lato nord-ovest	44,4
E01	Gruppo abitazioni a sud in via Ita Marzotto fronte "Bocciofila Zignago"	42,5
E02	Gruppo abitazioni a sud-ovest in via Manzoni lato Chiesa	45,3
E05	Abitazione a nord-ovest in via Manzoni, 13	45,1
E06	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	40,9
E07	Abitazione a nord in via Manzoni, 11 fronte residenza e carrozzeria	50,7
E02ter	Gruppo abitazioni a sud-ovest in Piazza Ita Marzotto, 20 fronte residenza Santa Margherita	45,4
E03ter	Gruppo abitazioni a ovest in via XXIV Maggio angolo con via dei Bersaglieri	47,4
E04ter	Gruppo abitazioni a nord-ovest in via Einaudi, 33	41,4

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



11.4 INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DISTURBANTI

Le fonti di disturbo, individuate nel precedente paragrafo 11.2.1 e nell'Annesso I, che determinano l'attuale impatto acustico ambientale nella zona circostante al cantiere di progetto sono costituite principalmente dalle sorgenti sonore dello stabilimento Zignago Vetro S.p.A. oltre al rumore del traffico circostante la zona di indagine.

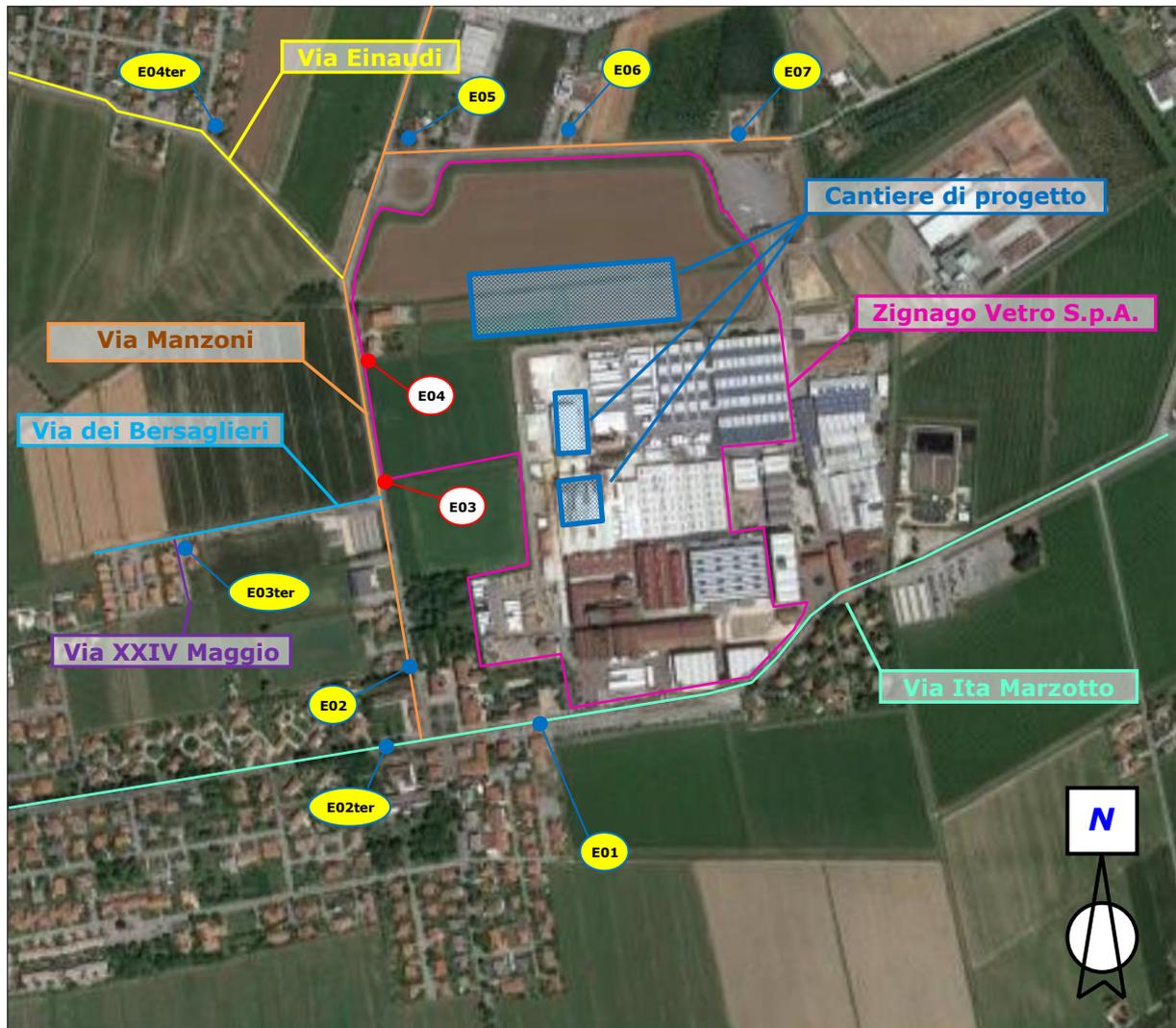


Figura 11.2. Localizzazione della viabilità stradale, dell'area di cantiere, dello stabilimento Zignago Vetro S.p.A. e dei ricettori abitativi

Per una maggiore trattazione relativa alla descrizione delle sorgenti sonore di Zignago Vetro S.p.A. si rimanda alla Valutazione Previsionale di Impatto Acustico redatta sempre dalla ditta eAmbiente nel luglio 2020.

12. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Il progetto preliminare oggetto della presente valutazione ha come obiettivo la realizzazione di un cantiere edile adibito all'ampliamento dello stabilimento mediante la costruzione di un nuovo forno (forno 14) e rinnovamento di un forno esistente (Forno 11).

Saranno allestiti due cantieri, uno per il Forno 14 e uno per il Forno 11, che saranno separati dal punto di vista fisico. I cantieri in oggetto sorgeranno in area di proprietà privata che presumibilmente sarà racchiusa da recinzione di cantiere su tutti i lati.

La posizione delle fonti di rumore del futuro cantiere e le caratteristiche di propagazione permettono di definire quelle configurazioni sorgente/punto di osservazione che potrebbero presentare potenziali problemi di criticità acustica generata da un possibile superamento dei limiti di immissione (assoluti) all'altezza dei punti di controllo.

Riferendosi al principio di cautela, le valutazioni di tipo puntuale sono state condotte in corrispondenza dei confini e ricettori maggiormente esposti riferendosi allo scenario dovuto alle emissioni sonore relative alla fase di cantiere comprensiva di attività dello stabilimento.

Nella stima degli impatti da rumore prodotti dalle **macchine di cantiere** sono stati considerati i seguenti aspetti:

- definizione delle fasi e modalità di lavorazione;
- definizione delle caratteristiche d'emissione sonora delle sorgenti;
- localizzazione spazio-temporale delle sorgenti.

Le **sorgenti sonore**, nonostante siano tutte di tipo "mobile" all'interno e all'esterno dell'area di cantiere, e sia lecita la "diluizione" del periodo d'effettivo funzionamento (tipicamente 4-8 ore) sull'intera durata del periodo diurno (16 ore), a titolo maggiormente cautelativo, sono state considerate tutte a funzionamento contemporaneo e **valutate simulando la loro rilevazione acustica sul Tempo di misura (T_M) ovvero in tempo reale**; tale scelta rappresenta nella realtà una condizione limite difficilmente probabile.

Le mappe relative alle distribuzioni dei livelli acustici attraverso rappresentazione a linee di isolivello sono presenti nell'**Annesso V** relativamente alla fase di cantiere.



12.1 FASI DI CANTIERE

Le fasi maggiormente critiche del progetto relative alla fase di cantiere (esecuzione dell'opera), sono caratterizzate da una grande variabilità temporale.

L'impatto è costituito dalla propagazione delle emissioni acustiche prodotte dalle sorgenti sonore, rappresentate dalle lavorazioni per la realizzazione delle opere (allestimento cantiere, scavi, palificazione, fondazioni, strutture e finiture); vengono in particolare modo considerati gli effetti attesi a carico dei potenziali punti di controllo più prossimi all'area interessata dal cantiere.

La durata dell'impatto, pari all'operatività del parco mezzi di seguito descritto, è valutabile sulla base del cronoprogramma dei lavori indicato nell'**Annesso VIII**, ed interesserà un arco temporale complessivo pari a circa 17 mesi. Per tutta la fase di cantiere, l'impatto dovuto all'operatività dei mezzi sarà limitato al solo periodo diurno.

Le principali fasi operative che vedono la presenza di sorgenti rumorose comprendono:



AREA FORNO 14:

1. Lavori preliminari: accantieramento e sbancamento
 - *realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere e baraccamenti ed installazione della gru oltre all'approvvigionamento del materiale*
 - *operazione di sbancamento e movimento terra attraverso l'utilizzo di mezzi meccanici*
2. Esecuzione palificate in pali battute e trivellati e berlinese in diaframmi
 - *consolidamento e stabilizzazione del terreno attraverso pali di fondazione*
3. Fondazioni superficiale e profonde sottofalde
 - *realizzazione di scavi a sezione obbligata*
 - *getto dei plinti e delle platee*
4. Strutture in elevazione e finiture
 - *realizzazione strutture in acciaio e tamponamenti*
 - *finiture interne ed esterne*
 - *montaggio macchine ed impianti*

AREA FORNO 11:

1. Lavori preliminari: accantieramento e sbancamento
 - *realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere e baraccamenti ed installazione della gru oltre all'approvvigionamento del materiale*
 - *operazione di sbancamento e movimento terra attraverso l'utilizzo di mezzi meccanici*
2. Attività di demolizione
 - *demolizione di strutture esistenti*
3. Esecuzione palificate in pali battute e trivellati e berlinese in diaframmi
 - *consolidamento e stabilizzazione del terreno attraverso pali di fondazione*
4. Fondazioni superficiale e profonde sottofalde
 - *realizzazione di scavi a sezione obbligata*
 - *getto dei plinti e delle platee*
5. Strutture in elevazione e finiture
 - *realizzazione strutture in acciaio e tamponamenti*
 - *finiture interne ed esterne*
 - *montaggio macchine ed impianti*



12.2 SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'ESECUZIONE DEL CANTIERE

Le sorgenti sonore possono essere sostanzialmente suddivise in due gruppi:

1. macchine operatrici, che hanno una distribuzione spaziale prevedibile e delimitata dall'area di cantiere;
2. mezzi adibiti al trasporto, che si distribuiscono lungo l'intero percorso che collega la zona di lavorazione con i siti di origine e destinazione dei materiali trasportati, utilizzando le infrastrutture viabilistiche esistenti per la fornitura in cantiere dei materiali e delle attrezzature (idrauliche, elettromeccaniche, ecc.).

Secondo quanto previsto nella cantierizzazione inclusa nel progetto sarà utilizzato il seguente parco mezzi pesanti:

- escavatrice;
- macchina trivellatrice;
- autogru;
- motolivellatrice;
- pala cingolata;
- terna;
- rullo compressore;
- autobetoniera per getto del calcestruzzo;
- gru a torre per la movimentazione dei materiali di costruzione;
- autocarri (camion ribaltabili per il trasporto degli inerti e del materiale).

Saranno inoltre utilizzati utensili ed attrezzature da lavoro di minori dimensioni quali:

- martello pneumatico;
- gruppo elettrogeno;
- motocompressore;
- utensili manuali ed elettrici per cassetatura, disarmo, montaggio e smontaggio ponteggi;
- utensili manuali ed elettrici per l'intonacatura, posa pavimenti e rivestimenti;
- utensili manuali ed elettrici per la posa degli impianti termoidraulici ed elettrici.

Occorre peraltro considerare che, date le varie fasi di lavorazione, non tutti i mezzi elencati precedentemente saranno contemporaneamente in funzione durante la realizzazione delle opere e per tutta la durata del cantiere; alcune macchine, inoltre, saranno impiegate solo in alcuni punti del cantiere (più o meno distanti dai punti di controllo in relazione al tipo di lavorazione richiesta) e non in altri.

In ragione di quanto sopra esposto la presente valutazione considera cautelativamente i casi peggiori, che si potrebbero verificare ad esempio durante le operazioni di scavo, palificazione e realizzazione fondazioni, durante la realizzazione di strutture in elevazione e delle opere accessorie; si considerano inoltre le contemporanee operazioni di carico del materiale su autocarro, con successivo trasporto del materiale di risulta verso altre aree e di scarico del materiale di cantiere dei camion.



Per ciascuna fase di cantiere che utilizza diverse tipologie di macchine a seconda delle lavorazioni da effettuarsi è stata valutata l'emissione sonora tipica (livelli di pressione sonora delle sorgenti in dBA), e da questa, tramite il modello di calcolo previsionale ISO 9613, è stato possibile stimare i livelli sonori a cui saranno esposti i ricettori abitativi più prossimi al cantiere edile. In Tabella 12.1 e Tabella 12.2 sono descritte le fasi di cantiere con le corrispettive macchine che prenderanno parte con le loro emissioni sonore alle suddette fasi di cantiere. Tali dati sono ottenuti dai valori contenuti in uno studio svolto nel 1992-93 dal Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione degli Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia in collaborazione con l'azienda I.E.C. di Torino e riscontrabili nell'**Annesso VII**.

Tabella 12.1. Emissioni sonore generate dalle macchine da cantiere nelle varie fasi di lavorazioni - Forno 14

Rif. fase di cantiere	Descrizione fase di cantiere	Descrizione macchine da cantiere utilizzate nella specifica fase		Pressione sonora (Leq a 1 m)	
1	Lavori preliminari: accantieramento e sbancamento	Approvvigionamento materiale + Montaggio gru		82,7 dBA	
		Pala cingolata + Escavatore + Autocarro			
2	Esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinese in diaframmi	Pali trivellati	Macchina trivellatrice + Autogru	80,7 dBA	
3	Fondazioni superficiale e sottofalde	Scavi di fondazione	Pala cingolata + Escavatore + Autocarro	78,2 dBA	81,8 dBA
		Casseratura	Sega circolare + Chiodatura	94,2 dBA	
				85,3 dBA	
		Posa ferro	Gru + Operazione posa	75,2 dBA	
		Getto	Gru + Pompa CLS + Vibratore + Autobetoniera	78,1 dBA	
79,4 dBA					
4	Strutture in elevazione e finiture	Strutture in c.a.	Gru + Pompa CLS + Vibratore + Autobetoniera + Attrezzi manuali + Impatto materiale	82,5 dBA	80,4 dBA
		Impianti e finiture	Utensili elettrici + Attrezzi manuali + Filiere + Movimentazione materiale e posa tubature	80,0 dBA	
		Opere esterne	Gru + Pala meccanica + Escavatore + Autocarro + Attrezzi manuali + Utensili elettrici	78,7 dBA	

Tabella 12.2. Emissioni sonore generate dalle macchine da cantiere nelle varie fasi di lavorazioni - Forno 11



Rif. fase di cantiere	Descrizione fase di cantiere	Descrizione macchine da cantiere utilizzate nella specifica fase		Pressione sonora (Leq a 1 m)	
1	Lavori preliminari: accantieramento e sbancamento	Approvvigionamento materiale + Montaggio gru		82,7 dBA	
		Pala cingolata + Escavatore + Autocarro			
2	Attività di demolizione	Demolizioni	Martello demolitore + Escavatore cingolato	95,0 dBA	
3	Esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinese in diaframmi	Pali battuti	Macchina battipalo + Autogru	89,7 dBA	
4	Fondazioni superficiale e sottofalde	Scavi di fondazione	Pala cingolata + Escavatore + Autocarro	78,2 dBA	81,8 dBA
		Casseratura	Sega circolare + Chiodatura	94,2 dBA	
				85,3 dBA	
		Posa ferro	Gru + Operazione posa	75,2 dBA	
				78,1 dBA	
Getto	Gru + Pompa CLS + Vibratore + Autobetoniera	79,4 dBA			
5	Strutture in elevazione e finiture	Strutture in c.a.	Gru + Pompa CLS + Vibratore + Autobetoniera + Attrezzi manuali + Impatto materiale	82,5 dBA	80,4 dBA
		Impianti e finiture	Utensili elettrici + Attrezzi manuali + Filiere + Movimentazione materiale e posa tubature	80,0 dBA	
		Opere esterne	Gru + Pala meccanica + Escavatore + Autocarro + Attrezzi manuali + Utensili elettrici	78,7 dBA	

Il dettaglio della rumorosità dovuta all'utilizzo di ogni singolo macchinario o lavorazione specifica durante la specifica fase di cantiere è riscontrabile nelle schede tecniche riportate nell'**Annexo VII**.



12.3 STIMA DEGLI IMPATTI DA RUMORE PRODOTTI DALLE MACCHINE E DALLE OPERAZIONI DI CANTIERE

Per la determinazione delle isofoniche di emissione (basata sulla metodologia e sui modelli descritti nella norma ISO 9613) si deve precisare che tale attività ha richiesto una preventiva schematizzazione delle operazioni relative ad un tipico cantiere di costruzione. I cantieri sono suddivisi rispettivamente in 4 sottofasi (Forno 14) ed in 5 sottofasi (Forno 11), senza dimenticare il rumore dell'attività dello stabilimento, all'interno delle quali si svolgono lavorazioni differenziate. Sono state adottate le ipotesi di seguito descritte, che chiaramente, essendo riferite ancora ad un progetto di costruzione degli edifici, sono per forza di cose schematiche e semplificate.

Assumendo le condizioni maggiormente critiche, l'analisi dell'impatto acustico è stata determinata attraverso l'esplicazione della norma ISO 9613, sulla base delle seguenti considerazioni:

- la morfologia del suolo è tipicamente pianeggiante ed il cantiere si colloca ad una quota di ca. 9 m s.l.m.;
- l'altezza delle sorgenti è stata considerata a quote variabili che vanno da - 10 m a + 10 m dal suolo;
- i punti di osservazione si collocano alla stessa quota del cantiere di progetto;
- l'altezza media dei ricettori è considerata a 1,5 metri dal suolo;
- le sorgenti sonore di cantiere, a titolo cautelativo, sono attive contemporaneamente durante ognuna delle singole sottofasi;
- lo stabilimento di Zignago Vetro S.p.A. risulta attivo al massimo della sua potenzialità durante il periodo diurno;
- è stato considerato un assorbimento medio del terreno costituito in maniera preponderante da piazzali in cemento ed asfalto



L'immagine di Figura 12.1 ricavata per mezzo di un modello matematico sviluppato su simulatore acustico Cadna-A, versione 183.5110 (DataKustik GmbH); in essa viene visualizzata graficamente lo stato di fatto dal punto di vista acustico: essa risulta caratterizzata dalle lavorazioni effettuate presso lo stabilimento Zignago Vetro S.p.A. e dal traffico stradale limitrofo. L'altezza alla quale è stata sviluppata la mappa ad isolinee di livello sonoro è pari a 4 m. La pressione acustica presso i confini ed i ricettori sensibili è stata calcolata dal simulatore ad un'altezza di 1,5 m ovvero alla quota della reale misurazione fonometrica.

Pertanto grazie all'ausilio di tale modello matematico ed attraverso la sua puntuale taratura (vedesi **Annesso VI**) a partire dalle rilevazioni fonometriche effettuate (misurazioni fonometriche del 12 settembre 2019, 14 gennaio 2020 e 22 giugno 2020), è stato possibile stimare i livelli sonori all'altezza di ogni punto di controllo relativamente allo scenario di cantiere del Forno 14.

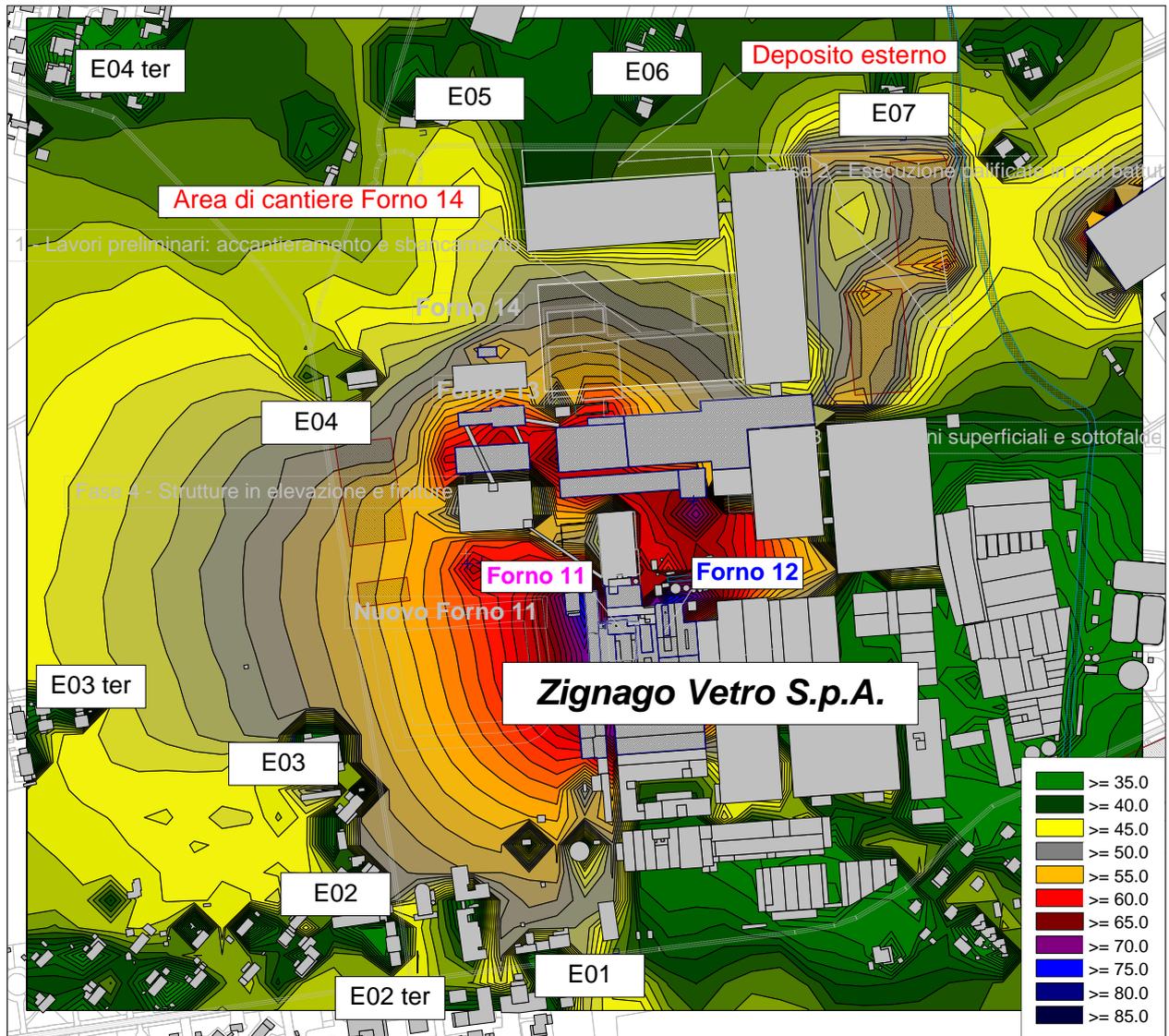


Figura 12.1. Situazione sonora dei livelli acustici attuali durante il tempo di riferimento diurno - Cantiere Forno 14



Per quanto riguarda lo scenario di cantiere relativo al Forno 11, sono stati utilizzati come dati di partenza i livelli sonori ambientali LA stimati presso i punti di controllo grazie all'utilizzo del modello previsionale e dovuti alla presenza delle sorgenti sonore dello stabilimento oltre al traffico stradale limitrofo. Di conseguenza la metodologia utilizzata prevede lo "spegnimento" delle sole sorgenti sonore afferente al Forno 11, mantenendo quindi attive le restanti sorgenti dello stabilimento comprensive del funzionamento del nuovo forno 14 di progetto, in tale modo si è stati in grado di calcolare pertanto il livello sonoro generato dal funzionamento della fabbrica escludendo di fatto la presenza del Forno 11 come riportato nella sottostante Figura 12.2.

L'altezza alla quale è stata sviluppata la mappa ad isolinee di livello sonoro è pari a 4 m. La pressione acustica presso i confini ed i ricettori sensibili è stata calcolata dal simulatore ad un'altezza di 1,5 m ovvero alla quota della reale misurazione fonometrica.

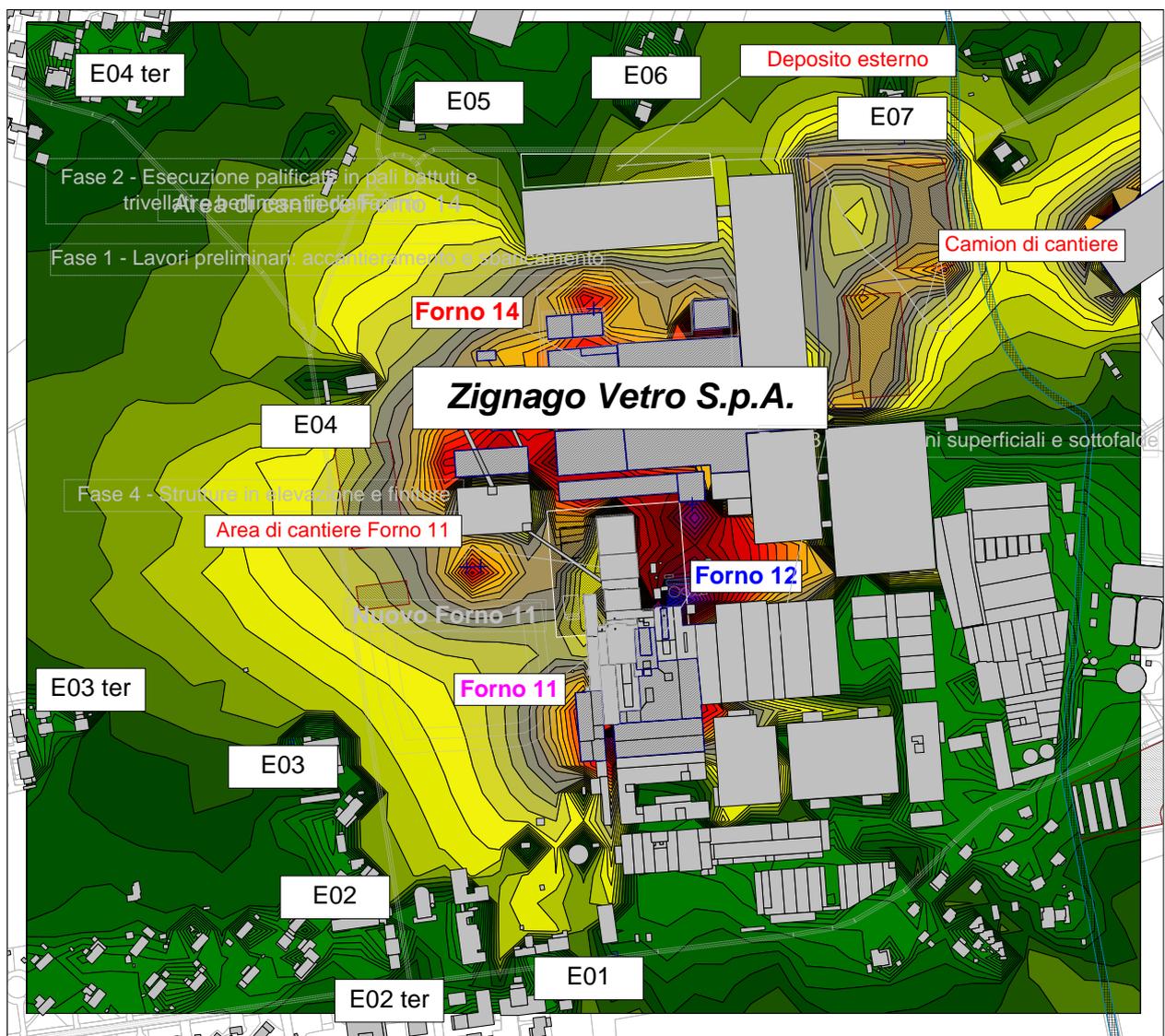


Figura 12.2. Situazione sonora dei livelli acustici stimati durante il tempo di riferimento diurno - Cantiere Forno 11

12.3.1 TRAIETTORIA DI LAVORO

La posizione dei macchinari varierà in modo casuale durante la giornata lavorativa e quindi non è possibile determinare in modo esatto le singole traiettorie. Data la ristrettezza della zona in cui operano le singole macchine è stato ipotizzato che la posizione, in corrispondenza della quale si ha la maggiore probabilità di trovare una macchina o una attrezzatura operatrice, è all'interno della recinzione di cantiere e lungo la strada di collegamento tra lo stesso e via A. Manzoni. Di seguito nella Figura 12.3 e nella Figura 12.4 sono ipotizzate le possibili dislocazioni delle attività di lavoro dei cantieri nel quale saranno utilizzate le macchine ed attrezzature di lavoro.



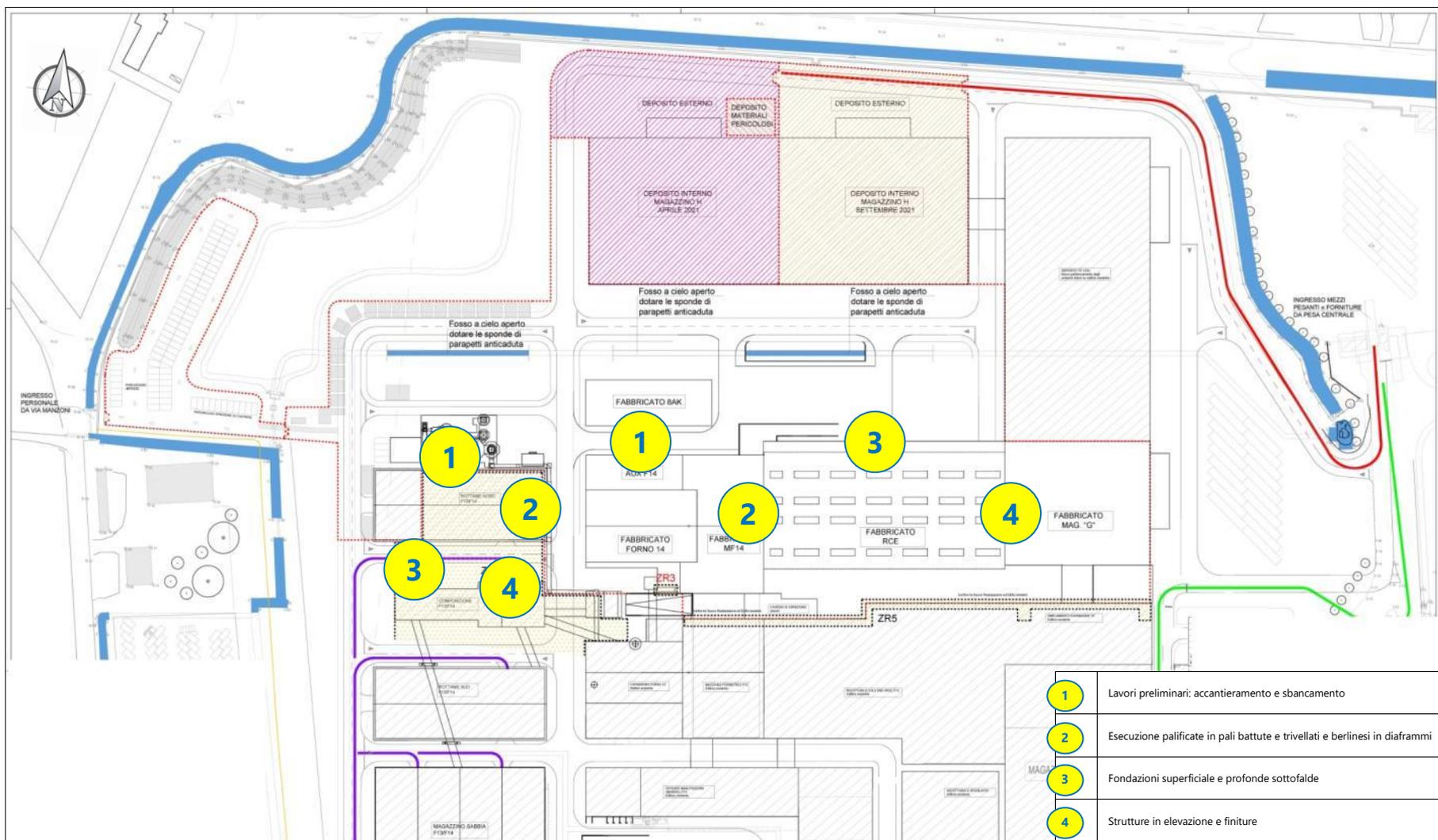


Figura 12.3. Dislocazione delle sorgenti sonore nelle varie attività del cantiere di progetto – Forno 14



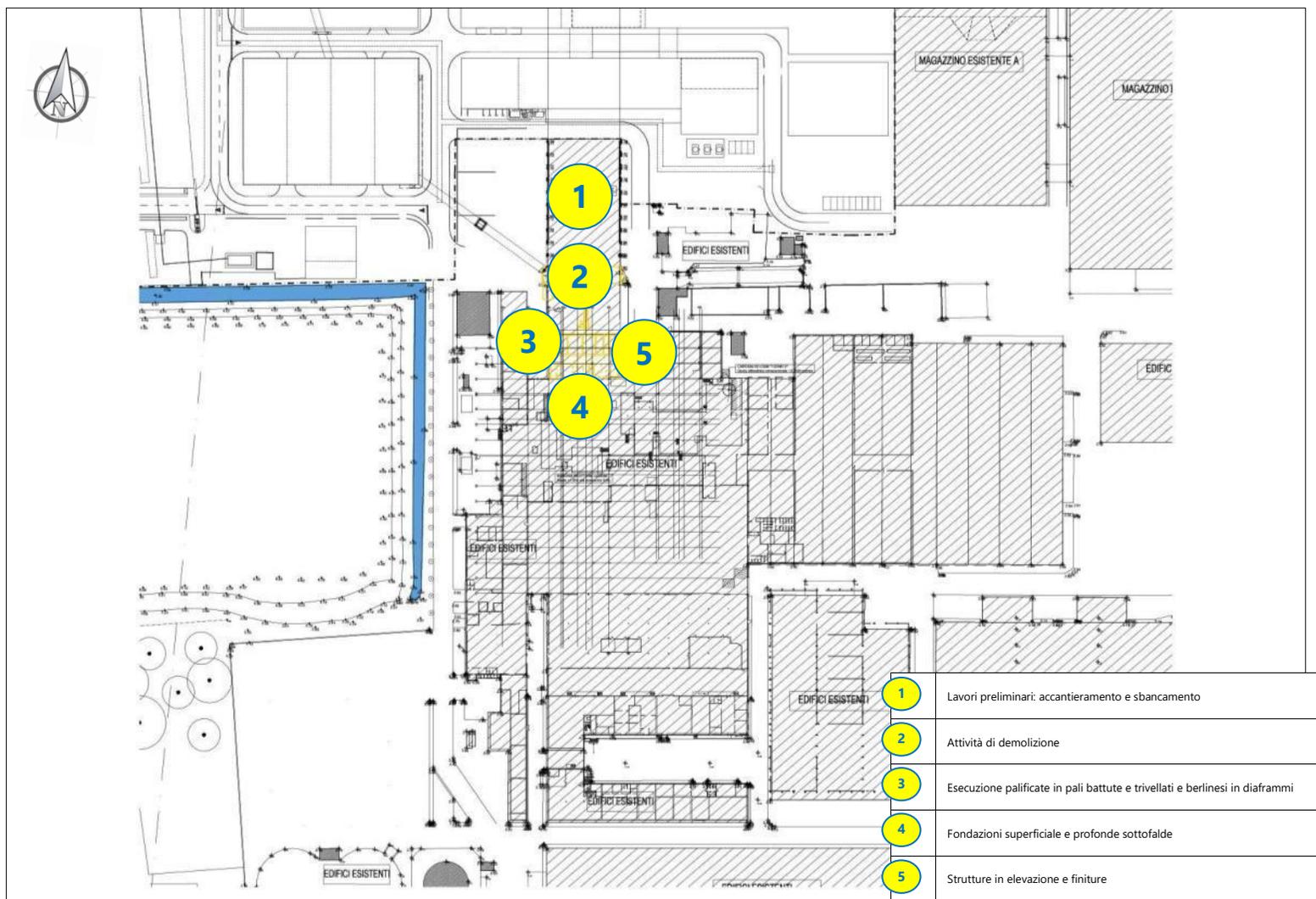


Figura 12.4. Dislocazione delle sorgenti sonore nelle varie attività del cantiere di progetto – Forno 11



12.3.2 TRASPORTO INERTI E MATERIALE DI COSTRUZIONE AL FRONTE DI AVANZAMENTO

Oltre alle emissioni relative ai macchinari occorre considerare anche quelle relative al trasporto degli inerti e del materiale da costruzione. Quest'attività si svolge essenzialmente lungo la S.S. n. 14 e S.P. n. 72 per poi collegarsi con via A. Manzoni, strada di accesso allo stabilimento.

Accessi al cantiere e segnalazioni

I mezzi d'opera, di approvvigionamento/smaltimento dei materiali, e del personale accederanno in cantiere dall'ingresso ubicato in via A. Manzoni.

Viabilità principale di cantiere

La viabilità di cantiere si svolgerà interamente all'interno dello scoperto pertinenziale agli edifici ed impianti oggetto di intervento.

Aree di deposito

I materiali di nuova fornitura verranno depositati in corrispondenza di aree poste all'interno della recinzione del cantiere.

12.4 RUMORE DOVUTO ALLE SORGENTI SONORE DEL FUTURO CANTIERE NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO – FORNO 14

Le immagini che seguiranno (riscontrabili nell'**Annesso V**) sono state ricavate per mezzo di modello matematico sviluppato su simulatore acustico Cadna-A, versione 183.5110 (DataKustik GmbH); in essa viene visualizzato graficamente lo stato di progetto a cantiere attivo (relativamente al Forno 14), nella condizione più gravosa dal punto di vista acustico: essa consiste nel funzionamento degli impianti a servizio dello stabilimento Zignago Vetro S.p.A. e del traffico veicolare di fondo già presente nell'area di indagine e dal funzionamento dei macchinari operanti nel cantiere. L'altezza alla quale è stata sviluppata la mappa ad isolinee di livello sonoro è pari a 4 m. La pressione acustica presso i punti ai ricettori è stata calcolata dal simulatore ad un'altezza di 1,5 m per meglio adeguarsi alle misure eseguite nella "realtà".



12.4.1 LAVORI PRELIMINARI: ACCANTIERAMENTO E SBANCAMENTO

Si procederà ad un preliminare accantieramento con presa in consegna delle linee di alimentazione acqua, energia elettrica, gas e degli scarichi, neri, bianchi, meteo, di drenaggio, di recapito delle acque derivanti dagli impianti well point e dai pozzi di progetto. Il cantiere sarà attrezzato con un sistema di illuminazione mobile a torri in modo da garantire la corretta illuminazione nella stagione invernale. Verrà eseguita una viabilità integrativa provvisoria con montaggio impianti ed attrezzatura fissa e mobile.

Si prevede in linea generale il montaggio di due gru a torre di forte sbalzo e portata a copertura delle aree di lavorazioni più impegnative che sono recuperatore, forno e scantinato macchine operatrici.

Indi si procederà alla demolizione della recinzione nord, allo sbancamento fino alla quota di progetto della superficie di terreno da consolidare con trattamento a cemento imbauando le superfici per il corretto drenaggio superficiale.

Sulla base dei suddetti dati, per tale fase di lavoro, è stato possibile quantificare la pressione sonora complessiva, ed il livello sonoro emesso. Nella seguente Tabella 12.3 sono riportati i periodi più critici relativi alle determinate attività.

Tabella 12.3. Pressione acustica associata alle attività di accantieramento e sbancamento - Forno 14

Fase di cantiere	Macchinari coinvolti o attività svolte	Quota media sorgenti (m)	Leq Totale (dBA)	Tempo di funzionamento giornaliero
1. Lavori preliminari: accantieramento e sbancamento	Utensili elettrici + Posa materiale + Movimentazione materiale + Pala cingolata + Escavatore + Autocarro	1,0 m	82,7	ca. 13,0 ore

Occorre considerare che la posizione dei macchinari rispetto ai punti di osservazione varierà durante la giornata lavorativa con il progressivo avanzamento del fronte dei lavori. Pertanto, la valutazione dell'impatto acustico sarà condotta considerando cautelativamente la distanza minima intercorrente tra il cantiere in avanzamento e ciascun punto; ovviamente questa condizione è molto cautelativa e non rispecchia la reale situazione di cantiere, in quanto le attrezzature non rimarranno per lungo tempo nel punto più vicino agli edifici prospicienti, ma si sposteranno con il progredire dell'intervento, allontanandosi significativamente nell'arco di poche giornate lavorative.

Si osserva infatti che le operazioni di accantieramento e sbancamento si protrarranno nel **Mese 1**, e che le operazioni più rumorose saranno il montaggio della gru e lo scavo di sbancamento.



Durante questa fase si svolgeranno diverse attività (contestualmente al funzionamento dello stabilimento di Zignago Vetro S.p.A.) che possono essere suddivise nelle seguenti fasi temporali:

1. Baraccamenti di cantiere;
2. Installazione cartellonistica, impianti idrici ed elettrici;
3. Montaggio della gru;
4. Sbiancamento generale.

I punti di osservazione direttamente coinvolti dall'intervento di accantieramento e sbiancamento ed i livelli di rumore stimati sul Tempo di Misura (T_M) sono elencati in Tabella 12.4.

Tabella 12.4. Situazione d'impatto ai confini e ricettori i durante le operazioni di accantieramento e sbiancamento (Fase 1) - Forno 14

Descrizione	Classe acustica	Livello attuale con stabilimento (dBA)	Livello attività cantiere (dBA)	Livello totale (dBA)	Limiti di zona diurno (dBA)
E03	IV	45,8	35,7	46,3	65
E04	V	44,4	36,8	45,1	70
E01	III	42,5	20,2	42,5	60
E02	IV	45,3	27,4	45,4	65
E05	IV	45,1	47,7	49,5	65
E06	IV	40,9	42,0	44,5	65
E07	IV	50,7	40,3	51,1	65
E02ter	II	45,4	16,2	45,4	55
E03ter	II	47,4	33,8	47,5	55
E04ter	II	41,4	24,8	41,5	55

Tali operazioni costituiscono una fonte rumorosa, piuttosto impattante sull'ambiente acustico in quanto l'attività di sbiancamento è una delle operazioni più rumorose che si verificheranno durante l'avanzamento del cantiere. Dalle analisi svolte emerge che la rumorosità indotta da tale fase, comunque non comporta in nessun momento il superamento del limite assoluto diurno della classe di appartenenza dei punti considerati.



Di seguito in Figura 12.5, si riporta la rappresentazione grafica relativa a tale scenario di cantierizzazione.

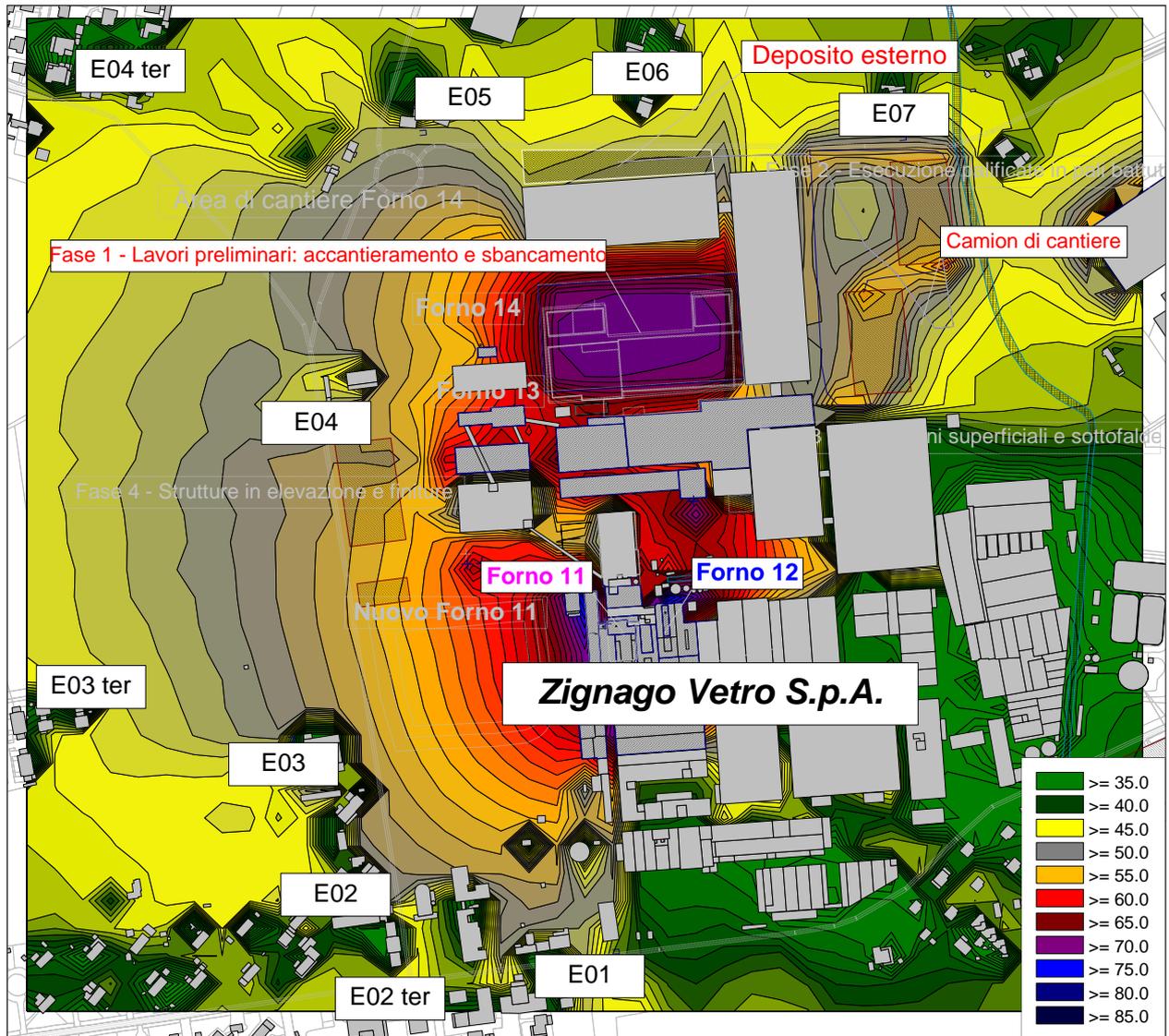


Figura 12.5. Rappresentazione grafica relativa alla di operazioni di accantieramento e sbancamento - Forno 14



12.4.2 ESECUZIONE PALIFICATE IN PALI BATTUTI E TRIVELLATI E BERLINESI IN DIAFRAMMI

Sono previsti pali battuti in c.a. punta 24/26 cm, rastremazione 1.5%, per le fondazioni dei plinti della struttura del capannone forno e locali accessori, cantina macchine formatrici e rampa.

La scelta di tale tipologia di fondazioni profonde è stata dettata oltre che dalla rapidità di posa anche dalla assenza di produzione di materiali di scarto e di propagazione di materiali inquinanti nel sottosuolo.

Per le fondazioni del recuperatore e del forno vero e proprio, visti gli importanti carichi portati e la necessità di mantenere limitati gli assestamenti, sono stati previsti pali trivellati intestati a 26 m circa da piano di campagna. E' prevista inoltre la realizzazione di una soprastante platea in calcestruzzo su cui verranno realizzate tutte le apparecchiature costituenti i nuovi impianti.

La conoscenza del terreno per lavori eseguiti in passato ha sconsigliato l'adozione di pali trivellati eseguiti in bentonite per la presenza di strati sabbiosi molto permeabili che franano nello scavo, impediscono la formazione della testa e generano rilevanti sbulbature.

Si sono esclusi Pali FDP per le rilevanti sollecitazioni flettenti transitorie, definitive e sismiche e per l'entità del successivo scavo sottofalda che esige impermeabilità e forte armatura.

Dalla superficie precedentemente sbancata e trattata con consolidamento a cemento si eseguiranno prima i pali battuti, dove necessario con contropalo, e, successivamente, i pali trivellati, dove necessario con scavo a vuoto non seguito da getto, e la berlinese di pali fresati della fossa recuperatore.

Per i pali battuti si prevedono due macchine battipalo con autogrù di servizio che interverranno per prime occupando tutta l'area, una per navata, con una produzione minima di 10 pali cadauna/giorno, una per ognuna delle due navate, eventualmente una organizzata in doppio turno.

Le due macchine battipalo verranno quindi assegnate:

- una al completamento dei pali dei plinti della ricottura e della cold end e al completamento del capannone A e successivamente, ritornando indietro all'esecuzione dei pali battuti di ancoraggio della platea di fondazione della cantina del capannone macchine;
- l'altra ai pali della platea dell'elettrofiltro e poi della composizione.

Sull'area del forno, terminata la battitura dei pali, interverrà l'attrezzatura dei pali incamicciati e fresati D920 per i quali si prevede la produzione di minimi 4 pali al giorno.



Sulla base dei suddetti dati, per tale fase di lavoro, è stato possibile quantificare la pressione sonora complessiva, ed il livello sonoro emesso. Nella seguente Tabella 12.5 sono riportati i periodi più critici relativi alle determinate attività.

Tabella 12.5. Pressione acustica associata alle attività di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi - Forno 14

Fase di cantiere	Macchinari coinvolti o attività svolte	Quota media sorgenti (m)	Leq Totale (dBA)	Tempo di funzionamento giornaliero
2. Esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi	Macchina trivellatrice + Autogru	Quota terreno	80,7	ca. 13,0 ore

Occorre considerare che la posizione dei macchinari rispetto ai punti di osservazione varierà durante la giornata lavorativa con il progressivo avanzamento del fronte dei lavori. Pertanto, la valutazione dell’impatto acustico sarà condotta considerando cautelativamente la distanza minima intercorrente tra il cantiere in avanzamento e ciascun punto; ovviamente questa condizione è molto cautelativa e non rispecchia la reale situazione di cantiere, in quanto le attrezzature non rimarranno per lungo tempo nel punto più vicino agli edifici prospicienti, ma si sposteranno con il progredire dell’intervento, allontanandosi significativamente nell’arco di poche giornate lavorative.

Si osserva infatti che le operazioni di Esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi protrarranno dal **Mese 1 al Mese 4**, e che le operazioni più rumorose saranno principalmente le trivellazioni del terreno



Durante questa fase si svolgeranno diverse attività (contestualmente al funzionamento dello stabilimento di Zignago Vetro S.p.A.) che possono essere suddivise nelle seguenti fasi temporali:

1. innesto dei pali trivellati;
2. realizzazione di una soprastante platea in calcestruzzo su cui verranno realizzate tutte le apparecchiature costituenti i nuovi impianti.

I punti di osservazione direttamente coinvolti dall'intervento di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi ed i livelli di rumore stimati sul Tempo di Misura (T_M) sono elencati in Tabella 12.6.

Tabella 12.6. Situazione d'impatto ai ricettori esposti durante le operazioni di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi (Fase 2) - Forno 14

Descrizione	Classe acustica	Livello attuale con stabilimento (dBA)	Livello attività cantiere (dBA)	Livello totale (dBA)	Limiti di zona diurno (dBA)
E03	IV	45,8	33,3	46,1	65
E04	V	44,4	33,8	44,8	70
E01	III	42,5	17,3	42,5	60
E02	IV	45,3	23,6	45,4	65
E05	IV	45,1	44,8	47,8	65
E06	IV	40,9	37,8	42,7	65
E07	IV	50,7	36,8	50,9	65
E02ter	II	45,4	13,0	45,4	55
E03ter	II	47,4	31,0	47,4	55
E04ter	II	41,4	22,1	41,4	55

Tali operazioni costituiscono una fonte rumorosa, piuttosto impattante sull'ambiente acustico in quanto l'attività di palificazione è una delle operazioni più rumorose che si verificheranno durante l'avanzamento del cantiere. Dalle analisi svolte emerge che la rumorosità indotta da tale fase, comunque non comporta in nessun momento il superamento del limite assoluto diurno della classe di appartenenza dei punti considerati.



Di seguito in Figura 12.6, si riporta la rappresentazione grafica relativa a tale scenario di cantierizzazione.

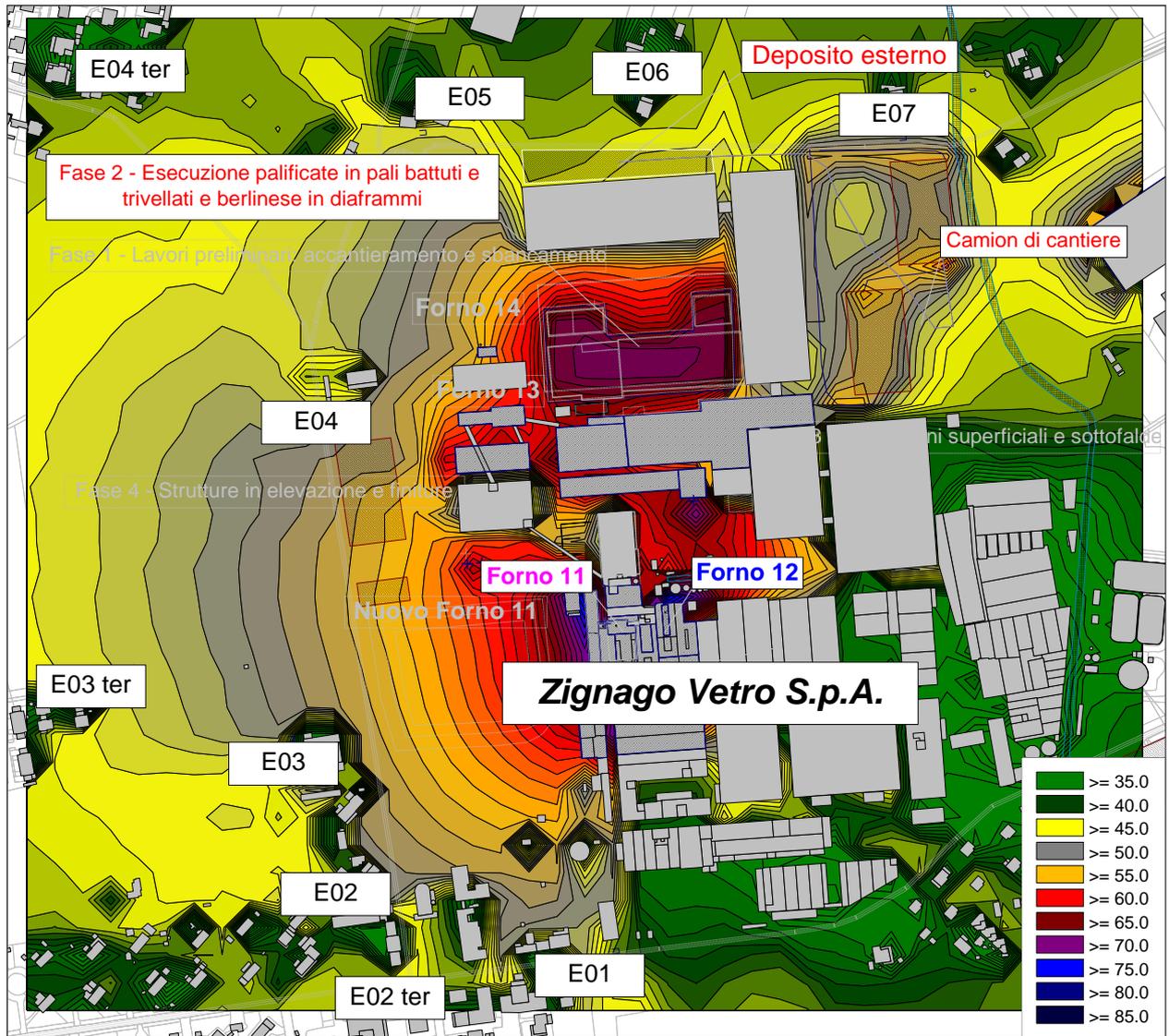


Figura 12.6. Rappresentazione grafica relativa alla di operazioni di esecuzioni pali - Forno

12.4.3 FONDAZIONI SUPERFICIALE E SOTTOFALDE

Si procederà quindi allo scavo a sezione obbligatoria dei plinti e delle platee, alla scapitozzatura dei pali, battuti e trivellati, al getto dei plinti e delle platee superiori del forno e dei cordoli della berlinese, al riempimento con il materiale anticapillare previsto dei cavi e delle superfici fino all'imposta del pavimento.

Quindi si inizierà l'esecuzione delle fosse forno e, in particolare di quella del recuperatore con scavo profondo 8.70 m da pc..

Lo scavo del recuperatore all'interno della berlinese sarà assistito sul fondo da pozzi e da una rete di drenaggio per mantenerne il fondo esente da fenomeni di sifonamento.

Per ridurre il rischio di sifonamento, l'entità delle spinte e permettere in contemporanea l'esecuzione della fossa forno profonda circa 3m da pc e della cantina macchine formatrici con scavo profondo 6.00m da pc si opererà un abbassamento della falda di tutta la zona all'esterno degli scavi di almeno 4m da pc con un impianto well point disposto a corona attorno alle berlinesi e alle palancole della cantina con punte intestate nello strato sabbioso permeabile presente a 10/13 m da pc.

Lo scavo della fossa recuperatore sarà stabilizzato all'interno da due ordini di controventature orizzontali, una in corrispondenza del cordolo di sommità con semplici tubi diagonali agli angoli e l'altro a 3 m dal fondo scavo in profili HE.

Indi verrà gettata la platea di fondo ancorata lateralmente alla berlinese e ai pali di fondo e una controfodera 'a vasca bianca' in cls di rivestimento di pareti e fondo che garantiscano l'impermeabilità.

Analoghe procedure per lo scavo della cantina con scavo profondo 6.00m da pc in cui la berlinese provvisoria è realizzata con palancole in acciaio da min 150 kg/m2 profonde 12m da piano di campagna e ancorate in testa con tiranti provvisori L 12 m /2.40.

Una volta eseguito lo scavo e disposti 8 pozzi di drenaggio profondi minimo 14m con relativa rete di drenaggio orizzontale a - 0,5 m sotto la superficie di scavo che recapita ad essi, si farà discendere nello scavo la macchina battipalo (che ha nel frattempo terminato la cold end) per la esecuzione dei pali battuti con funzione di ancoraggio alla sottopressione idraulica.

Indi si eseguirà la impermeabilizzazione con teli di bentonite sodica e su di essi verrà gettata la platea di fondo con opportuni giunti di costruzione realizzati in modo da conseguire l'impermeabilità con lamierini sagomati e giunti in bentonite sodica. Si eseguiranno le pareti con gli stessi accorgimenti e la soletta di copertura in ca. Quindi si procederà al getto dello zavorramento di fondo in c.l.s. che conterrà una rete di drenaggio e raccolta acque terminato il quale si potranno togliere le palancole.

L'esecuzione del locale cantina è l'attività più critica sia come entità, dimensione e difficoltà di esecuzione che come durata. Essa dimensiona e vincola la durata totale dei lavori.

Al suo termine saranno già state completate le altre fosse del recuperatore e del forno, e le fondazioni di tutte le altre parti del fabbricato, ricottura, cold end, modifiche al magazzino G oltre a quelle di tutti gli altri fabbricati, capannoni, officine e cabine.



Sulla base dei suddetti dati, per tale fase di lavoro, è stato possibile quantificare la pressione sonora complessiva, ed il livello sonoro emesso. Nella seguente Tabella 12.7 sono riportati i periodi più critici relativi alle determinate attività.

Tabella 12.7. Pressione acustica associata alle attività di fondazioni superficiali e sottofalde - Forno 14

Fase di cantiere	Macchinari coinvolti o attività svolte	Quota media sorgenti (m)	Leq Totale (dBA)	Tempo di funzionamento giornaliero
3. Fondazioni superficiali e sottofalde	Sega circolare + Chiodatura + Gru + Operazioni di Posa + Pompa CLS + Vibratore + Autobetoniera	Quota terreno e ca. 10 m sotto il piano di campagna	81,8	ca. 13,0 ore

Occorre considerare che la posizione dei macchinari rispetto ai punti di osservazione varierà durante la giornata lavorativa con il progressivo avanzamento del fronte dei lavori. Pertanto, la valutazione dell’impatto acustico sarà condotta considerando cautelativamente la distanza minima intercorrente tra il cantiere in avanzamento e ciascun punto; ovviamente questa condizione è molto cautelativa e non rispecchia la reale situazione di cantiere, in quanto le attrezzature non rimarranno per lungo tempo nel punto più vicino agli edifici prospicienti, ma si sposteranno con il progredire dell’intervento, allontanandosi significativamente nell’arco di poche giornate lavorative.

Si osserva infatti che le operazioni di esecuzione di fondazioni superficiali e sottofalde si protrarranno dal **Mese 1 al Mese 4**, e che le operazioni più rumorose saranno circoscritte allo scavo ed al carico del materiale di risulta sul cassone del camion.



Durante questa fase si svolgeranno diverse attività (contestualmente al funzionamento dello stabilimento di Zignago Vetro S.p.A.) che possono essere suddivise nelle seguenti fasi temporali:

1. scavo a sezione obbligata dei plinti e delle platee;
2. scapitozza tura dei pali, battuti e trivellati
3. getto dei plinti delle platee superiori del forno e dei cordoli della berlinese;
4. getto dello zavorramento di fondo in c.l.s..

I punti di osservazione direttamente coinvolti dall'intervento di esecuzione di fondazioni superficiali e sottofalde ed i livelli di rumore stimati sul Tempo di Misura (T_M) sono elencati in Tabella 12.8.

Tabella 12.8. Situazione d'impatto ai ricettori esposti durante la realizzazione di Fondazioni superficiali e sottofalde - Forno 14

Descrizione	Classe acustica	Livello attuale con stabilimento (dBA)	Livello attività cantiere (dBA)	Livello totale (dBA)	Limiti di zona diurno (dBA)
E03	IV	45,8	34,3	46,2	65
E04	V	44,4	34,9	44,9	70
E01	III	42,5	18,3	42,5	60
E02	IV	45,3	24,6	45,4	65
E05	IV	45,1	45,8	48,4	65
E06	IV	40,9	38,9	43,0	65
E07	IV	50,7	37,8	51,0	65
E02ter	II	45,4	14,0	45,4	55
E03ter	II	47,4	32,1	47,4	55
E04ter	II	41,4	23,1	41,5	55

Tali operazioni costituiscono una fonte rumorosa, piuttosto impattante sull'ambiente acustico in quanto l'attività di fondazione è una delle operazioni più rumorose che si verificheranno durante l'avanzamento del cantiere. Dalle analisi svolte emerge che la rumorosità indotta da tale fase, comunque non comporta in nessun momento il superamento del limite assoluto diurno della classe di appartenenza dei punti considerati.



Di seguito in Figura 12.7, si riporta la rappresentazione grafica relativa a tale scenario di cantierizzazione.

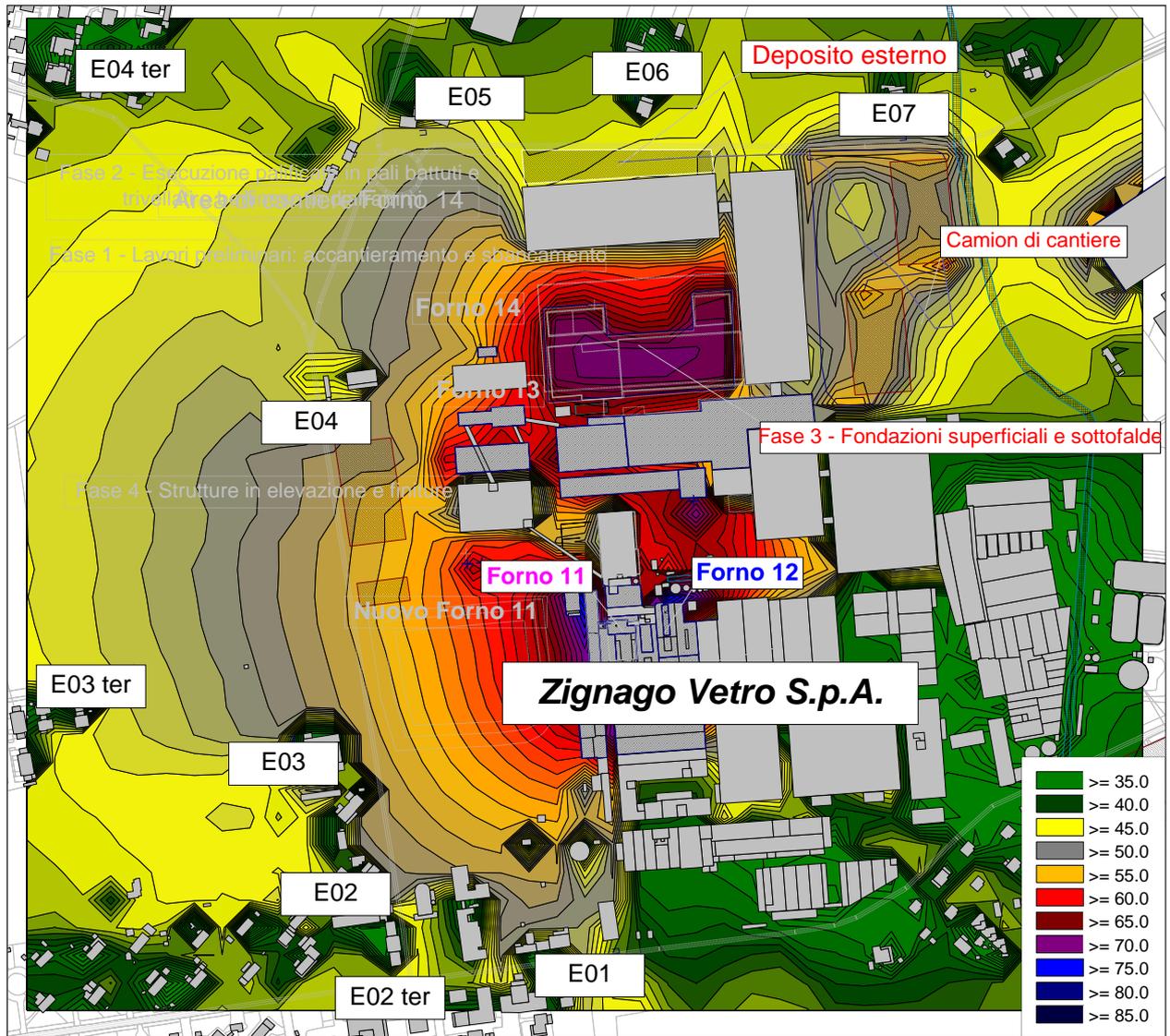


Figura 12.7. Rappresentazione grafica relativa alla realizzazione delle fondazioni - Forno 14

12.4.4 STRUTTURE IN ELEVAZIONE E FINITURE

Le strutture in acciaio che si potranno montare per prime saranno quelle della ricottura e cold end seguite da quelle del forno e poi da quelle del capannone macchine formatrici.

Anche le coperture, i fuori acqua ed i tamponamenti seguiranno la sequenza del montaggio delle strutture in acciaio che le portano. Dopo il fuori acqua inizieranno le opere minori interne e le finiture.

I montaggi di impianti e macchine saranno concentrati nell'ultima parte dei lavori, dureranno circa 14 settimane e saranno la fase più lunga e onerosa dell'intero progetto.

Sulla base dei suddetti dati, per tale fase di lavoro, è stato possibile quantificare la pressione sonora complessiva, ed il livello sonoro emesso. Nella seguente Tabella 12.9 sono riportati i periodi più critici relativi alle determinate attività.

Tabella 12.9. Pressione acustica associata alle attività di realizzazione delle strutture in elevazione e finiture

Fase di cantiere	Macchinari coinvolti o attività svolte	Quota media sorgenti (m)	Leq Totale (dBA)	Tempo di funzionamento giornaliero
4. Strutture in elevazione e finiture	Gru + Pompa CLS + Vibratore + Autobetoniera + Attrezzi manuali + Impatto materiale	10,0 m	82,5	ca. 13,0 ore

Occorre considerare che la posizione dei macchinari rispetto ai punti di osservazione varierà durante la giornata lavorativa con il progressivo avanzamento del fronte dei lavori. Pertanto, la valutazione dell'impatto acustico sarà condotta considerando cautelativamente la distanza minima intercorrente tra il cantiere in avanzamento e ciascun punto; ovviamente questa condizione è molto cautelativa e non rispecchia la reale situazione di cantiere, in quanto le attrezzature non rimarranno per lungo tempo nel punto più vicino agli edifici prospicienti, ma si sposteranno con il progredire dell'intervento, allontanandosi significativamente nell'arco di poche giornate lavorative.

Si osserva infatti che le operazioni di esecuzione di fondazioni superficiali e sottofalde si protrarranno dal **Mese 4 al Mese 15**, e che le operazioni più rumorose interesseranno il getto del calcestruzzo con autobetoniera ed il montaggio delle carpenterie degli edifici e degli impianti.

Durante questa fase si svolgeranno diverse attività (contestualmente al funzionamento dello stabilimento di Zignago Vetro S.p.A.) che possono essere suddivise nelle seguenti fasi temporali:



1. assistenze murarie;
2. rivestimenti interni e pitturazioni;
3. infissi;
4. pannelli prefabbricati;
5. rete idrica;
6. rete fognaria.

I punti di osservazione direttamente coinvolti dall'intervento di realizzazione delle strutture in elevazione e finiture ed i livelli di rumore stimati sul Tempo di Misura (T_M) sono elencati in Tabella 12.10.

Tabella 12.10. Situazione d'impatto ai ricettori esposti durante la realizzazione delle strutture in elevazione e finiture (Fase 4) - Forno 14

Descrizione	Classe acustica	Livello attuale con stabilimento (dBA)	Livello attività cantiere (dBA)	Livello totale (dBA)	Limiti di zona diurno (dBA)
E03	IV	45,8	25,2	45,8	65
E04	V	44,4	24,4	44,4	70
E01	III	42,5	9,6	42,5	60
E02	IV	45,3	17,0	45,3	65
E05	IV	45,1	36,8	45,7	65
E06	IV	40,9	30,0	41,2	65
E07	IV	50,7	30,5	50,7	65
E02ter	II	45,4	10,9	45,4	55
E03ter	II	47,4	24,6	47,4	55
E04ter	II	41,4	14,8	41,4	55

Tali operazioni costituiscono una fonte rumorosa, non particolarmente impattante sull'ambiente acustico che tuttavia rappresenta una delle quota di rumorosità più elevate rispetto ad altre fasi di cantiere, in particolare durante le operazioni realizzazione delle strutture prefabbricate. Dalle analisi svolte emerge che la rumorosità indotta da tale fase potrebbe non comportare il superamento del limite assoluto diurno della classe di appartenenza dei ricettori considerati.



Di seguito in Figura 12.8, si riporta la rappresentazione grafica relativa a tale scenario di cantierizzazione.

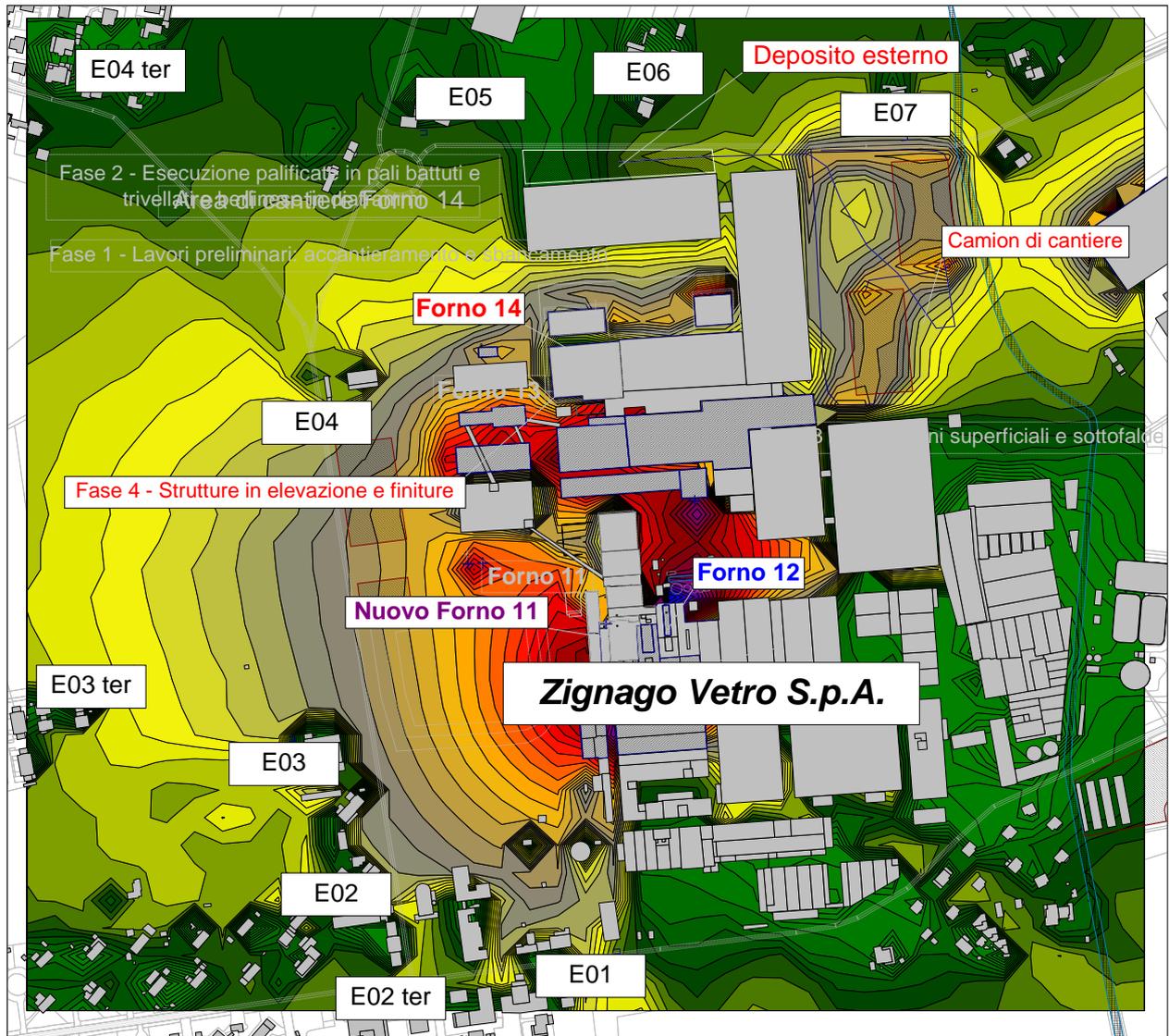


Figura 12.8. Rappresentazione grafica relativa alla attività legata alla realizzazione delle strutture in elevazione e finiture - Forno 14

12.5 RUMORE DOVUTO ALLE SORGENTI SONORE DEL FUTURO CANTIERE NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO – FORNO 11

Le immagini che seguiranno (riscontrabili nell'**Annesso V**) sono state ricavate per mezzo di modello matematico sviluppato su simulatore acustico Cadna-A, versione 183.5110 (DataKustik GmbH); in essa viene visualizzato graficamente lo stato di progetto a cantiere attivo (relativamente al Forno 11), nella condizione più gravosa dal punto di vista acustico: essa consiste nel funzionamento degli impianti a servizio dello stabilimento Zignago Vetro S.p.A. e del traffico veicolare di fondo già presente nell'area di indagine e dal funzionamento dei macchinari operanti nel cantiere. L'altezza alla quale è stata sviluppata la mappa ad isolinee di livello sonoro è pari a 4 m. La pressione acustica presso i punti ai ricettori è stata calcolata dal simulatore ad un'altezza di 1,5 m per meglio adeguarsi alle misure eseguite nella "realtà".

Come già precisato precedentemente a pagine 50 del paragrafo 12.3, tale scenario di cantiere (Forno 11), considererà come dati di partenza, i livelli sonori ambientali LA stimati presso i punti di controllo grazie all'ausilio del software previsionale, il quale considererà il funzionamento del nuovo Forno 14 comprensivo delle sorgenti sonore presenti all'interno dello stabilimento ad eccezione del Forno 11 che sarà oggetto di revamping.



12.5.1 LAVORI PRELIMINARI: ACCANTIERAMENTO E SBANCAMENTO

Si procederà ad un preliminare accantieramento con presa in consegna delle linee di alimentazione acqua, Energia Elettrica, gas acc e degli scarichi, neri, bianchi, meteo, di drenaggio, di recapito delle acque derivanti dagli impianti Well Point e dai pozzi di progetto. Il cantiere sarà attrezzato con un sistema di illuminazione mobile a torri in modo da garantire la corretta illuminazione nella stagione invernale. Verrà eseguita una viabilità integrativa provvisoria con montaggio impianti ed attrezzatura fissa e mobile.

Si prevede in linea generale il montaggio di due gru a torre di forte sbalzo e portata a copertura delle aree di lavorazioni più impegnative che sono recuperatore, forno e scantinato macchine operatrici.

Indi si procederà alla demolizione della recinzione nord, allo sbancamento fino alla quota di progetto della superficie di terreno da consolidare con trattamento a cemento imbauando le superfici per il corretto drenaggio superficiale.

Sulla base dei suddetti dati, per tale fase di lavoro, è stato possibile quantificare la pressione sonora complessiva, ed il livello sonoro emesso. Nella seguente Tabella 12.11 sono riportati i periodi più critici relativi alle determinate attività.

Tabella 12.11. Pressione acustica associata alle attività di accantieramento e sbancamento - Forno 11

Fase di cantiere	Macchinari coinvolti o attività svolte	Quota media sorgenti (m)	Leq Totale (dBA)	Tempo di funzionamento giornaliero
1. Lavori preliminari: accantieramento e sbancamento	Utensili elettrici + Posa materiale + Movimentazione materiale + Pala cingolata + Escavatore + Autocarro	1,0 m	82,7	ca. 13,0 ore

Occorre considerare che la posizione dei macchinari rispetto ai punti di osservazione varierà durante la giornata lavorativa con il progressivo avanzamento del fronte dei lavori. Pertanto, la valutazione dell'impatto acustico sarà condotta considerando cautelativamente la distanza minima intercorrente tra il cantiere in avanzamento e ciascun punto; ovviamente questa condizione è molto cautelativa e non rispecchia la reale situazione di cantiere, in quanto le attrezzature non rimarranno per lungo tempo nel punto più vicino agli edifici prospicienti, ma si sposteranno con il progredire dell'intervento, allontanandosi significativamente nell'arco di poche giornate lavorative.

Si osserva infatti che le operazioni di accantieramento e sbancamento si protrarranno nel **Mese 1**, e che le operazioni più rumorose saranno il montaggio della gru e lo scavo di sbancamento.



Durante questa fase si svolgeranno diverse attività (contestualmente al funzionamento dello stabilimento di Zignago Vetro S.p.A.) che possono essere suddivise nelle seguenti fasi temporali:

1. Baraccamenti di cantiere;
2. Installazione cartellonistica, impianti idrici ed elettrici;
3. Montaggio della gru;
4. Sbiancamento generale.

I punti di osservazione direttamente coinvolti dall'intervento di accantieramento e sbiancamento ed i livelli di rumore stimati sul Tempo di Misura (T_M) sono elencati in Tabella 12.12.

Tabella 12.12. Situazione d'impatto ai confini e ricettori i durante le operazioni di accatastamento e sbiancamento (Fase 1) - Forno 11

Descrizione	Classe acustica	Livello attuale con stabilimento (dBA)	Livello attività cantiere (dBA)	Livello totale (dBA)	Limiti di zona diurno (dBA)
E03	IV	41,8	40,6	44,1	65
E04	V	40,4	23,1	40,5	70
E01	III	39,6	20,6	39,7	60
E02	IV	40,0	31,0	40,5	65
E05	IV	43,3	33,2	43,4	65
E06	IV	40,9	24,4	41,0	65
E07	IV	50,7	21,8	50,7	65
E02ter	II	41,4	23,2	41,4	55
E03ter	II	42,3	37,5	43,4	55
E04ter	II	40,4	14,9	40,4	55

Tali operazioni costituiscono una fonte rumorosa, piuttosto impattante sull'ambiente acustico in quanto l'attività di sbiancamento è una delle operazioni più rumorose che si verificheranno durante l'avanzamento del cantiere. Dalle analisi svolte emerge che la rumorosità indotta da tale fase, comunque non comporta in nessun momento il superamento del limite assoluto diurno della classe di appartenenza dei punti considerati.



Di seguito in Figura 12.9, si riporta la rappresentazione grafica relativa a tale scenario di cantierizzazione.

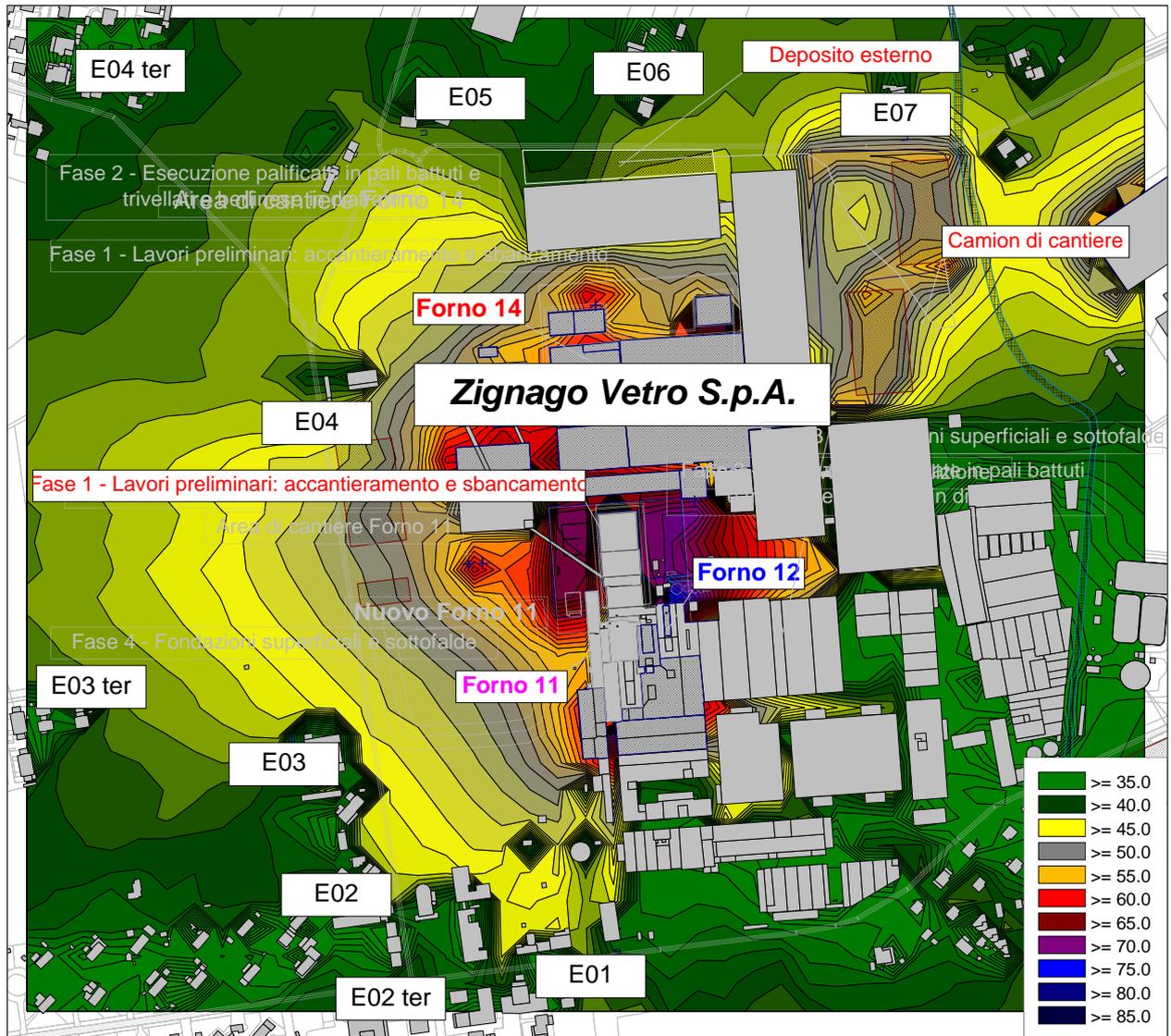


Figura 12.9. Rappresentazione grafica relativa alla di operazioni di accantieramento e sbancamento - Forno 11

12.5.2 ATTIVITÀ DI DEMOLIZIONE

In questa fase è prevista la demolizione di parte del fabbricato esistente adibito a deposito sabbia, dei vecchi silos in c.a. delle materie prime, del forno fusorio fino al piano 0.00, del capannone in acciaio.

Saranno effettuati i seguenti lavori civili:

- esecuzione apprestamenti provvisori e di sicurezza nelle aree interessate dalle demolizioni per le delimitazioni di cantiere;
- demolizione delle carpenterie metalliche;
- demolizione delle opere in calcestruzzo armato fuori terra.

Lo smaltimento dei materiali di demolizione avverrà mediante il trasporto in apposito centro di raccolta/trasformazione, ovvero, ove consentito dalle norme, mediante il suo riutilizzo direttamente in cantiere.

Sulla base dei suddetti dati, per tale fase di lavoro, è stato possibile quantificare la pressione sonora complessiva, ed il livello sonoro emesso. Nella seguente Tabella 12.5 sono riportati i periodi più critici relativi alle determinate attività.

Tabella 12.13. Pressione acustica associata alle attività di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi - Forno 11

Fase di cantiere	Macchinari coinvolti o attività svolte	Quota media sorgenti (m)	Leq Totale (dBA)	Tempo di funzionamento giornaliero
2. Attività di demolizione	Martello demolitore + Escavatore cingolato	Quota terreno	86,0	ca. 13,0 ore

Occorre considerare che la posizione dei macchinari rispetto ai punti di osservazione varierà durante la giornata lavorativa con il progressivo avanzamento del fronte dei lavori. Pertanto, la valutazione dell'impatto acustico sarà condotta considerando cautelativamente la distanza minima intercorrente tra il cantiere in avanzamento e ciascun punto; ovviamente questa condizione è molto cautelativa e non rispecchia la reale situazione di cantiere, in quanto le attrezzature non rimarranno per lungo tempo nel punto più vicino agli edifici prospicienti, ma si sposteranno con il progredire dell'intervento, allontanandosi significativamente nell'arco di poche giornate lavorative.

Si osserva infatti che le operazioni di demolizione si protrarranno dal **Mese 16 al Mese 20**, e che le operazioni più rumorose saranno caratterizzate dall'utilizzo dei martelli demolitori.



Durante questa fase si svolgeranno diverse attività (contestualmente al funzionamento dello stabilimento di Zignago Vetro S.p.A.) che possono essere suddivise nelle seguenti fasi temporali:

1. demolizione di strutture esistenti.

I punti di osservazione direttamente coinvolti dall'intervento di demolizione ed i livelli di rumore stimati sul Tempo di Misura (T_M) sono elencati in Tabella 12.14.

Tabella 12.14. Situazione d'impatto ai ricettori esposti durante le operazioni di demolizione (Fase 2) - Forno 11

Descrizione	Classe acustica	Livello attuale con stabilimento (dBA)	Livello attività cantiere (dBA)	Livello totale (dBA)	Limiti di zona diurno (dBA)
E03	IV	41,8	34,7	42,6	65
E04	V	40,4	25,0	40,6	70
E01	III	39,6	22,2	39,7	60
E02	IV	40,0	21,9	40,0	65
E05	IV	43,3	39,4	44,8	65
E06	IV	40,9	30,6	41,2	65
E07	IV	50,7	24,7	50,7	65
E02ter	II	41,4	23,3	41,4	55
E03ter	II	42,3	35,3	43,1	55
E04ter	II	40,4	16,1	40,4	55

Tali operazioni costituiscono una fonte rumorosa, piuttosto impattante sull'ambiente acustico in quanto l'attività di demolizione delle strutture esistenti è una delle operazioni più rumorose che si verificheranno durante l'avanzamento del cantiere. Dalle analisi svolte emerge che la rumorosità indotta da tale fase, comunque non comporta in nessun momento il superamento del limite assoluto diurno della classe di appartenenza dei punti considerati.



Di seguito in Figura 12.10, si riporta la rappresentazione grafica relativa a tale scenario di cantierizzazione.

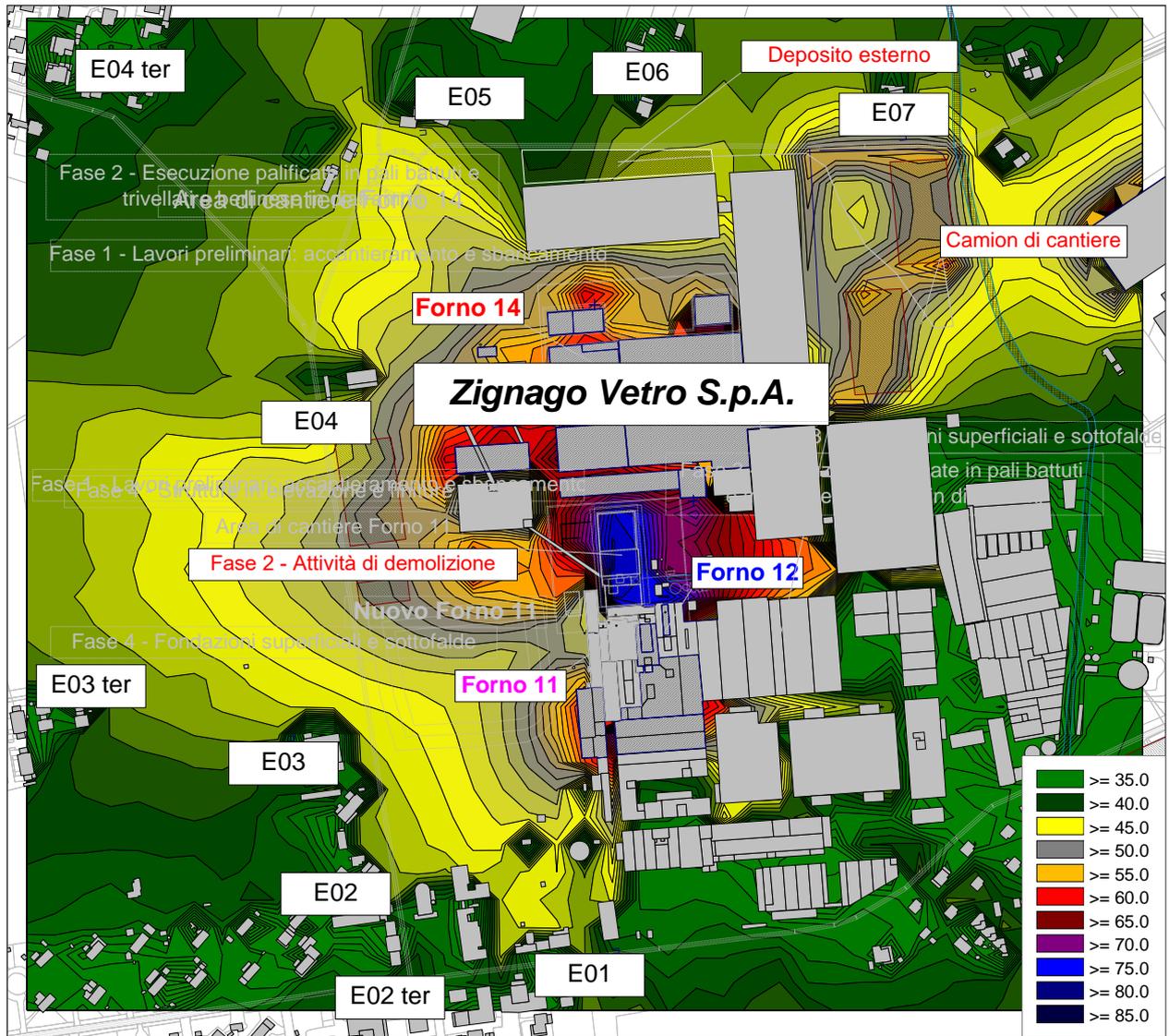


Figura 12.10. Rappresentazione grafica relativa alla di operazioni di demolizione - Forno 11



12.5.3 ESECUZIONE PALIFICATE IN PALI BATTUTI E TRIVELLATI E BERLINESI IN DIAFRAMMI

Sono previsti pali battuti in c.a. punta 24/26 cm, rastremazione 1.5%, per le fondazioni dei plinti della struttura del capannone forno e locali accessori, cantina macchine formatrici e rampa.

La scelta di tale tipologia di fondazioni profonde è stata dettata oltre che dalla rapidità di posa anche dalla assenza di produzione di materiali di scarto e di propagazione di materiali inquinanti nel sottosuolo.

Per le fondazioni del recuperatore e del forno vero e proprio, visti gli importanti carichi portati e la necessità di mantenere limitati gli assestamenti, sono stati previsti micropali. E' prevista inoltre la realizzazione di una soprastante platea in calcestruzzo su cui verranno realizzate tutte le apparecchiature costituenti i nuovi impianti.

La conoscenza del terreno per lavori eseguiti in passato ha sconsigliato l'adozione di pali trivellati eseguiti in bentonite per la presenza di strati sabbiosi molto permeabili che franano nello scavo, impediscono la formazione della testa e generano rilevanti sbulbature.

Si sono esclusi Pali FDP per le rilevanti sollecitazioni flettenti transitorie, definitive e sismiche e per l'entità del successivo scavo sottofalda che esige impermeabilità e forte armatura.

Dalla superficie precedentemente sbancata e trattata con consolidamento a cemento si eseguiranno prima i pali battuti, dove necessario con contropalo, e, successivamente, i pali trivellati, dove necessario con scavo a vuoto non seguito da getto, e la berlinese di pali fresati della fossa recuperatore.

Per i pali battuti si prevedono due macchine battipalo con autogrù di servizio che interverranno per prime occupando tutta l'area, una per navata, con una produzione minima di 10 pali cadauna/giorno, una per ognuna delle due navate, eventualmente una organizzata in doppio turno.

Le due macchine battipalo verranno quindi assegnate:

- una al completamento dei pali dei plinti della ricottura e della cold end e al completamento del capannone A e successivamente, ritornando indietro all'esecuzione dei pali battuti di ancoraggio della platea di fondazione della cantina del capannone macchine;
- l'altra ai pali della platea dell'elettrofiltro e poi della composizione.

Sull'area del forno, terminata la battitura dei pali, interverrà l'attrezzatura dei pali incamiciati e fresati D920 per i quali si prevede la produzione di minimi 4 pali al giorno.



Sulla base dei suddetti dati, per tale fase di lavoro, è stato possibile quantificare la pressione sonora complessiva, ed il livello sonoro emesso. Nella seguente Tabella 12.15 sono riportati i periodi più critici relativi alle determinate attività.

Tabella 12.15. Pressione acustica associata alle attività di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi - Forno 11

Fase di cantiere	Macchinari coinvolti o attività svolte	Quota media sorgenti (m)	Leq Totale (dBA)	Tempo di funzionamento giornaliero
3. Esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi	Macchina battipalo + Autogru	Quota terreno	89,7	ca. 13,0 ore

Occorre considerare che la posizione dei macchinari rispetto ai punti di osservazione varierà durante la giornata lavorativa con il progressivo avanzamento del fronte dei lavori. Pertanto, la valutazione dell’impatto acustico sarà condotta considerando cautelativamente la distanza minima intercorrente tra il cantiere in avanzamento e ciascun punto; ovviamente questa condizione è molto cautelativa e non rispecchia la reale situazione di cantiere, in quanto le attrezzature non rimarranno per lungo tempo nel punto più vicino agli edifici prospicienti, ma si sposteranno con il progredire dell’intervento, allontanandosi significativamente nell’arco di poche giornate lavorative.

Si osserva infatti che le operazioni di Esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi protrarranno dal **Mese 16 al Mese 20**, e che le operazioni più rumorose saranno principalmente le trivellazioni del terreno



Durante questa fase si svolgeranno diverse attività (contestualmente al funzionamento dello stabilimento di Zignago Vetro S.p.A.) che possono essere suddivise nelle seguenti fasi temporali:

1. innesto dei pali trivellati;
2. realizzazione di una soprastante platea in calcestruzzo su cui verranno realizzate tutte le apparecchiature costituenti i nuovi impianti.

I punti di osservazione direttamente coinvolti dall'intervento di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi ed i livelli di rumore stimati sul Tempo di Misura (T_M) sono elencati in Tabella 12.16

Tabella 12.16. Situazione d'impatto ai ricettori esposti durante le operazioni di esecuzione palificate in pali battuti e trivellati e berlinesi in diaframmi (Fase 3) - Forno 11

Descrizione	Classe acustica	Livello attuale con stabilimento (dBA)	Livello attività cantiere (dBA)	Livello totale (dBA)	Limiti di zona diurno (dBA)
E03	IV	41,8	26,2	42,0	65
E04	V	40,4	16,5	40,5	70
E01	III	39,6	13,7	39,6	60
E02	IV	40,0	13,5	40,0	65
E05	IV	43,3	31,1	44,0	65
E06	IV	40,9	22,8	41,0	65
E07	IV	50,7	16,2	50,7	65
E02ter	II	41,4	14,7	41,4	55
E03ter	II	42,3	26,9	42,5	55
E04ter	II	40,4	7,6	40,4	55

Tali operazioni costituiscono una fonte rumorosa, piuttosto impattante sull'ambiente acustico in quanto l'attività di palificazione è una delle operazioni più rumorose che si verificheranno durante l'avanzamento del cantiere. Dalle analisi svolte emerge che la rumorosità indotta da tale fase, comunque non comporta in nessun momento il superamento del limite assoluto diurno della classe di appartenenza dei punti considerati.



Di seguito in Figura 12.11, si riporta la rappresentazione grafica relativa a tale scenario di cantierizzazione.

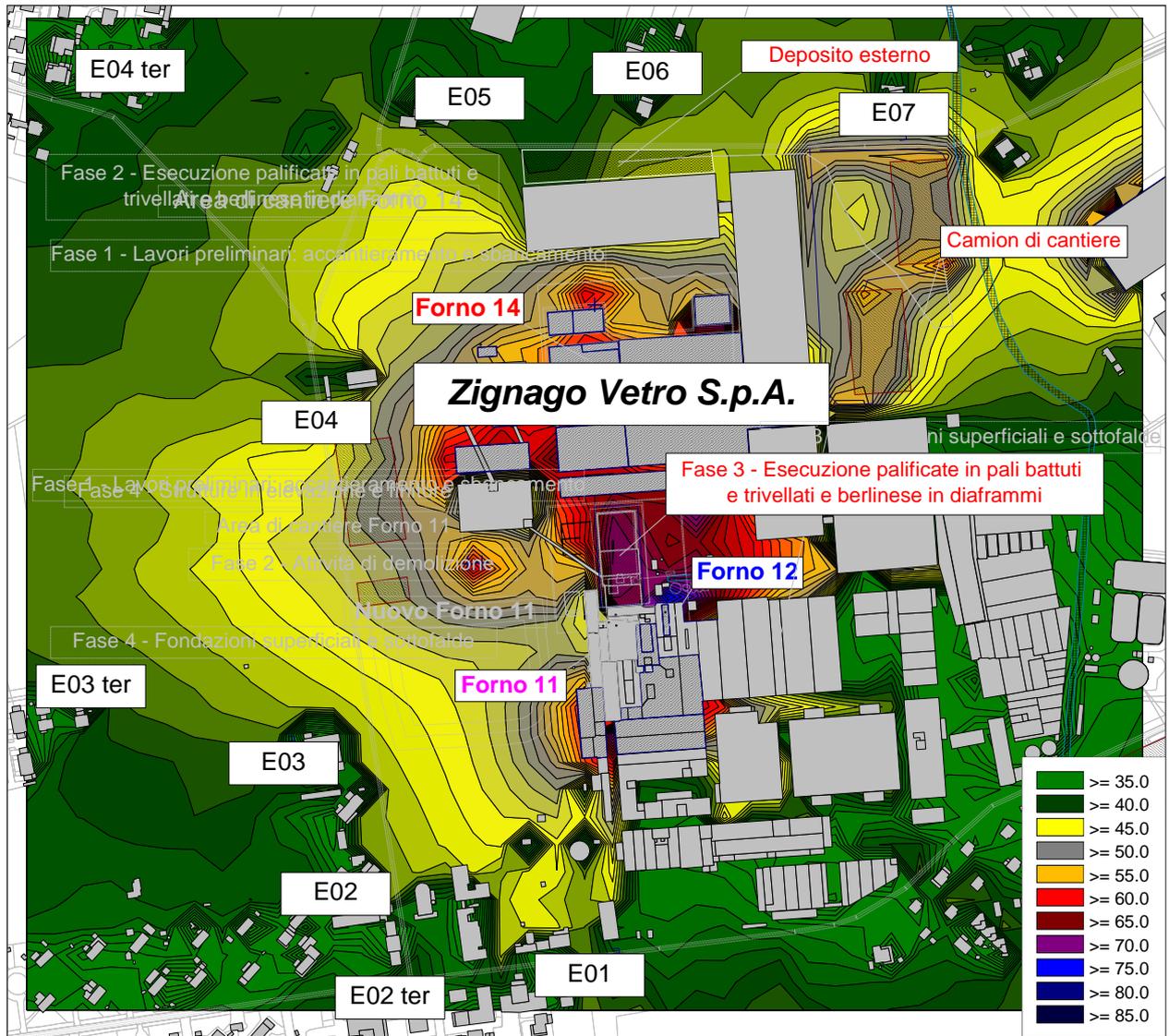


Figura 12.11. Rappresentazione grafica relativa alla di operazioni di esecuzioni pali - Forno

12.5.4 FONDAZIONI SUPERFICIALE E SOTTOFALDE

Si procederà quindi allo scavo a sezione obbligata dei plinti e delle platee, alla scapitozzatura dei pali, battuti e trivellati, al getto dei plinti e delle platee superiori del forno e dei cordoli della berlinese, al riempimento con il materiale anticapillare previsto dei cavi e delle superfici fino all'imposta del pavimento.

Quindi si inizierà l'esecuzione delle fosse forno e, in particolare di quella del recuperatore con scavo profondo 8.70 m da pc..

La scavo del recuperatore all'interno della berlinese sarà assistito sul fondo da pozzi e da una rete di drenaggio per mantenerne il fondo esente da fenomeni di sifonamento.

Per ridurre il rischio di sifonamento, l'entità delle spinte e permettere in contemporanea l'esecuzione della fossa forno profonda circa 3m da pc e della cantina macchine formatrici con scavo profondo 6.00m da pc si opererà un abbassamento della falda di tutta la zona all'esterno degli scavi di almeno 4m da pc con un impianto well point disposto a corona attorno alle berlinesi e alle palancole della cantina con punte intestate nello strato sabbioso permeabile presente a 10/13 m da pc.

Lo scavo della fossa recuperatore sarà stabilizzato all'interno da due ordini di controventature orizzontali, una in corrispondenza del cordolo di sommità con semplici tubi diagonali agli angoli e l'altro a 3 m dal fondo scavo in profili HE.

Indi verrà gettata la platea di fondo ancorata lateralmente alla berlinese e ai pali di fondo e una controfodera 'a vasca bianca' in cls di rivestimento di pareti e fondo che garantiscano l'impermeabilità.

Analoghe procedure per lo scavo della cantina con scavo profondo 6.00m da pc in cui la berlinese provvisoria è realizzata con palancole in acciaio da min 150 kg/m2 profonde 12m da piano di campagna e ancorate in testa con tiranti provvisori L 12 m /2.40.

Una volta eseguito lo scavo e disposti 8 pozzi di drenaggio profondi minimo 14m con relativa rete di drenaggio orizzontale a - 0,5 m sotto la superficie di scavo che recapita ad essi, si farà discendere nello scavo la macchina battipalo (che ha nel frattempo terminato la cold end) per la esecuzione dei pali battuti con funzione di ancoraggio alla sottopressione idraulica.

Indi si eseguirà la impermeabilizzazione con teli di bentonite sodica e su di essi verrà gettata la platea di fondo con opportuni giunti di costruzione realizzati in modo da conseguire l'impermeabilità con lamierini sagomati e giunti in bentonite sodica. Si eseguiranno le pareti con gli stessi accorgimenti e la soletta di copertura in ca. Quindi si procederà al getto dello zavorramento di fondo in c.l.s. che conterrà una rete di drenaggio e raccolta acque terminato il quale si potranno togliere le palancole.

L'esecuzione del locale cantina è l'attività più critica sia come entità, dimensione e difficoltà di esecuzione che come durata. Essa dimensiona e vincola la durata totale dei lavori.

Al suo termine saranno già state completate le altre fosse del recuperatore e del forno, e le fondazioni di tutte le altre parti del fabbricato, ricottura, cold end, del capannone A oltre a quelle di tutti gli altri fabbricati, elettrofiltro, composizione, refettorio, capannone manutenzione e servizi ecc..



Sulla base dei suddetti dati, per tale fase di lavoro, è stato possibile quantificare la pressione sonora complessiva, ed il livello sonoro emesso. Nella seguente Tabella 12.17 sono riportati i periodi più critici relativi alle determinate attività.

Tabella 12.17. Pressione acustica associata alle attività di fondazioni superficiali e sottofalde
 - Forno 11

Fase di cantiere	Macchinari coinvolti o attività svolte	Quota media sorgenti (m)	Leq Totale (dBA)	Tempo di funzionamento giornaliero
4. Fondazioni superficiali e sottofalde	Sega circolare + Chiodatura + Gru + Operazioni di Posa + Pompa CLS + Vibratore + Autobetoniera	Quota terreno e ca. 10 m sotto il piano di campagna	81,8	ca. 13,0 ore

Occorre considerare che la posizione dei macchinari rispetto ai punti di osservazione varierà durante la giornata lavorativa con il progressivo avanzamento del fronte dei lavori. Pertanto, la valutazione dell’impatto acustico sarà condotta considerando cautelativamente la distanza minima intercorrente tra il cantiere in avanzamento e ciascun punto; ovviamente questa condizione è molto cautelativa e non rispecchia la reale situazione di cantiere, in quanto le attrezzature non rimarranno per lungo tempo nel punto più vicino agli edifici prospicienti, ma si sposteranno con il progredire dell’intervento, allontanandosi significativamente nell’arco di poche giornate lavorative.

Si osserva infatti che le operazioni di esecuzione di fondazioni superficiali e sottofalde si protrarranno dal **Mese 16 al Mese 20**, e che le operazioni più rumorose saranno circoscritte allo scavo ed al carico del materiale di risulta sul cassone del camion.



Durante questa fase si svolgeranno diverse attività (contestualmente al funzionamento dello stabilimento di Zignago Vetro S.p.A.) che possono essere suddivise nelle seguenti fasi temporali:

1. scavo a sezione obbligata dei plinti e delle platee;
2. scapitozza tura dei pali, battuti e trivellati
3. getto dei plinti delle platee superiori del forno e dei cordoli della berlinese;
4. getto dello zavorramento di fondo in c.l.s..

I punti di osservazione direttamente coinvolti dall'intervento di esecuzione di fondazioni superficiali e sottofalde ed i livelli di rumore stimati sul Tempo di Misura (T_M) sono elencati in Tabella 12.18.

Tabella 12.18. Situazione d'impatto ai ricettori esposti durante la realizzazione di Fondazioni superficiali e sottofalde (Fase 4) - Forno 11

Descrizione	Classe acustica	Livello attuale con stabilimento (dBA)	Livello attività cantiere (dBA)	Livello totale (dBA)	Limiti di zona diurno (dBA)
E03	IV	41,8	28,0	42,0	65
E04	V	40,4	18,2	40,5	70
E01	III	39,6	15,4	39,6	60
E02	IV	40,0	15,1	40,0	65
E05	IV	43,3	32,6	44,1	65
E06	IV	40,9	24,2	41,0	65
E07	IV	50,7	17,8	50,7	65
E02ter	II	41,4	16,4	41,4	55
E03ter	II	42,3	28,7	42,5	55
E04ter	II	40,4	9,3	40,4	55

Tali operazioni costituiscono una fonte rumorosa, piuttosto impattante sull'ambiente acustico in quanto l'attività di fondazione è una delle operazioni più rumorose che si verificheranno durante l'avanzamento del cantiere. Dalle analisi svolte emerge che la rumorosità indotta da tale fase, comunque non comporta in nessun momento il superamento del limite assoluto diurno della classe di appartenenza dei punti considerati.



Di seguito in Figura 12.12, si riporta la rappresentazione grafica relativa a tale scenario di cantierizzazione.

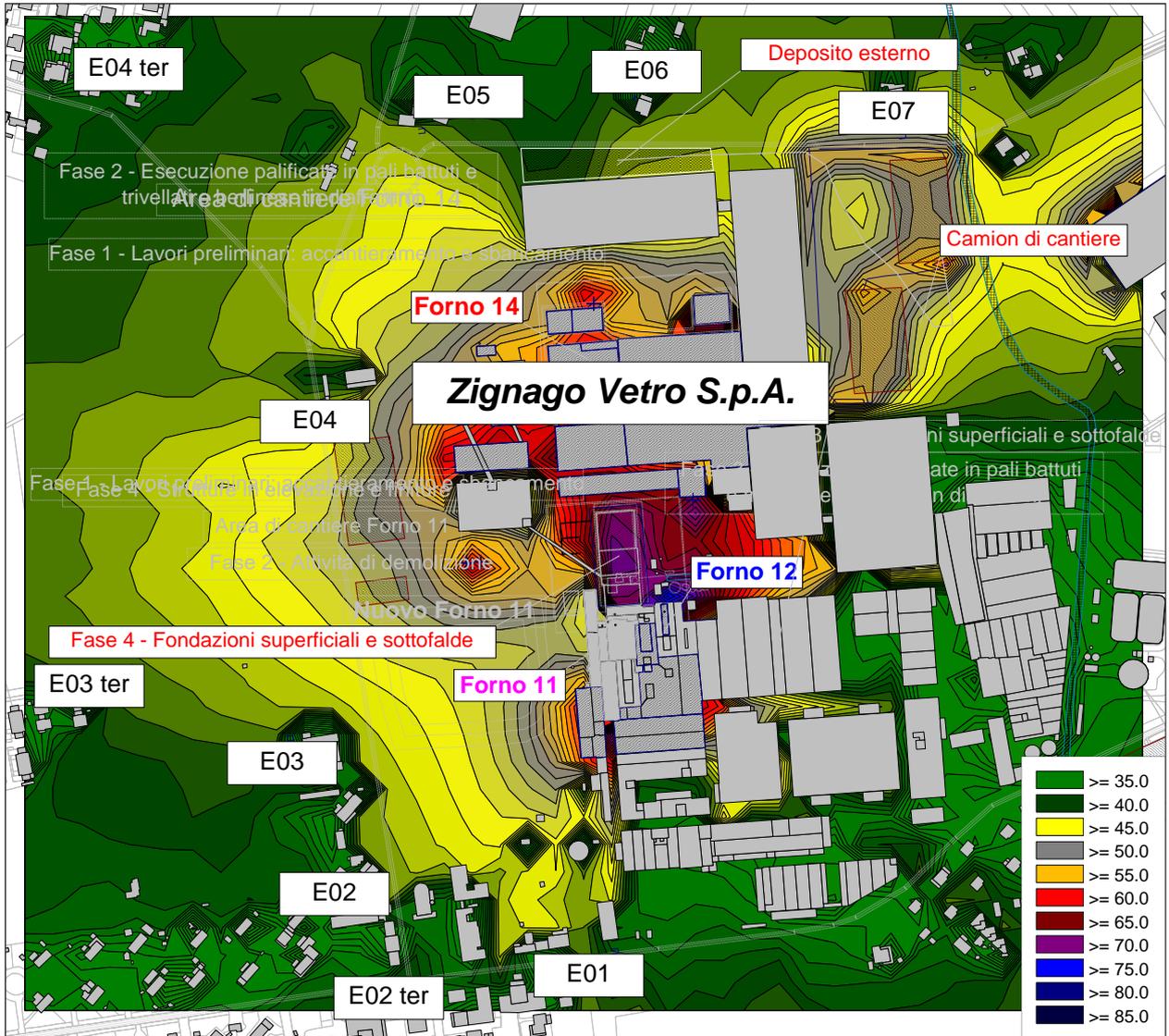


Figura 12.12. Rappresentazione grafica relativa alla realizzazione delle fondazioni - Forno 11

12.5.5 STRUTTURE IN ELEVAZIONE E FINITURE

Le strutture in acciaio che si potranno montare per prime saranno quelle della ricottura e cold end seguite da quelle del forno e poi da quelle del capannone macchine formatrici.

Anche le coperture, i fuori acqua ed i tamponamenti seguiranno la sequenza del montaggio delle strutture in acciaio che le portano. Dopo il fuori acqua inizieranno le opere minori interne e le finiture.

I montaggi di impianti e macchine saranno concentrati nell'ultima parte dei lavori, dureranno circa 14 settimane e saranno la fase più lunga e onerosa dell'intero progetto.

Sulla base dei suddetti dati, per tale fase di lavoro, è stato possibile quantificare la pressione sonora complessiva, ed il livello sonoro emesso. Nella seguente Tabella 12.19 sono riportati i periodi più critici relativi alle determinate attività.

Tabella 12.19. Pressione acustica associata alle attività di realizzazione delle strutture in elevazione e finiture - Forno 11

Fase di cantiere	Macchinari coinvolti o attività svolte	Quota media sorgenti (m)	Leq Totale (dBA)	Tempo di funzionamento giornaliero
5. Strutture in elevazione e finiture	Gru + Pompa CLS + Vibratore + Autobetoniera + Attrezzi manuali + Impatto materiale	10,0 m	82,5	ca. 13,0 ore

Occorre considerare che la posizione dei macchinari rispetto ai punti di osservazione varierà durante la giornata lavorativa con il progressivo avanzamento del fronte dei lavori. Pertanto, la valutazione dell'impatto acustico sarà condotta considerando cautelativamente la distanza minima intercorrente tra il cantiere in avanzamento e ciascun punto; ovviamente questa condizione è molto cautelativa e non rispecchia la reale situazione di cantiere, in quanto le attrezzature non rimarranno per lungo tempo nel punto più vicino agli edifici prospicienti, ma si sposteranno con il progredire dell'intervento, allontanandosi significativamente nell'arco di poche giornate lavorative.

Si osserva infatti che le operazioni di esecuzione di fondazioni superficiali e sottofalde si protrarranno dal **Mese 20 al Mese 26**, e che le operazioni più rumorose interesseranno il getto del calcestruzzo con autobetoniera ed il montaggio delle carpenterie degli edifici e degli impianti.

Durante questa fase si svolgeranno diverse attività (contestualmente al funzionamento dello stabilimento di Zignago Vetro S.p.A.) che possono essere suddivise nelle seguenti fasi temporali:



1. assistenze murarie;
2. rivestimenti interni e pitturazioni;
3. infissi;
4. pannelli prefabbricati;
5. rete idrica;
6. rete fognaria.

I punti di osservazione direttamente coinvolti dall'intervento di realizzazione delle strutture in elevazione e finiture ed i livelli di rumore stimati sul Tempo di Misura (T_M) sono elencati in Tabella 12.20.

Tabella 12.20. Situazione d'impatto ai ricettori esposti durante la realizzazione delle strutture in elevazione e finiture (Fase 5) - Forno 11

Descrizione	Classe acustica	Livello attuale con stabilimento (dBA)	Livello attività cantiere (dBA)	Livello totale (dBA)	Limiti di zona diurno (dBA)
E03	IV	41,8	32,0	42,1	65
E04	V	40,4	24,5	40,5	70
E01	III	39,6	17,5	39,6	60
E02	IV	40,0	27,6	40,1	65
E05	IV	43,3	27,5	43,3	65
E06	IV	40,9	20,9	41,0	65
E07	IV	50,7	20,9	50,7	65
E02ter	II	41,4	24,1	41,4	55
E03ter	II	42,3	30,9	42,5	55
E04ter	II	40,4	16,1	40,4	55

Tali operazioni costituiscono una fonte rumorosa, non particolarmente impattante sull'ambiente acustico che tuttavia rappresenta una delle quota di rumorosità più elevate rispetto ad altre fasi di cantiere, in particolare durante le operazioni realizzazione delle strutture prefabbricate. Dalle analisi svolte emerge che la rumorosità indotta da tale fase potrebbe non comportare il superamento del limite assoluto diurno della classe di appartenenza dei ricettori considerati.



Di seguito in Figura 12.13, si riporta la rappresentazione grafica relativa a tale scenario di cantierizzazione.

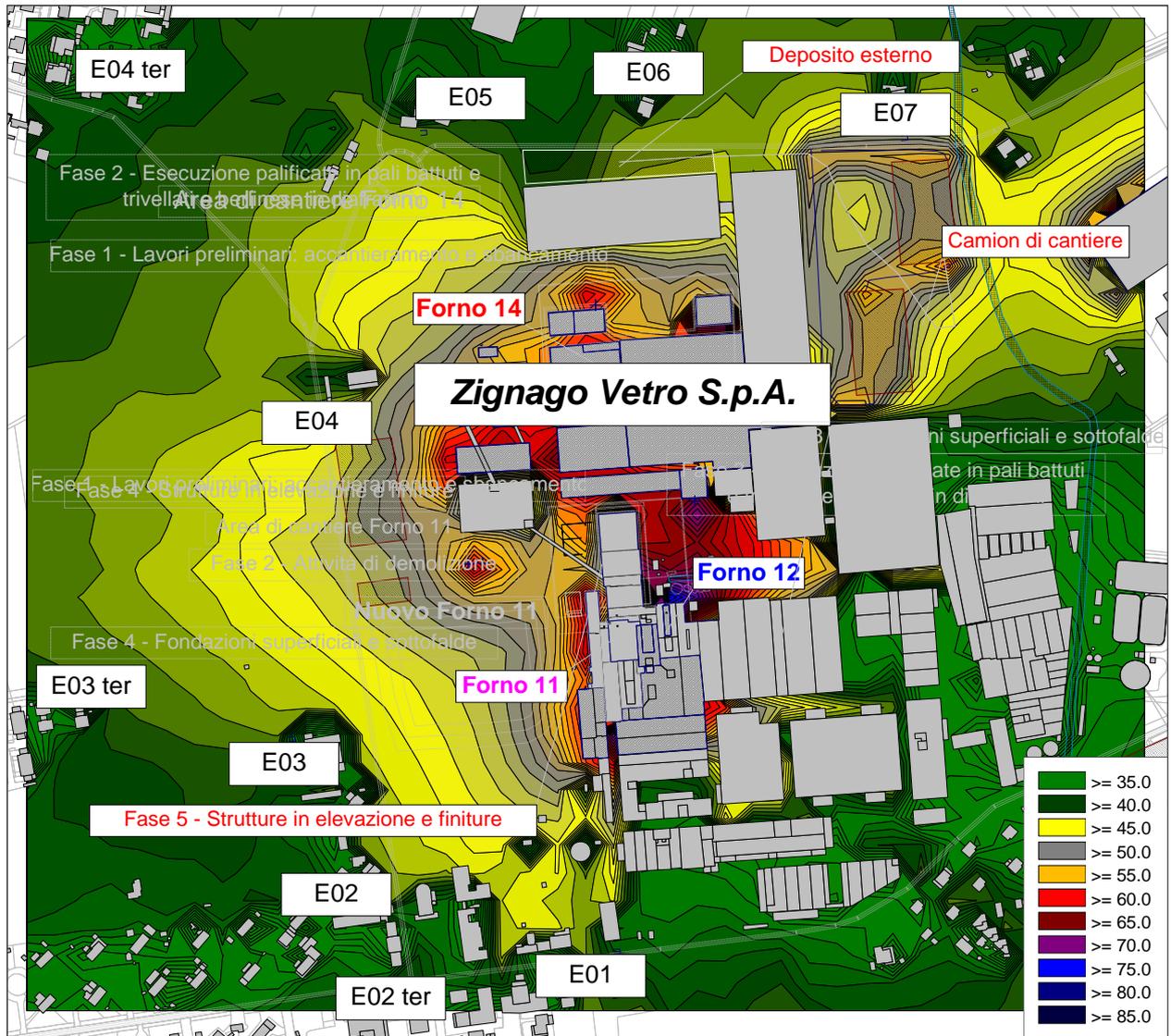


Figura 12.13. Rappresentazione grafica relativa alla attività legata alla realizzazione delle strutture in elevazione e finiture - Forno 11



12.6 TRASPORTO SULLA VIABILITÀ DI CANTIERE

Al fine maggiormente cautelativo oltre alle emissioni acustiche prodotte dalle macchine nelle varie fasi di cantiere (sia cantiere Forno 14 sia cantiere Forno 11) sono state anche considerate quelle relative al trasporto dei materiali sulla strada di accesso al cantiere il cui accesso carraio è su via A. Manzoni a nord-est della ditta (strada inoltre utilizzata anche dai mezzi conferitori in viaggio da e verso lo stabilimento).

Per l'approvvigionamento del cantiere di costruzione occorre discernere 4 fasi operative non sovrapponibili:

1. trasporto materiali di risulta dagli scavi;
2. trasporto del calcestruzzo;
3. trasporto del ferro d'armatura;
4. trasporto del restante materiale per finiture, impianti ed opere esterne.

Relativamente al cantiere del Forno 14 è stato dichiarato dalla committenza (cfr. Figura 12.14) che mediamente si riverseranno 1,5 veicoli/ora (su un totale di 13 ore di lavoro) pari al transito in entrata ed uscita giornaliero di ca. 20 mezzi delle ditte esecutrici (con picchi di 25 mezzi per gli impianti tecnologici).

ZIGN VF14,11 CALCOLO TRAFFICO CANTIERE						
FORNO14	QUANTITA' (ton)					
	OPERE CIVILI	FABBRICATI IN SPICCATO	RETI	TECNOLOGICI	CANTIERE	TOTALE
MATERIALE IN ENTRATA	75.600,87	1.700,00				77.300,87
MATERIALE IN USCITA	51.398,43		6.458,35			57.856,78
MEZZI DI CANTIERE DI DOTAZIONE - PIANTO, SPIANTO, USO (1 mezzo pesante, 20 mezzi leggeri)					800	800,00
	126.999,30	1.700,00	6.458,35		800	135.957,65
Viaggi pesanti	<u>135.957,65</u>		=	20,14	arr 20 al giorno con picchi di 25 per i impianti tecnologici	
	(15 ton x 15 mesi x 30 gg)					

Figura 12.14. Rappresentazione grafica relativa al traffico di cantiere - Forno 14

Relativamente al cantiere del Forno 11 è stato dichiarato dalla committenza (cfr. Figura 12.14) che mediamente si riverseranno 0,9 veicoli/ora (su un totale di 13 ore di lavoro) pari al transito in entrata ed uscita giornaliero di ca. 11 mezzi delle ditte esecutrici (con picchi di 14 mezzi per gli impianti tecnologici).



ZIGN VF14,11 CALCOLO TRAFFICO CANTIERE						
FORNO 11	QUANTITA' (ton)					TOTALE
	OPERE CIVILI	FABBRICATI IN SPICCATO	RETI	TECNOLOGICI	CANTIERE	
MATERIALE IN ENTRATA			35.000,00			35.000,00
MATERIALE IN USCITA			25.000,00			25.000,00
MEZZI DI CANTIERE DI DOTAZIONE - PIANTO, SPIANTO, USO (1 mezzo pesante, 20 mezzi leggeri)						0,00
			60.000,00			60.000,00
Viaggi pesanti	<u>60.000,00</u> (15 ton x 12 mesi x 30 gg)		=	11,11	arr 11 al giorno con picchi di 14 per impianti tecnologici	

Figura 12.15. Rappresentazione grafica relativa al traffico di cantiere - Forno 14

La valutazione dei livelli sonori è stata condotta per via esclusivamente numerica mediante il software di calcolo (DataKustik Cadna-A ver. 183.5110) con cui è stato implementato il metodo ufficiale francese "NMPB-Routes-08". Applicando gli algoritmi del modello di calcolo, alimentato con i dati di traffico indicati, si ottiene per i potenziali ricettori esposti la situazione d'impatto descritta in seguito.

Nei calcoli tabulati sono stati considerati i seguenti parametri:

- velocità media di percorrenza: compresa tra 5 e 20 km/h;
- veicoli industriali pesanti con $L_{mE} = 63,6$ dBA.

Si precisa che la quota di rumorosità data dal traffico dei mezzi di cantiere è già stata computata all'interno della stima della rumorosità generata da ogni singola fase di cantiere precedentemente descritte. Inoltre è doveroso specificare che nelle valutazioni della rumorosità totale generata dalle fasi di cantiere comprensive di arrivo/uscita dei mezzi d'opera è stato considerato il rumore degli impianti dello stabilimento a cui si sommava l'arrivo e l'uscita dei mezzi conferitori.

12.7 VALUTAZIONE RISPETTO DEI LIMITI DI IMMISSIONE IN DEROGA AI LIMITI DEL PIANO COMUNALE DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

I limiti massimi di esposizione sonora autorizzabili in deroga per le attività di cantiere, sono da verificarsi in facciata al ricettore più esposto secondo le modalità descritte nell'Allegato C del D.M. 16.03.1998.

Come descritto nei paragrafi precedenti l'art. 10 del Regolamento per la disciplina delle attività rumorose del Comune di Fossalta di Portogruaro (VE), indica che l'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi in cantieri edili od assimilabili in prossimità o all'interno delle zone abitate è consentita nei giorni feriali, escluso il sabato pomeriggio:

- a) dalle ore 8.00 alle ore 12.00 e dalle ore 14.00 alle ore 19.00 durante la vigenza dell'ora solare;
- b) dalle ore 8.00 alle ore 12.00 e dalle ore 14.30 alle ore 19.00 durante la vigenza dell'ora legale.

L'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi in cantieri edili o stradali in prossimità o all'interno delle zone abitate, è consentita eccezionalmente anche oltre l'orario precedentemente definito e comunque non oltre le ore 21.00, a condizione che ciò si manifesti necessario per il completamento di lavorazioni già iniziate e non interrompibili e a condizione che ciò sia tempestivamente comunicato agli Organi di sorveglianza.

Inoltre l'art. 11 del suddetto Regolamento indica il limite assoluto da non superare, inteso come livello equivalente rilevato su base temporale di almeno 10 minuti, è:

- in zona di classe I e II: 55 dBA;
- in zona di classe III e IV: 65 dBA;
- in zona di classe V e VI: 70 dBA.

Tale limite si intende fissato in facciata delle abitazioni confinanti con le aree in cui vengono esercitate le attività. Nel caso di ricettori posti nello stesso fabbricato in cui si eseguono i lavori, si considera il limite di 55 dBA, misurati a finestre chiuse.

Pertanto è stata effettuata una accurata stima previsionale per valutare in maniera quantitativa, se la rumorosità indotta dalla cantierizzazione delle opere potrebbe comportare, nel corso delle fasi più impattanti, il temporaneo superamento del limite assoluto diurno della classe di appartenenza dei punti di osservazione considerati, rimanendo al di sotto dei limiti indicati nell'art. 11 del Regolamento Acustico di Fossalta di Portogruaro (VE), per le aree appartenenti alle rispettive classi.

Tale verifica è stata calcolata sul tempo di misura (T_M) in modo da avere un realistico controllo che sia in linea con le modalità di rilevamento indicate nell'art. 11 del Regolamento Acustico di Fossalta di Portogruaro. L'evidenza delle stime previsionali effettuate presso i punti di osservazione nelle fase di cantiere del Forno 14 e Forno 11 sono riscontrabili nelle seguenti tabelle riepilogative delle pagine successive.

