

Divisione Generazione ed Energy Management
Area di Business Termoelettrica

Assistenza Specialistica

UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

UB FUSINA

CENTRALE DI FUSINA

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

RELATIVA AL POTENZIAMENTO

DELL'IMPIANTO CDR E ALL' IMPIANTO

BIOMASSE AI SENSI DELLA LEGGE 447/1995

RAPPORTO DI PROVA

**ASP-VE-RP-135-08
PB-AS-08-8202-003**

VENEZIA, APRILE 2008

**UB Fusina - Centrale di Fusina
Valutazione previsionale di impatto acustico impianti: CDR e Biomasse**

SOMMARIO

Su richiesta di ENEL GEM - SRI, pervenuta con e-mail Ottobre 2007, è stata eseguita una stima previsionale di impatto acustico presso la Centrale termoelettrica di Fusina, ai fini del potenziamento dell'impianto CDR e della costruzione dell'impianto di co-combustione a biomasse, ubicati entrambi internamente alla centrale stessa.

L'analisi è stata mirata alla verifica acustica di alcuni punti maggiormente sensibili, in particolare abitazioni ed ambienti di vita.

Le valutazioni sono state effettuate applicando la Legge 447/95 e relativi decreti attuativi nonché DGR n. 4313/1993 e L.R. 21/1999, per l'approccio e l'analisi tecnica, mentre per la redazione del documento previsionale sono stati utilizzati i dati e le indicazioni inseriti nella relazione tecnica ENEL **ASP-VE-RP-148-06** dell'agosto 2006.

In base alle determinazioni e considerazioni effettuate è possibile affermare che, dopo la realizzazione dell'incremento dell'impianto co-combustione CDR delle sezioni 3-4 e dell'impianto co-combustione biomasse sulle sezioni 1-2, non verranno superati i livelli di emissione e i livelli assoluti di immissione e pertanto non si verificherà alcuna variazione significativa del clima acustico attuale sia con la sola presenza di una singola attuazione progettuale sia con entrambe.

Data Emissione Documento: Aprile 2008

Destinatari	Numero Copie
MICHELIZZI CARMELO (GEM/SRI) ROMA	5

REDATTO Andrea Zanotti	VERIFICATO Silvano Sarti	APPROVATO Giacomo Tirone
----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

INDICE

- 1. DESCRIZIONE DEI PROGETTI**
- 2. LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI**
- 3. DESCRIZIONI DELLE SORGENTI SONORE**
- 4. INTERVENTO PROGRAMMATO**
- 5. IDENTIFICAZIONE RICETTORI**
- 6. AREA DI STUDIO**
- 7. IDENTIFICAZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA**
- 8. INDIVIDUAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM**
- 9. CALCOLO PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO**
- 10. CALCOLO PREVISIONALE DELL'INCREMENTO SONORO DEL TRAFFICO**
- 11. ANALISI IMPATTO ACUSTICO CANTIERE**
- 12. CERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE**

1. DESCRIZIONE DEI PROGETTI

CDR

L'impianto esistente è installato all'interno di un capannone in carpenteria metallica, posto nella vasca originariamente prevista per l'accumulo delle ceneri pesanti ad umido; è prevista l'installazione di ulteriori macchinari al fine di portare la quantità di CDR macinato ed inviato alla combustione da 35.000 t/a a 70.000 t/a, mantenendo comunque una portata massima equivalente al 5% della potenza termica alimentata nelle 24 ore.

Il capannone è adeguatamente aerato e tenuto in depressione in modo da evitare la fuoriuscita di polveri e cattivi odori, ed alloggia:

- la tramoggia di ricezione;
- le vasche di stoccaggio;
- le apparecchiature del sistema di macinazione;
- i sistemi di dosaggio ed invio CDR in caldaia;
- i quadri elettrici e di automazione.

Tutte le apparecchiature asservite ai sistemi di ricevimento, stoccaggio, trattamento e macinazione del CDR sono sottese ad un impianto di aspirazione che evita la dispersione dei cattivi odori e delle polveri generate dalle lavorazioni; l'aria aspirata viene trattata in un filtro a maniche, con una capacità di trattamento maggiore di quello attuale, e successivamente inviata in caldaia.

Il CDR viene trasportato in centrale tramite mezzi telonati o chiusi. Il prodotto viene scaricato dai mezzi di trasporto in una tramoggia di ricezione dotata di fondo mobile; la tramoggia alimenta un redler elevatore che scarica in due vasche di stoccaggio.

Le vasche di stoccaggio (A e B) hanno una capacità di accumulo totale di circa 500 mc, corrispondenti a 250 t; la capacità di scarico ed alimentazione delle vasche di stoccaggio è invece di circa 30 t/h.

Il fondo mobile della tramoggia di ricezione è costituito da una griglia mobile azionata da un motore

oleodinamico. Il redler elevatore alimenta alternativamente, tramite un nastro distributore ed una serranda, le vasche di stoccaggio A e B.

Il CDR è uniformemente distribuito nelle vasche tramite un rastrello mobile la cui posizione in quota è automaticamente regolata in funzione della quantità di prodotto presente nelle vasche ed è estratto dalle stesse tramite una coclea dosatrice posta in testa a ciascuna vasca.

Il CDR estratto dalle vasche è inviato ai mulini di raffinazione tramite un sistema di nastri e/o redler che alimentano in serie due mulini. Il CDR viene ripartito fra i due mulini per mezzo di distributori che regolano automaticamente la portata di CDR da avviare alla macinazione; la capacità di macinazione di ciascun mulino è pari a circa 4.5 t/h.

Il prodotto macinato viene estratto da ciascun mulino tramite un sistema pneumatico di trasporto in circuito chiuso ed avviato ad un ciclone separatore, l'aria di trasporto è mandata ad un filtro a maniche e ricircolata in ingresso ai mulini; il CDR, estratto dal fondo dei cicloni a mezzo di coclee e rotocelle, viene immesso in una linea pneumatica tramite la quale viene inviato all'esaustore del mulino carbone selezionato.

L'impianto è completato dai quadri elettrici in MT e BT che alimentano le utenze e dal sistema di automazione che controlla le diverse sequenze di esercizio.

BIOMASSE

Il sistema prevede l'alimentazione delle caldaie delle sezioni 1 e 2 con una quantità di biomassa fino al 10% dell'input termico in sostituzione di quota parte del carbone senza incremento di potenza termica ed elettrica dell'impianto.

La tipologia di biomassa utilizzata dall'impianto sarà quella indicata commercialmente come cippato di legno. In conformità a quanto disposto dal Decreto Legislativo n° 152 del 3 aprile 2006 - Allegato X "Disciplina dei combustibili", saranno approvvigionate esclusivamente biomasse vegetali vergini provenienti da coltivazioni dedicate, da interventi selvicolturali, da manutenzioni forestali, da potatura e da lavorazione meccanica del legno non contaminato da inquinanti.

Sarà inoltre possibile l'impiego di altre tipologie di materiali vegetali quali biomasse erbacee, senza

di olive, gusci di semi di palma, e segatura di legno vergine, sempre conformi al Decreto Legislativo n° 152 del 3 aprile 2006 - Allegato X.

Sarà espressamente e tassativamente escluso nell'ambito di questo progetto qualsiasi prodotto classificabile come rifiuto.

La biomassa necessaria sarà approvvigionata prevalentemente via mare e per la movimentazione si prevede di installare un nuovo nastro di trasporto dalla banchina alla zona di stoccaggio che sarà realizzata nell'area attualmente occupata dal serbatoio olio combustibile da 100.000 m³, che sarà demolito.

Impiegando biomassa in forma di cippato, la stessa per essere alimentata in caldaia deve essere tritata fino a raggiungere uno spessore delle singole particelle inferiore ad 2,5 mm al fine di garantire una combustione ottimale.

La movimentazione, il trattamento e l'invio in caldaia della biomassa sarà realizzato tramite i seguenti sistemi:

- sistema di ricezione e stoccaggio,
- sistema di ripresa e pretrattamento,
- sistema di raffinazione della biomassa mediante macinazione,
- sistema di alimentazione in caldaia,
- sistemi ausiliari.

2. LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti vengono a localizzarsi nelle parti est ed nord dell'area della centrale esistente, come evidenziato nella vista riportata in **figura 3.1**.

Gran parte dei servizi ausiliari del ciclo (acqua industriale, aria compressa, alimentazioni elettriche, scarichi acidi, evacuazione ceneri, rifiuti ecc.) saranno collegati con gli impianti già esistenti.

In **figura 3.2** e **3.3** sono riportate piante schematiche delle isole produttive con la localizzazione .

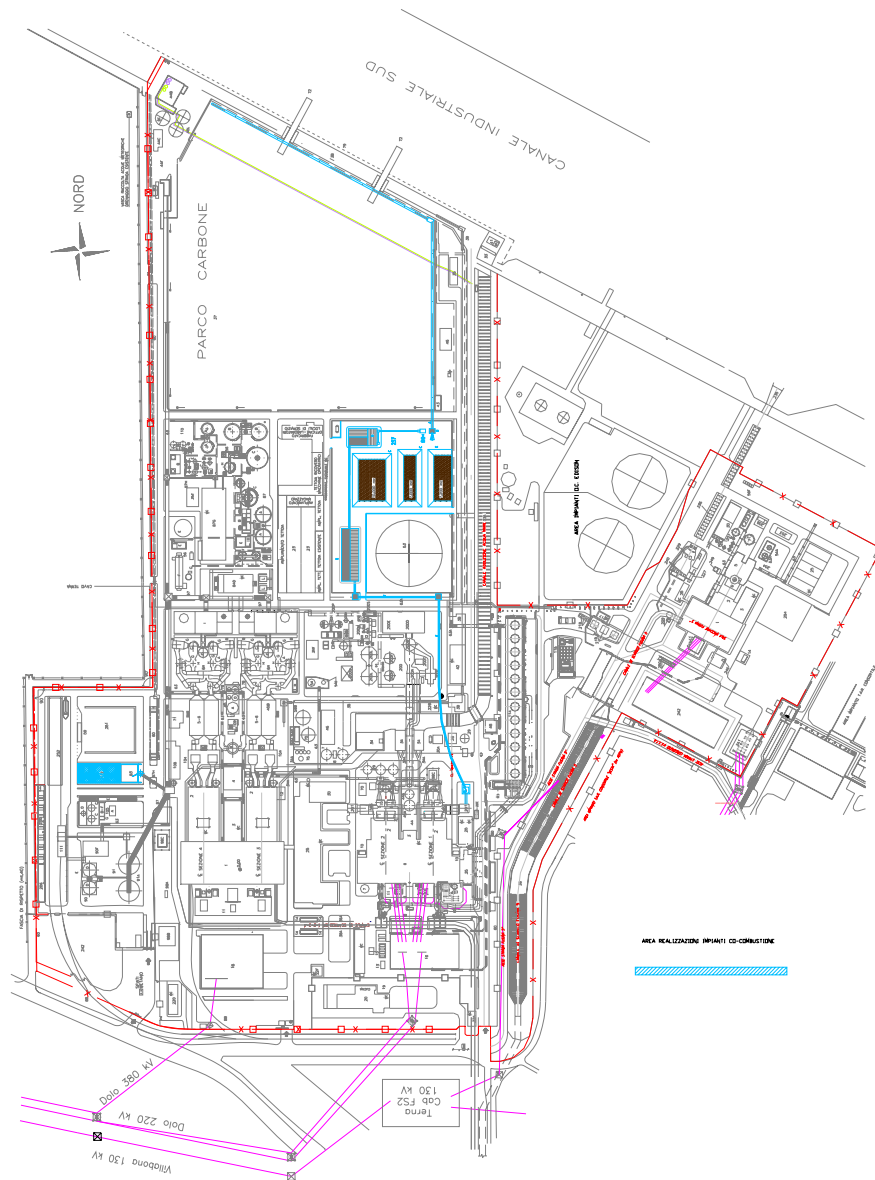


Fig. 3.1 – Vista della centrale termoelettrica "Andrea Palladio" di Fusina con indicazione delle aree d'intervento

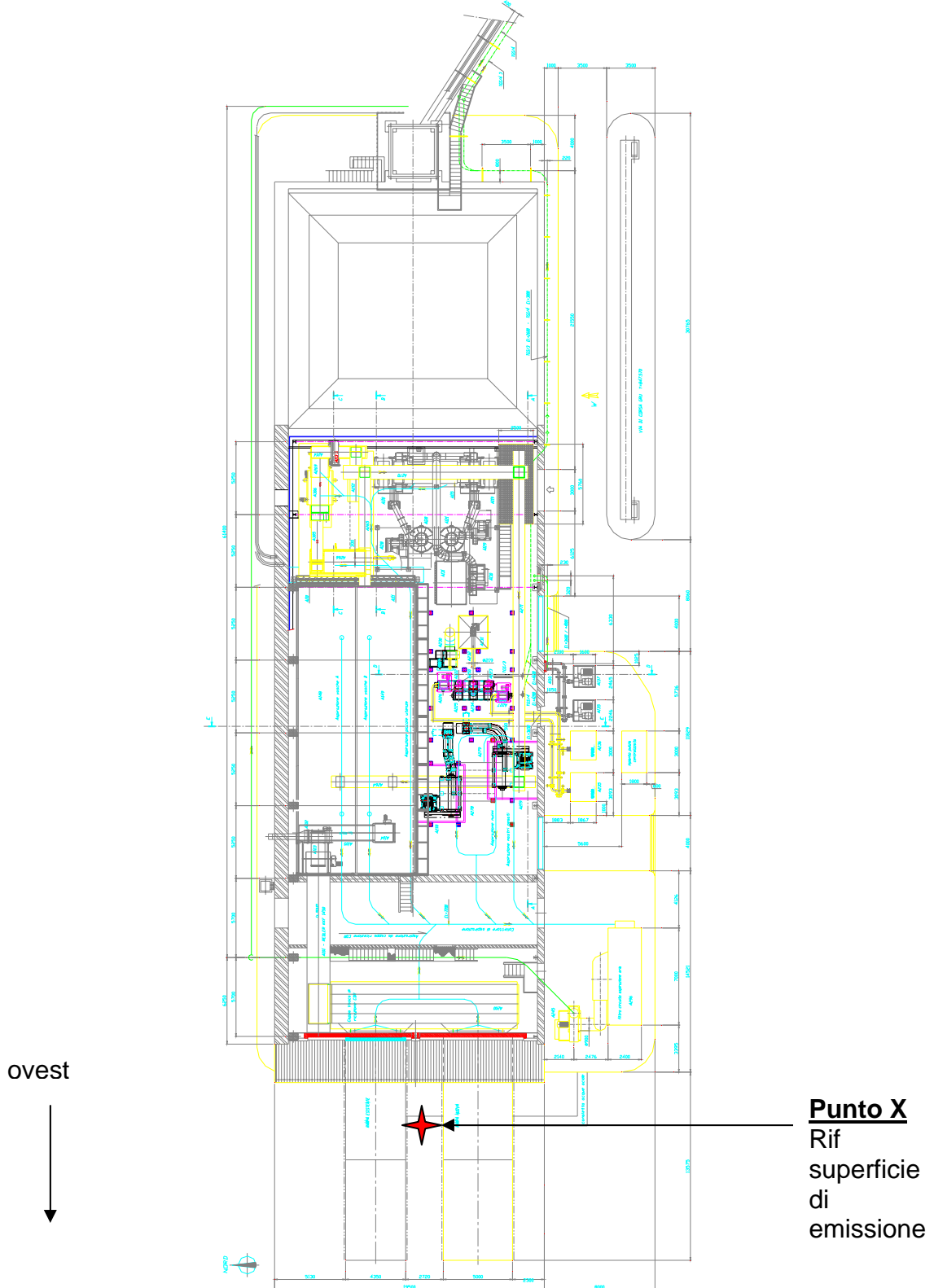


Fig. 3.2 –Pianta dell'isola produttiva CDR

LEGENDA	
ITEM	UTENZE IMPIANTO ESISTENTE
A101	REDLER KKF 1450
A102	DEFERIZZATORE GROSSDLAND
A103	NASTRO TRASPORTATORE
A104	REDLER KKF 1050
A105	SERRANDA SELEZ. VASCHE DI STOCCAGGIO A-B
A110	COCCLEA ESTRAZIONE VASCA "A"
A111	COCCLEA ESTRAZIONE VASCA "B"
A113	SEPARATORE MEGETICO
A115	TRAMOGGIA ALIMENTAZIONE DOSATORI
A118	MULINO "A" DI MACINAZIONE CDR
A119	MULINO "B" DI MACINAZIONE CDR
A120	CICLONE "A" SEPARATORE
A121	CICLONE "B" SEPARATORE
A128	VENTILATORE CICLONE "A"
A129	VENTILATORE CICLONE "B"
A130	VENTILATORE FILTRO A MANICHE MULINI
A131	FILTRO A MANICHE MULINI
A135	COMPRESSORE DI SPINTA GRUPPO 3
A137	COMPRESSORE DI SPINTA GRUPPO 4
A148	VASCA DI STOCCAGGIO A
A149	VASCA DI STOCCAGGIO B
ITEM	UTENZE NUOVO IMPIANTO
A200	ESTRATTORE A FONDO MOBILE
A212	TRASPORTATORE A CATENA
A214	NASTRO
A218	MULINO GRANULATORE
A219	MULINO GRANULATORE
A220	CICLONE SEPARATORE
A221	CICLONE SEPARATORE
A222	VALVOLA ROTATIVA VR500
A223	VALVOLA ROTATIVA VR500
A225	COCCLEA
A226	VALVOLA ROTATIVA FLUIDIZZATA
A227	VALVOLA ROTATIVA FLUIDIZZATA
A229	VENTILATORE
A230	VENTILATORE
A231	FILTRO
A232	COCCLEA CD200
A233	SERRANDA MOTORIZZATA
A234	VALVOLA ROTATIVA VR280
A235	MOTOCOMPRESSORE
A236	MOTOCOMPRESSORE
A237	SERRANDA MOTORIZZATA
A238	NASTRO SEPARATORE MATERIALI FERROSI
A245	VENTILATORE
A250	COCCLEA
A264	TRASPORTATORE A CATENA
A265	TRASPORTATORE A CATENA
A266	VAGLIO A DISCHI
A269	NASTRO TRASPORTATORE
A270	TRASPORTATORE A CATENA
A271	TRASPORTATORE A CATENA
A278	NASTRO TRASPORTATORE
A279	NASTRO TRASPORTATORE
A295	VENTILATORE
A296	FILTRO
A305	TRASPORTATORE A CATENA
A306	SEPARATORE AMAGNETICO
TGS/3	TUBAZIONE A MULINO 3 - CALDAIA 3
TGS/4	TUBAZIONE A MULINO 4 - CALDAIA 3

Tabella 3.1 - Legenda pianta isola produttiva biomasse Fig. 3.2

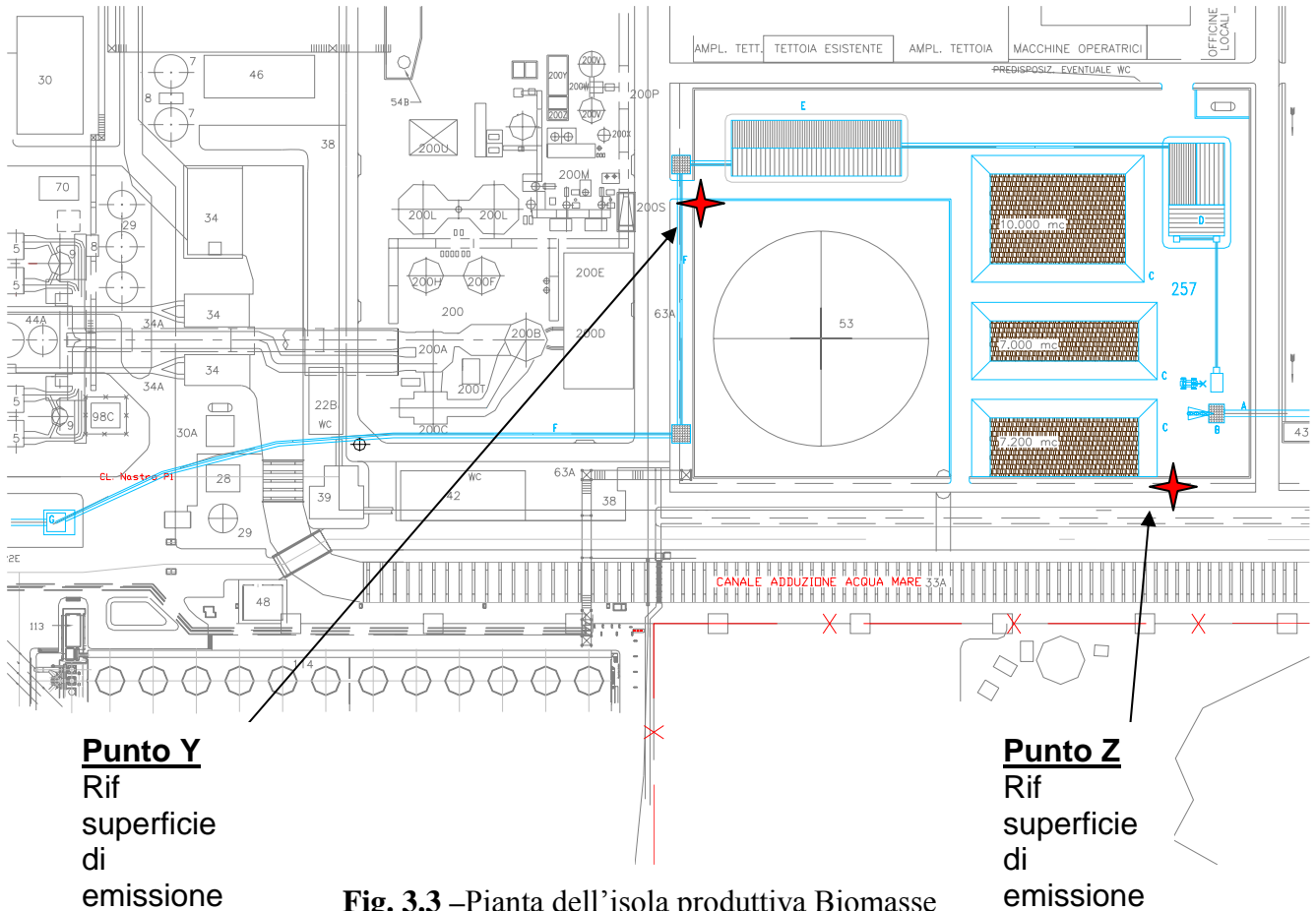


Fig. 3.3 –Pianta dell'isola produttiva Biomasse

NUOVE APPARECCHIATURE	
257	IMPIANTO CO-COMBUSTIONE CARBONE-BIOMASSE
A	NASTRO BIOMASSE PROVENIENTE DALLA BANCHINA
B	TORRE DI PRETRATTAMENTO
C	CUMULI BIOMASSE
D	VASCA DI STOCCAGGIO E RIPRESA CON FONDO MOBILE
E	EDIFICIO MACINAZIONE, VAGLIATURA E SERVIZI AUSILIARI
F	NASTRO DI ALIMENTAZIONE CALDAIA
G	TRAMOGGIA COCLEATA

Tabella 3.2 - Legenda pianta isola produttiva biomasse Fig. 3.3

3. DESCRIZIONI DELLE SORGENTI SONORE

Il ciclo produttivo (ai fini acustici) sarà di tipo continuo e la potenza elettrica generata sarà quota parte di tutta la produzione della centrale termoelettrica di Fusina.

Le sorgenti riportate sono relative ai macchinari principali il cui funzionamento può incidere in misura sensibile sul rumore ambientale nelle zone circostanti l'impianto; sia per gli impianti relativi al CDR e sia per il sistema di preparazione e raffinazione della biomassa.

Per alcune apparecchiature il dato di potenza sonora è stato stimato, non essendo disponibili dati bibliografici o misure sperimentali su apparecchiature similari.

Laddove necessario, il livello di potenza sonora, è stato calcolato secondo la formula semplificata sotto riportata, partendo dal dato del livello di pressione sonora:

$$L_w = (L_p - K) + 10 \log S/S_0$$

Dove K = coefficiente di correzione che dipende dal campo acustico esistente (in questo caso le sorgenti specifiche sono state valutate una alla volta e quindi $K=0$)

S = superficie di misura ad 1m dell'apparecchiatura secondo la ISO 3746

$S_0 = 1\text{m}^2$

Tabella 4.1 – Dati caratteristici dei principali macchinari dell'impianto CDR

Sorgente	Lp (dBA)	Lw (dBA)
Mulino granulatore (cabinato in edificio CDR)	86,0	103,0
Mulino di macinazione CDR (cabinato in edificio CDR)	85,0	102,0
Ventilatore (edificio CDR)	82,0	
Ciclone separatore (edificio CDR)	87,0	
nastri e redler di alimentazione e ricircolo (edificio CDR)	81,0	
Motocompressori (cabinati esterni)	83,0	103,0

Tabella 4.2 – Dati caratteristici dei principali macchinari dell'impianto a Biomasse

Sorgente	Lp (dBA)	Lw (dBA)
vaglio meccanico (edificio B)	80,0	
un premacinatore per la biomassa in sopravaglio (edificio B)	86,0	105,0
n. 4/6 mulini a martelli (cabinati in edificio E)	86,0	108,0
n. 1 separatore per la vagliatura (edificio E)	83,0	
nastri e redler di alimentazione e ricircolo (edificio E)	80,0	

4. INTERVENTI PROGRAMMATI

Il primo intervento prevede la realizzazione di un potenziamento dell'impianto CDR già in esercizio senza costruire nuovi fabbricati, ma solamente dislocando negli spazi già esistenti dei macchinari atti ad un aumento di produzione del combustibile.

Il secondo intervento, cronologicamente parlando, sarà rappresentato da un fabbricato industriale da collocarsi sul basamento in c.a. in fase di costruzione, che come già accennato sarà predisposto di fondazioni, pavimentazioni drenaggi e quanto necessario per ospitare la gran parte dei macchinari per il trattamento delle biomasse.

Gli apparati e macchinari situati su struttura aperta saranno corredati di pannellature schermanti o cabinati nel momento in cui valutazioni sperimentali, durante la loro installazione, indicheranno che la loro incidenza acustica sui valori di pressione sonora in ambiente esterno, sarà determinante per un eventuale superamento del clima acustico esistente.

L'altezza dal piano campagna degli elementi dinamici più rappresentativi per quanto riguarda la rumorosità non supera i 5 m.

5. IDENTIFICAZIONE RICETTORI

Sulla base delle ricerche effettuate sull'area d'interesse non ci sono recettori sensibili nelle vicinanze (qualche centinaio di metri) ma solamente ambiente esterno.

6. AREA DI STUDIO

L'area di studio e i punti utilizzati per la stima della sorgente equivalente sono rappresentati in Figura 7.1.

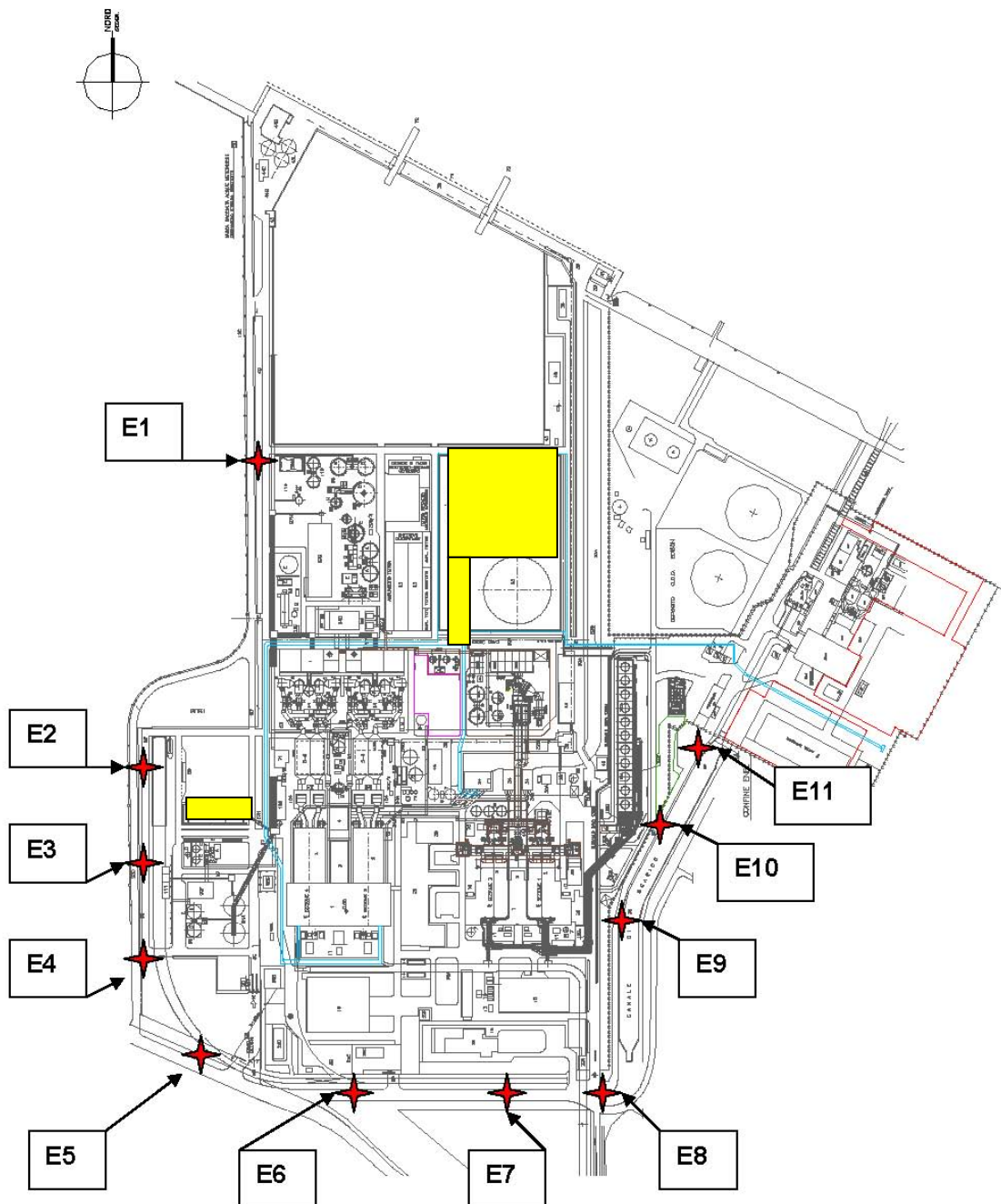


Fig. 7.1 – Inquadratura cartografica

7. IDENTIFICAZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Il comune di Venezia si è dotato dello strumento urbanistico per la zonizzazione acustica del suo territorio. In base alla comunicazione del Comune di Venezia l'area in cui ricade il comprensorio ENEL PRODUZIONE S.p.A. UB Fusina è stata classificata "Area esclusivamente industriale" (classe VI), come confermato dal grafico riportato in Figura. 8.1 con evidenziata l'area interessata dall'intervento.

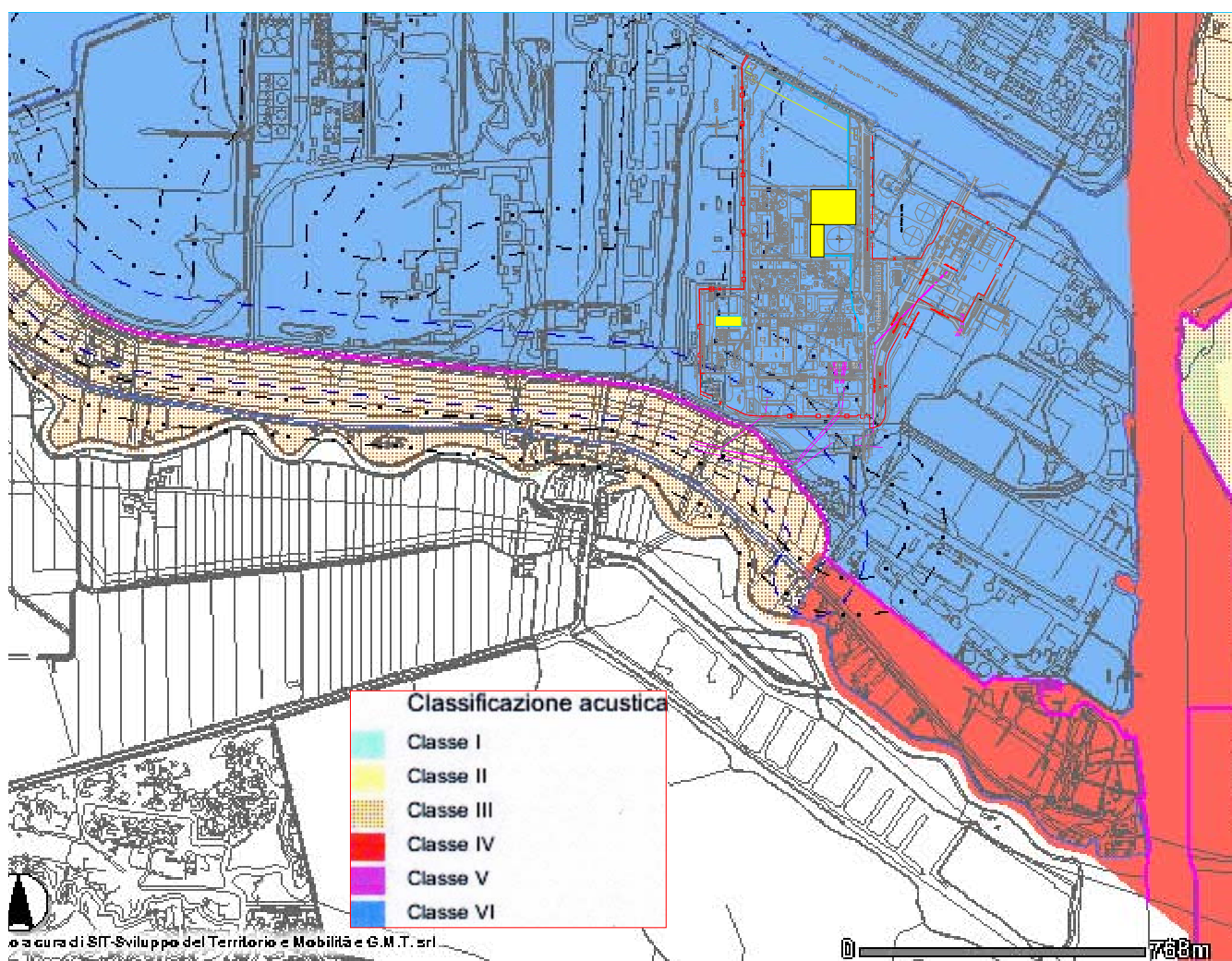


Fig. 8.1 – Classificazione acustica dell'area della centrale termoelettrica "Andrea Palladio" e delle aree limitrofe secondo la zonizzazione vigente.

8. INDIVIDUAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Il clima acustico presente ante-operam è stato rilevato sperimentalmente e i relativi risultati sono documentati nel rapporto di caratterizzazione acustica svolto da ENEL GEM-ASP con relazione tecnica **ASP-VE-RP-148-06** dell'agosto 2006.

Ai fini di una comparazione, nelle seguenti tabelle si ripartono i valori di emissione ed immissione così come stabiliti dal DPCM 14/11/1997.

Tabella 9.1 - Valori limite di emissione – Leq dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio		ore diurne (6.00 – 22.00)	ore notturne (22.00 – 06.00)
I	Aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II	Aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III	Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV	Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V	Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI	Aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

Valore limite di emissione: Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Tabella 9.2 - Valori limite di immissione – Leq dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio		ore diurne (6.00 – 22.00)	ore notturne (22.00 – 06.00)
I	Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II	Aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III	Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV	Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V	Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI	Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Valore limite di immissione: Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Nella figura 9.1 sono evidenziati i punti di misura della sopraccitata relazione acustica dell'agosto 2006.

Le misure effettuate da ENEL durante la campagna di rilievi acustici ai fini della progettazione degli elementi di co-combustione confermano sostanzialmente i risultati di tale relazione riportati nella tabella 9.3.

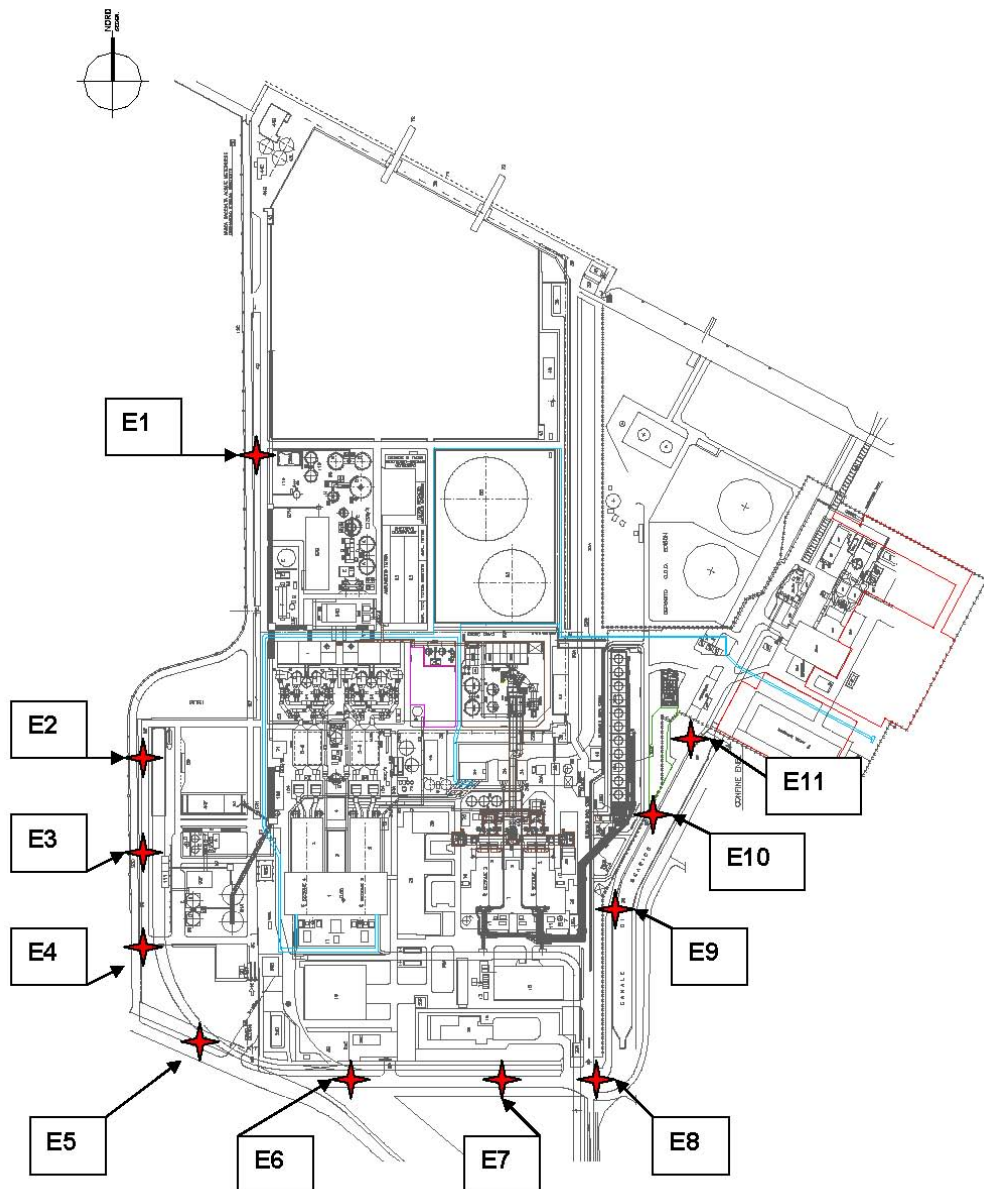


Fig. 9.1 - Punti di misura

Tabella contenente i valori rilevati, in Leq dB(A), nelle posizioni di misura indicate nella mappa allegata (EMISSIONI)

	misure	Valutazioni incrementali		
Punto di misura	Leq dB(A) diurno SOLO centrale (clima acustico)	Leq dB(A) diurno Centrale + CDR	Leq dB(A) diurno Centrale + Biomasse	Leq dB(A) diurno Centrale + CDR + Biomasse
E1	64,5	64,5	64,5	64,5
E2	64,8	64,8	64,8	64,8
E3	61,5	61,5	61,5	61,5
E4	60,0	60,0	60,0	60,0
E5	56,0	56,0	56,0	56,0
E6	56,0	56,0	56,0	56,0
E7	58,5	58,5	58,5	58,5
E8	56,5	56,5	56,5	56,5
E9	61,5	61,5	61,5	61,5
E10	58,0	58,0	58,0	58,0
E11	57,5	57,5	57,5	57,5

Tabella 9.3 – Confronto clima acustico con stime impianti supplementari

9. CALCOLO PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO

La presenza di lavorazioni rumorose con l'utilizzo di apparecchiature e automezzi per lo spostamento del materiale necessario al ciclo di funzionamento ha reso necessario l'utilizzo di algoritmi di calcolo atti a stimare, con un grado di incertezza accettabile, i livelli di rumorosità presenti all'esterno della proprietà ENEL.

Per queste motivazioni sono stati effettuati dei calcoli giornalieri con la simulazione dell'utilizzo contemporaneo di tutte le sorgenti sonore (sovrapposizioni degli effetti); dopo di che si è integrato il valore stimato per il tempo di riferimento diurno e notturno.

Questo lo si è eseguito prima per CDR, poi per le biomasse ed infine con tutti gli impianti assieme.

Per calcolare o la potenza sonora globale del sistema o il livello di pressione sonora a distanza predefinita dal perimetro del solido equivalente che involupa tutte le sorgenti sonore specifiche può essere utilizzato il tempo di riferimento diurno di un giorno, questo perché, essendoci una stazionarietà dell'esercizio, permette una caratterizzazione acustica adeguata.

La direttività, come si evince dalle figure, è rivolta verso ovest (confine di proprietà più vicino) per quanto riguarda CDR, mentre a nord-ovest per quanto riguarda biomasse.

Per facilità di calcolo si è proceduto utilizzando tre solidi equivalenti che rappresentano anche le tre sorgenti principali:

- Edificio co-combustione CDR (superficie emissione 300 mq) relativa punto **X**
- Edificio co-combustione a Biomasse B (superficie emissione 100 mq) relativa punto **Z**
- Edificio co-combustione a Biomasse E (superficie emissione 200 mq) relativa punto **Y**

I valori stimati delle caratteristiche sonore delle sorgenti sonore più significative, comunque, dovranno avere come conseguenza, livelli di pressione sonora all'interno dei locali che li contengono, non superiori agli 87,0 dB(A), per ottemperare ai dettati del DL 195/06 relativo al rischio rumore in ambiente di lavoro.

Le costruzioni che contengono i macchinari e gli apparati degli impianti oggetto dell'analisi, essendo realizzati con una attenzione adeguata ai requisiti passivi degli edifici avranno un abbattimento di almeno 20 dB(A) verso l'esterno e quindi i livelli di rumorosità presenti a due metri dalle pareti dei manufatti in muratura si porteranno ai valori di seguito indicati.

I livelli equivalenti di pressione calcolati saranno pertanto:

Punto X = 67,0 dB(A)

Punto Y = 67,0 dB(A)

Punto Z = 67,0 dB(A)

Il valore di livello di pressione sonora in Leq dB(A) riferiti a distanza di misura (circa 2 metri) per la rispettiva facciata di edificio emittente ha restituito valori di potenza sonora per singola superficie.

Utilizzando l'algoritmo di calcolo per sorgente puntiforme (visto che l'altezza media da terra delle

sorgenti è circa 5 metri) e riportato il livello di pressione sonora in dB(A) alla distanza di 50 m (X) dal confine (punto E2) per l'impianto CDR, a 320 m (Z) e a 270 m (Y) dal confine (punto E11) si sono confrontati con i dati espressi nell'indagine sperimentale indicata precedentemente.

La potenza è

$$L_W = L_P (\text{medio dato}) + 10 \log S/S_0 \quad \text{Dove:}$$

L_W : livello di potenza sonora,

L_P : livello di pressione sonora,

S : è la superficie laterale + la superficie superiore,

S_0 : è la superficie di riferimento ed è uguale a 1.

D : indice di direttività (6 dB(A) dovute ad angolo solido con due superfici riflettenti a 90°).

$$L_W = 67,0 + 24,5 = 91,5 \text{ dB}_W (\text{A}) \text{ punto X}$$

$$L_W = 67,0 + 23,0 = 90,0 \text{ dB}_W (\text{A}) \text{ punto Y}$$

$$L_W = 67,0 + 20,0 = 87,0 \text{ dB}_W (\text{A}) \text{ punto Z}$$

L'algoritmo utilizzato per il decadimento in campo libero è:

$$L_P = L_W - 11 - 20 \log r + D$$

Dove r è la distanza tra il centro acustico (della superficie emittente) e il confine.

$$L_P = L_W - 11 - 20 \log 50 \text{ m} + 6 = \mathbf{52,5 \text{ dB(A)}} \text{ dal punto X (CDR)}$$

$$L_P = L_W - 11 - 20 \log 270 \text{ m} + 6 = \mathbf{36,5 \text{ dB(A)}} \text{ dal punto Y (Biomasse)}$$

$$L_P = L_W - 11 - 20 \log 320 \text{ m} + 6 = \mathbf{32,0 \text{ dB(A)}} \text{ dal punto Z (Biomasse)}$$

Confrontando i tre livelli di pressione sonora con i rispettivi livelli a confine relativi al clima acustico attuale (tutti i gruppi in esercizio) si verifica l'eventuale variazione sul valore globale:

$$\mathbf{Leq E2 = 64,8 \text{ dB(A)} + 52,5 = 64,8 \text{ dB(A)} \text{ nessuna variazione}}$$

$$\mathbf{Leq E11 = 57,5 \text{ dB(A)} + 36,5 = 57,5 \text{ dB(A)} \text{ nessuna variazione}}$$

$$\mathbf{Leq E11 = 57,5 \text{ dB(A)} + 32,0 = 57,5 \text{ dB(A)} \text{ nessuna variazione}}$$

Tale dato aumenterebbe di 0,5 dB(A) il rilievo indicato dalla caratterizzazione acustica sperimentale presa come riferimento (incertezza strumentale).

Essendo, per semplicità di calcolo, utilizzato solamente l'algoritmo per divergenza geometrica possiamo affermare che ad impianto ultimato le ulteriori attenuazioni reali di:

- Gradiente di temperatura

- Vegetazione tra sorgente e recettori
- Elementi strutturali di installazioni vicine
- Condizioni psicrometriche

ridurranno il valore calcolato di ogni punto di almeno 1,5 dB(A).

Sulla base delle considerazioni sopra riportate si può concludere che non si verificherà il superamento del limite di emissione ed ancor meno il limite assoluto di immissione, sia con l'apporto di un singolo impianto (CDR o Biomasse), sia con entrambi.

10. CALCOLO PREVISIONALE DELL'INCREMENTO SONORO DEL TRAFFICO

Il traffico veicolare lungo la strada che porta Malcontenta (VE) alla centrale dell'ENEL, non subirà variazioni significative dal fatto che il sito dove insiste la centrale termoelettrica è percorso da decine di mezzi pesanti per il trasporto materiali per molte aziende prospicienti la strada.

Una stima previsionale porta a considerare il passaggio di circa quattro automezzi pesante /ora, solamente per CDR, essendo l'impianto a biomasse alimentato via nave.

Accettando come valore di SEL 71 dB(A) a 5 m per un autocarro, si può giungere a stima realistica, riferendosi al punto **E5 (56 dB(A))**, **SUL CONFINE STRADALE**, come valore limite.

Il seguente calcolo il procedimento adottato:

partendo dalla: $Leq = 10 \log (1/T \sum NI 10^{SEL/10})$ e quindi

$$Leq = SEL + 10 \log NI - 10 \log T$$

Livelli assoluti di immissione (diurno)

- $Leq (diurno) = Leq (E5) + Leq traffico (calcolato con il SEL)$

$$Leq (traffico) = SEL + 10 \log 16 (6 \text{ passaggi mezzi/h}) - 10 \log 57600 \text{ sec}$$

$$Leq (traffico) = 71 + 20 - 47 = \boxed{44,0 \text{ dB(A)}}$$

- $Leq (diurno) = 56,0 + 44,0 = 56,0 \text{ dB(A)}$ **EMISSIONE-IMMISSIONE**

Da ciò si evince che l'approvvigionamento stradale dell'impianto CDR non comporta alcun aumento dell'inquinamento acustico dell'area esaminata.

Stessa valutazione per l'approvvigionamento dell'impianto a Biomasse, il quale utilizza la via acqua (navi) e quindi non interessa il territorio (abitativo) circostante la centrale.

11. DESCRIZIONE CONTENIMENTO RUMORE

E' evidente che i livelli di pressione sonora generati dall'esercizio degli impianti messi in opera, evidenziano la non partecipazione al livello globale di pressione sonora immessa presso i recettori sensibili presenti nell'area di studio.

Nell'eventualità che alcune lavorazioni o modalità di funzionamento degli apparati e del macchinario variassero in maniera evidente le emissioni fino a generare livelli di rumorosità superiori alle valutazioni effettuate, ENEL si rende fin d'ora disponibile far rientrare i parametri all'interno dei limiti attuali.

12. ANALISI IMPATTO ACUSTICO CANTIERE

La presenza del cantiere per la costruzione del complesso produttivo non presenta livelli di rumorosità importanti in zona cantiere (maggiori di Leq 70-75 dB(A)) dal momento che è solamente una fase di assemblaggio di elementi precostituiti con l'uso di calcestruzzi e strutture di acciaio.

Pertanto, la presenza di tecnici competenti in acustica ambientale in ENEL, permette un continuo monitoraggio della situazione allo scopo di assumere eventuali ed immediati accorgimenti alle procedure di cantiere per limitare le emissioni di rumore in ambiente esterno.

13. CERTIFICAZIONE TECNICO COMPETENTE



REGIONE DEL VENETO
A.R.P.A.V.



AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE AMBIENTALE DEL VENETO

Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale, artt. 6, 7 e 8 della Legge 447/95

*Si attesta che Andrea Zanotti, nato/a a Dolo (VE) il 24/05/60 è stato/a
inserito/a con deliberazione A.R.P.A.V. n.372 del 28 maggio 2002 nell'elenco dei
Tecnici Competenti in Acustica Ambientale ai sensi dell'art.2 commi 6 e 7 della
Legge 447/95 con il numero 285.*

A.R.P.A.V.

Il Responsabile dell'Osservatorio Regionale Agenti Fisici

Tomas Trotti

A.R.P.A.V.

Piazzale Stazione, 1 - 35131 Padova
Direzione Generale Tel. 049/8239301 Direzione Area Amministrativa Tel. 049/8239302
Direzione Area Tecnico-Scientifica Tel. 049/8239303 Direzione Area Ricerca e Informazione Tel. 049/8239304
Fax 049/660966

Normativa e documentazione

- **Legge 447 del 26/10/1995** *Legge quadro sull'inquinamento acustico;*
- **DPCM 1/03/1991** *Limiti massimi di esposizione negli ambienti abitativi;*
- **DPCM 14/11/1997** *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;*
- **D.M. 11/12/96** *Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo;*
- **D.M. 16/3/98** *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.*
- **UNI 9884** *Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale*
- **UNI 9433** *Descrizione e misura del rumore immesso negli ambienti abitativi*
- **UNI ISO 8297** *Determinazione dei livelli di potenza sonora di insediamenti industriali multisorgente per la valutazione dei livelli di pressione sonora immessi nell'ambiente circostante*
- **UNI 10855** *Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti*
- **UNI 11143-1** *Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti*
- **UNI 11143-5** *Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti*
- *Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi (industriali e artigianali)*
- **UNI ISO 9613-2** *Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto Parte 2: Metodo generale di calcolo*
- **D.G.R. 21 settembre 1993, n. 4313** "Criteri orientativi per le amministrazioni comunali del Veneto nella suddivisione dei rispettivi territori secondo le classi previste nella tab. 1 allegata al dpcm 1 marzo 1991: «Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno» "
- **L.R. 10 maggio 1999, n. 21** "Norme in materia di inquinamento acustico"
- Relazione tecnica **ENEL ASP-VE-RP-148-06** dell'agosto 2006 "Centrale di Fusina *Misure e valutazione del rumore ai sensi della Legge 447/95*".



Divisione Generazione ed Energy Management
Area di Business Termoelettrica
ASP – UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB Fusina C/le di Fusina
Valutazione previsionale di
impatto acustico relativa al
potenziamento dell'impianto
CDR e al nuovo impianto
biomasse**

**ASP-VE-RP-135-08
PB-AS-08-8202-003**

Pag. 24 di 24

La documentazione cartografica, planimetrica e grafica in genere assieme a documentazioni inerenti ai progetti delle realizzazioni che si andranno ad effettuare, sono state fornite dall'unità ENEL GEM SRI, mentre informazioni circa zonizzazione acustica del comune di Fusina e la relazione tecnica relativa all'impatto acustico della centrale di Fusina sono state fornite dal personale di impianto.

Tecnico competente acustica ambientale

Andrea Zanotti