



**ALLEGATO C: VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO
PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE PRODUTTIVA ED
ENERGETICA PER LO STABILIMENTO DI CASTELFRANCO DI
SOTTO (PI)**

Preparato per:
Waste Recycling

Novembre 2009

Progetto: P09-WAR-081
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



STEAM

INDICE

C1	INTRODUZIONE	1
C1.1	SCOPO DEL LAVORO	1
C1.2	CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO	2
C1.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
C1.3.1	Valori Limite di Emissione (LAeq,T)	6
C1.3.2	Valori Limite Assoluti di Immissione (LAeq,TR)	6
C1.3.3	Valori di Attenzione (LAeq,TL)	7
C1.3.4	Valori Limite Differenziali di Immissione (LD)	8
C1.3.5	D.P.R. 30 Marzo 2004, n.142	9
C1.4	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO	11
C2	CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO E RISULTATI	13
C2.1	MODALITÀ E STRUMENTAZIONE	13
C2.2	RISULTATI DELLE MISURE	14
C3	STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO	18
C3.1	MODELLO ACUSTICO PREVISIONALE	18
C3.2	IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI CANTIERE	19
C3.3	IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI ESERCIZIO	21
C3.3.1	Sorgenti Sonore Previste nell'Impianto	21
C3.3.2	Previsione e Valutazione dell'Impatto Acustico Durante l'Esercizio dell'Impianto	27
C3.3.3	Previsione del Clima Acustico determinato dalle Emissioni Sonore dell'Impianto	28
C3.3.4	Conclusioni	29

C1 INTRODUZIONE

C1.1 SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento si propone di valutare gli effetti sulla componente rumore potenzialmente indotti dalla costruzione e dall'esercizio di un impianto di pirogassificazione con combustione integrata di rifiuti speciali della potenzialità di circa 30 t/giorno, da installare nei pressi dell'esistente impianto di selezione e trattamento rifiuti della Waste Recycling sito nel comune di Castelfranco di Sotto (PI) in Via Malpasso, 63.

Il progetto di costruzione dell'Impianto di pirogassificazione con combustione integrata, ha come finalità lo sfruttamento energetico dei rifiuti speciali con la conseguente produzione di energia elettrica che verrà immessa nella rete elettrica nazionale, rispondendo al contempo ai requisiti previsti dalla Normativa nazionale e regionale vigente.

La finalità del presente lavoro è quindi quella di caratterizzare il clima acustico presente allo stato attuale in corrispondenza dei principali ricettori ubicati nelle aree limitrofe al sito individuato per la costruzione dell'Impianto di pirogassificazione con combustione integrata oggetto del presente documento e successivamente valutare le possibili interferenze dovute all'esercizio dell'Impianto stesso entro un'area di 1 km di raggio.

I risultati ottenuti durante la campagna di monitoraggio consentono una verifica dei dati presentati nella zonizzazione acustica e, nello stesso tempo, costituiscono una base informativa essenziale per valutare, nel presente documento di accompagnamento all'istanza di autorizzazione unica, l'incremento del livello di rumore ambientale determinato dalla realizzazione dell'impianto.

Il presente documento è così articolato:

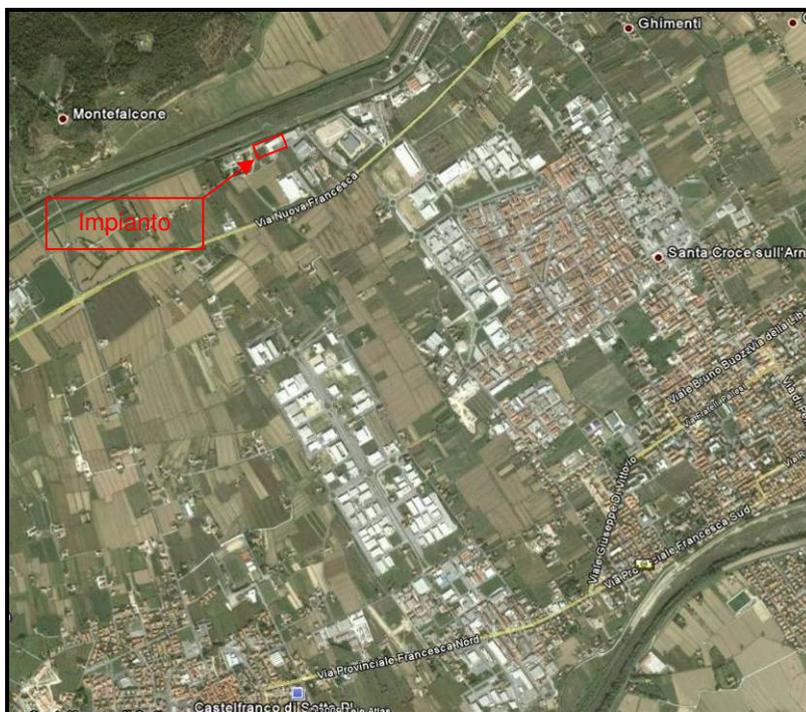
- una parte introduttiva in cui si riporta la caratterizzazione geografica del sito, una sintesi della normativa di riferimento e la caratterizzazione acustica del territorio;
- la seconda parte in cui si descrivono i risultati del monitoraggio acustico ante operam dell'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata nel Comune di Castelfranco di Sotto (PI);
- una terza ed ultima parte in cui si stimano i potenziali impatti sul clima acustico, tanto in fase di cantiere che di esercizio, dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata in progetto per il Comune di Castelfranco di Sotto (PI).

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

C1.2 CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO

L'impianto di pirogassificazione con combustione integrata sarà ubicato all'interno dell'area di proprietà dello Stabilimento Waste Recycling attualmente operante sul territorio comunale di Castelfranco di Sotto (PI) nell'ambito della selezione e trattamento rifiuti. Il sito è ubicato a circa 1 km in direzione nord-ovest rispetto all'abitato di Santa Croce sull'Arno e a circa 2,4 km in direzione nord rispetto all'abitato del Comune di Castelfranco di Sotto in Provincia di Pisa. L'area è mostrata in *Figura C1.2a* nella quale è delimitato il futuro confine dell'Impianto.

Figura C1.2a Vista Aerea dell'Area Individuata per la Costruzione dell'Impianto



L'area in cui sorgerà l'impianto, in particolare, è costituita da terreno classificato dal Regolamento Urbanistico di Castelfranco di Sotto come area D5 "Area di espansione produttiva a prevalente carattere terziario e tecnologico", attualmente inutilizzato ed occupato in parte da superfici pavimentate adibite a parcheggi e a piazzali per facilitare le manovre dei camion afferenti allo stabilimento Waste Recycling esistente. In *Figura C1.2b* si riporta un particolare dell'area individuata per la costruzione dell'Impianto di pirogassificazione con combustione integrata.

Figura C1.2b Particolare dell'Area Individuata per la Costruzione dell'Impianto



Il sito è delimitato:

- ad ovest da terreni classificati D5 “*Area di espansione produttiva a prevalente carattere terziario e tecnologico*” in parte occupati da un impianto di trattamento acque reflue;
- ad est dallo stabilimento della Waste Recycling operante nella selezione e trattamento rifiuti. Sul lato est dello stabilimento esistente si trova Via dei Lancioni che costituisce il confine comunale tra Castelfranco di Sotto e Santa Croce sull’Arno;
- a nord confina direttamente con terreni occupati da colture estensive prospicienti al corso dell’Antifosso Usciana;
- a sud con terreni classificati dal regolamento Urbanistico come D5 “*Area di espansione produttiva a prevalente carattere terziario e tecnologico*” ed attualmente occupati in parte da edifici industriali ed in parte da colture agricole.

Attualmente l'area circostante il perimetro dello Stabilimento, risulta scarsamente popolata. Prevalgono isolati edifici di civile abitazione, in genere di due piani, inseriti all'interno di aree agricole o lungo la Strada Provinciale n. 66 Via Nuova Francesca.

Come precedentemente accennato nelle aree circostanti il sito individuato per la costruzione dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata sono presenti attività produttive di medie dimensioni.

Il sito in studio ricade all'interno della fascia di territorio compresa tra la Strada Provinciale n. 66 Via Nuova Francesca e il corso del Canale Usciana, affluente del fiume Arno. In *Figura C1.2c* si riporta un punto di vista del canale appena citato, eseguito da Via Usciana in direzione del sito individuato per la costruzione del progetto in studio.

Figura C1.2c Vista del Corso del Canale Usciana Limitrofo al Sito in Studio



Le principali sorgenti di rumore presenti attualmente nell'area di interesse sono costituite dall'attività di alcune realtà industriali presenti nella zona, ubicate in aree ad est, a sud e ad ovest rispetto al sito individuato per la costruzione dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata (ad esempio lo stabilimento della Waste Recycling, il Depuratore di Castelfranco di Sotto e quello centralizzato di Santa Croce sull'Arno ecc.). Si precisa che alcune delle aziende presenti operano in ciclo continuo tra le quali il depuratore centralizzato di Santa Croce sull'Arno.

Un'altra sorgente di rumore che condiziona fortemente il clima acustico presente nell'area è rappresentata dalla SP 66 Via Nuova Francesca caratterizzata da flussi di traffico intensi sia di mezzi leggeri che pesanti durante il periodo diurno, mentre durante la notte i passaggi diminuiscono di intensità. Tale infrastruttura viaria costituisce il principale raccordo tra la zona industriale di Santa Croce sull'Arno, quella di Fucecchio e la Strada di Grande Comunicazione Firenze-Pisa-Livorno.

I ricettori potenzialmente interessati dall'impatto acustico dell'opera in progetto sono quelli ubicati entro un raggio di 1 km a partire dal sito individuato per la

costruzione dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata. I ricettori presso i quali è stata condotta la campagna di monitoraggio, rappresentati in *Figura C1.2d*, sono stati scelti in modo da risultare rappresentativi dell'intera area e sono:

- ricettore P1: ubicato in Via Piè di Monte ad una distanza di circa 470 m in direzione nord rispetto al sito in studio, costituito da un edificio di civile abitazione di due piani;
- ricettore P2: ubicato in Via della Confinia 97, ad una distanza di circa 30 m dalla SP 66 e circa 350 m in direzione sud sud-est rispetto al sito individuato per la costruzione dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata, costituito da un edificio adibito ad abitazione civile di due piani.
- ricettore P3: ubicato in direzione ovest rispetto al sito in studio ad una distanza di circa 330 m. Il ricettore è costituito da un edificio di due piani;
- ricettore P4: ubicato in Via Sant'Andrea ad una distanza di circa 200 m dalla SP 66 e a circa 650 m in direzione sud-est rispetto al sito individuato per la costruzione dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata, costituito da due abitazioni civili adiacenti entrambe di due piani.

C1.3

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 Toscana del 01 dicembre 1998, n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico" così come modificata dalla L.R. n. 67 del 29/11/2004.

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 la principale sorgente sonora presente nell'area di studio è rappresentata dalla SP 66 Via Nuova Francesca 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"*.

C1.3.1 Valori Limite di Emissione (LAeq, T)

Tali limiti 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 seguente.

Tabella C1.3.1a Valori Limite di Emissione* (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (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.

C1.3.2 Valori Limite Assoluti di Immissione (LAeq, TR)

Tali limiti 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 seguente *Tabella C1.3.2a*.

*Tabella C1.3.2a Valori Limite di Immissione** (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento*

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (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 C1.3.2b Valori Limite di Immissione (Leq in dB(A)) per i Comuni senza Zonizzazione ma con Piano Regolatore

Classi di destinazione d'uso	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (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.

C1.3.3 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.8 e art.13 della L.R.89/98.

C1.3.4 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 della zonizzazione 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).

C1.3.5 D.P.R. 30 Marzo 204, n. 142

Con particolare riferimento all'infrastruttura stradale SP 66 che si sviluppa in direzione sud-ovest nord-est ad una distanza di circa 300 m dal sito individuato per la costruzione dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata oggetto del presente studio, 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 e 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 C1.3.5a* (per le infrastrutture di nuova realizzazione) e *C1.3.5b* (per le infrastrutture esistenti, per il loro ampliamento in sede e per le nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti e alle loro varianti) per quanto concerne le fasce pertinenti 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.

Tabella C1.3.5a Limiti di Immissione per Infrastrutture Stradali di Nuova Realizzazione

TIPO DI STRADA	SOTTOTIPI A FINI	Ampiezza fascia di	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo	Altri Ricettori
----------------	------------------	--------------------	---	-----------------

(secondo Codice della Strada)	ACUSTICI (secondo D.M. 5/11/2001)	pertinenza acustica (m)	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 C1.3.5b 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 norme CNR 1980 e direttive PUT)	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		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade)	100 (fascia A)	50	40	70	60

	extraurbane secondarie	150 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			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.						

C1.4

CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

Il comune di Castelfranco di Sotto (PI) si è dotato di un Piano di Zonizzazione Acustica del territorio, ai sensi del *DPCM 14/11/1997* adottato con *Delibera del Consiglio Comunale n. 3 del 16 Gennaio 2006*. Dato che il sito individuato per la costruzione dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata dista circa 300 m dal confine comunale tra Castelfranco di Sotto e Santa Croce sull'Arno si è ritenuto opportuno consultare anche il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) di Santa Croce approvato con *Delibera del Consiglio Comunale n. 72 del 21 Settembre 2004*.

Pertanto, ai fini della valutazione dei valori assoluti di immissione sonora sono applicabili i limite assoluti di immissione previsti dal *DPCM 14/11/1997 (Tabella C1.3.2a)*.

In *Figura C1.4a* è riportata la vigente zonizzazione acustica per l'area in esame.

Si può notare come il piano di Classificazione Acustica del Comune di Castelfranco di Sotto collochi il sito individuato per la costruzione dell'impianto in studio in classe IV – *Aree di Intensa Attività Umana*. Si nota inoltre che l'area attualmente occupata dal depuratore di acque reflue ubicata al confine ovest del sito in studio appartiene alla classe V – *Aree Prevalentemente Industriali* attorno alla quale è stata prevista una fascia cuscinetto di forma irregolare in classe IV.

La classe III è stata attribuita a gran parte del territorio comunale occupato da colture estensive, boschi e zone residenziali. Infatti, ad eccezione dell'area industriale che si sviluppa in direzione sud-nord lungo Via della Confina a partire dal margine orientale dell'abitato di Castelfranco di Sotto cui è stata attribuita una

classe V e per la quale è stata prevista una fascia “cuscinetto” in classe IV (nella quale ricade anche il sito in studio), tutto il territorio comunale è classificato in classe III – Aree di Tipo Misto.

Il Piano di Classificazione Acustica di Santa Croce sull’Arno prevede, per i territori di propria competenza confinanti con il comune di Castelfranco di Sotto, aree in classe IV localizzate ai margini di Via della Confina a partire da sud fino ad arrivare alla SP 66 Via Nuova Francesca. A nord della SP 66 prevede invece un’ area in classe V delimitata a sud dalla SP 66 stessa e a nord dal corso del Canale Usciana.

Inoltre si nota che per le infrastrutture stradali ricadenti nel territorio comunale di Castelfranco di Sotto sono state previste fasce di pertinenza con particolare riferimento alla Strada Provinciale 66 Via Nuova Francesca (il comune di Santa Croce sull’Arno non ha previsto le fasce di pertinenza sulle strade presenti sul proprio territorio comunale). Il Comune in qualità di soggetto responsabile alla determinazione dei limiti di immissione per la fascia di pertinenza delle infrastrutture di tipo locale, ai sensi del DPR N. 142/2004, ha ritenuto opportuno assegnare alle aree ricadenti all’interno delle fasce di pertinenza dell’infrastruttura, i cui limiti di immissione sono di 70 dB(A) nel periodo diurno e di 60 dB(A) nel periodo notturno per la fascia A e di 65 dB(A) nel periodo diurno e di 55 dB(A) nel periodo notturno in fascia B, limiti di immissione che non tengano conto della presenza dell’infrastruttura stessa: come è possibile notare dalla *Figura C1.4a* ai territori ricadenti all’interno della fascia A della SP 66 è stata attribuita la classe III o la classe IV. Tale difformità può condurre a livelli di pressione sonora che, all’interno dei territori ricadenti nelle fasce di pertinenza dell’infrastruttura, non rispettano i limiti di immissione previsti per la classe acustica attribuitagli; inoltre la sorgente di rumore principale, rappresentata dall’infrastruttura stessa, non è perseguibile dato che i propri limiti di immissione rispettano quelli previsti dalla propria fascia di pertinenza.

I ricettori presso i quali sono stati effettuati i rilievi fonometrici ricadono in classe III, IV e V. I punti di misura identificati con la sigla P1 e P3 ricadono in classe III, il ricettore P2 ricade in classe IV oltre a rientrare nella fascia A della SP 66, ed il ricettore P4, appartenente al territorio comunale di Santa Croce sull’Arno, ricade in classe V. I limiti di immissione previsti per tali classi sono riportati in *Tabella C1.3.2a*.

Si specifica che dalla classificazione acustica sopradescritta non emergono situazioni di conflitto, cioè ambiti territoriali in cui si verifica la contiguità tra aree aventi livelli sonori ammessi superiori a 5 dB(A).

C2 CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO E RISULTATI

Nei giorni 10/09/2009 e 11/09/2009 sono state effettuate misure fonometriche diurne e notturne presso i ricettori sopra individuati al fine di caratterizzare il clima acustico dell'area attorno al sito individuato per la costruzione dell'Impianto pirogassificazione con combustione integrata.

C2.1 MODALITÀ E STRUMENTAZIONE

Le misure sono state eseguite dal Dott. Lorenzo Magni residente in Via Valdera P. 109 Ponsacco (PI) iscritto all'albo dei tecnici competenti in materia di acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, comma 6 della Legge n° 447/95, determinazione della Provincia di Pisa n. 2823 del 26.06.2008. In *Appendice C1* è riportato l'attestato di tecnico competente in materia di acustica ambientale.

Le misure fonometriche sono state eseguite con le modalità e la strumentazione conforme alle richieste del D.M. del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico":

Le misurazioni infatti sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia e/o neve; la velocità del vento è sempre stata al di sotto di 5 m/sec; il microfono è stato sempre munito di cuffia antivento.

Prima delle misure è stata eseguita la calibrazione dello strumento con calibro interno ed esterno per la determinazione del fattore correttivo che è risultato lo stesso anche al termine delle misure.

Nelle postazioni P1, P2, P3, P4 sono state eseguite tre misure con un tempo di integrazione di circa 15 minuti durante il periodo diurno e due misure di circa 15 minuti durante il periodo notturno. Tutti i rilievi effettuati sono stati eseguiti a 4 m di altezza nell'ipotesi in cui i ricettori considerati, costituiti essenzialmente da edifici civili a due piani, si trovino in tale posizione, in accordo a quanto previsto dal D.M. del 16/03/1998 per le misure in esterno.

In particolare si è cercato di distribuire uniformemente i rilievi fonometrici durante l'intero arco temporale in maniera tale da ottenere dei livelli di rumore ambientale che fossero rappresentativi delle varie ore della giornata considerando in questo modo sia le ore di punta (ad es. del traffico) che le ore di magra e facendo sì che la loro media possa essere ritenuta rappresentativa del clima acustico presente in entrambi i periodi di riferimento.

In alcuni casi, i rilievi fonometrici sono stati "depurati" da fenomeni considerati anomali dal punto di vista acustico. Questo è stato reso possibile tramite il

"mascheramento" della time-history nell'intervallo di tempo influenzato ed il successivo ricalcolo dei parametri acustici sopra menzionati. Infatti nel corso di alcune misure diurne e notturne si sono verificati eventi sonori particolari che avrebbero potuto inficiare il risultato dei rilievi fonometrici effettuati influenzando il clima acustico monitorato e tali da poter essere ritenuti non rappresentativi dell'area in esame come ad esempio l'abbaiare dei cani, il passaggio di un aereo, il suono delle campane o del clacson. Pertanto, come mostrato nelle schede di misura riportate in *Appendice C3*, nei casi in cui durante i rilievi fonometrici si sono verificati eventi sonori anomali si è provveduto, in fase di post-processing dei dati, ad eliminare il loro contributo al livello di rumore totale.

Le misure sono state eseguite con la seguente strumentazione:

- fonometro integratore di precisione Larson Davis 824; conforme alle normative IEC651 tipo 1 e IEC 804 Tipo 1;
- microfono da 1/2" a campo libero tipo 2541;
- calibratore di livello sonoro CAL 2000 conforme IEC 942 classe 1;
- software N&V Works per LD824;
- contenitore a tenuta stagna completo di 2 accumulatori e carica batterie;
- cavalletto per supporto della sonda microfonica tipo WME 950.

Il fonometro ed il calibratore sono stati tarati in data 04 aprile 2008 da L.C.E. S.r.l. con sede Via dei Platani 7 Opera Milano, centro di taratura SIT n° 68/E, che ha rilasciato regolare certificato di taratura per il fonometro certificato n° 22668-A, e per il calibratore certificato n° 22667. I certificati di taratura sono riportati in *Appendice C2*.

C2.2

RISULTATI DELLE MISURE

Di seguito si riportano i risultati ottenuti durante la campagna di misura.

In *Appendice C3* sono riportate le schede di misura con le fotografie delle postazioni. Per ogni postazione la scheda contiene, per ciascuno dei rilievi effettuati il codice della misura, la data e l'ora di inizio misura, la time-history del livello di pressione sonora ponderato A con il relativo livello equivalente di pressione sonora ponderato A ($L_{Aeq, TM}$), i livelli percentili L_{01} , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95} e L_{99} in dB(A).

Nelle schede di misura sono riportati anche gli spettri, per la individuazione di eventuali componenti tonali: negli spettri acustici dei rilievi fonometrici diurni e notturni non sono presenti componenti tonali.

Inoltre durante i rilievi fonometrici non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive. Per quanto sopra detto non sono stati applicati i fattori correttivi previsti dal Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di Rilevamento e di Misurazione dell' Inquinamento Acustico" da considerare in caso di presenza di componenti tonali e/o impulsive.

I livelli percentili Ln (corrispondenti ai valori del livello superato per n% del tempo di misura) sono parametri statistici che servono per meglio definire il campo di variabilità del livello sonoro e sono utilizzati come parametri aggiuntivi per la descrizione del fenomeno acustico. Infatti, ad esempio, il valore L_{A10} rappresenta un valido indicatore della presenza di eventi sonori di elevata energia ma di breve durata, per esempio passaggio di veicoli sulla strada, L_{A90} viene considerato come parametro rappresentativo del livello di rumorosità ambientale di fondo e L_{A50} , il cosiddetto “livello mediano”, rappresenta statisticamente una situazione media.

I livelli sonori equivalenti (L_{Aeq}) e i livelli statistici L_{A01} , L_{A10} , L_{A50} ed L_{A90} che rappresentano i valori superati rispettivamente per l'1%, il 10%, 50% e 90% del tempo di osservazione sono riportati nelle successive *Tabella 2.2a* e *2.2b* rispettivamente per il periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00).

Le misure effettuate ai quattro ricettori considerati durante il periodo diurno e notturno sono identificate da un codice avente la seguente forma Px_ylz dove la x indica la postazione di misura ed assume i valori da 1 a 4, la y indica se il rilievo fonometrico è stato effettuato nel periodo diurno “D” oppure in quello notturno “N” e la z indica il numero progressivo dei rilievi effettuati ed assume i valori da 1 a 3 per il periodo diurno, 1 e 2 per quello notturno.

Tabella C2.2a Risultati dei Rilievi Fonometrici Diurni (06:00-22:00) ai Ricettori Considerati

Ricettore	Data Misura	Ora Inizio	Tempo Misura (sec)	L_{max} (dB(A))	L_{A01} (dB(A))	L_{A10} (dB(A))	L_{A50} (dB(A))	L_{A90} (dB(A))	Leq Misurato (dB(A))	Limite di Immissione (dB(A))
P1_D1	10/09/2009	10:00	900	74,3	45,3	41,7	39,5	38,2	40,2	60
P1_D2	10/09/2009	14:31	900	59,2	51,6	47,6	42,5	38,2	44,4	60
P1_D3	10/09/2009	17:55	901	68,8	52,8	48,3	43,5	40,7	45,4	60
P2_D1	10/09/2009	10:34	901	87,8	79,4	70,2	63,7	57,2	67,8	65
P2_D2	10/09/2009	14:09	900	90,6	79,5	71,3	60,3	50,8	68,1	65
P2_D3	10/09/2009	17:29	900	95,6	81,2	70,7	59,7	51,1	69,7	65
P3_D1	10/09/2009	11:00	889	63,4	53,1	51,3	49,0	46,6	49,4	60
P3_D2	10/09/2009	15:15	900	63,1	58,5	55,6	52,2	48,4	53,0	60
P3_D3	10/09/2009	18:52	900	66,8	56,2	53,1	48,8	45,5	50,2	60
P4_D1	10/09/2009	11:37	869	85,1	61,2	55,5	51,6	49,5	53,6	70
P4_D2	10/09/2009	14:53	900	74,2	56,8	52,0	49,3	47,2	50,1	70
P4_D3	10/09/2009	18:23	898	77,5	56,7	50,8	48,2	46,9	49,6	70

Tabella C2.2b Risultati dei Rilievi Fonometrici Notturni (22:00-06:00) ai Ricettori Considerati

Ricettore	Data Misura	Ora Inizio	Tempo Misura (sec)	L _{max} (dB(A))	L _{A01} (dB(A))	L _{A10} (dB(A))	L _{A50} (dB(A))	L _{A90} (dB(A))	Leq Misurato (dB(A))	Limite di Immissione (dB(A))
P1_N1	10/09/2009	23:07	900	74,1	41,1	38,8	37,0	36,0	37,4	50
P1_N2	11/09/2009	0:56	863	60,0	42,2	38,3	36,9	35,8	37,4	50
P2_N1	10/09/2009	22:02	900	76,5	71,0	59,6	46,7	40,0	58,0	55
P2_N2	10/09/2009	23:30	899	82,8	73,5	61,0	47,6	36,1	60,3	55
P3_N1	10/09/2009	22:42	900	55,9	46,4	43,3	39,6	36,7	40,6	50
P3_N2	11/09/2009	0:11	891	59,8	45,6	42,4	39,4	37,6	40,3	50
P4_N1	10/09/2009	22:22	899	59,6	50,5	46,9	42,3	39,9	44,0	60
P4_N2	10/09/2009	23:50	900	72,2	52,5	50,5	43,8	38,1	46,3	60

Nella successiva *Tabella C2.2c* sono indicati i livelli sonori medi diurni e notturni nei punti indicati calcolati dalla media logaritmica delle misurazioni fatte. Si precisa che, in accordo al DM 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", il valore di livello equivalente relativo al tempo di riferimento (06:00-22:00, 22:00-06:00) è stato arrotondato a 0,5 dB(A).

Tabella C2.2c Livelli Sonori Medi Diurni e Notturni Corretti

Punto di misura	Leq(A) diurno	Leq(A) notturno
P1	44,0	37,5
P2	68,5	59,5
P3	51,0	40,5
P4	51,5	45,5

Dalla tabella si nota che presso il ricettore P2 è stato registrato il valore massimo medio tra le misure relativo ad entrambi i periodo di riferimento e pari a 68,5 dB(A) per il periodo diurno e a 59,5 dB(A) per quello notturno. Il clima acustico presente in tale postazione è influenzato, sia durante il giorno che durante la notte, dalle emissioni sonore dei numerosi veicoli leggeri e pesanti in transito sulla vicina Via Nuova Francesca e su Via della Confina. Infatti, come è possibile notare dai livelli statistici registrati durante tutti i rilievi effettuati in tale postazione, esiste una notevole differenza tra l' L_{A01} e l' L_{A90} . Ad esempio durante il rilievo identificato dal codice P2_N2 si è ottenuto un L_{A01} pari a 73,5 dB(A) ed un L_{A90} pari a 36,1 dB(A) segno evidente che il clima acustico presente nei pressi del ricettore considerato è determinato essenzialmente da eventi brevi e di una certa intensità ben raffigurati dal traffico veicolare.

Il livello sonoro nei pressi del ricettore P2 risulta superiore ai limiti previsti per la classe IV cui appartiene tale territorio. In particolare il limite di immissione previsto per la classe IV nel periodo diurno pari a 65 dB(A) viene superato di 3,5 dB(A) ed il limite previsto per la medesima classe nel periodo notturno e pari a 55 dB(A) viene superato di 4,5 dB(A). D'altra parte il territorio in cui ricade tale ricettore risulta appartenere alla fascia A di pertinenza dell'infrastruttura stradale

SP 66 Via Nuova Francesca all'interno della quale sono previsti limiti di immissione pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno. Pertanto i livelli sonori medi diurni e notturni registrati presso la postazione P2 rispettano i limiti previsti per la fascia di pertinenza di detta infrastruttura stradale.

Come anticipato al *Paragrafo C1.5*, nelle situazioni in cui la classificazione acustica del territorio comunale non prevede, all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture, limiti di immissione pari a quelli previsti dalle fasce stesse, si possono creare situazioni di conflitto. In particolare il livello sonoro presente al ricettore P2 ubicato all'interno della fascia di pertinenza non rispetta il limite di immissione proprio della classe acustica di appartenenza a causa del traffico veicolare (o ferroviario) presente sull'infrastruttura stessa senza che quest'ultima possa essere perseguita e sottoposta ad un eventuale risanamento in quanto rispetta i limiti previsti dalle proprie fasce di pertinenza.

Nelle postazioni P1 e P3, entrambe appartenenti ad una classe III, si sono registrati livelli equivalenti medi relativi al periodo diurno molto inferiori rispetto ai 60 dB(A) previsti dal *D.P.C.M. 14/11/1997*; anche nel periodo notturno il limite di immissione di 50 dB(A) previsto per le "Aree di Tipo Misto" risulta ampiamente rispettato in entrambe le postazioni microfoniche.

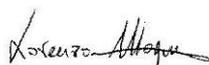
Nella postazione P4 si è registrato un livello sonoro medio nel periodo diurno pari 51,5 dB(A) e nel periodo notturno pari a 45,5 dB(A), entrambi ampiamente inferiori rispetto ai limiti di immissione previsti per la classe IV pari a 65 dB(A) e a 55 dB(A) rispettivamente per il periodo diurno e per quello notturno.

Come si può intendere dai risultati dei rilievi fonometrici ottenuti nelle postazioni P1, P3 e P4, durante le misure non erano presenti particolari sorgenti sonore in grado di condizionare i livelli monitorati come ad esempio attività industriali particolarmente rumorose presenti nelle aree industriali limitrofe ai ricettori considerati.

Da quanto sopra esposto è possibile concludere dicendo che nelle postazioni P1, P3 e P4 vengono ampiamente rispettati i limiti di immissione previsti dal Piano comunale di Classificazione Acustica di Castelfranco di Sotto e di Santa Croce sull'Arno mentre, nella postazione di misura P2 i limiti di immissione previsti dal PCCA vengono superati sia nel periodo diurno che notturno a causa dell'intenso traffico leggero e pesante presente su via Nuova Francesca. Tale ricettore ricade all'interno della fascia di pertinenza stradale per la quale sono previsti limiti di immissione di 70 dB(A) nel periodo diurno e di 60 dB(A) nel periodo notturno che risultano rispettati.

Si riporta di seguito la firma del Tecnico Competente in Acustica Ambientale che ha eseguito i rilievi fonometrici.

Dott. Lorenzo Magni



C3 STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO

C3.1 MODELLO ACUSTICO PREVISIONALE

L'impatto acustico dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata che sarà ubicato all'interno dell'area di proprietà dello Stabilimento Waste Recycling attualmente operante sul territorio comunale di Castelfranco di Sotto (PI) è stato effettuato ai sensi dell'articolo 12 comma 2 e 3 della Legge della Regione Toscana n. 89/98 e della deliberazione della Giunta Regionale del 13/07/1999 n. 788, tenendo conto della normativa UNI 11143.

La propagazione del rumore è stata valutata con il codice di calcolo *Sound Plan versione 6.5* 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 è stato valutato con il codice di calcolo *Sound Plan versione 6.5*, 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, all'assorbimento dell'aria e del terreno ed infine dagli edifici.

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 le demolizioni 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 *DM 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 C3.2a*.

Tabella C3.2a *Macchine Operatrici e Livelli Ammessi di Potenza Sonora*

Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW Potenza elettrica P _{el} in kW ^(*) Massa dell'apparecchio m in kg Ampiezza di taglio L in cm	Livello ammesso di potenza sonora in dB(A)/1 pW	
		Fase I A partire dal 3 gennaio 2002	Fase II A partire dal 3 gennaio 2006
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocosteripatori)	P ≤ 8	108	105 (**)
	8 < P ≤ 70	109	106 (**)
	P > 70	89 + 11 log ₁₀ P	86 + 11 log ₁₀ P (**)
Apripista, pale caricatrici e terne cingolate	P ≤ 55	106	103 (**)
	P > 55	87 + 11 log ₁₀ P	84 + 11 log ₁₀ P (**)
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	104	101 (**)(***)
	P > 55	85 + 11 log ₁₀ P	82 + 11 log ₁₀ P (**)(***)
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 log ₁₀ P	80 + 11 log ₁₀ P
Martelli demolitori tenuti a mano	m ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + 11 log ₁₀ m	92 + 11 log ₁₀ m (**)
	m ≥ 30	96 + 11 log ₁₀ m	94 + 11 log ₁₀ m
Gru a torre		98 + log ₁₀ P	96 + log ₁₀ P
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	P _{el} ≤ 2	97 + log ₁₀ P _{el}	95 + log ₁₀ P _{el}
	2 < P _{el} ≤ 10	98 + log ₁₀ P _{el}	96 + log ₁₀ P _{el}
	P _{el} > 10	97 + log ₁₀ P _{el}	95 + log ₁₀ P _{el}
Motocompressori	P ≤ 15	99	97

Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW	Livello ammesso di potenza sonora in dB(A)/1 pW	
	Potenza elettrica P _{el} in kW (*)		
	P > 15	97 + 2 log ₁₀ P	95 + 2 log ₁₀ P
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	L ≤ 50	96	94 (**)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (**)
	L > 120	105	103 (**)
(*) P _{el} 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.			
(**) 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); vibrocospatori; apripista (muniti di cingoli d'acciaio); pale caricatrici (munite di cingoli d'acciaio P > 55 kW); carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo; vibrofinatrici 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.			
(***) Per le gru mobili dotate di un solo motore, i valori della fase I si applicano fino al 3 gennaio 2008. Dopo tale data si applicano i valori della fase II. 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 C3.2b* si riportano valori tipici di potenza delle macchine coinvolte nelle attività di cantiere per la costruzione dell'impianto ubicato nel Comune di Castelfranco di Sotto, 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, così che i valori di potenza sonora ricavati utilizzando le formule presenti in *Tabella C3.2a* risultano essere quelli potenzialmente più elevati. La potenza sonora della betoniera, non inclusa nella citata normativa, è ricavata da studi di settore.

Tabella C3.2b 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 6.5 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 C3.2b*.

Come ricettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito dell'impianto, indicati con le sigle da E1 a E6. 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 futuro impianto.

Nella *Tabella C3.2c* viene indicato il valore delle emissioni relative alla fase di cantiere calcolate con il modello *Sound Plan versione 6.5*, ed il limite dell'emissione acustica relativa alla zonizzazione effettuata dal Comune di Castelfranco di Sotto. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Tabella C3.2c Livello Equivalente Valutato ai Ricettori Limitrofi nella Fase di Cantiere

Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Cantiere dBA	Limite emissione zone acustiche dBA
Edificio Civile 1	1. Piano	SE	36,3	55,0
Edificio Civile 1	2. Piano	SE	36,3	55,0
Edificio Civile 2	1. Piano	NO	39,4	60,0
Edificio Civile 2	2. Piano	NO	47,7	60,0
Edificio Civile 3	1. Piano	NE	36,7	55,0
Edificio Civile 3	2. Piano	NE	40,6	55,0
Edificio Civile 4	1. Piano	NO	32,5	65,0
Edificio Civile 4	2. Piano	NO	34,4	65,0
Edificio Civile 5	1. Piano	SE	38,2	55,0
Edificio Civile 5	2. Piano	SE	38,2	55,0
Edificio Civile 6	1. Piano	NO	34,5	65,0
Edificio Civile 6	2. Piano	NO	37,8	65,0

Nella *Figura C3.2a* è riportato il livello equivalente valutato ai ricettori limitrofi all'impianto, determinato dalle emissioni nella fase di cantiere.

Dall'esame dei dati indicati nella *Tabella C3.2c*, e nella *Figura C3.2a* si evince che i valori delle emissioni sonore relative all'esercizio del cantiere calcolate con il modello *Sound Plan versione 6.5*, variano da un Leq minimo di 32,5 dB(A), relativo al piano primo dell'edificio civile 4, fino ad un Leq massimo pari a 47,7 dB(A), relativo al piano secondo dell'edificio civile 2.

I valori del livello equivalente valutati agli edifici limitrofi, sono sempre inferiori ai limiti di emissione della zonizzazione acustica.

C3.3 IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI ESERCIZIO

C3.3.1 Sorgenti Sonore Previste nell'Impianto

Le più importanti sorgenti sonore che sono state previste nell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata che sarà ubicato all'interno dell'area di proprietà dello Stabilimento Waste Recycling, sono quelle indicate nella *Tabella C3.3.1a*.

Tabella C3.3.1a Sorgenti Presenti nell'Impianto Ubicato nel Comune di Castelfranco

Num.	Descrizione	Num Sorg.	Esercizio
N1	Ventilatore aria premente	1	24 h/g
N2	Ventilatore aria aspirante	1	24 h/g
N3	Compressore aria gas misto	1	24 h/g
N4	Caldaia e pompe alimento	1	24 h/g
N5	Ventilatori fumi	1	24 h/g
N6	ventilatore di trasporto reagenti	1	24 h/g
N7	Condensatore	1	24 h/g
N8	Air cooler olio turbina	1	24 h/g
N9	skid ciclo termico	1	24 h/g
N10	Turbina	1	24 h/g
N11	Climatizzatore cabina controllo	1	24 h/g
N12	Climatizzatore cabina elevazione	1	24 h/g
N13	Compressore aria strumenti	1	24 h/g
N14	Ragno movimentazione	1	10 ore periodo diurno
N15	Trituratore	1	3 ore periodo diurno

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, alcune di tipo lineare 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.

Condensatore ad Aria

Nel condensatore ad aria vi sono dodici ventilatori ed è ubicato ad un'altezza massima di 7 metri. In base alle informazioni del costruttore ogni ventilatore ha una potenza sonora di 85,1 dB(A). Dato che nel condensatore vi sono dodici ventilatori si ottiene per il condensatore una potenza totale pari a 106 dB(A).

Il condensatore è stato simulato come una sorgente areale ubicata ad una quota da terra pari a 6 metri con una superficie in pianta pari a quella del condensatore e con un'altezza pari a 1 metro. Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Turbina a gas

La turbina a gas è inserita all'interno di un cabinato fonoassorbente di dimensioni (3x6x4) metri, ed stata simulata con una sorgente sonora areale ubicata a terra. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora della turbina a gas sia pari ad 80,6 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Skid ciclo termico

Lo skid per il ciclo termico è inserito in un cabinato acustico (3x6x4) metri, ed stato simulato con una sorgente sonora areale ubicata a terra. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora dello skid per il ciclo termico sia pari ad 80,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Ventilatore Fumi

Il ventilatore fumi è inserito all'interno di un cabinato fonoassorbente di dimensioni (2x2x2) metri, ubicato a terra, ed è stato simulato con una sorgente sonora areale. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora del ventilatore fumi sia pari ad 80,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Ventilatore Aria premente

Il ventilatore aria premente è stato simulato con una sorgente sonora di tipo puntiforme ubicata a 4 m da terra. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora del ventilatore aria premente sia pari ad 80,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Ventilatore Aria aspirante

Il ventilatore aria aspirante è stato simulato con una sorgente sonora di tipo puntiforme ubicata a 4 m da terra. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora del ventilatore aria aspirante sia pari ad 80,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Compressore aria gas misto

Il compressore aria gas misto è inserito all'interno di un cabinato fonoassorbente di dimensioni (2,5x3x4) metri, ubicato a terra, ed è stato simulato con una sorgente sonora areale. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora del compressore aria gas misto sia pari ad 70,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Pompa alimento caldaia

La pompa alimento caldaia è stata simulata con una sorgente sonora di tipo puntiforme ubicata a terra sotto la caldaia. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora della pompa alimento caldaia sia pari ad 70,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Ventilatore trasporto reagenti

Il ventilatore trasporto reagenti è stato simulato con una sorgente sonora di tipo puntiforme ubicata a 1 m da terra. In base alle informazioni del costruttore si è

ipotizzato che la potenza sonora del ventilatore trasporto reagenti sia pari ad 80,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Refrigerante dell'olio della turbina

Il refrigerante ad aria dell'olio della turbina è stato simulato con una sorgente sonora di tipo puntiforme ubicata a 4 m da terra. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora del refrigerante ad aria dell'olio della turbina, sia pari ad 85,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Climatizzatore della cabina di controllo

Il climatizzatore della cabina di controllo è stato simulato con una sorgente sonora di tipo puntiforme ubicata a 2 m da terra. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora del climatizzatore della cabina di controllo, sia pari ad 60,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Climatizzatore della cabina di elevazione

Il climatizzatore della cabina di elevazione è stato simulato con una sorgente sonora di tipo puntiforme ubicata a 2 m da terra. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora del climatizzatore della cabina di elevazione, sia pari ad 60,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Compressore aria strumenti

Il compressore aria strumenti è inserito all'interno di un cabinato fonoassorbente, ubicato a terra in prossimità del condensatore, ed è stato simulato con una sorgente sonora puntiforme. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora del compressore aria strumenti sia pari ad 70,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 24 ore/giorno.

Macchina operatrice per la movimentazione rifiuti

La macchina operatrice per la movimentazione dei rifiuti è stata simulata con una sorgente sonora puntiforme. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora della macchina operatrice per la movimentazione dei rifiuti sia pari ad 102,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 3 ore nel periodo diurno.

Trituratore rifiuti

Il trituratore dei rifiuti è stata simulata con una sorgente sonora puntiforme ubicata all'interno di un fabbricato industriale. In base alle informazioni del costruttore si è ipotizzato che la potenza sonora del trituratore rifiuti sia pari ad 105,0 dB(A). Si ipotizza che il funzionamento di questa sorgente sia di 10 ore nel periodo diurno.

Per valutare le emissioni sonore del fabbricato macchine si è assunto che le pareti ed il tetto appartengano alla classe di trasmissione sonora STC pari a 43,0 dB.

Nella *Tabella C3.3.1b* sono indicati il valore della perdita di trasmissione sonora ed il coefficiente di assorbimento delle pareti, determinati in base a dati reperiti in letteratura, sia dal Manuale operativo modello SoundPlan 6.5 sia da M. Harris, Manuale di controllo del rumore.

Tabella C3.3.1b Perdita di Trasmissione Sonora e Coefficiente di Assorbimento delle Pareti del Fabbricato

Descrizione	Frequenza Hz							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Perdita trasmissione sonora delle pareti (dB)	31	31	32	35	45	50	56	56
Coefficiente di assorbimento delle pareti	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05

In funzione della potenza sonora del trituratore ubicato all'interno del fabbricato e con i dati della perdita di trasmissione sonora e del coefficiente di assorbimento indicati nella *Tabella C3.3.1b*, si è calcolato, con il modello di simulazione SoundPlan 6.5, la potenza sonora del fabbricato dove è ubicato il trituratore, la cui potenza sonora complessiva risulta pari a 73 dB(A)

Nella *Tabella C3.3.1c* è indicata la potenza sonora e le caratteristiche delle sorgenti sonore presenti nell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata che sarà ubicato all'interno dell'area di proprietà dello Stabilimento Waste Recycling,

Tabella C3.3.1c Sorgenti Presenti nell'Impianto Ubicato nel Comune di Castelfranco

Num.	Descrizione	Num Sorg.	Tipo sorgente	Potenza dBA	Esercizio
N1	Ventilatore aria premente	1	Puntiforme	80,0	24 h/g
N2	Ventilatore aria aspirante	1	Puntiforme	80,0	24 h/g
N3	Compressore aria gas misto	1	Areale	70,0	24 h/g
N4	Caldaia e pompe alimento	1	Puntiforme	70,0	24 h/g
N5	Ventilatori fumi	1	Puntiforme	80,0	24 h/g
N6	ventilatore di trasporto reagenti	1	Puntiforme	80,0	24 h/g
N7	Condensatore	1	Areale	106,0	24 h/g
N8	Air cooler olio turbina	1	Puntiforme	85,0	24 h/g
N9	skid ciclo termico	1	Areale	80,0	24 h/g
N10	Turbina	1	Areale	80,6	24 h/g
N11	Climatizzatore cabina controllo	1	Puntiforme	60,0	24 h/g
N12	Climatizzatore cabina elevazione	1	Puntiforme	60,0	24 h/g
N13	Compressore aria strumenti	1	Puntiforme	70,0	24 h/g
N14	Ragno movimentazione	1	Puntiforme	102,0	10 ore periodo diurno
N15	Trituratore, ubicato all'interno di un fabbricato	1	Puntiforme	105,0	3 ore periodo diurno

L'ubicazione delle principali sorgenti sonore è indicata nella *Figura C3.3.1a* e nella *Figura C3.3.1b*.

Le sorgenti areali sono state simulate con più sorgenti, relative alle superfici laterali ed al tetto. Complessivamente l'impianto è stato schematizzato con 36 sorgenti tra puntiformi, ed areali, indicate nella *Tabella C3.3.1d*.

Tabella C3.2.1d Spettro e Potenza Sonora di Tutte le Sorgenti Sonore dell'Impianto

N° Sorg	Sorgente	Tipo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Pot.Sup dBA/m ²	Potenza dBA
N1	Condensatore base	Area	47,8	57,9	60,4	65,8	69,0	70,2	70,0	67,9	76,0	93,9
N2	Condensatore nord	Area	47,8	57,9	60,4	65,8	69,0	70,2	70,0	67,9	76,0	90,0
N3	Condensatore ovest	Area	47,8	57,9	60,4	65,8	69,0	70,2	70,0	67,9	76,0	85,9
N4	Condensatore Ovest	Area	47,8	57,9	60,4	65,8	69,0	70,2	70,0	67,9	76,0	90,0
N5	Condensatore Est	Area	47,8	57,9	60,4	65,8	69,0	70,2	70,0	67,9	76,0	85,9
N6	Condenatote tetto	Area	47,8	57,9	60,4	65,8	69,0	70,2	70,0	67,9	76,0	93,9
N7	Fabbricato trituratore sud	Area	25,0	32,3	31,8	31,8	25,4	19,4	12,5	6,4	37,4	58,6
N8	Fabbricato trituratore est	Area	25,2	32,7	32,5	32,5	26,4	20,8	14,1	9,3	38,0	70,1
N9	Fabbricato trituratore nord	Area	25,0	32,6	32,4	32,5	26,4	20,8	14,1	9,3	37,9	64,4
N10	Fabbricato trituratore tetto	Area	25,5	33,2	33,2	33,3	27,4	22,1	15,5	11,3	38,7	59,9
N11	Fabbricato Trituratore ovest	Area	25,3	32,9	32,7	32,7	26,6	21,0	14,3	9,3	38,2	64,6
N12	Turbina sud	Area	32,8	42,9	45,4	50,8	54,0	55,2	55,0	52,9	61,0	73,6
N13	Turbina tetto	Area	32,8	42,9	45,4	50,8	54,0	55,2	55,0	52,9	61,0	75,0
N14	Turbina est	Area	32,8	42,9	45,4	50,8	54,0	55,2	55,0	52,9	61,0	71,8
N15	Turbina nord	Area	32,8	42,9	45,4	50,8	54,0	55,2	55,0	52,9	61,0	73,6
N16	Turbina ovest	Area	32,8	42,9	45,4	50,8	54,0	55,2	55,0	52,9	61,0	71,9
N17	Compressore ovest	Area	24,8	34,9	37,4	42,8	46,0	47,2	47,0	44,9	53,0	61,8
N18	Compressore tetto	Area	24,8	34,9	37,4	42,8	46,0	47,2	47,0	44,9	53,0	63,4
N19	Compressore sud	Area	24,8	34,9	37,4	42,8	46,0	47,2	47,0	44,9	53,0	64,0
N20	Compressore est	Area	24,8	34,9	37,4	42,8	46,0	47,2	47,0	44,9	53,0	61,9
N21	Compressore nord	Area	24,8	34,9	37,4	42,8	46,0	47,2	47,0	44,9	53,0	64,0
N22	Skid termico sud	Area	34,8	44,9	47,4	52,8	56,0	57,2	57,0	54,9	63,0	74,6
N23	Skid termico tetto	Area	34,8	44,9	47,4	52,8	56,0	57,2	57,0	54,9	63,0	79,8
N24	Skid termico est	Area	34,8	44,9	47,4	52,8	56,0	57,2	57,0	54,9	63,0	77,7
N25	Skid termico nord	Area	34,8	44,9	47,4	52,8	56,0	57,2	57,0	54,9	63,0	74,6
N26	Skid termico ovest	Area	34,8	44,9	47,4	52,8	56,0	57,2	57,0	54,9	63,0	77,7
N27	Ventilatore aria premente	Punto	51,8	61,9	64,4	69,8	73,0	74,2	74,0	71,9	80,0	80,0
N28	Ventilatore aria aspirante	Punto	51,8	61,9	64,4	69,8	73,0	74,2	74,0	71,9	80,0	80,0
N29	Pompa alimento caldaia	Punto	41,8	51,9	54,4	59,8	63,0	64,2	64,0	61,9	70,0	70,0
N30	Ventilatore trasporto	Punto	41,8	51,9	54,4	59,8	63,0	64,2	64,0	61,9	70,0	70,0
N31	Climatizzazione cabina controllo	Punto	31,8	41,9	44,4	49,8	53,0	54,2	54,0	51,9	60,0	60,0
N32	Climatizzazione cabina elevazione	Punto	31,8	41,9	44,4	49,8	53,0	54,2	54,0	51,9	60,0	60,0
N33	Ventilatore fumi	Punto	51,8	61,9	64,4	69,8	73,0	74,2	74,0	71,9	80,0	80,0

N° Sorg	Sorgente	Tipo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Pot. Sup dBA/m ²	Potenza dBA
N34	Compressore aria	Punto	41,8	51,9	54,4	59,8	63,0	64,2	64,0	61,9	70,0	70,0
N35	Air cooler olio turbina	Punto	56,8	66,9	69,4	74,8	78,0	79,2	79,0	76,9	85,0	85,0
N36	Ragno	Punto	73,8	83,9	86,4	91,8	95,0	96,2	96,0	93,9	102,0	102,0

C3.3.2 *Previsione e Valutazione dell'Impatto Acustico Durante l'Esercizio dell'Impianto*

La stima dei livelli sonori ai ricettori limitrofi in relazione alle emissioni sonore dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata è stata eseguita utilizzando il codice di calcolo *Sound Plan 6.5*. È stata presa in esame un'area di dimensioni (1500 x 1500) metri, con l'insediamento industriale ubicato nel centro.

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 all'interno dell'impianto è stato considerato completamente riflettente, con un coefficiente di assorbimento $G = 0$, il terreno all'esterno all'impianto è stato considerato parzialmente riflettente, con un coefficiente di assorbimento $G = 0,5$.

Nella *Tabella C3.3.2a* sono riportati i valori del livello equivalente calcolato a tutti i piani delle facciate delle abitazioni limitrofe all'impianto, relativi all'esercizio nel periodo diurno e notturno.

Tabella C3.3.2a Leq Calcolato nel Periodo Diurno e Notturno per l'Impianto

Numero	Nome Edificio	Piano	Orient	Leq Diurno dBA	Leq Notturno dBA
N1	Edificio civile 1	1. Piano	SE	31,1	30,7
N2	Edificio civile 1	2. Piano	SE	32,9	31,2
N3	Edificio civile 2	1. Piano	NO	36,3	33,8
N4	Edificio civile 2	2. Piano	NO	37,0	34,6
N5	Edificio civile 3	1. Piano	NE	32,0	31,1
N6	Edificio civile 3	2. Piano	NE	32,5	31,4
N7	Edificio civile 4	1. Piano	NO	21,7	21,3
N8	Edificio civile 4	2. Piano	NO	21,7	21,3
N9	Edificio civile 5	1. Piano	SE	32,7	32,3
N10	Edificio civile 5	2. Piano	SE	33,6	33,4
N11	Edificio civile 6	1. Piano	NO	29,2	29,1
N12	Edificio civile 6	2. Piano	NO	29,9	29,7

Nella *Figura C3.3.2a* è riportato il livello equivalente valutato ai ricettori limitrofi all'impianto, durante il funzionamento nel periodo diurno.

Nella *Figura C3.3.2b* sono riportate le isofoniche valutate nell'area limitrofa all'impianto durante il funzionamento nel periodo diurno.

Nella *Figura C3.3.2c* sono riportate le isofoniche valutate nell'area limitrofa all'impianto durante il funzionamento nel periodo notturno.

C3.3.3 Previsione del Clima Acustico determinato dalle Emissioni Sonore dell'Impianto

La previsione del clima acustico futuro ai ricettori più prossimi al sito è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale, ricavato dalla campagna di monitoraggio descritta nel precedente *Capitolo C2* con le emissioni sonore determinate dall'esercizio dell'impianto, di cui alla precedente *Tabella C3.3.2a*.

Come ricettori sensibili sono stati considerati gli edifici civili abitati più vicini al sito dell'impianto indicati con le sigle da uno a sei, per i quali si assumono i limiti della zonizzazione acustica, indicati nel precedente *Capitolo C2*.

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

Nella *Tabella C3.3.3a* viene indicato il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo diurno, il valore delle emissioni calcolate con il modello *Sound Plan versione 6.5* il rumore ambientale futuro, ottenuto sommando i due valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Tabella C3.3.3a Valutazione del Livello Differenziale nel Periodo Diurno

Postazione.	Livello Residuo dB(A)	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Attuali dB(A)	Livello Ambientale e dB(A)	Diff dB(A)	Classe Zoniz.	Limite Zona dB(A)
P1	44,0	Edificio Civile 1	1	SE	31,1	44,2	0,2	III	60,0
P1	44,0	Edificio Civile 1	2	SE	32,9	44,3	0,3	III	60,0
P2	68,5	Edificio Civile 2	1	NO	36,3	68,5	0,0	IV	65,0
P2	68,5	Edificio Civile 2	2	NO	37,0	68,5	0,0	IV	65,0
P3	51,0	Edificio Civile 3	1	NE	32,0	51,1	0,1	III	60,0
P3	51,0	Edificio Civile 3	2	NE	32,5	51,1	0,1	III	60,0
P4	51,5	Edificio Civile 4	1	NO	21,7	51,5	0,0	V	70,0
P4	51,5	Edificio Civile 4	2	NO	21,7	51,5	0,0	V	70,0
P1	44,0	Edificio Civile 5	1	SE	32,7	44,3	0,3	III	60,0
P1	44,0	Edificio Civile 5	2	SE	33,6	44,4	0,4	III	60,0
P4	51,5	Edificio Civile 6	1	NO	29,2	51,5	0,0	V	70,0
P4	51,5	Edificio Civile 6	2	NO	29,9	51,5	0,0	V	70,0

Nella *Tabella C3.3.3b* viene indicato il valore del livello equivalente residuo misurato nel periodo notturno, il valore delle emissioni calcolate con il modello *Sound Plan versione 6.5*, il rumore ambientale futuro, ottenuto sommando i due

valori prima indicati, il valore del livello differenziale ed il limite della classe di zonizzazione. Tutti i valori sono espressi in dB(A).

Tabella C3.3.3b Valutazione del livello differenziale nel periodo notturno

Postazione.	Livello Residuo dB(A)	Nome Edificio	Piano	Orient.	Leq Emis. Attuali dB(A)	Livello Ambientale e dB(A)	Diff dB(A)	Classe Zoniz.	Limite Zona dB(A)
P1	37,5	Edificio Civile 1	1	SE	30,7	38,3	0,8	III	50,0
P1	37,5	Edificio Civile 1	2	SE	31,2	38,4	0,9	III	50,0
P2	59,5	Edificio Civile 2	1	NO	33,8	59,5	0,0	IV	55,0
P2	59,5	Edificio Civile 2	2	NO	34,6	59,5	0,0	IV	55,0
P3	40,5	Edificio Civile 3	1	NE	31,1	41,0	0,5	III	50,0
P3	40,5	Edificio Civile 3	2	NE	31,4	41,0	0,5	III	50,0
P4	45,5	Edificio Civile 4	1	NO	21,3	45,5	0,0	V	60,0
P4	45,5	Edificio Civile 4	2	NO	21,3	45,5	0,0	V	60,0
P1	37,5	Edificio Civile 5	1	SE	32,3	38,7	1,2	III	50,0
P1	37,5	Edificio Civile 5	2	SE	33,4	38,9	1,4	III	50,0
P4	45,5	Edificio Civile 6	1	NO	29,1	45,6	0,1	V	60,0
P4	45,5	Edificio Civile 6	2	NO	29,7	45,6	0,1	V	60,0

C3.3.4 Conclusioni

Dall'esame *Tabella C3.3.2a* e della *Figura C.3.3.2b* si evince che, le emissioni sonore dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata, determinano alle abitazioni limitrofe nel periodo diurno, un livello equivalente che varia da un minimo di 21,7 dB(A) relativo al piano primo della parete orientata a NO dell'edificio civile 4, fino ad un massimo di 37,0 dB(A) relativo al secondo piano della parete orientata ad NO dell'edificio civile 2 e che al confine dell'impianto il valore del livello equivalente è sempre inferiore a 65 dB(A).

Dall'esame *Tabella C3.3.2a* e della *Figura C3.3.2c* si evince che nel periodo notturno il livello equivalente varia da un minimo di 21,3 dB(A) relativo al piano primo della parete orientata a NO dell'edificio civile 4, fino ad un massimo di 34,6 dB(A) relativo al piano secondo della parete orientata ad NO dell'edificio civile 2 e che al confine dell'impianto il valore del livello equivalente è sempre inferiore a 55 dB(A).

Durante l'esercizio nel periodo diurno e notturno, nei ricettori limitrofi all'impianto il valore delle emissioni sonore dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata è sempre inferiore ai limiti della zonizzazione acustica.

Il limite delle immissioni sonore è sempre inferiore al limite di zonizzazione, ad esclusione degli edifici limitrofi alla postazione di misura P2, dove si è misurato un valore residuo già superiore al limite di zona a causa delle emissioni sonore dei numerosi veicoli leggeri e pesanti in transito nel periodo diurno e notturno, sulla vicina Via Nuova Francesca e su Via della Confina.

Il valore del livello differenziale nel periodo diurno è sempre inferiore al limite pari a 5 dB(A). Il valore del livello differenziale nel periodo notturno è sempre inferiore al limite pari a 3 dB(A).

Si può quindi concludere che nel periodo diurno e notturno l'esercizio dell'impianto di pirogassificazione con combustione integrata non altera il clima acustico della zona e, in particolare quello relativo ai ricettori ubicati in vicinanza dell'area prevista per l'insediamento dell'impianto.

Ing. Giuseppe Valleggi

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