

---

## **CENTRALE DI MARGHERA LEVANTE (VE)**

Progetto di rifacimento con  
miglioramento ambientale

### **Studio di Impatto Ambientale**

Allegato G: Valutazione di Impatto  
Acustico

Edison S.p.A.

**Settembre 2017**

COMMITTENTE / Client



*Progetto di rifacimento con miglioramento ambientale*

## PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO

REV./ Rev.	STATO/ Status	DESCRIZIONE / Description	DATA / Date	ELABORATO / Prepared by	VERIFICATO / Checked by	APPROVATO/ Approved by
0	FUS	PRIMA EMISSIONE / First Issue	08/09/17	OTOSPRO	MANTELLLO	MANTELLLO



## **CENTRALE TERMoeLETTRICA DI MARGHERA LEVANTE (VE)**

### **PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO CON MIGLIORAMENTO AMBIENTALE**

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>2</b>	Di pagine <b>39</b>	

### **INDICE**

1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO
3. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI
4. PUNTI DI VERIFICA DOVE SARANNO VALUTATE LE EMISSIONI DELLE OPERE DI PROGETTO
5. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE PROGETTO DI RIFACIMENTO
6. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE
7. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE
8. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO CENTRALE DOPO DOPO INTERVENTI DI RIFACIMENTO
9. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI E CONCLUSIONI

### APPENDICE

APPENDICE 1: DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

APPENDICE 2: NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### ALLEGATI

ALLEGATO 1: AREA DI STUDIO E UBICAZIONE RICETTORI

ALLEGATO 2: UBICAZIONE SORGENTI SONORE

ALLEGATO 3: MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE CENTRALE DOPO LE OPERE DI RIFACIMENTO

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>3</b>	Di pagine <b>39</b>	

## SINOSSI

---

La Proponente è la società Edison S.p.A. con sede legale in Via Foro Bonaparte, 31 – 20121 Milano.

## OBIETTIVO

Previsione di impatto acustico della centrale termoelettrica Marghera Levante dopo gli interventi previsti dal progetto di rifacimento con miglioramento ambientale. L'analisi intende:

- Prevedere l'entità delle emissioni sonore della centrale in esercizio dopo gli interventi di progetto;
- Valutare il rispetto dei limiti acustici nell'area di studio, individuando le eventuali scelte progettuali necessarie al rispetto dei limiti vigenti, secondo quanto stabilito dalla Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dal D.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

## LUOGO

Porto Marghera, via della Chimica 16, Venezia.

La presente relazione è stata redatta dal Dott. Attilio Binotti qualificato:

- Tecnico competente in acustica ambientale - Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999;
- CICPnD ACCREDIA in Acustica – Suono- Vibrazioni al Livello II nei settori Metrologia e Valutazione Acustica, certificati 359 e 360/ASV/C del 20.5.2013 e 110 e 125/ASV/C del 15.2.2002;
- Assoacustici (Associazione riconosciuta dal Ministero dello Sviluppo Economico) con attestato di qualità, qualificazione e aggiornamento professionale n.10 del 1 febbraio 2016 ai sensi della Legge n.4 del 14/01/2013.

Il documento è stato verificato da Maurizio Morelli (*Tecnico competente in acustica ambientale - Regione Lombardia Decreto n° 5874 del 2010*).

---

## 1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

La centrale termoelettrica Edison di Marghera Levante è sita nella Seconda Zona Industriale di Porto Marghera, denominata "Isola Nuovo Petrolchimico". Gli impianti, che occupano una porzione di territorio che si estende per circa 110.000 m<sup>2</sup>, si trovano a circa 3 km, direzione SE, dall'abitato di Marghera (VE). Di seguito in *Figura 1* si riporta un'immagine satellitare dell'area di studio, in bianco il perimetro di centrale.

*Figura 1 – Immagine satellitare area di studio e ubicazione della centrale Marghera Levante*

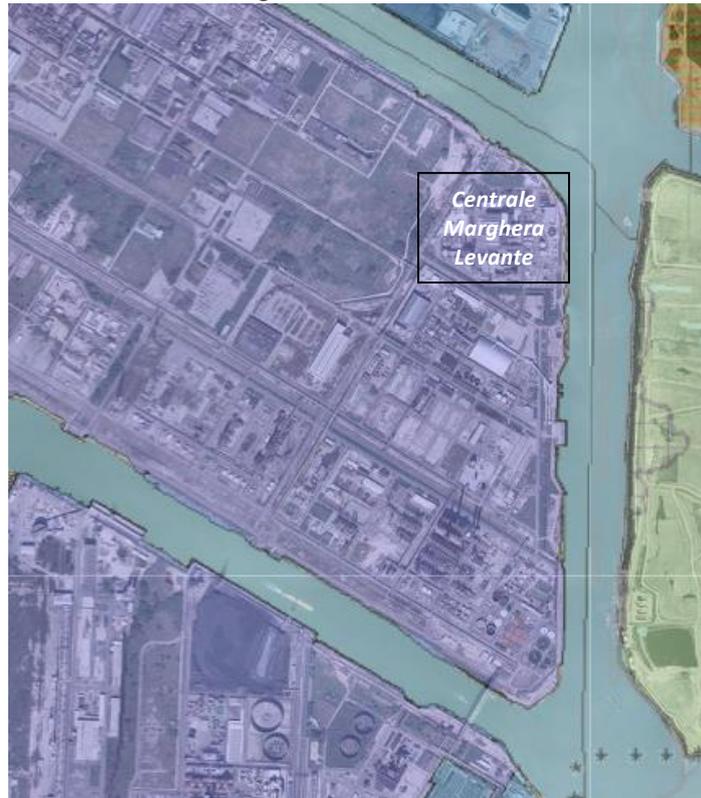


### CARATTERISTICHE DELL'AREA DELL'IMPIANTO E AREE CIRCOSTANTI

Nelle aree adiacenti alla centrale sono assenti agglomerati abitativi, ricettori sensibili o abitazioni, sono invece presenti diverse tipologie di attività industriali.

- *Superficie*: pianeggiante. L'elevazione del sito è pari a +3.30 m s.l.m;
- *Latitudine*: 45° 26' 18"71 N - *Longitudine*: 12° 15' 18"22 E;
- *Destinazione d'uso*: D1 Zona industriale portuale, vedi *Figura 2*.

*Figura 2 – Stralcio PRG<sup>1</sup>*



**LEGENDA**

- D1.1 zona industriale portuale
- D1.1a zona industriale portuale
- D1.1b zona industriale portuale
- D1.2 zona industriale cantieristica
- D1.3 zona di trasformazione a porto commerciale
- D1.3 altri standard
- D2 zona commerciale, direzionale, ricettiva e per l'artigianato di servizio
- D2 altri standard
- D2.a zona commerciale, direzionale, ricettiva e per l'artigianato di servizio
- D2.b zona commerciale, direzionale, ricettiva e per l'artigianato di servizio

**LEGENDA**

- A attrezzatura di interesse comune
- I istruzione dell'obbligo
- AP attrezzature di interesse comune e/o parcheggio
- APV attrezzature di interesse comune, parcheggio e/o verde attrezzato (parco, gioco)
- AV attrezzature di interesse comune e/o verde attrezzato (parco, gioco)
- PV parcheggio e/o verde attrezzato (parco, gioco)
- PVI parcheggio e/o verde attrezzato (parco, gioco) e/o istruzione
- UpV spazi pedonali attrezzati a verde
- P parcheggio
- PM parcheggi multipiano
- S impianto sportivo
- Sp zona a servizio per le attività produttive
- Sppp spazi pubblici o di uso pubblico pedonalizzati
- V verde attrezzato (parco, gioco), aut. apq v, X,
- Is istruzione superiore
- S sporto e spettacolo
- Vf verde urbano dei forti
- Vs verde urbano per lo svago e il tempo libero
- Vtb verde territoriale a bosco
- Vu verde urbano
- Vua verde urbano attrezzato

- ambito di riqualificazione ambientale (Art. 23 PALAV)
- area di interesse paesistico-ambientale (Art. 21.a PALAV)
- area di interesse paesistico-ambientale (Art. 21.b PALAV)
- Crediti edilizi
- Strumenti attuativi obbligatori VPRG Terraferma
- Comparti, PdL, PdR, PEEP, PI, PIP, PIRUEA, PP, PRU
- DECADUTO
- Strumento Attuativo Obbligatorio
- Progetto Unitario
- Programma di Coordinamento Preventivo
- Schema di Utilizzazione

<sup>1</sup> Il PRG è consultabile sul sito del SIT del Comune di Venezia <http://sit.comune.venezia.it/cartanet/cartanet.asp?idcat=13#>

Come indicato online: La VPRG per la Terraferma, approvata con DGRV 3905 del 03/12/2004 e DGRV 2141 del 29/07/2008 e disponibile online alla data odierna, è stata aggiornata con gli strumenti urbanistici approvati alla data: giugno 2012. Sono state inoltre integrate le seguenti varianti: VPRG per Porto Marghera, approvata con DGRV n. 350 del 09/02/1999; VPRG per Villabona, approvata con DGRV n. 263 del 09/02/2010; VPRG per Campalto, approvata con proposte di modifica con DGRV n. 264 del 09/02/2010, approvazione definitiva con DGRV n. 2553 del 02/11/2010.

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di Otospro S.r.l.

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
	RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>6</b>	Di pagine <b>39</b>

<b>NORD</b>	L'impianto confina con il canale Industriale Ovest, oltre il quale si trovano il molo A e il molo B adibiti al carico di rottami ferrosi e cereali.
<b>EST</b>	L'impianto confina con il canale Malamocco, oltre il quale si trova l'Isola dei Petroli.
<b>SUD</b>	L'impianto confina con lo stabilimento Versalis, sul cui margine si trovano alcuni capannoni un tempo utilizzati dalle imprese di manutenzione della Versalis.
<b>OVEST</b>	L'impianto confina con lo stabilimento ex Montefibre (attualmente area di proprietà della società Venice New Port) che ha interrotto la produzione dal 2008.

## 2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

La Centrale termoelettrica di Marghera Levante è attualmente costituita da due sezioni, entrate in esercizio in anni differenti e funzionalmente indipendenti, alimentate esclusivamente a gas naturale, di potenza termica complessiva pari a 1.455 MWt:

- la sezione 1 si compone di due turbogas (TG3 e TG4) aventi ciascuno una potenza elettrica di 128 MW, due generatori di vapore a recupero (GVR3 e GVR4), una turbina a vapore a condensazione (TV1) da 110 MWe;
- la sezione 2 si compone di un turbogas (TG5) avente una potenza elettrica di 260 MW, un generatore di vapore a recupero (GVR5) e una turbina a vapore a condensazione (TV2) da 140 MWe.

La CTE è completata da:

- una turbina a vapore "in contropressione" (G1A) da circa 1,3 MW,
- un generatore di vapore di tipo convenzionale (B2), in riserva fredda dal 2001,
- un generatore di vapore ausiliario (GVA) della potenza termica di 12,1 MWt.

Il progetto di rifacimento con miglioramento ambientale della Centrale Termoelettrica di Marghera Levante nasce dall'esigenza di voler mantenere la funzione strategica che la Centrale riveste nell'area Nord Italia in termini di soddisfacimento del fabbisogno di energia elettrica, in un mercato caratterizzato dalla presenza sempre più diffusa di fonti di energia intermittenti (le rinnovabili). Tale ruolo strategico si prevede che aumenterà in futuro in considerazione dei miglioramenti in termini di efficienza e flessibilità che saranno apportati alla centrale e dello scenario di cambiamento che va delineandosi a livello europeo che prevede:

- una sostanziale diminuzione dell'import di energia elettrica dall'estero;
- una riduzione significativa delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> a seguito degli impegni presi dalle varie nazioni in tema di surriscaldamento globale, che si prevede potranno portare ad una progressiva uscita di produzione delle centrali a carbone.

Stante la situazione appena descritta, che vede la necessità di una produzione stabile, flessibile ed efficiente di energia per assicurare l'affidabilità del sistema elettrico nazionale, e considerando che le apparecchiature installate nella Centrale risultano prossime alla propria fine vita utile, si è reso necessario sviluppare un progetto che garantisca la continuità dell'attività della Centrale stessa in coerenza con il mutato scenario energetico nazionale ed europeo.

Infatti si deve considerare che:

- ai sensi del Decreto Ministeriale n.222 del 23/10/2015, a partire dal 01/01/2023, i gruppi TG3 e TG4, per poter essere eserciti, dovrebbero essere adeguati tecnologicamente alle migliori tecniche disponibili per traggardare i limiti emissivi previsti dalla normativa vigente per i nuovi impianti;

	PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO				
	PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)				
RIFERIMENTO	DATA	Rev.	N° pagina	Di pagine	
<b>1269</b>	<b>08/09/2017</b>	<b>A</b>	<b>7</b>	<b>39</b>	

- la sezione 2 (TG5, GVR5 e TV2), avvicinandosi alla fine vita utile (31/12/2022), per poter essere esercita con continuità anche in futuro necessiterebbe di estesi interventi di manutenzione, nonostante le prestazioni ambientali in termini di emissioni in atmosfera risultino già in linea con quanto riportato nelle conclusioni sulle BAT appena pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea per i grandi impianti di combustione esistenti.

Il criterio guida del progetto di rifacimento con miglioramento ambientale della centrale è quello di preservare il più possibile la struttura impiantistica ed utilizzare in modo estensivo gli impianti ausiliari e le infrastrutture già presenti, migliorando le prestazioni ambientali ed incrementando sostanzialmente l'efficienza energetica. Il progetto, in sintesi ,prevede:

- lo smantellamento della turbina a vapore TV1
- l'installazione di un nuovo ciclo combinato di ultima generazione, da circa 790 MWe, alimentato a gas naturale composto da un turbogas da ca. 540 MWe di classe "H" (TGA), un generatore di vapore a recupero (GVRA) e una turbina a vapore da ca. 250 MWe (TVB);
- lo smantellamento dei turbogas TG3 e TG4, dei generatori di vapore a recupero GVR3 e GVR4;
- lo smantellamento del generatore di vapore B2;
- la fermata della sezione 2 (TG5, GVR5 e TV2), con l'entrata in servizio del nuovo ciclo combinato. La sezione 2 verrà mantenuta in riserva fredda, disponibile in caso di fermate per manutenzione del nuovo ciclo combinato. Il funzionamento della sezione 2 sarà sempre e comunque alternativo a quello del nuovo ciclo combinato.

Il progetto di rifacimento con miglioramento ambientale, rispetto alla configurazione attuale autorizzata dall'AIA in essere, consentirà:

- di mantenere invariata la capacità di produzione autorizzata della Centrale, essendo la potenza elettrica del nuovo ciclo combinato comparabile a quella esistente (ca. 775 MWe netti a 15°C a fronte degli attuali ca. 740 MWe): ciò consentirà di mantenere la sopradetta funzione strategica che la Centrale stessa riveste nell'area Nord Italia come garanzia di sicurezza e stabilità del sistema elettrico nazionale;
- di ridurre la potenza termica installata della CTE passando dagli attuali 1.455 MWt a 15°C ai futuri 1.262 MWt (-13% circa), con un miglioramento sostanziale dell'efficienza energetica della CTE, raggiungendo un rendimento elettrico netto in pura condensazione del 61,5%, rispetto all'attuale 50,0%;
- grazie alla maggiore efficienza e alla diminuzione della potenza termica installata, di ridurre le emissioni globali e specifiche (t di CO<sub>2</sub>/MWhe) di CO<sub>2</sub>;
- di ridurre i consumi di acqua industriale nell'assetto di pura condensazione di circa il 20%, principalmente per la dismissione dei TG3 e TG4, che utilizzano vapore per il sistema di abbattimento degli NO<sub>x</sub>, e della torre di raffreddamento degli ausiliari della sezione 1;
- di conseguire una significativa riduzione delle emissioni in atmosfera di NO<sub>x</sub> (circa il 20%), grazie all'installazione di un impianto di ultima generazione, le cui prestazioni ambientali sono in linea con le migliori tecniche disponibili di settore. Nell'assetto futuro sarà possibile garantire un flusso di massa annuo di NO<sub>x</sub> di 960 t/anno a fronte delle attuali 1.200 t/anno prescritte come limite dal Decreto AIA vigente.

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>8</b>	Di pagine <b>39</b>	

Non sono previste modifiche alle opere di interconnessione con le reti esterne ad eccezione del collegamento elettrico in alta tensione alla RTN che verrà adeguato alle esigenze del nuovo ciclo combinato, andando a sostituire le attuali connessioni elettriche esistenti, sempre rimanendo all'interno del sito petrolchimico di Marghera.

### **DESCRIZIONE SINTETICA DELLE FASI PRINCIPALI DELL'INTERVENTO**

L'intervento di realizzazione del nuovo ciclo combinato, nonché la dismissione dei gruppi di generazione ormai obsoleti, si svilupperanno necessariamente, data la complessità dell'impianto attuale e la necessità di minimizzare i fuori servizio di produzione, in varie fasi.

A valle di un primo intervento atto a liberare gli spazi necessari per l'installazione dei nuovi gruppi, seguiranno la costruzione di questi ultimi e successivamente la dismissione finale dei macchinari desueti.

Di seguito sono brevemente descritte le suddette fasi, nel previsto ordine cronologico, in riferimento al disegno planimetrico che rappresenta ciascuna di esse.

#### **FASE 1 – DEMOLIZIONI PRELIMINARI**

Le prime operazioni da effettuare, al fine di creare gli spazi necessari alla costruzione della nuova palazzina uffici, sono la demolizione del fabbricato stoccaggio materiali identificato al N° 23 della tavola planimetrica. Nell'area interessata, immediatamente a SUD e a EST del fabbricato, passano le tubazioni che portano l'acqua potabile alla CTE, provenienti da SPM; le stesse andranno opportunamente rilocate, minimizzando eventuali interruzioni del servizio.

Anche la rete di raccolta delle acque meteoriche sarà marginalmente interessata dalle demolizioni e dovrà essere opportunamente ripristinata.

#### **FASE 2 – COSTRUZIONE DELLA NUOVA PALAZZINA UFFICI**

Terminate le demolizioni preliminari, potrà essere eseguita la costruzione della nuova palazzina uffici. La stessa dovrà essere dotata di tutti gli impianti necessari (luce, forza motrice, HVAC, sanitari, ecc.), terminata e resa fruibile in modo da poter trasferire il personale di impianto prima delle demolizioni principali che dovranno essere eseguite per far spazio ai nuovi gruppi di generazione.

Contemporaneamente alla realizzazione della nuova palazzina, si potrà procedere alla rilocazione delle apparecchiature, presenti nell'edificio sala macchine esistente, che dovranno essere spostate dall'area di prevista demolizione e mantenute in servizio anche nel futuro assetto (es. compressori aria).

#### **FASE 3 – DEMOLIZIONI PRINCIPALI**

In questa fase, dovranno essere eseguite tutte le demolizioni necessarie a liberare l'area interessata dall'installazione dei nuovi macchinari.

Saranno quindi rimosse le apparecchiature elettromeccaniche installate nell'area: principalmente TV1 con il suo condensatore, il generatore e tutti i suoi ausiliari, i relativi trasformatori T1 e T1A.

Dovrà essere inoltre rimosso in questa fase, il cavo interrato AT che collega il gruppo di generazione TV1 alla stazione IV.

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>9</b>	Di pagine <b>39</b>	

Si procederà altresì, con la demolizione degli edifici e delle strutture fuori terra, quali l'attuale palazzina uffici, officina e magazzino, la struttura residua della caldaia B1 e altri piccoli edifici presenti sull'area.

Occorrerà inoltre procedere alla demolizione di tutte le opere di fondazione fino ad una profondità tale da eliminare le interferenze con le fondazioni delle nuove macchine.

Anche in questo caso, occorrerà demolire e ripristinare opportunamente le reti interrato di raccolta acque di scarico, giacenti sull'area interessata all'intervento: particolare attenzione andrà posta nella necessaria rilocazione dell'impianto di separazione prima pioggia N° 2 e alla rete di raccolta acque nere, verso l'impianto di depurazione installato in prossimità dell'edificio mensa.

Altre operazioni di rimozione macchinari e demolizione fondazioni che saranno effettuate in questa fase, riguarderanno i due trasformatori di scorta attualmente depositati a ovest dell'edificio TV.

La collocazione temporale delle demolizioni sopra descritte sarà organizzata in modo da minimizzare le interferenze con TG3, TG4 e la sezione 2 (TG5+TV2), in modo da preservare la continuità della fornitura di vapore al polo petrolchimico.

#### **FASE 4 – COSTRUZIONE DEI NUOVI GRUPPI DI GENERAZIONE (TGA E TVB)**

Nell'area resa disponibile dalle precedenti operazioni, saranno realizzati i nuovi gruppi di generazione TGA (basato su turbogas di tecnologia "H") e TVB, che andranno a costituire un nuovo ciclo combinato per la produzione di energia elettrica.

Come mostrato nella planimetria, le due unità saranno installate outdoor e complete di tutti i loro ausiliari. Lo scarico della turbina a gas sarà convogliato in una caldaia a recupero a 3 livelli di pressione.

I due montanti di generazione elettrica saranno entrambi dotati di interruttore di macchina e trasformatore di unità.

Nuovi cavi AT saranno posati per realizzare, attraverso dei moduli ibridi a 220 kV, il collegamento verso la stazione IV (includendo anche il nuovo collegamento necessario per la preesistente unità TV2).

Il sistema elettrico dei nuovi gruppi sarà installato in un apposito edificio di nuova costruzione.

Sarà inoltre realizzata una fossa per l'installazione delle bombole di stoccaggio dell'idrogeno necessario per il raffreddamento dei generatori elettrici.

Nell'area di arrivo gas esistente, inoltre, saranno installate lo skid di riduzione riscaldamento e misura gas, dedicato all'alimentazione della TGA.

Infine, un altro importante intervento, sarà costituito dalla modifica del circuito acqua mare, necessaria al fine di collegare il condensatore della nuova turbina a vapore.

Per il raffreddamento degli ausiliari delle nuove unità, sarà realizzato un nuovo sistema a circuito chiuso, anch'esso raffreddato dall'acqua di mare prelevata nell'opera di presa esistente.

La collocazione temporale degli interventi sopra descritti sarà organizzata in modo da garantire la continuità di esercizio di almeno un gruppo di generazione così da assicurare la fornitura di vapore al polo petrolchimico, fino al completamento del nuovo ciclo combinato.

#### **FASE 5 – DEMOLIZIONE APPARECCHIATURE OBSOLETE E DISMESSE**

Una volta installate e messe in servizio le nuove unità di generazione, si procederà con la rimozione dei gruppi di generazione ormai definitivamente dismessi.

Si prevede la rimozione totale della caldaia B2, dell'unità turbogas TG3 e dell'unità turbogas TG4, inclusi tutti i relativi sistemi ausiliari.

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>10</b>	Di pagine <b>39</b>	

Effettuate le opportune operazioni preparatorie, si procederà con la rimozione dei macchinari e con la demolizione delle relative strutture in elevazione e opere di fondazione fino a filo terreno.

La demolizione delle fondazioni dovrà essere realizzata in modo da non interrompere eventuali sotto-servizi interrati che dovranno restare in servizio, con particolare riferimento alle reti di raccolta delle acque reflue e meteoriche. Detti sotto-servizi, dovranno essere mantenuti, oppure opportunamente ripristinati, in modo da mantenere integro lo schema di funzionamento del sistema di raccolta.

#### **FASE 6 – AREE SOTTOPOSTE A VARIANTE PROGETTO DI BONIFICA**

Le aree dove in origine erano installate le apparecchiature rimosse durante le fasi precedenti, saranno oggetto di un piano di indagini integrative da condividere con gli Enti di Controllo per la verifica della qualità del suolo insaturo.

**Le caratteristiche del progetto sono descritte in modo dettagliato nel documento PA4 0 AG K D 010 - RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO Rev.0 del 06/09/2017.**

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>11</b>	Di pagine <b>39</b>	

### 3. 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>2</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>3</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>4</sup>, purché quest’ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la

<sup>2</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>3</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>4</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.

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>12</b>	Di pagine <b>39</b>	

differenza massima tra la rumorosità ambientale<sup>5</sup> e quella residua<sup>6</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 Legge Regionale n. 11 del 2001 ha demandato ad ARPAV funzioni relative allo sviluppo delle linee guida di cui all'articolo 8 della Legge n. 447 del 1995.

Con la Delibera del Direttore Generale ARPAV, DDG n. 3 del 29.01.2008, sono state approvate le linee guida che riportano i criteri da adottare per la elaborazione della documentazione di impatto acustico prevista all'articolo 8 della Legge n. 447 del 1995.

La regione Veneto ha inoltre deliberato la Legge regionale 10 maggio 1999 n. 21 "Norme in materia d'inquinamento acustico" che detta le norme di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento rumoroso.

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".

<sup>5</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

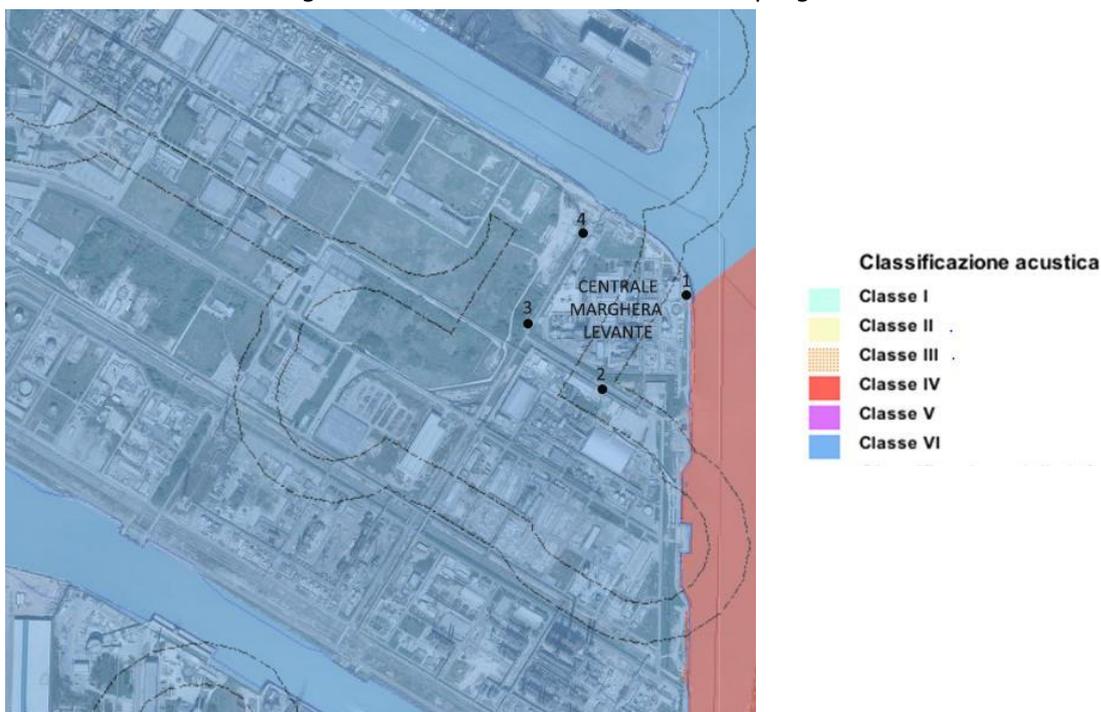
<sup>6</sup> Rumore residuo: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>			
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>			
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>13</b>	Di pagine <b>39</b>

### CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

L'area di centrale e quelle frequentate da comunità o persone più vicine agli impianti sono site nel comune di Venezia, dotato di zonizzazione acustica<sup>7</sup>, secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a, della legge 26 ottobre 1995 n. 447. Di seguito, in *Figura 3* si riporta lo stralcio della zonizzazione acustica dell'area di progetto con l'ubicazione dei punti di verifica dove saranno valutate le emissioni della centrale in esercizio, dopo gli interventi di rifacimento con miglioramento ambientale. L'assenza di edifici abitativi ha determinato la scelta di verificare l'impatto acustico in corrispondenza delle aree di possibile permanenza continuativa del personale lavorativo, nelle pertinenze delle attività produttive limitrofe alla centrale (punti di verifica 1-4 riportati nella figura sottostante).

*Figura 3 - Zonizzazione acustica area di progetto*



L'area di centrale e le aree prossime ricadono in *Classe VI "Esclusivamente industriale"*. Nelle tabelle successive si riportano i limiti acustici vigenti ai punti di verifica.

*Tabella 1 - LIMITI DI IMMISSIONE*

<b>PERIODO DIURNO</b>		
<b>PUNTI DI VERIFICA</b>	<b>CLASSE</b>	<b>LIMITI IMMISSIONE</b>
1-2-3-4	VI	70 dB(A)
<b>PERIODO NOTTURNO</b>		
1-2-3-4	VI	70 dB(A)

<sup>7</sup> Il Comune di Venezia ha approvato il proprio Piano di Classificazione Acustica il 10/02/2005 con delibera del C.C. n. 39. La zonizzazione è esecutiva dal 7 maggio 2005. Anche il PCA è consultabile al SIT del Comune di Venezia <http://sit.comune.venezia.it/cartanet/cartanet.asp?idcat=13#>. Nel 2006, con delibera di Consiglio Comunale n.119 del 24.7, è stata approvata la modifica della zonizzazione acustica vigente per l'isola di Murano. La modifica alla zonizzazione acustica è divenuta esecutiva l'11.8.2006

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>14</b>	Di pagine <b>39</b>	

*Tabella 2 - LIMITI DI EMISSIONE*

<b>PERIODO DIURNO</b>		
<b>PUNTI DI VERIFICA</b>	<b>CLASSE</b>	<b>LIMITI EMISSIONE</b>
1-2-3-4	VI	65 dB(A)
<b>PERIODO NOTTURNO</b>		
1-2-3-4	VI	65 dB(A)

**Per la classe VI, i valori limite diurni e notturni si equivalgono.**

#### **LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)**

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.

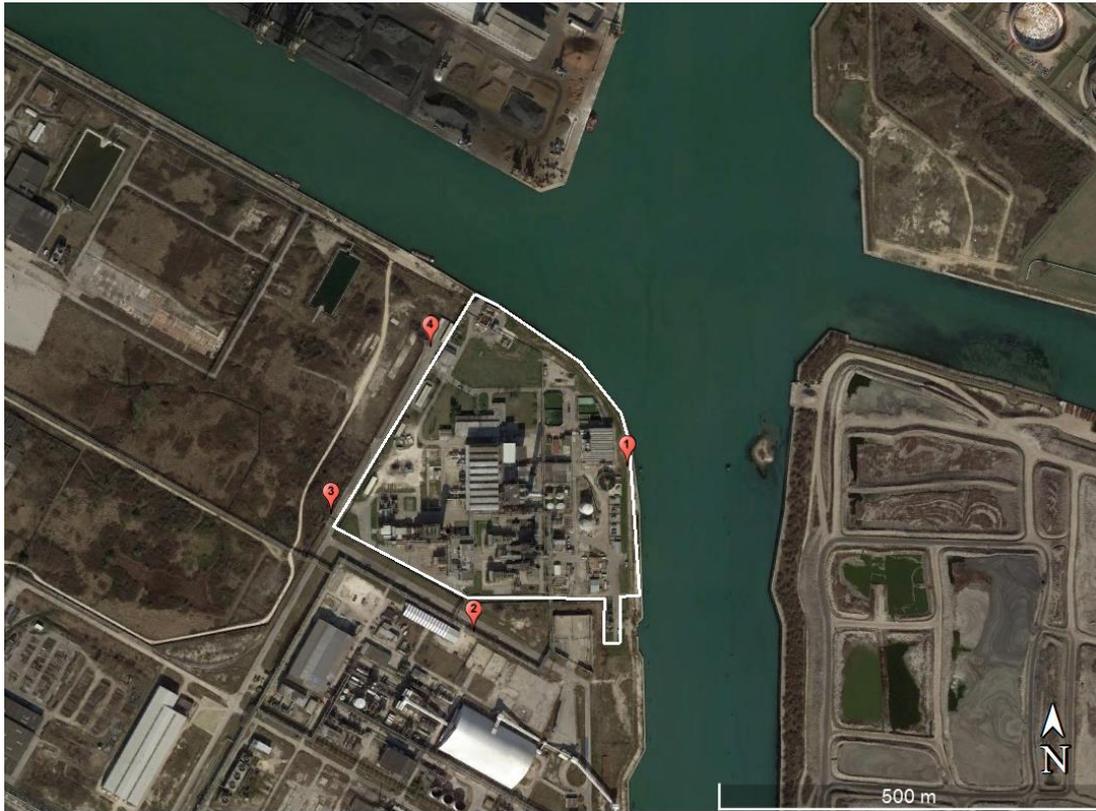
Il criterio differenziale non è quindi applicabile per le immissioni sonore che interessano le zone esclusivamente industriali (Classe VI) e in assenza di edifici abitativi, quale è il caso dell'impianto di Marghera Levante.

#### 4. PUNTI DI VERIFICA DOVE SARANNO VALUTATE LE EMISSIONI DELLE OPERE DI PROGETTO

La previsione di impatto acustico è stata estesa su un'area di 2 km di diametro, all'interno della quale si esauriscono gli effetti dell'impatto acustico della centrale. In corrispondenza dei ricettori prossimi, individuati nell'indagine acustica più recente (v. *Monitoraggio Clima Acustico Rif. 1273 Rev. A*), è stato valutato il rispetto dei limiti acustici:

- Punto 1 sito al confine di proprietà;
- Punti 2, 3 e 4 siti in corrispondenza delle aree che potenzialmente potrebbero essere utilizzate per attività produttive e quindi prevedere lo stazionamento di personale per più ore.

*Figura 4 – Punti di verifica*



**Punto 1 – confine Est**

**Lat 45°26'47.39"N - Long 12°15'27.28"E**

Punto sito al confine di proprietà lungo la congiungente impianti - banchine di scarico e carico dei moli A e B, in prossimità canale Malamocco.

**Ricettore 2 – confine Sud**

**Lat 45°26'40.35"N - Long 12°15'18.02"E**

Punto sito in prossimità delle officine Oma Nord, sul confine dell'impianto Versalis.

**Punto di misura 3 – confine Sud Ovest**

**Lat 45°26'45.36"N - Long 12°15'9.40"E**

Punto sito in prossimità dell'area ex Montefibre.

**Ricettore 4 – confine Nord Ovest**

**Lat 45°26'52.49"N – Long 12°15'15.40"E**

Punto in prossimità dell'ingresso ferroviario ex Montefibre e ingresso Nord-Ovest della centrale.

## 5. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE PROGETTO DI RIFACIMENTO

Vista la necessità di garantire la fornitura di vapore allo stabilimento petrolchimico di Versalis S.p.A non è stato possibile eseguire le misure del rumore residuo durante la campagna di misure effettuata a luglio 2017 (v. *Monitoraggio Clima Acustico Rif. 1273 Rev. A*).

I rilievi *ante progetto di rifacimento*, rappresentativi del clima acustico presente con gli impianti di centrale fermi, saranno eseguiti alla prima occasione utile e comunque prima che inizino i lavori di rifacimento.

Questo permetterà di valutare il livello di immissione futura, sommando logaritmicamente ai valori di rumore residuo misurati, le emissioni della nuova centrale in esercizio, valutate con il modello di calcolo illustrato nelle pagine successive.

La presente relazione sarà quindi aggiornata appena effettuate le misure del rumore residuo.

## 6. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando i disegni di progetto ricevuti dalla 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 e l'indice di attenuazione del terreno di riferimento:

- Temperatura di 15°;
- Umidità del 60%;
- Ground factor 0,6.

## 7. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Le caratteristiche delle principali sorgenti sonore ubicate secondo il lay-out riportato nella tavola in *Allegato 2*, sono riportate nelle tabelle successive.

- Le dimensioni e le caratteristiche acustiche dei nuovi impianti e delle macchine sono state determinate dai progettisti. Le caratteristiche sonore diverranno le specifiche d'acquisto dei singoli componenti;
- In mancanza di ulteriori dati, la caratterizzazione è stata effettuata in dB(A).
- Gli impianti esistenti che resteranno in servizio: N9, N12, N17, N26 sono stati caratterizzati in campo.
- La sezione 2 verrà mantenuta in riserva fredda, disponibile in caso di fermate per manutenzione del nuovo ciclo combinato. Il funzionamento della sezione 2 sarà sempre e comunque alternativo a quello del nuovo ciclo combinato.

*Tabella 3 – Principali sorgenti acustiche*

<b>PRINCIPALI SORGENTI SONORE</b>					
<b>ID</b>	<b>Descrizione sorgente</b>	<b>N°</b>	<b>Pressione ad 1 metro</b>	<b>Potenza sonora LWA</b>	<b>dB(A)/m<sup>2</sup></b>
			<b>dB(A)</b>		
N2	Cabinato Turbina gas	1	80	111,1	80,9
N2A	Cabinato Generatore Turbina GAS	1	80	107,1	81,6
N3	Camera Filtri	1	80	108,7	
N3A	Condotta Camera Filtri	1	80	104,1	83,3
N5	Cabinato turbina a vapore	1	80	112,1	80,9
N6	Caldaia	1	80	116	80,7
N7	Sbocco camino	1		105	
N9	Pompe circolazione acqua mare	2	84	111,9	99,9
N10	Pompe alimento GVR	1	80	102,4	82,8

**PRINCIPALI SORGENTI SONORE**

ID	Descrizione sorgente	N°	Pressione ad 1 metro	Potenza sonora LWA	dBA/m <sup>2</sup>
			dBA		
N11	Pompe estrazione condensato	2	80	96,7	
N12	Pompe acqua grezza	1	80	92	
N13	Trasformatori elevatori	2	80	104,3	82,1
N14	Trasformatori di unità	2	70	90,9	73,5
N15	Trasformatori ausiliari	6	65	83,0	70,4
N17	Pompe acqua demi	1	80	96	
N18	Ventilatori cabinato turbina vapore	8	70	83,7	81,1
N19	Stazione Riduzione GAS	1	85	99	
N20	Ventilatori cabinato turbina a gas	6	70	83,7	81,1
N21	Pompe rilancio condensa	1	80	94,1	90,2
N22	Skid di filtrazione gas	1	75	99,4	77,3
N23	Pompe circuito chiuso	1	80	97,6	86,4
N24	Pompe ricircolo GVR	1	80	94	
N25	Spurghi GVR	1	80	99,4	85
N26	Pompe raffreddamento ausiliari	2	80	96	
N27	Ausiliari TGA	2	80	102,8	82,6
N28	Ausiliari TVB	1	80	102,1	82,8

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 è misurata in un punto e ad una distanza precisi, è invece condizionata dal numero di 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
- $K$  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;

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di Otospro S.r.l.

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>18</b>	Di pagine <b>39</b>	

- S è la superficie totale, calcolata ad un metro dalla sorgente;
- $S_0=1 \text{ m}^2$ .

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 CENTRALE DOPO INTERVENTI DI RIFACIMENTO**

La previsione di impatto acustico della centrale termoelettrica Edison di Marghera Levante, nell'assetto di esercizio futuro, dopo le opere di rifacimento con miglioramento ambientale, è basata sui dati di progetto ricevuti dalla committente.

Nello studio d'impatto acustico sono state considerate le seguenti ipotesi conservative:

- In questo studio, cautelativamente, si è scelto di valutare il rispetto dei limiti vigenti ipotizzando il funzionamento contemporaneo di tutti gli impianti di centrale;
- Presenza in tutte le direzioni di condizioni di sottovento per tutti i ricettori;
- Il modello di calcolo è conforme alla norma ISO 9613 - 2: «Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation» (indicata nel DLgs n. 194 del 19.08.2005, in attuazione della Direttiva 49/CE/2002) e ne mantiene le assunzioni conservative riguardo alla propagazione e l'assorbimento delle emissioni sonore.

In tutti i casi ove si sia presentata la scelta tra due o più possibilità, si è preferita l'opzione più prudente. La somma di ipotesi favorevoli alla propagazione delle emissioni della centrale, dopo il progetto di rifacimento, consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori.

Durante l'esercizio dell'impianto, nel primo periodo di vita (entro 6 mesi dalla messa in funzione a regime), è previsto un monitoraggio per verificare l'impatto sonoro. I rilievi della fase *post operam* consentiranno di verificare se la rumorosità indotta dall'entrata in esercizio della centrale di Marghera Levante dopo il progetto di rifacimento è conforme alle stime previsionali, come richiesto dalla normativa regionale (vedi articolo 4 delle *Linee guida per la elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art.8 LQ n.4447/1995* DDG ARPAV 3/2008).

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*), conforme alla norma ISO 9613-2 «Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation».

Il programma ha permesso il calcolo dell'andamento del fronte sonoro a 1,7 m di altezza sull'intera area presa in considerazione. La scelta di prevedere la rumorosità a tale altezza consente di verificare i livelli di rumorosità ai ricettori prossimi (spazi che potrebbero essere utilizzate per attività produttive e quindi prevedere lo stazionamento di personale per più ore).

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>19</b>	Di pagine <b>39</b>	

Il primo step è stato simulare le emissioni della centrale dopo gli interventi previsti dal progetto di rifacimento , ai ricettori, indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area (vedi. All. 3).

*Tabella 4 – Emissioni sonore centrale dopo gli interventi di rifacimento con miglioramento ambientale*

RICETTORI	EMISSIONI CENTRALE MARGHERA DOPO OPERE DI RIFACIMENTO CON MIGLIORAMENTO AMBIENTALE In dB(A)
<b>Periodo diurno e periodo notturno</b>	
1	53,8
2	53,2
3	54,0
4	59,9

La centrale in esercizio avrà una rumorosità costante e continua e per tale ragione le emissioni diurne e notturne si equivalgono.

Il secondo step sarebbe quello di valutare il livello di immissione futura, sommando logaritmicamente ai valori di rumore residuo (misurati con la centrale attuale ferma e rappresentativi del clima acustico *ante operam*), le emissioni della nuova centrale post rifacimento.

Come detto in precedenza, non è stato possibile eseguire le misure del rumore residuo durante la campagna di misure effettuata a luglio 2017. I rilievi rappresentativi del clima acustico con gli impianti Edison spenti saranno eseguiti in occasione alla prossima occasione utile e la presente relazione sarà aggiornata appena effettuate tali misure.

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>20</b>	Di pagine <b>39</b>	

## 9. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI E CONCLUSIONI

Scopo del presente studio è la previsione dell'impatto acustico della centrale di Marghera Levante dopo gli interventi di rifacimento. L'analisi ha:

- Previsto l'entità delle emissioni sonore della centrale in esercizio dopo gli interventi di progetto;
- Valutato il rispetto dei limiti acustici nell'area di studio, individuando le eventuali scelte progettuali necessarie al rispetto dei limiti vigenti, secondo quanto stabilito dalla Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dal D.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

### LIMITI DI EMISSIONE DI ZONA

Nella tabella successiva i livelli di rumorosità simulati, rappresentativi delle emissioni della sorgente sonora specifica (centrale di Marghera Levante dopo gli interventi di rifacimento con miglioramento ambientale) sono confrontati con i limiti di emissione di zona vigenti in ambiente esterno.

Tabella 5 – Livello di emissione centrale dopo gli interventi di rifacimento con miglioramento ambientale e limiti di emissione

RICETTORI	Classe	EMISSIONI CENTRALE MARGHERA DOPO OPERE DI RIFACIMENTO CON MIGLIORAMENTO AMBIENTALE In dB(A)	Limiti di emissione	Rispetto limiti emissione
<b>Periodo diurno</b>				
1	VI	53,8	65	SI
2		53,2	65	SI
3		54,0	65	SI
4		59,9	65	SI
<b>Periodo notturno</b>				
1	VI	53,8	65	SI
2		53,2	65	SI
3		54,0	65	SI
4		59,9	65	SI

Il confronto fra i valori d'emissione della centrale dopo gli interventi di rifacimento con miglioramento ambientale ed i relativi limiti evidenzia il rispetto dei limiti di emissione diurni e notturni, che in Classe VI si equivalgono. Va precisato che la centrale ha una rumorosità costante e continua per tale ragione le emissioni diurne e notturne si equivalgono.

### LIMITI DI IMMISSIONE

*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.*

La presente relazione sarà aggiornata appena effettuate le misure del rumore residuo che permetteranno di stimare il clima acustico futuro sommando logaritmicamente ai valori di rumore residuo le emissioni della centrale dopo le opere in progetto, valutate con il modello di calcolo (vedi Tab. 4). La stima del livello di immissione futura sarà confrontata con i limiti di immissione di zona vigenti stabiliti dalla zonizzazione acustica del comune di Venezia che assegna all'area di indagine la Classe VI i cui limiti sono paria a 70 dB(A), sia nel periodo diurno che in quello notturno.

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>21</b>	Di pagine <b>39</b>	

### **LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)**

Gli impianti di centrale, dopo il progetto di rifacimento con miglioramento ambientale, non saranno soggetti ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale, perché i ricettori presenti nell'area d'influenza acustica della centrale sono interni alla classe VI, zona esclusivamente industriale.

### **CONCLUSIONI**

L'esame dei risultati della previsione d'impatto acustico consente le seguenti valutazioni, rafforzate dalle assunzioni cautelative adottate:

- le emissioni della sorgente sonora specifica (centrale di Marghera Levante dopo gli interventi di rifacimento con miglioramento ambientale) rispettano i limiti di emissione vigenti ai ricettori;
- il criterio differenziale non è applicabile perché i ricettori sono in Classe VI;
- la valutazione del rispetto dei limiti di immissione sarà effettuata in seguito alle misure del rumore residuo.

### **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 dagli impianti, 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.

### **IL RELATORE**

Dott. Attilio BINOTTI



# **APPENDICE 1**

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

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>23</b>	Di pagine <b>39</b>	

Il programma utilizzato per i calcoli di previsione della rumorosità della centrale 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:

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>24</b>	Di pagine <b>39</b>	

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

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

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>25</b>	Di pagine <b>39</b>	

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 8.0 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;

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>26</b>	Di pagine <b>39</b>	

- 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 Soundplant 8.0, 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 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato “A” in condizioni meteorologiche “favorevoli alla propagazione del suono<sup>8</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>8</sup> E’ noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di “sotto-vento” (downwind, DW) e di inversione termica.

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di Otospro S.r.l.

# APPENDICE 2

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>28</b>	Di pagine <b>39</b>	

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
<b>Comuni con zonizzazione acustica del territorio</b>		
<b>FASCIA TERRITORIALE</b>	<b>DIURNO</b>	<b>NOTTURNO</b>
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.

<b>Classi per zonizzazione acustica del territorio comunale</b>
<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.

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>30</b>	Di pagine <b>39</b>	

## **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

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>31</b>	Di pagine <b>39</b>	

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.

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>				
	<b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>32</b>	Di pagine <b>39</b>	

#### **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.

##### **1.1.1.1.1.1 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.

##### **1.1.1.1.1.2 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.

##### **1.1.1.1.2 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.

##### **1.1.1.1.3 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.

##### **1.1.1.1.3.1.1 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.

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di Otospro S.r.l.

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
	Notturno	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (art. 3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturno	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione <sup>(2)</sup> (art. 4)	Diurno	5	5	5	5	5	-(3)
	Notturno	3	3	3	3	3	-(3)
Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturno	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturno	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (art. 7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	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.

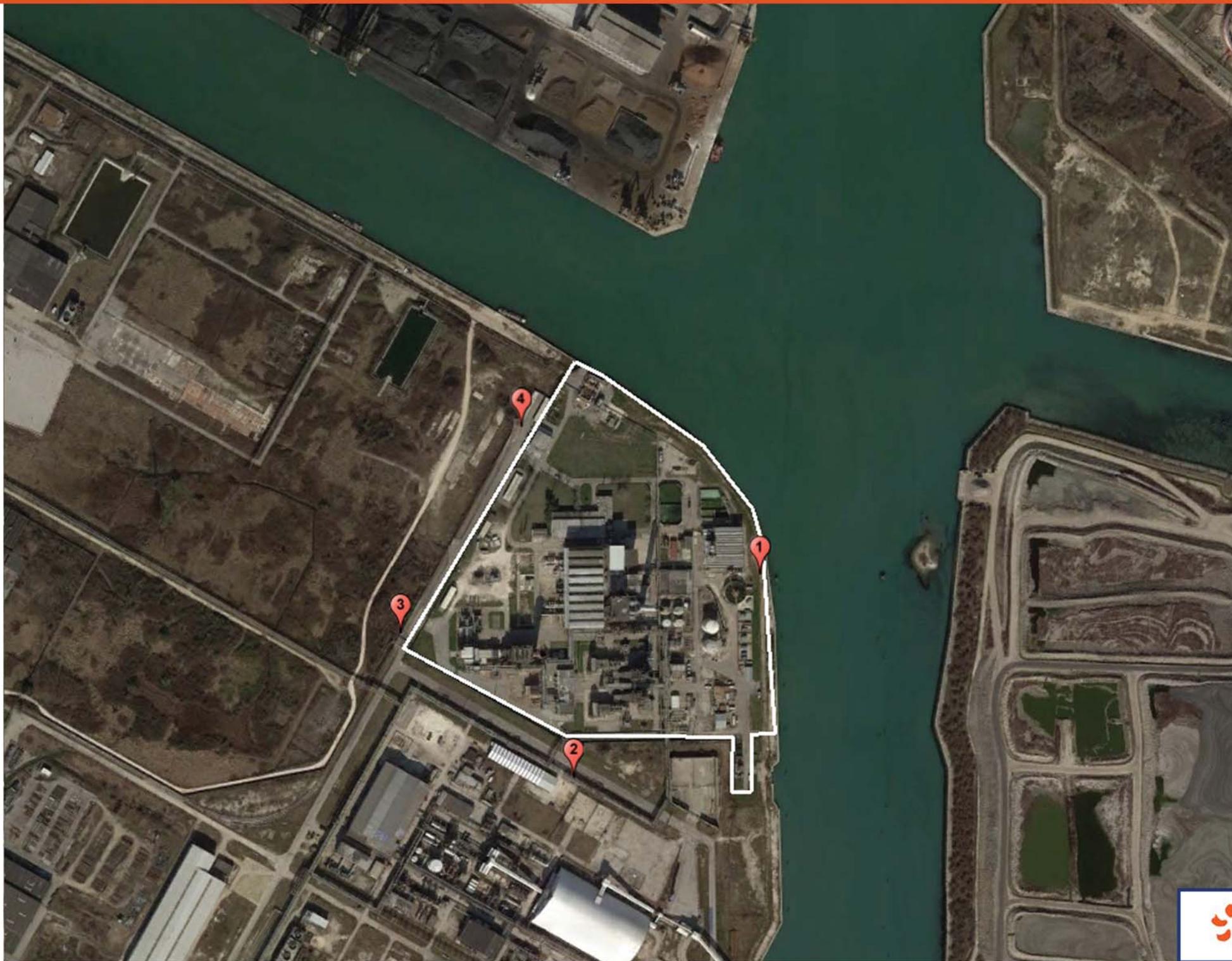
Il rispetto dei limiti di zona (immissione ed emissione) e dei valori (attenzione e qualità) è valutato in base al livello equivalente  $L_{Aeq}$  (livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A) riferito all'intero periodo di riferimento (diurno o notturno) mentre il limite differenziale 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

AREA DI STUDIO E UBICAZIONE DEI RICETTORI

(1 TAVOLA)



RIF: 1269  
REV: A

DATA:  
30.08.2017

TECNICO MISURE:  
Attilio Binotti

HANDLED BY:  
Matteo Bardoneschi

ALLEGATO: 1

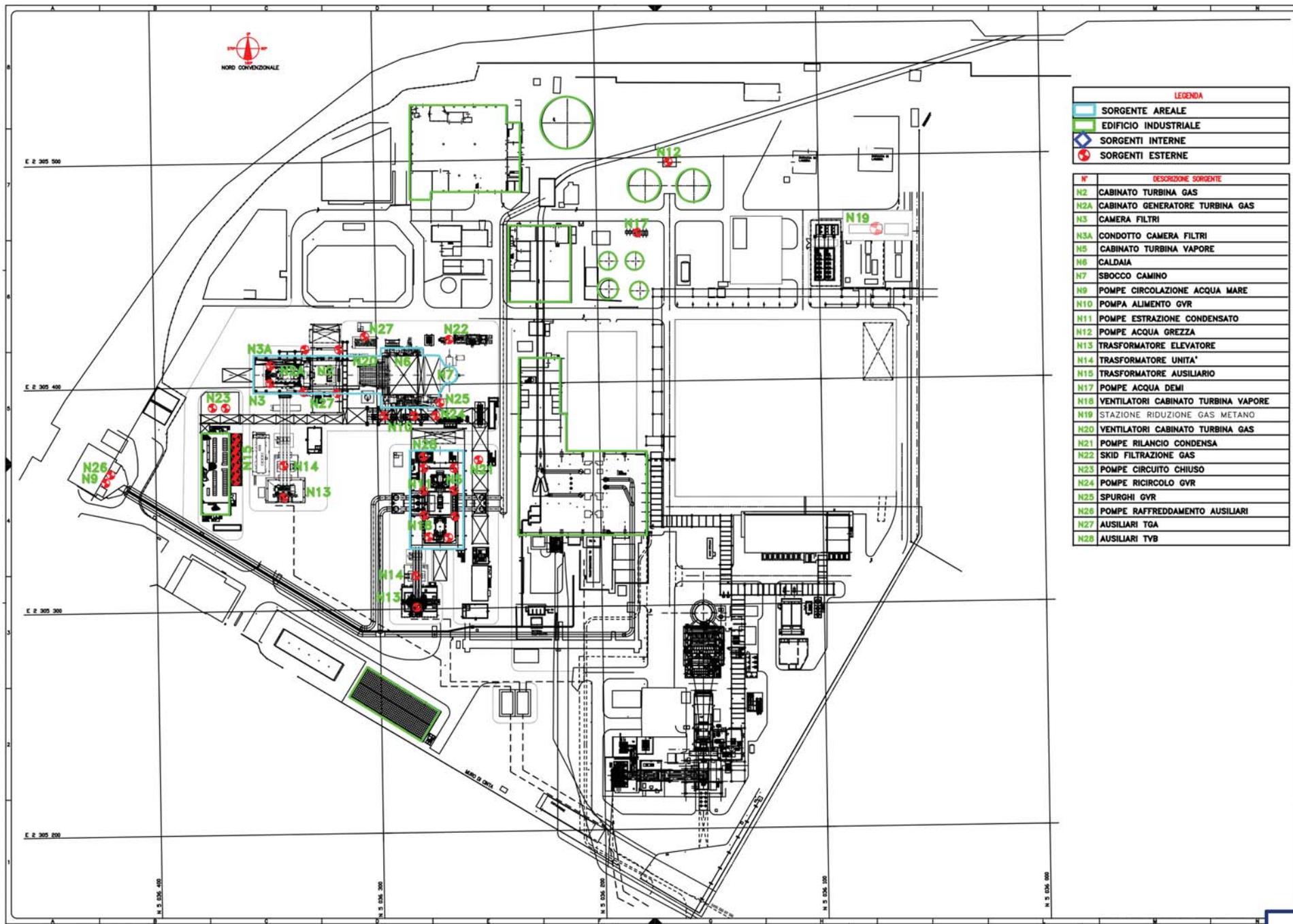


## **ALLEGATO 2**

### **UBICAZIONE DELLE SORGENTI SONORE**

**(1 TAVOLA)**

# UBICAZIONE SORGENTI SONORE



LEGENDA	
	SORGENTE AREALE
	EDIFICIO INDUSTRIALE
	SORGENTI INTERNE
	SORGENTI ESTERNE

DESCRIZIONE SORGENTE	
N2	CABINATO TURBINA GAS
N2A	CABINATO GENERATORE TURBINA GAS
N3	CAMERA FILTRI
N3A	CONDOTTO CAMERA FILTRI
N5	CABINATO TURBINA VAPORE
N6	CALDAIA
N7	SBOCCO CAMINO
N9	POMPE CIRCOLAZIONE ACQUA MARE
N10	POMPA ALIMENTAZIONE GVR
N11	POMPA ESTRAZIONE CONDENSATO
N12	POMPE ACQUA GREZZA
N13	TRASFORMATORE ELEVATORE
N14	TRASFORMATORE UNITA'
N15	TRASFORMATORE AUSILIARIO
N17	POMPE ACQUA DEMI
N18	VENTILATORI CABINATO TURBINA VAPORE
N19	STAZIONE RIDUZIONE GAS METANO
N20	VENTILATORI CABINATO TURBINA GAS
N21	POMPE RILANCIO CONDENSA
N22	SKID FILTRAZIONE GAS
N23	POMPE CIRCUITO CHIUSO
N24	POMPE RICIRCOLO GVR
N25	SPURGHII GVR
N26	POMPE RAFFREDDAMENTO AUSILIARI
N27	AUSILIARI TGA
N28	AUSILIARI TVB

**OTOSPRO**  
INGEGNERIA ACUSTICA

RIF: 1269  
REV: A

DATA:  
30.08.2017

TECNICO MISURE:  
Attilio Binotti

HANDLED BY:  
Matteo Bardoneschi

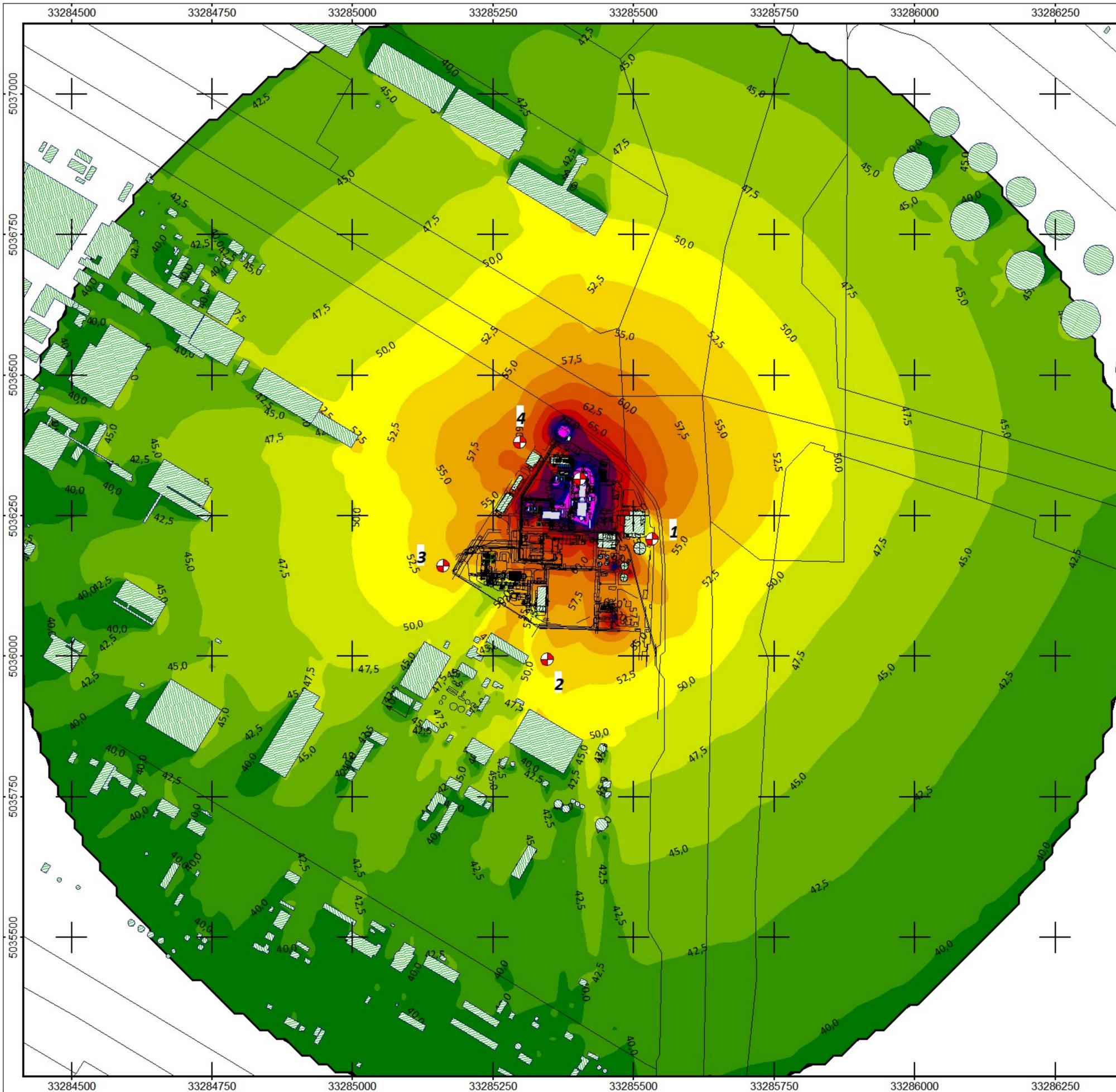
ALLEGATO: 2

	<b>PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b> <b>PROGETTO DI RIFACIMENTO DELLA CENTRALE MARGHERA LEVANTE (VE)</b>				
	RIFERIMENTO <b>1269</b>	DATA <b>08/09/2017</b>	Rev. <b>A</b>	N° pagina <b>38</b>	Di pagine <b>39</b>

## **ALLEGATO 3**

**MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE CENTRALE DOPO LE OPERE DI RIFACIMENTO**

**(1 TAVOLA)**



Customer: Edison S.p.A.  
 Project: Marghera Levante  
 Project-No. 1269 REV.D - 12/09/2017



Allegato

3

**Mapa del rumore**  
**Mapa delle emissioni sonore nuova centrale**

Calculation in 1,7 m above ground

Project engineer: Otospro S.r.l.  
 Created: 12/09/2017  
 SOUNDPlan 8.0 aggiornamento del 04/09/2017

**Levels**  
 in dB(A)

	< 40,0
	40,0 - 42,5
	42,5 - 45,0
	45,0 - 47,5
	47,5 - 50,0
	50,0 - 52,5
	52,5 - 55,0
	55,0 - 57,5
	57,5 - 60,0
	60,0 - 62,5
	62,5 - 65,0
	65,0 - 67,5
	67,5 - 70,0
	70,0 - 72,5



**Length scale 1:7015**  
 0 50 100 200 300 400 m

