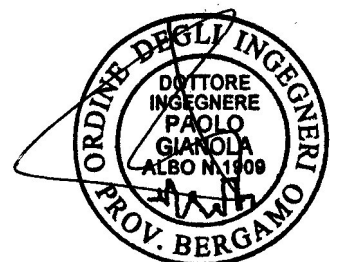


**committente** | **Wood Italiana Srl**  
Via S. Caboto, 15  
I-20094 CORSICO (MI)

**Impianto di Stoccaggio Gas Naturale  
di Cornegliano Laudense**

**Impianto di Trattamento Acque Separate (WTP)  
da 250 m<sup>3</sup>/giorno**

**Valutazione Previsionale di Impatto Acustico**  
ai sensi della Legge n. 447/95  
della Legge di Regione Lombardia n. 13/2001  
e del Decreto di Giunta Regionale n. 8313/2002



220904_00	11/04/2022	0	P. Gianola	Wood Italiana Srl	22	-
<b>Doc n.</b>	<b>Data</b>	<b>Rev.</b>	<b>Redatto</b>	<b>Approvato</b>	<b>Numero di pagine</b>	<b>Numero di allegati</b>

# Indice

<b>SOMMARIO .....</b>	<b>3</b>
<b>1 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
1.1 Quadro normativo e norme tecniche di riferimento .....	4
1.2 Elaborati e documentazione tecnica di progetto .....	4
1.3 Bibliografia attinente .....	5
<b>2 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Inquadramento territoriale e localizzazione dei Ricettori .....	6
2.2 Classificazione Acustica .....	7
<b>3 LIVELLI DI RUMORE RESIDUO PRESSO I RICETTORI.....</b>	<b>8</b>
3.1 Ricettori R1 e R4 .....	8
3.2 Ricettore R6.....	8
<b>4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE SEPARATE.....</b>	<b>9</b>
4.1 Descrizione generale .....	9
4.2 Potenza acustica massima di progetto delle apparecchiature del WTP.....	10
Accorgimenti progettuali per lo shelter dell'impianto di disidratazione fanghi .....	14
4.3 Potenza acustica del traffico veicolare indotto .....	15
<b>5 IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE (WTP).....</b>	<b>16</b>
5.1 Modello di propagazione del rumore .....	16
5.2 Scenari di riferimento .....	16
5.3 Livelli di emissione .....	16
<b>6 VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE .....</b>	<b>19</b>
6.1 Verifica a confine di impianto WTP .....	19
6.2 Verifiche ai Ricettori.....	19
Attuali livelli di emissione della sola Centrale – fase di PRODUZIONE.....	19
Attuali livelli di emissione della sola Centrale – fase di ESTRAZIONE .....	20
Attuali livelli di emissione della sola Centrale – fase di INIEZIONE .....	20
Sintesi dei livelli di emissione del WTP e della Centrale .....	21
Verifiche per la Fase di Produzione .....	21
Verifiche per la Fase di Estrazione.....	22
Verifiche per la Fase di Iniezione .....	22
6.3 Conclusioni .....	22

## SOMMARIO

L'impianto di Stoccaggio Gas Naturale di Cornegliano Laudense (LO) è costituito dai seguenti elementi principali:

- una Centrale di Stoccaggio gas, dove sono realizzati gli impianti per consentire la movimentazione del gas (dalla rete nazionale Snam Rete Gas al giacimento e viceversa) ed il suo trattamento;
- il Cluster A con 7 pozzi, adiacente al perimetro della Centrale di Stoccaggio gas;
- il Cluster B con altri 7 pozzi, localizzato a circa 1.6 Km dalla Centrale di Stoccaggio gas, al quale è connesso mediante condotta di collegamento.
- una sottostazione elettrica utente asservita all'impianto di Stoccaggio gas.

A servizio della Centrale di Stoccaggio gas (nel seguito Centrale), quale opera connessa, è prevista la realizzazione di un impianto di trattamento delle acque separate (WTP) con una capacità di trattamento pari a 250 m<sup>3</sup>/giorno; il WTP ha lo scopo di trattare l'acqua separata dal gas proveniente dal giacimento nelle diverse fasi di funzionamento della Centrale.

Il presente documento illustra la Valutazione dell'Impatto Acustico del WTP in concomitanza col funzionamento della Centrale gas presso i 3 Ricettori già individuati nelle recenti attività di monitoraggio acustico nell'ambito dei monitoraggi previsti dall'AUA e concordati con ARPA.

Il funzionamento del WTP può avvenire in ognuno dei possibili assetti di funzionamento della Centrale: produzione, estrazione o iniezione.

Gli attuali livelli di emissione sonora della Centrale per le suddette tre fasi sono dedotti dai rapporti relativi alle attività di monitoraggio acustico effettuate tra il 2020 e il 2022; quelli relativi al futuro impianto WTP sono stati stimati mediante l'ausilio di un modello previsionale di radiazione del rumore ambientale, sviluppato col software SoundPLAN versione 8.0 che implementa gli algoritmi della norma ISO 9613-2.

Presso ciascun Ricettore, per ogni assetto di funzionamento della Centrale, la somma del contributo della Centrale stessa e del futuro impianto WTP è stata confrontata con i relativi limiti di emissione.

Per le verifiche dei livelli assoluti e differenziali di immissione sono stati considerati i livelli di rumore preesistenti all'esercizio della Centrale, presentati nello Studio Preliminare Ambientale "Aggiornamento del quadro acustico e relative opere mitigative – Area Centrale/Cluster A" e riscontrati durante i rilevamenti fonometrici eseguiti nel 2018.

Le potenze acustiche delle apparecchiature sono state stimate sulla base delle informazioni disponibili, in particolare il tipo di apparecchiatura e la potenza elettrica di targa; la stima è stata effettuata utilizzando le formulazioni proposte in bibliografia e/o sulla base dall'esperienza.

Per ottemperare ai limiti di Legge, dallo studio è emerso che:

- la potenza acustica complessiva installata dovrà essere contenuta nell'ordine di 111.0 dBA;
- le due centrifughe del sistema di disidratazione (installate in un impalcato posto sotto una tettoia) opereranno nel periodo di riferimento diurno; al fine di limitare l'impatto acustico verso l'ambiente circostante, esse saranno confinate con degli schermi fonoassorbenti e fonoisolanti;
- in fase di progettazione di dettaglio, con informazioni precise sui livelli sonori delle apparecchiature costituenti i vari package, qualora non del tutto compatibili con il raggiungimento del livello sonoro sopra menzionato, si dovrà considerare l'eventualità di procedere alla coibentazione delle tubazioni di processo, in modo da rendere trascurabile il loro contributo alla potenza sonora complessiva;
- le griglie di presa ed espulsione aria installate sui fabbricati dovranno essere silenziate.

La valutazione include anche il contributo del traffico veicolare indotto ed associato al transito di autoarticolati per il trasporto dei fanghi da smaltire e per l'approvvigionamento dei reagenti chimici; esso è previsto solo nel periodo di riferimento diurno.

Dalle analisi numeriche emerge che l'emissione dell'impianto a confine supera il limite di emissione per la Classe Acustica di appartenenza (III), in entrambi i periodi di riferimento (vedi Figura 6 e Figura 7).

Tuttavia, al riguardo, si rileva che nella nota n. 588/2001/SIAR del 28 febbraio 2001, il Ministero dell'Ambiente ha precisato che è da ritenersi corretto il rilevamento del livello di emissione (e quindi, presumibilmente, anche le relative verifiche) in aree utilizzate normalmente (e non occasionalmente) a vario titolo da persone e comunità.

Nella fattispecie, l'area immediatamente a ridosso del confine dell'impianto è costituita da terreni agricoli, con assenza di edifici ricettori, aree attrezzate, percorsi ciclo pedonali ..., ovvero aree in cui la presenza di persone è solo occasionale; per tale ragione, conformemente alla sopracitata nota ministeriale, si ritiene che tali superamenti possano essere non considerati.

Infine, le analisi numeriche dimostrano che, in prossimità dei tre Ricettori, sono rispettati sia i limiti di emissione sia i limiti assoluti di immissione; i livelli di rumore ambientali sono tali da rendere non applicabile il criterio differenziale.

In conclusione, presso i tre Ricettori, il funzionamento del WTP, unitamente a quello della Centrale nei tre assetti di funzionamento, rispetta i limiti di rumore stabiliti dalla Classificazione Acustica del territorio.

# 1 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

## 1.1 Quadro normativo e norme tecniche di riferimento

- **Legge 26 ottobre 1995**  
Legge quadro sull'inquinamento acustico
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997**  
Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- **Legge Regionale della Lombardia 10 agosto 2001, n. 13**  
Norme in materia di inquinamento acustico
- **Deliberazione della Giunta Regionale della Lombardia n. VIII/8313 del 6 marzo 2002**  
Modalità e criteri tecnici di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico
- **Ministero dell'Ambiente - Nota n. 588/2001/SIAR del 28 febbraio 2001**  
Chiarimenti in merito alla richiesta di chiarimenti formulata da ARPA Lombardia prot. n. 2844 EB/dm del 22 Novembre 2000
- **UNI ISO 9613-2**  
Acustica: Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto  
Parte 2: Metodo generale di calcolo

## 1.2 Elaborati e documentazione tecnica di progetto

- **ITAL GAS STORAGE - SAIPEM**  
CORNEGLIANO LAUDENSE NATURAL GAS STORAGE PLANT  
**[1] Documento n. 000-BG-E-85540 - rev. 5 del 5 dicembre 2017**  
Autorizzazione Unica Ambientale  
Allegato alla SCHEDA E: Valutazione previsionale di impatto acustico  
**[2] Documento n. 000-BG-E-85543 - rev. 3 del 9 marzo 2018**  
Autorizzazione Unica Ambientale  
Allegato alla SCHEDA E: Valutazione previsionale di impatto acustico  
Considerazioni aggiuntive  
(Rif.: ARPA Lombardia, Dipartimento di Lodi, "Class. 8.5.1, Fascicolo 2018.7.67.3, MO.AF.011 Rev. 3 – Relazione istruttoria")
- **ITAL GAS STORAGE - WOOD**  
Impianto di stoccaggio gas naturale  
Cornegliano Laudense  
Impianto di trattamento Acque Separate  
**[3] Documento n. BH0665B-PIP-100-01-001 fg\_1 - rev. C00 del 31/03/2022**  
PLANIMETRIA GENERALE IMPIANTO  
**[4] Documento n. BH0665A-PEN-100-EQ-001 - rev. F01 del 21 marzo 2022**  
EQUIPMENT LIST
- **WOOD Italiana Srl**  
**[5] Aggiornamento del quadro acustico e relative opere mitigative area "Centrale / Cluster A" - novembre 2020**  
Studio Preliminare Ambientale
- **MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI E PER IL TURISMO**  
**[6] Procedura di verifica di assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'art. 19 del D. lgs. 152/2006, relativa al progetto "Impianto di stoccaggio gas naturale in sotterraneo di Ital Gas Storage di Cornegliano Laudense (LO) – Aggiornamento del quadro acustico e relative opere mitigative area "Centrale/Cluster A"**  
OSSERVAZIONI - 21 febbraio 2019
- **MINISTERO PER LA TRANSAZIONE ECOLOGICA**  
**[7] Impianto di stoccaggio gas naturale in sotterraneo di Ital Gas Storage di Cornegliano Laudense (LO) – Aggiornamento del quadro acustico e relative opere mitigative area "Centrale/Cluster A"**  
PARERE n. 234 - 26 aprile 2021

- **MINISTERO PER LA TRANSAZIONE ECOLOGICA**  
**[8] Impianto di stoccaggio gas naturale in sottterraneo di Ital Gas Storage di Cornegliano Laudense (LO) – Aggiornamento del quadro acustico e relative opere mitigative area “Centrale/Cluster A”**  
Verifica di assoggettabilità alla VIA ai sensi dell’art.19 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. - 14 luglio 2021
- **LAB ANALYSIS**  
**[9] Doc. n. D201802603 – 13/12/2018**  
*Valutazione di Impatto Acustico - Misure di rumore residuo Ante Operam*  
  
**[10] Doc. n. D202002720 – 18/8/2020**  
*Integrazioni alle relazioni:*
  - D201902714 del 02/10/2019 relativa alla valutazione di impatto acustico fase di Iniezione - Cluster A
  - D202000550 del 12/02/2020 relativa alla valutazione di impatto acustico fase di Produzione - Cluster A*a seguito dei pareri di arpa trasmessi mediante prot. arpa.mi.2020.73347 del 01/06/20 e prot. arpa.mi.2020.89668 del 3/07/2020*
- [11] Doc. n. D202103593 – 1/4/2021**  
*Misure di rumore ambientale fase di Estrazione Area Centrale / Cluster A*
- [12] Documento del 4/2/2021**  
*Area Centrale / Cluster A - Cluster B*  
*Addendum al Piano di monitoraggio del rumore Post Operam – Fasi di esercizio Rev. 01 del 24/10/2018*
- [13] Doc. n. RI D202105778 – 23/07/2021**  
*Misure di rumore ambientale effettuate in data 12, 13, 14, 15, 16 aprile e 19, 20 maggio 2021 – Injection Reliability Test*
- **MICROBEL**  
**[14] RAPPORTO DI PROVA – 07/01/2022**  
*Monitoraggio fonometrico per la fase Post Operam relativa all’esercizio dell’impianto ITAL GAS STORAGE in Cornegliano Laudense (LO) in condizioni di funzionamento di “iniezione con riciclo”*

### 1.3 Bibliografia attinente

- **D. A. BIES and C. H. HANSEN**  
**[15] ENGINEERING NOISE CONTROL**  
Theory and Practice  
3rd edition
- **SoundPLAN GmbH**  
**[16] User’s Manual**

## 2 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

### 2.1 Inquadramento territoriale e localizzazione dei Ricettori

La realizzazione del nuovo Impianto di trattamento acque WTP è prevista interamente sul territorio comunale di Cornegliano Laudense (LO), in adiacenza alla cosiddetta area Centrale/Cluster A:

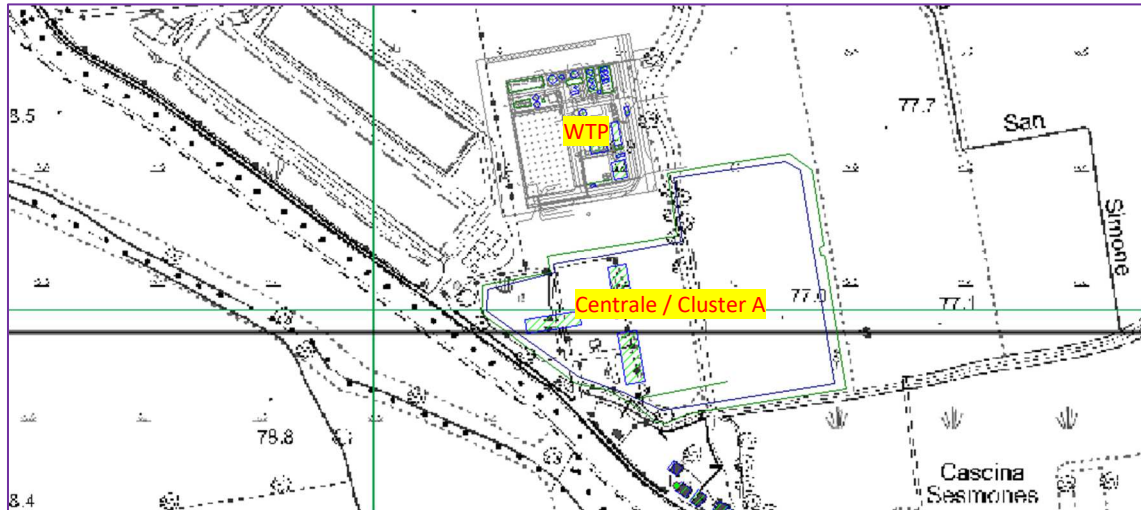


Figura 1 - localizzazione impianto WTP rispetto all'area Centrale/Cluster A su Carta Tecnica Regionale

La seguente ripresa aerea illustra la posizione dell'impianto nel contesto territoriale e i tre Ricettori già individuati in [13]:



Figura 2 - estratto aerofotogrammetrico con posizione dei Ricettori

## **2.2 Classificazione Acustica**

Nel documento [13] è illustrata la Classificazione Acustica del territorio e dei Ricettori d'interesse, nel seguito sinteticamente descritti:

- R01: edificio residenziale su due piani, collocato in Classe Acustica III;
- R04: Cascina Sesmones, un cascinale che offre servizi di soggiorno e ristorazione, collocata in Classe Acustica II;
- R06: Cascina Pizzafuma, posta in Classe Acustica III.

L'area di ubicazione del nuovo WTP e quelle immediatamente limitrofe sono in Classe III.

Si osserva che nella Convenzione stipulata in data 3 agosto 2010 tra la Provincia di Lodi, il Comune di Cornegliano Laudense e Ital Gas Storage (Contratto relativo a misure di compensazione e riequilibrio ambientale ex art. 1, comma 5, legge 23 agosto 2004, n. 239) e confermata tra le Parti in data 17 settembre 2015 (Atto di mantenimento degli impegni assunti a seguito della stipula in data 03/08/2010 del "Contratto relativo a misure di compensazione e riequilibrio ambientale ex art. 1, comma 5, legge 23 agosto 2004, n. 239"), il Comune si impegnava a modificare il piano di Classificazione Acustica assegnando all'area di realizzazione dell'impianto di stoccaggio una classe acustica congruente con le caratteristiche insediative, ovvero la Classe VI (cfr. Capitolo 7 - punto 7.1 - lettera c).

I Comuni limitrofi avrebbero poi dovuto adeguare il relativo Piano di Classificazione Acustica conformemente a quanto disposto nell'articolo 4, comma 1, lettera a) della Legge 447/95.

Tale revisione del piano di Classificazione Acustica non è stata ancora eseguita.



### 3 LIVELLI DI RUMORE RESIDUO PRESSO I RICETTORI

I livelli di rumore residuo diurno e notturno presso i tre Ricettori sono i livelli di rumore con Centrale gas non in servizio; essi sono i valori di riferimento per le verifiche dei limiti di immissione, assoluto e differenziale.

#### 3.1 Ricettori R1 e R4

Per i Ricettori R1 e R4, i livelli di rumore residuo disponibili più recenti sono quelli misurati nel 2021 ed illustrati nel documento [14], da cui sono estratte le seguenti tabelle con i relativi valori evidenziati:

**Valutazione limiti di emissione d.P.C.M. 14/11/1997**

ID	Ricettore	Test	Condizione operativa	Tipo misura	Data inizio misura	Ora inizio misura	Data fine misura	Ora fine misura	Livello di immissione			Limiti assoluti di emissione		Verifica rispetto limiti assoluti	Compatibilità con i limiti	Note
									L'Aeq	L'Aeq [art]	LA90	L'Aeq	L'Aeq			
									hh:mm	hh:mm	dBA	dBA	dBA			
R1	Abitazione Seminari	Notturno	C-640 in servizio	Rumore ambientale	19/11/2021	01.30	20/11/2021	03.30	44,3	44,5	43,2	45	-1,8	I limiti sono ampiamente rispettati	La verifica dei limiti di emissione viene eseguita facendo riferimento al parametro L90, che esprime la stazionarietà del segnale	
		Notturno	Impianto spento	Rumore residuo	19/11/2021	03.35	20/11/2021	03.55	39,7	39,5	37,7	45				
		Diurno	C-640 in servizio	Rumore ambientale	21/12/2021	11.30	21/12/2021	14.00	44,4	44,5	41,4	55	-13,6	I limiti sono ampiamente rispettati	La verifica dei limiti di emissione viene eseguita facendo riferimento al parametro L90, che esprime la stazionarietà del segnale	
		Diurno	Impianto spento	Rumore residuo	21/12/2021	9.30	21/12/2021	11.00	44,1	44,0	42,6	55				

LEGENDA: L'Aeq = Livello equivalente mascherato da eventi spuri; L'Aeq [art] = Livello equivalente mascherato e arrotondato a 0,5 dBA come previsto dal d.m. 16/03/1998

ID	Ricettore	Test	Condizione operativa	Tipo misura	Data inizio	Ora inizio	Data fine	Ora fine	Livello di immissione			Limiti assoluti di emissione		Verifica rispetto limiti assoluti	Compatibilità con i limiti	Note
									L'Aeq	L'Aeq [art]	LA90	L'Aeq	L'Aeq			
									hh:mm	hh:mm	dBA	dBA	dBA			
R4	Cascina Sesmones	Notturno	C-640 in servizio	Rumore ambientale	19/11/2021	01.30	20/11/2021	03.30	41,2	41,0	39,6	40	-0,4	I limiti sono rispettati	La verifica dei limiti di emissione viene eseguita facendo riferimento al parametro L90, che esprime la stazionarietà del segnale	
		Notturno	Impianto spento	Rumore residuo	19/11/2021	03.35	20/11/2021	03.55	34,9	35,0	33,1	40				
		Diurno	C-640 in servizio	Rumore ambientale	21/12/2021	11.30	21/12/2021	14.00	43,3	45,5	42,8	50	-7,2	I limiti sono ampiamente rispettati	La verifica dei limiti di emissione viene eseguita facendo riferimento al parametro L90, che esprime la stazionarietà del segnale	
		Diurno	Impianto spento	Rumore residuo	21/12/2021	9.30	21/12/2021	11.00	45,5	45,5	43,7	50				

LEGENDA: L'Aeq = Livello equivalente mascherato da eventi spuri; L'Aeq [art] = Livello equivalente mascherato e arrotondato a 0,5 dBA come previsto dal d.m. 16/03/1998

#### 3.2 Ricettore R6

Per il Ricettore R6 i livelli di rumore residuo disponibili più recenti sono quelli misurati nel 2019 [9] ed illustrati nelle tabelle 3.3 e 3.4 del documento [5], da cui sono estratti i seguenti valori di livello equivalente LAeq e livello percentile LA90 di rumore residuo:

Ricettore	Classe Acustica	Periodo di riferimento	Rumore Residuo		Limite di zona
			Leq(A)T	LA90,T	Leq(A)T
R6 Cascina Pizzafuma	III	Diurno	46.0	42.2	60.0
		Notturno	42.3	36.8	50.0



## 4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE SEPARATE

### 4.1 Descrizione generale

La seguente figura illustra la planimetria generale dell'Impianto di Trattamento Acque:

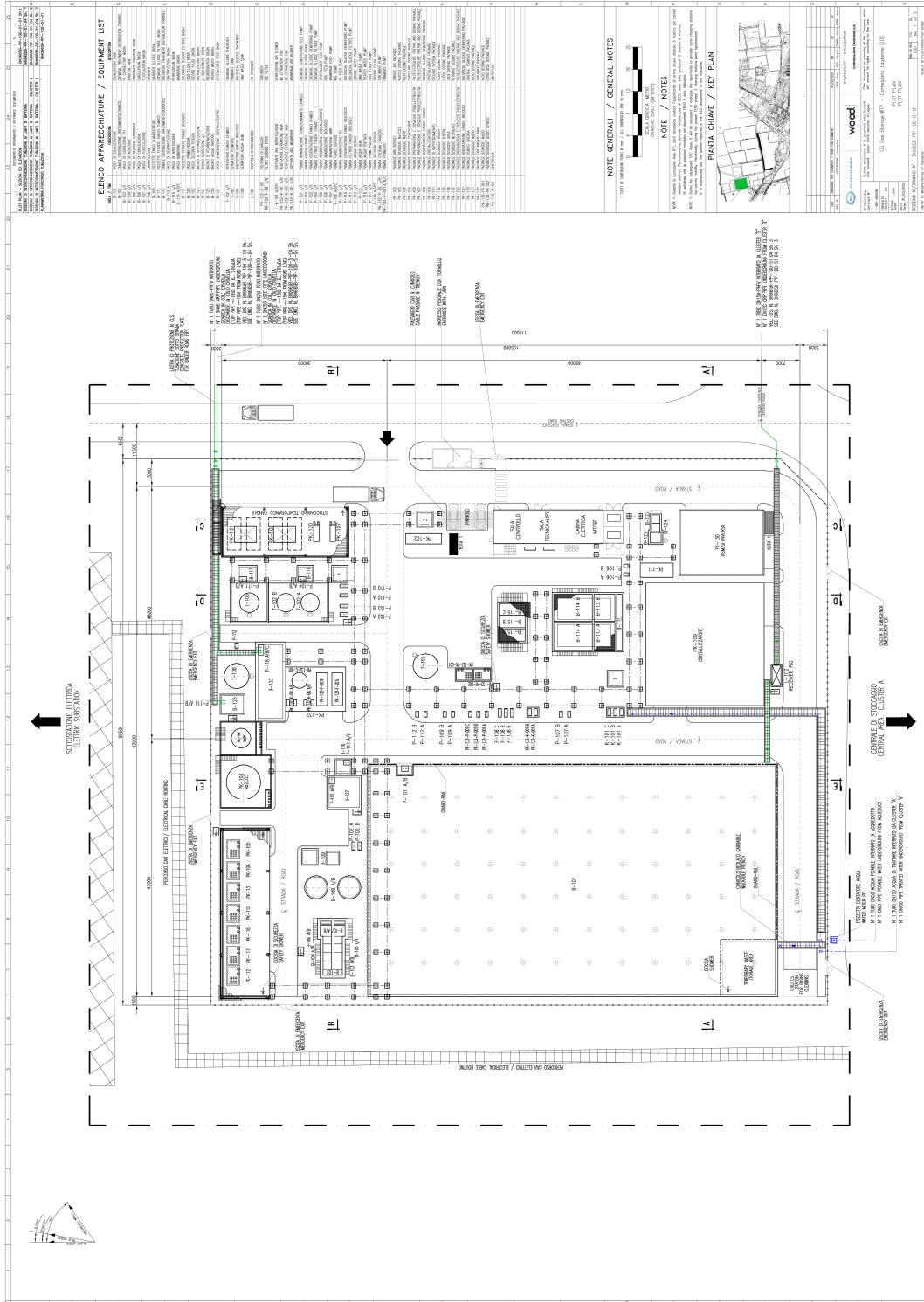


Figura 3 - planimetria generale WWT

## **4.2 Potenza acustica massima di progetto delle apparecchiature del WTP**

Le potenze acustiche delle apparecchiature dell'impianto di trattamento acque (WTP) sono state stimate sulla base delle informazioni disponibili, in particolare il tipo di apparecchiatura e la potenza elettrica di targa.

La stima è stata effettuata utilizzando le formulazioni proposte in bibliografia e/o sulla base dall'esperienza.

Il valore complessivo di potenza sonora installata risulta nell'ordine di 111 dBA; esso costituisce la base di riferimento in fase di progettazione esecutiva al fine di ottemperare ai limiti di Legge, che dovrà essere verificato nel corso della progettazione esecutiva dell'impianto, quando le informazioni progettuali saranno disponibili con maggior dettaglio.

Nei casi in cui la progettazione impiantistica preveda l'installazione di più attrezzature (A/B o A/B/C), una sarà di riserva: la potenza acustica durante il funzionamento dell'impianto è circa 110 dBA.

Le apparecchiature che prevedono un funzionamento discontinuo sono state considerate cautelativamente in servizio continuo.

Si ritiene che la tipologia dei macchinari e delle attrezzature previste dal progetto non dovrebbe presentare componenti tonali e/o impulsive del rumore secondo il Decreto Ministeriale 16 Marzo 1998.

Ciononostante, la fase di progettazione delle apparecchiature e componenti di impianto dovrà prestare particolare attenzione per scongiurare presenza di tali componenti, prevenendo, nel caso e laddove necessario, l'aggiunta di idonei sistemi di mitigazione passiva del rumore.

In fase di progettazione di dettaglio, con informazioni precise sui livelli sonori delle apparecchiature costituenti i vari package, qualora non del tutto compatibili con il raggiungimento del livello sonoro sopra menzionato, si dovrà considerare l'eventualità di procedere alla coibentazione delle tubazioni di processo, in modo da rendere trascurabile il loro contributo alla potenza sonora complessiva

Oltre ad ottemperare ai valori limite di potenza acustica assegnata, in fase di progettazione esecutiva dovranno essere silenziati le griglie di presa ed espulsione aria installate sui fabbricati.

La seguente tabella riporta l'elenco delle apparecchiature considerate, la stima della loro potenza acustica espresse in dBA.

	ID	description	LwA
<b>PUMPS</b>	P-101 A	CHEMICAL CONDITIONING FEED PUMP	86.0
	P-101 B	CHEMICAL CONDITIONING FEED PUMP	86.0
	P-102 A	CHEMICAL SLUDGE PUMP	83.0
	P-102 B	CHEMICAL SLUDGE PUMP	83.0
	P-103 A	CHEMICAL SLUDGE DEWATERING PUMP	86.0
	P-103 B	CHEMICAL SLUDGE DEWATERING PUMP	86.0
	P-104 A	CHEMICAL SLUDGE FILTRATE PUMP	86.0
	P-104 B	CHEMICAL SLUDGE FILTRATE PUMP	86.0
	P-105 A	CRYSTALLIZER FEED PUMP	84.0
	P-105 B	CRYSTALLIZER FEED PUMP	84.0
	P-106 A	BIOX FEED PUMP	89.0
	P-106 B	BIOX FEED PUMP	89.0
	P-107 A	MEMBRANE FEED PUMP	87.0
	P-107 B	MEMBRANE FEED PUMP	87.0
	P-108 A	WAS PUMP	86.0
	P-108 B	WAS PUMP	86.0
	P-108 C	WAS PUMP	86.0
	P-109 A	RO FEED PUMP	90.0
	P-109 B	RO FEED PUMP	90.0
	P-110 A	BIOLOGICAL SLUDGE DEWATERING PUMP	86.0
	P-110 B	BIOLOGICAL SLUDGE DEWATERING PUMP	86.0
	P-111 A	BIOLOGICAL SLUDGE FILTRATE PUMP	84.0
	P-111 B	BIOLOGICAL SLUDGE FILTRATE PUMP	84.0
	P-112 A	SERVICE WATER PUMP	96.0
	P-112 B	SERVICE WATER PUMP	96.0
	P-113	DEMI WATER PUMP	85.0
	P-116 A	TREATED WATER PUMP	86.0
	P-116 B	TREATED WATER PUMP	86.0
	P-117 A	FIRST FLUSH PUMP	84.0
	P-117 B	FIRST FLUSH PUMP	84.0
P-118 A	SECOND FLUSH PUMP	94.0	
P-118 B	SECOND FLUSH PUMP	94.0	
P-118 C	SECOND FLUSH PUMP	94.0	
<b>BLOWER S FANS</b>	K-101 A	NITRIFICATION AIR BLOWER	86.0
	K-101 B	NITRIFICATION AIR BLOWER	86.0
	K-101 C	NITRIFICATION AIR BLOWER	86.0
<b>MIXER (motor)</b>	MX-101 A	PH CORRECTION MIXER	73.0
	MX-101 B	PH CORRECTION MIXER	73.0
	MX-102 A	CARBONATE REACTION MIXER	70.0
	MX-102 B	CARBONATE REACTION MIXER	70.0
	MX-103 A	COAGULATION MIXER	70.0
	MX-103 B	COAGULATION MIXER	70.0
	MX-104 A	FLOCCULATION MIXER	70.0
	MX-104 B	FLOCCULATION MIXER	70.0
	MX-105	CLARIFIER SLUDGE SUMP MIXER	70.0
	MX-106 A	DENITRIFICATION MIXER	78.0
	MX-106 B	DENITRIFICATION MIXER	78.0
	MX-110	NEUTRALIZATION MIXER	73.0
MX-111	CAUSTIC SODA MIXER	73.0	
MX-112	ALKALINITY MIXER	73.0	
	PK-101	DISCOIL PACKAGE	88.0
	PK-102-PK-101	AIR DRYER PACKAGE	85.0
	PK-102-PK-201	"	85.0
	PK-102-K-101	COMPRESSOR	86.0
	PK-102-K-201	"	86.0
	PK-103-P-002A	Na2CO3 DOSING PACKAGE	83.0
	PK-103-P-002B	"	83.0
	PK-103-P-001 A	"	85.0
	PK-103-P-001 B	"	85.0
	PK-103-P-001 C	"	85.0
	PK-104-P-001 A	NaOH DOSING PACKAGE	85.0
	PK-104-P-001 B	"	85.0
	PK-104-P-001 C	"	85.0

	ID	description	LwA
	PK-104-P-002 A	"	83.0
	PK-104-P-002 B	"	83.0
	PK-104-P-002 C	"	83.0
	PK-104-P-003 A	"	83.0
	PK-104-P-003 B	"	83.0
	PK-105-P-001 A	COAGULANT DOSING PACKAGE	83.0
	PK-105-P-001 B		83.0
	PK-105-P-001 B		83.0
	PK-106-P-002 A	POLYELECTROLYTE PREPARATION AND DOSING PACKAGE	83.0
	PK-106-P-002 B	DOSIN PUMP	83.0
	PK-106-P-002 C	DOSIN PUMP	83.0
	PK-106-P-001 A	LOADING PUMP	83.0
	PK-106-P-001 B	"	83.0
	PK-106-MX-001	MIXER	73.0
	PK-106-MX-002	MIXER	73.0
	PK-106-MX-003	MIXER	73.0
	PK-107-P-002 A	POLYELECTROLYTE PREPARATION AND DOSING PACKAGE	82.0
	PK-107-P-002 B	dosing pumps to chemical	82.0
	PK-107-P-001 A	loading pumps	83.0
	PK-107-P-001 B	"	83.0
	PK-107-MX-001	MIXER	73.0
	PK-107-MX-002	MIXER	73.0
	PK-107-MX-003	MIXER	73.0
	PK-108	CHEMICAL SLUDGE DEWATERING PACKAGE	104.0
	PK-109-K-001 A	VAPOUR COMPRESSOR	86.0
	PK-109-K-001 B	VAPOUR COMPRESSOR	86.0
	PK-109-P-001 A	POMPA CIRCOLAZIONE SCRUBBER	85.0
	PK-109-P-001 B	POMPA CIRCOLAZIONE SCRUBBER	85.0
	PK-109-P-002 A	POMPA CIRCOLAZIONE CRISTALLIZZATORE	85.0
	PK-109-P-002 B	POMPA CIRCOLAZIONE CRISTALLIZZATORE	85.0
	PK-109-P-003 A	POMPA CONDENSATO	85.0
	PK-109-P-003 B	POMPA CONDENSATO	85.0
	PK-109-P-004 A	POMPA FANGHI	85.0
	PK-109-P-004 B	POMPA FANGHI	85.0
	PK-109-P-005 A	POMPA CRISTALLIZZATO	85.0
	PK-109-P-005 B	POMPA CRISTALLIZZATO	85.0
	PK-109-P-006 A	POMPA CIRCOLAZIONE FILTRATO	85.0
	PK-109-P-006 B	POMPA CIRCOLAZIONE FILTRATO	85.0
	PK-109-X-002	CRYSTALLIZED THICKENER SCRAPER	81.0
	PK-109-X-003	CENTRIFUGA	91.0
	PK-109-B	CALDAIA ELETTRICA	91.0
	PK-111	COOLING SYSTEM PACKAGE	88.0
	PK-112-P-001 A	H2SO4 DOSING PACKAGE	83.0
	PK-112-P-001 B		83.0
	PK-115-P-001 A	H3PO4 DOSING PACKAGE	83.0
	PK-115-P-001 B		83.0
	PK-115-P-001 C		83.0
	PK-116-P-001 A	UREA DOSING PACKAGE	83.0
	PK-116-P-001 B	POMPA	83.0
	PK-116-P-001 C	POMPA	83.0
	PK-117-P-001 A	NUTRIENT DOSING PACKAGE	83.0
	PK-117-P-001 B		83.0
	PK-117-P-001 C		83.0
	PK-120-P-002 A	POLYELECTROLYTE PREPARATION AND DOSING PACKAGE	82.0
	PK-120-P-002 B		82.0
	PK-120-P-001 A		83.0
	PK-120-P-001 B		83.0
	PK-120-MX-001		75.0
	PK-120-MX-002		75.0
	PK-120-MX-003	polypreparator (PK-120-X-001) with 3 mixers	73.0
	PK-121	BIOLOGICAL SLUDGE DEWATERING PACKAGE	104.0
	PK-130	REVERSE OSMOSIS PACKAGE	104.0
	PK-131	NaClO DOSING PACKAGE	83.0

PACKAGES

ID	description	LwA
PK-132-K-001 A	AIR BLOWER	88.0
PK-132-K-001 B	AIR BLOWER	88.0
PK-132-K-002 A	AIR BLOWER	91.0
PK-132-K-002 B	AIR BLOWER	91.0
PK-132-P-001 A	SCRUBBER PUMP	90.0
PK-132-P-001 B	SCRUBBER PUMP	90.0
PK-132-HE-001	ELECTRIC HEATER	86.0
PK-133-K-001 A	MEMBRANE AIR BLOWER	88.0
PK-133-K-001 B	MEMBRANE AIR BLOWER	20.0
PK-133-P-001 A	PERMEATE PUMP	86.0
PK-133-P-001 B	PERMEATE PUMP	86.0
PK-133-P-001 C	PERMEATE PUMP	86.0
PK-133-PK-002	ACID DOSING PACKAGE	83.0
PK-133-PK-001	NaClO DOSING PACKAGE	83.0
X-101 A	CHEMICAL TREATMENT	80.0
X-101 B	CHEMICAL TREATMENT	80.0
X-103 A	CLARIFIER SCRAPER	83.0
X-103 B	CLARIFIER SCRAPER	83.0
<b>SCRAPER</b> <b>S</b> <b>(motors)</b> X-104 A	CHEMICAL SLUDGE THICKENER SCRAPER	83.0
X-104 B	CHEMICAL SLUDGE THICKENER SCRAPER	83.0
X-106 A	BIOLOGICAL TREATMENT	80.0
X-106 B	BIOLOGICAL TREATMENT	80.0
X-110	BIOLOGICAL SLUDGE THICKENER SCRAPER	83.0
CH-1	roof of control room	81.0
<b>chiller</b> CH-2	roof of electric building	81.0
CH-3	roof of PK-130 building	81.0
<b>trafo</b> TRM-1		86.0
TRM-2		86.0
<b>SUM</b>		<b>≈ 111</b>

### Accorgimenti progettuali per lo shelter dell'impianto di disidratazione fanghi

Le centrifughe PK-108-X-001 e PK-121-X-001, comprese rispettivamente nel package di disidratazione dei fanghi chimici PK-108 e nel package di disidratazione dei fanghi biologici PK-121, sono confinate sotto uno shelter di altezza pari a circa 11.0 m e chiuso su tre lati mediante pannelli sandwich aventi un indice del potere fonoisolante non minore di 32 dB e un assorbimento acustico medio di almeno 0.75; esse sono collocate su un impalcato posto a quota 6.1 m dal terreno.

Al fine di limitare la radiazione acustica delle centrifughe sopra indicate si prevede la chiusura, con la stessa tipologia di pannelli fonoassorbenti, anche del quarto lato, quello prospiciente la strada interna, da quota +6.1 m fino alla copertura

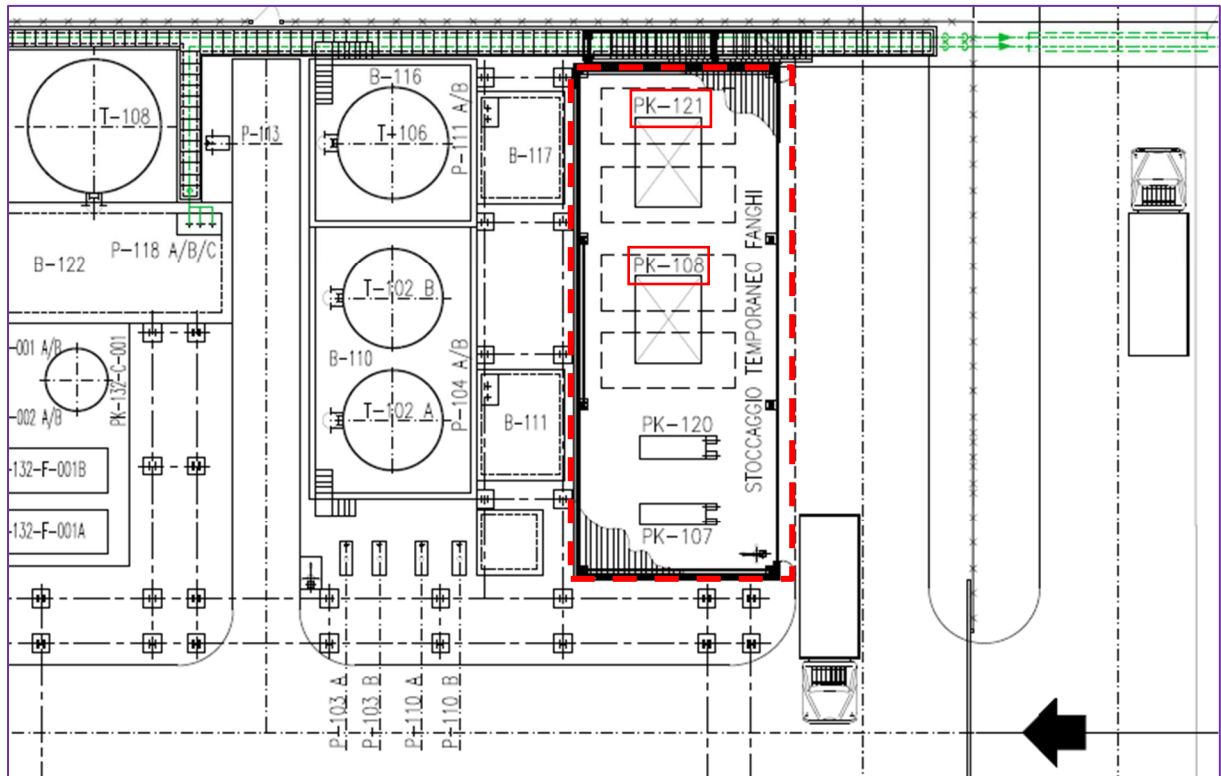


Figura 4 - shelter di confinamento dell'impianto di disidratazione fanghi e relativo schermo verticale



### 4.3 Potenza acustica del traffico veicolare indotto

La seguente immagine riporta i percorsi di ingresso ed uscita degli automezzi dall'impianto WTP, fino all'innesto sulla SP ex SS 235:



Figura 5 - percorsi automezzi da e verso WTP

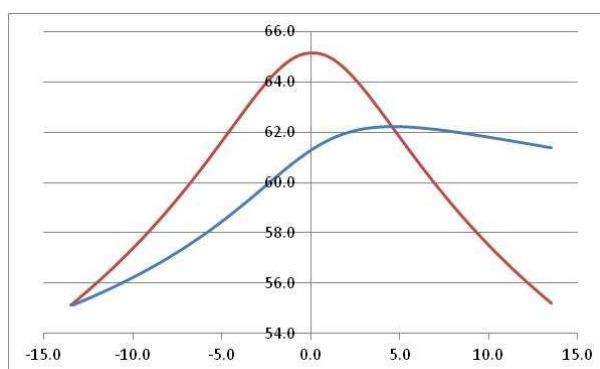
Durante la fase di esercizio, limitatamente al periodo di operatività del WTP, si avranno emissioni dovute al traffico di mezzi pesanti per il carico e lo smaltimento dei fanghi prodotti e per l'approvvigionamento dei reagenti chimici necessari all'esercizio del WTP. Mediamente, è previsto solo un transito al giorno; conservativamente, nella valutazione se ne considerano due. I mezzi percorreranno la strada adiacente all'area Centrale/Cluster A nel periodo di riferimento diurno.

La potenza acustica associata al traffico delle autobotti è valutata assumendo i seguenti dati:

- potenza sonora dell'autobotte pari a 101.1 dBA [2];
- velocità di percorrenza del tratto di strada in ingresso e di quello di uscita fino all'innesto sulla SP ex SS 235 pari a 20 km/h.

Nel modello, la potenza sonora della sorgente lineare è stata inserita in termini di emissione  $L_{m,E}$  a 25 m su piano riflettente, secondo lo standard RLS-90, di riferimento per il calcolo della rumorosità associata al traffico veicolare.

Tale valore di potenza è stato stimato determinando la curva dell'evoluzione nel tempo dei livelli istantanei di pressione sonora in dBA a 25 m dall'asse stradale, prodotti dal passaggio di una sorgente puntiforme di potenza pari a 101.1 dBA che si muove di moto uniforme alla suddetta velocità (la curva è tracciata fino a -10 dB dal livello massimo) e la curva del relativo livello equivalente progressivo:



I valori del livello equivalente finale  $LA_{eq}$  e dell'intervallo di tempo  $T$  associati al transito consentono di calcolare il SEL dell'evento sonoro:

$$SEL = LA_{eq} + 10 \log(T)$$

Il valore  $L_{m,E}$  di emissione sulle 8 ore risulta quindi pari a circa 34.0 dBA su ciascuno dei due percorsi, di ingresso e di uscita.

## 5 IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE (WTP)

### 5.1 Modello di propagazione del rumore

La distribuzione dei livelli di pressione sonora  $L_p$  nel dominio oggetto di studio è determinata a partire dalla potenza sonora  $L_w$  delle macchine e delle attrezzature oggetto di valutazione, mediante la relazione (ISO 9613-2):

$$L_p = L_w - \sum A_i = L_w - (A_{div} - A_{atm} - A_{grad} - A_{refl} - A_{bar} - A_{misc})$$

dove:

- $A_{div}$  è l'attenuazione per divergenza, calcolata in accordo alla modalità di propagazione del rumore che dipende dal tipo di modellazione delle sorgenti (puntiforme, lineare o di superficie);
- $A_{atm}$  è l'assorbimento acustico offerto dal mezzo di propagazione (ISO 9613-1); esso è funzione anche della temperatura e dell'umidità relativa, impostate rispettivamente pari a 15° C e 70% [1];
- $A_{grad}$  è l'attenuazione prodotta dall'interazione tra onda diretta e l'onda riflessa dal terreno; esso è funzione del parametro G di assorbimento del terreno, assunto ovunque pari 0.6 [1];
- $A_{refl}$  è il termine che tiene conto delle riflessioni sulle superfici verticali; il termine sarà negativo per descrivere un aumento del livello di pressione sonora;
- $A_{bar}$  è l'attenuazione acustica prodotta da barriere naturali o artificiali;
- $A_{misc}$  è l'attenuazione che subisce l'onda acustica per effetto dell'attraversamento di un'area urbana, industriale o boschiva.

Il modello di calcolo è stato sviluppato col codice di simulazione SoundPLAN versione 8.0, inserendo gli elementi geometrici ritenuti più significativi ai fini della valutazione della propagazione.

Nel modello sono stati inseriti i principali ostacoli alla propagazione del rumore, in particolare:

- impianto WTP: edifici, serbatoi, reattori, filtri e principali package;
- Centrale / Cluster A: muro perimetrale, fabbricati compressori 1 e 2, edificio elettrico principale e barriera acustica a sud dell'area compressori, altezza 8.0+5.0 m [5, 6, 7, 8].

Le sorgenti sonore illustrate nei paragrafi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e 0, sono state modellate mediante punti ( $L_w$ /unità), linee (traffico veicolare) o superfici emittenti ( $L_wA/m^2$ ), collocate nella loro effettiva posizione in pianta ed in elevazione.

I livelli di pressione sonora sono stati calcolati alla quota relativa di 4.0 m da piano campagna, conformemente a quanto fatto nella Valutazione Previsionale di Impatto Acustico dell'Impianto di Stoccaggio [1].

### 5.2 Scenari di riferimento

Il calcolo delle emissioni sonore è effettuato nei due scenari di riferimento:

- Periodo di riferimento DIURNO      impianto WTP e traffico indotto
- Periodo di riferimento NOTTURNO    impianto WTP

### 5.3 Livelli di emissione

Le seguenti figure riportano la mappa dei livelli di emissione prodotti dall'impianto di trattamento acque a quota 4.0 m dal piano terreno, rispettivamente per il periodo di riferimento diurno e notturno.

Le immagini riportano anche i livelli di pressione sonora presso i Ricettori; si rileva che tali valori considerano anche l'incremento di rumore causato dalla riflessione sulla facciata dell'edificio del ricettore.

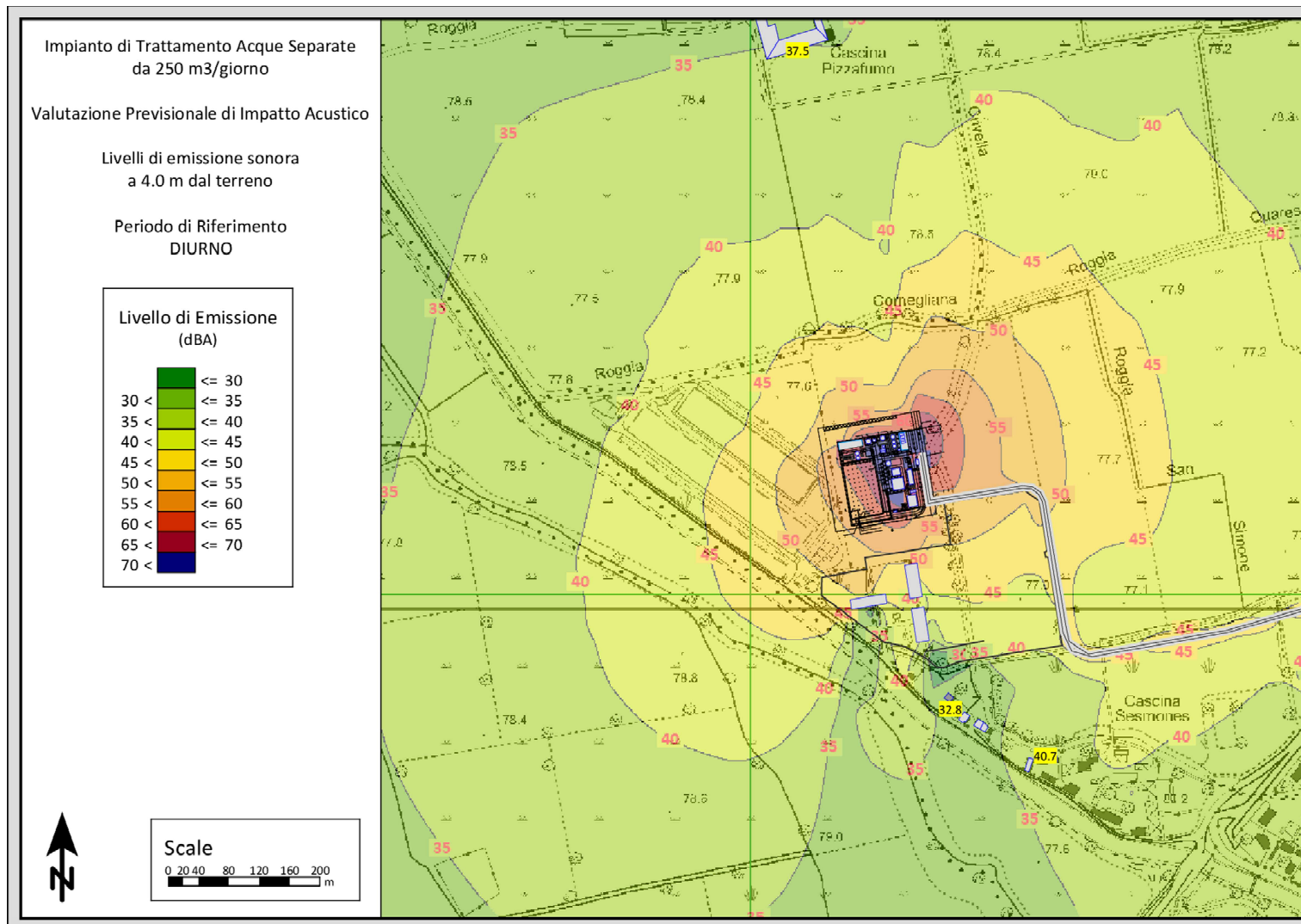


Figura 6 - mappa dei livelli di emissione nel periodo di riferimento diurno

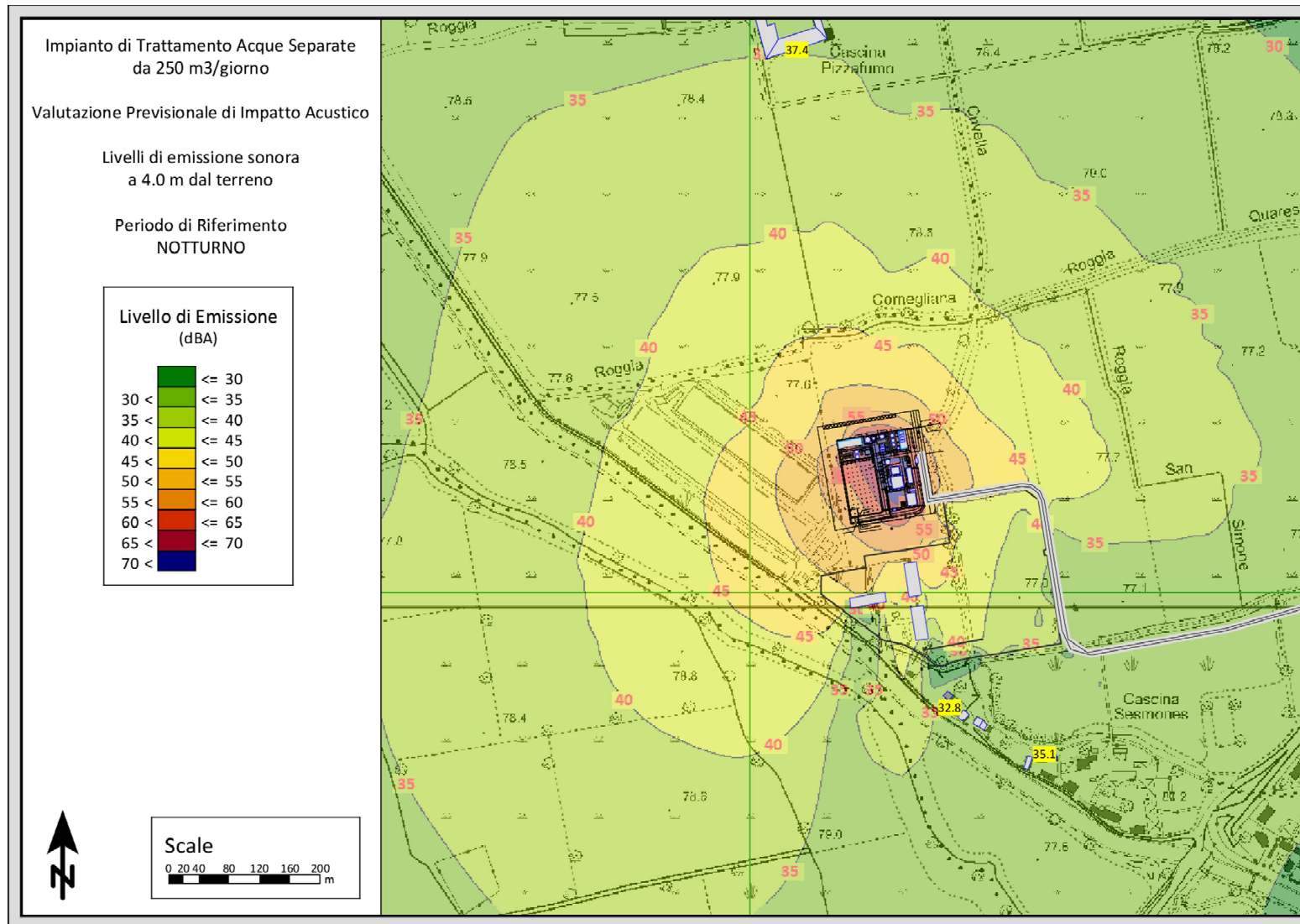


Figura 7 - mappa dei livelli di emissione nel periodo di riferimento notturno

## 6 VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE

### 6.1 Verifica a confine di impianto WTP

I massimi valori di emissione sonora dell'Impianto a confine sono nell'ordine di 65.0 dBA, maggiore dei limiti previsti per la Classe Acustica di appartenenza (III) (vedi Figura 6 e Figura 7).

Tuttavia, al riguardo, si rileva che nella nota n. 588/2001/SIAR del 28 febbraio 2001, il Ministero dell'Ambiente ha precisato che è da ritenersi corretto il rilevamento del livello di emissione (e quindi, presumibilmente, anche le relative verifiche) in aree utilizzate normalmente (e non occasionalmente) a vario titolo da persone e comunità (cfr. paragrafo 1.1).

Nella fattispecie, l'area immediatamente a ridosso del confine dell'impianto è costituita da terreni agricoli, con assenza di edifici ricettori, aree attrezzate, percorsi ciclo pedonali ..., ovvero aree in cui la presenza di persone è solo occasionale; per tale ragione, conformemente alla sopracitata nota ministeriale, si ritiene che tali superamenti possano essere non considerati.

### 6.2 Verifiche ai Ricettori

#### Attuali livelli di emissione della sola Centrale – fase di PRODUZIONE

Nel seguito sono riportate le tabelle di sintesi ricavate dal documento [10] che consentono di stimare i livelli di emissione sonora della Centrale / Cluster A durante la fase di Produzione (i livelli equivalenti riportati in tabella sono arrotondati a 0.5 dB):

Ricettore	Livello di rumore ambientale (dBA)	L90 (dBA)	Livello di emissione (dBA)	Livello di rumore residuo (dBA)	Limite di immissione (dBA)	Limite di emissione (dBA)
R1	46.5	41.1	<sup>(1)</sup>	47.5	60 (Classe III)	55 (Classe III)
R4	47.0	42.9	43.2 <sup>(2)</sup>	48.0	55 (Classe II)	50 (Classe II)
R6	45.5	36.8	<sup>(1)</sup>	46.0	60 (Classe III)	55 (Classe III)

#### Periodo di riferimento DIURNO (\*)

(\*) Tabella 2.2.2 con relative note contenuta nel documento [10]

- <sup>(1)</sup> Non è necessario valutare il livello di emissione poiché il livello di rumore ambientale misurato risulta già inferiore al limite di emissione.  
<sup>(2)</sup> Livello di emissione non calcolabile poiché il livello di rumore residuo è maggiore del livello di rumore ambientale sia all'interno tempo di riferimento sia nelle singole fasce orarie ad eccezione della fascia oraria tra le 09 e le 10: LAeq = 50.1 e LReq = 49.1; in tale fascia oraria il livello di emissione è quindi pari a 43.2 dBA.

Ricettore	Livello di rumore ambientale (dBA)	L90 (dBA)	Livello di emissione (dBA)	Livello di rumore residuo (dBA)	Limite di immissione (dBA)	Limite di emissione (dBA)
R1	46.0	41.7	<sup>(1)</sup>	37.5	50 (Classe III)	45 (Classe III)
R4	48.5	44.0	37.6 <sup>(2)</sup>	42.5	45 (Classe II)	40 (Classe II)
R6	44.5	41.2	<sup>(3)</sup>	42.5	50 (Classe III)	45 (Classe III)

#### Periodo di riferimento NOTTURNO (\*)

(\*) Tabella 2.2.4 con relative note contenuta nel documento [10]

- <sup>(1)</sup> In tempo di riferimento notturno le sorgenti sonore di ITAL GAS STORAGE all'interno del cluster A risultano essere costanti; pertanto, il confronto con il limite di emissione può essere effettuato utilizzando il livello percentili L90 che maschera i rumori variabili.  
<sup>(2)</sup> In tempo di riferimento notturno le sorgenti sonore di ITAL GAS STORAGE all'interno del cluster A risultano essere costanti; pertanto, il confronto con il limite di emissione può essere effettuato utilizzando il livello calcolato confrontando il livello di rumore ambientale misurato alle ore 23: LAeq = 44.9 e il livello di rumore residuo misurato alla stessa ora è pari a LReq = 44.0; il livello di emissione è quindi pari a 37.6 dBA.  
<sup>(3)</sup> Non è necessario valutare il livello di emissione poiché il livello di rumore ambientale misurato risulta già inferiore al limite di emissione.



## Attuali livelli di emissione della sola Centrale – fase di ESTRAZIONE

Nel seguito sono riportate le tabelle di sintesi ricavate dal documento [11] che consentono di stimare i livelli di emissione sonora della Centrale durante la fase di Estrazione (i livelli equivalenti riportati in tabella sono arrotondati a 0.5 dB):

Ricettore	Livello di rumore ambientale (dBA)	L90 (dBA)	Livello di emissione (dBA)	Livello di rumore residuo (dBA)	Limite di immissione (dBA)	Limite di emissione (dBA)
R1	48.5	42.7	(1)	47.5	60 (Classe III)	55 (Classe III)
R4	49.5	42.8	(1)	48.0	55 (Classe II)	50 (Classe II)
R6	43.0	34.3	(1)	46.0	60 (Classe III)	55 (Classe III)

### Periodo di riferimento DIURNO (\*)

(\*) Tabella 7.2 con relative note contenuta nel documento [11]

(1) Non è necessario valutare il livello di emissione poiché il livello di rumore ambientale misurato risulta già inferiore al limite di emissione.

Ricettore	Livello di rumore ambientale (dBA)	L90 (dBA)	Livello di emissione (dBA)	Livello di rumore residuo (dBA)	Limite di immissione (dBA)	Limite di emissione (dBA)
R1	47.5	44.8	(1)	37.5	50 (Classe III)	45 (Classe III)
R4	46.3 dalle ore 3 alle ore 4 44.9	42.9	38.6 (2)	42.5	45 (Classe II)	40 (Classe II)
R6	42.0	39.6	(3)	42.5	50 (Classe III)	45 (Classe III)

### Periodo di riferimento NOTTURNO (\*)

(\*) Tabella 7.4 con relative note contenuta nel documento [11]

(1) In tempo di riferimento notturno le sorgenti sonore di ITAL GAS STORAGE all'interno del cluster A risultano essere costanti; pertanto, il confronto con il limite di emissione può essere effettuato utilizzando il livello percentile L90 che maschera i rumori variabili.

(2) Per dettagli vedasi paragrafo 7 punto 7.4 del documento [11].

(3) Non è necessario valutare il livello di emissione poiché il livello di rumore ambientale misurato risulta essere già inferiore al limite di emissione.

## Attuali livelli di emissione della sola Centrale – fase di INIEZIONE

Per la fase di Iniezione, i livelli di emissione assunti di riferimento sono quelli rilevati nella particolare condizione “con riciclo” e compressore C-640 in marcia, considerato il più critico.

Le seguenti tabelle sintetizzano i dati riportati nei documenti [13] e [14] che consentono di stimare il livello di emissione sonora della Centrale durante tale fase presso i Ricettori, rispettivamente per il periodo di riferimento diurno e notturno:

Ricettore	Livello di rumore ambientale (dBA)	L90 (dBA)	Livello di emissione (dBA)	Livello di rumore residuo (dBA)	Limite di immissione (dBA)	Limite di emissione (dBA)
R1	44.5 (1)	41.4	41.4 (2)	42.6 (4)	60 (Classe III)	55 (Classe III)
R4	45.5 (1)	42.8	42.8 (2)	43.3 (4)	55 (Classe II)	50 (Classe II)
R6	42.1	39.0	- (3)	41.2 (4)	60 (Classe III)	55 (Classe III)

### Periodo di riferimento DIURNO

Ricettore	Livello di rumore ambientale (dBA)	L90 (dBA)	Livello di emissione (dBA)	Livello di rumore residuo (dBA)	Limite di immissione (dBA)	Limite di emissione (dBA)
R1	44.5 (1)	43.2	43.2 (2)	37.7 (4)	50 (Classe III)	45 (Classe III)
R4	41.0 (1)	39.6	39.6 (2)	33.1 (4)	45 (Classe II)	40 (Classe II)
R6	40.6	35.0	- (3)	36.8 (4)	50 (Classe III)	45 (Classe III)

### Periodo di riferimento NOTTURNO

(1) Livello equivalente mascherato e arrotondato a 0,5 dBA come previsto dal DM 16/03/1998 [14].

(2) La verifica dei limiti di emissione viene eseguita facendo riferimento al parametro L90, che esprime la stazionarietà del segnale [14].

(3) Dato non disponibile [13].

(4) Livello percentile L90.



## Sintesi dei livelli di emissione del WTP e della Centrale

La seguente tabella riporta i livelli di emissione sonora in dBA prodotti dall'impianto di trattamento acque (WTP) presso i Ricettori nei due periodi di riferimento, unitamente a quelli stimati e prodotti dalla Centrale in tutti i possibili assetti di funzionamento (Produzione, Estrazione e Iniezione):

ricettore ID	WTP (*)		Centrale (**)		
	diurno	notturno	produzione	estrazione	iniezione + ricirc.
R1	32.8	32.8	41.1	42.7	41.8
R4	40.7	35.1	37.6	38.6	38.5
R6	37.5	37.4	36.8	34.3	35.0

(\*) livelli di emissione del solo Impianto WTP da modello previsionale (nuova unità tecnica connessa, da autorizzarsi)

(\*\*) livelli di emissione del solo Impianto Centrale da rilevamenti del rumore (già autorizzato e in funzione)

Nel sintetizzare i valori di emissione sonora associati alla sola Centrale, è stato considerato quanto segue:

- le valutazioni contenute nei documenti [10] e [11] fanno riferimento al livello percentile L90 rilevato su base diurna e notturna; poiché essi includono comunque il contributo energetico di altre fonti di rumore estranee alla Centrale, si ritiene che essi sovrastimino i livelli di emissione della Centrale;
- si ritiene che, in ciascuna fase, le condizioni di funzionamento della Centrale siano sostanzialmente costanti nel tempo; pertanto, il valore di emissione considerato è quello minimo dichiarato tra i due livelli diurna e notturno;
- per la fase di iniezione, i livelli di emissione ai Ricettori R1 e R4 sono determinati mediante la differenza tra i livelli energetici L90 del rumore ambientale e del rumore residuo rilevati contestualmente nel monitoraggio [14];
- per la fase di iniezione, al Ricettore R6 è associato il massimo livello stimato durante i test effettuati tra aprile e maggio 2020 (39.0 dBA) [13], decurtato del contributo del livello percentile L90 del rumore residuo [5].

## Verifiche per la Fase di Produzione

Il seguente prospetto sintetizza le verifiche nei confronti dei limiti di emissione, immissione e differenziale durante la fase di Produzione, assumendo come livelli di rumore residuo quelli presentati al paragrafo 3, rispettivamente per il periodo di riferimento diurna e notturno:

PRODUZIONE		Periodo di riferimento DIURNO								
ricettore ID	classe acustica	$L_e$ LAeq	$L_{e,lim}$ LAeq	$L_{e,lim} - L_e$ check (dBA)	rumore residuo		$L_i$ LAeq	$L_{i,lim}$ LAeq	$L_{amb,FA}$ LAeq	$L_d$ dBA
R1	III	41.5	55.0	-13.5	44.0	42.6	45.9	60.0	40.1	n.a.
R4	II	42.5	50.0	-7.5	45.5	43.7	47.3	55.0	41.1	n.a.
R6	III	40.0	55.0	-15.0	46.0	41.2	47.0	60.0	38.6	n.a.

PRODUZIONE		Periodo di riferimento NOTTURNO								
ricettore ID	classe acustica	$L_e$ LAeq	$L_{e,lim}$ LAeq	$L_{e,lim} - L_e$ check (dBA)	rumore residuo		$L_i$ LAeq	$L_{i,lim}$ LAeq	$L_{amb,FA}$ LAeq	$L_d$ dBA
R1	III	41.5	45.0	-3.5	39.5	37.7	43.6	50.0	38.5	n.a.
R4	II	39.5	40.0	-0.5	35.0	33.1	40.8	45.0	36.1	n.a.
R6	III	40.0	45.0	-5.0	42.3	36.8	44.3	50.0	37.1	n.a.

Il livello di emissione  $L_e$  è la somma energetica del livello di emissione dell'impianto WTP col livello di emissione della Centrale, arrotondato a 0.5 dBA; esso è da confrontare i relativi limiti  $L_{e,lim}$ .

I livelli equivalente LAeq e percentile LA90 del rumore residuo sono quelli misurati nella campagna del monitoraggio del rumore antecedente l'opera dell'impianto di stoccaggio effettuata nel 2018 [5].

Il livello equivalente di immissione  $L_i$  è la somma energetica del livello equivalente residuo misurato prima dell'opera e di quello di emissione  $L_e$ ; esso è da confrontare con i relativi limiti  $L_{i,lim}$ .

Il livello di rumore ambientale all'interno degli ambienti abitativi con finestre aperte  $L_{amb,FA}$  è stimato come somma energetica del livello percentile residuo LA90 misurato precedente l'opera nel 2018 e del livello di emissione  $L_e$ .

L'entità della riduzione del livello di rumore dall'esterno verso l'interno degli ambienti abitativi con finestre aperte è stata valutata come segue:

- per il rumore residuo, un'attenuazione di 6.0 dBA del livello misurato all'esterno in prossimità della facciata del Ricettore; tale ipotesi è supportata da documentazione reperibile in bibliografia;
- per il livello di emissione dell'impianto (nella fattispecie prodotto da sorgenti sonore fisse che propagano sostanzialmente in campo libero su piano riflettente parallelamente al terreno) l'attenuazione è stimata in relazione alla distanza del Ricettore dal baricentro dell'impianto e dall'orientamento della facciata; per esperienza, questo valore è solitamente non minore di 4.0 dB.

Qualora  $L_{amb,FA}$  sia inferiore a 50.0 dBA nel periodo di riferimento diurno ed a 40.0 dBA in quello notturno, il criterio differenziale non è applicabile (articolo 4, DPCM 14 novembre 1997); qualora applicabile, il livello differenziale  $L_d$  è la differenza algebrica tra il livello di rumore ambientale  $L_{amb,FA}$  e del livello residuo  $LA_{90}$  decurtato dei suddetti 6.0 dB.

Dai risultati emerge che:

- i limiti di emissione sono sempre rispettati;
- i limiti assoluti di immissione sono sempre rispettati;
- il criterio differenziale risulta non applicabile.

### Verifiche per la Fase di Estrazione

Il seguente prospetto sintetizza le verifiche nei confronti dei limiti di emissione, immissione e differenziale durante la fase di Estrazione, assumendo come livelli di rumore residuo quelli presentati al paragrafo 3. **L'origine riferimento non è stata trovata.**, rispettivamente per il periodo di riferimento diurno e notturno (si adotta la medesima terminologia illustrata al paragrafo precedente):

ESTRAZIONE		Periodo di riferimento DIURNO								
ricettore	classe	$L_e$	$L_{e,lim}$	$L_{e,lim} - L_e$	rumore residuo		$L_i$	$L_{i,lim}$	$L_{amb,FA}$	$L_d$
ID	acustica	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	check (dBA)	$LA_{eq}$	$LA_{90}$	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	dBA
R1	III	43.0	55.0	-12.0	44.0	42.6	46.5	60.0	41.0	n.a.
R4	II	43.0	50.0	-7.0	45.5	43.7	47.4	55.0	41.4	n.a.
R6	III	39.0	55.0	-16.0	46.0	41.2	46.8	60.0	38.1	n.a.

ESTRAZIONE		Periodo di riferimento NOTTURNO								
ricettore	classe	$L_e$	$L_{e,lim}$	$L_{e,lim} - L_e$	rumore residuo		$L_i$	$L_{i,lim}$	$L_{amb,FA}$	$L_d$
ID	acustica	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	check (dBA)	$LA_{eq}$	$LA_{90}$	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	dBA
R1	III	43.0	45.0	-2.0	39.5	37.7	44.6	50.0	39.7	n.a.
R4	II	40.0	40.0	0.0	35.0	33.1	41.2	45.0	36.5	n.a.
R6	III	39.0	45.0	-6.0	42.3	36.8	44.0	50.0	36.4	n.a.

Dai risultati emerge che:

- i limiti di emissione sono sempre rispettati;
- i limiti assoluti di immissione sono sempre rispettati;
- il criterio differenziale risulta non applicabile.

### Verifiche per la Fase di Iniezione

Il seguente prospetto sintetizza le verifiche nei confronti dei limiti di emissione, immissione e differenziale durante la fase di Iniezione, assumendo come livelli di rumore residuo quelli presentati al paragrafo 3, rispettivamente per il periodo di riferimento diurno e notturno (si adotta la medesima terminologia illustrata al paragrafo precedente):

INIEZIONE CON RICIRCOLO		Periodo di riferimento DIURNO								
ricettore	classe	$L_e$	$L_{e,lim}$	$L_{e,lim} - L_e$	rumore residuo		$L_i$	$L_{i,lim}$	$L_{amb,FA}$	$L_d$
ID	acustica	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	check (dBA)	$LA_{eq}$	$LA_{90}$	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	dBA
R1	III	42.5	55.0	-12.5	44.0	42.6	46.3	60.0	40.7	n.a.
R4	II	42.5	50.0	-7.5	45.5	43.7	47.3	55.0	41.1	n.a.
R6	III	39.5	55.0	-15.5	46.0	41.2	46.9	60.0	38.4	n.a.

INIEZIONE CON RICIRCOLO		Periodo di riferimento NOTTURNO								
ricettore	classe	$L_e$	$L_{e,lim}$	$L_{e,lim} - L_e$	rumore residuo		$L_i$	$L_{i,lim}$	$L_{amb,FA}$	$L_d$
ID	acustica	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	check (dBA)	$LA_{eq}$	$LA_{90}$	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	$LA_{eq}$	dBA
R1	III	42.5	45.0	-2.5	39.5	37.7	44.3	50.0	39.3	n.a.
R4	II	40.0	40.0	0.0	35.0	33.1	41.2	45.0	36.5	n.a.
R6	III	39.5	45.0	-5.5	42.3	36.8	44.1	50.0	36.8	n.a.

Dai risultati emerge che:

- i limiti di emissione sono sempre rispettati;
- i limiti assoluti di immissione sono sempre rispettati;
- il criterio differenziale risulta non applicabile.

### 6.3 Conclusioni

In prossimità dei tre Ricettori, le analisi numeriche mostrano il rispetto dei limiti di emissione e dei limiti assoluti di immissione; i livelli di rumore ambientali sono tali da rendere non applicabile il criterio differenziale.

Presso i tre Ricettori, il funzionamento dell'impianto di trattamento acque (WTP), unitamente a quello della Centrale nei tre possibili assetti di funzionamento, rispetta i limiti di rumore stabiliti dalla Classificazione Acustica del territorio.