

**PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO  
CAMPO DI STOCCAGGIO GAS ALFONSINE**

***CENTRALE STOCCAGGIO GAS  
ALFONSINE FASE 1 E FASE 2  
AGGIORNAMENTO 2017***



---

## INDICE

1. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO
2. NOTIZIE RELATIVE ALLA FUTURA OPERA
3. RICETTORI RAPPRESENTATIVI
4. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI
5. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
6. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE
7. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE
8. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO
9. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI
10. CONCLUSIONI

## APPENDICE

- APPENDICE 1: DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE  
APPENDICE 2: NORMATIVA DI RIFERIMENTO

## ALLEGATI

- ALLEGATO 1: PLANIMETRIA E UBICAZIONE DEI RICETTORI (TAVOLA 1)  
ALLEGATO 2: LAYOUT D' IMPIANTO – UBICAZIONE SORGENTI SONORE  
CENTRALE FASE 1 – UBICAZIONE SORGENTI SONORE (TAVOLA 2.A)  
CENTRALE FASE 2 – UBICAZIONE SORGENTI SONORE (TAVOLA 2.B)  
ALLEGATO 3: MAPPE DELLE EMISSIONI SONORE  
CENTRALE FASE 1 - EROGAZIONE (TAVOLA 3.A)  
CENTRALE FASE 1 - INIEZIONE (TAVOLA 3.B)  
CENTRALE FASE 2 – EROGAZIONE (TAVOLA 3.C)  
CENTRALE FASE 2 – INIEZIONE (TAVOLA 3.D)
-

---

**La Proponente è la società Stogit con sede legale in Piazza S. Barbara 7 - San Donato Milanese (MI), tipologia attività settore minerario, codice ISTAT 40.21, categoria appartenenza industria.**

### **OBIETTIVO**

Scopo del presente studio è la previsione delle emissioni sonore generate dalla centrale di stoccaggio gas di Alfonsine. L'analisi intende:

- Determinare l'entità delle emissioni sonore durante la:
  - *Fase 1* (impianto di potenzialità ridotta: Iniezione ed Erogazione),
  - *Fase 2* (impianto completo: Iniezione ed Erogazione).
- Valutare il rispetto dei limiti acustici, in accordo alle richieste di integrazione da parte del MATTM - DVA-2016-0017628 del 05/07/2016.

Il presente documento aggiorna il documento di Previsione di Impatto Acustico presentato nel 2013 contestualmente allo Studio di Impatto Ambientale.

### **LUOGO**

Alfonsine - Ravenna.

Le descrizioni delle attività di progetto sono riportate in modo dettagliato nelle relazioni che accompagnano il progetto e lo Studio di Impatto Ambientale.

---

## 1. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

L'area della futura centrale di stoccaggio gas è ubicata nel territorio del comune di Alfonsine, a circa 4 km dal centro abitato. Di seguito, *Figura 1*, si riporta l'inquadramento territoriale dell'area di studio dove è indicata l'opera di progetto (vedi perimetro rosso).

*Figura 1 – Inquadramento territoriale e area centrale*



### CARATTERISTICHE DELL'AREA DI STUDIO

- **Superficie:** l'area di progetto si estende su una zona agricola e pianeggiante che presenta le caratteristiche morfologiche e climatiche tipiche dell'entroterra della Bassa Romagna
- **Destinazione d'uso:** L'area di progetto ricade su una porzione di territorio catalogata come "Ambito agricolo ad alta vocazione produttiva"<sup>1</sup>.
- **Altitudine:** 0 m s.l.m.

1

	Variante 2017
Alfonsine	ADOZIONE VARIANTE AL PIANO STRUTTURALE COMUNALE DEI COMUNI DELL'UNIONE DELLA BASSA ROMAGNA AI SENSI DELLA L.R. 20/2000 E S.M.I. Delibera Consiglio n.67 del 14/11/2017 - Prot. n. 2017/7663 del 24/11/2017 <a href="http://delibere.comune.lugo.ra.it/allegati.php?ente=alfonsine&amp;docid=468445">http://delibere.comune.lugo.ra.it/allegati.php?ente=alfonsine&amp;docid=468445</a>

La variante non è ancora stata approvata, la salvaguardia è entrata in vigore con la delibera adottata, per il principio di precauzione si considera quindi lo strumento urbanistico più recente. Nell'area di progetto la destinazione d'uso non è stata modificata.

## **CARATTERISTICHE DELL'AREA ADIACENTE LA NUOVA OPERA**

Nell'area di studio<sup>2</sup> sono assenti agglomerati abitativi o ricettori sensibili, sono presenti alcune abitazioni di tipo colonico e diversi edifici rurali. La viabilità è garantita dalla SS16, sita a nord dell'area di studio, da essa si diparte un reticolo di strade che collega le zone dell'area agricola e i centri abitati.

<b>Centrale stoccaggio gas (Alfonsine)</b>	<b>Lat. 44°31'8.67"N Long. 11°59'35.16"E</b>	Nord	<ul style="list-style-type: none"><li>• Area Agricola</li><li>• Abitazioni sparse</li></ul>
		Est	<ul style="list-style-type: none"><li>• Area agricole</li><li>• Abitazioni sparse</li></ul>
		Sud	<ul style="list-style-type: none"><li>• Area agricole</li><li>• Abitazioni sparse</li></ul>
		Ovest	<ul style="list-style-type: none"><li>• Area agricole</li><li>• Abitazioni sparse</li></ul>

## **2. NOTIZIE RELATIVE ALLA FUTURA CENTRALE**

La Centrale sarà realizzata in due distinte fasi (e per ciascuna di esse vi saranno due diverse modalità: iniezione ed erogazione):

- la prima fase, relativa all'impianto di potenzialità ridotta della Centrale di stoccaggio gas di Alfonsine, sarà di seguito denominato **Alfonsine Fase 1**;
- la seconda fase, relativa all'impianto completo della Centrale di stoccaggio gas di Alfonsine, sarà indicata nel seguito del documento come **Alfonsine Fase 2**.

Per quanto riguarda l'impianto di Alfonsine Fase 1, si precisa che questo sarà totalmente indipendente dalla Fase 2.

Di seguito viene descritta la Centrale di stoccaggio gas nelle due fasi di esercizio sopra descritte e il suo processo di funzionamento.

La Centrale di stoccaggio gas in progetto si estenderà su di una superficie di:

- circa 3,3 ha per la Centrale di stoccaggio gas Alfonsine Fase 1 (recinzione);
- circa 11 ha per la Centrale di stoccaggio gas Alfonsine Fase 2 (recinzione).

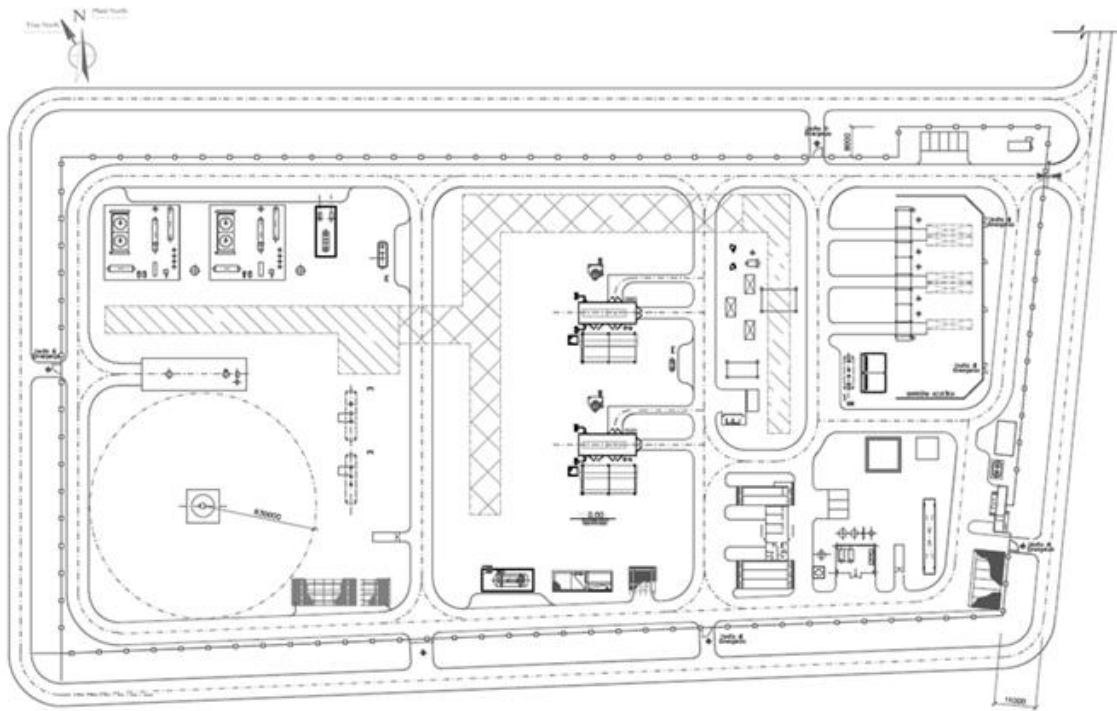
Ciascuna area di impianto è a sua volta costituita da:

- area impianti;
- area fabbricati;
- strade e pavimentazioni.

Il layout della Centrale di stoccaggio gas Alfonsine Fase 1 è mostrato nella successiva *Figura 2*.

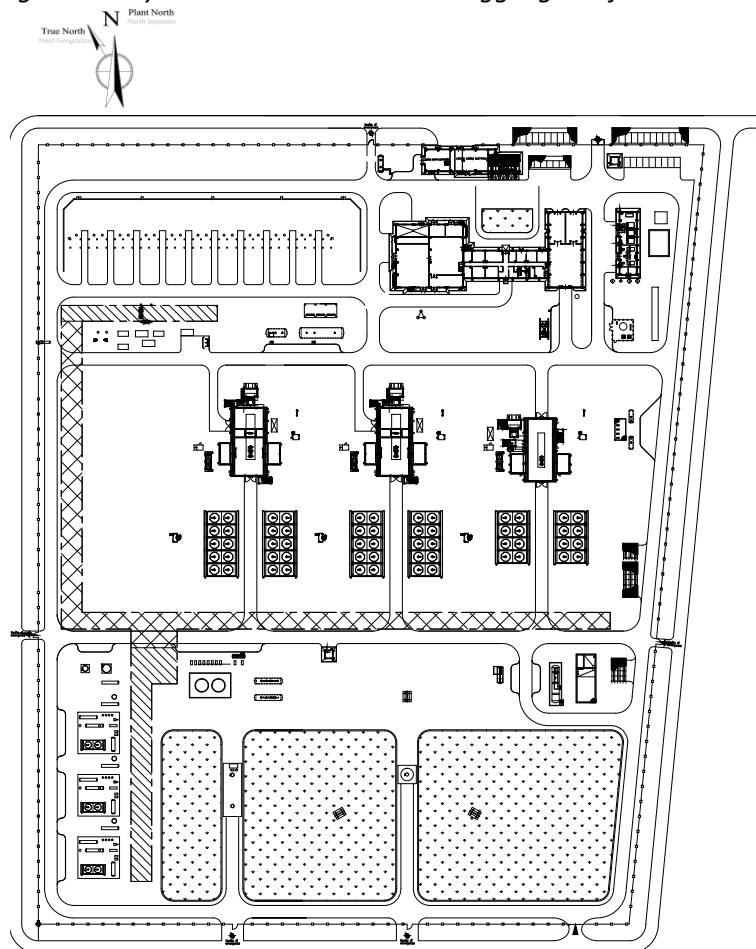
<sup>2</sup> Porzione di territorio entro la quale incidono gli effetti della componente rumore e oltre la quale possono essere considerati trascurabili.

Figura 2 - Layout della Centrale di stoccaggio gas Alfonsine Fase 1



Di seguito si riporta il layout dell'area Centrale di stoccaggio gas Alfonsine Fase 2.

Figura 3 - Layout della Centrale di stoccaggio gas Alfonsine Fase 2



## SINTESI DEL PROCESSO

L'esercizio della Centrale (sia Alfonsine Fase 1, che Alfonsine Fase 2) è distinguibile nelle due fasi di funzionamento:

- Compressione per lo stoccaggio nel giacimento del gas naturale prelevato dalla rete nazionale di trasporto Snam Rete Gas (*Fase di Iniezione*);
- Trattamento del gas naturale erogato dal giacimento per l'immissione a specifica nella rete di trasporto (*Fase di Erogazione*).

Nel presente Paragrafo sono descritte le due fasi di funzionamento, indicando le eventuali differenze di impiantistica/funzionamento tra Alfonsine Fase 1 e Fase 2.

### FASE DI INIEZIONE

Nella fase di Iniezione, il gas naturale proveniente dalla rete SRG viene inviato nel collettore di aspirazione dell'Unità di compressione e ripartito sui treni di compressione.

Per preservare i compressori da residui provenienti dalle tubazioni o da trascinarsi di liquidi, il gas in aspirazione passa prima attraverso un apposito filtro di Unità.

In uscita dagli stadi di compressione il gas viene inviato agli scambiatori ad aria che ne riducono la temperatura fino a 45°C.

Il gas naturale compresso viene quindi indirizzato nel collettore di mandata, da cui poi verrà immesso nel collettore di Centrale ed inviato alle flowlines, bypassando i separatori testa pozzo, fino a raggiungere i pozzi di stoccaggio.

- Centrale di stoccaggio gas Alfonsine Fase 1  
L'Unità di compressione, costituita da No. 2 treni di compressione (Motocompressori MC), comprime il gas da una pressione minima di 35 barg (pressione minima operativa della rete SRG tenendo conto anche delle perdite di carico della linea dalla rete alla Centrale), al fine di iniettarlo nel giacimento di stoccaggio ad una pressione dinamica massima di testa pozzo pari a 100 barg.
- Centrale di stoccaggio gas Alfonsine Fase 2  
L'Unità di compressione, costituita da No. 3 treni di compressione (turbocompressori TC), comprime il gas da una pressione minima di circa 45 barg (pressione minima operativa della rete SRG tenendo conto anche delle perdite di carico della linea dalla rete alla Centrale), al fine di iniettarlo nel giacimento di stoccaggio ad una pressione dinamica massima di testa pozzo pari a 154 barg.

### FASE DI EROGAZIONE

Il gas proveniente dai pozzi di stoccaggio si trova in equilibrio con l'acqua di saturazione per cui deve essere disidratato per prevenire la formazione di idrati e condense, che potrebbero causare danni alle apparecchiature o la corrosione delle pipeline, nel rispetto delle specifiche per l'immissione nella rete di trasporto SRG.

All'interno della Centrale ogni flowline confluisce in un Separatore di testa pozzo in grado di eliminare le acque di strato ed eventuali particelle solide trascinate nel gas. A valle del separatore è installata una valvola di regolazione che effettua la laminazione delle portate e riduce la pressione del gas a valori prossimi a quelli di specifica della rete SRG.

Il gas, addizionato con metanolo per impedire la formazione di idrati, viene immesso nel collettore di Centrale, quindi inviato all'Unità di trattamento.

Il gas disidratato viene inviato tramite un collettore al sistema di misura fiscale e quindi alla rete SRG, mentre il TEG arricchito in acqua viene inviato all'impianto di rigenerazione.

- Centrale di Stoccaggio Gas Fase 1

L'acqua di strato separata nei singoli separatori viene inviata nel Serbatoio di stoccaggio Acque di strato e Acqua metanolata e successivamente smaltita tramite autobotte.

L'Unità di trattamento è costituita da 2 colonne di disidratazione del tipo a riempimento strutturato, funzionanti con glicole trietilenico (TEG). All'interno delle colonne è prevista una sezione di separazione per l'abbattimento di eventuali goccioline.

- Centrale di Stoccaggio Gas Fase 2

L'acqua di strato viene inviata in un Serbatoio di raccolta delle acque di strato e successivamente smaltita tramite autobotte.

Il gas, a valle dell'iniezione di acqua metanolata e della laminazione viene inviato ad un Separatore di produzione per l'abbattimento di eventuali goccioline di liquido trascinato prima dell'Unità di trattamento. L'acqua metanolata separata viene inviata nel Serbatoio di stoccaggio acqua metanolata.

È inoltre previsto un preriscaldatore ad acqua per il gas inviato all'Unità di trattamento nel caso in cui la temperatura, per effetto della laminazione, non permettesse di erogare il gas a rete ad una temperatura superiore a 3°C.

L'Unità di trattamento è costituita da 3 colonne di disidratazione del tipo a riempimento strutturato, funzionanti con glicole trietilenico (TEG).

Nelle prime fasi di erogazione, in cui il gas alla pressione di giacimento (154 barg) è sottosaturo, la consegna a rete può essere effettuata a temperature inferiori e il gas passa nell'Unità di trattamento senza circolazione di TEG.

## **FUNZIONAMENTO**

Il Campo di Stoccaggio di Alfonsine è progettato per essere esercito in modalità "automatico a distanza" e, essendo presidiato, in modalità "automatico locale" e "manuale locale". L'esercizio in locale viene effettuato dalla sala controllo del Campo, mentre l'esercizio a distanza viene effettuato dal centro Dispacciamento Stogit di Crema.



### 3. RICETTORI RAPPRESENTATIVI

I ricettori prossimi presso i quali saranno verificate le emissioni della centrale di progetto e i limiti acustici sono quelli individuati nel 2012, vedi *Figura 4.a*.

*Figura 4.a – Ricettori rappresentativi, già individuati nel 2012*



In accordo alle richieste del MATTM, il 2 - 3 novembre è stata effettuata una nuova campagna di misure *ante operam*. Lo scopo dell'indagine è stato quello di rilevare in continuo la rumorosità diurna e notturna nell'area di indagine, al fine di caratterizzare le variazioni del clima acustico determinate dalle fluttuazioni del traffico veicolare e di individuare il rumore residuo più basso, per consentire una valutazione dell'impatto acustico nella condizione più disturbante. Il monitoraggio si è quindi concentrato sui ricettori adiacenti la centrale, vedi *Figura 4.b*, dove nel 2012 si erano rilevati valori elevati nel periodo notturno dovuti al traffico veicolare e al gracidiare delle rane:

- RICETTORE A;
- RICETTORE B

L'ubicazione dei punti di misura della campagna fonometrica del 2017 è illustrata in *Figura 4.b*.

Le posizioni di misura per questi ricettori sono quelle individuate in passato per le misure a campionamento, salvo i casi in cui la modalità di misura in continuo ha richiesto il posizionamento della strumentazione in luoghi non accessibili ad estranei. Per il punto B, a causa dell'assenza del ricettore, il fonometro è stato posizionato nel cortile dell'abitazione antistante, anziché sul perimetro esterno del cortile dell'abitazione valutata nell'*ante operam* del 2012.

Figura 4.b – Ubicazione ricettori indagine ante operam 2017



I livelli di rumorosità *ante operam* rilevati a novembre 2017, v. *Figura 4.b*, consentono una valutazione delle variazioni del clima acustico nelle 24 ore, v. analisi dopo *Figura 4.a*, per tale motivo e per ragioni di omogeneità, saranno utilizzati come rappresentativi dei livelli di rumorosità residua dell'area di studio.

I ricettori 2012 sono così accorpati:

- La rumorosità rilevata ad A non è rappresentativa del clima acustico di altri ricettori;
- La rumorosità rilevata a B nel 2017 è rappresentativa del clima acustico presente ai ricettori B e C.

La stima dei livelli d'immissione (assoluti e differenziali) *post operam* sarà quindi valutata sommando logicamente alla rumorosità *ante operam*, rilevata nel 2017, l'impatto della centrale determinato in corrispondenza dei tre ricettori dal modello di calcolo, vedi *Tabelle 5 a e b*.

Di seguito si riporta una descrizione di maggior dettaglio dei ricettori rappresentativi, corredata dalle fotografie dei punti di misura. Per il ricettore C dove nel 2017 non sono state ripetute le misure *ante operam*, si riportano le fotografie del 2012 che ne permettono l'individuazione.

**RICETTORE A – ALFONSINE (44°31'13.03"N-12°0'17.28"E)**

Ricettore abitativo sito a circa 700 m dalla centrale, direzione nord est.

Centralina posizionata in direzione della futura centrale con microfono a 4 m da terra.



**RICETTORE B – ALFONSINE (44°31'26.73"N-11°59'25.47"E)**

Ricettore abitativo sito a circa 380 m dalla centrale, direzione nord ovest.

Centralina posizionata in direzione della futura centrale con microfono a 4 m da terra.



**RICETTORE C – ALFONSINE (44°31'32.05"N - 11°59'33.49"E)**

Ricettore abitativo sito a circa 470 m dalla centrale, direzione nord ovest.



#### 4. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*” prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 “*Legge Quadro sull’inquinamento acustico*”.

Il D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017 pubblicato in gazzetta ufficiale il 4 aprile 2017 introduce all’articolo 9 comma 1.3 “*il valore limite di immissione specifico, valore massimo del contributo della sorgente specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore*”.

L’ articolo 8 del D.lgs. 42 istituisce una commissione che ha il compito di:

- a) *recepimento dei descrittori acustici previsti dalla direttiva 2002/49/CE;*
- b) *definizione della tipologia e dei valori limite da comunicare alla Commissione europea ai sensi dell’articolo 5, comma 8 della direttiva 2002/49/CE, tenendo in considerazione le indicazioni fornite in sede di revisione dell’allegato III della direttiva stessa in materia di effetti del rumore sulla salute, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei relativi decreti attuativi;*
- c) *coerenza dei valori di riferimento cui all’articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 rispetto alla direttiva 2002/49/CE;*
- d) *modalità di introduzione dei valori limite che saranno stabiliti nell’ambito della normativa nazionale, al fine di un loro graduale utilizzo in relazione ai controlli e alla pianificazione acustica;*
- e) *aggiornamento dei decreti attuativi della legge.*

Il D.M. 16 marzo 1998 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*” stabilisce le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico che il D.M. 31 gennaio 2005 “*Emanazione delle linee guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372*” chiarisce, indicando le procedure per la verifica dei limiti acustici da rispettarsi in corrispondenza dei ricettori.

Di seguito riportiamo i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo:

- **Valore limite assoluto d’immissione**<sup>3</sup>: valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell’ambiente esterno;
- **Valore limite d’emissione**<sup>4</sup>: più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d’immissione della sorgente specifica in esame;
- **Valore limite differenziale d’immissione**: valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell’ambiente abitativo<sup>5</sup>, purché quest’ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la

<sup>3</sup> I rilievi fonometrici vanno eseguiti in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1, lettera f, legge 447/95). I valori limite assoluti di immissione si riferiscono all’ambiente esterno (art. 3, comma 1 DPCM del 14/11/97).

<sup>4</sup> In conformità al D.M. 31 gennaio 2005, la misura del valore limite di emissione, cioè del rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del ricettore, non è effettuata direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo. Al riguardo sono state sviluppate diverse procedure, di complessità crescente al diminuire dell’entità della differenza suddetta, codificate nella norma UNI 10855. In particolare si distinguono le situazioni ove la sorgente specifica è disattivabile, permettendo così di determinare il rumore residuo (sovente costituito dal rumore del traffico stradale), da quelle ove ciò non è praticabile, per le quali si ricorre a stime mediante modelli numerici della propagazione sonora, supportate da rilievi sperimentali in predeterminate posizioni, o a misurazioni in posizione acusticamente analoghe. Queste procedure si applicano anche allorché risulta superato il valore limite assoluto di immissione e, conseguentemente, occorre identificare le sorgenti responsabili del superamento e l’entità della loro immissione sonora.

<sup>5</sup> La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l’*ambiente abitativo* come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

differenza massima tra la rumorosità ambientale<sup>6</sup> e quella residua<sup>7</sup>, in ambiente abitativo, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

L'art. 8 comma 1 della "Legge quadro sull'inquinamento acustico" 26 ottobre 1995 n. 447 prescrive che i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, siano redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate. Il comma 4 del suddetto articolo prescrive che le domande per il rilascio di concessioni edilizie, licenze ed autorizzazioni all'esercizio, relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive, debbano contenere una documentazione di previsione d'impatto acustico resa sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione.

La Regione Emilia Romagna ha deliberato in materia con:

- Legge regionale 9 maggio 2001, n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- Delibera della Giunta Regionale del 21/01/2002 n. 45 - *Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'art. 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico;*
- Delibera della Giunta Regionale del 14/04/2004 n. 673 - *Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9/05/01, n.15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico.*

Nella redazione del documento ci si è quindi attenuti alle indicazioni contenute nella normativa regionale. Tali norme integrano le prescrizioni della legge 447/95 in materia di previsione di impatto acustico:

- Il comma 6 dell'art. 8 della 447/95 recita che la domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3 comma 1, lettera a), della legge 447 (valori limite d'emissione, valori limite d'immissione assoluti e differenziali), contenga l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti che superino tali limiti.
- La legge 447/95 assegna ai comuni la competenza del controllo e del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico secondo quanto previsto dall'art. 6 comma 1 lettera d) e lettera g).
- L'art. 6, comma 1, lettera a), della stessa legge e prescrive che l'Amministrazione Comunale appronti un piano di zonizzazione acustica che fissi limiti di emissione ed immissione per ogni area del territorio, secondo quanto previsto dal DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

## **CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO**

Le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine all'area della centrale in progetto sono site nel territorio comunale di Alfonsine, dotato di zonizzazione acustica secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a, della Legge 26 ottobre 1995 n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". Di seguito si riportano i riferimenti di adozione e approvazione della classificazione acustica comunale:

---

<sup>6</sup> *Rumore ambientale*: 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:

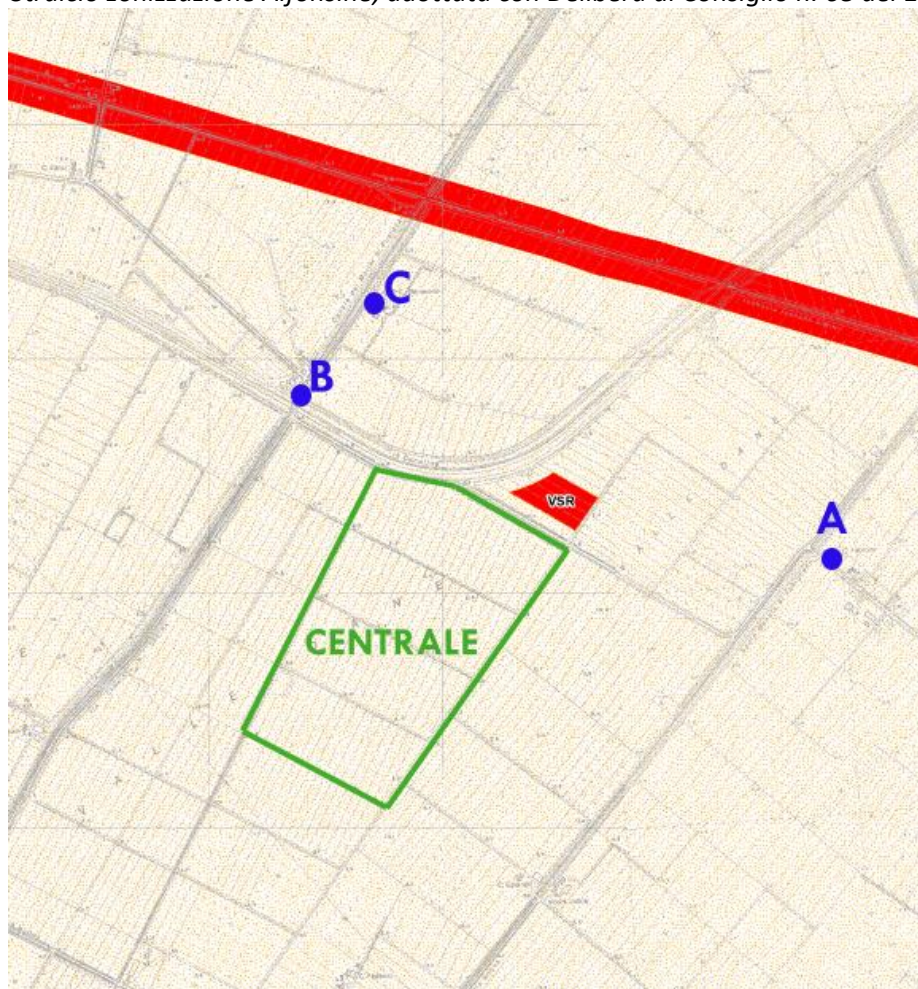
- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

<sup>7</sup> *Rumore residuo*: 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.

	Adozione	Approvazione	Variante 2017
<b>Alfonsine</b>	Delibera CC n.48 del 29.7.2008	Delibera CC n.24 del 16.4.2009	<b>ADOZIONE DELLA VARIANTE AL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA (PZA) DEI COMUNI DELL'UNIONE DELLA BASSA ROMAGNA, AI SENSI DELLA L.R. 20/2000 E S.M.I.</b> Delibera di Consiglio n. 68 del 14/11/2017 Prot. n. 2017/7664 del 24/11/2017 <sup>[1]</sup>

L'area della centrale di stoccaggio gas ed i ricettori prossimi sono ubicati in classe III, vedi Figura 5.

Figura 5 - Stralcio zonizzazione Alfonsine, adottata con Delibera di Consiglio n. 68 del 14/11/2017



- CLASSE I - Aree particolarmente protette
- CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali
- CLASSE III - Aree di tipo misto;
- CLASSE III - Aree extraurbane-zone agricole
- CLASSE IV - Aree ad intensa attività umana;
- CLASSE V - Aree prevalentemente produttive;

<sup>[1]</sup> <http://delibere.comune.lugo.ra.it/allegati.php?ente=alfonsine&docid=468446>

Di seguito si riportano i limiti acustici di zona vigenti.

Tabella 1 – Limiti di zona vigenti ai ricettori

Ricettori	Classe	Limiti di Immissione		Limiti di Emissione	
		Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno
A B C	III	60	50	55	45

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n. 447, i valori limite di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti d'immissione.

I ricettori A e B, ubicati lungo la SP 69, ed il ricettore C, sito in Via Canal Fusignano, ricadono all'interno della fascia di pertinenza "strade locali" di tipo F (30 metri), pertanto il rumore da traffico veicolare delle infrastrutture non concorre al superamento dei limiti di immissione, v. art. 3 comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

La rumorosità di queste infrastrutture stradali è disciplinata dai limiti previsti nel D.P.R. 30/04/2004 n. 142 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico stradale", riportati nella successiva tabella.

Tabella 2 – Limiti infrastrutture stradali

Tipo di Strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo DM 6.11.01)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dBA]	Notturmo [dBA]	Diurno [dBA]	Notturmo [dBA]
A- autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
B- extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
C- extraurbana secondaria	Ca	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
	Cb	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)	50	40	65	55
D- urbana di scorrimento	Da	100	50	40	70	60
	Db	100	50	40	65	55
E- urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni			
F- locale		30	definiti dai Comuni			

**Il rispetto dei limiti d'immissione di zona sarà valutato sommando logaritmicamente al clima acustico *ante operam*, senza il contributo della rumorosità delle infrastrutture stradali, le immissioni della futura centrale. Per determinare lo stato acustico senza il rumore da traffico si utilizzerà il parametro statistico  $L_{A90}$ , che consente una valutazione oggettiva e omogenea del rumore di fondo presso i ricettori. Il traffico è la principale sorgente sonora discontinua.**

## LIMITI PREVISTI DAL CRITERIO DIFFERENZIALE

L'area di progetto è da considerarsi soggetta ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale (D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"): **la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno.**

La nuova centrale, benché operante a ciclo continuo, è soggetta ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale, perché successiva al momento di entrata in vigore del DM 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".

Il criterio differenziale non si applica in assenza di ambienti abitativi, all'interno delle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- Se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- Se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, la necessità di eseguire misure in continuo ha determinato la scelta di effettuare le misure all'esterno delle abitazioni più esposte alla rumorosità dei futuri impianti, valutando che il livello del rumore ambientale e residuo diminuiscano in pari misura all'esterno dell'edificio ed all'interno a finestre aperte. Ciò è valido per incidenza parallela o incoerente delle due onde sonore. Per valutare l'attenuazione tra la posizione dove sono state eseguite le misure e l'immissione in ambiente abitativo sarà applicato un fattore correttivo di 3 dB (scelta conservativa). Una ricerca dell'Università di Napoli condotta su 65 appartamenti esposti al rumore da traffico veicolare, ha infatti stabilito che il valore delle immissioni ad un metro dalla facciata dell'edificio supera il valore delle immissioni all'interno del locale a finestre aperte di 4-8 dB.

I limiti differenziali sono stati stabiliti eseguendo una nuova campagna di misure del rumore *ante operam* il 2 e il 3 novembre 2017, conforme a quanto indicato nelle richieste di integrazione del MATTM.

Nelle aree agricole di Alfonsine anche un solo passaggio veicolare determina variazioni del  $L_{Aeq}$  significative. I livelli variano inoltre di ora in ora in funzione dei flussi veicolari.

La normativa vigente prevede che le misure del rumore siano eseguite o con tecnica di campionamento (come nel 2012) o in continuo (tecnica impiegata nel 2017). La metodologia seguita a novembre 2017, misure in continuo, è più complessa (posizionamento strumento nella pertinenza del ricettore e conseguente coinvolgimento del potenziale disturbato) delle indagini a campionamento, ed ha permesso di misurare il livello di rumorosità in tutte le ore diurne e notturne e di valutare le fluttuazioni sonore determinate dal traffico veicolare.

L'esecuzione delle misure nel periodo autunnale ha inoltre consentito anche la determinazione del clima acustico senza il gracidio delle rane, che aveva caratterizzato la campagna *ante operam* di maggio 2012.

**La determinazione dei limiti differenziali, che la nuova centrale è tenuta a rispettare, è quindi avvenuta, vedi pagine successive, in base al livello più basso rilevato nel periodo diurno e notturno ( $L_{AeqTM}$  orario), considerando un tempo di misura di un'ora.** Si è valutato che questo  $T_M$  possa essere considerato rappresentativo, rispetto alla variabilità del rumore *ante operam*, dovuto principalmente al traffico veicolare e ai rumori naturali quando presenti.



## 5. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Il 2 ed il 3 novembre 2017, è stata effettuata la nuova campagna di misure *ante operam* al fine di rispondere alle integrazioni del MATTM in merito all'istruttoria VIA. I livelli di rumorosità *ante operam* rilevati ai 2 ricettori, v. *Figura 4.b*, sono stati utilizzati come livelli di rumorosità residua, rappresentativi dei tre ricettori, prossimi alla centrale, individuati nel 2012.

Come già indicato in precedenza i ricettori sono stati così accorpati:

- La rumorosità rilevata ad A non è rappresentativa del clima acustico di altri ricettori;
- La rumorosità rilevata a B nel 2017 è rappresentativa del clima acustico presente ai ricettori B e C.

Di seguito si riporta:

- *In Tabella 3.a*: una sintesi dei livelli di rumorosità *ante operam* misurati. Per i dettagli in merito alla metodologia di misura, i certificati di taratura degli strumenti, le condizioni meteo durante i rilievi si rimanda documento Otospro Rif. 1279 rev. B del 6.12.2017 allegato alla documentazione autorizzativa;
- *Tabella 3.b*: una sintesi dei limiti acustici vigenti nell'area di studio.

*Tabella 3.a – Clima acustico ante operam 2017*

RICETTORI	CLASSE	CLIMA ACUSTICO L <sub>AeqTR</sub> dB(A)	CLIMA ACUSTICO L <sub>A90TR</sub> dB(A)	CLIMA ACUSTICO L <sub>AeqTM</sub> più basso dB(A)
<b>PERIODO DIURNO</b>				
A	III	56,1	29,8	50,2
B	III	52,6	33,9	45,9
C	III	52,6	33,9	45,9
<b>PERIODO NOTTURNO</b>				
A	III	48,1	25,3	31,2
B	III	45,6	27,0	31,1
C	III	45,6	27,0	31,1

*Tabella 3.b – Limiti acustici*

RICETTORI	CLASSE	LIMITI IMMISSIONE dB(A)	LIMITI EMISSIONE dB(A)	LIMITI IMMISSIONE DIFFERENZIALI <sup>8</sup> dB(A)
<b>PERIODO DIURNO</b>				
A	III	60	55	55,2
B	III	60	55	50,9
C	III	60	55	50,9
<b>PERIODO NOTTURNO</b>				
A	III	50	45	40
B	III	50	45	40
C	III	50	45	40

<sup>8</sup>Quando il livello del rumore ambientale (con la sorgente specifica in attività) è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) in quello notturno, il criterio differenziale non si applica, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile v. art. 4 comma 2 DM 14.11.1997 e paragrafo "Limiti Acustici". Il limite in ambiente abitativo da rispettare diviene quindi quello di applicabilità".

- I. Il traffico veicolare determina il clima acustico presso i tre ricettori. Per avere una valutazione il più possibile omogenea del clima acustico attuale, in assenza della centrale di progetto, si utilizzerà il parametro statistico  $L_{A90}$  quale descrittore della rumorosità *ante operam* rappresentativa dell'area di indagine. Come già indicato al *Paragrafo 4*, **i livelli del rumore di fondo  $L_{A90}$ , che escludono il rumore del traffico veicolare, saranno utilizzati per stimare il livello delle immissioni di zona future** (vedi *Tab. 6 a e b – Tab 7 a e b*). Questa valutazione è necessaria perché l'art. 3 comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" stabilisce che all'interno delle fasce di rispetto le infrastrutture stradali non concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.
- II. **La determinazione dei limiti differenziali, che le nuove opere sono tenute a rispettare, è avvenuta, in base al livello più basso rilevato nel periodo diurno e notturno ( $L_{AeqTM}$  orario), il rispetto di tale limite sarà quindi verificato valutando le immissioni nell'ora di massimo disturbo** (vedi *Tab. 8 a e b – Tab 9 a e b.*), ovvero, sommando logaritmicamente al  $L_{AeqTM}$  orario diurno e notturno più basso, le emissioni della nuova centrale.
- III. I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, ma durante i rilievi *ante operam* si sono preferite misure meno invasive eseguite all'esterno delle abitazioni più esposte alla rumorosità della futura centrale, valutando che il livello del rumore ambientale e residuo diminuiscano in pari misura all'esterno dell'edificio e all'interno a finestre aperte. Ciò è valido per incidenza parallela o incoerente delle due onde sonore. I limiti più restrittivi sono quelli stabiliti dal criterio differenziale ad eccezione del ricettore A, nel periodo diurno.
- IV. **Le emissioni saranno invece verificate confrontando i livelli di rumorosità simulata con il modello di calcolo ai ricettori** (contributo delle sole sorgenti sonore specifiche in esame ovvero il contributo dei soli nuovi impianti indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area di studio), vedi *Tab. 5 a e b*, **ed i relativi limiti di emissione stabiliti dal piano di classificazione acustica.**

## 6. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando i disegni ricevuti dal committente. Le altezze e le caratteristiche degli edifici presenti nell'area di studio sono state rilevate dai disegni e durante i sopralluoghi eseguiti.

Sono state considerate le proprietà acustiche delle superfici presenti nella porzione di territorio considerata. Nel calcolo di previsione sono stati introdotti i valori meteo-climatici di riferimento:

- Temperatura: 10°;
- Umidità: 70%;
- Ground Factor: 0,5.

## 7. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Le dimensioni degli impianti sono state acquisite dai disegni di progetto. Le caratteristiche acustiche degli impianti sono quelle fornite dalla committente.

- In mancanza degli spettri di emissione delle sorgenti sonore, la caratterizzazione è stata effettuata in dB(A).
- In assenza di dati in bande di frequenza forniti dal costruttore dei macchinari (non essendo stato ancora selezionato allo stato attuale della progettazione) e non potendo effettuare misure su macchinari analoghi, nelle successive tabelle sono indicati i livelli di potenza sonora massimi ed ammissibili per ogni macchina, in accordo alla UNI 11143-5:2005 "Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi (industriali e artigianali)", e diventeranno specifica di acquisto.

Di seguito le caratteristiche delle principali sorgenti sonore:

Tabella 4.a – Alfonsine Fase 1 - Livelli di pressione e potenza sonora principali sorgenti sonore

Alfonsine Fase 1							
ID Sorgenti Sonore	EROGAZIONE	INIEZIONE	Dimensioni in metri (L * L * H)	ITEM IN FUNZIONE CONTEMPORANEA	Lps - Livello pressione (dBA) @ 1m	Livello di potenza sonora LWA Singola Sorgente	
1	5 Separatori testa pozzo + 5 valvole	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Puntuale	5	87	98
2	2 colonne di trattamento comprese 2 valvole	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Puntuale	2	85	96
3	Riduttore di pressione (unità 310) - 310-0-XY-901	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 * 2,5 * 2,5	1	50	70,5
4	N. 2 Package di rigenerazione glicole TEG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9 * 4 * 3	2	77	100
5	Package aria compressa (compresi i disidratatori 460-0-VK)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Dimensioni Edificio 10 * 7 * 3	1	85	87,7 Potenza emessa dal cabinato (*)
6	2 Riduttori pressione aria compressa (unità 460)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Puntuale	2	50	61
7	Package termodistruttore	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diametro 2 m * 15 h	1	70 – Camino 85 - Ventilatore	93 – Camino 100 - Ventilatore
8	N. 2 Package edifici Motocompressori 4MW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15 * 6 * 9	2	50 @ 80m	99,5
9	N. 2 package Air cooler motocompressori	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7 * 14	2	52 @ 5m	81
10	N. 2 Filtri gas combustibile (420-1/2-CL)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Puntuale	2	85	96
11	N. 2 Riduttori di pressione unità 420 (420-1/2-XY)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 * 2,5 * 2,5	2	50	70,5
12	2 Package Filtri gas unità di aspirazione motocompressori	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Puntuale	2	92	103

(\*) Conservativamente è stata considerata una rumorosità pari ad 85 dB(A) all'interno dell'edificio

Tabella 4.b – Alfonsine Fase 2 - Livelli di pressione e potenza sonora principali sorgenti sonore

Alfonsine Fase 2							
ID Sorgenti Sonore	EROGAZIONE	INIEZIONE	Dimensioni in metri (L * L * H)	ITEM IN FUNZIONE CONTEMPORANEA	Lps Livello pressione (dBA) @ 1m	Livello di potenza sonora LWA Singola Sorgente	
1	N. 1 edificio Turbocompressore 30 MW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	33 * 17 * 15	1	50 @ 80m	100
1	N. 1 edificio Turbocompressore 25 MW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	33 * 17 * 15	1	50 @ 80m	100
1	N. 1 edificio Turbocompressore 12 MW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	30 * 15 * 12	1	50 @80m	100
2	N. 6 Package Air cooler (360-1/2/3-HC)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	31 * 13 (Air cooler TC 1 e TC2) 25 * 13 (Air Cooler TC3)	6	52 @ 5m	84

Alfonsine Fase 2							
ID Sorgenti Sonore	EROGAZIONE	INIEZIONE	Dimensioni in metri (L * L * H)	ITEM IN FUNZIONE CONTEMPORANEA	Lps Livello pressione (dBA) @ 1m	Livello di potenza sonora LWA Singola Sorgente	
3	N. 3 Package Filtri gas combustibile (Unità 420)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Puntuale	3	85	96
4	N. 3 Package Filtri gas unità di aspirazione TC (360 - 1/2/3- CZ- 001)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Puntuale	3	92	103
5	N. 20 Package Separatori testa pozzo + valvole laminazione (Unità 130)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Puntuale	20	87	98
6	N. 1 Separatore centrale di produzione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Puntuale	1	92	103
7	N. 3 colonne di disidratazione comprese 3 valvole 310-1/2/3-VJ-001	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Puntuale (rumorosità attribuita alla valvola e non alla colonna)	3	85	96 (*)
8	N. 1 Package sistema caldaie (unico per le 3 caldaie) - Unità 410	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Dimensioni Edificio 30 * 10 * 4	1	76	75,3 Potenza dell'edificio (**)
9	N. 1 Package sistema aria compressa (package unico) Unità 460	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		1	85	
10	N. 3 Package Refrigeranti olio lubrificante TC)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7 * 2,5	3	85	103
11	N. 2 Package Riduttori di pressione (unità 410)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2,5 * 3 * 2,5	2	50	77,5
12	N. 3 Package Riduttori di pressione (unità 420)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Puntuale	3	50	61
13	N. 2 Riduttori di pressione (unità 460)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Puntuale	2	50	61
14	N. 1 Riduttori di pressione (unità 230)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Puntuale	1	50	61
15	N. 3 Package di rigenerazione glicole (TEG) - Unità 380	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 * 10 * 3	3	77	100,5
16	N.1 Package termodistruttore (Unità 230)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diametro 2 * 15 h	1	70 - Camino 85 - Ventilatore	93 - Camino 100 - Ventilatore

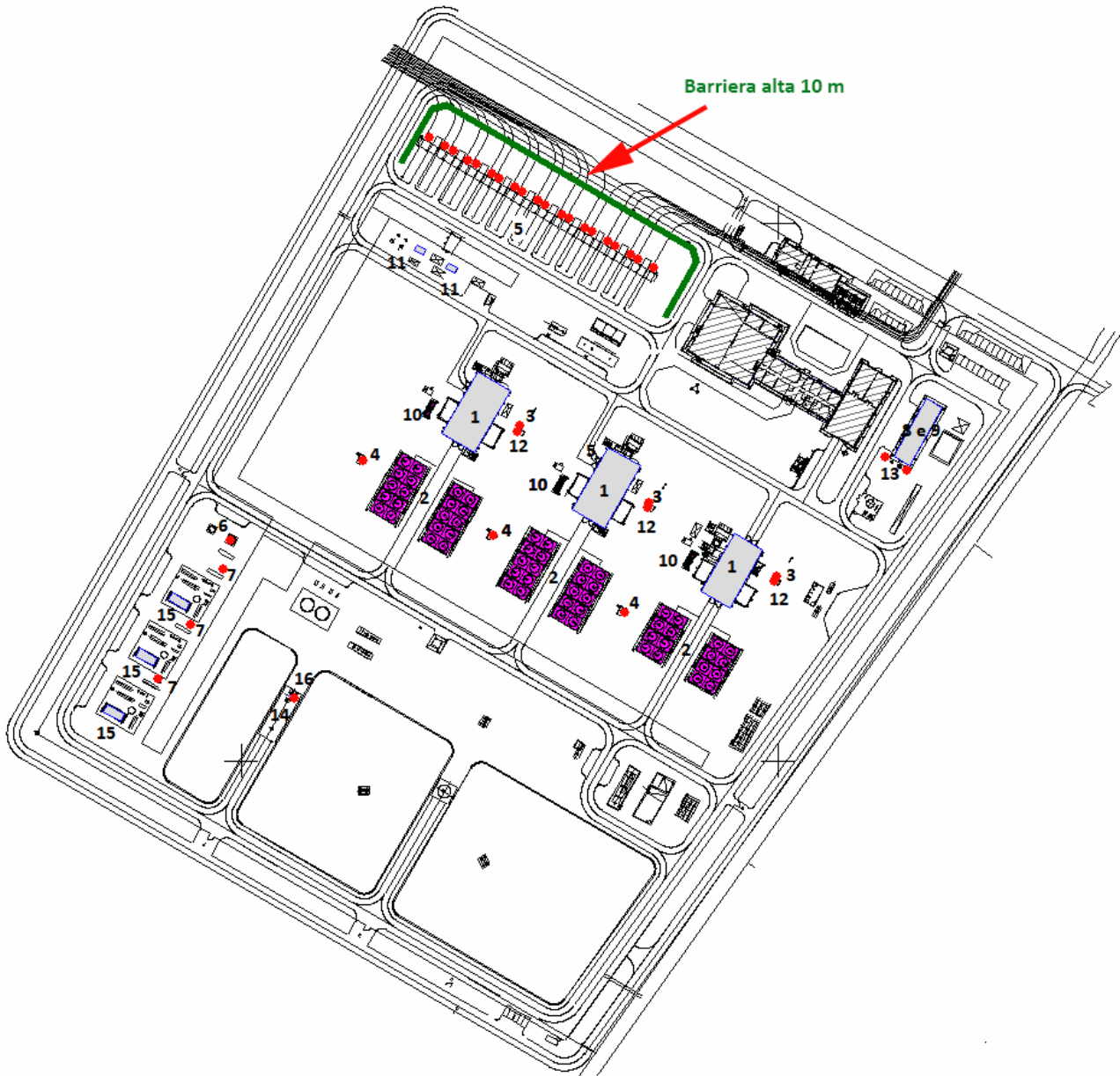
(\*) Dato per singola sorgente

(\*\*) Conservativamente è stata considerata una rumorosità pari ad 85 dBA all'interno dell'edificio

Si evidenzia che per la fornitura dei macchinari verranno selezionati costruttori in grado di garantire che la rumorosità immessa ai ricettori non determini componenti tonali ed impulsive v. D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Per contenere le emissioni sonore delle valvole di separazione testa pozzo è stata considerata la presenza di una barriera alta 10, vedi *Figura 6*. In via conservativa alla barriera non è stata associata nessuna caratteristica di fonoassorbimento, la parete è stata considerata riflettente.

*Figura 6 – Posizione barriera acustica*



Una volta individuati i fornitori degli impianti e definito il layout finale della centrale, in caso di necessità, saranno individuate tutte le opere di mitigazione acustica necessarie al rispetto dei limiti.

La potenza sonora rappresenta l'energia totale emessa da una sorgente ed è l'elemento che caratterizza una fonte sonora indipendentemente dall'ambiente in cui avviene la propagazione, un valore quindi sperimentalmente riproducibile.

La pressione sonora, che viene misurata in un punto e ad una distanza precisi, è invece condizionata dalle variabili che influenzano la propagazione del suono in un determinato ambiente, un valore difficilmente riproducibile.

La potenza acustica è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula per le sorgenti puntuali:

$$L_w = L_p + 10 \log \left( \frac{r_i}{r_0} \right)^2 + K$$

Dove

- $L_p$  è il livello di pressione sonora in dB(A) in corrispondenza del ricettore;
- $L_w$  è il livello di potenza sonora in dB(A) della sorgente, ponderato rispetto al tempo di riferimento;
- $r_i$  indica la dimensione della sorgente e  $r_0=1$  m e  $K$  è un fattore che dipende dalla geometria della sorgente e dalla morfologia del territorio (vd. Appendice).

La potenza acustica per le sorgenti estese è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula:

$$L_w = L_p + 10 \log \left( \frac{S}{S_0} \right)$$

Dove:

- $L_w$  è il livello di potenza sonora in dB(A);
- $L_p$  è il livello di pressione sonora medio in dB(A), ad un metro dalla sorgente;
- $S$  è la superficie totale, calcolata ad un metro dalla sorgente;
- $S_0=1$  m<sup>2</sup>.

Le modalità di calcolo per la configurazione del progetto e per la propagazione del suono nell'ambiente circostante, sono state basate sull'individuazione delle potenze sonore di tutte le parti dell'impianto individuabili come separate.

Le sorgenti di dimensioni ridotte sono state considerate puntiformi. Le sorgenti di maggiori dimensioni sono state considerate come sorgenti areali.

## 8. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO

La previsione d'impatto acustico della Fase 1 e della Fase 2 della nuova opera (nelle due possibili modalità di esercizio, iniezione ed erogazione) sono state eseguite considerando i dati di progetto forniti dalla committente, vedi *Tabelle 4.a e 4.b*. Nello studio d'impatto acustico sono state considerate le ipotesi più conservative:

- Previsione dell'impatto acustico durante le fasi di erogazione e iniezione;
- Previsione d'impatto a 4 m da terra in corrispondenza delle abitazioni;
- Il modello di calcolo impiegato è conforme alle norme:
  - *Iso 9613-1:1993 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere,*
  - *ISO 9613-2:1996 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation* e ne mantiene le assunzioni conservative riguardo alla propagazione e l'assorbimento delle emissioni sonore,
  - *ISO/TR 17534-3:2015 Acoustics – Software for the calculation of sound outdoors – Part 3: Recommendations for quality assured implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1;*
- Presenza in tutte le direzioni di condizioni di sottovento, per tutti i ricettori.

In tutti i casi ove si sia presentata la scelta tra due o più possibilità, si è preferita l'opzione più prudente. La somma d'ipotesi favorevoli alla propagazione delle emissioni del nuovo impianto consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori. Per valutare l'impatto acustico, le caratteristiche delle sorgenti (posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte di emissione, sua eventuale direttività) e quelle dello scenario di propagazione (caratteristiche degli edifici, orografia del territorio, attenuazione dovuta al terreno) sono state implementate nel programma di simulazione acustica ambientale SoundPLAN 8 (vedi *Appendice 1*)

Il **primo step** è stato simulare le emissioni della centrale di stoccaggio gas nella Fase 1 e nella Fase 2. Per ogni fase sono state calcolate le emissioni nelle condizioni di iniezione ed erogazione, ai tre ricettori più vicini, indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area. **La valutazione è stata effettuata considerando il futuro impianto in marcia continuativamente nel periodo diurno (6-22) e in quello notturno (22-6).** Gli impianti in esercizio hanno una rumorosità costante e continua, per tale ragione le emissioni diurne e notturne si equivalgono.

*Tabella 5.a – Emissioni sonore ai ricettori - Fase 1*

RICETTORI	EMISSIONI ALFONSINE FASE 1 EROGAZIONE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 1 INIEZIONE
A	35,1	36,8
B	39,9	38,6
C	38,9	38,5

*Tabella 5.b – Emissioni sonore ai ricettori - Fase 2*

RICETTORI	EMISSIONI ALFONSINE FASE 2 EROGAZIONE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 2 INIEZIONE
A	36,2	36,3
B	42,6	42,6
C	41,5	40,1

Questi sono i livelli di rumorosità che verranno confrontati con i limiti di emissione di zona stabiliti dal PZA.

Il **secondo step** è stato determinare il clima acustico futuro, con la centrale di progetto nelle due fasi (Alfonsine fase 1 e Alfonsine fase 2) sommando logaritmicamente ai valori  $L_{A90}$ , misurati durante i rilievi *ante operam* del 2017, le emissioni della centrale simulate con il modello di calcolo.

Tabella 6.a – Clima acustico futuro con impianto in esercizio Alfonsine Fase 1 – Erogazione

RICETTORI	CLIMA ACUSTICO ante operam 2017 $L_{A90TR} dB(A)$	EMISSIONI CENTRALE ALFONSINE FASE 1 EROGAZIONE	CLIMA ACUSTICO FUTURO
PERIODO DIURNO			
A	29,8	35,1	36,2
B	33,9	39,9	40,9
C	33,9	38,9	40,1
PERIODO NOTTURNO			
A	25,3	35,1	35,5
B	27	39,9	40,1
C	27	38,9	39,2

Tabella 6.b – Clima acustico futuro con impianto in esercizio Alfonsine Fase 1 – Iniezione

RICETTORI	CLIMA ACUSTICO ante operam 2017 $L_{A90TR} dB(A)$	EMISSIONI CENTRALE ALFONSINE FASE 1 INIEZIONE	CLIMA ACUSTICO FUTURO
PERIODO DIURNO			
A	29,8	36,8	37,6
B	33,9	38,6	39,9
C	33,9	38,5	39,8
PERIODO NOTTURNO			
A	25,3	36,8	37,1
B	27	38,6	38,9
C	27	38,5	38,8

Tabella 7.a – Clima acustico futuro con impianto Alfonsine Fase 2 – Erogazione

RICETTORI	CLIMA ACUSTICO ante operam 2017 $L_{A90TR} dB(A)$	EMISSIONI CENTRALE FASE 2 EROGAZIONE	CLIMA ACUSTICO FUTURO
PERIODO DIURNO			
A	29,8	36,2	37,1
B	33,9	42,6	43,1
C	33,9	41,5	42,2
PERIODO NOTTURNO			
A	25,3	36,2	36,5
B	27	42,6	42,7
C	27	41,5	41,7



Tabella 7.b – Clima acustico futuro con impianto Alfonsine Fase 2 – Iniezione

RICETTORI	CLIMA ACUSTICO ante operam 2017 L <sub>A90TR</sub> dB(A)	EMISSIONI CENTRALE FASE 2 INIEZIONE	CLIMA ACUSTICO FUTURO
PERIODO DIURNO			
A	29,8	36,3	37,2
B	33,9	42,6	43,1
C	33,9	40,1	41,0
PERIODO NOTTURNO			
A	25,3	36,3	36,6
B	27	42,6	42,7
C	27	40,1	40,3

Questi sono i livelli di rumorosità che verranno confrontati con i limiti di immissione di zona stabiliti dal PZA. Si ricorda che il traffico veicolare determina il clima acustico presso i ricettori. Per avere una valutazione il più possibile omogenea del clima acustico attuale, in assenza della centrale di progetto, è stato quindi utilizzato il parametro statistico L<sub>A90</sub>. Questa valutazione è necessaria perché l'art. 3 comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" stabilisce che all'interno delle fasce di rispetto le infrastrutture stradali non concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il **terzo step** è stato determinare il clima acustico futuro, con la centrale in esercizio nei vari assetti progettuali, nell'ora di massimo disturbo ovvero quando la rumorosità attuale è più bassa e le nuove opere sono maggiormente avvertibili. Il contributo degli impianti è stato quindi sommato logaritmicamente ai valori L<sub>Aeq</sub><sup>TM</sup> orari, diurni e notturni, più bassi. Questi sono i livelli di rumorosità che verranno confrontati con i limiti di immissione differenziali, calcolati con la metodologia indicata ai *Paragrafi 4 e 5*.

Tabella 8.a – Immissioni ora massimo disturbo con impianto in esercizio Alfonsine Fase 1 – Erogazione

RICETTORI	CLIMA ACUSTICO ante operam 2017 L <sub>Aeq</sub> <sup>TM</sup> orario più basso dB(A)	EMISSIONI CENTRALE ALFONSINE FASE 1 EROGAZIONE	LIVELLI DI IMMISSIONE NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO
PERIODO DIURNO			
A	50,2	35,1	50,3
B	45,9	39,9	46,9
C	45,9	38,9	46,7
PERIODO NOTTURNO			
A	31,2	35,1	36,6
B	31,1	39,9	40,4
C	31,1	38,9	39,6

Tabella 8.b – Immissioni ora massimo disturbo con impianto in esercizio Alfonsine Fase 1 – Iniezione

RICETTORI	CLIMA ACUSTICO ante operam 2017 L <sub>Aeq</sub> <sup>TM</sup> orario più basso dB(A)	EMISSIONI CENTRALE ALFONSINE FASE 1 INIEZIONE	LIVELLI DI IMMISSIONE NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO
PERIODO DIURNO			
A	50,2	36,8	50,4
B	45,9	38,6	46,6
C	45,9	38,5	46,6
PERIODO NOTTURNO			
A	31,2	36,8	37,9
B	31,1	38,6	39,3
C	31,1	38,5	39,2

Tabella 9.a – Immissioni ora massimo disturbo con impianto Alfonsine Fase 2 – Erogazione

RICETTORI	CLIMA ACUSTICO ante operam 2017 L <sub>AeqTM</sub> orario più basso dB(A)	EMISSIONI CENTRALE FASE 2 EROGAZIONE	LIVELLI DI IMMISSIONE NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO
PERIODO DIURNO			
A	50,2	36,2	50,4
B	45,9	42,6	47,6
C	45,9	41,5	47,2
PERIODO NOTTURNO			
A	31,2	36,2	37,4
B	31,1	42,6	42,9
C	31,1	41,5	41,9

Tabella 9.b – Immissioni ora massimo disturbo con impianto Alfonsine Fase 2 – Iniezione

RICETTORI	CLIMA ACUSTICO ante operam 2017 L <sub>AeqTM</sub> orario più basso dB(A)	EMISSIONI CENTRALE FASE 2 INIEZIONE	LIVELLI DI IMMISSIONE NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO
PERIODO DIURNO			
A	50,2	36,3	50,4
B	45,9	42,6	47,6
C	45,9	40,1	46,9
PERIODO NOTTURNO			
A	31,2	36,3	37,5
B	31,1	42,6	42,9
C	31,1	40,1	40,6

## 9. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI

Scopo del presente studio è la valutazione delle emissioni sonore generate dalla centrale di stoccaggio gas di Alfonsine. L'analisi ha:

- Previsto l'entità delle emissioni sonore durante la:
  - Fase 1 (impianto di potenzialità ridotta: Iniezione ed Erogazione),
  - Fase 2 (impianto completo: Iniezione ed Erogazione);
- Valutato il rispetto dei limiti acustici, in accordo alle richieste di integrazione da parte del MATTM DVA-2016-0017628 del 05/07/2016.

Il presente documento aggiorna il documento di Previsione di Impatto Acustico presentato nel 2012.

Nelle tabelle successive i livelli di rumorosità simulati sono confrontati con i limiti acustici.

### LIMITI DI EMISSIONE DI ZONA

Nelle successive tabelle le emissioni di impianto, Alfonsine Fase 1 e Fase 2, calcolate con il modello di simulazione SOUNDPLAN 8.0, sono confrontate con i limiti di emissione vigenti ai ricettori, stabiliti dal PZA. Si ricorda che gli impianti in esercizio hanno una rumorosità costante e continua, per tale ragione le emissioni diurne e notturne si equivalgono.

#### FASE 1

Tabella 10.a - Emissioni sonore Alfonsine Fase 1 EROGAZIONE e confronto con i limiti di emissione

RICETTORI	CLASSE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 1 EROGAZIONE	LIMITE DI EMISSIONE DB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	35,1	55	SI
B	III	39,9	55	SI
C	III	38,9	55	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	35,1	45	SI
B	III	39,9	45	SI
C	III	38,9	45	SI

Tabella 10.b - Emissioni sonore Alfonsine Fase 1 INIEZIONE e confronto con i limiti di emissione

RICETTORI	CLASSE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 1 INIEZIONE	LIMITE DI EMISSIONE DB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	36,8	55	SI
B	III	38,6	55	SI
C	III	38,5	55	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	36,8	45	SI
B	III	38,6	45	SI
C	III	38,5	45	SI

## FASE 2

*Tabella 11.a - Emissioni sonore Alfonsine Fase 2 EROGAZIONE e confronto con i limiti di emissione*

RICETTORI	CLASSE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 2 EROGAZIONE	LIMITE DI EMISSIONE DB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	36,2	55	SI
B	III	42,6	55	SI
C	III	41,5	55	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	36,2	45	SI
B	III	42,6	45	SI
C	III	41,5	45	SI

*Tabella 11.b - Emissioni sonore Alfonsine Fase 2 INIEZIONE e confronto con i limiti di emissione*

RICETTORI	CLASSE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 2 INIEZIONE	LIMITE DI EMISSIONE DB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	36,3	55	SI
B	III	42,6	55	SI
C	III	40,1	55	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	36,3	45	SI
B	III	42,6	45	SI
C	III	40,1	45	SI

La futura centrale rispetta i limiti d'emissione valutati ai ricettori come immissione della sorgente specifica.

### LIMITI DI IMMISSIONE DI ZONA

Nella successiva tabella il clima acustico futuro con la centrale in esercizio nei differenti assetti è confrontato con i limiti d'immissione vigenti in ambiente esterno. Il clima acustico futuro è stato ottenuto sommando logaritmicamente ai valori LA<sub>90</sub> misurati durante i rilievi *ante operam*, le emissioni del futuro impianto simulate con il modello di calcolo. In questo caso si ricorda che è stato utilizzato il parametro statistico LA<sub>90</sub> perché l'art. 3 comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" stabilisce che all'interno delle fasce di rispetto le infrastrutture stradali non concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

## FASE 1

*Tabella 12.a – Clima acustico futuro Alfonsine Fase 1 EROGAZIONE e confronto con i limiti di immissione*

RICETTORI	CLASSE	CLIMA ACUSTICO FUTURO INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO ALFONSINE FASE 1 EROGAZIONE	LIMITE DI IMMISSIONE dB(A)	RISPETTO LIMITE IMMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	36,2	60	SI
B	III	40,9	60	SI
C	III	40,1	60	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	35,5	50	SI
B	III	40,1	50	SI
C	III	39,2	50	SI

Tabella 12.b – Clima acustico futuro Alfonsine Fase 1 INIEZIONE e confronto con i limiti di immissione

RICETTORI	CLASSE	CLIMA ACUSTICO FUTURO INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO ALFONSINE FASE 1 INIEZIONE	LIMITE DI IMMISSIONE dB(A)	RISPETTO LIMITE IMMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	37,6	60	SI
B	III	39,9	60	SI
C	III	39,8	60	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	37,1	50	SI
B	III	38,9	50	SI
C	III	38,8	50	SI

## FASE 2

Tabella 13.a – Clima acustico futuro Alfonsine Fase 2 EROGAZIONE e confronto con i limiti di immissione

RICETTORI	CLASSE	CLIMA ACUSTICO FUTURO INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO ALFONSINE FASE 2 EROGAZIONE	LIMITE DI IMMISSIONE dB(A)	RISPETTO LIMITE IMMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	37,1	60	SI
B	III	43,1	60	SI
C	III	42,2	60	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	36,5	50	SI
B	III	42,7	50	SI
C	III	41,7	50	SI

Tabella 13.b – Clima acustico futuro Alfonsine Fase 2 INIEZIONE e confronto con i limiti di immissione

RICETTORI	CLASSE	CLIMA ACUSTICO FUTURO INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO ALFONSINE FASE 2 INIEZIONE	LIMITE DI IMMISSIONE dB(A)	RISPETTO LIMITE IMMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	37,2	60	SI
B	III	43,1	60	SI
C	III	41,0	60	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	36,6	50	SI
B	III	42,7	50	SI
C	III	40,3	50	SI

La futura centrale rispetta i limiti d'immissione di zona.

### LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI

Nella successiva tabella l'impatto della futura centrale determinato come somma logaritmica fra i  $L_{AeqTM}$  orari, diurni e notturni più bassi ed il contributo della centrale, valutati entrambi in facciata all'edificio, è confrontato con i limiti d'immissione differenziali determinati nel monitoraggio acustico *ante operam* del 2 e 3 novembre 2017.

### FASE 1

Tabella 14.a – Clima acustico futuro nell'ora di massimo disturbo e confronto con i limiti differenziali  
Alfonsine Fase 1 EROGAZIONE

RICETTORI	CLASSE	LIVELLI DI IMMISSIONE NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO Alfonsine Fase 1 EROGAZIONE	LIMITE DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE dB(A)	RISPETTO LIMITE IMMISSIONE DIFFERENZIALE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	50,3	55,2	SI
B	III	46,9	50,9	SI
C	III	46,7	50,9	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	36,6	40,0	SI
B	III	40,4(*)	40,0	<b>SI</b> <i>Considerando un'attenuazione di 3 dB dovuta all'attenuazione tra l'esterno e l'interno dell'abitazione</i>
C	III	39,6	40,0	SI

Tabella 14.b – Clima acustico futuro nell'ora di massimo disturbo e confronto con i limiti differenziali  
Alfonsine Fase 1 INIEZIONE

RICETTORI	CLASSE	LIVELLI DI IMMISSIONE NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO Alfonsine Fase 1 INIEZIONE	LIMITE DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE dB(A)	RISPETTO LIMITE IMMISSIONE DIFFERENZIALE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	50,4	55,2	SI
B	III	46,6	50,9	SI
C	III	46,6	50,9	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	37,9	40,0	SI
B	III	39,3	40,0	SI
C	III	39,2	40,0	SI

## FASE 2

Tabella 15.a – Clima acustico futuro nell'ora di massimo disturbo e confronto con i limiti differenziali  
Alfonsine Fase 2 EROGAZIONE

RICETTORI	CLASSE	LIVELLI DI IMMISSIONE NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO <i>Alfonsine Fase 2 EROGAZIONE</i>	LIMITE DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE dB(A)	RISPETTO LIMITE IMMISSIONE DIFFERENZIALE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	50,4	55,2	SI
B	III	47,6	50,9	SI
C	III	47,2	50,9	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	37,4	40,0	SI
B	III	42,9(*)	40,0	<b>Si</b> <i>Considerando un'attenuazione di 3 dB dovuta all'attenuazione tra l'esterno e l'interno dell'abitazione</i>
C	III	41,9(*)	40,0	<b>Si</b> <i>Considerando un'attenuazione di 3 dB dovuta all'attenuazione tra l'esterno e l'interno dell'abitazione</i>

Tabella 15.b Clima acustico futuro nell'ora di massimo disturbo e confronto con i limiti differenziali  
Alfonsine Fase 2 INIEZIONE

RICETTORI	CLASSE	LIVELLI DI IMMISSIONE NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO <i>Alfonsine Fase 2 INIEZIONE</i>	LIMITE DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE DB(A)	RISPETTO LIMITE IMMISSIONE DIFFERENZIALE
<b>Periodo diurno</b>				
A	III	50,4	55,2	SI
B	III	47,6	50,9	SI
C	III	46,9	50,9	SI
<b>Periodo notturno</b>				
A	III	37,5	40,0	SI
B	III	42,9(*)	40,0	<b>Si</b> <i>Considerando un'attenuazione di 3 dB dovuta all'attenuazione tra l'esterno e l'interno dell'abitazione</i>
C	III	40,6(*)	40,0	<b>Si</b> <i>Considerando un'attenuazione di 3 dB dovuta all'attenuazione tra l'esterno e l'interno dell'abitazione</i>

(\*) Una ricerca dell'Università di Napoli condotta su 65 appartamenti esposti al traffico veicolare, ha stabilito che il valore delle immissioni ad un metro dalla facciata dell'edificio supera il valore delle immissioni all'interno del locale a finestre aperte di 4-8 dB. In via conservativa, per valutare l'attenuazione tra la posizione dove sono state eseguite le misure e l'immissione in ambiente abitativo è stato applicato un fattore correttivo di 3 dB (scelta conservativa perché inferiore all'attenuazione stimata dalla ricerca). Tale metodologia è stata applicata in tutti i punti in cui è ragionevole affermare che la rumorosità ambientale all'interno dell'ambiente abitativo sia inferiore ai valori di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte.

La futura centrale rispetta i limiti d'immissione in ambiente abitativo.

## LIMITI DI EMISSIONE AL CONFINE DI PROPRIETA' E PROPOSTA DI MODIFICA ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Come richiesto dalla committente, la verifica del rispetto dei limiti di emissione al confine di impianto è stata effettuata anche in corrispondenza di alcuni punti di controllo distribuiti uniformemente lungo il perimetro delle centrali e posizionati a 1,5 m da terra, all'interno della proprietà STOGIT. La planimetria con i punti di controllo considerati è riportata in *Allegato 3*. Nella successiva tabella le emissioni al confine di proprietà sono confrontate con i limiti di emissione di zona vigenti.

### FASE 1

Tabella 16.a - Emissioni sonore al confine Fase 1 EROGAZIONE e confronto con i limiti di emissione

PUNTI CONTROLLO	CLASSE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 1 EROGAZIONE	LIMITE DI EMISSIONE dB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
1	III	58,8	55	NO
2	III	67,6	55	NO
3	III	66,4	55	NO
4	III	58,1	55	NO
5	III	65,2	55	NO
6	III	49,3	55	SI
7	III	51,4	55	SI
8	III	56,8	55	NO
9	III	55,9	55	NO
10	III	57,1	55	NO
<b>Periodo notturno</b>				
1	III	58,8	45	NO
2	III	67,6	45	NO
3	III	66,4	45	NO
4	III	58,1	45	NO
5	III	65,2	45	NO
6	III	49,3	45	NO
7	III	51,4	45	NO
8	III	56,8	45	NO
9	III	55,9	45	NO
10	III	57,1	45	NO

Tabella 16.b - Emissioni sonore al confine Fase 1 INIEZIONE e confronto con i limiti di emissione

PUNTI CONTROLLO	CLASSE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 1 INIEZIONE	LIMITE DI EMISSIONE dB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
1	III	52,7	55	SI
2	III	53,2	55	SI
3	III	56,1	55	NO
4	III	64,7	55	NO
5	III	59,5	55	NO
6	III	43,7	55	SI
7	III	55,7	55	NO
8	III	56,6	55	NO
9	III	57,1	55	NO
10	III	54,3	55	SI
<b>Periodo notturno</b>				
1	III	52,7	45	NO
2	III	53,2	45	NO
3	III	56,1	45	NO



PUNTI CONTROLLO	CLASSE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 1 INIEZIONE	LIMITE DI EMISSIONE dB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
4	III	64,7	45	NO
5	III	59,5	45	NO
6	III	43,7	45	SI
7	III	55,7	45	NO
8	III	56,6	45	NO
9	III	57,1	45	NO
10	III	54,3	45	NO

## FASE 2

*Tabella 17.a - Emissioni sonore al confine Fase 2 EROGAZIONE e confronto con i limiti di emissione*

PUNTI CONTROLLO	CLASSE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 2 EROGAZIONE	LIMITE DI EMISSIONE dB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
1	III	63	55	NO
2	III	59,2	55	NO
3	III	53	55	SI
4	III	50,3	55	SI
5	III	45,9	55	SI
6	III	45,1	55	SI
7	III	52,2	55	SI
8	III	52	55	SI
9	III	53,3	55	SI
10	III	58,7	55	NO
<b>Periodo notturno</b>				
1	III	63	45	NO
2	III	59,2	45	NO
3	III	53	45	NO
4	III	50,3	45	NO
5	III	45,9	45	NO
6	III	45,1	45	NO
7	III	52,2	45	NO
8	III	52	45	NO
9	III	53,3	45	NO
10	III	58,7	45	NO

*Tabella 17.b- Emissioni sonore al confine Fase 2 INIEZIONE e confronto con i limiti di emissione*

PUNTI CONTROLLO	CLASSE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 2 INIEZIONE	LIMITE DI EMISSIONE dB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
1	III	54,1	55	SI
2	III	57,9	55	NO
3	III	52,5	55	SI
4	III	44,7	55	SI
5	III	45,4	55	SI
6	III	51,6	55	SI
7	III	56,4	55	NO
8	III	54,6	55	SI
9	III	53,2	55	SI
10	III	53,2	55	SI

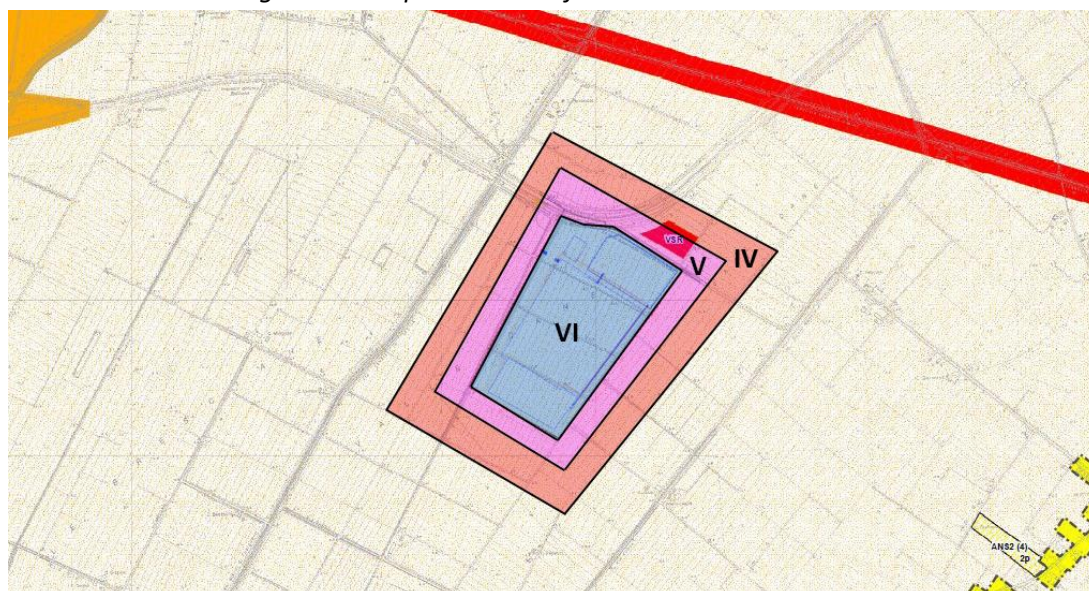
PUNTI CONTROLLO	CLASSE	EMISSIONI ALFONSINE FASE 2 INIEZIONE	LIMITE DI EMISSIONE dB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo notturno</b>				
1	III	54,1	45	NO
2	III	57,9	45	NO
3	III	52,5	45	NO
4	III	44,7	45	SI
5	III	45,4	45	NO
6	III	51,6	45	NO
7	III	56,4	45	NO
8	III	54,6	45	NO
9	III	53,2	45	NO
10	III	53,2	45	NO

Sul confine di impianto la futura centrale di stoccaggio gas nella configurazione Fase 1 e Fase 2 non rispetta i limiti di emissione vigenti.

Il Comune di Alfonsine è dotato di PZA, all'area di progetto è attualmente attribuita la CLASSE III. La realizzazione della nuova Centrale di stoccaggio GAS determinerà un cambio<sup>9</sup> di destinazione d'uso dell'area della nuova opera, da agricola a produttiva, con conseguente adeguamento della zonizzazione acustica.

In Figura 7, si riporta la proposta di futura classificazione che ipotizza per l'area della nuova opera la CLASSE VI. Attorno all'area della nuova centrale sono previste due fasce di decadimento rispettivamente in CLASSE V e in CLASSE IV, di ampiezza 100 m.

Figura 7 – Proposta di modifica zonizzazione acustica



In caso di approvazione della modifica del piano di classificazione acustica e di attribuzione della classe VI all'area della centrale, i limiti ai ricettori non varieranno, mentre il confronto con i limiti di emissione, verificati al confine<sup>10</sup>, può essere così rivisto:

<sup>9</sup> l'art. 1, comma 3, d.l. 7 febbraio 2002, n. 7, convertito in l. 9 aprile 2002, n. 55, prevede che il rilascio dell'AIA "ha effetto di variante urbanistica".

<sup>10</sup> v. richiesta Stogit

### FASE 1

*Tabella 18.a - Emissioni sonore al confine Fase 1 EROGAZIONE e confronto con i limiti di emissione ipotizzato*

PUNTI CONTROLLO	CLASSE	EMISSIONI FASE 1 EROGAZIONE	LIMITE DI EMISSIONE IPOTIZZATO dB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
1	VI	58,8	65	SI
2	VI	67,6	65	NO
3	VI	66,4	65	NO
4	VI	58,1	65	SI
5	VI	65,2	65	NO
6	VI	49,3	65	SI
7	VI	51,4	65	SI
8	VI	56,8	65	SI
9	VI	55,9	65	SI
10	VI	57,1	65	SI
<b>Periodo notturno</b>				
1	VI	58,8	65	SI
2	VI	67,6	65	NO
3	VI	66,4	65	NO
4	VI	58,1	65	SI
5	VI	65,2	65	NO
6	VI	49,3	65	SI
7	VI	51,4	65	SI
8	VI	56,8	65	SI
9	VI	55,9	65	SI
10	VI	57,1	65	SI

Si evidenzia che i punti in cui non vengono rispettati i limiti di emissione ricadono all'interno della proprietà Stogit.

*Tabella 18.b - Emissioni sonore al confine Fase 1 INIEZIONE e confronto con i limiti di emissione ipotizzato*

PUNTI CONTROLLO	CLASSE	EMISSIONI FASE 1 INIEZIONE	LIMITE DI EMISSIONE IPOTIZZATO dB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
1	VI	52,7	65	SI
2	VI	53,2	65	SI
3	VI	56,1	65	SI
4	VI	64,7	65	SI
5	VI	59,5	65	SI
6	VI	43,7	65	SI
7	VI	55,7	65	SI
8	VI	56,6	65	SI
9	VI	57,1	65	SI
10	VI	54,3	65	SI
<b>Periodo notturno</b>				
1	VI	52,7	65	SI
2	VI	53,2	65	SI
3	VI	56,1	65	SI
4	VI	64,7	65	SI
5	VI	59,5	65	SI
6	VI	43,7	65	SI
7	VI	55,7	65	SI
8	VI	56,6	65	SI
9	VI	57,1	65	SI
10	VI	54,3	65	SI

## FASE 2

*Tabella 19.a - Emissioni sonore al confine Fase 2 EROGAZIONE e confronto con i limiti di emissione ipotizzato*

PUNTI CON-TROLLO	CLASSE	EMISSIONI FASE 2 EROGAZIONE	LIMITE DI EMISSIONE IPOTIZZATO dB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
1	VI	63	65	SI
2	VI	59,2	65	SI
3	VI	53	65	SI
4	VI	50,3	65	SI
5	VI	45,9	65	SI
6	VI	45,1	65	SI
7	VI	52,2	65	SI
8	VI	52	65	SI
9	VI	53,3	65	SI
10	VI	58,7	65	SI
<b>Periodo notturno</b>				
1	VI	63	65	SI
2	VI	59,2	65	SI
3	VI	53	65	SI
4	VI	50,3	65	SI
5	VI	45,9	65	SI
6	VI	45,1	65	SI
7	VI	52,2	65	SI
8	VI	52	65	SI
9	VI	53,3	65	SI
10	VI	58,7	65	SI

*Tabella 19.b - Emissioni sonore al confine Fase 2 INIEZIONE e confronto con i limiti di emissione ipotizzato*

PUNTI CON-TROLLO	CLASSE	EMISSIONI FASE 2 INIEZIONE	LIMITE DI EMISSIONE IPOTIZZATO dB(A)	RISPETTO LIMITE EMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
1	VI	54,1	65	SI
2	VI	57,9	65	SI
3	VI	52,5	65	SI
4	VI	44,7	65	SI
5	VI	45,4	65	SI
6	VI	51,6	65	SI
7	VI	56,4	65	SI
8	VI	54,6	65	SI
9	VI	53,2	65	SI
10	VI	53,2	65	SI
<b>Periodo notturno</b>				
1	VI	54,1	65	SI
2	VI	57,9	65	SI
3	VI	52,5	65	SI
4	VI	44,7	65	SI
5	VI	45,4	65	SI
6	VI	51,6	65	SI
7	VI	56,4	65	SI
8	VI	54,6	65	SI
9	VI	53,2	65	SI
10	VI	53,2	65	SI

## 10. CONCLUSIONI

L'esame dei risultati della previsione d'impatto acustico consente le seguenti valutazioni:

Tabella 20 – Sintesi rispetto dei limiti ai ricettori

FASE	RICETTORE	LIMITI EMISSIONE Immissione sorgente specifica	LIMITI IMMISSIONE Intero periodo di riferimento	LIMITI IMMISSIONE DIFFERENZIALI Ora massimo disturbo
<b>PERIODO DIURNO – RISPETTO DEI LIMITI</b>				
<b>Alfonsine Fase 1 EROGAZIONE</b>	A	SI	SI	SI
	B	SI	SI	SI
	C	SI	SI	SI
<b>Alfonsine Fase 1 INIEZIONE</b>	A	SI	SI	SI
	B	SI	SI	SI
	C	SI	SI	SI
<b>Alfonsine Fase 2 EROGAZIONE</b>	A	SI	SI	SI
	B	SI	SI	SI
	C	SI	SI	SI
<b>Alfonsine Fase 2 INIEZIONE</b>	A	SI	SI	SI
	B	SI	SI	SI
	C	SI	SI	SI
<b>PERIODO NOTTURNO – RISPETTO DEI LIMITI</b>				
<b>Alfonsine Fase 1 EROGAZIONE</b>	A	SI	SI	SI
	B	SI	SI	SI
	C	SI	SI	SI
<b>Alfonsine Fase 1 INIEZIONE</b>	A	SI	SI	SI
	B	SI	SI	SI
	C	SI	SI	SI
<b>Alfonsine Fase 2 EROGAZIONE</b>	A	SI	SI	SI
	B	SI	SI	SI
	C	SI	SI	SI
<b>Alfonsine Fase 2 INIEZIONE</b>	A	SI	SI	SI
	B	SI	SI	SI
	C	SI	SI	SI

La futura centrale, nelle varie fasi di progetto, rispetta tutti i limiti acustici vigenti ai tre ricettori abitativi prossimi.

### CONDIZIONI DI VALIDITA' DELLA SIMULAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO

Le previsioni riportate nei precedenti paragrafi mantengono la loro validità qualora i dati relativi alla rumorosità emessa dall'impianto, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo mantengano la configurazione e le caratteristiche ipotizzate. Il margine d'errore è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativi alle macchine.

**VERIFICATO DA**  
Maurizio Morelli



**PREPARATO E APPROVATO DA**  
Attilio Binotti



# **APPENDICE 1**

## **DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE**

Il programma utilizzato, SOUNDPLAN 8, per i calcoli di previsione della rumorosità della futura opera prevede l'uso del metodo di ray tracing. Con questo metodo si contraddistingue una sorgente puntiforme attraverso l'utilizzo di un numero finito di raggi sonori emessi dalla stessa, orientati secondo una determinata traccia lungo il cammino di propagazione.

Il campo acustico, risultante dalla scansione della superficie considerata, dipende dalle riflessioni con gli ostacoli incontrati lungo il cammino, in modo analogo alla propagazione dell'ottica geometrica.

Ogni raggio porta con sé una parte dell'energia acustica della sorgente sonora. L'energia di partenza viene perduta lungo il percorso per effetto dell'assorbimento delle superfici di riflessione, per divergenza geometrica e per assorbimento atmosferico. Nei punti considerati, di interesse per il calcolo previsionale il campo acustico sarà il risultato della somma delle energie acustiche degli  $n$  raggi che giungono al ricevitore determinando i livelli immessi in corrispondenza dei recettori scelti come rappresentativi.

Non potendo calcolare con esattezza la differenza di livello tra l'esterno e l'interno di un'abitazione, a finestre aperte, si effettua un'approssimazione, considerando che il rumore residuo attuale e le immissioni dell'impianto diminuiscano in pari misura entrando negli edifici.

La valutazione del criterio differenziale si effettua quindi in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

Il modello matematico soggiacente al programma di simulazione si riferisce alle normative internazionali sulla attenuazione del suono nell'ambiente esterno (ISO 9613).

Queste norme propongono un metodo per il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno per prevedere i livelli di rumore ambientale nelle diverse posizioni lontane dalle sorgenti e per tipologia di sorgente acustica.

Lo scopo di tale metodologia è la determinazione del **livello continuo equivalente ponderato A** della pressione sonora come descritto nelle ISO 1996/1-2-3 per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.

Le condizioni sono per propagazione sottovento, come specificato dalla ISO 1996/2 (par 5.4.3.3)

Le formule che sono utilizzate nel calcolo per la previsione sono da considerarsi valide per la determinazione dell'attenuazione del suono prodotto da sorgenti puntiformi e, con opportune modifiche, per sorgenti lineari e areiche.

Le sorgenti di rumore più estese devono essere rappresentate da un insieme di sezioni ognuna con una certa potenza sonora e direttività.

Un gruppo di sorgenti puntiformi può essere descritto da una sorgente puntiforme equivalente situata nel mezzo del gruppo nel caso in cui:

- la sorgente abbia approssimativamente la stessa intensità ed altezza rispetto al terreno;
- la sorgente si trovi nelle stesse condizioni di propagazione verso il punto di ricezione;
- la distanza fra il punto rappresentativo e il ricevitore ( $d$ ) sia maggiore del doppio del diametro massimo dell'area della sorgente ( $D$ ):  $d > 2D$ .

Se la distanza  $d$  è minore o se le condizioni di propagazione per i diversi punti della sorgente sono diverse la sorgente totale deve essere suddivisa nei suoi punti componenti.

### **Metodo di calcolo**

Il **livello medio di pressione sonora** al ricevitore in condizioni di sottovento viene calcolato per ogni sorgente puntiforme (specifiche IEC 255) con:

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

$L_{WD}$  è il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione

$L_{downwind}$  è definito come:

$$L_{downwind} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt$$

dove A è l'attenuazione durante la propagazione ed è composta dai seguenti contributi:

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

dove:

$A_{div}$  = Attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

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

$A_{ground}$  = Attenuazione dovuta all'effetto del suolo

$A_{screen}$  = Attenuazione causata da effetti schermanti

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

$A_{misc}$  = Attenuazione dovuta ad altri effetti

La ponderazione A può essere applicata singolarmente ad ognuno dei suddetti contributi oppure in un secondo momento alla somma fatta per ogni banda di ottava.

Il livello continuo equivalente è il risultato della somma dei singoli livelli di pressione che sono stati ottenuti per ogni sorgente in ogni banda di frequenza (quando richiesta).

Il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione  $L_{WD}$  è dato dal livello di potenza in condizioni di campo libero  $L_w$  più un termine che tiene conto della direttività di una sorgente. DC quantifica la variazione dell'irraggiamento verso più direzioni, di una sorgente direzionale in confronto alla medesima non-direzionale.

$$L_{WD} = L_w + DC$$

Per una sorgente puntiforme non direzionale il contributo di DC è uguale a 0 dB. La correzione DC è data dall'indice di direttività della sorgente DI più un indice  $K_0$  che tiene conto dell'emissione in un determinato angolo solido.

Per una sorgente con radiazione sferica in uno spazio libero  $K_0 = 0$  dB, quando la sorgente è vicina ad una superficie riflettente che non è il terreno  $K_0 = 3$  dB, quando la sorgente è di fronte a due piani riflettenti perpendicolari, uno dei quali è il terreno  $K_0 = 3$  dB, se nessuno dei due è il terreno  $K_0 = 6$  dB, con sorgente di fronte a tre piani perpendicolari, uno dei quali è il terreno  $K_0 = 6$  dB, con sorgente di fronte a tre piani riflettenti, nessuno dei quali è il terreno  $K_0 = 9$  dB.

Il termine di **attenuazione per divergenza** geometrica è valutabile teoricamente:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) + 11$$

dove d è la distanza fra la sorgente e il ricevitore in metri e  $d_0$  è la distanza di riferimento pari a 1 m.

**L'assorbimento dell'aria** è definito come:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

dove d è la distanza di propagazione espressa in metri;  $\alpha$  è il coefficiente di attenuazione atmosferica in dB/km.

Il coefficiente di attenuazione atmosferica dipende principalmente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambientale e dall'umidità relativa dell'aria e solo in misura minore dalla pressione atmosferica

**L'attenuazione dovuta all'effetto suolo** consegue dall'interferenza fra il suono riflesso dal terreno e il suono che si propaga imperturbato direttamente dalla sorgente al ricevitore. Per questo metodo di calcolo la superficie del terreno fra la sorgente e il ricevitore dovrà essere piatta, orizzontale o con una pendenza costante.

Distinguiamo tre principali regioni di propagazione: la regione della sorgente, la regione del ricevitore e quella intermedia.

Ciascuna di queste zone può essere descritta con un fattore legato alle specifiche caratteristiche di riflessione.



Il metodo per il calcolo delle attenuazioni del terreno può far uso di una formula più semplificata, legata semplicemente alla distanza  $d$  ricevitore-sorgente e all'altezza media dal suolo del cammino di propagazione  $h_m$ :

$$A_{ground} = 4,8 - (2 h_m / d)(17 + (300/d))$$

Il termine di **attenuazione per riflessione** si riferisce a quelle superfici più o meno verticali, come le facciate degli edifici, che determinano un aumento del livello di pressione sonora al ricevitore. Le riflessioni determinate dal terreno non vengono prese in considerazione.

Un termine importante utilizzato nelle metodologie di calcolo previsionale è l'**attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli** (schermo, barriera o dossi poco profondi).

La barriera deve essere considerata una superficie chiusa e continua senza interruzioni. La sua dimensione orizzontale perpendicolare alla linea sorgente-ricevitore deve essere maggiore della lunghezza d'onda  $\lambda$  alla frequenza di centro banda per la banda d'ottava considerata.

Per gli standard a disposizione l'attenuazione dovuta all'effetto schermante sarà data dalla insertion loss ovvero dalla differenza fra i livelli di pressione misurati al ricevitore in una specifica posizione con e senza la barriera.

Vengono tenuti in considerazione gli effetti di diffrazione dei bordi della barriera. (barriere spesse). Quando si è in presenza di più di due schermi si scelgono i due schermi più efficaci e si trascurano gli altri.

Il termine di **attenuazione mista** terrà conto dei diversi contributi dovuti a molteplici effetti:

- attenuazione dovuta a propagazione attraverso fogliame;
- attenuazione dovuta alla presenza di un insediamento industriale (diffrazione dovuta ai diversi edifici o installazioni presenti);
- attenuazione dovuta alla propagazione attraverso un insediamento urbano (effetto schermante o riflettente delle case).

#### **CRITERI DI VALIDAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO**

Il software di simulazione SOUNDPLAN 8 è basato sul modello di propagazione acustica in ambiente esterno ISO 9613-2:1996.

Negli anni passati sono stati messi a punto norme relative ai modelli di propagazione acustica da più Paesi europei.

Ora, se da un lato è di grande importanza che il modello sia il più possibile fedele alla situazione reale, è altrettanto importante, ai fini dell'applicazione delle leggi vigenti, che esso sia in qualche misura "normalizzato", ossia basato su algoritmi di provata validità e testati attraverso vari confronti. Molti Paesi, proprio allo scopo di ridurre i margini di incertezza (a volte anche consistenti) legati all'applicazione di algoritmi diversi e talvolta non sufficientemente validati, hanno messo a punto norme tecniche o linee guida che stabiliscono le regole matematiche fondamentali di un modello. Tale obiettivo è ritenuto di grande importanza per più motivi:

- ridurre i margini di variabilità nei risultati;
- semplificare il lavoro dei professionisti, che dovendo "applicare" in termini ingegneristici i principi dell'acustica devono trovare "strumenti di lavoro" sufficientemente pratici;
- offrire modelli di calcolo validi per il particolare contesto nazionale.

Per ridurre ulteriormente i possibili "difetti" di implementazione software di tali linee guida, alcuni Paesi hanno messo a punto da tempo dei test ufficiali a cui possono sottoporsi tali software per una validazione.

L'Italia non ha definito delle proprie norme relative ai modelli di calcolo e dei test ufficiali a cui possono sottoporsi i software per una validazione.

Si è quindi impiegato per la previsione dell'impatto acustico SOUNDPLAN, uno dei software più diffusi e performanti e utilizzato il modulo basato sul modello stabilito dalla norma internazionale ISO 9613-2:1996.

La norma ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo.

E' dunque una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato "A" in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono"<sup>11</sup>.

La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l'assorbimento atmosferico;
- l'effetto del terreno;
- le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l'effetto schermante di ostacoli;
- l'effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

La norma stabilisce l'incertezza associata alla previsione: a questo proposito la ISO ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW<sup>1</sup>) e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi di riflessioni o schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.

<b>Altezza media di ricevitore e sorgente [m]</b>	<b>Distanza [m] 0 &lt; d &lt; 100</b>	<b>Distanza [m] 100 &lt; d &lt; 1000</b>
0 < h < 5	± 3 dB	± 3 dB
5 < h < 30	± 1 dB	± 3 dB

---

<sup>11</sup> E' noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di "sotto-vento" (downwind, DW) e di inversione termica.

# APPENDICE 2

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Lo strumento legislativo di riferimento per le valutazioni del rumore negli ambienti di vita e nell'ambiente esterno, è costituito in Italia dalla " Legge Quadro sull'inquinamento Acustico" n. 447 del 26 ottobre 1995 [1].

Le leggi sulla tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico di impianti industriali sono:

- DPCM 1 Marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- Decreto 11 Dicembre 1996;
- DPCM 14 Novembre 1997;
- Decreto 16 marzo 1998.

Nelle pagine successive, le principali prescrizioni contenute nelle leggi sopra indicate.

### **DPCM 1 Marzo 1991**

1. Il DPCM 1° Marzo 1991 "Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno" si propone di stabilire

*"...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".*

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio differenziale e quello assoluto.

#### Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

#### Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

<b>Comuni con Piano Regolatore</b>		
<b>DESTINAZIONE TERRITORIALE</b>	<b>DIURNO</b>	<b>NOTTURNO</b>
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
<b>Comuni senza Piano Regolatore</b>		
<b>FASCIA TERRITORIALE</b>	<b>DIURNO</b>	<b>NOTTURNO</b>
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60

Comuni con zonizzazione acustica del territorio		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nella tabella seguente.

Classi per zonizzazione acustica del territorio comunale	
<b>CLASSE I</b>	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.
<b>CLASSE II</b>	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: 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
<b>CLASSE III</b>	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
<b>CLASSE IV</b>	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.
<b>CLASSE V</b>	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b>CLASSE VI</b>	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Con l'entrata in vigore della legge 447/95 e dei decreti applicativi sui limiti (D.P.C.M 14.11.97) e sulle tecniche di misura (DM 16.3.98), il D.P.C.M. 1.3.1991 è superato, salvo per i limiti applicabili in base al P.R.G previsti dall' art. 6, che sono vigenti sino a quando l'amministrazione comunale non approvi la zonizzazione acustica.

## 2. Legge Quadro 447/95

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 “Legge Quadro sul Rumore”, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale No. 254 del 30 Ottobre 1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni “procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h”; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore “da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge”, valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano più di 5 dBA. L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

### Funzioni pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

### Funzioni di programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

### Funzioni di regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

### Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico considerando la zonizzazione acustica comunale.

I Comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti, strade, etc.) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali, etc.).

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'erogazione di sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

### Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

### 3.

#### **Decreto 11 Dicembre 1996**

Il Decreto 11 Dicembre 1996, "*Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo*", è relativo agli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali.

Per **ciclo produttivo continuo** si intende (Art. 2):

quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;

quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per **impianto a ciclo produttivo esistente** si intende (Art. 2):

Un impianto in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del decreto.

L'art. 3 del Decreto 11 Dicembre 1996 fissa i criteri per l'applicazione del criterio differenziale: in particolare indica che fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti comunali di cui all'art. 6 comma 1, lettera a) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447, gli impianti a ciclo produttivo esistenti sono soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del DPR 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione, come definiti dall'art. 2, comma 1 lettera f) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447.

Secondo quanto indicato all'art. 3, comma 2, per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

L'art. 4 indica che per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

In sintesi questo decreto esonera gli impianti a ciclo continuo esistenti al 17 marzo 1997 dal rispetto del limite differenziale purché rispettino i limiti d'immissione di zona.

### 4. **DPCM 14 Novembre 1997**

Il DPCM 14 Novembre 1997 "*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

#### **Valori limite di emissione**

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 Ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

### Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'Art. 11, comma 1, Legge 26 Ottobre 1995, No 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

### Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

### Valori di attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

### Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

Valori (dBA)	Tempi di Riferim. <sup>(1)</sup>	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (art. 2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (art. 3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione <sup>(2)</sup> (art. 4)	Diurno	5	5	5	5	5	-( <sup>3</sup> )
	Notturmo	3	3	3	3	3	-( <sup>3</sup> )
Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (art. 7)	Diurno	47	52	57	62	67	70



Valori (dBA)	Tempi di Riferim. <sup>(1)</sup>	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
	Notturno	37	42	47	52	57	70

Note:

- (1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00  
 Periodo notturno: ore 22:00-06:00
- (2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante quello notturno.
- (3) Non si applica.

### Decreto 16 marzo 1998

Decreto 16/03/98 " *Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico* ", che introduce alcune procedure e specifiche tecniche con il fine di rendere omogenee su tutto il territorio nazionale le tecniche di rilevamento del rumore ed in modo da ottenere dati rappresentativi e informazioni confrontabili in caso di verifiche da parte degli organi di controllo. Con l'emanazione di questo decreto sono abbandonate le metodologie e le tecniche di misurazione fissate dal D.P.C.M. 1/3/1991 e rimaste transitoriamente in vigore dopo la pubblicazione del DPCM 14/11/97.

I due decreti sopra indicati si integrano e fissano limiti, metodologie e tecniche per il controllo del rispetto dei limiti.

Il rispetto dei limiti di zona (immissione ed emissione) e dei valori (attenzione e qualità) è valutato in base al livello equivalente  $L_{Aeq}$  (livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A) riferito all'intero periodo di riferimento (diurno o notturno) mentre il limite differenziale d'immissione è valutato su un tempo di misura rappresentativo per la valutazione della sorgente in esame.

Ne consegue che le misure per la verifica dei limiti di zona avviene attraverso misure in continuo con durata pari o superiore al periodo diurno (ore 6-22) e notturno (ore 22-6) o attraverso misure di campionamento (misure ripetute) rappresentative dell'andamento nel tempo della rumorosità diurna e notturna.

# **Allegato 1**

## **PLANIMETRIA E UBICAZIONE DEI RICETTORI**



Customer: STOGIT S.p.A.  
Project: Campo stoccaggio GAS Alfonsine

Project-No. 1279



Map

1

### Planimetria e ubicazione dei ricettori

Project engineer: OTOSPRO  
Created: 13/12/2017

-  Ricettori
-  Confine impianti / proprietà

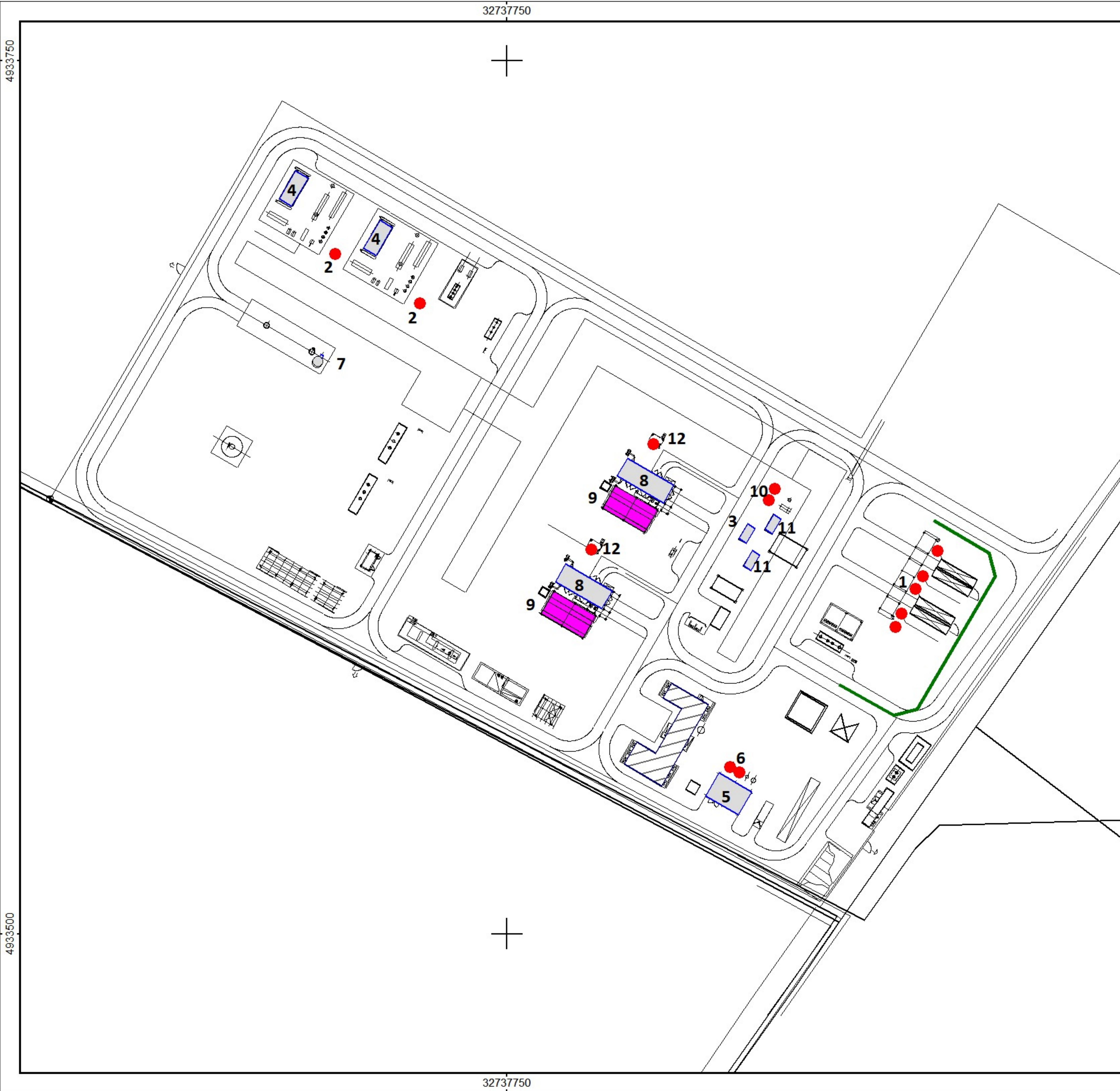


# **Allegato 2**

## **LAYOUT D' IMPIANTO – UBICAZIONE SORGENTI SONORE**

CENTRALE FASE 1 – UBICAZIONE SORGENTI SONORE (TAVOLA 2.A)

CENTRALE FASE 2 – UBICAZIONE SORGENTI SONORE (TAVOLA 2.B)



Customer: STOGIT S.p.A.  
 Project: Campo stoccaggio GAS Alfonsine  
 Project-No. 1279



Map  
**2A**

**Centrale Fase 1 - Ubicazione sorgenti sonore**

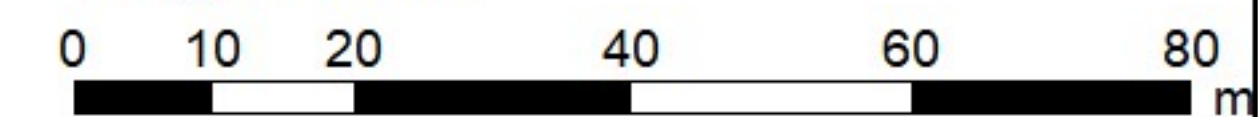
Project engineer: OTOSPRO  
 Created: 06/12/2017

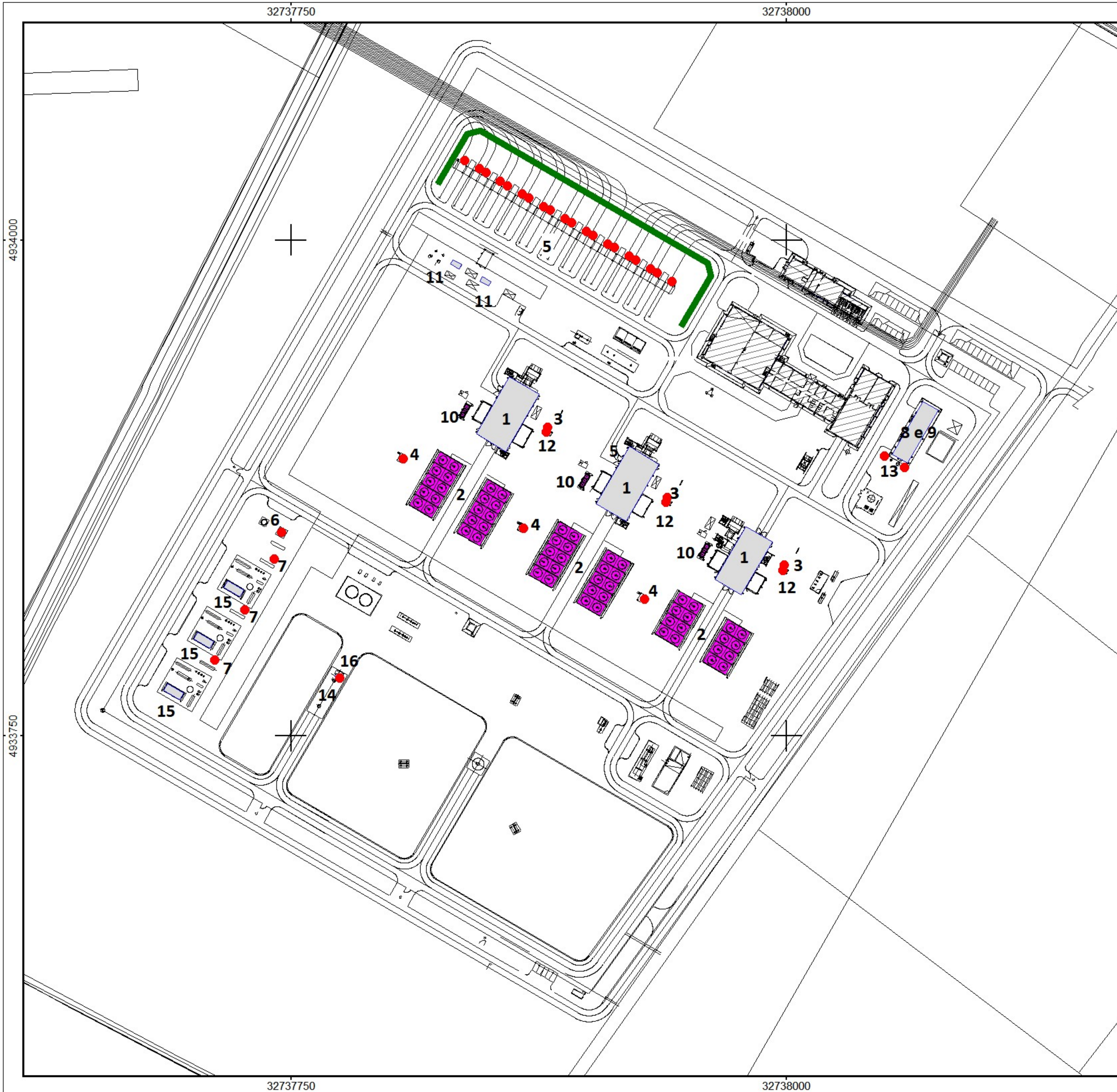
**Elenco principali sorgenti sonore**

- 1 - 5 Separatori testa pozzo + 5 valvole
- 2 - 2 colonne di trattamento
- 3 - Riduttore di pressione (unità 310)
- 4 - N2 Package di rigenerazione glicole TEG
- 5 - Package aaria compressa (compresi distillatori)
- 6 - Riduttori pressione aria compressa
- 7 - Package Termodistruttore
- 8 - N.2 Package edifici motocompressori 4 MW
- 9 - N.2 Package Air coller motocompressori
- 10 - N. 2 Filtri Gas combustibili
- 11 - N.2 Riduttori di pressione unità 420
- 12 - Package filtri gas unità di aspirazione motocompressori



**Length scale**





Customer: STOGIT S.p.A.  
Project: Campo stoccaggio GAS Alfonsine

Project-No. 1279



Map  
**2B**

**Centrale Fase 2 - Ubicazione sorgenti sonore**

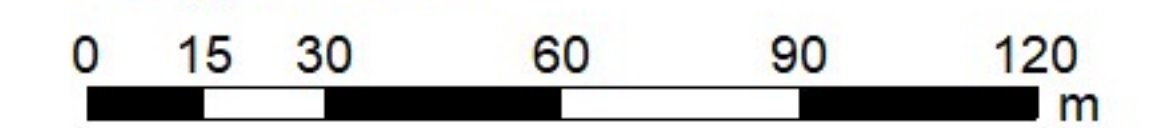
Project engineer: OTOSPRO  
Created: 13/12/2017

**ELENCO PRINCIPALI SORGENTI SONORE**

- 1 - Edificio Turbocompressore 30 MW
- 1 - Edificio Turbocompressore 25 MW
- 1 - Edificio Turbocompressore 12 MW
- 2 - N.6 Package Air cooler
- 3 - N.3 Package Filtri Gas combustibile
- 4 - N.3 Package Filtri Gas unità di aspirazione
- 5 - N.20 Package Separatori testa pozzo + Valvole laminazione
- 6 - N.1 Separatore centrale di produzione
- 7 - N.3 Colonne di disidratazione comprese valvole
- 8 - N.1 Package sistema caldaie
- 9 - N.1 Sistema aria compressa
- 10 - N.3 Package refrigeranti olio lubrificante
- 11 - N.2 Package riduttori pressione
- 12 - N.3 Package riduttori di pressione
- 13 - N.2 Riduttori di pressione
- 14 - N.1 Riduttori di pressione
- 15 - N.3 Package rigenerazione glicole TEG
- 16 - N.1 Package termodistruttore



**Length scale**



# **Allegato 3**

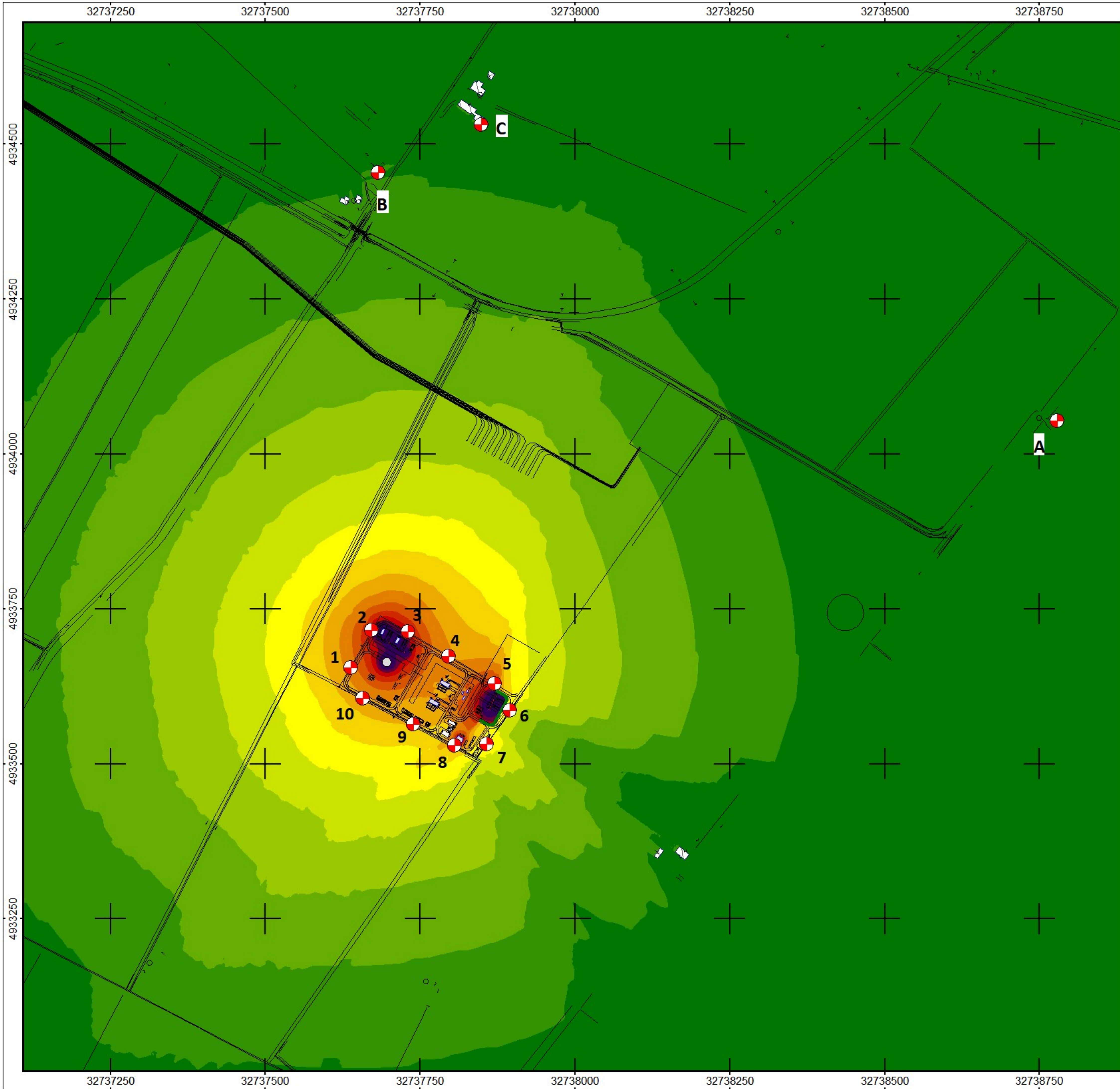
## **MAPPE DELLE EMISSIONI SONORE**

CENTRALE FASE 1 - EROGAZIONE (TAVOLA 3.A)

CENTRALE FASE 1 - INIEZIONE (TAVOLA 3.B)

CENTRALE FASE 2 – EROGAZIONE (TAVOLA 3.C)

CENTRALE FASE 2 – INIEZIONE (TAVOLA 3.D)



Customer: STOGIT S.p.A.  
 Project: Campo stoccaggio GAS Alfonsine  
 Project-No. 1279



Map  
**3A**

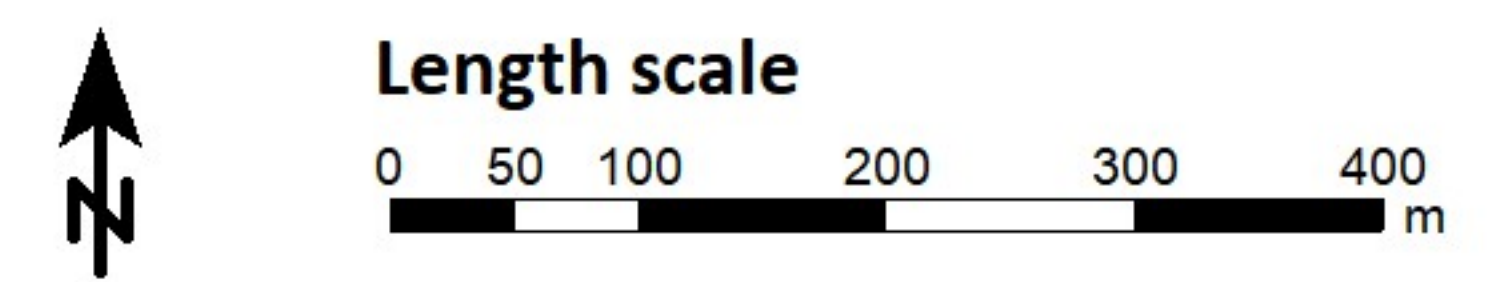
**Centrale Fase 1 - Erogazione**  
**Mapa delle emissioni sonore**

Calculation in 4 m above ground

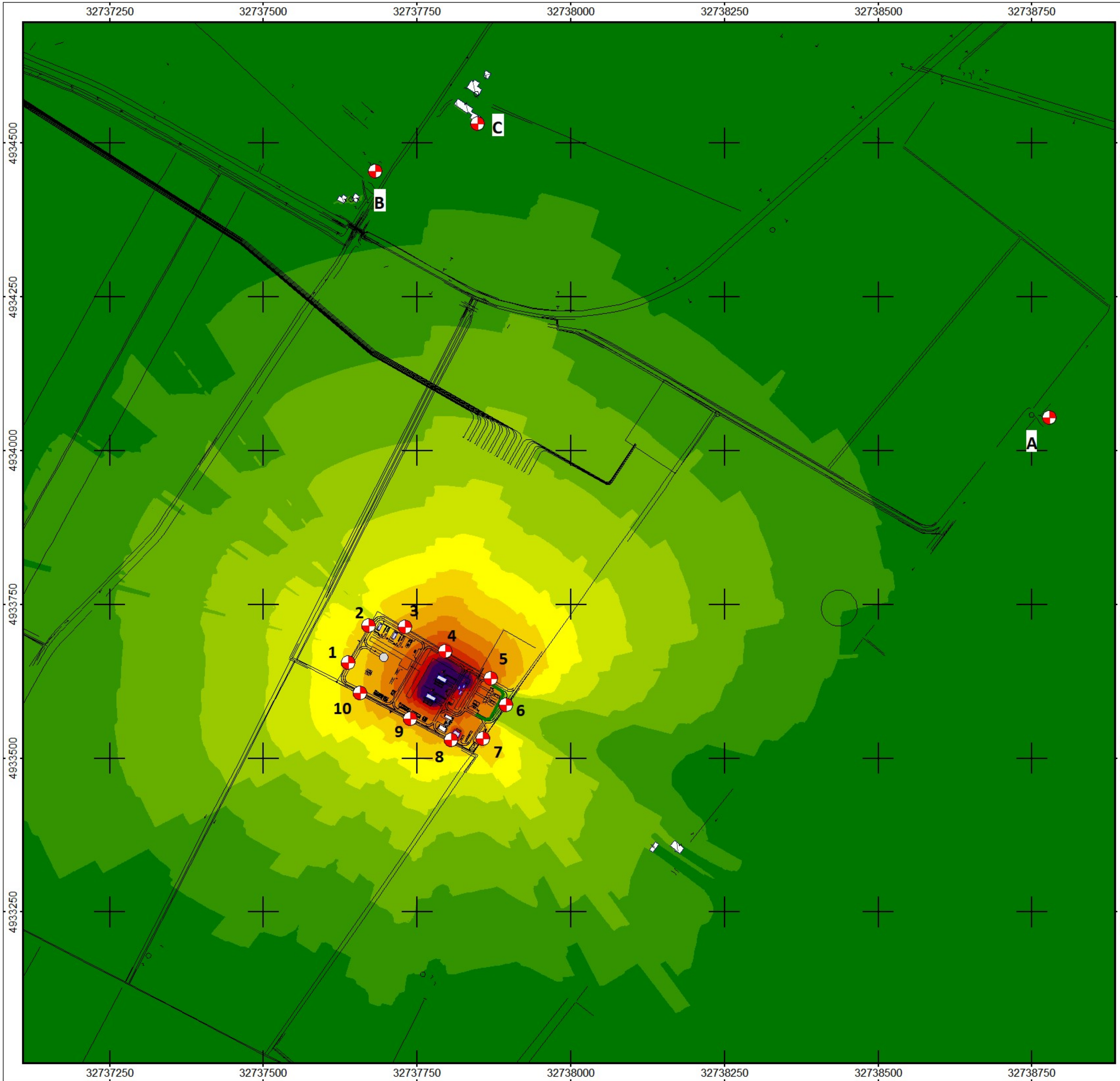
Project engineer: OTOSPRO  
 Created: 06/12/2017

**Levels**  
 in dB(A)

	< 40,0
	40, - 42,5
	42, - 45,0
	45, - 47,5
	47, - 50,0
	50, - 52,5
	52, - 55,0
	55, - 57,5
	57, - 60,0
	60, - 62,5
	62, - 65,0
	65, - 67,5
	67, - 70,0
	>= 70,0







Customer: STOGIT S.p.A.  
 Project: Campo stoccaggio GAS Alfonsine  
 Project-No. 1279

Map  
**3B**

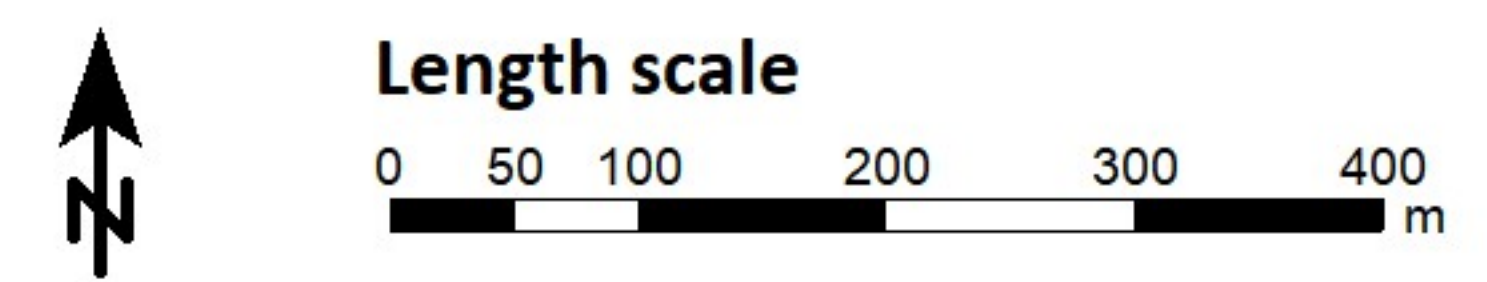
**Centrale Fase 1 - Iniezione**  
**Mapa delle emissioni sonore**

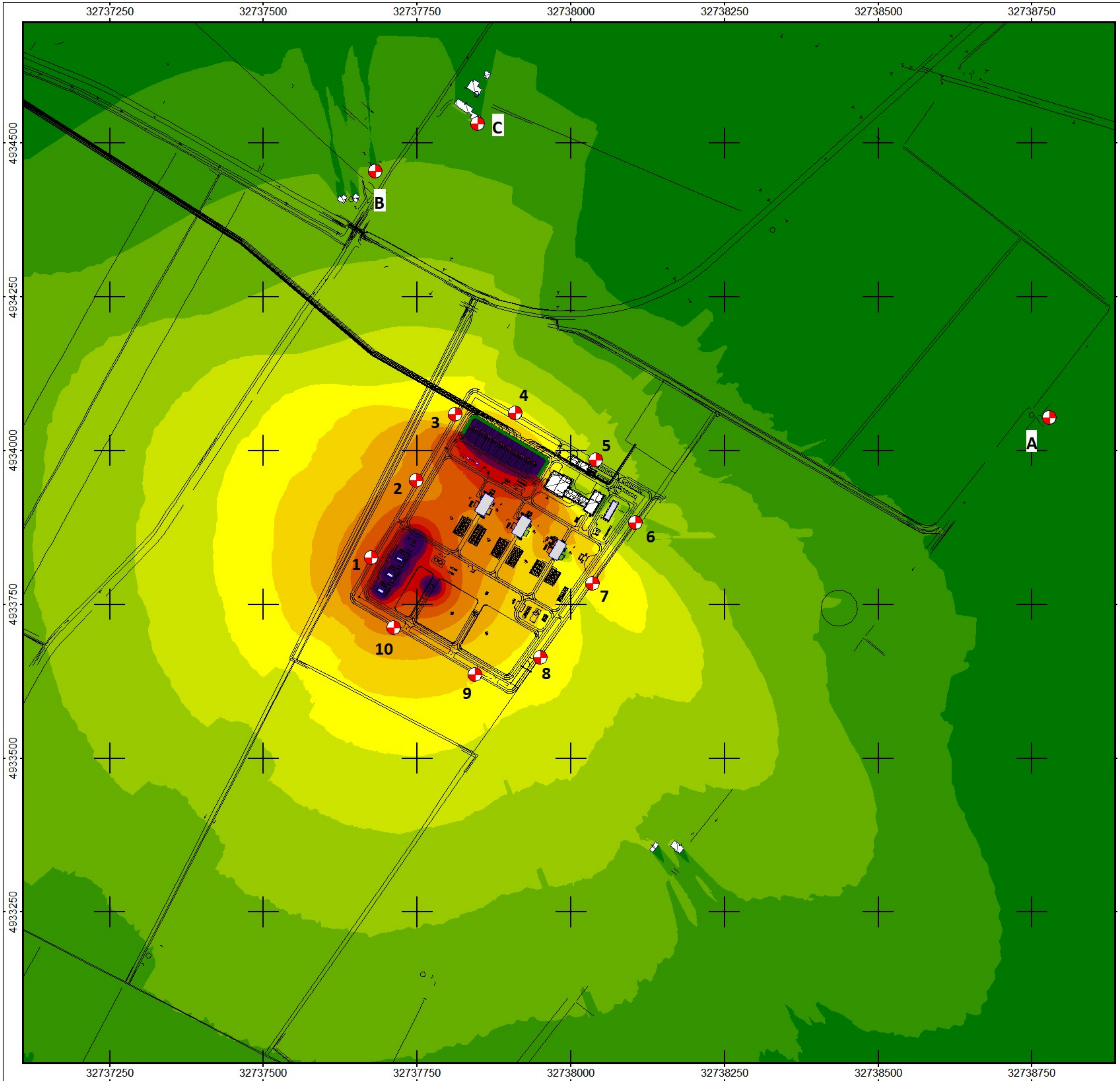
Calculation in 4 m above ground

Project engineer: OTOSPRO  
 Created: 06/12/2017

**Levels**  
in dB(A)

	< 40,0
	40, - 42,5
	42, - 45,0
	45, - 47,5
	47, - 50,0
	50, - 52,5
	52, - 55,0
	55, - 57,5
	57, - 60,0
	60, - 62,5
	62, - 65,0
	65, - 67,5
	67, - 70,0
	>= 70,0





Customer: STOGIT S.p.A.  
 Project: Campo stoccaggio GAS Alfonsine  
 Project-No. 1279



Map  
**3C**

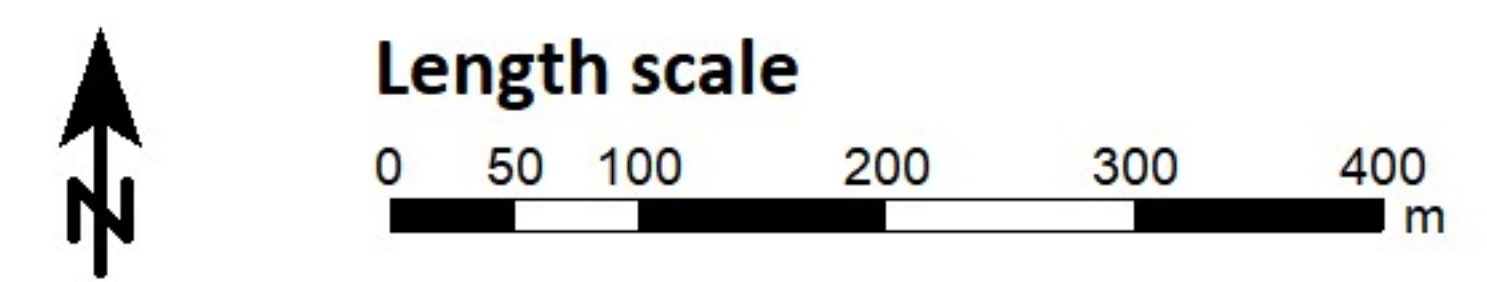
**Centrale Fase 2 - Erogazione**  
**Mappa delle emissioni sonore**

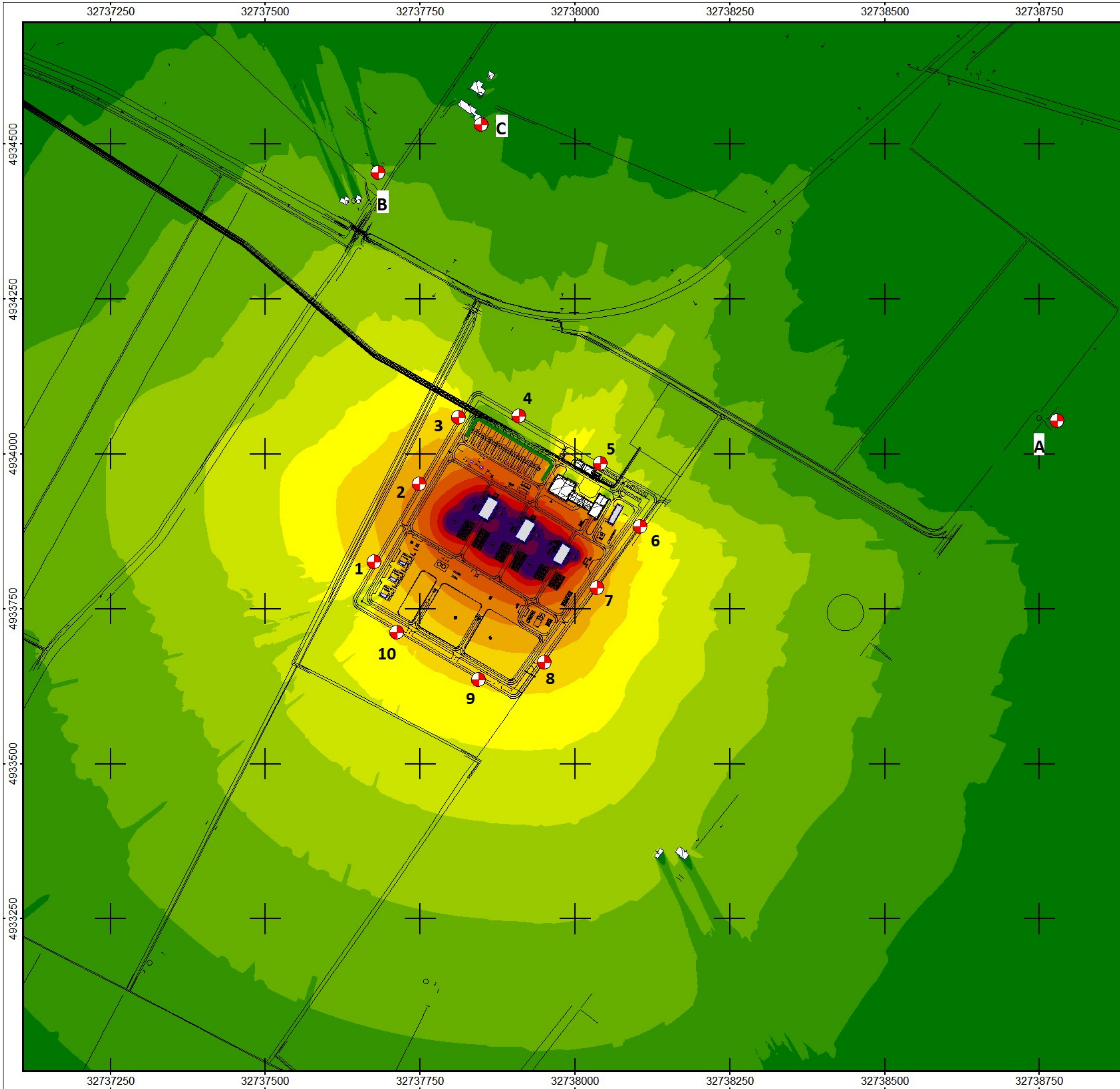
Calculation in 4 m above ground

Project engineer: OTOSPRO  
 Created: 06/12/2017

**Levels**  
 in dB(A)

	< 40,0
	40, - 42,5
	42, - 45,0
	45, - 47,5
	47, - 50,0
	50, - 52,5
	52, - 55,0
	55, - 57,5
	57, - 60,0
	60, - 62,5
	62, - 65,0
	65, - 67,5
	67, - 70,0
	>= 70,0





Customer: STOGIT S.p.A.  
 Project: Campo stoccaggio GAS Alfonsine  
 Project-No. 1279



Map  
**3D**

**Centrale Fase 2 - Iniezione**  
**Mappa delle emissioni sonore**

Calculation in 4 m above ground

Project engineer: OTOSPRO  
 Created: 06/12/2017

**Levels**  
 in dB(A)

	< 40,0
	40, - 42,5
	42, - 45,0
	45, - 47,5
	47, - 50,0
	50, - 52,5
	52, - 55,0
	55, - 57,5
	57, - 60,0
	60, - 62,5
	62, - 65,0
	65, - 67,5
	67, - 70,0
	>= 70,0



**Length scale**

