

Allegato D8

**Identificazione e  
quantificazione del rumore e  
confronto con valore minimo  
accettabile per la proposta  
impiantistica per la quale si  
richiede l'autorizzazione**

## **PREMESSA**

Si riporta di seguito il documento “*Allegato B: Valutazione d’impatto Acustico per Verifica Di Assoggettabilità alla VIA - Progetto di Installazione di una caldaia ausiliaria e di due Impianti Sperimentali per il Recupero di Calore presso la Centrale Termoelettrica Di Celano (AQ)*”, redatto in Allegato allo Studio Preliminare Ambientale per la Verifica di Esclusione dalla Procedura di VIA dei progetti relativi all’installazione della caldaia ausiliaria da 6 MWt e dei due impianti sperimentali per il recupero di calore dalla Centrale (impianto per l’essiccazione di biomasse (cippati di legno) ed impianto per il recupero di energetico attraverso ciclo Rankine con fluido organico (ORC) per la produzione di energia elettrica).

Poichè l’impianto per il recupero energetico con ciclo ORC non verrà realizzato, le conclusioni dello studio di seguito riportato (che considerano quindi anche le sorgenti sonore del suddetto impianto) possono considerarsi cautelative rispetto all’assetto impiantistico proposto, che prevede la realizzazione della sola caldaia ausiliaria e dell’impianto per l’essiccazione delle biomasse.



***Termica Celano S.p.A.***

**ALLEGATO B: VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO  
PER VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VIA**

*Preparato per:*  
Termica Celano S.p.A.

Giugno 2011

*Progetto: P11\_SEC\_056*  
*Revisione n.: 0*

**STEAM**  
**Sistemi Energetici Ambientali**

Lungarno Mediceo, 40  
I – 56127 Pisa  
Telefono +39 050 9711664  
Fax +39 050 3136505  
Email : [info@steam-group.net](mailto:info@steam-group.net)



**STEAM**

## ***INDICE***

<b>B1</b>	<b><i>INTRODUZIONE</i></b>	<b>1</b>
<b>B2</b>	<b><i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i></b>	<b>3</b>
<b>B3</b>	<b><i>DESCRIZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE</i></b>	<b>9</b>
<b>B4</b>	<b><i>STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO</i></b>	<b>12</b>
<b>B4.1</b>	<b><i>MODELLO ACUSTICO PREVISIONALE</i></b>	<b>12</b>
<b>B4.2</b>	<b><i>IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI CANTIERE</i></b>	<b>12</b>
<b>B4.3</b>	<b><i>IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI ESERCIZIO</i></b>	<b>15</b>
<b>B4.3.1</b>	<b><i>Sorgenti Sonore Previste dal Progetto</i></b>	<b>15</b>
<b>B4.3.2</b>	<b><i>Valutazione delle Emissioni Sonore Determinate dai Nuovi Impianti</i></b>	<b>20</b>
<b>B4.3.3</b>	<b><i>Previsione del Clima Acustico Determinato dalle Emissioni dei Nuovi Impianti</i></b>	<b>21</b>
<b>B4.3.4</b>	<b><i>Conclusioni</i></b>	<b>23</b>

**B1****INTRODUZIONE**

Il presente documento si propone di valutare gli effetti sulla componente rumore potenzialmente indotti dalla costruzione e dall'esercizio di una caldaia ausiliaria e di due impianti sperimentali per il recupero di calore (costituiti da un essiccatore di biomassa e da un sistema ORC), da installare all'interno dell'area della Centrale a Ciclo Combinato della Termica Celano SpA situata nel comune di Celano (AQ).

Il progetto dell'intervento è descritto al *Capitolo 4* dello *Studio Preliminare Ambientale* di cui il presente studio costituisce l'*Allegato B*.

Il contenuto della relazione è conforme a quanto stabilito dalla Legge Regionale Abruzzo n. 23 del 17 luglio 2007 "Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo" e dalla normativa UNI 11143.

Le finalità del presente studio sono quindi quelle di caratterizzare acusticamente il territorio limitrofo all'area di intervento e di valutare gli effetti sulla componente rumore potenzialmente indotti dalle fasi di realizzazione ed esercizio di una caldaia ausiliaria e di due impianti sperimentali per il recupero di calore dalla Centrale termoelettrica di Celano (AQ), entro un'area di circa 1,5 km di raggio dalle sorgenti sonore degli impianti.

I risultati ottenuti durante la campagna di monitoraggio "*Rapporto sulla Valutazione del Rumore in Ambiente Esterno ai sensi della Legge 447/1995*" ed eseguita dal Dott. Giampiero Civitarese nell'ottobre 2009, costituiscono una base informativa essenziale per valutare l'incremento del livello di rumore ambientale determinato dalla realizzazione del progetto.

Per la stima degli impatti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio della caldaia ausiliaria e dei due impianti sperimentali per il recupero di calore dalla Centrale termoelettrica si è utilizzato il software *SoundPlan vers. 7.0*.

Il presente documento contiene, oltre all'Introduzione:

- una sintesi della normativa di riferimento;
- le caratteristiche generali dell'area di studio, in cui vengono effettuate la caratterizzazione geografica ed acustica dell'area interessata dal progetto;
- i risultati del monitoraggio acustico *ante operam* dell'area in cui è prevista la realizzazione del progetto nel Comune di Celano (AQ);
- la stima dei potenziali impatti sul clima acustico indotti dalla realizzazione e dall'esercizio della caldaia ausiliaria e dei due impianti sperimentali per il recupero di calore dalla Centrale termoelettrica nel Comune di Celano (AQ).

Non sono state considerate le vibrazioni in quanto le caratteristiche del progetto non sono tali da interferire con tale aspetto.



**B2*****NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

La normativa in materia di inquinamento acustico è costituita dalla Legge del 26 Ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", corredata dai relativi decreti attuativi, e dalla Legge Regionale Abruzzo n. 23 del 17 luglio 2007 "Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo".

Nel caso specifico si è fatto riferimento, in particolare, a quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e dal D.M.A. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Nell'ambito dei suddetti disposti normativi vengono definite, in particolare, le tecniche di misura del rumore ed i valori limite consentiti per le diverse tipologie di sorgenti acustiche.

Tali limiti vengono suddivisi in quattro differenti categorie:

- valori limite di emissione;
- valori limite assoluti di immissione;
- valori di attenzione;
- valori limite differenziali di immissione.

Inoltre considerato che tra le sorgenti che possono determinare il clima acustico dell'area sono presenti Strada Provinciale Ultrafucense e Strada Provinciale Circofucense, viene di seguito presentata una breve sintesi del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 "Contenimento e prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".

***Valori Limite di Emissione (LAeq, T)***

I valori limite di emissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico dovuto ad un'unica sorgente fissa. Le sorgenti fisse sono così definite: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto persone e merci; gli autodromi, le piste motoristiche di prova le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Si sottolinea che detti valori limite risultano applicabili qualora sia approvato il Piano di Classificazione Acustica. I valori limite di emissione (LAeq, T) per ognuna delle sei classi secondo cui deve essere suddiviso il territorio comunale attraverso il Piano di Classificazione Acustica sono riportati nella *Tabella B2a*.

Tabella B2a

**Valori Limite di Emissione\* (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento**

Classi di destinazione d'uso	Periodi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

\* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.

**Valori Limite Assoluti di Immissione (LAeq,TR)**

I limiti assoluti di immissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, ad esclusione delle infrastrutture dei trasporti.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali i limiti assoluti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il parametro LAeq,TR, deve essere riferito all'esterno degli ambienti abitativi e in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzato da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

La durata del rilievo (tempo di misura TM) coincide con l'intero periodo di riferimento TR (diurno o notturno); per rilievi di durata inferiore all'intero tempo di riferimento (tecnica di campionamento), al fine di ottenere i valori LAeq,TR, si deve procedere calcolando, dai valori LAeq,TM misurati, la media energetica su 16 ore nel periodo diurno (06-22) e su 8 ore nel periodo notturno (22-06).

I valori limite assoluti di immissione, analogamente ai limiti di emissione, sono diversificati in relazione alle classi acustiche secondo cui i Comuni devono suddividere il proprio territorio attraverso il Piano di Classificazione Acustica, così come indicato nella *Tabella B2b*.



Tabella B2b

**Valori Limite di Immissione\*\* (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento**

Classi di destinazione d'uso	Periodi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

\*\* Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Nei Comuni in cui non è ancora approvato in via definitiva il Piano di Classificazione Acustica si applicano i seguenti limiti di accettabilità (LAeq,TR) (art. 8 c.1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 01/03/91):

Tabella B2c

**Valori Limite di Accettabilità (Leq in dB(A)) per i Comuni Senza Piano di Classificazione ma con Piano Regolatore**

Classi di destinazione d'uso	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

La misura deve essere effettuata all'esterno degli ambienti abitativi e in prossimità dei ricettori e non deve essere influenzata da eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

**Valori di Attenzione (LAeq,TL)**

I valori di attenzione, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine (TL) sono:

- se riferiti ad un'ora, i valori assoluti di immissione (LAeq,Tr), aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- se relativi ai tempi di riferimento (TR) coincidono con i valori assoluti di immissione (LAeq,Tr).

Il tempo a lungo termine (TL) rappresenta il periodo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale. La lunghezza di questo intervallo di tempo è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine. Il valore TL, multiplo intero del periodo di riferimento TR, è un periodo di tempo prestabilito riguardante i periodi che consentono la valutazione di realtà specifiche locali.

Il superamento dei valori di attenzione determina l'obbligatorietà di adozione di un piano di risanamento acustico, ai sensi dell'art. 7 della L.447/95 e dell'art. 5 della L.R. 15/2001.

#### *Valori Limite Differenziali di Immissione (LD)*

I valori limite differenziali di immissione sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e prodotto da una o più sorgenti sonore esterne agli ambienti stessi. L'ambiente abitativo è definito come ogni luogo interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Il parametro LD, utilizzato per valutare i limiti differenziali, viene calcolato tramite la differenza tra il livello di rumore ambientale (LA), ossia il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e in un determinato tempo (LAeq,TM), ed il livello di rumore residuo (LR), definito come il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi nel tempo di osservazione del fenomeno acustico e non deve essere influenzata in ogni caso da eventi anomali estranei.

I valori limite differenziali non sono applicabili, in quanto ogni effetto del rumore è da considerarsi trascurabile, se si verificano contemporaneamente le condizioni riportate di seguito:

- se il livello di rumore ambientale 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 di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I valori limite differenziali si diversificano tra il periodo di riferimento diurno della giornata (ore 06.00 – 22.00) e quello notturno (ore 22.00 – 06.00) e valgono:

- periodo diurno (06.00 – 22.00): 5 dB(A);
- periodo notturno (22.00 – 6.00): 3 dB(A).

I limiti di immissione differenziali non sono applicabili nei seguenti casi:

- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- aree classificate come "esclusivamente industriali" (classe VI del Piano Comunale di Classificazione Acustica);
- impianti a ciclo produttivo (già esistenti prima del 20/03/1997) quando siano rispettati i valori limite assoluti di immissione (cfr. D.M.A. 11/12/96);
- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;

- autodromi, piste motoristiche di prova e per attività sportive per cui sono validi i limiti di immissione oraria oltre che i limiti di immissione ed emissione (D.P.R. 3 aprile 2001, n. 304).

*D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142*

Con particolare riferimento alle infrastrutture stradali Strada Provinciale Ultrafucense e Strada Provinciale Circofucense, è importante far menzione del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 “Contenimento e prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”.

Secondo un’architettura ormai consolidata, il provvedimento si apre con una serie di definizioni e provvede poi ad indicare le modalità di accertamento del rispetto dei limiti, compresa l’eventualità di interventi sui singoli ricettori, cioè qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo, ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività e le aree edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali.

Gli artt. 4 e 5 rendono obbligatorio il rispetto dei limiti enunciati rispettivamente dalle tabelle *B2d* (per le infrastrutture di nuova realizzazione) e *B2e* (per le infrastrutture esistenti, per il loro ampliamento in sede e per le nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti ed alle loro varianti) per quanto concerne le fasce pertinenziali attribuite alle infrastrutture delle diverse categorie, fermo restando il rimando ai valori della *Tabella C* del Decreto 14 novembre 1997 per i ricettori esterni alla fascia (mostrati nella precedente *Tabella B2b*).

**Tabella B2d**

**Limiti di Immissione per Infrastrutture Stradali di Nuova Realizzazione**

Tipo di Strada (Secondo Codice della Strada)	Sottotipi a Fini Acustici (Secondo D.M. 5/11/2001)	Ampiezza Fascia di Pertinenza Acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno.

**Tabella B2e**

**Limiti di Immissione per Infrastrutture Stradali Esistenti ed Assimilabili  
(Ampliamenti in Sede, Affiancamenti e Varianti)**

Tipo di Strada (Secondo Codice della Strada)	Sottotipi a Fini Acustici (Secondo D.M. 5/11/2001)	Ampiezza Fascia di Pertinenza Acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]
<b>A</b> - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
<b>B</b> - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
<b>C</b> - extraurbana secondaria	<b>Ca</b> (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	<b>Cb</b> (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
<b>D</b> - urbana di scorrimento	<b>Da</b> (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	<b>Db</b> (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			65	55
<b>E</b> - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
<b>F</b> - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno.

**B3****DESCRIZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE**

Nel *Rapporto sulla Valutazione del Rumore in Ambiente Esterno ai sensi della Legge 447/1995* eseguito dal Dott. Giampiero Civitarese nell'ottobre 2009 è presente una caratterizzazione geografica del sito con l'individuazione delle principali sorgenti sonore presenti nell'area e dei ricettori rappresentativi, una descrizione circa la metodologia di monitoraggio, la caratterizzazione del clima acustico presente attualmente ed il confronto con i limiti previsti dalla normativa di riferimento. Di seguito viene effettuata una sintesi della Relazione, cui si rimanda per i dettagli.

Il progetto in esame è ubicato nel Comune di Celano (AQ) che, ad oggi, risulta ancora sprovvisto di un Piano di Classificazione Acustica Comunale. In tale territorio restano, pertanto, vigenti i limiti di accettabilità dettati dal D.P.C.M. 01/03/1991, riportati in *Tabella B2c*.

L'area di proprietà della Società Termica Celano S.p.A. all'interno della quale si inseriscono gli interventi in progetto (*Figura B3a*), ha un'estensione di circa 1,8 ha, ed è localizzata all'interno di una zona industriale, classificata dal Piano Regolatore Comunale vigente come D1 "Zona Industriale".

L'area di studio (compresa entro un raggio di circa 1,5 km dal sito di intervento) si inserisce in un territorio pianeggiante caratterizzato dalla presenza di zone a destinazione d'uso agricolo, anche intensivo, con abitazioni sparse e da alcuni insediamenti abitativi collocati, per lo più, ai bordi delle principali strade.

La rete viaria non comprende strade di grande comunicazione, ma alcune delle strade presenti, in particolare la Strada Provinciale Ultrafucense, sono caratterizzate da volumi di traffico non trascurabili.

Le principali sorgenti sonore che interessano l'area di studio sono costituite dagli stabilimenti industriali presenti e dal traffico veicolare.

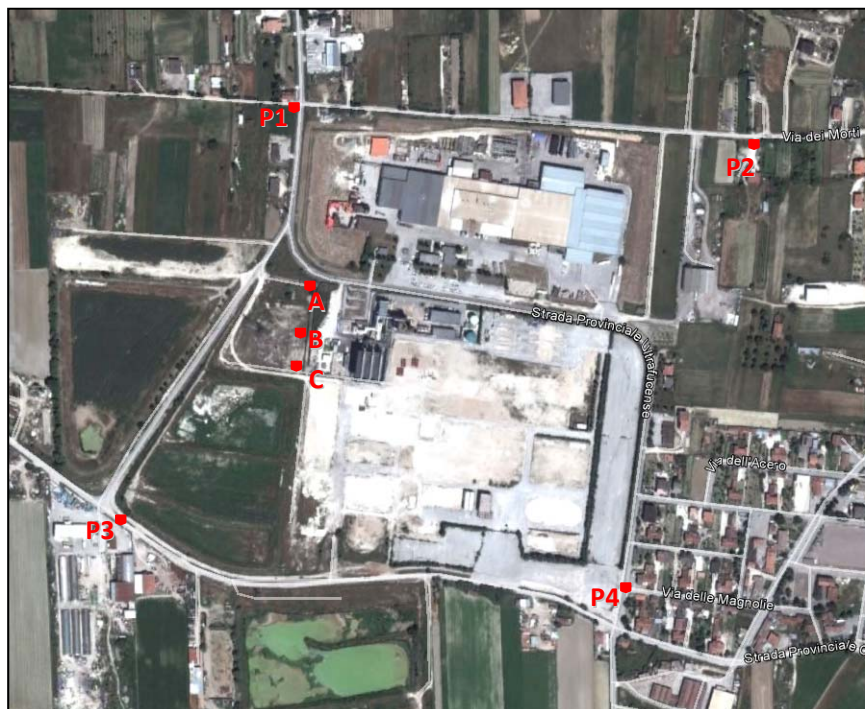
Al fine di caratterizzare il clima acustico delle aree limitrofe alla Centrale Termoelettrica di Celano sono stati considerati i risultati delle misure effettuate nella campagna di monitoraggio eseguita nell'ottobre 2009, con gli impianti della Centrale in funzione nel periodo diurno e notturno.

Le misure sono state effettuate in prossimità dei quattro ricettori prossimi al sito di intervento, identificati in *Figura B3a* con le sigle P1, P2, P3 e P4. Inoltre sono state effettuate misure sul confine nord occidentale dell'area di proprietà della Termica Celano S.p.A. nei punti identificati con le lettere A, B e C.

In *Figura B3a* si riporta l'ubicazione delle postazioni presso le quali sono stati condotti i rilievi fonometrici.

Figura B3a

## Localizzazione Postazioni di Misura



Per l'area di proprietà della Termica Celano, all'interno della quale si inseriscono gli interventi in progetto e presso i punti di misura A, B e C, vigono i limiti di accettabilità previsti per le "Zone esclusivamente industriali" (Tabella B2c) pari a 70 dB(A) sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno.

Presso i punti di misura identificati con le sigle da P1 a P4, che ricadono in zone classificate dal PRG come commerciali, agricole o di completamento parzialmente edificate, vigono i limiti di accettabilità previsti per "tutto il territorio nazionale" (Tabella B2c) e pari a 70 dB(A) nel periodo di riferimento diurno ed a 60 dB(A) in quello notturno.

Presso ciascuna postazione sono stati eseguiti tre rilievi fonometrici durante il periodo diurno e tre durante quello notturno della durata necessaria a far stabilizzare il valore del livello equivalente di pressione sonora.

I risultati della campagna di monitoraggio, relativamente ad entrambi i periodi di riferimento, sono riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella B3a

**Risultati Monitoraggio – Periodo Diurno**

Tabella 1 – Misure di rumorosità diurna									
Valori di $L_{Aeq}$									
Recettori e/o Punti di misura (*)	Misura 1 di $L_{Aeq}$ dB(A)	Misura 2 di $L_{Aeq}$ dB(A)	Misura 3 di $L_{Aeq}$ dB(A)	$L_{Aeq}$ medio in dB(A)	$K_T^1$	$K_I^1$	$K_B^1$	$L_{Aeq}$ Medio diurno arrotondato a 0,5 dB(A)	Limite d'immissione diurno in ambiente esterno
1	52,2	50,6	50,0	50,9	No	No	No	51,0	70
2	47,3	47,2	47,9	47,5	No	No	No	47,5	70
3	52,3	51,7	51,9	51,9	No	No	No	52,0	70
4	57,9	59,1	58,2	58,4	No	No	No	58,5	70
A	64,3	64,1	64,8	64,4	No	No	No	64,5	70
B	63,7	63,9	63,9	63,8	No	No	No	64,0	70
C	64,1	63,5	63,8	63,8	No	No	No	64,0	70

Tabella B3b

**Risultati Monitoraggio – Periodo Notturno**

Tabella 2 - Misure di rumorosità notturna									
Valori di $L_{Aeq}$									
Recettori e/o Punti di misura (*)	Misura 1 di $L_{Aeq}$ dB(A)	Misura 2 di $L_{Aeq}$ dB(A)	Misura 3 di $L_{Aeq}$ dB(A)	$L_{Aeq}$ medio in dB(A)	$K_T^1$	$K_I^1$	$K_B^1$	$L_{Aeq}$ Medio notturno arrotondato a 0,5 dB(A)	Limite d'immissione notturno in ambiente esterno
1	49,2	49,8	49,5	49,5	No	No	No	49,5	60
2	42,0	41,7	41,9	41,9	No	No	No	42,0	60
3	43,8	44,7	43,9	44,1	No	No	No	44,0	60
4	48,8	49,6	49,5	49,3	No	No	No	49,5	60
A	65,8	65,6	65,5	65,6	No	No	No	65,5	70
B	60,4	60,7	61,2	60,8	No	No	No	61,0	70
C	60,4	60,8	59,7	60,3	No	No	No	60,5	70

Come mostrato nelle tabelle sopra riportate sono stati confrontati i livelli medi misurati ( $L_{Aeq}$ ) con i limiti di accettabilità propri delle classi di destinazione d'uso di ciascuna ricettore e/o postazione di misura.

Dai risultati delle misure effettuate con gli impianti della Centrale di proprietà della Società Termica Celano S.p.A. in marcia, emerge che presso i ricettori e le postazioni di misura monitorati, i limiti di accettabilità previsti dal D.P.C.M. 01/03/1991 vengono ampiamente rispettati sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno.

**B4 STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO****B4.1 MODELLO ACUSTICO PREVISIONALE**

La propagazione del rumore è stata valutata con il codice di calcolo *Sound Plan versione 7.0* della SoundPLAN LLC 80 East Aspley Lane Shelton, WA 98584 USA.

Questo codice di calcolo è stato sviluppato appositamente per fornire i valori del livello di pressione sonora nei diversi punti del territorio in esame e/o all'interno di ambienti, in funzione della tipologia e potenza sonora delle sorgenti acustiche fisse e/o mobili, delle caratteristiche dei fabbricati oltre che delle condizioni meteorologiche e della morfologia del terreno.

Per la valutazione del rumore industriale utilizza la normativa *ISO 9613-2*. Il valore di pressione sonora ottenuto presso i diversi ricettori tiene conto di tutte le attenuazioni dovute alla distanza, alla direttività, alle barriere acustiche, al vento, alla temperatura, all'umidità dell'aria e al tipo di terreno.

Il rumore determinato dal traffico in transito sulle strade viene valutato con il codice di calcolo *Sound Plan versione 7.0*, implementato con la normativa RLS90, che caratterizza le emissioni sonore prodotte dal traffico veicolare in funzione di *LME "Livello medio di emissione"*, valutato nel periodo diurno e/o notturno a una distanza di 25 metri dalla strada.

Il valore del rumore dipende dal numero e dalla tipologia dei veicoli, suddivisi in mezzi leggeri e mezzi pesanti, dalla velocità di percorrenza, dalle dimensioni della carreggiata, dal tipo di asfalto, dalla pendenza della strada e dalle riflessioni dell'onda sonora.

Il livello equivalente ai ricettori viene quindi valutato in funzione del "*Livello medio di emissione*" considerando le correzioni relative all'attenuazione sonora dovuta alla distanza, alla presenza di barriere naturali o artificiali ed all'assorbimento dell'aria, del terreno e degli edifici.

**B4.2 IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI CANTIERE**

Durante la fase di realizzazione del progetto i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per la preparazione dell'area e per l'installazione dei vari componenti degli impianti e dai mezzi di trasporto coinvolti.

Dal punto di vista legislativo, il D. Lgs. n. 262 del 04/09/2002, recante "*Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle*



macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”, impone limiti di emissione, espressi in termini di potenza sonora per le macchine operatrici, riportati in Allegato I - Parte B. Le macchine interessate sono quasi tutte quelle da cantiere.

Si precisa che la Direttiva 2000/14/CE è stata modificata dal provvedimento europeo 2005/88/CE, rettificato a giugno 2006. Per adeguare il D. Lgs. 262/2002 a tali modifiche è stato emanato il D.M. 24 luglio 2006, reso efficace con comunicazione del 9 ottobre 2006, che ha modificato la Tabella dell'Allegato I - Parte B del D. Lgs. 262/2002, come riportato in *Tabella B4.2a*.

**Tabella B4.2a** *Macchine Operatrici e Livelli Ammessi di Potenza Sonora*

Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW Potenza elettrica P <sub>el</sub> in kW <sup>(1)</sup> Massa dell'apparecchio m in kg Ampiezza di taglio L in cm	Livello ammesso di potenza sonora in dB(A)/1 pW <sup>(2)</sup>
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocostipatori)	P ≤ 8	105 <sup>(3)</sup>
	8 < P ≤ 70	106 <sup>(3)</sup>
	P > 70	86 + 11 log <sub>10</sub> P <sup>(3)</sup>
Apripista, pale caricatrici e terne cingolate	P ≤ 55	103 <sup>(3)</sup>
	P > 55	84 + 11 log <sub>10</sub> P <sup>(3)</sup>
Apripista, pale caricatrici e terne gommate; dumper, compattatori di rifiuti con pala caricatrice, carrelli elevatori con carico a sbalzo e motore a combustione interna, gru mobili, mezzi di compattazione (rulli statici), vibrofinitrici, centraline idrauliche	P ≤ 55	101 <sup>(3)(4)</sup>
	P > 55	82 + 11 log <sub>10</sub> P <sup>(3)(4)</sup>
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	P ≤ 15	93
	P > 15	80 + 11 log <sub>10</sub> P
Martelli demolitori tenuti a mano	m ≤ 15	105
	15 < m < 30	92 + 11 log <sub>10</sub> m <sup>(2)</sup>
	m ≥ 30	94 + 11 log <sub>10</sub> m
Gru a torre		96 + log <sub>10</sub> P
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	P <sub>el</sub> ≤ 2	95 + log <sub>10</sub> P <sub>el</sub>
	2 < P <sub>el</sub> ≤ 10	96 + log <sub>10</sub> P <sub>el</sub>
	P <sub>el</sub> > 10	95 + log <sub>10</sub> P <sub>el</sub>
Motocompressori	P ≤ 15	97
	P > 15	95 + 2 log <sub>10</sub> P
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	L ≤ 50	94 <sup>(2)</sup>
	50 < L ≤ 70	98
	70 < L ≤ 120	98 <sup>(2)</sup>
	L > 120	103 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> P<sub>el</sub> per gruppi elettrogeni di saldatura: corrente convenzionale di saldatura moltiplicata per la tensione convenzionale a carico relativa al valore più basso del fattore di utilizzazione del tempo indicato dal fabbricante.

<sup>(2)</sup> Livelli previsti per la fase II, da applicarsi a partire dal 3 gennaio 2006

<sup>(3)</sup> I valori della fase II sono meramente indicativi per i seguenti tipi di macchine e attrezzature: rulli vibranti con operatore a piedi; piastre vibranti (P > 3kW); vibrocostipatori; apripista (muniti di cingoli d'acciaio); pale caricatrici (muniti di cingoli d'acciaio P > 55 kW); carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo; vibrofinitrici dotate di rasiera con sistema di compattazione; martelli demolitori con motore a combustione interna tenuti a mano (15 > m 30); tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici (L ≤ 50, L > 70).  
I valori definitivi dipenderanno dall'eventuale modifica della direttiva a seguito della relazione di cui all'art. 20, paragrafo 1. Qualora la direttiva non subisse alcuna modifica, i valori della fase I si applicheranno anche nella fase II.

<sup>(4)</sup> Nei casi in cui il livello ammesso di potenza sonora è calcolato mediante formula, il valore calcolato è arrotondato al numero intero più vicino.

Nella *Tabella B4.2b* si riportano valori tipici di potenza delle macchine coinvolte nelle attività di cantiere per la costruzione e l'installazione degli impianti da ubicare in comune di Celano (AQ), con i corrispondenti valori di potenza sonora, ricavati secondo le disposizioni della suddetta normativa. Si ipotizza che tutte le macchine operino contemporaneamente per otto ore al giorno.

Le potenze del macchinario considerate sono cautelativamente quelle massime attualmente utilizzate, cosicché i valori di potenza sonora ricavati utilizzando le formule presenti in *Tabella B4.2b* risultano essere quelli potenzialmente più elevati. La potenza sonora della betoniera, non inclusa nella citata normativa, è ricavata da studi di settore.

**Tabella B4.2b** *Tipologia di Macchine Generalmente Utilizzate in Fase di Cantiere e Relative Potenze Sonore*

Tipologia Macchina	Potenza [kW]	Potenza Sonora limite dal 3 Gennaio 2006 [dB(A)]
Escavatore Gommato	120	107
Pala Gommata	150	105
Gru a torre	230	98
Gruppo Elettrogeno	50	97
Betoniera	-	105

Con il modello di calcolo *SoundPlan 7.0* sono state calcolate le emissioni sonore del cantiere ai ricettori limitrofi.

Il cantiere è stato simulato con una sorgente areale di potenza acustica 111 dB(A), pari alla potenza totale delle sorgenti sonore indicate nella *Tabella B4.2b*, che funziona per otto ore al giorno.

Come ricettori sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito della centrale, indicati con le sigle da 1 a 10. Per ogni piano di ciascuna abitazione è stata considerata la facciata più esposta, per la quale si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore del cantiere per la costruzione dei tre nuovi impianti.

Nella *Tabella B4.2c* vengono indicati il valore del livello equivalente ambientale misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni relative alla fase di cantiere calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.0*, il rumore ambientale futuro, ottenuto sommando i due valori prima indicati ed il limite di accettabilità nel periodo diurno dettato dal D.P.C.M. 1/3/1991. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

**Tabella B4.2c Livello Equivalente Valutato ai Ricettori Limitrofi nella Fase di Cantiere**

Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq emiss. cantiere dB(A)	Ambient. Attuale dB(A)	Ambient. con cantiere dB(A)	Limite accettabilità dB(A)
Edificio Civile 1	1. Piano	S	33,8	51,0	51,1	70
Edificio Civile 1	2. Piano	S	36,0	51,0	51,1	70
Edificio Civile 2	1. Piano	O	25,5	47,5	47,5	70
Edificio Civile 2	2. Piano	O	27,4	47,5	47,5	70
Edificio Civile 3	1. Piano	E	29,1	52,0	52,0	70
Edificio Civile 3	2. Piano	E	31,7	52,0	52,0	70
Edificio Civile 4	1. Piano	O	33,0	58,5	58,5	70
Edificio Civile 4	2. Piano	O	34,0	58,5	58,5	70
Edificio Civile 5	1. Piano	S	27,1	51,0	51,0	70
Edificio Civile 5	2. Piano	S	30,1	51,0	51,0	70
Edificio Civile 6	1. Piano	S	27,1	47,5	47,5	70
Edificio Civile 6	2. Piano	S	28,8	47,5	47,6	70
Edificio Civile 7	1. Piano	NE	30,7	52,0	52,0	70
Edificio Civile 7	2. Piano	NE	33,3	52,0	52,1	70
Edificio Civile 8	1. Piano	O	34,1	58,5	58,5	70
Edificio Civile 8	2. Piano	O	34,8	58,5	58,5	70
Edificio Civile 9	1. Piano	O	34,7	58,5	58,5	70
Edificio Civile 9	2. Piano	O	35,5	58,5	58,5	70
Edificio Civile 10	1. Piano	O	34,4	58,5	58,5	70
Edificio Civile 10	2. Piano	O	35,6	58,5	58,5	70

Dall'esame dei dati indicati nella *Tabella B4.2c* si evince che i valori delle emissioni sonore relative alla fase di cantiere calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.0*, variano da un Leq minimo di 25,5 dB(A), relativo al primo piano dell'edificio civile 2, fino ad un Leq massimo pari a 36,0 dB(A), relativo al secondo piano dell'edificio civile 1.

I valori del livello equivalente di pressione sonora ponderato "A" durante la fase di cantiere valutati agli edifici limitrofi allo stesso sono sempre abbondantemente inferiori ai limiti di accettabilità previsti dal D.P.C.M. 1/03/1991.

### **B4.3 IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI ESERCIZIO**

#### **B4.3.1 Sorgenti Sonore Previste dal Progetto**

Nella *Tabella B4.3.1a* sono indicate le più importanti sorgenti sonore che sono previste nei nuovi impianti sotto indicati:

- una caldaia ausiliaria a servizio della centrale termoelettrica esistente;
- un impianto per l'essiccazione di biomasse (cippati);
- un impianto per il recupero di calore attraverso ciclo Rankine con fluido organico (ORC).

**Tabella B4.3.1a Sorgenti Presenti nei Nuovi Impianti**

Progressivo	Descrizione della Sorgente Sonora	Tipo impianto
N1	Caldaia	Caldaia Ausiliaria
N2	Camino	
N3	Ventilatore caldaia	
N4	Pompa alimento caldaia	
N5	Turbina	Impianto ORC
N6	Generatore elettrico	
N7	Pompa circuito acqua	
N8	Pompa fluido lavoro	
N9	Condensatore	
N10	Primo ventilatore essiccatore	Essiccazione biomasse
N11	Secondo ventilatore essiccatore	

La valutazione delle potenze sonore dei diversi componenti sopra descritti, è stata fatta in analogia alle specifiche tecniche di acquisto delle diverse apparecchiature, in base alle indicazioni dei progettisti ed in funzione delle misurazioni eseguite presso altri impianti simili.

Alcune sorgenti sonore sono state considerate come sorgenti di tipo areali, ed altre come sorgenti puntiformi.

In funzione delle dimensioni e del valore di pressione sonora ad un metro di distanza dalla sorgente, è stata valutata in funzione della normativa ISO 3746 la potenza sonora riferita all'unità di superficie, la potenza di ognuna delle pareti, del soffitto e quindi la potenza sonora complessiva.

Si riportano di seguito le ipotesi assunte per la schematizzazione delle principali sorgenti sonore.

#### *Caldaia*

La caldaia è stata considerata come una sorgente di tipo areale. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora valutata in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro dalla caldaia è stata valutata pari a 75 dB(A).

Con il modello di calcolo *SoundPlan 7.0* si è calcolata, in funzione delle dimensioni, la potenza sonora della caldaia, che risulta pari a 91 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 8 ore nel periodo notturno.

#### *Ventilatore Fumi della Caldaia*

Il ventilatore fumi della caldaia è stato considerato come una sorgente di tipo puntiforme. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora valutata in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro dal ventilatore fumi della caldaia, è stata valutata pari a 80 dB(A).

Con il modello di calcolo *SoundPlan 7.0* si è calcolata, in funzione delle dimensioni, la potenza sonora del ventilatore fumi della caldaia, che risulta pari a 90 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 8 ore nel periodo notturno.

#### *Camino della Caldaia*

Lo sbocco del camino della caldaia è stato considerato come una sorgente di tipo areale. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora valutata in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro dallo sbocco del camino della caldaia è stata valutata pari a 80 dB(A).

Con il modello di calcolo *SoundPlan 7.0* si è calcolata, in funzione delle dimensioni, la potenza sonora dello sbocco del camino della caldaia, che risulta pari ad 81 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 8 ore nel periodo notturno.

#### *Turbina a Vapore*

La turbina a vapore è stata considerata come una sorgente di tipo puntiforme. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora valutata in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro dalla turbina è stata valutata pari a 80 dB(A).

Con il modello di calcolo *SoundPlan 7.0* si è calcolata, in funzione delle dimensioni, la potenza sonora della turbina, che risulta pari a 100 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

#### *Generatore Elettrico*

Il generatore elettrico è stato considerato come una sorgente di tipo puntiforme. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora valutata in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro dalla turbina è stata valutata pari a 80 dB(A)..

Con il modello di calcolo *SoundPlan 7.0* si è calcolata, in funzione delle dimensioni, la potenza sonora del generatore elettrico che risulta pari a 99 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

#### *Condensatore ad Aria*

Il condensatore ad aria ha un'altezza di 10 metri. In una porzione del condensatore, ubicata ad una quota da 8 a 10 metri da terra, sono ubicati i ventilatori ed il sistema di tubazioni per il raffreddamento.

Il condensatore è stato simulato come una sorgente areale ubicata ad una quota da terra pari a 8 metri con una superficie in pianta pari a quella del condensatore e con un'altezza pari a 2 metri.

Per valutarne la potenza sonora si è assunto che, in base alle specifiche tecniche di acquisto, in campo libero e con il terreno riflettente, la pressione sonora misurata ad un metro di distanza dal condensatore e ad una quota da terra pari a 1,5 metri sia pari a 67 dB(A).

Con questa assunzione il modello di simulazione *SoundPlan 7.0* fornisce, in funzione delle dimensioni del condensatore, una potenza complessiva pari a 100,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

#### *Pompa del Circuito Acqua*

La pompa per il circuito dell'acqua è stata considerata come una sorgente di tipo puntiforme. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora valutata in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro dalla pompa, è stata valutata pari a 80 dB(A).

Con il modello di calcolo *SoundPlan 7.0* si è calcolata, in funzione delle dimensioni, la potenza sonora della pompa circuito dell'acqua, che risulta pari a 90 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

#### *Pompa Fluido di Lavoro*

La pompa del fluido di lavoro è stata considerata come una sorgente di tipo puntiforme. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora valutata in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro dalla pompa, è stata valutata pari ad 80 dB(A).

Con il modello di calcolo *SoundPlan 7.0* si è calcolata, in funzione delle dimensioni, la potenza sonora della pompa del fluido di lavoro, che risulta pari a 90 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

#### *Ventilatori Essiccatore*

Ognuno dei due ventilatori asserviti all'essiccatore è stato considerato come una sorgente di tipo puntiforme. In base alle specifiche tecniche di acquisto, la pressione sonora valutata in campo libero e con il terreno riflettente ad un metro da ogni ventilatore, è pari a 75 dB(A).

Per il primo ventilatore si ha una potenza di 85 dB(A), per il secondo ventilatore si ha una potenza di 84 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questi due ventilatori sia di 8 ore nel periodo diurno.

Nella *Tabella B4.3.1b* è indicata la potenza sonora delle sorgenti dei nuovi impianti.

**Tabella B4.3.1b** *Potenza Sonora delle Sorgenti Presenti nei Nuovi Impianti*

Prog.	Sorgente Sonore	Lp 1 m dB(A)	Potenza dB(A)	Esercizio
N1	Caldaia	75	91	notturno
N2	Camino	80	81	notturno
N3	Ventilatore caldaia	80	90	notturno
N4	Pompa alimento caldaia	80	90	notturno
N5	Turbina	80	100	24 ore
N6	Generatore elettrico	80	99	24 ore
N7	Pompa circuito acqua	80	90	24 ore
N8	Pompa fluido lavoro	80	90	24 ore
N9	Condensatore	67	100	24 ore
N10	1 ventilatore essiccatore	75	85	8 ore diurne
N11	2 ventilatore essiccatore	75	84	8 ore diurne

Nella *Figura B4.3.1a* è indicata l'ubicazione delle diverse sorgenti sonore.

Considerando le sorgenti puntiformi e le singole sorgenti areali, i nuovi impianti sono stati schematizzati con venti sorgenti la cui potenza e lo spettro di emissione in banda d'ottava è indicato nella *Tabella B4.3.1c*.

**Tabella B4.3.1c** *Potenza Sonora e Spettro delle Sorgenti Previste nei Nuovi Impianti*

N°	Sorgente	Tipo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Pot Sup. dBA/m <sup>2</sup>	Pot. dB(A)
N1	Camino	Area	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	78,9	76,9	85,0	80,8
N2	Caldaia nord	Area	43,8	53,9	56,4	61,8	65,0	66,1	65,9	63,9	72,0	81,1
N3	Caldaia Tetto	Area	43,8	53,9	56,4	61,8	65,0	66,1	65,9	63,9	72,0	84,9
N4	Caldaia ovest	Area	43,8	53,9	56,4	61,8	65,0	66,1	65,9	63,9	72,0	85,2
N5	Caldaia sud	Area	43,8	53,9	56,4	61,8	65,0	66,1	65,9	63,9	72,0	81,1
N6	Caldaia est	Area	43,8	53,9	56,4	61,8	65,0	66,1	65,9	63,9	72,0	85,2
N7	Ventilatore	Punto	61,8	71,9	74,4	79,8	83,0	84,1	83,9	81,9	90,0	90,0
N8	Pompa alimento	Punto	61,8	71,9	74,4	79,8	83,0	84,1	83,9	81,9	90,0	90,0
N9	1° ventilatore essiccatore	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,1	78,9	76,9	85,0	85,0
N10	2° ventilatore essiccatore	Punto	55,8	65,9	68,4	73,8	77,0	78,1	77,9	75,9	84,0	84,0
N11	Base condensatore	Area	41,8	51,9	54,4	59,8	63,0	64,1	63,9	61,9	70,0	95,6
N12	condensatore nord	Area	41,8	51,9	54,4	59,8	63,0	64,1	63,9	61,9	70,0	86,8
N13	condensatore est	Area	41,8	51,9	54,4	59,8	63,0	64,1	63,9	61,9	70,0	84,7
N14	Condensatore sud	Area	41,8	51,9	54,4	59,8	63,0	64,1	63,9	61,9	70,0	86,8
N15	Condensatore ovest	Area	41,8	51,9	54,4	59,8	63,0	64,1	63,9	61,9	70,0	84,7
N16	Condensatore tetto	Area	41,8	51,9	54,4	59,8	63,0	64,1	63,9	61,9	70,0	95,6
N17	Turbina	Punto	71,8	81,9	84,4	89,8	93,0	94,1	93,9	91,9	100,0	100,0
N18	Generatore	Punto	70,8	80,9	83,4	88,8	92,0	93,1	92,9	90,9	99,0	99,0
N19	Pompa alimento acqua	Punto	61,8	71,9	74,4	79,8	83,0	84,1	83,9	81,9	90,0	90,0
N20	Pompa alimento fluido	Punto	61,8	71,9	74,4	79,8	83,0	84,1	83,9	81,9	90,0	90,0

Figura B4.3.1a

Ubicazione delle Sorgenti Sonore della Centrale



LEGENDA

- Sorgente Sonora Puntiforme
- Sorgente Sonora Areale
- Edificio Industriale



### B4.3.2 Valutazione delle Emissioni Sonore Determinate dai Nuovi Impianti

La stima dei livelli sonori ai ricettori limitrofi in relazione alle emissioni sonore dei nuovi impianti è stata eseguita utilizzando il codice di calcolo *Sound Plan 7*. È stata presa in esame un'area di dimensioni (1500 x 1500) metri, centrata sull'area di intervento.

I livelli sonori sono stati valutati secondo gli standard descritti dalla normativa ISO 9613-2. Sono stati utilizzati i parametri meteorologici scelti di default dal modello *Sound Plan*: temperatura dell'aria pari a 10°C ed umidità relativa pari al 70%. Il terreno è stato considerato parzialmente riflettente, con un coefficiente di assorbimento  $G = 0,5$ .

Come ricettori sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini all'area di intervento, indicati con le sigle da 1 a 10. Per ogni piano di ciascuna abitazione è stata considerata la facciata più esposta, per la quale si è valutato il livello equivalente determinato dalle emissioni sonore dei tre nuovi impianti.

Nella *Tabella B4.3.2a* sono riportati i valori del livello equivalente calcolato a tutti i piani delle facciate delle abitazioni limitrofe ai tre nuovi impianti, relativi al loro esercizio nel periodo diurno e notturno.

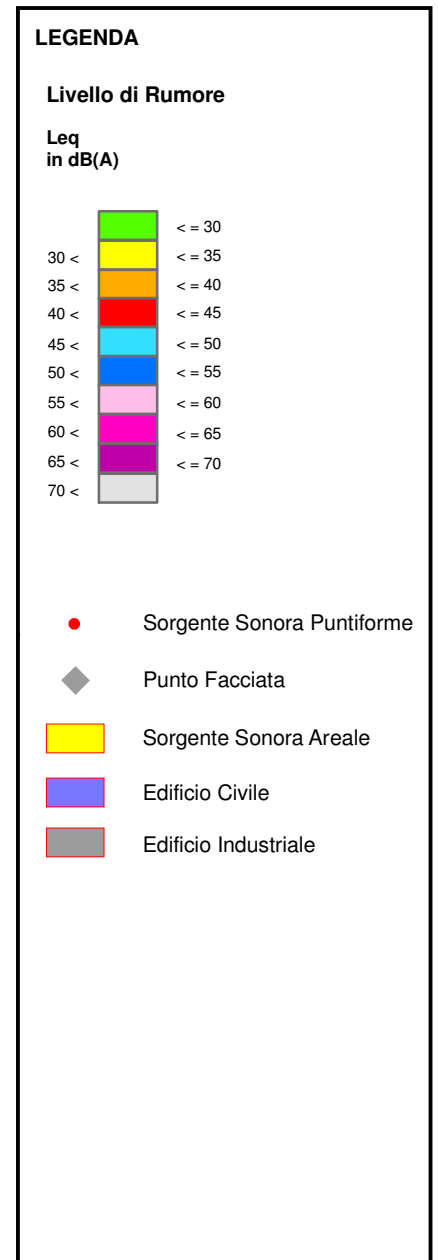
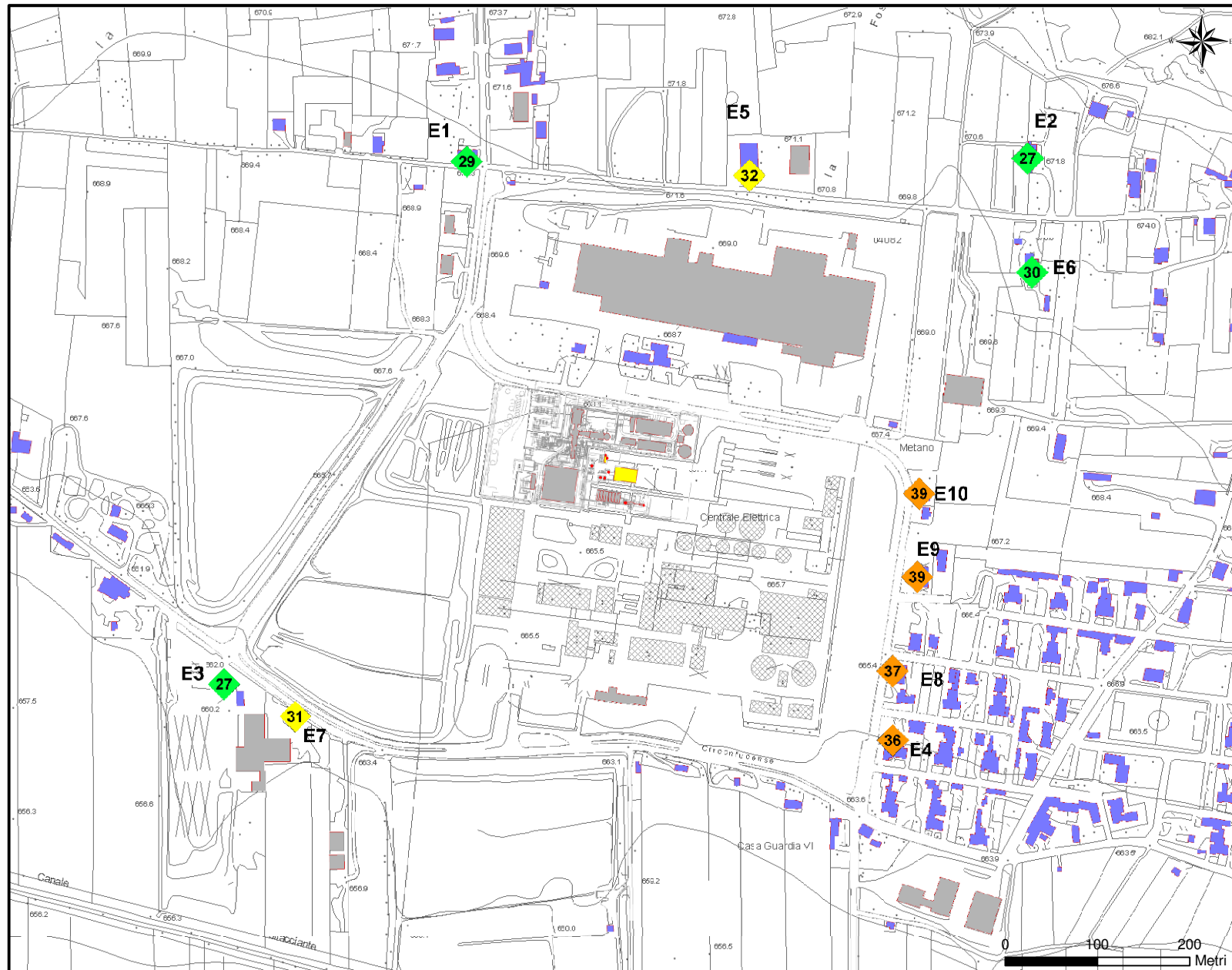
**Tabella B4.3.2a** *Leq Calcolato agli Edifici Limitrofi nel Periodo Diurno e Notturno*

Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Diurno dB(A)	Leq Notturno dB(A)	Limite Accettabilità Diurno dB(A)	Limite Accettabilità Notturno dB(A)
Edificio Civile 1	1. Piano	S	26,8	27,3	70	60
Edificio Civile 1	2. Piano	S	28,6	29,2	70	60
Edificio Civile 2	1. Piano	O	25,1	25,2	70	60
Edificio Civile 2	2. Piano	O	27,0	27,1	70	60
Edificio Civile 3	1. Piano	E	23,8	23,8	70	60
Edificio Civile 3	2. Piano	E	27,1	27,1	70	60
Edificio Civile 4	1. Piano	O	34,3	34,8	70	60
Edificio Civile 4	2. Piano	O	35,9	36,3	70	60
Edificio Civile 5	1. Piano	S	30,2	30,5	70	60
Edificio Civile 5	2. Piano	S	32,0	32,4	70	60
Edificio Civile 6	1. Piano	S	28,3	28,3	70	60
Edificio Civile 6	2. Piano	S	30,2	30,3	70	60
Edificio Civile 7	1. Piano	NE	26,1	26,1	70	60
Edificio Civile 7	2. Piano	NE	31,2	31,1	70	60
Edificio Civile 8	1. Piano	O	35,9	36,3	70	60
Edificio Civile 8	2. Piano	O	37,1	37,5	70	60
Edificio Civile 9	1. Piano	O	38,0	38,2	70	60
Edificio Civile 9	2. Piano	O	39,3	39,6	70	60
Edificio Civile 10	1. Piano	O	37,9	38,2	70	60
Edificio Civile 10	2. Piano	O	39,5	39,8	70	60

Nella *Figura B4.3.2a* è riportato il livello equivalente valutato ai ricettori limitrofi all'area interessata dal progetto durante il funzionamento nel periodo diurno.

Figura B4.3.2a

Livello Equivalente dB(A) Valutato ai Ricettori Limitrofi nell'Esercizio Diurno dei Nuovi Impianti



Nella *Figura B4.3.2b* è riportato il livello equivalente valutato ai ricettori limitrofi all'area interessata dal progetto durante il funzionamento nel periodo notturno.

Nella *Figura B4.3.2c* sono riportate le isofoniche valutate nell'area limitrofa agli impianti in progetto durante il funzionamento nel periodo diurno.

Nella *Figura B4.3.2d* sono riportate le isofoniche valutate nell'area limitrofa agli impianti in progetto durante il funzionamento nel periodo notturno.

### **B4.3.3** *Previsione del Clima Acustico Determinato dalle Emissioni dei Nuovi Impianti*

La previsione del clima acustico futuro ai ricettori più prossimi al sito interessato dal progetto, determinato dalle emissioni sonore dei tre nuovi impianti, è stata ottenuta confrontando il livello acustico ambientale attuale, ricavato dalla campagna di monitoraggio descritta nel precedente § B3 con le emissioni sonore determinate dall'esercizio dei nuovi impianti, di cui alla precedente *Tabella B4.3.2a*.

Come ricettori sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito di progetto indicati con le sigle da uno a dieci, per i quali si assumono i limiti di accettabilità indicati nel precedente § B2.

Ad ogni abitazione è stato attribuito un livello ambientale pari a quello misurato nella postazione di misura limitrofa all'abitazione stessa.

Nella *Tabella B4.3.3a* vengono indicati il valore del livello equivalente ambientale misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni dei nuovi impianti, calcolate con il modello *SoundPlan versione 7.0*, il rumore ambientale futuro, ottenuto sommando i due valori prima indicati, la differenza tra il rumore ambientale futuro e quello attuale ed il limite di accettabilità per la zona in cui ricadono i ricettori. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Figura B4.3.2b

Livello Equivalente dB(A) Valutato ai Ricettori Limitrofi nell'Esercizio Notturmo dei Nuovi Impianti

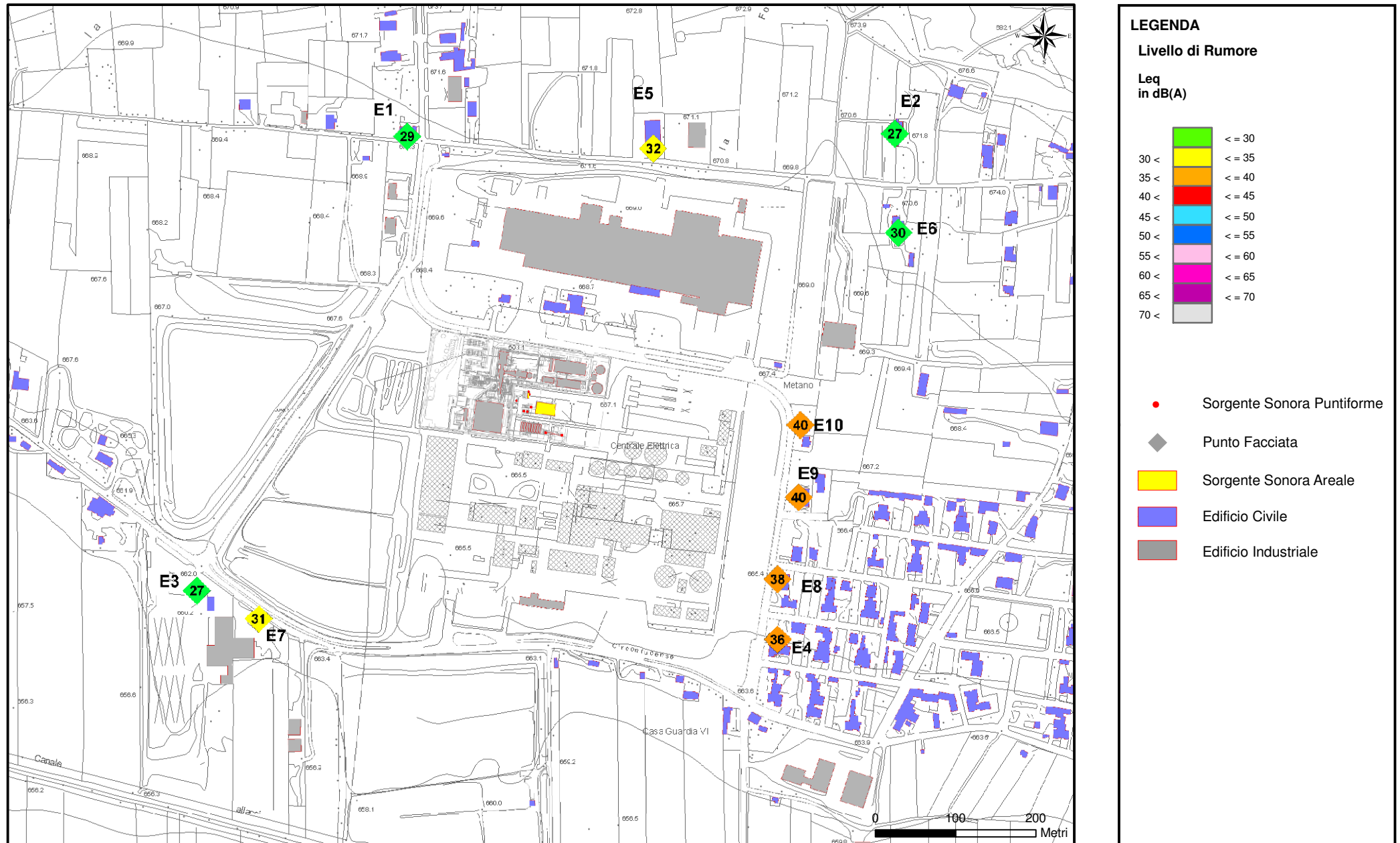
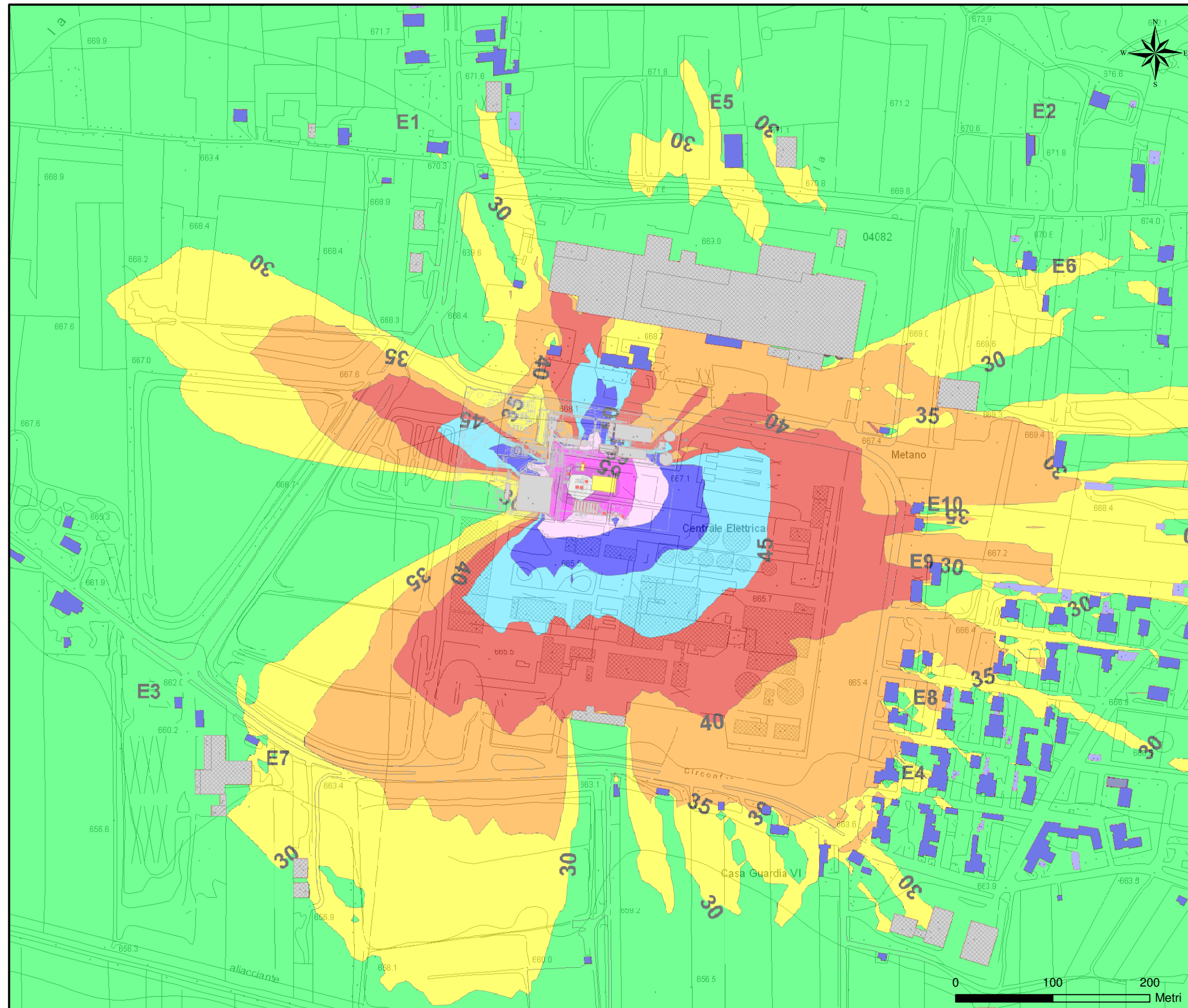


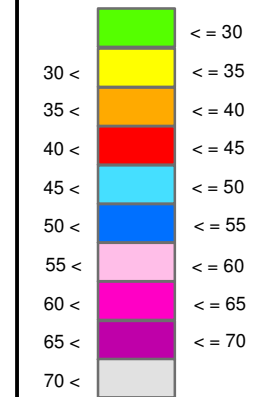
Figura B4.3.2c

Isoniche Valutate nel Periodo di Esercizio Diurno nell'Area Limitrofa ai Nuovi Impianti



**LEGENDA**

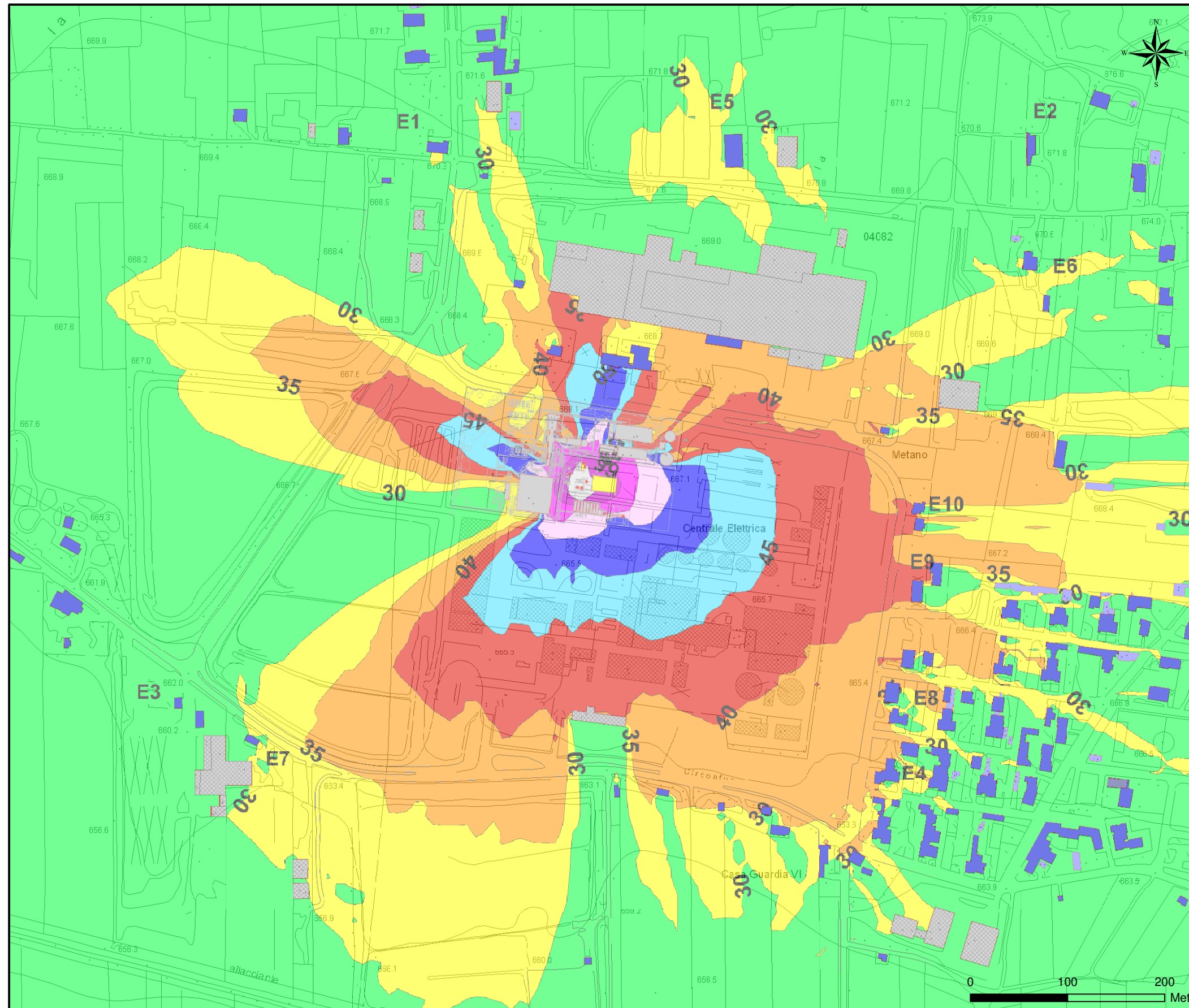
**Livello di Rumore**  
Leq  
in dB(A)



- Sorgente Sonora Puntiforme
- Sorgente Sonora Areale
- Edificio Civile
- Edificio Industriale

Figura B4.3.2d

Isoniche Valutate nel Periodo di Esercizio Notturmo nell'Area Limitrofa ai Nuovi Impianti



**LEGENDA**

**Livello di Rumore**  
Leq  
in dB(A)



- Sorgente Sonora Puntiforme
- Sorgente Sonora Areale
- Edificio Civile
- Edificio Industriale

**Tabella B4.3.3a Valutazione del Livello Ambientale Futuro nel Periodo Diurno**

Postazione	Ambient. Attuale dB(A)	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. dB(A)	Ambient. Futuro dB(A)	Diff. dB(A)	Limite Accettabilità dB(A)
P1	51,0	Edificio Civile 1	1. Piano	S	26,8	51,0	0,0	70,0
P1	51,0	Edificio Civile 1	2. Piano	S	28,6	51,0	0,0	70,0
P2	47,5	Edificio Civile 2	1. Piano	O	25,1	47,5	0,0	70,0
P2	47,5	Edificio Civile 2	2. Piano	O	27,0	47,5	0,0	70,0
P3	52,0	Edificio Civile 3	1. Piano	E	23,8	52,0	0,0	70,0
P3	52,0	Edificio Civile 3	2. Piano	E	27,1	52,0	0,0	70,0
P4	58,5	Edificio Civile 4	1. Piano	O	34,3	58,5	0,0	70,0
P4	58,5	Edificio Civile 4	2. Piano	O	35,9	58,5	0,0	70,0
P1	51,0	Edificio Civile 5	1. Piano	S	30,2	51,0	0,0	70,0
P1	51,0	Edificio Civile 5	2. Piano	S	32,0	51,1	0,1	70,0
P2	47,5	Edificio Civile 6	1. Piano	S	28,3	47,6	0,1	70,0
P2	47,5	Edificio Civile 6	2. Piano	S	30,2	47,6	0,1	70,0
P3	52,0	Edificio Civile 7	1. Piano	NE	26,1	52,0	0,0	70,0
P3	52,0	Edificio Civile 7	2. Piano	NE	31,2	52,0	0,0	70,0
P4	58,5	Edificio Civile 8	1. Piano	O	35,9	58,5	0,0	70,0
P4	58,5	Edificio Civile 8	2. Piano	O	37,1	58,5	0,0	70,0
P4	58,5	Edificio Civile 9	1. Piano	O	38,0	58,5	0,0	70,0
P4	58,5	Edificio Civile 9	2. Piano	O	39,3	58,6	0,1	70,0
P4	58,5	Edificio Civile 10	1. Piano	O	37,9	58,5	0,0	70,0
P4	58,5	Edificio Civile 10	2. Piano	O	39,5	58,6	0,1	70,0

Nella *Tabella B4.3.3b* vengono indicati il valore del livello equivalente ambientale misurato nel periodo notturno, il valore delle emissioni dei nuovi impianti, calcolate con il modello *Sound Plan versione 7.0*, il rumore ambientale futuro, ottenuto sommando i due valori prima indicati, la differenza tra il rumore ambientale futuro e quello attuale ed il limite di accettabilità per la zona in cui ricadono i ricettori. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

**Tabella B4.3.3b Valutazione del Livello Ambientale Futuro nel Periodo Notturno**

Postazione	Ambient. Attuale dB(A)	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. dB(A)	Ambient. Futuro dB(A)	Diff. dB(A)	Limite Accettabilità dB(A)
P1	47,0	Edificio Civile 1	1. Piano	S	27,3	47,0	0,0	60,0
P1	47,0	Edificio Civile 1	2. Piano	S	29,2	47,1	0,1	60,0
P2	42,0	Edificio Civile 2	1. Piano	O	25,2	42,1	0,1	60,0
P2	42,0	Edificio Civile 2	2. Piano	O	27,1	42,1	0,1	60,0
P3	44,0	Edificio Civile 3	1. Piano	E	23,8	44,0	0,0	60,0
P3	44,0	Edificio Civile 3	2. Piano	E	27,1	44,1	0,1	60,0
P4	49,5	Edificio Civile 4	1. Piano	O	34,8	49,6	0,1	60,0
P4	49,5	Edificio Civile 4	2. Piano	O	36,3	49,7	0,2	60,0
P1	47,0	Edificio Civile 5	1. Piano	S	30,5	47,1	0,1	60,0
P1	47,0	Edificio Civile 5	2. Piano	S	32,4	47,1	0,1	60,0
P2	45,5	Edificio Civile 6	1. Piano	S	28,3	45,6	0,1	60,0
P2	45,5	Edificio Civile 6	2. Piano	S	30,3	45,6	0,1	60,0
P3	44,0	Edificio Civile 7	1. Piano	NE	26,1	44,1	0,1	60,0
P3	44,0	Edificio Civile 7	2. Piano	NE	31,1	44,2	0,2	60,0
P4	49,5	Edificio Civile 8	1. Piano	O	36,3	49,7	0,2	60,0
P4	49,5	Edificio Civile 8	2. Piano	O	37,5	49,8	0,3	60,0
P4	49,5	Edificio Civile 9	1. Piano	O	38,2	49,8	0,3	60,0
P4	49,5	Edificio Civile 9	2. Piano	O	39,6	49,9	0,4	60,0
P4	49,5	Edificio Civile 10	1. Piano	O	38,2	49,8	0,3	60,0
P4	49,5	Edificio Civile 10	2. Piano	O	39,8	49,9	0,4	60,0

#### B4.3.4 Conclusioni

Dall'esame della *Tabella B4.3.2a* si evince che le emissioni sonore dei tre nuovi impianti della Termica Celano S.p.A. determinano alle abitazioni limitrofe, nel periodo diurno, un livello equivalente che varia da un minimo di 23,8 dB(A) relativo al piano primo della parete orientata ad E dell'edificio civile 3, fino ad un massimo di 39,5 dB(A) relativo al secondo piano della parete orientata ad O dell'edificio civile 10.

Nel periodo notturno le emissioni sonore dei tre nuovi impianti in progetto determinano alle abitazioni limitrofe un livello equivalente che varia da un minimo di 23,8 dB(A) relativo al piano primo della parete orientata a E dell'edificio civile 3, fino ad un massimo di 39,8 dB(A) relativo al secondo piano della parete orientata ad O dell'edificio civile 10.

Dall'esame della *Tabella B4.3.3a* e della *Tabella B4.3.3b* si evince che durante l'esercizio nel periodo diurno e notturno, presso i ricettori limitrofi agli impianti, il valore del rumore ambientale futuro, ottenuto sommando al rumore ambientale attuale le emissioni sonore dei tre nuovi impianti, è sempre inferiore ai limiti di accettabilità dettati dal D.P.C.M. 1/3/1991.

Dall'esame della *Tabella B4.3.3a* e della *Tabella B4.3.3b* si evince altresì che la differenza tra il rumore ambientale futuro ed il rumore ambientale attuale nel periodo diurno varia tra 0,0 dB(A) e 0,1 dB(A) mentre nel periodo notturno varia tra 0,1 dB(A) e 0,4 dB(A).



Si può quindi concludere che nel periodo diurno e notturno le emissioni sonore dei tre nuovi impianti in progetto sono trascurabili e che non alterano il clima acustico della zona, in particolare quello relativo ai ricettori ubicati in vicinanza dell'area prevista per l'insediamento.

**Ing. Giuseppe Valleggi**

Tecnico Competente in Acustica Ambientale - Decreto Dirigenziale della Regione Toscana n° 2338 del 07/05/1998 (ai sensi dell'Art. 2, Comma 7 della L. 447 del 26/10/95)

Ing. GIUSEPPE VALLEGGI  
ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA  
N° 512 Sezione A  
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE  
INDUSTRIALE

