

**CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO:
PROGETTO DI RIFACIMENTO
PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO
SISSA TRECASALI (PR)**

PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO



RIFERIMENTO	DATA	REVISIONE E DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1546 VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO	20/07/2020	A PRIMA EMISSIONE	ATTILIO BINOTTI	MAURIZIO MORELLI	ATTILIO BINOTTI

INDICE

1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO
2. DESCRIZIONE PROGETTO
3. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI
4. RICETTORI RAPPRESENTATIVI
5. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ACUSTICO ANTE OPERAM
6. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE
7. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE
8. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO
9. IMPATTO ACUSTICO E 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: UBICAZIONE SORGENTI SONORE (1 TAVOLA)
ALLEGATO 2: MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE (4 TAVOLE)

PROPONENTE

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

- Attività economica: Produzione e distribuzione di energia elettrica;
- Codice NACE: 35.11.

LUOGO: Piazzale Zuccherificio n.3, 43010 Sissa Trecasali (PR).

OBBIETTIVO

Previsione di impatto acustico della centrale termoelettrica di San Quirico durante:

- le attività di cantiere previste dal progetto di rifacimento per aggiornamento tecnologico e
- l'esercizio della centrale nell'assetto futuro di funzionamento.

Per la previsione di impatto il cantiere e l'esercizio a ciclo semplice e combinato sono stati valutati in tre fasi che considerano le condizioni di contemporaneità più impattanti.

L'analisi riportata nelle pagine successive intende:

1. Prevedere l'entità delle emissioni sonore della:
 - **FASE 1:** attività di cantiere necessarie alla preparazione dell'area del nuovo impianto e realizzazione della sezione a ciclo aperto (*cantiere e realizzazione ciclo aperto OCGT*);
 - **FASE 2:** esercizio della sezione a ciclo aperto e contemporaneità delle attività di cantiere necessarie alla realizzazione del ciclo combinato (*ciclo aperto OCGT + cantiere ciclo combinato CCGT*). Prima della messa in servizio della centrale in ciclo combinato (CCGT), la centrale funzionerà in questo assetto per circa 10 mesi;
 - **FASE 3:** impianto nel futuro assetto di esercizio a ciclo combinato (*esercizio ciclo combinato CCGT*).
2. 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".

RIFERIMENTI DEI TCA (TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE)

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

- Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999;
- Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1498 del 10.12.2018;
- 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 del 19.04.2018;
- 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* - Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1964 del 10.12.2018).

La previsione di impatto acustico è stata redatta secondo quanto previsto dalla normativa della Regione Emilia-Romagna e le successive modifiche introdotte dal *D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017 v. par. 3:*

- 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*.

1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

La centrale termoelettrica di San Quirico esistente e l'area di progetto sono ubicate su una porzione di territorio che si estende fra l'abitato di Sissa Trecasali (distante circa 2 km in direzione Ovest rispetto alla centrale) e l'abitato di Torrile (distante circa 400 m in direzione Est). Nell'area adiacente non sono presenti agglomerati abitativi significativi, sono presenti insediamenti produttivi e edifici rurali. La viabilità è assicurata dalla SP 33, a nord, dalla SP10, a sud, e dalla SP9, a est, che collega i centri maggiori. È presente, inoltre, un reticolo di strade minori che mette in comunicazione le diverse aree della campagna.

Di seguito, *Figura 1*, si riporta l'inquadramento dell'area di studio con l'indicazione dell'area di progetto (area arancio) e l'ubicazione dei ricettori rappresentativi dove sono stati eseguiti i rilievi *ante operam*.

Figura 1 – Immagine satellitare area di studio e ubicazione della centrale esistente e dell'area progettuale



CARATTERISTICHE DELL'AREA DI STUDIO

L'area di progetto presenta le caratteristiche ambientali tipiche della pianura parmense caratterizzata da coltivazioni estensive.

- *Superficie*: Pianeggiante;
- *Latitudine*: 44°55'38" N;
- *Longitudine*: 10°18'25" E;
- *Altitudine*: 33 m s.l.m.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 5	Di pagine 49

CARATTERISTICHE DELLE AREE CIRCOSTANTI

L'area di progetto confina con:

A NORD	<ul style="list-style-type: none"> Un'ampia zona agricola, all'interno di questa, alcuni casali disabitati ed un caseificio (Ricettore C - Latteria Sociale S. Luigi) con annessa abitazione e allevamento di suini, a circa 400 metri dal futuro confine Edison, in direzione NE, a circa 400 metri dal futuro confine Edison, il ricettore D (ex associazione dei bieticoltori locali e oggi deposito autotreni con edificio in fase di ristrutturazione).
A EST	<ul style="list-style-type: none"> Una zona agricola a coltivazione estensiva, adiacente a questa, l'oasi faunistica LIPU "Il Cavaliere d'Italia" (Ricettore A). L'oasi comprende un'area umida di circa 315 ettari che include una parte delle vasche di decantazione del vecchio zuccherificio, l'abitato di Torrice a circa 400 m, fra l'oasi e il centro abitato, il mangimificio Fanfoni.
A SUD	<ul style="list-style-type: none"> A sud della centrale si trovano il lievificio Lesaffre¹, in funzione durante i rilievi e lo Zuccherificio Eridania fermo dal 2019, al di là degli impianti, prossimi al confine Edison, aree agricole.
A OVEST	<ul style="list-style-type: none"> Un'ampia zona agricola con all'interno un edificio artigianale dismesso ed un edificio rurale recentemente ristrutturato ed ora abitato, oltre la zona agricola a circa 2 km l'abitato di Trecasali.

2. DESCRIZIONE PROGETTO

La Centrale termoelettrica di San Quirico è attualmente costituita da un ciclo combinato da 138 MWe entrato in servizio nel 1996 i cui elementi principali sono:

- un Turbogas (TG) modello Frame 9E della General Electric (GE) da 93 MW che prevede l'iniezione di vapore in camera di combustione per l'abbattimento degli NOx;
- un Generatore di Vapore a Recupero (GVR) a tre livelli di pressione a circolazione naturale, in particolare: produzione di vapore di alta pressione (AP) a circa 60 bar, produzione di vapore di media pressione (MP) a circa 15 bar destinato al solo abbattimento degli NOx, produzione di vapore a bassa pressione (BP) a circa 6,5 bar;
- una Turbina a Vapore (TV) a condensazione da 45 MW nominali;
- un Condensatore ad Aria per la condensazione del vapore in uscita dalla Turbina a Vapore.

Sono inoltre presenti:

- impianto di produzione acqua demineralizzata;
- sistema di raffreddamento a torri evaporative per gli ausiliari di centrale;
- sistema di adduzione gas naturale, stazione di filtrazione, riduzione e misura;
- impianti di produzione aria servizi e aria strumenti;
- due caldaie ausiliarie, alimentate a gas naturale, per la produzione di vapore durante le fasi di avvio della Centrale.

La Centrale è completata da:

- edifici tecnici;
- sistema di raccolta e convogliamento al punto di scarico dei reflui di Centrale;
- rete stradale interna con illuminazione notturna.

La Centrale è in stato di conservazione dal 1° Aprile del 2015.

¹ Produce lievito per panificazione ed estratto di lievito. L'attività, a ciclo continuo, si sviluppa durante l'intero arco dell'anno
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 Otopro S.r.l.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 6	Di pagine 49

Il progetto di rifacimento per aggiornamento tecnologico prevede:

- la **demolizione delle apparecchiature e degli edifici esistenti**, con la sola eccezione della sottostazione elettrica attuale e del relativo edificio elettrico;
- il riutilizzo degli esistenti sistemi di interconnessione per l'approvvigionamento idrico, per lo scarico dei reflui e per l'adduzione del gas naturale;
- **l'installazione di un nuovo ciclo combinato (CCGT) di ultima generazione, da circa 870 MWe lordi** (rif. condizioni ISO temperatura ambiente 15°C, pressione ambiente 1.010 mbar, umidità relativa 60%), alimentato a gas naturale, composto da un turbogas da circa 590 MWe di classe "H" (TG), un generatore di vapore a recupero (GVR) dotato di un sistema catalitico di abbattimento degli NOx (sistema SCR), una turbina a vapore a condensazione (TV) da circa 280 MWe e un condensatore ad aria;
- l'installazione di un compressore gas necessario per incrementare il valore di pressione del gasdotto a quelli richiesti in ammissione al TG; il funzionamento del compressore gas è previsto non continuativo ma solo come back up in caso di riduzione della pressione di rete che invece, di norma, è tale da poter alimentare la TG senza ulteriori compressioni.
- **l'installazione di un camino di by-pass, posto tra lo scarico del TG e il condotto di ingresso fumi al GVR; tale soluzione permetterà di esercire il TG in ciclo aperto (OCGT) non appena ne sarà terminata l'installazione, vale a dire circa 8 mesi prima della messa in servizio della centrale in ciclo combinato (CCGT).** Una volta completati gli interventi di installazione e messa in servizio del ciclo vapore, la Centrale verrà quindi esercita in ciclo combinato, l'esercizio in ciclo aperto avverrà in caso di indisponibilità del ciclo vapore o per esigenze specifiche dettate dalle richieste del mercato elettrico;
- la realizzazione di una nuova stazione elettrica di utenza (GIS) posta all'interno del perimetro di Centrale, di un nuovo elettrodotto aereo in Alta Tensione (AT) da 380 kV di lunghezza circa 16 km e di una nuova stazione elettrica per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale che sarà realizzata mediante un inserimento in entra-esce sulla linea esistente 380 kV "Caorso – Carpi Fossoli" in località S. Giovanni in Croce; il progetto prevede inoltre l'adeguamento, rispetto al nuovo layout di Centrale, di un tratto della linea elettrica a 132 kV esistente, in particolare la sostituzione di un tratto in aereo con un tratto in cavo interrato;
- la realizzazione, all'interno del sito di Centrale, di 1 nuovo pozzo di back-up da utilizzarsi in caso di indisponibilità della fornitura di acqua grezza dagli esistenti pozzi cointestati con Eridania Sadam e Lesaffre Italia;
- l'adeguamento del percorso di ingresso in Centrale del gasdotto attuale, realizzandone un tratto nuovo e dismettendone uno esistente;
- l'installazione di un sistema di accumulo di energia elettrica tramite batterie (BESS – Battery Energy Storage System) in grado di fornire, in coordinamento con la nuova centrale, i servizi di regolazione richiesti da parte della rete elettrica nazionale

L'installazione esistente occupa un'area di circa 21.000 m². Nella configurazione di progetto la Centrale avrà un'estensione maggiore, interessando alcune aree adiacenti attualmente destinate ad usi agricoli. La superficie della Centrale nella configurazione futura sarà pari a circa 69.800 m².

Il progetto risponde all'esigenza rilevata dal PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima), pubblicato a gennaio 2020 di acquisire nuova capacità di generazione efficiente ed affidabile, mettendo a

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 7	Di pagine 49

disposizione una riserva di potenza elettrica di circa 870 MWe (rif. condizioni ISO temperatura ambiente 15°C, pressione ambiente 1.010 mbar, umidità relativa 60%), velocemente erogabile e facilmente modulabile secondo le richieste del gestore della rete, utilizzando un sito già industrializzato (“brownfield”), sul quale è presente una centrale termoelettrica non adatta ad operare nell’attuale mercato dei servizi a causa della vetustà tecnologica. Il nuovo ciclo combinato sarà allineato alle conclusioni sulle BAT per i Grandi Impianti di Combustione e rispetterà i lower limits dei BAT-AELs per le emissioni di NOx.

La soluzione di esercire la Centrale in ciclo aperto subito dopo aver completato l’installazione del turbogas consente di anticipare la fornitura di energia elettrica in modo da garantire nel minor tempo possibile la capacità di produzione necessaria al fine di supportare l’effettivo phase-out dal carbone entro il 2025 ed il correlato sviluppo delle fonti rinnovabili. La scelta impiantistica di installare il camino di by-pass consentirà anche di esercire il turbogas in caso di indisponibilità del ciclo vapore: ciò aumenta l’affidabilità della Centrale nel fornire con continuità capacità di produzione elettrica, in conformità a quanto richiesto dal PNIEC.

La nuova Centrale si configurerà come un moderno sistema di generazione elettrica caratterizzato da elevate flessibilità, garantita anche dall’abbinamento del sistema di storage elettrico (BESS), ed efficienza e sarà in grado di garantire la continuità del servizio, in sicurezza ed economia.

Le caratteristiche delle opere di progetto sono descritte in modo dettagliato nelle relazioni che accompagnano il progetto e le specifiche relazioni d’impatto ambientale.

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.*

La mancata istituzione della Commissione Interministeriale e la conseguente approvazione di decreti che rendono coerenti limiti e descrittori acustici della normativa nazionale a quanto previsto dalla *direttiva 2002/49/CE*, aumenta le incertezze presenti nella normativa nazionale sul rumore. In particolare, la mancata

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 8	Di pagine 49

attribuzione dei valori limite di immissione specifica e l'abbozzata ridefinizione dei valori di attenzione, introducono modifiche al quadro normativo precedente senza completarle. I tecnici estensori del presente documento confrontano i risultati con i limiti vigenti e riguardo ai limiti di emissione adottano l'interpretazione al momento prevalente emersa durante i lavori preparatori.

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, i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo:

- **Valore limite assoluto d'immissione**²: 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**³: più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d'immissione della sorgente specifica in esame. L'articolo 9 del D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017, modifica l'articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Al comma a - punto 34 definisce il *valore limite di immissione specifico* come *valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore*. Considerato quanto emerso durante i lavori preparatori e le informazioni disponibili in merito all'iter del D.lgs. 42/2017, i limiti della *Tabella B* (valori limite di emissione) del DPCM 14/11/97 *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"* saranno associati ai valori limite di immissione specifico;
- **Valore limite differenziale d'immissione**: valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo⁵, purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale⁶ e quella residua⁷, in ambiente abitativo⁸, 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"*).

² 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).

³ 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 posizioni 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.

⁴ Che aggiunge il punto *h bis* all'articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447

⁵ 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.

⁶ *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

⁷ *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.

⁸ Non potendo eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo né calcolare con precisione l'attenuazione a finestre aperte del livello tra l'esterno e l'interno degli edifici ricettori, si considera che il rumore residuo e ambientale diminuiscano in pari misura tra esterno ed interno degli ambienti abitativi. La valutazione del criterio differenziale sarà effettuata in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 9	Di pagine 49

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

Le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine ai futuri impianti sono siti nei territori dei comuni di Torrile e Sissa Trecasali, nato il primo gennaio 2014 dalla fusione de gli ex comuni di Sissa e Trecasali oggi disciolti. Entrambi i comuni sono dotati di zonizzazione acustica secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a, della legge 26.10.1995 n. 447 "*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*"⁹. Di seguito, *Figura 2* e *Figura 3*, si riportano gli estratti delle classificazioni acustiche vigenti con l'ubicazione dei quattro ricettori rappresentativi.

La procedura autorizzativa della futura centrale ai sensi della Legge 55/2002, prevede che il "*rilascio dell'autorizzazione produce l'effetto di variante urbanistica*". Ovvero il Comune è tenuto a prendere atto della programmazione nazionale e recepire ove necessario, le variazioni introdotte dall'Autorizzazione Unica:

- Cambio di destinazione urbanistica dell'area della futura centrale;
- Cambio di classe acustica dell'area della futura centrale e delle aree limitrofe al fine di risolvere i salti di classe vietati dalla normativa nazionale e regionale.

⁹ Comune Sissa Trecasali: ZA adottata con Delibera di Consiglio Comunale n.11 del 12.5.2020.

Comune di Torrile: ZAC var 2013 approvata con Delibera di Consiglio Comunale n. 11 del 9.4.14.

Figura 2 – Zonizzazione acustica Sissa Trecasali e Torrile

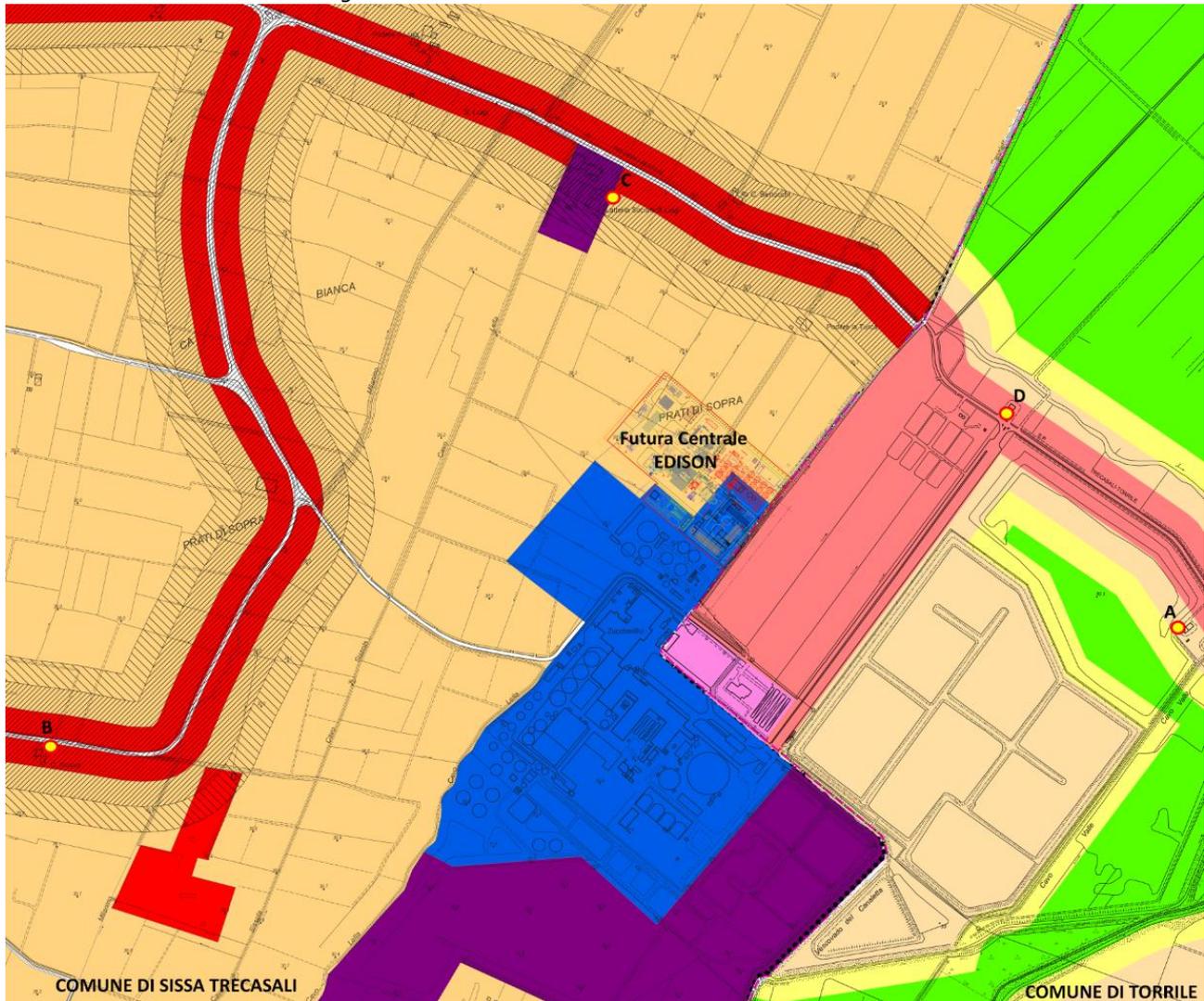
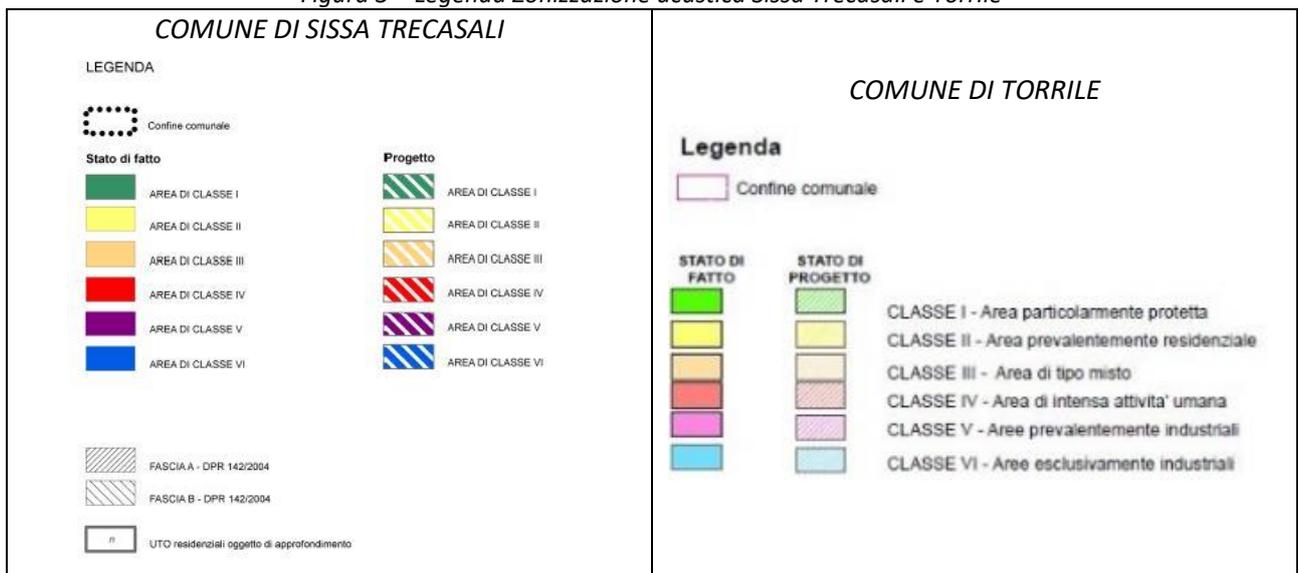


Figura 3 – Legenda Zonizzazione acustica Sissa Trecasali e Torrile



	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 11	Di pagine 49

- L'area Edison è sita interamente nel comune di Sissa Trecasali. L'area della vecchia centrale, perimetro verde in *Figura 2*, è classificata in *Classe VI "Aree esclusivamente industriali"*, mentre l'area di progetto ricade sia in classe VI (corrispondente all'area della Centrale esistente) che in *Classe III "Aree di tipo misto"*;
- I ricettori B e C, ricadenti anch'essi nel comune di Sissa Trecasali, ricadono rispettivamente in *Classe IV "Aree di intensa attività umana"* e *Classe V "Aree prevalentemente industriali"*;
- Il ricettore A, appartenente al comune di Torrile, è ubicato *Classe III "Aree di tipo misto"*. Il ricettore D, anch'esso sito anch'esso a Torrile, è invece ubicato in *Classe IV "Aree di intensa attività umana"*.

La conformità della futura centrale ai limiti di zona sarà valutata conservativamente. Si considerano le classi acustiche vigenti ai ricettori senza valutare le revisioni che il cambio urbanistico e il superamento dei salti di classe previsti a pag. 10 potrebbero determinare.

I limiti di zona ai ricettori sono i seguenti:

Tabella 1.a – Limiti di zona ai ricettori

Classe III Ricettore A
<ul style="list-style-type: none"> • Limiti di immissione: diurno 60 dB(A); notturno 50 dB(A) • Limiti di emissione: diurno 55 dB(A); notturno 45 dB(A)
Classe IV Ricettore B e Ricettore D
<ul style="list-style-type: none"> • Limiti di immissione: diurno 65 dB(A); notturno 55 dB(A) • Limiti di emissione: diurno 60 dB(A); notturno 50 dB(A)
Classe V Ricettore C
<ul style="list-style-type: none"> • Limiti di immissione: diurno 70 dB(A); notturno 60 dB(A) • Limiti di emissione: diurno 65 dB(A); notturno 55 dB(A)

I ricettori A, C e D sorgono all'interno delle fasce di pertinenza stradale della SP43 mentre il ricettore B ricade all'interno della fascia di pertinenza di via Fabrizio de André.

Secondo quanto stabilito dall'art. 3 comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*", il rumore prodotto dall'infrastruttura non concorre al superamento dei limiti di immissione di zona. La rumorosità stradale di queste infrastrutture, catalogabile come "*Cb – extraurbana secondaria*" è assoggettata ai 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*".

Di seguito di riportano i limiti di immissione per le infrastrutture stradali definiti dal D.P.R. n. 142 del 30 Marzo 2004. Tali limiti sono validi all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura, aree nelle quali il rumore prodotto dal traffico veicolare dell'infrastruttura non concorre al raggiungimento del limite di zona. All'esterno di dette fasce, le infrastrutture stradali concorrono invece al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione ex DPCM 14/11/97.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 12	Di pagine 49

Tabella 1.b - Limiti previsti nel D.P.R. 30/04/2004

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]	Notturno [dBA]	Diurno [dBA]	Notturno [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			

LIMITI IN AMBIENTE ABITATIVO – APPLICABILITA' CRITERIO DIFFERENZIALE

Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua, in ambiente abitativo¹⁰, 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"). Il criterio differenziale non si applica 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.

Con la sola eccezione della sottostazione elettrica e relativo edificio, gli impianti termoelettrici esistenti, costruiti nel 1995 e messi a regime l'11 luglio 1996, verranno rimossi. **La nuova centrale è soggetta ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale perché successiva alla entrata in vigore del DM 11.12.1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo". Anche le attività di cantiere, seppur temporanee, sono soggette ai limiti d'immissione previsti dal criterio differenziale.** Nella successiva tabella sono indicati i limiti differenziali. La determinazione dei limiti differenziali che la nuova centrale e le attività di cantiere sono tenute a rispettare, avverrà in base al livello equivalente orario più basso rilevato nel periodo diurno e notturno (condizione più conservativa). Questo intervallo orario può essere considerato rappresentativo, rispetto alla caratteristica di variabilità del rumore *ante operam* presente ai ricettori, dovuto principalmente all'avifauna, ai passaggi veicolari, alle attività agricole/allevamento e al rumore di fondo caratterizzato dagli altri impianti ancora in funzione presenti nell'area di indagine (lievitificio e mangimificio).

¹⁰ 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.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 13	Di pagine 49

Tabella 1.c – Limiti d'immissione differenziali nuova centrale e attività di cantiere

Ricettore	Δ fra rumorosità <i>ante operam</i> e rumorosità <i>post operam</i>
A B C D	Periodo diurno
	Δ fra rumore ambientale (clima acustico futuro) e il rumore residuo nell' ora in cui il L_{Aeq} è minore Massimo +5 dB
	Periodo notturno
	Δ fra rumore ambientale (clima acustico futuro) e il rumore residuo nell' ora in cui il L_{Aeq} è minore Massimo +3 dB

La verifica del rispetto dei limiti differenziale si esegue negli ambienti abitativi interni. I rilievi acustici *ante operam* in continuo sono stati eseguiti all'esterno dell'abitazione: nella scelta della posizione si è privilegiato la rappresentatività della misura, eseguita nell'arco dell'intero periodo diurno/notturno, 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. Una ricerca universitaria condotta su 65 appartamenti esposti al rumore da traffico, 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.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO			
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 14

4. RICETTORI RAPPRESENTATIVI

L'indagine volta all'individuazione della rumorosità *ante operam*, vedi documento "*Monitoraggio acustico ante operam - Progetto di rifacimento per aggiornamento tecnologico – centrale termoelettrica di san Quirico*" rif. 1526 OTOSPRO del 13.7.2020, è stata eseguita, il 25/26 maggio 2020 e 29/30 giugno 2020, in corrispondenza dei ricettori indicati in *Figura 4*. I ricettori A (abitazione sita a Torrile), B (abitazione sita a Sissa Trecasali), C (Caseificio S. Luigi con abitazione) e D (ex associazione bieticoltori, oggi in fase di ristrutturazione) sono rappresentativi delle aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine agli impianti Edison, esistenti e di progetto.

Figura 4 – Ubicazione dei ricettori



Durante i rilievi, sia a maggio che a giugno:

- la centrale esistente non era in funzione perché in congelamento dal primo aprile 2015, lo zuccherificio Eridania è fermo dal 2019;
- il lievificio Lesaffre e il mangimificio Fantoni erano invece in attività.

Le misure sono state eseguite secondo le modalità previste dal decreto del 16.3.1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*". Per la metodologia del monitoraggio, le condizioni meteo presenti durante i rilievi e i certificati della strumentazione si rimanda al documento "*Monitoraggio acustico ante operam - Progetto di rifacimento per aggiornamento tecnologico – centrale termoelettrica di san Quirico*" rif. 1526 OTOSPRO del 13.7.2020.

RICETTORE A - Via S. Allende 29, Torrile, Parma.

Coordinate: 44°55'35.76"N - 10°18'58.04"E

Misura eseguita al confine NO del giardino dell'abitazione. Microfono a 4 m di altezza da terra.

Sorgenti sonore: avifauna, passaggi veicolari, fondo determinato da impianti mangimificio.



RICETTORE B – Via Mozza 2, Sissa Trecasali, Parma.

Coordinate: 44°55'29.95"N 10°17'17.89"E

Misura eseguita in prossimità dell'abitazione recentemente ristrutturata, all'esterno della recinzione in posizione conservativa lungo la congiungente futuri impianti - ricettore.

Microfono a 4 m di altezza da terra.

Sorgenti sonore: passaggi veicolari, avifauna, attività agricole, cani



RICETTORE C – Allevamento / Caseificio S. Luigi, Sissa Trecasali, Parma.

Coordinate: 44°56'4.25"N - 10°18'8.38"E

Caseificio ubicato a sud della strada Torrile - Trecasali.

Misura eseguita sul lato SE dell'allevamento, a 4 m di altezza da terra.

Sorgenti sonore: Allevamento suini, traffico veicolare leggero e pesante sulla provinciale, avifauna e ortotteri



RICETTORE D – Edificio ex associazione bieticoltori Torrile, Parma

Coordinate: 44°55'50.00"N - 10°18'43.00"E

Cantiere edile in prossimità dell'edificio ex bieticoltori.

Misura eseguita a 4 m di altezza da terra.

Sorgenti sonore: traffico leggero pesante sull'adiacente provinciale, pompa depuratore funzionamento discontinuo, avifauna, ortotteri



	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 17	Di pagine 49

5. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ACUSTICO ANTE OPERAM

I livelli sonori acquisiti nella campagna di misure *ante operam* sono riportati di seguito. Nell'ultima colonna della *Tabella 2.a* sono indicate le sorgenti sonore che hanno influenzato i rilievi acustici.

Tabella 2.a – Rumorosità ante operam

RICETTORI	Classe	L_{AeqTR} In dB(A)	L_{A90} In dB(A)	K_T	K_I	K_B	L_{AeqTR} Corretto e arrotondato a 0,5	L_{A90} Corretto e arrotondato a 0,5	L_{Aeq} ora rumorosità più bassa dB(A)	Limiti immissione	Limiti emissione	Limiti immissione differenziale	Sorgenti sonore
Periodo diurno													
A	III	48,4	41,8	0	0	0	48,5	42	46,1 12:00 - 13:00	60	55	L_{Aeq} ora rumorosità più bassa +5 dB	Avifauna, passaggi veicolari, fondo determinato da impianti attività produttive esistenti
B	IV	60,9	41,1	0	0	0	61	41	55,5 20:00 - 21:00	65	60		Passaggi veicolari, avifauna, attività agricole, cani
C	V	59,1	43,9	0	0	0	59	44	46,4 21:00 - 22:00	70	65		Allevamento suini, Traffico veicolare leggero e pesante sulla provinciale, avifauna e ortotteri
D	IV	59,8	46	0	0	0	60	46	52,8 21:00 - 22:00	65	60		Traffico leggero pesante sull'adiacente provinciale, pompa depuratore funzionamento discontinuo, avifauna, ortotteri
Periodo notturno													
A	III	50,2	39,9	0	0	0	50	40	45,1 04:00 - 05:00	50	45	L_{Aeq} ora rumorosità più bassa +3 dB	Avifauna, passaggi veicolari
B	IV	51,7	40,1	0	0	0	51,5	40	41,3 02:00 - 03:00	55	50		Passaggi veicolari, avifauna, cani
C	V	45,2	41,4	0	0	0	45	41,5	42,9 02:00 - 03:00	60	55		Allevamento suini, passaggi veicolari, avifauna e ortotteri
D	IV	50,9	39,2	0	0	0	51	39	44,6 01:00 - 02:00	55	50		Passaggi veicolari sull'adiacente provinciale, pompa depuratore funzionamento discontinuo, avifauna, ortotteri

Durante i rilievi la centrale esistente non era in funzione perché in conservazione dal primo aprile 2015, lo stesso lo zuccherificio Eridania fermo dal 2019. Il lievificio Lesaffre e il mangimificio Fantoni erano invece in normale attività. L'analisi delle misure ha evidenziato quanto segue:

- Non è stata rilevata la presenza di componenti tonali stazionarie, impulsive e di bassa frequenza;
- Il clima acustico è determinato dalle attività presenti nelle aree adiacenti ai ricettori, dalle infrastrutture stradali e dai rumori naturali presenti nell'area di studio;
- Nel periodo diurno e in quello notturno:

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO			
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 18

- I livelli equivalenti¹¹ dell'intero periodo di riferimento e nell'ora in cui i valori sono più bassi, sono conformi ai limiti di zona stabiliti dalla classificazione acustica.
- I livelli *ante operam* sono superiori al valore di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte e pari a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno, anche negli intervalli orari in cui i livelli di rumorosità sono più bassi:
- I livelli di fondo esistenti, presso tutti i ricettori, sono inferiori ai limiti di immissione vigenti e anche ai limiti di emissione di zona stabiliti dalla zonizzazione acustica.

Come anticipato al *paragrafo 3*, la **determinazione dei limiti differenziali sarà stabilita in base al livello più basso rilevato nel periodo di riferimento (L_{AeqTM} orario)**. Per la **determinazione dei limiti differenziali durante le attività di cantiere sarà utilizzato il livello più basso (L_{AeqTM} orario) rilevato nel periodo di attività di cantiere ovvero tra le 7:00 e le 20:00**. I valori orari più bassi riscontrati in questo intervallo sono riportati nella seguente **Tabella 2.b**

Tabella 2.b – Rumorosità oraria più bassa nell'intervallo di attività del cantiere

Ricettore	L _{Aeq} ora rumorosità più bassa nell'intervallo di attività del cantiere	Ora considerata
A	46,1	12:00 – 13:00
B	57,2	19:00 – 20:00
C	47,5	12:00 – 13:00
D	57,9	19:00 – 20:00

Il rispetto del differenziale sarà valutato nell'ora di massimo disturbo ovvero, sommando logaritmicamente al L_{AeqTM} orario più basso, le emissioni del cantiere e degli impianti nelle condizioni operative di maggior impatto. I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, i rilievi, per i motivi esposti in precedenza, sono stati eseguiti all'esterno del ricettore, 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 onde sonore.

6. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

La valutazione d'impatto acustico richiede l'impiego di un modello matematico dedicato alla propagazione acustica in ambiente esterno delle sorgenti industriali e conforme alla ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors", Parte 1 "Calculation of the absorption of sound by the atmosphere" e Parte 2 "General method of calculation".

Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando i disegni ricevuti dal committente e la CTR (*Carta Tecnica Regionale*). Le altezze e le caratteristiche degli edifici presenti nell'area di studio sono state rilevate dai disegni ricevuti e durante il sopralluogo eseguito nell'area di progetto.

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 di 15°;**
 - **Umidità del 70%;**
 - **Ground factor: 0,6;**
- (G= 0 Superficie completamente riflettente – G = 1 Superficie completamente assorbente)**

¹¹ Tenuto conto del contributo del traffico veicolare

7. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Le caratteristiche delle principali sorgenti sonore del cantiere e dell'esercizio a ciclo semplice e combinato sono riportate nelle tabelle successive e nelle tavole di layout in *Allegato 1*.

- Le dimensioni e le caratteristiche acustiche degli impianti e delle macchine sono state determinate dai progettisti considerando le fasi di cantiere e le condizioni d'esercizio più rumorose.
- Le caratteristiche sonore diverranno le specifiche d'acquisto dei singoli componenti;
- I progettisti hanno inoltre fornito i dati relativi ai flussi di traffico riguardanti le attività di cantiere ed esercizio;
- In mancanza di ulteriori dati, la caratterizzazione è stata effettuata in dB(A).

FASE 1 (CANTIERE E REALIZZAZIONE CICLO APERTO OCGT)

Il cantiere opererà in parallelo su due fronti differenti: il primo quello a sud della nuova area di centrale dove sono presenti gli edifici e gli impianti che verranno completamente smantellati, il secondo fronte sarà invece attivo nelle aree in cui verrà costruita la nuova centrale termoelettrica.

Tabella 3 – FASE 1: principali sorgenti sonore cantiere demolizioni e preparazione area impianto

Mezzo	Potenza sonora LWA	Numero Mezzi Nella fase di cantiere più rumorosa	
Escavatori gommati e cingolati	106	2	
Pale e grader	108	2	
Bulldozer	108	1	
Macchine trivellatrici	116	2	
Vibrofinitrici e rulli compattatori	101	2	
Betoniere e pompe carrate per calcestruzzo	97	4	
Sollevatore telescopico	104,5	1	
Carrello elevatore/piattaforma aerea	60	2	
Autocarri e autoarticolati per trasporto materiali e attrezzature	101	8	
Autogrù carrate	112	2	
Autogrù cingolata (600 ton)	111,5	1	
Gru a torre	110	1	
Compressore	101	2	
POTENZA SONORA TOTALE	122,5	La potenza sonora totale è stata distribuita su tutta l'area di cantiere	
Sorgente	Flusso orario (SOLO PERIODO DIURNO)	Livello di emissione Sonora <i>Traffico veicolare</i>	NOTE
CAMION E BETONIERE TRASPORTO MATERIALI	7,5 mezzi ora Flusso pulsato su asfalto 60 mezzi giorno in ingresso 60 mezzi giorno in uscita	75,9 dB(A) Livello di emissione Lunghezza Tracciato 1300 m	Il livello di emissione determinata dai mezzi pesanti, data la variabilità degli automezzi, è stato ricavato dallo standard XPS 31-133, così come raccomandato dalle linee guida relative ai metodi di calcolo (Gazzetta ufficiale dell'unione europea 6 agosto 2003).

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 20	Di pagine 49

Il cantiere sarà attivo 13 ore nel solo periodo diurno: dalle 07:00 alle 20:00.

Nella successiva *Tabella 6* la rumorosità emessa dal cantiere è stata calcolata:

- Sull'intero periodo di riferimento diurno (16 ore dalle 06:00 alle 22:00) distribuendo il rumore generato nelle 13 ore di attività sull'intero periodo di riferimento per valutare il rispetto dei limiti di emissione ed immissione vigenti;
- Nelle sole ore di funzionamento del cantiere per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo.

FASE 2 (CICLO APERTO OCGT + CANTIERE REALIZZAZIONE CICLO COMBINATO CCGT)

Tabella 4.1 – FASE 2: principali sorgenti sonore cantiere

Mezzo		Potenza sonora LWA	Numero Mezzi Nella fase di cantiere più rumorosa
Escavatori gommati e cingolati		106	2
Pale e grader		108	2
Betoniere e pompe carrate per calcestruzzo		97	4
Sollevatore telescopico		104,5	1
Carrello elevatore/piattaforma aerea		60	2
Autocarri e autoarticolati per trasporto materiali e attrezzature		101	8
Autogrù carrate		112	2
Autogrù cingolata (600 ton)		111,5	1
Gru a torre		110	1
Compressore		101	2
POTENZA SONORA TOTALE		119,5	La potenza sonora totale è stata distribuita su tutta l'area di cantiere
Sorgente	Flusso orario (SOLO PERIODO DIURNO)	Livello di emissione Sonora Traffico veicolare	NOTE
CAMION E BETONIERE TRASPORTO MATERIALI	7,5 mezzi ora Flusso pulsato su asfalto 60 mezzi giorno in ingresso 60 mezzi giorno in uscita	75,9 dB(A) Livello di emissione Lunghezza Tracciato 1300 m	Il livello di emissione determinata dai mezzi pesanti, data la variabilità degli automezzi, è stato ricavato dallo standard XPS 31-133, così come raccomandato dalle linee guida relative ai metodi di calcolo (Gazzetta ufficiale dell'unione europea 6 agosto 2003).

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 21	Di pagine 49

Tabella 4.2 – FASE 2: principali sorgenti sonore ciclo aperto

N°	Descrizione sorgente	N°	Tipo	Dimensione	Pressione ad 1 metro	Potenza sonora
					dBa	nella fase di massimo carico dBa
1A	Edificio Turbina gas	1	areale		60	99
1B	Camera Filtri Inlet	1	areale		77	105
1B	Camera Filtri Pareti	1	areale		70	100
1C	Ventilatori edificio turbina a gas	8	puntiforme		70	85
8	Trasformatori TG	3	areale	4*3*4		90
10	Trasformatore unità	2	areale	5*2*4	70	91,5
13	Stazione riduzione gas metano	1	areale	23*18	80	108
14	Trasformatore serv. ausiliari	10	areale	1,8*1*2,5	65	82,7
15	Fabbricato GIS	1	areale	28*15*10	65	97
18	Camino ByPass - Corpo	1	areale	d8*20h	80	109
18	Camino ByPass - Bocca	1	areale	d8		105
18	Camino ByPass - BASE	1	areale	20*10*10	75	105
23	Cabinato pompe alimento	1	areale	4,6*8,5*4	75	98,8
28	Aircooler	1	areale			102
37	Edificio Compressore Metano	1	areale	24*21*9	65	97
48	Pompe circuito chiuso	2	areale	1*1*1	80	95
54	Pompe acqua industriale	2	areale	1*1*1	80	95
55	Pompe acqua demi	2	areale	1*1*1	80	95

Anche in questo caso il cantiere funzionerà 13 ore nel periodo diurno e la sua rumorosità è stata calcolata con la stessa metodologia indicata nella FASE 1. La centrale a ciclo aperto, a differenza del cantiere, funzionerà invece a ciclo continuo con una rumorosità stazionaria.

In *Tabella 7* la rumorosità emessa della fase due è stata calcolata:

- nel periodo diurno: considerando l'esercizio della centrale a ciclo aperto in contemporanea alle attività di cantiere necessarie alla realizzazione del ciclo combinato;
- nel periodo notturno: considerando l'esercizio della sola centrale a ciclo aperto OCGT. Prima della messa in servizio della centrale in ciclo combinato (CCGT), la centrale funzionerà in questo assetto per circa 10 mesi. L'esercizio in ciclo aperto avverrà anche in caso di indisponibilità del ciclo vapore o per esigenze specifiche dettate dalle richieste del mercato elettrico.

FASE 3 (ESERCIZIO CICLO COMBINATO CCGT)

Una volta completati gli interventi di installazione e messa in servizio del ciclo vapore, la Centrale verrà esercitata in ciclo combinato. Il nuovo ciclo combinato sarà allineato alle conclusioni sulle BAT per i Grandi Impianti di Combustione e rispetterà i lower limits dei BAT-AELs per le emissioni di NOx.

Tabella 5 – FASE 3: principali sorgenti sonore

N°	Descrizione sorgente	N°	Tipo	Dimensione	Pressione ad 1 metro	Potenza sonora
					dBA	nella fase di massimo carico dBA
1A	Edificio Turbina gas	1	areale		60	99
1B	Camera Filtri Inlet	1	areale		77	105
1B	Camera Filtri Pareti	1	areale		72	102
1C	Ventilatori edificio turbina a gas	8	puntiforme		70	85
2A	HRSO	1	areale		70	110
2B	HRSO - Corpo Camino	1	areale	d10*50h	60	93
2B	HRSO - Bocca Camino	1	areale	d 10		100
3A	Edificio turbina a vapore	1	areale		60	99
3B	Ventilatori edificio turbina vapore	10	puntiforme		70	85
3C	Edificio Quadri TV	1	areale		55	92,3
8A	Trasformatori TG	3	areale	4*3*4		90
8B	Trasformatori TV	1	areale	8*4,6*8		90
10	Trasformatore unità	2	areale	5*2*4	70	91,5
13	Stazione riduzione gas metano	1	areale	23*18	80	108
14	Trasformatore serv. ausiliari	10	areale	1,8*1*2,5	65	82,7
15	Fabbricato GIS	1	areale	28*15*10	65	97
18	Camino ByPass - BASE	1	areale	20*10*10	75	105
23	Cabinato pompe alimento	1	areale	4,6*8,5*4	75	98,8
24	Condensatore	1	areale			105
24	Condensatore - Condotta Vapore	1	areale	15*7*7	80	105,7
28	Aircooler	1	areale			102
37	Edificio Compressore Metano	1	areale	24*21*9	65	97
47	Pompe estrazione condensato	2	areale		80	100
48	Pompe circuito chiuso	2	areale	1*1*1	80	95
54	Pompe acqua industriale	2	areale	1*1*1	80	95
55	Pompe acqua demi	2	areale	1*1*1	80	95
56	Pompe ricircolo GVR	1	areale	1*1*1	80	95
57	Pompe rilancio condensa	1	areale	1*1*1	80	95
58	RIU	9	areale	6*2,5*2,7	69	90,1
59	RSU	9	areale	6*2,5*2,7	70	91,1

La centrale, nell'assetto a ciclo combinato, marcerà a ciclo continuo con una rumorosità stazionaria. Per tale ragione nella *Tabella 8* la rumorosità diurna e quella notturna si equivalgono.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 23	Di pagine 49

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;
- S è la superficie totale, calcolata ad un metro dalla sorgente;
- $S_0 = 1$ m².

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.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 24	Di pagine 49

8. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO

Per valutare l'impatto acustico delle fasi previste dal progetto di rifacimento della centrale termoelettrica di San Quirico, le caratteristiche delle sorgenti sonore (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 8.2 (vedi *Appendice 1*) conforme alla ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors", Parte 1 "Calculation of the absorption of sound by the atmosphere" e Parte 2 "General method of calculation".

Per la previsione di impatto acustico il cantiere e l'esercizio a ciclo semplice e combinato sono stati valutati in tre fasi che considerano le condizioni di contemporaneità più impattanti:

- **FASE 1:** attività di cantiere necessarie alla preparazione dell'area del nuovo impianto e realizzazione della sezione a ciclo aperto (*cantiere e realizzazione ciclo aperto OCGT*);
- **FASE 2:** esercizio della sezione a ciclo aperto e contemporaneità delle attività di cantiere necessarie alla realizzazione del ciclo combinato (*ciclo aperto OCGT + cantiere ciclo combinato CCGT*). Prima della messa in servizio della centrale in ciclo combinato (CCGT), la centrale funzionerà in questo assetto per circa 10 mesi. L'esercizio in ciclo aperto avverrà anche in caso di indisponibilità del ciclo vapore o per esigenze specifiche dettate dalle richieste del mercato elettrico;
- **FASE 3:** impianto nel futuro assetto di esercizio a ciclo combinato (*esercizio ciclo combinato CCGT*).

La previsione di impatto acustico delle fasi sopra elencate è basata sui dati di progetto forniti dalla committente. Nello studio sono state considerate le seguenti ipotesi conservative:

- Contemporaneità di funzionamento di tutti gli impianti e macchine. Sono stati considerati sempre in marcia anche le sorgenti sonore con un funzionamento discontinuo;
- Previsione d'impatto a 4m da terra. La scelta di prevedere la rumorosità a tale altezza consente di verificare i livelli di rumorosità alla quota delle abitazioni più esposta alle emissioni sonore del cantiere e dell'impianto nei vari assetti di funzionamento;
- Presenza in tutte le direzioni di condizioni di sottovento per tutti i ricettori;
- Per le attività di cantiere sono state considerate le fasi più impattanti dal punto di vista acustico, con il maggior numero di mezzi in azione contemporaneamente;
- 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,*
 - allo **standard XPS 31-133**, così come raccomandato dalle linee guida relative ai metodi di calcolo (Gazzetta ufficiale dell'unione europea 6 agosto 2003).

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 consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 25	Di pagine 49

- Durante la Fase 1 e la Fase 2 sono previsti dei rilevamenti fonometrici. In caso di superamento dei limiti saranno attuate specifiche misure di mitigazione del rumore;
- Entro 6 mesi dalla messa in esercizio della centrale a ciclo combinato CCGT, è previsto un monitoraggio per verificare l'impatto sonoro ai ricettori. I rilievi consentiranno di verificare se la rumorosità con l'impianto in esercizio nella configurazione finale di esercizio è conforme alle stime previsionali effettuate nelle pagine successive.

PRIMO STEP

Il **primo step** è stato **individuare le emissioni delle tre fasi progettuali**, ai quattro ricettori rappresentativi prossimi all'area Edison (immissione specifica), indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area. **Questa valutazione consente la verifica del rispetto dei limiti d'emissione di zona.**

FASE 1: ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA PREPARAZIONE DELL'AREA DEL NUOVO IMPIANTO E REALIZZAZIONE DEL CICLO APERTO (CANTIERE E REALIZZAZIONE CICLO APERTO OCGT)

Tabella 6 – Emissioni FASE 1

RICETTORI	EMISSIONI FASE 1 INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO PERIODO DIURNO (06:00 – 22:00) IN dB(A)	EMISSIONI FASE 1 ORE DI ATTIVITA' CANTIERE IN dB(A)
A	39,1	40,0
B	33,4	34,3
C	49,7	50,6
D	48,6	49,5
	VALORI UTILIZZATI PER VALUTARE IL RISPETTO DEI LIMITI DI IMMISSIONE ED EMISSIONE DI ZONA	VALORI UTILIZZATI PER VALUTARE IL RISPETTO DEI LIMITI DIFFERENZIALI IN AMBIENTE ABITATIVO

Il cantiere:

- opererà in parallelo su due fronti differenti: il primo a sud della nuova area di centrale dove sono presenti gli edifici e gli impianti che verranno completamente smantellati, il secondo a nord nelle aree in cui verrà costruita la nuova centrale termoelettrica;
- sarà attivo 13 ore e nel solo periodo diurno: dalle 07:00 alle 20:00. In *Tabella 6* la rumorosità della Fase 1 è stata calcolata:
 - Sull'intero periodo di riferimento diurno (16 ore dalle 06:00 alle 22:00) distribuendo il rumore generato nelle 13 ore di attività sull'intero periodo di riferimento per valutare il rispetto dei limiti di emissione ed immissione di zona vigenti;
 - Nelle sole ore di funzionamento del cantiere per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo.

La fase di cantiere considerata ai fini della valutazione dell'impatto rappresenta una condizione teorica e cautelativa in termini di impatto acustico in quanto vede la realizzazione contemporanea sia di opere civili che elettromeccaniche nonché la presenza simultanea del massimo numero di mezzi operativi presenti nel cantiere. Tale condizione operativa è da considerarsi quindi rappresentativa della condizione maggiormente gravosa riscontrabile in cantiere ed è stata considerata per le 13 ore di attività.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 26	Di pagine 49

FASE 2: ESERCIZIO DEL CICLO APERTO E CONTEMPORANEITÀ DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEL CICLO COMBINATO (CICLO APERTO + CANTIERE CICLO COMBINATO)

Tabella 7 – Emissioni FASE 2

RICETTORI	EMISSIONI FASE 2 INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO IN dB(A)	EMISSIONI FASE 2 ORE DI ATTIVITÀ CANTIERE IN dB(A)
PERIODO DIURNO (06:00 – 22:00) (cantiere + centrale OCGT)		
A	40,0	40,5
B	33,1	33,4
C	47,7	48,3
D	48,9	49,5
	VALORI UTILIZZATI PER VALUTARE IL RISPETTO DEI LIMITI DI IMMISSIONE ED EMISSIONE DI ZONA	VALORI UTILIZZATI PER VALUTARE IL RISPETTO DEI LIMITI DIFFERENZIALI IN AMBIENTE ABITATIVO
PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00) (centrale OCGT in marcia)		
A		37,0
B		31,8
C		42,0
D		44,0
IL CANTIERE È ATTIVO NEL SOLO PERIODO DIURNO, IN QUELLO NOTTURNO È IN ESERCIZIO LA SOLA CENTRALE A CICLO APERTO. I VALORI NOTTURNI SARANNO UTILIZZATI PER VALUTARE IL RISPETTO DEI LIMITI DI ZONA E DIFFERENZIALI		

Anche in questo caso il cantiere funzionerà 13 ore in periodo diurno: dalle 07:00 alle 20:00 e la sua rumorosità è stata calcolata con la stessa metodologia indicata nella FASE 1. La centrale a ciclo aperto OCGT, a differenza del cantiere, è stata valutata prudenzialmente in marcia a pieno regime nell'arco delle 24 ore. La contemporaneità tra cantiere e marcia del ciclo aperto si potrà presentare per un periodo di circa 10 mesi. L'esercizio a ciclo aperto OCGT avverrà anche in caso di indisponibilità del ciclo vapore o per esigenze specifiche dettate dalle richieste del mercato elettrico. Il funzionamento degli impianti a ciclo aperto è caratterizzato da una rumorosità stazionaria, per tale ragione il rispetto dei limiti notturni, periodo di riferimento con i limiti più restrittivi e valutato nelle tabelle del paragrafo successivo, permette di garantire anche il rispetto dei limiti diurni, maggiori di 10 decibel.

FASE 3: IMPIANTO NEL FUTURO ASSETTO DI ESERCIZIO (ESERCIZIO CICLO COMBINATO CCGT)

Tabella 8 – Emissioni FASE 3

RICETTORI	EMISSIONI SONORE FASE 3 CENTRALE IN ESERCIZIO A CICLO COMBINATO PERIODO DIURNO E PERIODO NOTTURNO In dB(A)
A	36,8
B	33,1
C	42,5
D	43,6

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

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO			
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 27

SECONDO STEP

Il secondo step, utile alla verifica del rispetto dei limiti di immissione stabiliti dalla zonizzazione acustica, è stato determinare le immissioni future ai ricettori. I 4 ricettori ricadono all'interno delle fasce di pertinenza stradale, vedi *Paragrafo Limit acustici*, il clima acustico futuro è stato quindi individuato sommando logaritmicamente ai valori L_{A90} *ante operam*, rilevati con gli impianti Edison esistenti spenti, le emissioni sonore complessive valutate nelle tabelle precedenti. Questo approccio permette di escludere il contributo delle infrastrutture stradali che caratterizzano la rumorosità ai ricettori.

I ricettori rappresentativi sono all'interno delle fasce di pertinenza stradale v. *par. 3*, secondo quanto stabilito dall'art. 3 comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", il rumore prodotto dall'infrastruttura non concorre al raggiungimento dei limiti di immissione di zona. La rumorosità stradale di queste infrastrutture, catalogabile come "Cb – *extraurbana secondaria*" è assoggettata ai 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".

FASE 1: ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA PREPARAZIONE DELL'AREA DEL NUOVO IMPIANTO E REALIZZAZIONE DEL CICLO APERTO (CANTIERE E REALIZZAZIONE CICLO APERTO OCGT)

Come già detto in precedenza il cantiere opererà dalle 07:00 alle 20:00, il clima acustico futuro durante la Fase 1 è stato quindi calcolato nel solo periodo diurno sommando ai valori *ante operam* la rumorosità del cantiere nelle condizioni di maggiore attività.

Tabella 9 – Clima acustico FASE 1

RICETTORI	L_{A90} ANTE OPERAM IN dB(A) v. Tabella 2	EMISSIONI FASE 1 INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO PERIODO DIURNO (06:00 – 22:00) IN dB(A) v. Tabella 6		CLIMA ACUSTICO FUTURO INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO FASE 1 IN dB(A)
		PERIODO DIURNO		
A	41,8	39,1		43,7
B	41,1	33,4		41,8
C	43,9	49,7		50,7
D	46	48,6		50,5

FASE 2: ESERCIZIO DEL CICLO APERTO E CONTEMPORANEITÀ DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEL CICLO COMBINATO (CICLO APERTO OCGT + CANTIERE CICLO COMBINATO CCGT)

Il clima acustico futuro durante la Fase 2 è stato calcolato sommando ai valori *ante operam* la rumorosità del cantiere e della centrale a ciclo aperto nelle condizioni di maggiore attività.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO			
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 28

Tabella 10 – Clima acustico FASE 2

RICETTORI	L _{A90} ANTE OPERAM IN dB(A) <i>v. Tabella 2</i>	EMISSIONI FASE 2 INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO IN dB(A) <i>v. Tabella 7</i>		CLIMA ACUSTICO FUTURO INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO FASE 2 IN dB(A)
		PERIODO DIURNO CANTIERE + CENTRALE IN MARCIA A CICLO APERTO		
A	41,8	40,0		44,0
B	41,1	33,1		41,7
C	43,9	47,7		49,2
D	46	48,9		50,7
PERIODO NOTTURNO CENTRALE IN MARCIA A CICLO APERTO				
A	39,9	37,0		41,7
B	40,1	31,8		40,7
C	41,4	42,0		44,7
D	39,2	44,0		45,2

FASE 3: IMPIANTO NEL FUTURO ASSETTO DI ESERCIZIO (ESERCIZIO CICLO COMBINATO CCGT)

Il clima acustico futuro durante la Fase 3 è stato calcolato sommando ai valori *ante operam* la rumorosità della centrale a ciclo combinato nelle condizioni di pieno carico.

Tabella 11 – Clima acustico FASE 3

RICETTORI	L _{A90} ANTE OPERAM IN dB(A) <i>v. Tabella 2</i>	EMISSIONI SONORE FASE 3 CENTRALE IN ESERCIZIO A PIENO CARICO IN dB(A) <i>v. Tabella 8</i>		CLIMA ACUSTICO FUTURO FASE 3 IN dB(A)
		PERIODO DIURNO		
A	41,8	36,8		43,0
B	41,1	33,1		41,7
C	43,9	42,5		46,3
D	46	43,6		48,0
PERIODO NOTTURNO				
A	39,9	36,8		41,6
B	40,1	33,1		40,9
C	41,4	42,5		45,0
D	39,2	43,6		44,9

TERZO STEP

Il terzo step è stato determinare, per la verifica del rispetto dei limiti differenziali, il clima acustico futuro nelle tre differenti fasi progettuali quando la rumorosità residua, diurna e notturna, è più bassa. Per questa verifica il contributo delle opere di progetto, nelle condizioni operative di maggior impatto acustico, è stato sommato logaritmicamente ai valori L_{AeqTM} orari diurni più bassi.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO			
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 29

FASE 1: ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA PREPARAZIONE DELL'AREA DEL NUOVO IMPIANTO E REALIZZAZIONE DEL CICLO APERTO (CANTIERE E REALIZZAZIONE CICLO APERTO OCGT)

Il cantiere opererà dalle 07 alle 20, il clima acustico durante la Fase 1 è stato valutato determinando l'incremento di rumorosità.

Tabella 12 – Clima acustico FASE 1 – Ora massimo disturbo

RICETTORI	L_{AeqTM} più basso ANTE OPERAM NEGLI ORARI DI CANTIERE IN dB(A) <i>v. Tabella 2.b</i>	EMISSIONI FASE 1 SOLO ORARIO DI FUNZIONAMENTO CANTIERE DALLE 7:00 ALLE 20:00 IN dB(A) <i>v. Tabella 6</i>	CLIMA ACUSTICO FUTURO FASE 1 ORA DI MASSIMO DISTURBO IN dB(A)	INCREMENTO RUMOROSITÀ ORA DI MASSIMO DISTURBO ORARI ATTIVITA' CANTIERE
PERIODO DIURNO				
A	46,1	40,0	47,1	1,0
B	57,2	34,3	57,2	0,0
C	47,5	50,6	52,3	4,8
D	57,9	49,5	58,5	0,6

FASE 2: ESERCIZIO DEL CICLO APERTO E CONTEMPORANEITÀ DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEL CICLO COMBINATO (CICLO APERTO + CANTIERE CICLO COMBINATO)

Tabella 13 – Clima acustico FASE 2 – Ora massimo disturbo

RICETTORI	L_{AeqTM} più basso ANTE OPERAM NEGLI ORARI DI CANTIERE IN dB(A) <i>v. Tabella 2.b</i>	EMISSIONI FASE 2 SOLO ORARIO DI FUNZIONAMENTO CANTIERE DALLE 7:00 ALLE 20:00 IN dB(A) <i>v. Tabella 7</i>	CLIMA ACUSTICO FUTURO FASE 2 ORA DI MASSIMO DISTURBO IN dB(A)	INCREMENTO RUMOROSITÀ ORA DI MASSIMO DISTURBO ORARI ATTIVITA' CANTIERE
PERIODO DIURNO				
CANTIERE + CENTRALE IN MARCIA A CICLO APERTO				
A	46,1	40,5	47,2	1,1
B	57,2	33,4	57,2	0,0
C	47,5	48,3	50,9	3,4
D	57,9	49,5	58,5	0,6
PERIODO NOTTURNO				
CENTRALE IN MARCIA A CICLO APERTO CANTIERE NON PRESENTE				
A	45,1	37,0	45,7	0,6
B	41,3	31,8	41,8	0,5
C	42,9	42,0	45,5	2,6
D	44,6	44,0	47,3	2,7

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO			
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 30

FASE 3: IMPIANTO NEL FUTURO ASSETTO DI ESERCIZIO (ESERCIZIO CICLO COMBINATO CCGT)

Tabella 14 – Clima acustico FASE 3 – Ora massimo disturbo

RICETTORI	L _{Aeq} ™ più basso ANTE OPERAM IN dB(A) v. Tabella 2	EMISSIONI SONORE FASE 3 CENTRALE IN ESERCIZIO CCGT IN dB(A) v. Tabella 8	CLIMA ACUSTICO FUTURO FASE 3 ORA DI MASSIMO DISTURBO IN dB(A)	INCREMENTO RUMOROSITÀ NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO
PERIODO DIURNO				
A	46,1	36,8	46,6	0,5
B	55,5	33,1	55,5	0,0
C	46,4	42,5	47,9	1,5
D	52,8	43,6	53,3	0,5
PERIODO NOTTURNO				
A	45,1	36,8	45,7	0,6
B	41,3	33,1	41,9	0,6
C	42,9	42,5	45,7	2,8
D	44,6	43,6	47,1	2,5

9. IMPATTO ACUSTICO E CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI

Per la previsione di impatto acustico le attività di progetto sono state suddivise in fasi omogenee dal punto di vista sonoro. Le analisi effettuate hanno permesso di:

- Prevedere l'entità delle emissioni sonore della:
 - **FASE 1:** attività di cantiere necessarie alla preparazione dell'area del nuovo impianto e realizzazione della sezione a ciclo aperto (*cantiere e realizzazione ciclo aperto OCGT*);
 - **FASE 2:** esercizio della sezione a ciclo aperto e contemporaneità delle attività di cantiere necessarie alla realizzazione del ciclo combinato CCGT (*ciclo aperto OCGT + cantiere ciclo combinato*);
 - **FASE 3:** impianto nel futuro assetto di esercizio a ciclo combinato (*esercizio ciclo combinato CCGT*).

Le tre fasi corrispondono alle fasi più impattanti dal punto di vista acustico

- Valutare del rispetto dei limiti acustici ai quattro ricettori prossimi.

Nei successivi paragrafi i livelli di rumorosità simulati sono confrontati con i limiti vigenti.

LIMITI DI EMISSIONE DI ZONA

Da intendersi come valore limite assoluto d'immissione della sorgente specifica in esame. Nelle successive tabelle le emissioni delle opere di progetto sono confrontate con i limiti di emissione di zona vigenti in ambiente esterno. Si ricorda che:

- Il cantiere della Fase 1 e della Fase 2 opererà nelle sole ore diurne;
- Gli impianti Edison, sia durante il ciclo aperto OCGT che durante il ciclo combinato CCGT in esercizio (futuro assetto impiantistico definitivo), hanno una rumorosità stazionaria nell'arco delle 24 ore.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 31	Di pagine 49

FASE 1: ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA PREPARAZIONE DELL'AREA DEL NUOVO IMPIANTO E REALIZZAZIONE DEL CICLO APERTO (CANTIERE E REALIZZAZIONE CICLO APERTO OCGT)

Tabella 15 – Valutazione rispetto limiti di emissione FASE 1

RICETTORI	CLASSE	EMISSIONI FASE 1 INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO IN dB(A) v. Tabella 6		LIMITI DI EMISSIONE	RISPETTO LIMITI EMISSIONE
		Periodo diurno			
A	III	39,1		55	SI
B	IV	33,4		60	SI
C	V	49,7		65	SI
D	IV	48,6		60	SI

FASE 2: ESERCIZIO DEL CICLO APERTO E CONTEMPORANEITÀ DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEL CICLO COMBINATO (CICLO APERTO + CANTIERE CICLO COMBINATO)

Tabella 16 – Valutazione rispetto limiti di emissione FASE 2

RICETTORI	CLASSE	EMISSIONI FASE 2 INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO IN dB(A) v. Tabella 7		LIMITI DI EMISSIONE	RISPETTO LIMITI EMISSIONE
		Periodo diurno			
A	III	40,0		55	SI
B	IV	33,1		60	SI
C	V	47,7		65	SI
D	IV	48,9		60	SI
Periodo notturno					
A	III	37,0		45	SI
B	IV	31,8		50	SI
C	V	42,0		55	SI
D	IV	44,0		50	SI

Il cantiere funzionerà 13 ore in periodo diurno. La centrale a ciclo aperto OCGT, a differenza del cantiere, funzionerà invece a ciclo continuo con una rumorosità stazionaria nell'arco delle 24 ore. Tale assetto di funzionamento avrà una durata di circa 10 mesi. L'esercizio a ciclo aperto OCGT avverrà anche in caso di indisponibilità del ciclo vapore o per esigenze specifiche dettate dalle richieste del mercato elettrico. Il rispetto dei limiti notturni, periodo di riferimento con i limiti più restrittivi permette di garantire anche il rispetto dei limiti diurni, maggiori di 10 decibel.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 32	Di pagine 49

FASE 3: IMPIANTO NEL FUTURO ASSETTO DI ESERCIZIO (ESERCIZIO CICLO COMBINATO CCGT)

Tabella 17 – Valutazione rispetto limiti di emissione FASE 3

RICETTORI	CLASSE	EMISSIONI FASE 3 INTERO PERIODO DI RIFERIMENTO IN dB(A) v. Tabella 8	LIMITI DI EMISSIONE	RISPETTO LIMITI EMISSIONE
Periodo diurno				
A	III	36,8	55	SI
B	IV	33,1	60	SI
C	V	42,5	65	SI
D	IV	43,6	60	SI
Periodo notturno				
A	III	36,8	45	SI
B	IV	33,1	50	SI
C	V	42,5	55	SI
D	IV	43,6	50	SI

Il confronto fra i valori d'emissione, valutati per le tre fasi progettuali ed i relativi limiti di zona stabiliti dalle zonizzazioni acustiche comunali, evidenzia il rispetto dei limiti di emissione diurni e notturni presso tutti i ricettori.

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. Nelle successive tabelle il clima acustico futuro, durante le varie fasi progettuali, è confrontato con i limiti di immissione di zona in ambiente esterno.

FASE 1: ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA PREPARAZIONE DELL'AREA DEL NUOVO IMPIANTO E REALIZZAZIONE DEL CICLO APERTO (CANTIERE E REALIZZAZIONE CICLO APERTO OCGT)

Tabella 18 – Valutazione rispetto limiti di immissione FASE 1

RICETTORI	CLASSE	CLIMA ACUSTICO FASE 1 IN dB(A) v. Tabella 9	LIMITI DI IMMISSIONE	RISPETTO LIMITI IMMISSIONE
Periodo diurno				
A	III	43,7	60	SI
B	IV	41,8	65	SI
C	V	50,7	70	SI
D	IV	50,5	65	SI

FASE 2: ESERCIZIO DEL CICLO APERTO E CONTEMPORANEITÀ DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEL CICLO COMBINATO (CICLO APERTO OCGT + CANTIERE CICLO COMBINATO CCGT)

Tabella 19 – Valutazione rispetto limiti di immissione FASE 2

RICETTORI	CLASSE	CLIMA ACUSTICO FASE 2 IN dB(A) v. Tabella 10	LIMITI DI IMMISSIONE	RISPETTO LIMITI IMMISSIONE
Periodo diurno				
A	III	44,0	60	SI
B	IV	41,7	65	SI
C	V	49,2	70	SI
D	IV	50,7	65	SI
Periodo notturno				
A	III	41,7	50	SI
B	IV	40,7	55	SI
C	V	44,7	60	SI
D	IV	45,2	55	SI

FASE 3: IMPIANTO NEL FUTURO ASSETTO DI ESERCIZIO (ESERCIZIO CICLO COMBINATO CCGT)

Tabella 20 – Valutazione rispetto limiti di immissione FASE 3

Ricettori	Classe	CLIMA ACUSTICO FASE 3 IN dB(A) v. Tabella 11	LIMITI DI IMMISSIONE	RISPETTO LIMITI IMMISSIONE
Periodo diurno				
A	III	43,0	60	SI
B	IV	41,7	65	SI
C	V	46,3	70	SI
D	IV	48,0	65	SI
Periodo notturno				
A	III	41,6	50	SI
B	IV	40,9	55	SI
C	V	45,0	60	SI
D	IV	44,9	55	SI

Il confronto fra i valori d'immissione, valutati per le tre fasi progettuali ed i relativi limiti di zona stabiliti dalle zonizzazioni acustiche comunali, evidenzia il rispetto dei limiti di immissione diurni e notturni presso tutti i ricettori.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 34	Di pagine 49

LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)

Valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo¹². Nelle successive tabelle l'incremento di rumorosità, determinato ai ricettori dalle diverse fasi di progetto è confrontato con i limiti differenziali.

La determinazione dei limiti differenziali, per la centrale in funzionamento OCGT e CCGT, sarà stabilita in base al livello più basso rilevato nel periodo di riferimento (L_{AeqTM} orario). Per la determinazione dei limiti differenziali durante le attività di cantiere sarà utilizzato il livello più basso (L_{AeqTM} orario) rilevato nel periodo di attività di cantiere ovvero tra le 7:00 e le 20:00. Il rispetto del differenziale sarà valutato nell'ora di massimo disturbo ovvero, sommando logicamente al L_{AeqTM} orario più basso, le emissioni del cantiere e degli impianti nelle condizioni operative di maggior impatto.

FASE 1: ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA PREPARAZIONE DELL'AREA DEL NUOVO IMPIANTO E REALIZZAZIONE DEL CICLO APERTO (CANTIERE E REALIZZAZIONE CICLO APERTO OCGT)

Tabella 21 - Clima acustico futuro, ora massimo disturbo. Valutazione rispetto limiti differenziali FASE 1

RICETTORI	L_{AeqTM} più basso ANTE OPERAM NEGLI ORARI DI CANTIERE IN dB(A) v. Tabella 2.b	CLIMA ACUSTICO FUTURO FASE 1 ORA DI MASSIMO DISTURBO IN dB(A) v. Tabella 12	INCREMENTO DEL CLIMA ACUSTICO NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO ORARI ATTIVITA' CANTIERE	LIMITE DIFFERENZIALE	RISPETTO DIFFERENZIALE
PERIODO DIURNO					
A	46,1	47,1	1,0	+5	SI
B	57,2	57,2	0,0	+5	SI
C	47,5	52,3	4,8	+5	SI
D	57,9	58,5	0,6	+5	SI

FASE 2: ESERCIZIO DEL CICLO APERTO E CONTEMPORANEITÀ DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DEL CICLO COMBINATO (CICLO APERTO OCGT + CANTIERE CICLO COMBINATO CCGT)

Tabella 22 - Clima acustico futuro, ora massimo disturbo. Valutazione rispetto limiti differenziali FASE 2

RICETTORI	L_{AeqTM} più basso ANTE OPERAM NEGLI ORARI DI CANTIERE IN dB(A) v. Tabella 2.b	CLIMA ACUSTICO FUTURO FASE 2 ORA DI MASSIMO DISTURBO IN dB(A) v. Tabella 13	INCREMENTO DEL CLIMA ACUSTICO NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO ORARI ATTIVITA' CANTIERE	LIMITE DIFFERENZIALE	RISPETTO DIFFERENZIALE
PERIODO DIURNO					
CANTIERE + CENTRALE IN MARCIA A CICLO APERTO					
A	46,1	47,2	1,1	+5	SI
B	57,2	57,2	0,0	+5	SI

¹² Non potendo eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo, né calcolare con precisione l'attenuazione a finestre aperte del livello tra l'esterno e l'interno degli edifici ricettori, si considera che il rumore residuo e ambientale diminuiscano in pari misura tra esterno ed interno degli ambienti abitativi. La valutazione del criterio differenziale è stata effettuata quindi in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

RICETTORI	L _{AeqTM} più basso ANTE OPERAM NEGLI ORARI DI CANTIERE IN dB(A) v. Tabella 2.b	CLIMA ACUSTICO FUTURO FASE 2 ORA DI MASSIMO DISTURBO IN dB(A) v. Tabella 13	INCREMENTO DEL CLIMA ACUSTICO NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO ORARI ATTIVITA' CANTIERE	LIMITE DIFFERENZIALE	RISPETTO DIFFERENZIALE
C	47,5	50,9	3,4	+5	SI
D	57,9	58,5	0,6	+5	SI
PERIODO NOTTURNO CENTRALE IN MARCIA A CICLO APERTO					
A	45,1	45,7	0,6	+3	SI
B	41,3	41,8	0,5	+3	SI
C	42,9	45,5	2,6	+3	SI
D	44,6	47,3	2,7	+3	SI

Il rispetto dei limiti differenziali notturni, quando i livelli di rumorosità residua sono più bassi, con la centrale in assetto OCGT garantisce il rispetto anche dei limiti differenziali diurni.

FASE 3: IMPIANTO NEL FUTURO ASSETTO DI ESERCIZIO (ESERCIZIO CICLO COMBINATO)

Tabella 23 – Clima acustico futuro, ora massimo disturbo. Valutazione rispetto limiti differenziali FASE 3

RICETTORI	L _{AeqTM} più basso ANTE OPERAM IN dB(A) v. Tabella 2	CLIMA ACUSTICO FUTURO FASE 3 ORA DI MASSIMO DISTURBO IN dB(A) v. Tabella 14	INCREMENTO DEL CLIMA ACUSTICO NELL'ORA DI MASSIMO DISTURBO	LIMITE DIFFERENZIALE	RISPETTO DIFFERENZIALE
PERIODO DIURNO CENTRALE IN MARCIA A CICLO COMBINATO					
A	46,1	46,6	0,5	+5	SI
B	55,5	55,5	0,0	+5	SI
C	46,4	47,9	1,5	+5	SI
D	52,8	53,3	0,5	+5	SI
PERIODO NOTTURNO CENTRALE IN MARCIA A CICLO COMBINATO					
A	45,1	45,7	0,6	+3	SI
B	41,3	41,9	0,6	+3	SI
C	42,9	45,7	2,8	+3	SI
D	44,6	47,1	2,5	+3	SI

I limiti di immissione differenziali ai ricettori abitativi prossimi sono rispettati con la centrale in esercizio in ciclo aperto OCGT ed in ciclo combinato CCGT e durante le fasi di cantiere.

I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, la verifica del livello di rumorosità è stata eseguita all'esterno, valutando che il livello del rumore ambientale e residuo diminuiscano in pari misura tra l'esterno l'interno dell'edificio. Una ricerca dell'Università di Napoli condotta su 65 appartamenti 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. È quindi ragionevole ipotizzare che all'interno degli edifici la rumorosità sia almeno 5 dB inferiore rispetto a quella valutata all'esterno.

10. CONCLUSIONI

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

Tabella 24 – Valutazione del rispetto dei limiti ai ricettori nelle tre fasi di progetto

RICETTORE	FASE	LIMITI IMMISSIONE	LIMITI EMISSIONE	LIMITI DIFFERENZIALI
A	Periodo diurno			
	FASE 1	RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
	FASE 2	RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
	FASE 3	RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
	Periodo notturno			
	FASE 1			
	FASE 2	RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
	FASE 3	RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
	B	Periodo diurno		
FASE 1		RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
FASE 2		RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
FASE 3		RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
Periodo notturno				
FASE 1				
FASE 2		RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
FASE 3		RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
C		Periodo diurno		
	FASE 1	RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
	FASE 2	RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
	FASE 3	RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
	Periodo notturno			
	FASE 1			
	FASE 2	RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
	FASE 3	RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
	D	Periodo diurno		
FASE 1		RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
FASE 2		RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
FASE 3		RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
Periodo notturno				
FASE 1				
FASE 2		RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO
FASE 3		RISPETTO	RISPETTO	RISPETTO

- Durante la Fase 1 e la Fase 2 sono previsti dei rilevamenti fonometrici. In caso di superamento dei limiti si provvederà a richiedere deroga e saranno attuate specifiche misure di mitigazione del rumore;
- Entro 6 mesi dalla messa in esercizio della centrale a ciclo combinato CCGT, è previsto un monitoraggio per verificare l'impatto sonoro ai ricettori. I rilievi consentiranno di verificare se la rumorosità con l'impianto in esercizio nella configurazione definitiva è conforme alle stime previsionali effettuate nelle pagine precedenti.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 37	Di pagine 49

- I rilievi saranno effettuati da Tecnici Competenti iscritti nell'elenco regionale e nazionale (ENTECA) secondo le modalità previste dal decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

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 durante le fasi di progetto, 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.

Preparato da

A. Binotti



Verificato da

M. Morelli



Approvato da

A. Binotti



APPENDICE 1

DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 39	Di pagine 49

Il programma utilizzato per i calcoli di previsione della rumorosità 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 sottostante 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 direzionalità.

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:

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 40	Di pagine 49

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

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; α 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

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 41	Di pagine 49

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 λ 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 8.2 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;

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.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO PROGETTO DI RIFACIMENTO PER AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO				
	RIFERIMENTO 1546_VIA	DATA 20.07.2020	Rev. A	N° pagina 42	Di pagine 49

➤ 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 8.2, 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 suono¹³”.

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, DW¹) 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.

Altezza media di ricevitore e sorgente [m]	Distanza [m]	
	0 < d < 100	100 < d < 1000
0 < h < 5	± 3 dB	± 3 dB
5 < h < 30	± 1 dB	± 3 dB

¹³ E’ noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di “sotto-vento” (downwind, DW) e di inversione termica.

ALLEGATO 1

UBICAZIONE SORGENTI SONORE

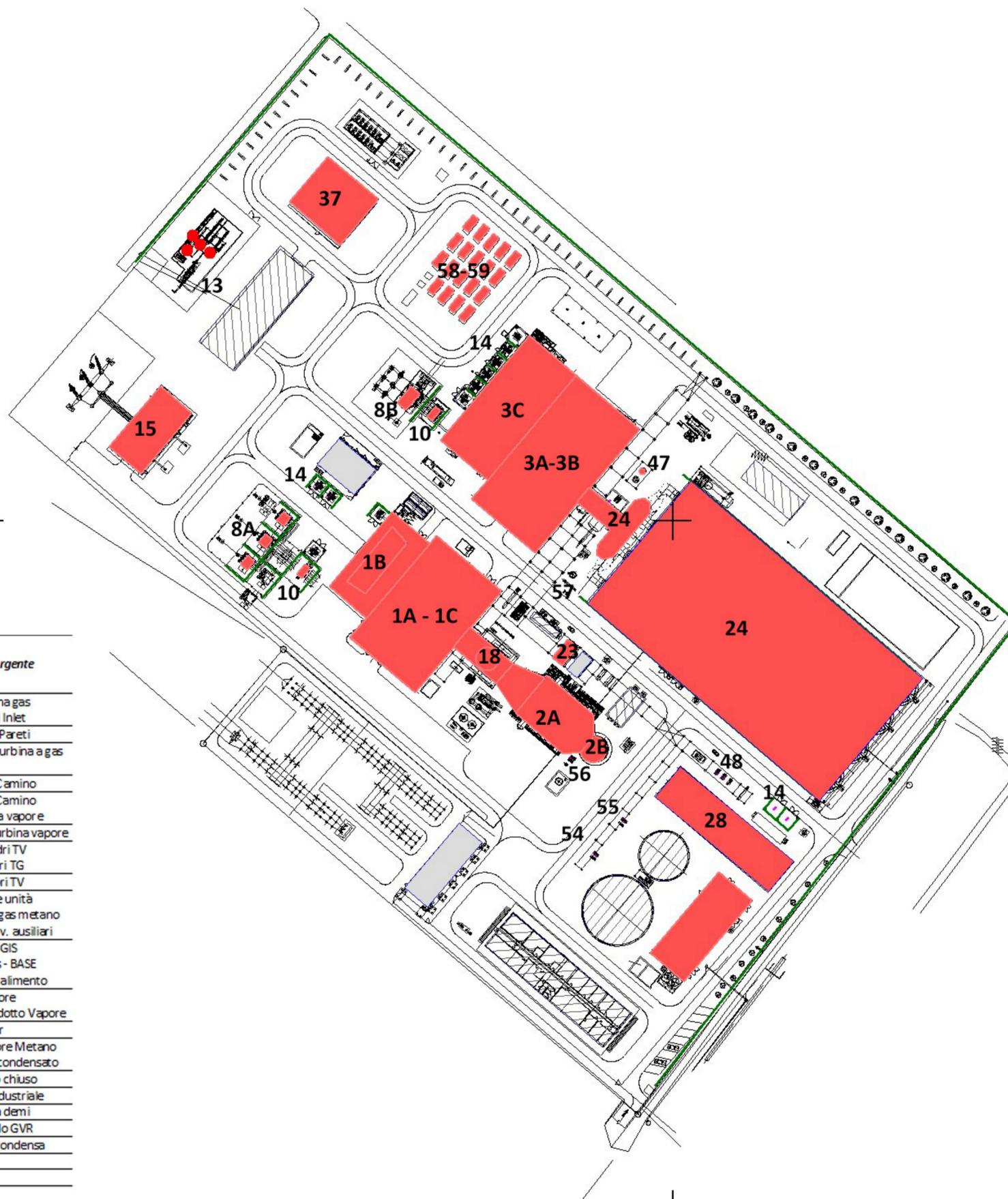
32602750

32603000

4976000



N°	Descrizione sorgente
1A	Edificio Turbina gas
1B	Camera Filtri Inlet
1B	Camera Filtri Pareti
1C	Ventilatori edificio turbina a gas
2A	HRSG
2B	HRSG - Corpo Camino
2B	HRSG - Bocca Camino
3A	Edificio turbina a vapore
3B	Ventilatori edificio turbina vapore
3C	Edificio Quadri TV
8A	Trasformatori TG
8B	Trasformatori TV
10	Trasformatore unità
13	Stazione riduzione gas metano
14	Trasformatore serv. ausiliari
15	Fabbricato GIS
18	Camino ByPass - BASE
23	Cabinato pompe alimento
24	Condensatore
24	Condensatore - Condotto Vapore
28	Aircooler
37	Edificio Compressore Metano
47	Pompe estrazione condensato
48	Pompe circuito chiuso
54	Pompe acqua industriale
55	Pompe acqua demi
56	Pompe ricircolo GVR
57	Pompe rilancio condensa
58	RIU
59	RSU



32602750

32603000

Customer: Edison S.p.a.
 Project: Edison Centrale di San Quirico
 Project-No. 1546

Map

1



Ubicazione sorgenti sonore

Calculation in above ground

Project engineer: Otospro
 Created: 06/08/2020
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 04/08/2020

4976000



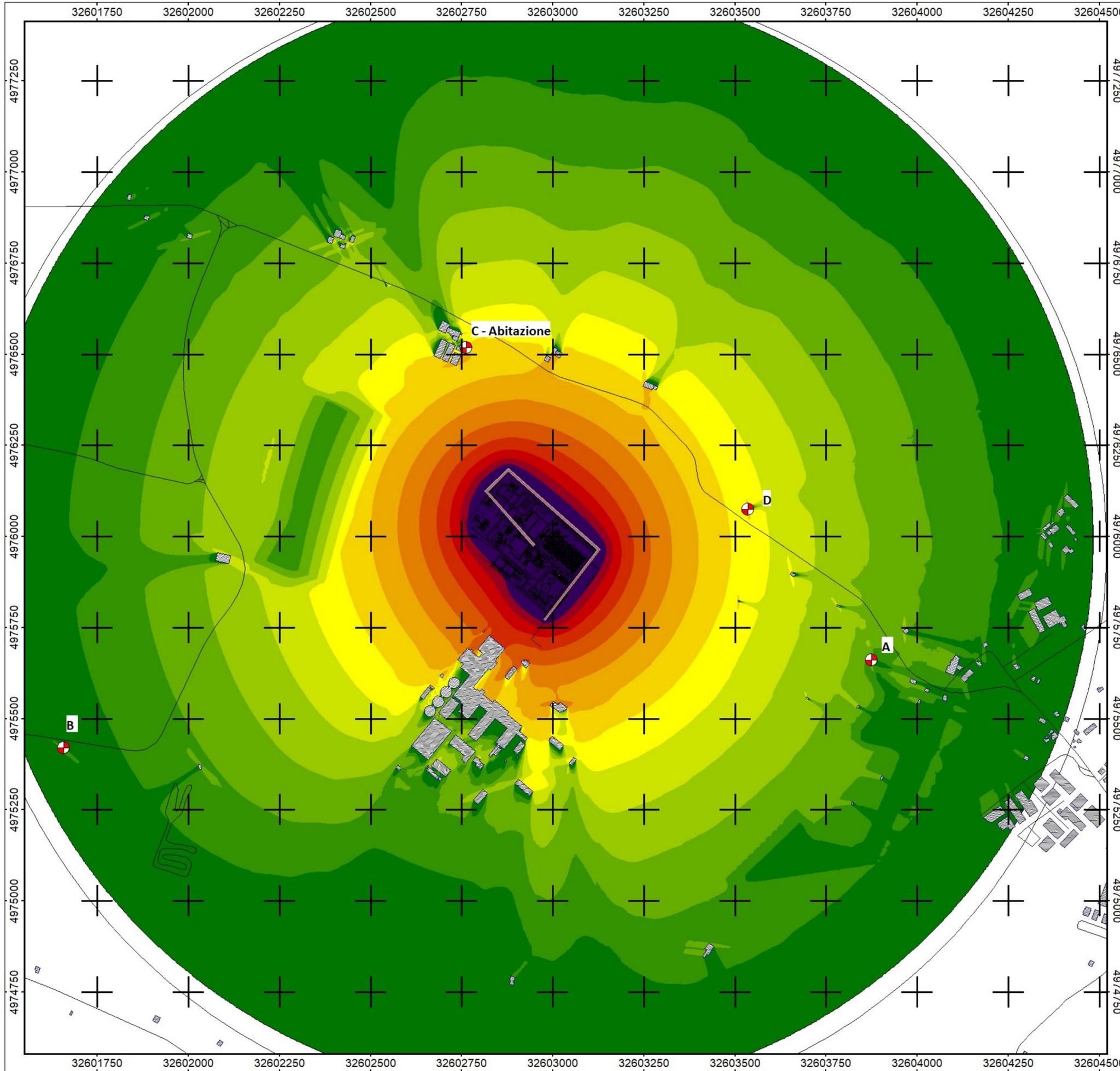
Length scale



OTOSPRO
 INGEGNERIA ACUSTICA

ALLEGATO 2

MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE



Customer: Edison S.p.a.
 Project: Edison Centrale di San Quirico
 Project-No. 1546



Map
1

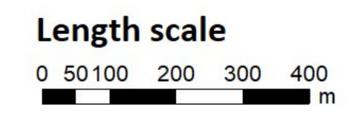
FASE 1
Mappa delle emissioni sonore
ATTIVITA' DI CANTIERE

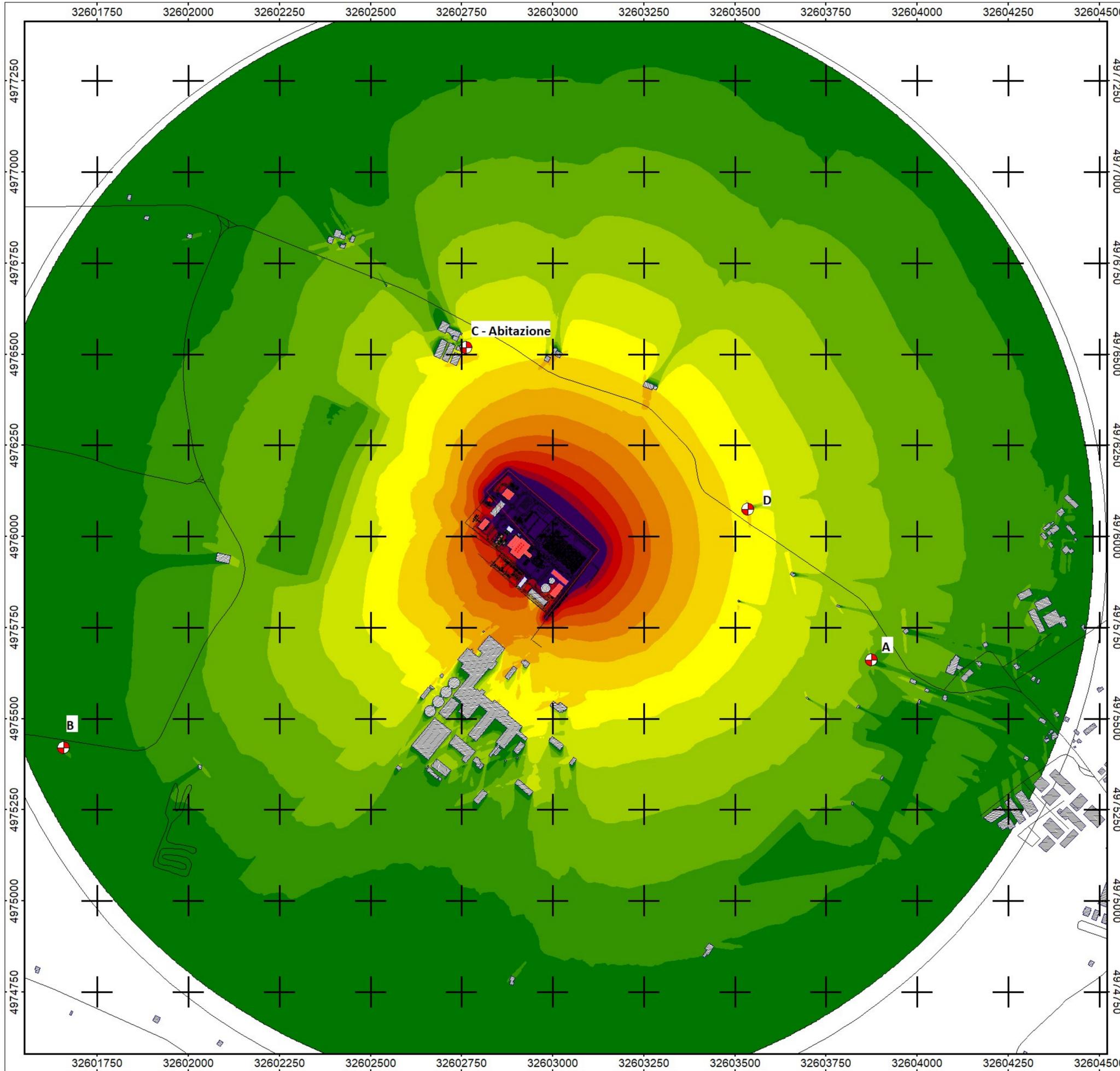
Calculation in 4 m above ground

Project engineer: Otospro
 Created: 30/07/2020
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 04/08/2020

Valori di emissione
 in dB(A)

	< 35,0
	35, - 37,5
	37, - 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
	>= 65,0





Customer: Edison S.p.a.
 Project: Edison Centrale di San Quirico
 Project-No. 1546



Map
2A

FASE 2
Mappa delle emissioni sonore
ATTIVITA' DI CANTIERE + CICLO APERTO

Calculation in 4 m above ground

Project engineer: Otospro
 Created: 30/07/2020
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 04/08/2020

Valori di emissione
 in dB(A)

	< 35,0
	35, - 37,5
	37, - 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
	>= 65,0

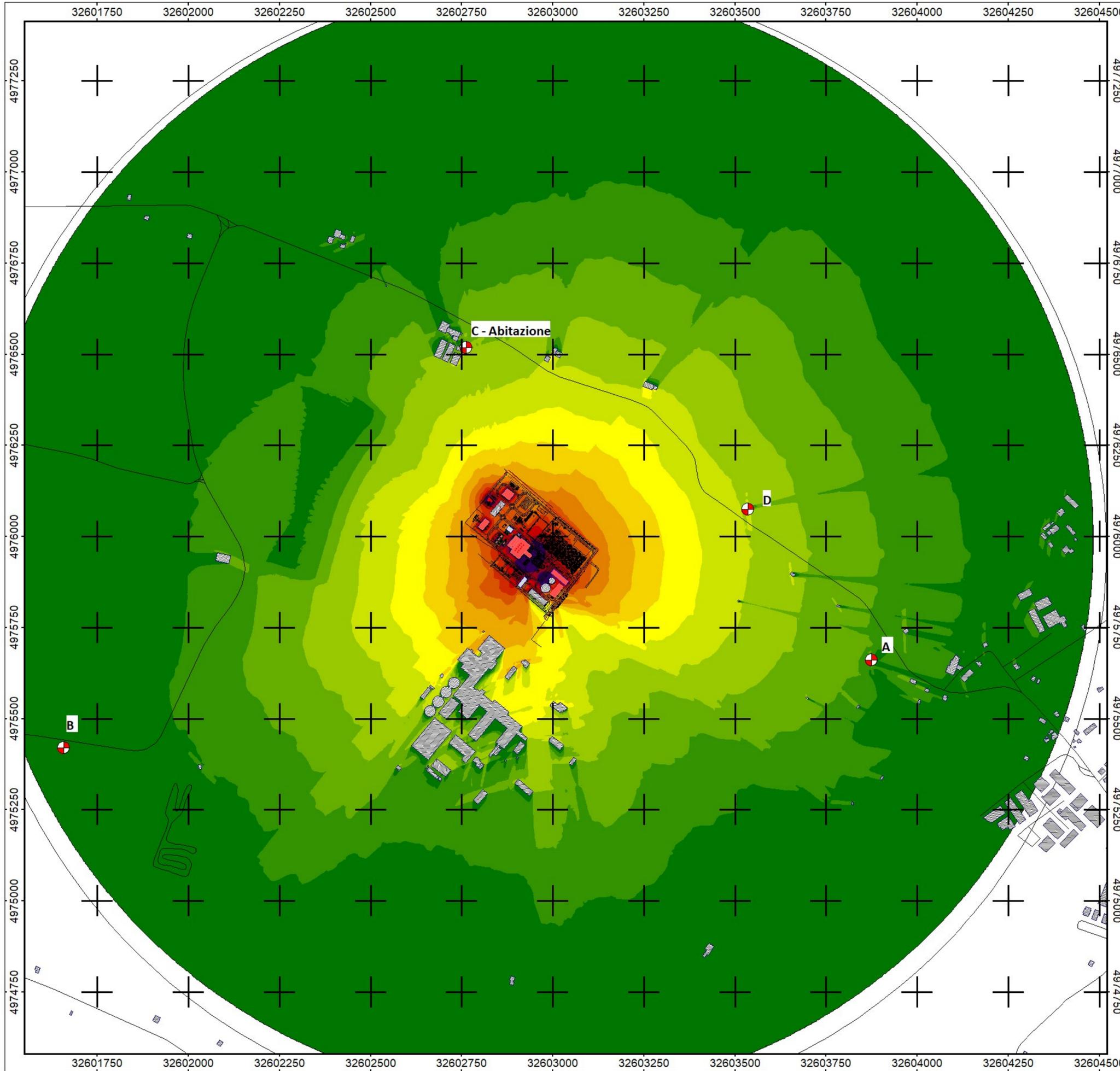


Length scale



0 50 100 200 300 400 m





Customer: Edison S.p.a.
 Project: Edison Centrale di San Quirico
 Project-No. 1546



Map

2B

FASE 2
Mapa delle emissioni sonore
CICLO APERTO

Calculation in 4 m above ground

Project engineer: Otospro
 Created: 30/07/2020
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 04/08/2020

Valori di emissione
 in dB(A)

	< 35,0
	35, - 37,5
	37, - 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
	>= 65,0

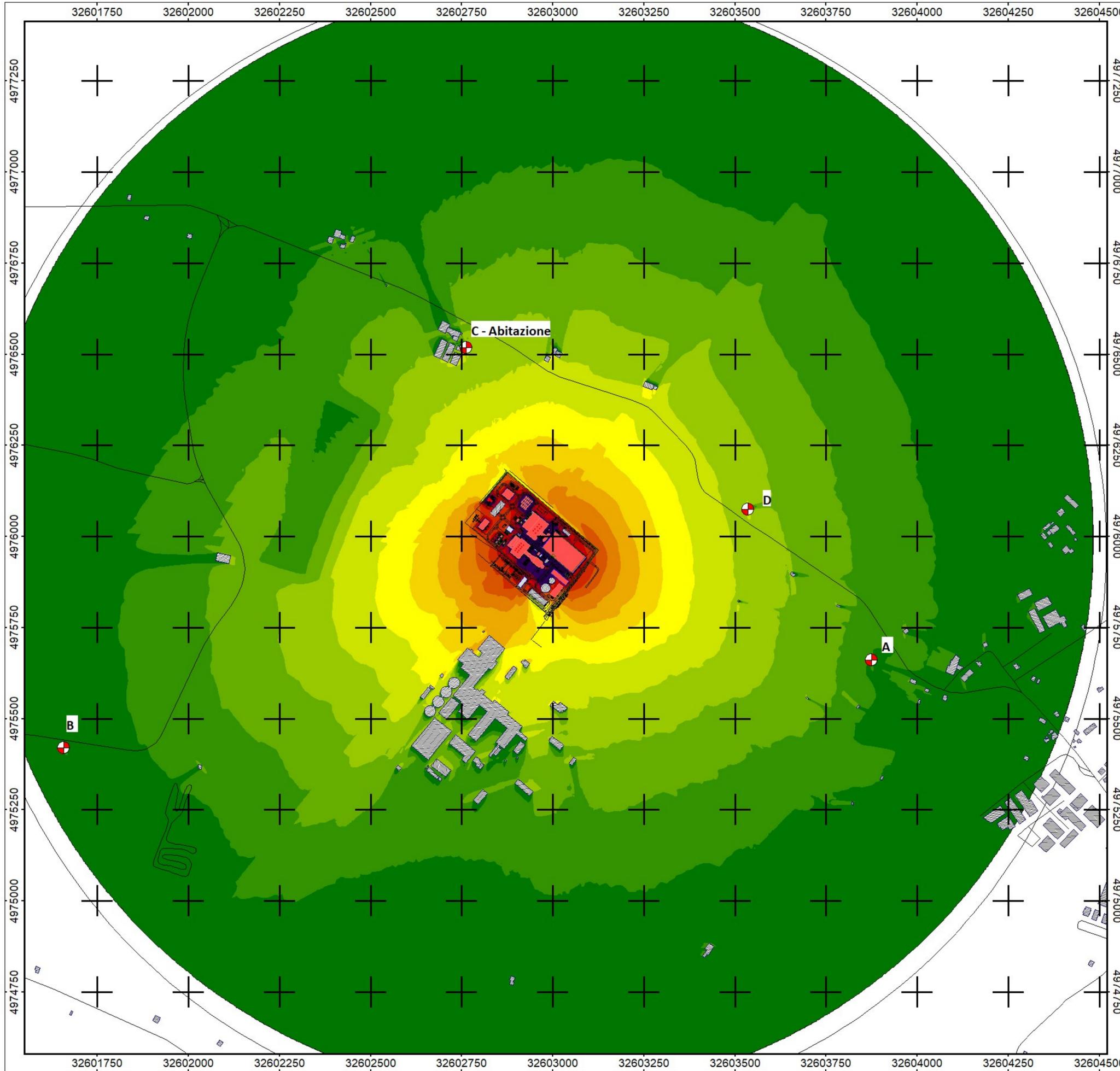


Length scale



0 50 100 200 300 400 m





Customer: Edison S.p.a.
 Project: Edison Centrale di San Quirico
 Project-No. 1546



Map
3

FASE 3
Mappa delle emissioni sonore
CICLO COMBINATO
 Calculation in 4 m above ground

Project engineer: Otospro
 Created: 30/07/2020
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 04/08/2020

Valori di emissione
 in dB(A)

Green	< 35,0
Light Green	35, - 37,5
Yellow-Green	37, - 40,0
Yellow	40, - 42,5
Light Yellow	42, - 45,0
Yellow-Orange	45, - 47,5
Orange	47, - 50,0
Dark Orange	50, - 52,5
Red-Orange	52, - 55,0
Red	55, - 57,5
Dark Red	57, - 60,0
Brown-Red	60, - 62,5
Dark Brown	62, - 65,0
Purple	>= 65,0

