

ALLEGATO D8

IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEL RUMORE E CONFRONTO CON IL VALORE MINIMO ACCETTABILE PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA

Si riportano in allegato:

- a) Il **Piano di Monitoraggio Acustico**, previsto dal decreto autorizzativo, nel quale sono brevemente richiamati i risultati della verifica di impatto acustico svolta in fase di VIA.
- b) la **Relazione di Monitoraggio Acustico Ante Operam**.
- c) la **Verifica di Impatto Acustico** svolta dal costruttore in fase di realizzazione, che conferma sulla base dei dati definitivi di progetto i valori di emissione acustica stimati in fase di VIA

Cliente / Client



Energia Modugno S.p.A.
 Società soggetta alla direzione e al coordinamento di Energia S.p.A.
 Sede Legale
 MODUGNO – Via 10 Marzo 59/A 70026 Modugno (BA)



Nome progetto / project name :

Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Modugno



Energia Progetti S.r.l.
 Via Pirelli, 20 – 20124 Milano
 tel. 02 67194 1 – fax. 02 67194 210

 Via Corsica, 19 – 16128 Genova
 tel. 010 5448 400 – fax 010 5448 444

Titolo documento / document title :

Piano di monitoraggio acustico

Sottotitolo documento / document subtitle :

Studio Ing. Micheloni
 via Piccinni, 23 – 20131 MILANO
 tel/fax 02 29401759

Rev.	Data emiss./ issue date	Descrizione revisione / revision description	S St	P Sc	GM Pre	AB Chk	FO App
0	20-02-06	Prima emissione					

Note: cover picture shall be taken as an example

Documento n./ document n.

Tipo documento /
document type

Commessa	Origine	Unità	Identificazione KKS	Discipl.	Num. progressivo	
P506_01	EP	0	VV*	G	404	RNP

File: Energia Modugno piano monit acustico
 rev 0 b.doc

Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata /
 Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden

INDICE

1	Introduzione	1
1.1	Caratteristiche generali del progetto.....	2
2	Aspetti acustici evidenziati in procedura di VIA.....	4
2.1	Emissioni acustiche previste dell'impianto.....	4
2.2	Rilievi fonometrici eseguiti al perimetro dell'area di impianto	5
3	Inquadramento urbanistico e classificazione acustica	7
4	piano di monitoraggio acustico	9

Elenco tavole

Numero	Titolo	Scala
Tavola 1	Inquadramento generale dell'area	1: 25.000
Tavola 2	Piano Regolatore Territoriale ASI	1:25.000
Tavola 3	Pianificazione urbanistica dell'area	1:10.000
Tavola 4	Localizzazione punti di misura	1:10.000

1 INTRODUZIONE

La proposta di Piano di Monitoraggio Acustico, descritto nella presente relazione, fa seguito alle relative prescrizioni contenute nel decreto di autorizzazione della Centrale termoelettrica di Modugno¹, nella quale si richiedeva in particolare quanto segue:

“Il proponente deve effettuare, sotto il coordinamento ARPA, campagne di rilevamento del clima acustico ante-operam e post operam, con l'impianto alla massima potenza di esercizio, con le modalità ed i criteri contenuti nel DM 16 Marzo 1998, o in base ad eventuali sopraggiunti strumenti normativi di settore, finalizzate a verificare il rispetto dei valori imposti dal DPCM 14 Novembre 1997, o al rispetto dei limiti di eventuali strumenti normativi sopraggiunti; qualora non dovessero essere verificate le condizioni imposte dalle suddette normative, devono essere attuate adeguate misure di contenimento delle emissioni sonore, intervenendo sulle singole sorgenti emissive, sulle vie di propagazione o direttamente sui recettori; la documentazione relativa alle suddette campagne di rilevamento del clima acustico ed alle eventuali misure previste per la riduzione del rumore ambientale dovrà essere trasmessa alla competente Autorità locale.”

¹ Autorizzazione Unica, ai sensi del Decreto Legge 7 febbraio 2002, n. 7, convertito con Legge 9 aprile 2002, n. 55 all'installazione e all'esercizio di una centrale a ciclo combinato ed opere connesse, da ubicare nel Comune di Modugno (BA), rilasciata dal Ministero delle Attività Produttive con Decreto n. 55/09/2004 del 28 giugno 2004. L'autorizzazione, rilasciata a Energia S.p.A. è stata in seguito volturata ad Energia Modugno S.p.A. con sede in Modugno (BA), Via 10 Marzo 59/a.

1.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

L'opera in esame è costituita dalla Centrale Elettrica a Ciclo Combinato di proprietà di Energia Modugno SpA di cui si prevede la realizzazione nel comune di Modugno (Bari), nell'Area di Sviluppo Industriale di Bari-Modugno, all'interno di un lotto assegnato dal Consorzio per lo Sviluppo Industriale di Bari, vicino alla sottostazione ENEL 150 kV denominata Bari Ind/2.

La centrale (Combined Cycle Gas Turbine, CCGT) sarà costituita secondo il seguente schema: il gas naturale sarà immesso in due turbine a gas della potenza di 250 MWe netti ciascuna, producendo gas caldi che alimenteranno le caldaie a recupero. Il vapore prodotto da entrambe le caldaie a recupero alimenterà una turbina a vapore di potenza 265 MWe.

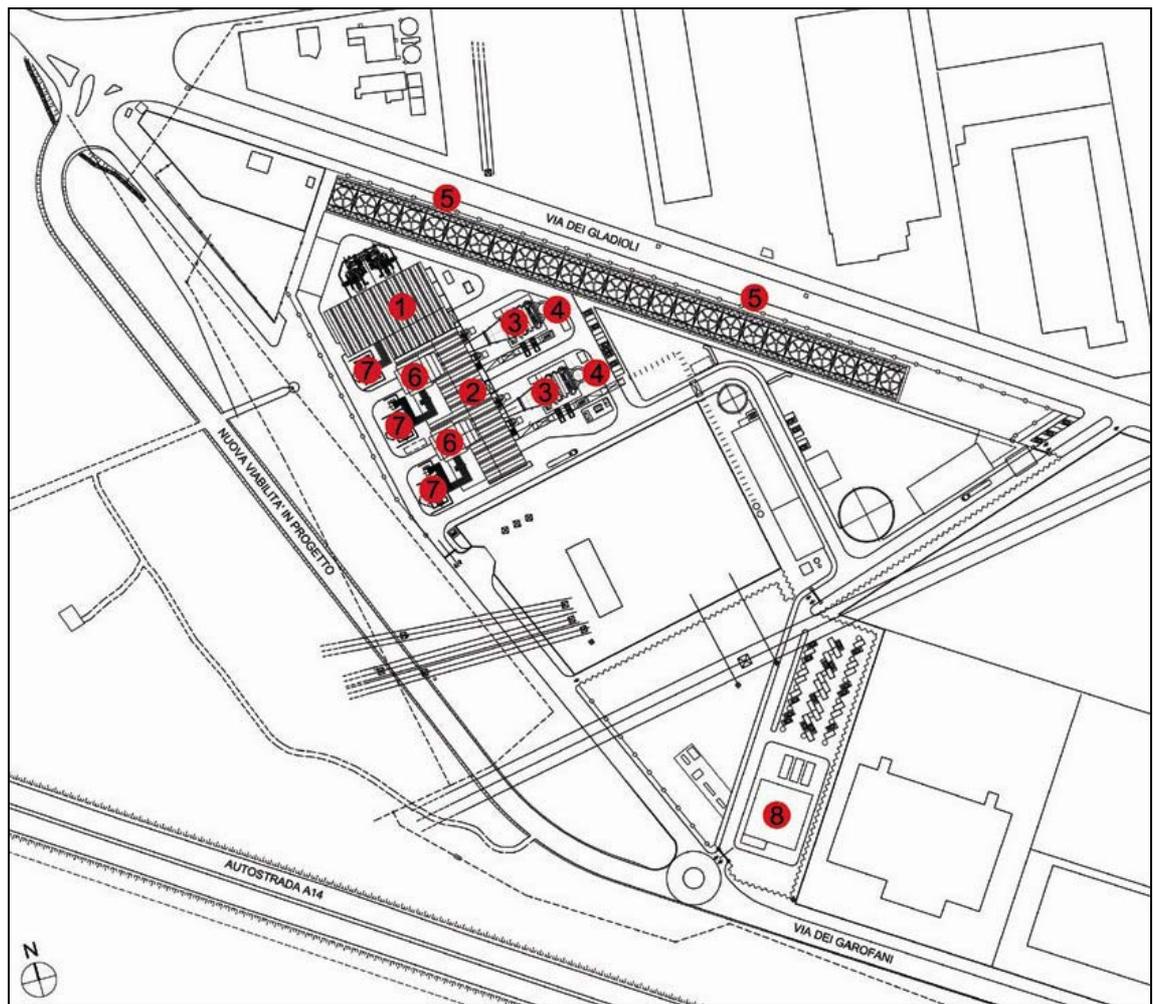
Dal punto di vista dell'impatto acustico, le principali sorgenti di rumore dell'impianto sono costituite dai filtri delle turbine a gas, dalle torri di raffreddamento, dai trasformatori elevatori principali; altre sorgenti di rumore di minore impatto sono costituite dai generatori di vapore (caldaia), dai camini e dagli edifici che ospitano le turbine.

L'impianto in esame rientra nella definizione di **impianto a ciclo produttivo continuo** come definito dal DM 11.12.96: *"quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale"*.

Una descrizione più estesa del progetto è riportata nel decreto VIA e nel decreto di autorizzazione trasmessi unitamente al presente Piano.

Nella figura seguente è illustrata la localizzazione della centrale all'interno del lotto assegnato e la posizione delle principali sorgenti di rumore.

Figura 1 – Layout della Centrale (progetto preliminare)



LEGENDA

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 Edificio turbina a vapore | 5 Torri di raffreddamento |
| 2 Edificio turbina a gas | 6 Filtri aspirazione turbogas |
| 3 Caldaia a recupero | 7 Trasformatori |
| 4 Camino | 8 Stazione gas |

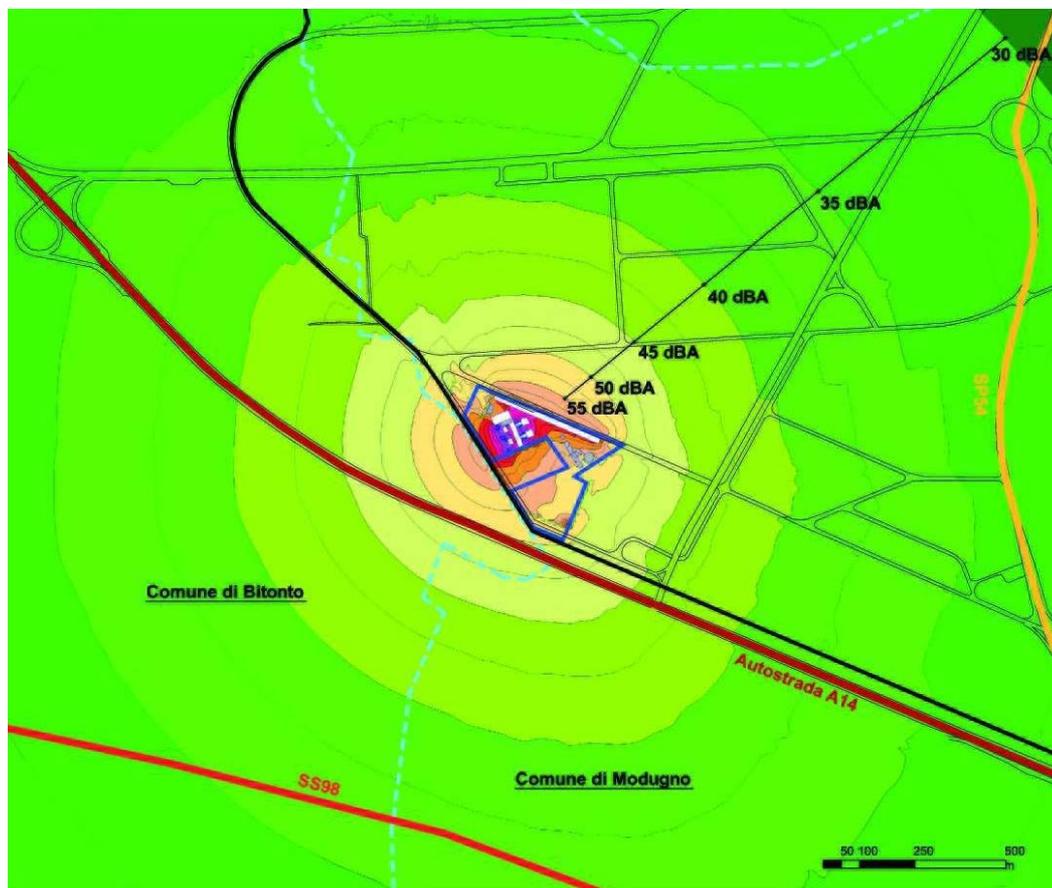
2 ASPETTI ACUSTICI EVIDENZIATI IN PROCEDURA DI VIA

2.1 EMISSIONI ACUSTICHE PREVISTE DELL'IMPIANTO

La centrale in progetto è ubicata in area industriale, a margine dell'autostrada A14.

Le simulazioni effettuate in fase di VIA hanno evidenziato, in generale, una modesta influenza della centrale sul clima acustico della zona in esame (Figura 2): l'isofona dei 65 dBA, misurata a 2 m dal suolo, ricade interamente all'interno del perimetro dell'impianto, mentre quella dei 45 dBA si attesta a distanza di circa 400 metri da esso.

Figura 2 – Mappa di propagazione delle emissioni acustiche (Leq – dBA)



A circa 1,5 km dall'impianto è stimato un livello di emissione inferiore a 35 dBA, compatibile, quindi, con la più restrittiva classificazione acustica prevista alla normativa.

Tale livello di emissione acustica rende inoltre automaticamente verificato in ogni condizione il limite differenziale di immissione, in quanto ove il rumore residuo risultasse superiore a 35 dBA

il limite differenziale risulterebbe inferiore a 3 dBA, ove invece il rumore residuo risultasse inferiore a 35 dBA varrebbero i criteri di esclusione della verifica del criterio differenziale di cui all'art. 4 comma 2 del DPCM 14/11/1997, in quanto il rumore ambientale risulterebbe certamente inferiore a 40 dBA.

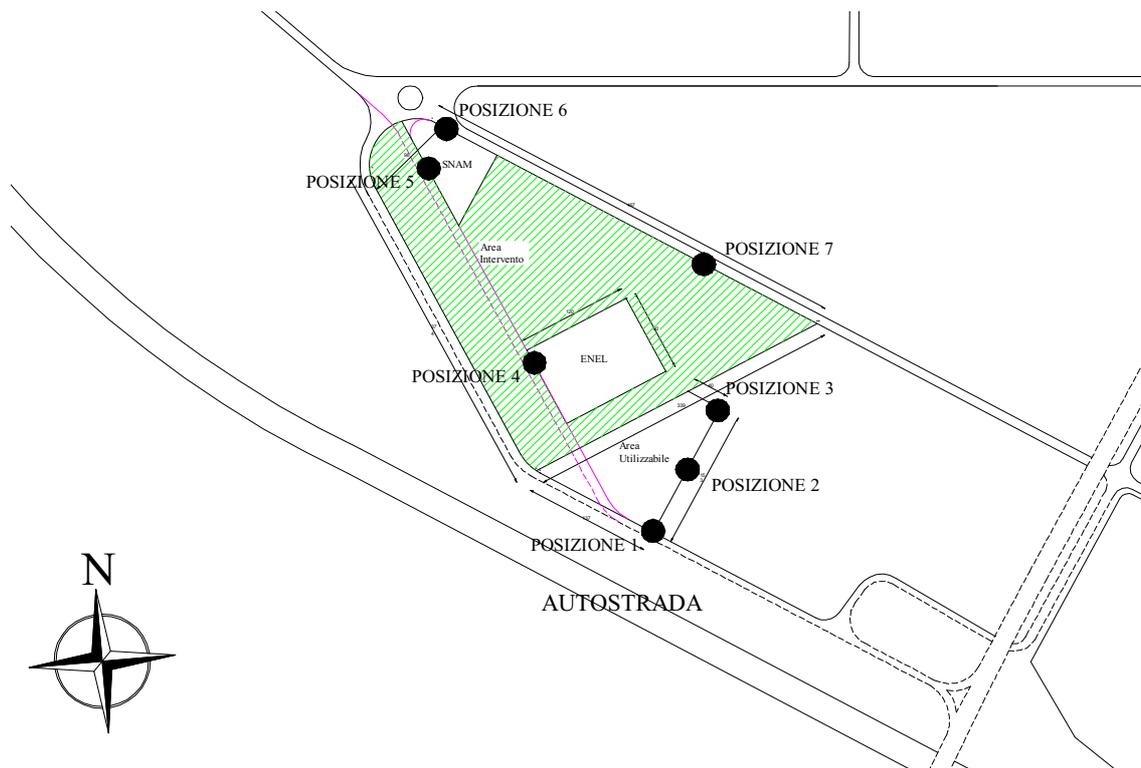
Come illustrato nel successivo paragrafo, in un intorno di 2 km dal sito di insediamento della centrale, non sono stati evidenziate aree residenziali o edifici residenziali isolati (ved. **Tavola 1**).

2.2 RILIEVI FONOMETRICI ESEGUITI AL PERIMETRO DELL'AREA DI IMPIANTO

In fase di procedura di VIA, è stato caratterizzato il clima acustico nell'immediato intorno della centrale tramite una campagna di rilievi fonometrici svolta il giorno 02/04/2002 nelle 7 postazioni di misura indicate in Figura 3.

Le misurazioni sono state effettuate in periodo diurno con un tempo di misura pari a 10'; ogni misura è stata ripetuta due volte, in quanto la zona, nelle ore diurne, è molto trafficata ed inoltre è sede di intensa attività lavorativa.

Figura 3 – Localizzazione punti di misura rilevati in fase di VIA



I risultati dei rilievi sono riportati nella seguente tabella.

I valori diurni misurati al confine dell'impianto di progetto risultano compresi fra 48.3 e 59.9 dBA, con i valori più elevati riscontrati nella posizione 4 e 7.

Tabella 1 – Leq(A) rilevati nelle differenti posizioni di misura

Posizione	Condizioni	1° serie			2° serie			Valori medi
		Ora	Durata	Leq [dBA]	Ora	Durata	Leq [dBA]	Leq [dBA]
1	Fondo	10.00	10'	50.4	12.00	10'	48.9	49.7
2	Fondo	10.15	10'	54.2	12.15	10'	49.2	51.7
3	Fondo	10.30	10'	50.0	12.30	10'	51.9	51.0
4	Fondo	10.45	10'	54.5	12.45	10'	60.8	57.6
5	Fondo	11.00	10'	60.9	13.00	10'	49.7	55.3
6	Der. Rete Gas accesa	11.15	10'	52.7	13.15	10'	44.0	48.3
7	Fondo	11.30	10'	48.5	13.30	10'	71.3	59.9

Per quanto riguarda le sorgenti sonore che influenzano il clima acustico nell'intorno del sito dell'impianto, la principale è rappresentata dall'autostrada A14 che corre a Sud-Ovest dalla zona di interesse, ad una distanza minima di circa 50 m dal confine sud dell'impianto (ved. **Tavola 1**).

Tale sorgente, caratterizzata da flussi di traffico elevati in periodo sia diurno sia notturno, connota acusticamente la fascia circostante per un'ampiezza di alcune centinaia di metri.

Un ulteriore contributo è offerto dal traffico stradale all'interno dell'area ASI e in misura minore dalle attività produttive e dagli impianti tecnologici presenti, generalmente caratterizzati da emissioni acustiche poco rilevanti.

3 INQUADRAMENTO URBANISTICO E CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Dal punto di vista della pianificazione urbanistica, sulla base del PRG del Comune di Modugno, il lotto in esame ricade all'interno dell'area ASI. Il Piano regolatore territoriale dell'ASI classifica il sito come adibito a "Servizi esistenti di interesse collettivo" (**Tavole 2 e 3**).

In un intorno di 2 km dal sito non sono presenti aree destinate ad uso residenziale. A distanza di 2.2 km dal sito in direzione E sono presenti all'interno dell'area ASI aree definite come "miste tipo B4".

Al di fuori dell'area ASI, la zona immediatamente a sud dell'autostrada A14, fino ad una distanza di circa 400 m da essa, è classificata come "zona agricola e/o di riserva", destinata, in base a quanto prescritto dall'art. 14 delle NTA del PRG di Modugno, alle attività produttive agricole e di trasformazione dei prodotti dell'agricoltura, alle industrie estrattive, ai depositi di carburante e simili.

Procedendo verso sud, in Comune di Modugno, si trova una zona classificata come "Zona produttiva di completamento di tipo D" che si estende lungo la SS98, per una fascia di 270 m su entrambi i lati della statale. In base a quanto prescritto dall'art. 9 delle NTA del PRG di Modugno, tale area è destinata alle attività produttive, intese come piccole e medie industrie, aziende artigiane, depositi, attività commerciali di vendita e distribuzione, rappresentanze, con esclusione di attività inquinanti. Tale zona è delimitata, su entrambi i lati per un'estensione di circa 70 m, da una fascia "destinata ai servizi delle aree produttive", in cui è prevista la realizzazione di attrezzature collettive, verde pubblico e parcheggi (art. 15 NTA).

A nord della SS98, si evidenzia, infine, un'area "per attrezzature collettive", destinata ad ospitare centri di servizio (uffici di rappresentanza, bancari, postali, agenzie di viaggio e di trasporti, spedizionieri, servizi tecnologici alle imprese, centri di formazione professionale), attività commerciali (mercati e ipermercati, centri commerciali, ristorazione, pubblici esercizi), attrezzature ricettive, presidi sanitari al servizio della zona produttiva lungo la SS98 e delle zone residenziali limitrofe (art. 11 NTA).

Le aree in Comune di Bitonto situate tra il sito dell'impianto e l'Autostrada sono classificate E1 – Verde agricolo.

Da quanto sopra evidenziato risulta che in un intorno di 2 km dalla centrale non sono presenti aree destinate ad uso residenziale. I sopralluoghi effettuati in fase di VIA e di definizione del presente Piano di Monitoraggio acustico non hanno inoltre evidenziato la presenza di abitazioni isolate nel raggio di 2 km dal sito in esame.

Allo stato attuale i comuni limitrofi al sito della centrale, Modugno e Bitonto, non hanno ancora provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio; di conseguenza i limiti attualmente vigenti (valori limite di immissione) sono quelli fissati dal DPCM 01/03/91, riportati nella tabella seguente.

TABELLA 2 – LIMITI PROVVISORI (ART.6 DPCM 01/03/91)

Zonizzazione	lim. diurno dB(A)	lim. notturno dB(A)
Zona A*	65	55
Zona B	60	50
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona esclusivamente industriale	70	70

*) Decreto ministeriale n. 1444/68.

Per quanto riguarda l'area ASI all'interno della quale è realizzato l'impianto in oggetto possono essere considerati applicabili i limiti di immissione relativi a "Zona esclusivamente industriale" pari a 70 dBA in periodo diurno e notturno.

Nelle aree agricole circostanti si ritengono applicabili i limiti provvisori relativi a "Tutto il territorio nazionale" pari a 70 e a 60 dBA rispettivamente in periodo diurno e notturno.

4 PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Al fine di monitorare l'effettivo impatto della centrale sul clima acustico circostante si prevede l'esecuzione di due campagne di rilevamento fonometrico: *ante-operam* e *post-operam* come previsto dalle Prescrizioni Autorizzative.

Le due campagne di rilevamento fonometrico saranno eseguite, a cura del Proponente, da Tecnici competenti in acustica con le modalità ed i criteri previsti dalla normativa vigente ed in particolare utilizzando i metodi e la strumentazione previsti dal **DM 16/03/1988**.

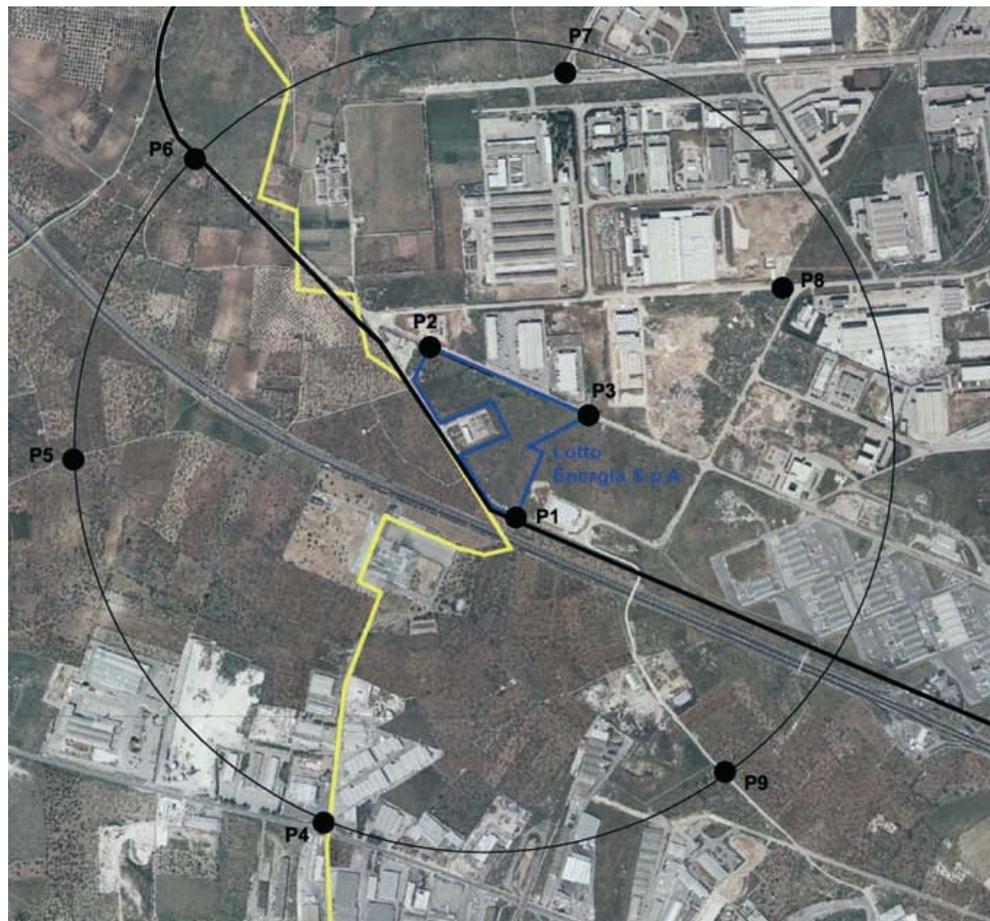
Ciascuna campagna prevedrà misure diurne e notturne feriali, da eseguirsi al perimetro dell'impianto ed in un intorno significativo dello stesso in un raggio di ca. 1km. Si prevedono indicativamente 9 stazioni di misura; altri punti di misura potranno essere eventualmente aggiunti in fase di esecuzione della campagna al fine di approfondire particolari fenomeni acustici rilevati.

La posizione delle stazioni di misura è stata scelta in modo da consentire il monitoraggio del rumore nello stato attuale e di progetto, sia al confine dell'impianto, in tre posizioni rappresentative di tre direzioni significative di diffusione del rumore, sia ad una distanza di circa 1 km dall'impianto (distanza alla quale si prevede in fase di esercizio un livello di emissione sonora molto modesto ma ancora strumentalmente rilevabile) lungo una rosa di direzioni di propagazioni del rumore intervallate di circa 60 gradi, in modo da rappresentare compiutamente le condizioni di propagazione del rumore nel territorio circostante.

Nel corso della campagna di rilevamento saranno inoltre acquisite le informazioni utili al fine dell'individuazione di ricettori abitativi di tipo residenziale all'interno di un'area di raggio di ca. 2 km nell'intorno del sito di impianto.

La posizione indicativa delle stazioni di misura, che potrà essere meglio definita in fase di esecuzione dei rilievi, è rappresentata in figura 4 e in **Tavola 4**.

Figura 4 – Punti di misura previsti



Per una delle stazioni situate al perimetro dell'impianto (POS 2 o POS 3) sarà eseguita una misura della durata di **24 h** in modo da caratterizzare compiutamente la variazione del clima acustico nell'arco della giornata.

Per le rimanenti stazioni di misura saranno eseguiti più rilievi fonometrici nell'arco della giornata (indicativamente n. 3 diurni e n. 2 notturni), con durata minima di **10 minuti** ciascuno in modo da garantire un campione indicativo del clima acustico della zona.

Le misure saranno eseguite secondo ALL. B al DM 16/03/98.

Per ciascuna sessione di rilievo fonometrico saranno analizzati tra l'altro i seguenti parametri:

- Livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq) con scansione temporale di 1/2";
- Livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo;
- Analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, L95 ...);
- Analisi dello spettro di frequenza e delle componenti tonali e impulsive.

I risultati dei rilevamenti saranno trascritti in un rapporto firmato da tecnico competente in acustica contenente almeno le informazioni di cui all'ALL. D del DM 16/03/1988. La relazione sarà accompagnata dalle relative tabelle, grafici e certificazioni a norma di legge, con indicazione della tipologia delle sorgenti acustiche rilevate.

La prima campagna di misura (*ante-operam*) potrà essere eseguita non appena ricevuto il necessario assenso e le eventuali indicazioni da parte dell'ARPA. A seguito dei risultati di tale campagna potrà essere eseguita, su richiesta di ARPA, una eventuale campagna integrativa successiva *ante-operam*, con l'obiettivo di approfondire la caratterizzazione del clima acustico in aree ritenute di particolare interesse.

La campagna di misura *post-operam* sarà eseguita a seguito della entrata in esercizio continuativo della centrale secondo i termini e le modalità che saranno concordati successivamente con ARPA anche sulla base dei risultati delle campagne di monitoraggio *ante-operam*.

La data di effettuazione delle misure sarà comunicata con anticipo di almeno una settimana all'ARPA competente per territorio.

La documentazione illustrativa delle campagne eseguite sarà trasmessa alla Provincia di Bari e all'ARPA competente per territorio.



Energia S.p.A.
Via Pirelli, 32 - 20124 Milano
tel. 02.671941 - fax 02.67194210
<http://www.energiagroup.it>
e-mail: offer@energiagroup.it

CENTRALE TERMOELETTRICA A CICLO COMBINATO DI MODUGNO

PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Inquadramento generale
dell'area

LEGENDA

-  Lotto Energia S.p.A.
-  Confini comunali
-  Limite ASI
-  Principali nuclei abitativi residenziali

TAVOLA N.

1

Data

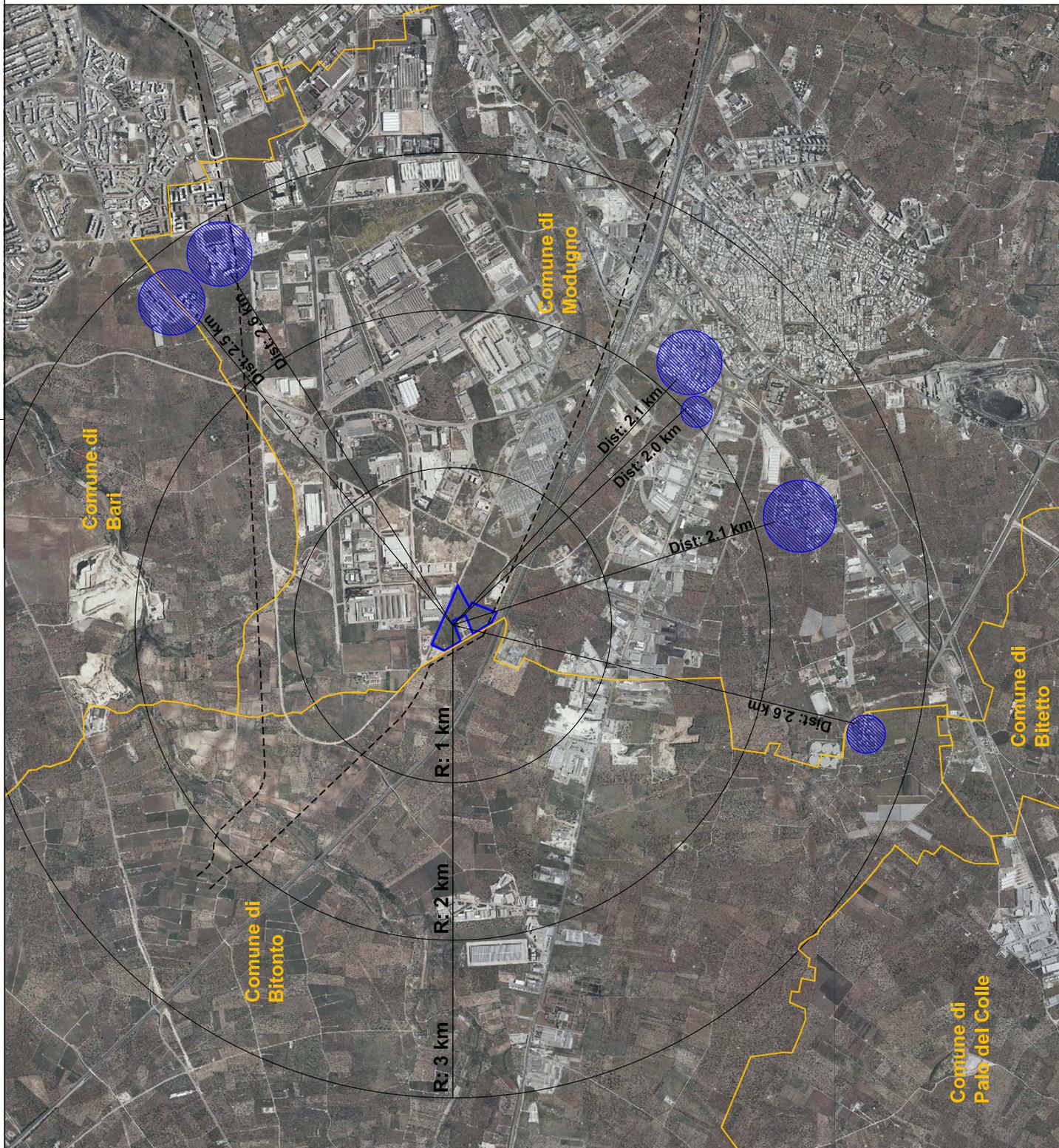
19/01/06

Rev.

-

Scala

1:25.000





Energia S.p.A.
Via Pirelli, 32 - 20124 Milano
tel. 02 671941 - fax 02 67194210
<http://www.energiagroup.it>
e-mail: offer@energiagroup.it

CENTRALE TERMOELETRICA A CICLO COMBINATO DI MODUGNO

PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Piano Regolatore Territoriale ASI

LEGENDA

-  LIMITE ASI
-  VINCOLO GALASSO
-  VERDE ATTREZZATO
-  SERVIZI ESISTENTI
DI INTERESSE COLLETTIVO
-  AREE DI RISPETTO - Parcheggio
-  AREE OGGETTO DI PROGETTAZIONE
PARTICOLAREGGIATA
-  AREE PRODUTTIVE
-  AREE MISTE (B4)
-  PRESENZE DI INTERESSE
STORICO-ARCHEOLOGICO

TAVOLA N.

2

Data

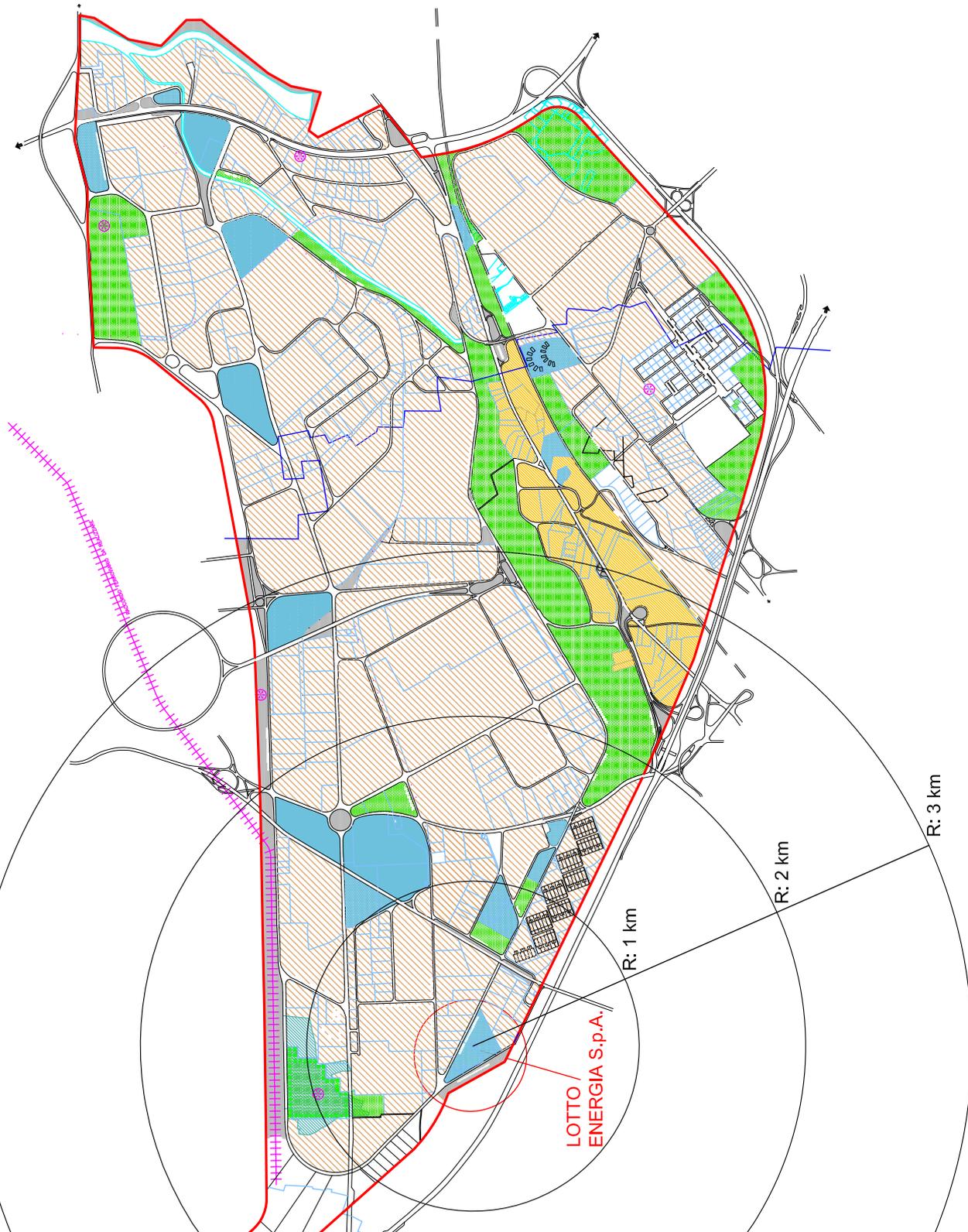
19/01/06

Rev.

-

Scala

1:25.000





Energia S.p.A.
Via Pirelli, 32 - 20124 Milano
tel. 02.671941 - fax 02.67194210
http://www.energiagroup.it
e-mail: offer@energiagroup.it

CENTRALE TERMOELETRICA A CICLO COMBINATO DI MODUGNO

PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Posizione proposta dei
punti di rilievo fonometrico
ante-operam

LEGENDA



Lotto Energia S.p.A.



Limite ASI



Confine comunale



Localizzazione punti di misura

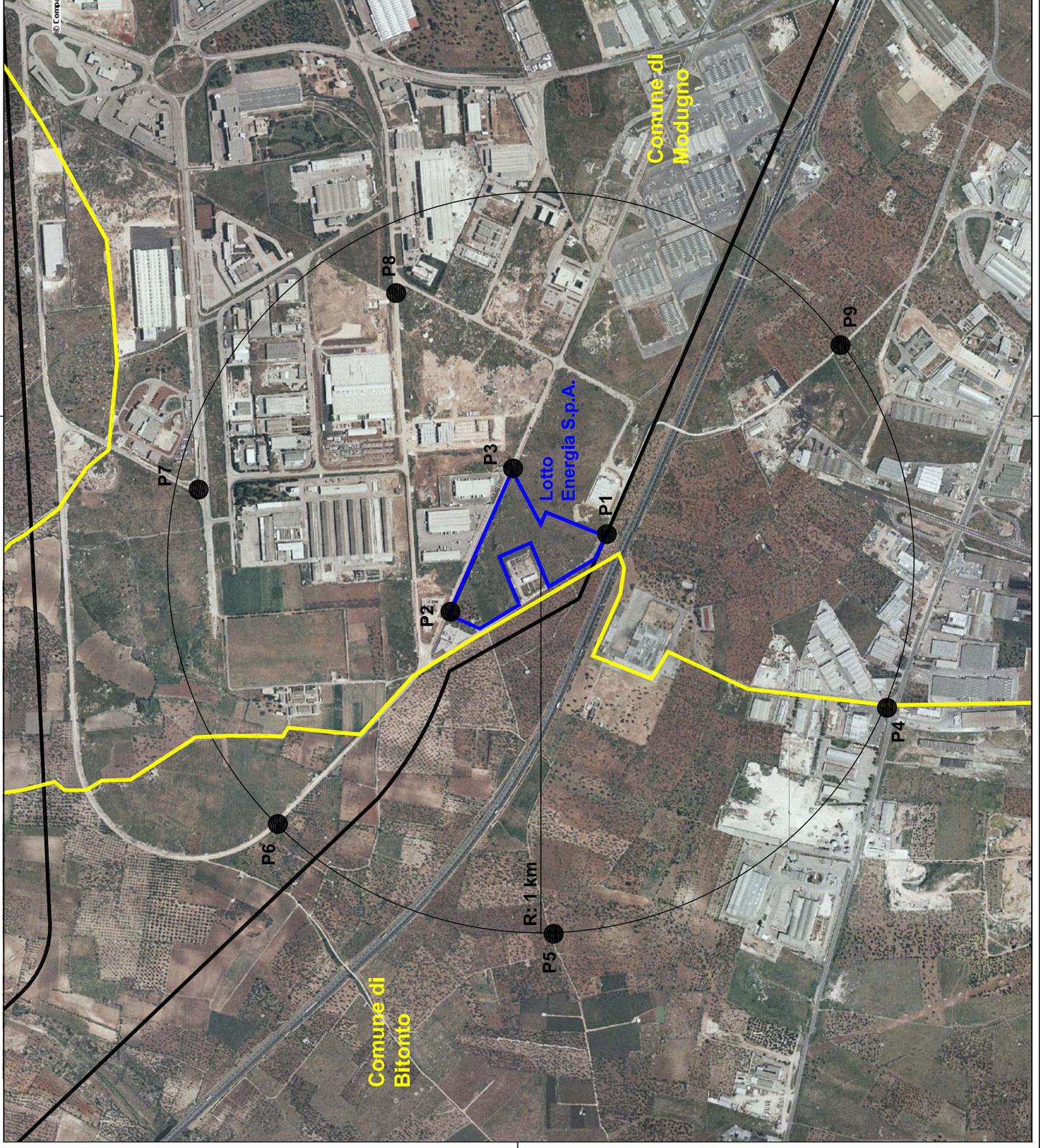


TAVOLA N.

4

Data

19/01/06

Rev.

-

Scala

1:10.000

Dr. Attilio Binotti
acustico
Via Dossi, 10- 27100 Pavia
P.I. 01918490184
tel. mobile 347.1162006
fax 0382.574699
e-mail binottia@libero.it

Pag. 1 di 73
Rif. 313 rev.A
15 maggio 2006

Energia Modugno S.p.A.

Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato

MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

INDICE

1. LIMITI ACUSTICI
2. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA
3. PUNTI DI MISURA
4. METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE USATA PER IL MONITORAGGIO
5. CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
6. LIMITI FUTURO IMPIANTO

ALLEGATI

ALLEGATO A:

GRAFICI DELLE MISURE PER INTEGRAZIONE CONTINUA
(pagine 53)

TAVOLA 1 :

INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA
(tavola 1)

TAVOLA 2 :

PIANO REGOLATORE TERRITORIALE ASI
(tavola 1)

TAVOLA 3 :

PIANIFICAZIONE URBANISTICA DELL'AREA
(tavola 1)

TAVOLA 4 :

POSIZIONE DEI PUNTI DI RILIEVO FONOMETRICO
(tavola 1)

Scopo del presente studio è il monitoraggio ante operam del clima acustico nell'area circostante il lotto Energia Modugno S.p.A., destinato alla realizzazione di una centrale elettrica a ciclo combinato. La futura opera è situata nell'area di Sviluppo industriale di Bari-Modugno tra via Gladioli e via Garofani vicino alla sottostazione Enel 150 kV denominata Bari Ind/2.

La proponente è la Energia Modugno S.p.A. con sede a Modugno in via 10 marzo 59/A. Attività economica: Produzione di energia elettrica. Codice ISTAT: 40. 1.

L'indagine intende misurare l'entità delle immissioni sonore ante operam nei punti concordati con Arpa ed indicati nel Piano di monitoraggio acustico, come previsto dall'Autorizzazione Unica per la costruzione e esercizio dell'impianto di Energia S.p.A. n°55/09/2004 rilasciata dal Ministero delle Attività Produttive in data 28 giugno 2004, poi volturata in data 13 maggio 2005 ad Energia Modugno S.p.A..

Le misure e la relazione sono state effettuate dal Dr. Attilio Binotti (Tecnico competente in acustica ambientale- Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999) che ha conseguito la certificazione europea 2° livello di esperto nel settore Metrologia e Valutazione acustica e vibrazioni presso il Centro Italiano di Coordinamento per le Prove Non Distruttive, Organismo di certificazione accreditato Sincert.

1. LIMITI ACUSTICI

La futura opera è collocata ai limiti del territorio comunale di Modugno (BA), in prossimità del confine con Bitonto.

I comuni di Modugno e Bitonto, non hanno ancora provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio, di conseguenza i limiti attualmente vigenti (valori limite di immissione) sono quelli fissati dal DPCM 01/03/91, riportati nella tabella seguente.

Tabella 1-Limiti acustici attualmente vigenti

Zonizzazione	Limite diurno dB(A)	Limite notturno dB(A)
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zone esclusivamente industriali	70	70

LIMITI PREVISTI DAL CRITERIO DIFFERENZIALE

Gli impianti della centrale sono da considerarsi "impianti a ciclo produttivo continuo" ai sensi dell'art. 2 del DM 11 Dicembre 1996 "Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo".

L'art. 3.2 dispone che il rispetto del criterio differenziale sia condizione necessaria per il rilascio della concessione agli impianti a ciclo produttivo continuo, successivi all'entrata in vigore del decreto. Gli impianti della centrale sono quindi soggetti ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale.

Il limite differenziale indica che la differenza massima tra la rumorosità ambientale¹ e quella residua² non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore") negli ambienti abitativi interni, a finestre aperte e chiuse. Gli impianti della centrale non sono soggetti ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale quando è rispettata almeno una delle seguenti condizioni :

- Se le immissioni sonore degli impianti interessano zone esclusivamente industriali;
- Se il rumore ambientale a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) di giorno e 40 dB(A) di notte e se il rumore ambientale a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) di giorno e 25 dB(A) di notte.

La determinazione dei limiti differenziali diurni e notturni, che il futuro impianto sarà tenuto a rispettare, avviene preliminarmente assimilando il clima ante operam al rumore residuo. I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, ma per ragioni di accessibilità la verifica del livello di rumorosità è stata eseguita all'esterno delle abitazioni più esposte alla rumorosità dei futuri impianti³. Si accetta l' assunto che il livello del

¹ Rumore ambientale: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione di zona e differenziali.

² Rumore residuo: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

³ Una ricerca dell'Università di Napoli condotta su 65 appartamenti ha stabilito che il valore delle immissioni ad un metro dalla facciata dell'edificio supera il valore delle immissioni all'interno del locale a finestre aperte di 4-8 dB.

rumore ambientale e del rumore residuo, diminuiscano in pari misura quando le rispettive onde sonore entrano negli ambienti confinati.

Ciò è valido per incidenza parallela o incoerente delle due onde sonore.

2. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

CARATTERISTICHE DELL'AREA DELL'IMPIANTO PRODUTTIVO:

Dal punto di vista della pianificazione urbanistica, sulla base del PRG del Comune di Modugno, il lotto in esame ricade all'interno dell'area ASI. Il Piano regolatore territoriale dell'ASI classifica il sito come adibito a "Servizi esistenti di interesse collettivo" (*Tavole 2 e 3*).

CARATTERISTICHE DELLE AREE CIRCOSTANTI:

Le aree a nord ed ad est sono aree produttive appartenenti all'ASI di Modugno, a 2.2 Km dal sito in direzione Est sono presenti aree definite come "miste tipo B4"

A sud oltre l'autostrada A14 si estende un'area agricola "zona agricola e/o di riserva", che separa l'infrastruttura da una "Zona produttiva di completamento di tipo D" estesa lungo la SS 98 (ora S.P. 231). L'area è destinata alle attività produttive, intese come piccole e medie industrie, aziende artigiane, depositi, attività commerciali di vendita e distribuzione, rappresentanze, con esclusione di attività inquinanti. All'interno di questa ultima c'è un'area per "attrezzature collettive" destinata ad ospitare centri di servizio (uffici di rappresentanza, bancari, postali, agenzie di viaggio e di trasporti, spedizionieri, servizi tecnologici alle imprese, centri di formazione professionale), attività commerciali (mercati ed ipermercati, centri commerciali, ristorazione, pubblici esercizi), attrezzature ricettive, presidi sanitari al servizio della zona produttiva lungo la SS98 ora S.P. 231 e delle zone residenziali limitrofe (art. 11 NTA).

Il territorio del comune di Bitonto si trova a sud - ovest rispetto al sito della futura centrale oltre l'autostrada A14 ed è caratterizzato dalla presenza di aree classificate come "Verde Agricolo E1". L'area produttiva di Modugno lungo la S.P. 231 prosegue nel comune di Bitonto con analoga destinazione d'uso.

Nei sopralluoghi effettuati in fase di VIA e di definizione del Piano di Monitoraggio acustico, non sono state rilevate aree destinate ad uso residenziale o abitazioni isolate nel raggio di 2 km dalla centrale.

SORGENTI ACUSTICHE PRINCIPALI PRESENTI NELL'AREA

L'autostrada A14, caratterizzata da elevati flussi di traffico diurni e notturni, è la principale fonte sonora nell'area di studio. L'infrastruttura corre da est a ovest ad una distanza minima di circa 50 m dal confine sud dell'impianto. (ved. *Tavola 1*), .

Un ulteriore contributo è offerto dal traffico stradale sulla S.P. 231 (ex SS 98) e da quello interno all'area ASI. Le attività produttive esistenti e gli impianti tecnologici presenti influenzano porzioni di territorio limitate.

3. PUNTI DI MISURA

Il proponente ha individuato e concordato con A.R.P.A. i punti in cui effettuare la caratterizzazione del clima acustico.

L'indagine ha interessato 4 punti in prossimità del confine della centrale (P1, P2, P3, P4) e 7 punti nel territorio circostante. (ved. *Tavola 4*).

PUNTO DI MISURA: 1

Modugno, via dei Garofani. Perimetro sito centrale, angolo S, in corrispondenza traliccio alta tensione e perimetro azienda SAM.

Misura a 1,5 m da terra.

1° sorgente: traffico veicolare autostrada e via dei Garofani

2° sorgente: attività aziende zona industriale

3° sorgente: attività agricole

PUNTO DI MISURA: 2

Modugno, via dei Gladioli perimetro sito centrale, angolo NO, in corrispondenza stazione Snam.

Misura a 1,5 m da terra.

1° sorgente: traffico veicolare autostrada e via dei Gladioli

2° sorgente: rumori automezzi e antropici azienda Rizzi Arcangelo ecologia e stazione Snam

PUNTO DI MISURA: 10

Modugno, SP 231, in corrispondenza incrocio con via per stabilimento Castelberg. In prossimità Ricambi Binetti.

Misura a 1,5 m da terra.

1° sorgente: traffico veicolare SP 231

2° sorgente: attività vicine industrie

PUNTO DI MISURA: 11

Bitonto, strada vicinale tra i campi, ad 1 km in direzione ovest dal sito della futura centrale.

Misura a 1,5 m da terra.

1° sorgente: traffico veicolare autostrada.

2° sorgente: attività area industriale ed agricole

4. **METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE USATA PER IL MONITORAGGIO**

Le modalità d'indagine sono quelle concordate dal proponente con Arpa ed indicate nel Piano di Monitoraggio Acustico.

Le misure sono state eseguite dal Tecnico Competente riconosciuto Dr. Attilio Binotti (Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999).

I rilievi acustici sono stati effettuati secondo le modalità previste dal decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

OBIETTIVO DELLE MISURE ACUSTICHE: individuazione del clima acustico ante operam nell'area di studio circostante il sito della futura centrale a ciclo combinato.

DATA DELLE MISURE ACUSTICHE:

Le misure sono state effettuate nei giorni 10 - 11 aprile 2006

TIPOLOGIA DI MISURE EFFETTUATE:

Nel punto 3 è stata effettuata una misura per integrazione continua della durata di 24 ore.

Nei Punti 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 sono state eseguite per ogni punto due misure nel periodo notturno e tre in quello diurno con le modalità previste dalla tecnica di campionamento.

Nelle schede di misura in allegato A sono riportati i dati relativi ad ogni misura.

I periodi di effettuazione delle misure sono stati i seguenti:

- tempo di misura (TM): 10' per le misure a campionamento punti 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11;
24 ore per la misura nel punto 3.

- tempo di osservazione (TO): ha compreso il tempo di misura;
- tempo di riferimento (TR): periodo di tempo diurno (dalle ore 6:00 alle 22:00) e periodo di tempo notturno (dalle ore 22:00 alle 6:00).

Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di stativi telescopici, che hanno consentito di posizionare il microfono alle quote individuate come più esposte e quindi prudenzialmente rappresentative.

STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI: le misure sono state eseguite con l'impiego di due centraline per misure in esterno, contenenti strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica. Gli strumenti impiegati sono i fonometri integratori ed analizzatori in tempo reale Larson Davis LD 824. La gamma dinamica consente di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro.

Il microfono posto alla sommità dello stativo era collegato con il fonometro situato all'interno della centralina. La distanza da altre superfici interferenti è sempre stata superiore ad 1 m. Un sistema di protezione per esterni ha protetto il microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili.

In presenza di condizioni atmosferiche avverse (pioggia, neve, o vento con velocità superiore ai 5 m/s) le misure non sono state effettuate. Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento.

Le catene di misura utilizzate sono di classe 1, conformi alle normative vigenti e agli standard I.E.C. (International Electrotechnical Commission) n° 651, del 1979 e n° 804, del 1985 e sono state oggetto di verifiche di conformità presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale (art. 2.3 D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"). La catena di misura è anche conforme alle norme CEI 29-10 ed EN 60804/1194.

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo ciascuna campagna di rilevamenti, ad una pressione costante di 114 dB con calibratore di livello sonoro di precisione L.D. CAL 200. Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione, per una grandezza superiore, od uguale a 0,5 dB.

Sono riportate di seguito gli estremi e le date di scadenza delle verifiche di conformità della strumentazione impiegata:

- 2 fonometro integratore ed analizzatore in tempo reale Larson Davis LD 824 matricola 1692, microfono 2541 matricola 7158, certificato n. 16572 del 18/11/2004, laboratorio L.C.E. centro di taratura SIT 68E;
- 3 fonometro integratore ed analizzatore in tempo reale Larson Davis LD 824 matricola 2623, microfono 2541 matricola 7459, certificato di taratura n. 18122 del 14/09/2005, laboratorio L.C.E. centro di taratura SIT 68E;
- n. 1 calibratore Larson Davis CAL 200, matricola 4128, certificato n. 2004-61392 del 26/8/2004, laboratorio costruttore.

Durante le misure acustiche sono state rilevate:

- le condizioni atmosferiche presenti (velocità del vento, precipitazioni);
- il livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura espresso in LAeq e andamento della rumorosità nel tempo;
- la presenza eventuale di componenti tonali e di bassa frequenza;
- la presenza eventuale di componenti impulsive;
- i livelli statistici cumulativi (L 99, L95, L 90, L 50, L 10, L 1) , in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori. In particolare i livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio L90 corrisponde al livello di rumore superato per il 90% del tempo di rilevamento. Nella terminologia corrente si definisce L1 "livello di picco" poiché identifica i livelli dei picchi più elevati. Si definisce L90 il "livello di fondo" poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell'arco della misura.

RISULTATI DELLE MISURE

I risultati dei rilievi sono presentati **in allegato A**.

La **tavola 4** riporta un'immagine del territorio, dove è rappresentata l'ubicazione delle misure effettuate.

Le schede delle misure in allegato A riportano i seguenti dati:

Tabella 2 - SCHEDA GRAFICI MISURA

Timbro e firma tecnico competente	Punto di misura	Committente Località	data e ora d'inizio della misura	n. riferimento commessa e n. revisione
	Operatore che ha effettuato le misure	Strumento impiegato	differenza tra la calibrazione iniziale e finale del fonometro	
	condizioni atmosferiche presenti durante le misure			
	Tempo di osservazione(TO); Tempo di misura (TM);			
	Annotazioni: luogo dove è stata effettuata la misura e caratteristiche rumorosità durante la misura			
Valori L_{Aeq} , parametri statistici in dB(A) e valore minimo fast A				
Grafico andamento nel tempo di misura della rumorosità . ➤ spezzata in blu: livello di pressione sonora ➤ linea rossa : livello equivalente pesato (A)				
tabella dei valori del livello minimo in lineare per ogni banda di terzi di ottava		Spettro in bande di terzi di ottava del L_{eq} in blu e del minimo di ciascuna banda con curve d'isolivello secondo Iso 226 Sull'asse delle ordinate compaiono i livelli di pressione sonora espressi in dB, su quello delle ascisse le frequenza da 20 Hz a 20 kHz		

CONDIZIONI METEOROLOGICHE DURANTE LE MISURE FONOMETRICHE

Le condizioni meteo sono state rilevate dalla centralina Davis che ha monitorato velocità, direzione del vento e precipitazioni.

Nei periodi in cui le condizioni meteorologiche non sono state idonee le misure sono state sospese o mascherate.

CONDIZIONI DI VALIDITÀ DEL MONITORAGGIO

La rappresentatività dei risultati del monitoraggio acustico è subordinata alla presenza delle condizioni sonore presenti all'atto dei rilievi.

Le incertezze delle misure eseguite sono in funzione della frequenza misurata e possono essere riassunte nella tabella seguente:

Centro banda dei filtri ad un terzo d'ottava (Hz)	Deviazione standard σ dal valore di aspettazione (dB)
Da 20 a 160	2,0
Da 200 a 630	1,5
Da 800 a 5000	1,0
da 6300 a 10000	1,5

Tabella 2 - Incertezza dei livelli rilevati in funzione della frequenza

Il valore globale di incertezza che si ottiene osservando la tipologia spettrale dell'emissione delle sorgenti è di circa 1.5 dB(A). L'incertezza dovuta alla catena di misura è = 0,7 dB, secondo le norme EN citate. Tenendo conto di entrambi i fattori di incertezza sopra descritti, si ottiene una incertezza complessiva pari a +/- 2,2 dB.

CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Le principali sorgenti sonore che interessano l'area di studio sono costituite dal traffico veicolare della A14, della SP 231 e da quello locale, sorgente sonora per definizione aleatoria.

Le attività delle aziende presenti nelle zone produttive influenzano localmente il clima acustico insieme ai rumori antropici e naturali .

I livelli sonori equivalenti diurni e notturni misurati presso i ricettori sono sintetizzati nella successiva tabella e nelle schede di misura in allegato A.

Tabella 3 – Sintesi misure clima ante operam

Rumorosità diurna					
punti di misura	DIURNO	DIURNO	DIURNO	L _{Aeq} MEDIO DIURNO	L _{Aeq} MEDIO DIURNO arrotondato a 0,5 dB
MISURE IN CONTINUO					
3	58,4				58,5
MISURE CON TECNICA DI CAMPIONAMENTO					
1	59,7	59,8	58,7	59,4	59,5
2	63,8	58,2	61	61,6	61,5
4	58,4	58,8	58	58,4	58,5
5	67,4	60,7	66	65,5	65,5
6	53,4	53,6	53,8	53,6	53,5
7	62,6	56,2	58,9	60,0	60,0
8	57,8	56,6	54,8	56,6	56,5
9	65,3	52,8	56,7	61,3	61,5
10	66,8	69,8	69,9	69,1	69,0
11	48,4	46,6	49,9	48,5	48,5

Rumorosità notturna					
punti di misura	NOTTURNO	NOTTURNO	LAeq MEDIO NOTTURNO	LAeq MEDIO NOTTURNO arrotondato a 0,5 dB	punti di misura
MISURE IN CONTINUO					
3	56,2			56,0	3
MISURE CON TECNICA DI CAMPIONAMENTO					
1	61	53,9	58,8	59,0	1
2	55,2	52,6	54,1	54,0	2
4	56	54,1	55,2	55,0	4
5	48,1	38,1	45,5	45,5	5
6	54,4	52,2	53,4	53,5	6
7	54,6	45,7	52,1	52,0	7
8	50,9	44,6	48,8	49,0	8
9	51,7	39,8	49,0	49,0	9
10	64,9	56,1	62,4	62,5	10
11	56,4	41,9	53,5	53,5	11

Le valutazioni condotte in campo e l'analisi delle misure consentono di escludere la presenza di componenti tonali, di bassa frequenza ed impulsive.

6. LIMITI FUTURO IMPIANTO

La successiva tabella confronta i livelli diurni e notturni del L_{Aeq} con i limiti di zona ed individua i limiti d'immissione in ambiente abitativo (criterio differenziale).

Tabella 4 – clima ante operam limiti di zona e limiti differenziali

recettori	periodo diurno			recettori
	Clima acustico ante operam LAeq	Limiti d'immissione di zona vigenti	Limiti differenziale (clima 2006 ante operam + 5 dB) ⁴	
1	59,5	70,0	*	1
2	61,5	70,0	*	2
3	58,5	70,0	*	3
4	58,5	70,0	*	4
5	65,5	70,0	70,5	5
6	53,5	70,0	**	6
7	60,0	70,0	*	7
8	56,5	70,0	*	8
9	61,5	70,0	66,5	9
10	69,0	70,0	*	10
11	48,5	70,0	**	11
recettori	periodo notturno			recettori
	Clima acustico ante operam LAeq	Limiti d'immissione di zona vigenti	Limiti differenziale (clima 2006 ante operam + 3 dB)	
1	59,0	70,0	*	1
2	54,0	70,0	*	2
3	56,0	70,0	*	3
4	55,0	70,0	*	4
5	45,5	60,0	48,5	5
6	53,5	60,0	**	6
7	52,0	70,0	*	7
8	49,0	70,0	*	8
9	49,0	60,0	52,0	9
10	62,5	70,0	*	10
11	53,5	60,0	**	11

Le attuali immissioni sonore sono inferiori ai limiti vigenti.



IL RELATORE

Dott. Attilio BINOTTI
 Tecnico Competente in acustica
 ambientale secondo Legge 447/95
 Regione Lombardia
 Decreto n. 2816 n° Dir. Generale T1 1414

⁴ Note relative la non applicabilità dei limiti differenziali in ambiente abitativo:
 * ricettori in zona esclusivamente industriale
 ** assenza di ambienti abitativi



Energia S.p.A.
Via Pirelli, 32 - 20124 Milano
Tel. 02.671941 - fax 02.67194210
<http://www.energiagroup.it>
e-mail: offer@energiagroup.it

CENTRALE TERMOELETRICA A CICLO COMBINATO DI MODUGNO

PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Inquadramento generale
dell'area

LEGENDA

-  Lotto Energia S.p.A.
-  Confini comunali
-  Limite ASL
-  Principali nuclei abitativi residenziali

TAVOLA N.

1

Data

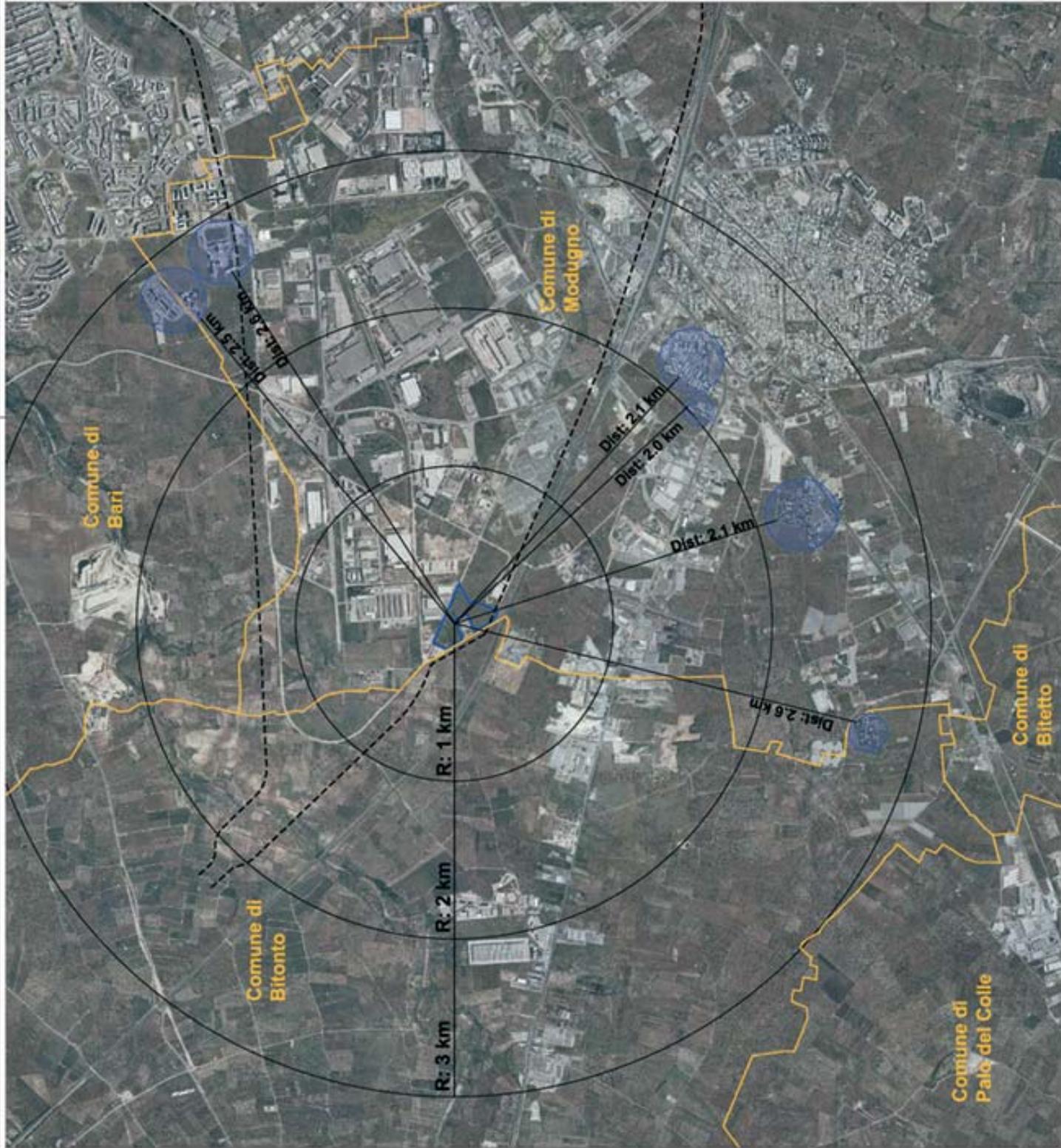
19/01/06

Rev.

-

Scala

1:25.000





Energia S.p.A.
Via Pirelli, 32 - 20124 Milano
tel. 02.6719411 - fax 02.67194210
<http://www.energiagroup.it>
e-mail: offer@energiagroup.it

CENTRALE TERMOELETRICA A CICLO COMBINATO DI MODUGNO

PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Piano Regolatore Territoriale ASI

LEGENDA

-  LIMITE ASI
-  VINCOLO GALASSO
-  VERDE ATTREZZATO
-  SERVIZI ESISTENTI
DI INTERESSE COLLETTIVO
-  AREE DI RISPETTO - Parcheggio
-  AREE OGGETTO DI PROGETTAZIONE
PARTICOLAREGGIATA
-  AREE PRODUTTIVE
-  AREE MISTE (B4)
-  PRESENZE DI INTERESSE
STORICO-ARCHEOLOGICO

TAVOLA N.

2

Data

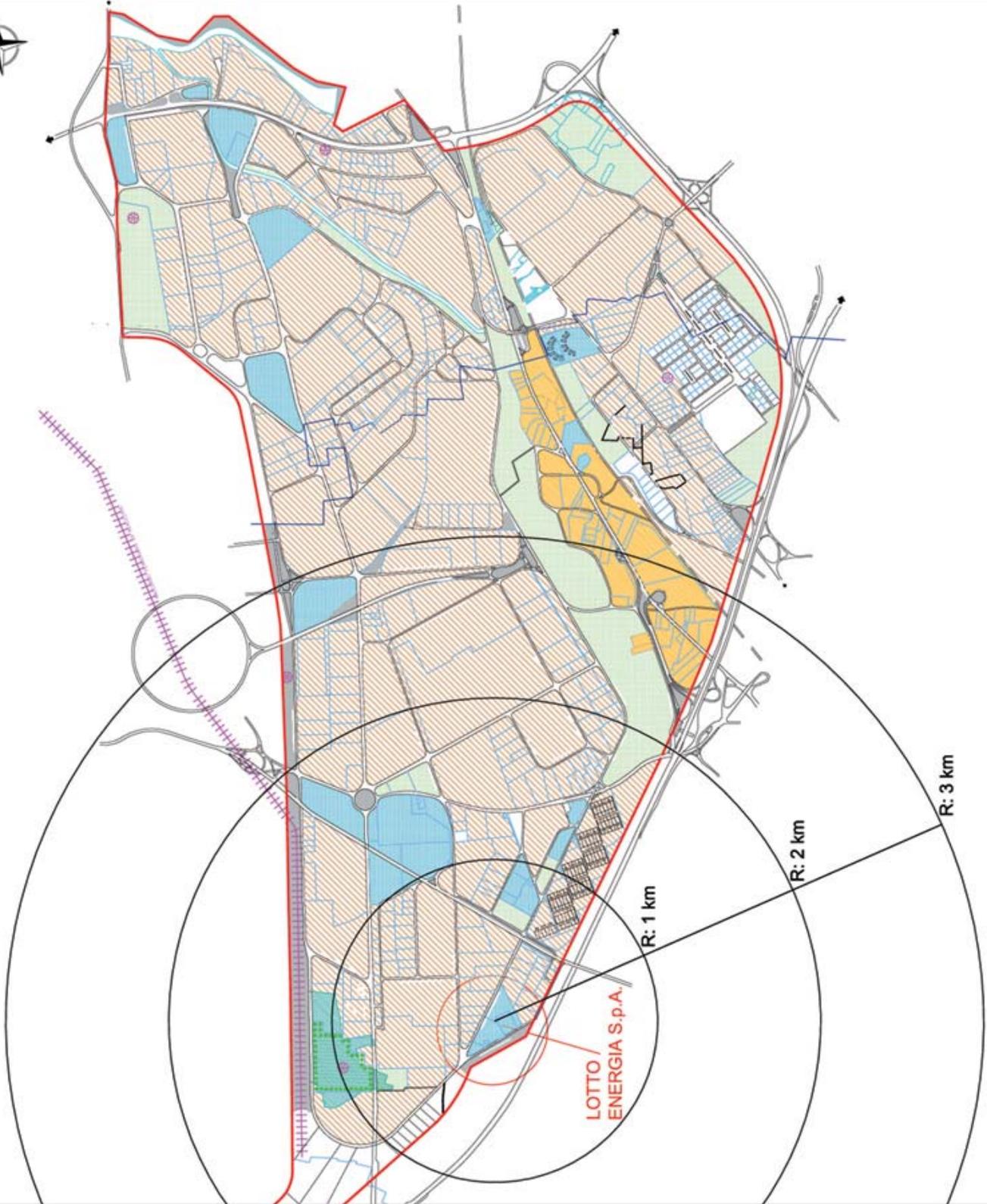
19/01/06

Rev.

-

Scala

1:25.000



LOTTO
ENERGIA S.p.A.

R: 1 km

R: 2 km

R: 3 km



Energia S.p.A.
Via Pirelli, 32 - 20124 Milano
tel. 02.671941 - fax 02.67194210
http://www.energiagroup.it
e-mail: offer@energiagroup.it

CENTRALE TERMOELETRICA A CICLO COMBINATO DI MODUGNO

PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

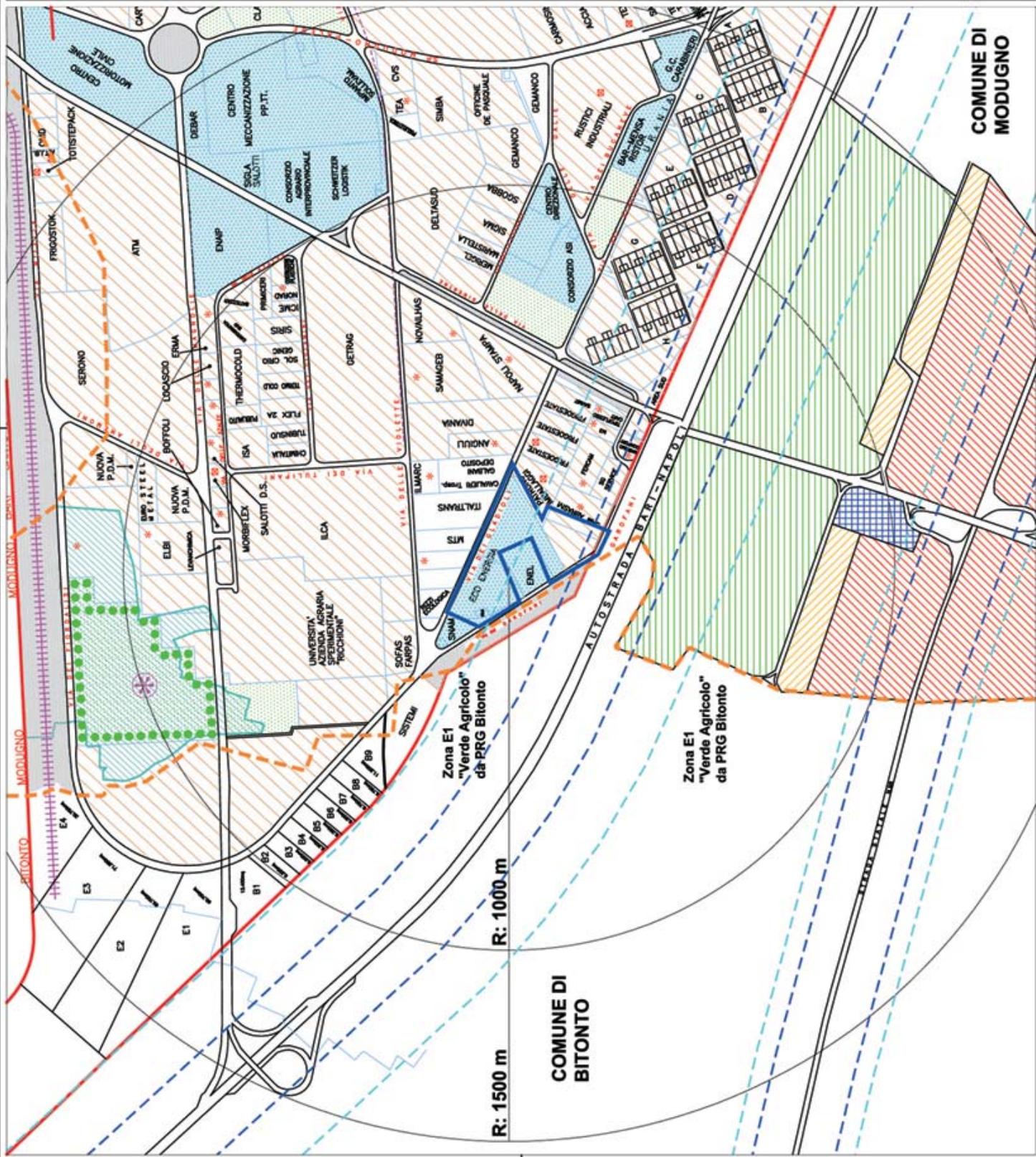
Pianificazione urbanistica dell'area

NB: In quanto di interesse ai fini della caratterizzazione acustica dell'area, sono state inserite le fasce di pertinenza acustica ai sensi del DPR 142 del 30-03-04

LEGENDA

Da Piano Regolatore Territoriale ASI		Da PRG Modugno	
	VINCULO GALASSO		ZONE AGRICOLE O DI RISERVA
	VERDE ATRICIZZATO		ZONE PER I SERVIZI DELLE AREE PRODUTTIVE
	USCISE RESIDUALI DI INTERESSE COLLETTIVO		ZONE PRODUTTIVE IN COMPLETAMENTO DI TIPO D
	AREE DI RISPETTO (Parcheggi)		ZONE PER ATRICIZZAZIONE COLLETTIVE
	AREE OGGETTO DI PROTEZIONE PARTICOLARE		AREE PRODUTTIVE
	AREE PRODUTTIVE		PRESDIZIONE DI INTERESSE STORICO-ARCHITETTONICO
	PRESDIZIONE DI INTERESSE STORICO-ARCHITETTONICO		OPIFICIO IN PROGRAMMA
	OPIFICIO IN COSTRUZIONE		INCORSO FERROVIARIO
	LOTTO ENERGIA SPA		LIMITI AREA ASI
	LIMITI AREA ASI		CONFINI COMUNALE
	CONFINI COMUNALE		FASCE A DPR 142 del 30-03-04
	FASCE A DPR 142 del 30-03-04		FASCE B DPR 142 del 30-03-04

TAVOLA N.	Data	Rev.	Scala
3	19/01/06	-	1:10.000





Energia S.p.A.
Via Pirelli, 32 - 20124 Milano
tel. 02.671941 - fax 02.67194210
<http://www.energiagroup.it>
e-mail: offer@energiagroup.it

CENTRALE TERMOELETRICA A CICLO COMBINATO DI MODUGNO

PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Posizione proposta dei
punti di rilievo fonometrico
ante-operam

LEGENDA



Lotto Energia S.p.A.



Limite ASI



Confine comunale



Localizzazione punti di misura

TAVOLA N.

4

Data

19/01/06

Rev.

-

Scala

1:10.000



Overall Noise Protection Concept

OWNER:			
PROJECT TITLE:			
Modugno Gas Turbine Combined Cycle Power Plant			
MAIN CONTRACTOR:		ALSTOM (Switzerland) Ltd Brown Boveri Strasse 7 5401 Baden Switzerland	
ALSTOM Power Italia S.p.A. Piazzale Lodi, 3 20135 Milano Italy			

Revision History					
Rev.	Revision Date	Created by	Checked by	Approved by	Description
A	02.01.2006	H. Reiter	H. Gretscher	H. Gretscher	Basic issue
B	Description latest Revision: Update noise walls, GT air intake manifold				

Cross checked					
Department		Name		Date	
Main Contractor					
 Power Turbo-Systems					
Replaces			ALSTOM Document Code		
			MDG/00/M/-----T64/GS/001		
Responsible dept.		Created by		Checked by	
PEE		Reiter H.		Gretscher H.	
Approved by			Format		
Gretscher H.			A4		
Originator		Document Type		Document Status	
 Power Turbo-Systems		Technical Specification (TS)		Electronically released	
		Title, Subtitle		Identification number	
		Overall Noise Protection ...		1AHA047192	
Rev.	Date	Lang.	Sheet		
B	06.07.2006	en	1/13		
Template No.: GGG/00/-/EQA---/FT/302D (released with Work Instruction GGG/00/-/EQA---/WI/306)					

Table of Contents:

GENERAL	3
1.1. Introduction.....	3
NOISE EMISSION GUARANTEE	3
2.1. Far Field Noise.....	3
2.2. Near Field Noise	3
2.3. Control Room and Offices	4
PRESUMPTION FOR THE NOISE PREDICTION CALCULATION	4
Noise control Requirements	4
4.1. Turbine Buildings	4
4.2. Ventilation Equipment of the Turbine Buildings	4
4.3. Gas Turbine Units.....	5
4.4. Gas Turbine Generators.....	6
4.5. Steam Turbine Generator.....	6
4.6. Steam Turbine Unit.....	6
4.7. Main Cooling Water Pumps / Recovery Turbines.....	7
4.8. Other Indoor Equipment.....	7
4.9. Flue Gas System	7
4.10. Air Inlet System	8
4.11. Step Up Transformer	9
4.12. Dry Cooling Tower	9
4.13. Closed Cooling Water Cooler.....	10
4.14. Start Up Ejector and Atmospheric Drain Vessel (ADV).....	10
4.15. Feed Water Pumps.....	10
4.16. Fuel Gas Station	11
4.17. Fuel Gas blow out after GT shut down.....	12
4.18. Safety Valves	12
4.19. Room specific Requirements	12
4.20. Water Chillers for the GT-Air Intake (OPTION).....	12
4.21. Other Outdoor Equipment.....	12
APPENDICES	12

Originator ALSTOM Power Turbo-Systems	Identification number 1AHA047192	Rev. B	Date 06.07.2006	Lang. en	Sheet 2/13
---	--	------------------	---------------------------	--------------------	----------------------

1. GENERAL

1.1. Introduction

This noise concept contains the acoustical requirements for the MODUGNO Combined Cycle Power Plant Project.

In order to attain the required near field and far field noise level of the power plant, the dB(A) values specified in this document have to be met. No positive measurement tolerance is admissible for the different components. If the specified spectrum for a component has been changed by the sub supplier the acoustics for this component have to be rechecked by ZXM-1 prior to order and manufacture.

2. NOISE EMISSION GUARANTEE

2.1. Far Field Noise

The sound pressure level at the plant boundary line emitted by Alstom Power's scope of supply (exclusive of ambient) shall not exceed 65 dB(A), when measured 1.2 m above ground level in accordance with ANSI B133.8 procedures.

Excluded from the far field noise guarantee are operation modes such as:

- Safety valves in operation but limited to 70 dB(A) at the plant boundary fence
- Erection and commissioning

2.2. Near Field Noise

The A-weighted surface sound pressure level at a distance of 1 m from any equipment or its acoustical enclosure and 1.5 m above ground level or personnel platforms shall not exceed 80 dB(A) for base load operation conditions, when measured according to ISO 3746-1995 procedures. The surface sound pressure level in some particular spots may be exceed but not more than 3 dB(A) to a maximum of 83 dB(A).

The following components/equipments are considered to be critical and may exceed to a surface sound pressure level of 83 dB(A).

- GT and related auxiliary equipment
- ST and related auxiliary equipment
- Generators
- HRSG
- Feed water pumps
- Steam turbine by-pass station
- Flow control valves
- Various fans
- Step-up transformers

The following further requirements for key components have to considered:

The surface sound pressure level at a distance of 1 m and 1.5 m above ground shall not exceed

- HRSG 75 dB(A)
- Cooling tower 65 dB(A)

Originator	Identification number	Rev.	Date	Lang.	Sheet
ALSTOM Power Turbo-Systems	1AHA047192	B	06.07.2006	en	3/13

Electronically released

Excluded from this near field noise guarantee are operation modes such as:

- Area within steam turbine bypass compartment
- Safety valves in operation but limited to 105dB(A) at 1 meter distance
- Area within acoustic enclosures (GT, ST, feed water and cooling water pumps)
- Area within gas compressor building
- Erection and commissioning
- Start up and shut down
- Unit trips and equipment failures

During steam turbine bypass operation the A-weighted surface sound pressure level at a distance of 1 m from any equipment or its acoustical enclosure and 1.5 m above ground level or personnel platforms shall not exceed an average of 85 dB(A) and is limited to 90 dB(A) for peak levels when measured according to ISO 3746-1995 procedures.

2.3. Control Room and Offices

The following sound pressure level within the rooms has to be met:

- Control room 45 dB(A)
- Offices and administrative rooms 45 dB(A)
- Electrical rooms (outside turbine building) 65 dB(A)

3. PRESUMPTIONS FOR THE NOISE PREDICTION CALCULATION

Presumptions for the calculation are:

Climatic Conditions (ISO):	15 °C, 70 % rel. humidity, maximum wind speed 3.0 m/s
Height of the stack:	55 m
Layout No:	1AHA 046 966, 2006-01-06

For this specification to be valid the wall surrounding the switchyard in directions north, east and south must be at least 2 meters high.

4. NOISE CONTROL REQUIREMENTS

4.1. Turbine Buildings

The transmission loss of the cladding for the turbine buildings (GT & ST) shall not be less than:

Frequency/oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
TL / dB	8	14	18	25	35	41	45	47	48

The cladding of the turbine buildings has to be designed with a sound absorbing inner liner. At least 65% of the total wall area shall be absorbent.

4.2. Ventilation Equipment of the Turbine Buildings

The ventilation equipment shall be recalculated at detailed design stage. For a first estimation see the data below:

Originator ALSTOM Power Turbo-Systems	Identification number 1AHA047192	Rev. B	Date 06.07.2006	Lang. en	Sheet 4/13
---	--	------------------	---------------------------	--------------------	----------------------

ALSTOM Power Turbo-Systems (comprised of ALSTOM (Switzerland) Ltd. and/or affiliates) ©2005. We reserve all rights in this document and in the information contained herein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

Electronically released

4.2.1. Roof Fans

The total sound power level of all roof fans together, including noise emitted by the turbine unit ($L_p = 95 - 100 \text{ dB(A)}$) shall not exceed:

Sound Power Level										Pref. = 10^{-12} W
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
dB	105	103	104	104	102	99	97	96	87	105

Furthermore the sound emission of the roof fans inside the turbine buildings shall not exceed a sound pressure level of 80 dB(A) at a distance of 1 m.

4.2.2. Air Intake Louvers

The air intake openings of the turbine buildings ventilation system shall be equipped with silencers. The insertion loss of these silencers including louvers shall not be less than:

Frequency/oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
IL / dB	4	7	8	12	16	20	28	31	18

4.3. Gas Turbine Units

The gas turbine, the exhaust diffuser 1 including manhole to bearing No 1, the air intake manifold, the gas part of the auxiliary block and the generator (Topair) shall be equipped with an acoustical enclosure in order to maintain a sound pressure level below 80 dB(A) at a distance of 1 m.

4.3.1. Basic Data

The non-attenuated sound power level of one **gas turbine** including diffuser and air intake manifold is:

Sound Power Level										Pref. = 10^{-12} W
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
dB	106	121	118	114	115	133	125	121	111	134

4.3.2. Gas Turbine Enclosure

The surface sound pressure level at a distance of 1 m from the enclosure of the gas turbine units including generator (free field conditions) shall not exceed:

Surface Sound Pressure Level (free field conditions)										pref. = $2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
dB	94	93	92	76	68	66	63	58	54	78

4.3.3. Gas Turbine Thermal Block Ventilation Exhaust Opening

The sound power level emitted by the opening of the gas turbine enclosure ventilation exhaust, which is located at the turbine building roof shall be limited to each:

Originator ALSTOM Power Turbo-Systems	Identification number 1AHA047192	Rev. B	Date 06.07.2006	Lang. en	Sheet 5/13
---	--	------------------	--------------------	-------------	---------------

Electronically released

Pref. = $10^{-12}W$

Sound Power Level										
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	92	89	89	87	84	92	87	85	77	95

4.4. Gas Turbine Generators

The generators of the gas turbine units (type Topair), which are located outdoor, shall be equipped with an acoustical enclosure in order to maintain the noise limits.

The unattenuated sound power level of one generator is:

L_W ref = 1 pW

Sound Power Level										
F / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	104	116	121	114	113	113	110	107	101	118

The sound power level of the generator enclosure including ventilation shall not exceed, each:

L_W ref = 1 pW

Sound Power Level										
F / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	111	110	108	96	89	86	84	82	78	96

In addition the sound pressure level at one meter distance from the generator enclosure shall not exceed 78 dB(A).

4.5. Steam Turbine Generator

The generator of the steam turbine unit (type Toppas), which is located indoor, shall be equipped with acoustical walls without roof in order to maintain the noise limits.

The unattenuated sound power level of one generator is:

L_W ref = 1 pW

Sound Power Level										
F / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	96	106	121	102	99	100	100	92	91	108

The surface sound pressure level at a distance of 1 m from the enclosure of the generator unit (free field conditions) shall not exceed:

pref. = $2 \cdot 10^{-5}$ Pa

Surface Sound Pressure Level (free field conditions)										
F / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	96	93	92	78	72	67	67	63	59	79

4.6. Steam Turbine Unit

4.6.1. Steam Turbine Enclosure

In order to reach the noise requirements the complete steam turbine (HP / IP / LP - turbines) must be equipped with a complete enclosure similar as specified for the gas turbine enclosure.

Originator	Identification number	Rev.	Date	Lang.	Sheet
ALSTOM Power Turbo-Systems	1AHA047192	B	06.07.2006	en	6/13

ALSTOM Power Turbo-Systems (comprised of ALSTOM (Switzerland) Ltd. and/or affiliates) ©2005. We reserve all rights in this document and in the information contained herein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

Electronically released

4.6.2. Steam Turbine Bypass Equipment

In order to reach the noise requirements within the steam turbine building during steam bypass operation the condenser neck, the bypass valves including pipes to the steam dump device shall be completely enclosed. This enclosure shall have an absorbing inner liner and shall meet 85 dB(A) at 1 m distance outside from the enclosure.

4.7. Main Cooling Water Pumps / Recovery Turbines

The two main cooling water pumps / recovery turbines are located inside the steam turbine building. The surface sound pressure level of each main cooling water pump shall be limited to:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	111	76	77	78	77	71	69	54	42	78

In order to reach this specification the main cooling water pump including motor may need to be equipped with acoustical enclosures without roof.

4.8. Other Indoor Equipment

The maximum surface sound pressure level (free field conditions) at a distance of 1 m of all indoor equipment other than mentioned above (including OTC), shall be limited to 78 dB(A). This means that pumps and motors inside the turbine building may have to be equipped with acoustical enclosures.

4.9. Flue Gas System

4.9.1. Basic Data

The sound power level at the gas turbine exhaust amounts to:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	136	136	136	134	137	142	140	147	122	150

Due to high frequency attenuation mechanism in the turbulent flow, the sound power downstream the exhaust diffuser will be reduced.

For the design of the transition duct to the HRSG the following sound power level shall be considered:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	136	136	136	134	137	142	136	139	106	145

For the design of the HRSG and the boiler stack (body and opening) the following sound power level shall be considered:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	136	136	136	134	137	142	132	131	91	143

Originator	Identification number	Rev.	Date	Lang.	Sheet
ALSTOM Power Turbo-Systems	1AHA047192	B	06.07.2006	en	7/13

ALSTOM Power Turbo-Systems (comprised of ALSTOM (Switzerland) Ltd. and/or affiliates) ©2005. We reserve all rights in this document and in the information contained herein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

Electronically released

4.9.2. Heat Recovery Steam Generator (HRSG)

The sound power level of the boiler including transition duct between turbine building and boiler and including stack body shall not exceed per unit:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
dB	114	111	109	106	97	100	90	89	85	104

In addition to the requirement given above, the surface sound pressure level at a distance of 1 m shall not exceed 75 dB(A). In order to reach this guarantee it might be necessary to place walls on either side of the outdoor part of the diffuser. The walls must cover the diffuser at least from the turbine building to the expansion joint and they must be at least 2.5 high.

Steam flow generated noise radiated from pipes, valves, cleaning process etc. is included in the sound power level given above! Note no humming noise in the low frequency range generated by the HRSG is admissible.

4.9.3. Stack Openings

The sound power level at the stack opening including self-induced noise caused by the flow shall not exceed per unit:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
dB	122	119	116	115	110	103	87	84	77	111

The height of the stack is presumed with 55 m for this specification! In case of the stack height will be below 55 m this specification would be invalid.

4.10. Air Inlet System

4.10.1. Basic Data

The sound power level at the GT compressor inlet **with a standard air intake manifold** amounts to:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12} W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
DB	114	118	122	128	135	152	148	145	141	154.7

Note: The resulting sound pressure level at the wall can be up to 6 dB higher than calculating with a simple plane wave, because of the modal structure of the sound field. Therefore special care has to be taken for the design of the walls.

The sound power level at the GT compressor inlet with an air intake manifold equipped with an absorbing inner liner amounts to:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12} W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
DB	114	117	120	122	126	143	140	139	137	146.7

Note: The resulting sound pressure level at the wall can be up to 6 dB higher than calculating with a simple plane wave, because of the modal structure of the sound field. Therefore special care has to be taken for the design of the walls.

Originator	Identification number	Rev.	Date	Lang.	Sheet
ALSTOM Power Turbo-Systems	1AHA047192	B	06.07.2006	en	8/13

ALSTOM Power Turbo-Systems (comprised of ALSTOM (Switzerland) Ltd. and/or affiliates) ©2005. We reserve all rights in this document and in the information contained herein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

Electronically released

4.10.2. Air Intake Cross Section

The sound power level at the air inlet cross section including self-induced noise caused by the flow trough silencer, filter and weather protection and including anti icing system shall not exceed the following spectrum each:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
dB	111	109	108	98	91	90	86	82	80	97

4.10.3. Air Intake Duct

The sound power level of the **outdoor part** of the air intake duct including filter house walls shall be limited to each:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
DB	102	98	91	81	61	70	57	71	70	80

In order to reach this sound power level the intake silencer must be placed inside the turbine building.

The surface sound pressure level (free field conditions) of the **indoor part** of the air inlet duct at a distance of 1 m shall not exceed 77 dB(A).

4.11. Step Up Transformer

The sound power level emitted by each step up transformer shall be below:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
DB	104	103	105	100	100	94	89	84	77	100

Furthermore, the maximum sound power level emitted by each auxiliary transformer shall be limited to 85 dB(A).

The site fence in direction to southwest is about 80 m away from the property limit. At this new position the far field noise guarantee of 65 dB(A) shall be applied. The acoustical screen for the transformers is no longer necessary.

4.12. Dry Cooling Tower

For the noise prediction calculation one cooling tower bank consisting of 24 cells was considered.

4.12.1. Air Outlet Area

The sound power level of **all** fans together shall be below:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
dB	111	113	112	108	105	101	93	89	85	107

Originator	Identification number	Rev.	Date	Lang.	Sheet
ALSTOM Power Turbo-Systems	1AHA047192	B	06.07.2006	en	9/13

ALSTOM Power Turbo-Systems (comprised of ALSTOM (Switzerland) Ltd. and/or affiliates) ©2005. We reserve all rights in this document and in the information contained herein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

Electronically released

Furthermore the fan motors must be placed in direction south of the diffusers so that they are screened from the northern boundary line.

4.12.2. Air Inlet Area

The sound power level of the air inlet for the total cooling tower bank (**24 cells**), including fan noise, shall not exceed:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	109	110	106	103	100	96	84	77	71	101

In addition to the requirement given above the sound pressure level at a distance of 1 m and at 1.5 m above ground shall not exceed 65 dB(A).

4.13. Closed Cooling Water Cooler

The sound power level of CCW cooler shall be limited to:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	102	105	107	101	97	93	89	85	83	100

Furthermore the sound pressure level at 1 meter distance from the CCW cooler shall not exceed 65 dB(A).

4.14. Start Up Ejector and Atmospheric Drain Vessel (ADV)

The sound power level at the opening (mouth of the pipe behind the silencer) of the start up ejector as well as of the ADV shall not exceed **95 dB(A)** each.

4.15. Feed Water Pumps

For the noise prediction calculation 2 feed water pumps running at the same time was considered.

Each feed water pump including motor shall be equipped with acoustical enclosures in order to meet the noise limits at the plant boundary line as well as the near field guarantee. The sound power level of **all** feed water pump enclosures running at once including ventilation equipment shall be limited to:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Σ A
dB	111	109	103	99	92	85	88	76	69	96

Furthermore the sound pressure level at 1 meter distance from each feed water pump shall not exceed 77 dB(A).

Originator ALSTOM Power Turbo-Systems	Identification number 1AHA047192	Rev. B	Date 06.07.2006	Lang. en	Sheet 10/13
---	--	------------------	--------------------	-------------	----------------

ALSTOM Power Turbo-Systems (comprised of ALSTOM (Switzerland) Ltd. and/or affiliates) ©2005. We reserve all rights in this document and in the information contained herein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

Electronically released

4.16. Fuel Gas Station

4.16.1. Gas Compressor Building

The gas compressors including valve blocks shall be installed inside a common building. The gas compressor building shall be regarded as an acoustical enclosure, which means inside the gas compressor building the near field guarantee does not apply. The sound power level of each gas compressor shall be limited to:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
dB	102	102	105	105	101	106	105	108	105	113

The transmission loss of the cladding for the gas compressor building shall not be less than:

Frequency/oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
TL / dB	2	4	10	15	19	24	23	30	30

4.16.2. Ventilation System for the Gas Compressor Building

The air intake openings of the gas compressor building ventilation system shall be equipped with louvers and silencers. The insertion loss of these louvers and silencers shall not be less than:

Frequency/oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
IL / dB	2	3	6	5	4.5	6	9	12	14

Note, no ventilation openings shall be installed on the eastern side of the building.

The total sound power level of all roof fans together, including noise emitted by the fuel gas equipment ($L_p = 100 - 105$ dB(A)) shall not exceed:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
dB	105	103	104	104	102	99	97	96	87	105

Furthermore the sound emission of the roof fans inside the turbine hall shall not exceed a sound pressure level of 85 dB(A) at a distance of 1 m.

4.16.3. Fuel Gas Compressor Coolers

For the noise prediction calculation 2 combined air-/ oil coolers were considered. The sound power level of each cooler unit shall not exceed:

Sound Power Level										Pref. = $10^{-12}W$
f / oct	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	ΣA
dB	90	88	93	101	97	94	86	81	74	99

Furthermore the sound pressure level at 1 meter distance shall not exceed 77 dB(A).

Originator	Identification number	Rev.	Date	Lang.	Sheet
ALSTOM Power Turbo-Systems	1AHA047192	B	06.07.2006	en	11/13

ALSTOM Power Turbo-Systems (comprised of ALSTOM (Switzerland) Ltd. and/or affiliates) ©2005. We reserve all rights in this document and in the information contained herein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

Electronically released

4.16.4. Gas Equipment outdoor arranged

Each fuel gas equipment that is arranged outdoor have to be limited to a maximum sound pressure level of 65 dB(A) at 1m distance.

With this 65 dB(A) requirement per fuel gas equipment the acoustical screen is no longer required.

4.17. Fuel Gas blow out after GT shut down

The noise emission of the fuel gas blow out after shut down shall be reduced, installing an orifice, to a maximum sound power level of 105 dB(A).

4.18. Safety Valves

The noise emission of all safety valves has to be reduced by a silencer to a maximum sound pressure level of 105 dB(A) at a distance of 1 m.

4.19. Room specific Requirements

4.19.1. Control Room and Offices

In order to reach the requirement of 45 dB(A) inside the control room and offices the ventilation equipment must be specified with maximum 40 dB(A). Furthermore any electronic equipment (computers, printers etc.) must be specified with 35 dB(A).

4.19.2. Electrical Rooms outside Turbine Building

In order to reach the requirement of 65 dB(A) inside the electrical rooms and electrical modules the ventilation equipment must be specified with maximum 60 dB(A). Furthermore any electrical cabinets (including ventilation fans) must be specified with 55 dB(A).

4.20. Water Chillers for the GT-Air Intake (OPTION)

6 numbers of water chillers shall be arranged on the lower roof bay of the ST-building in north/east direction of the power plant. In order to reach the near field requirements of 80 dB(A) the sound pressure level of each chillers must not exceed 77 dB(A) at 1 m distance.

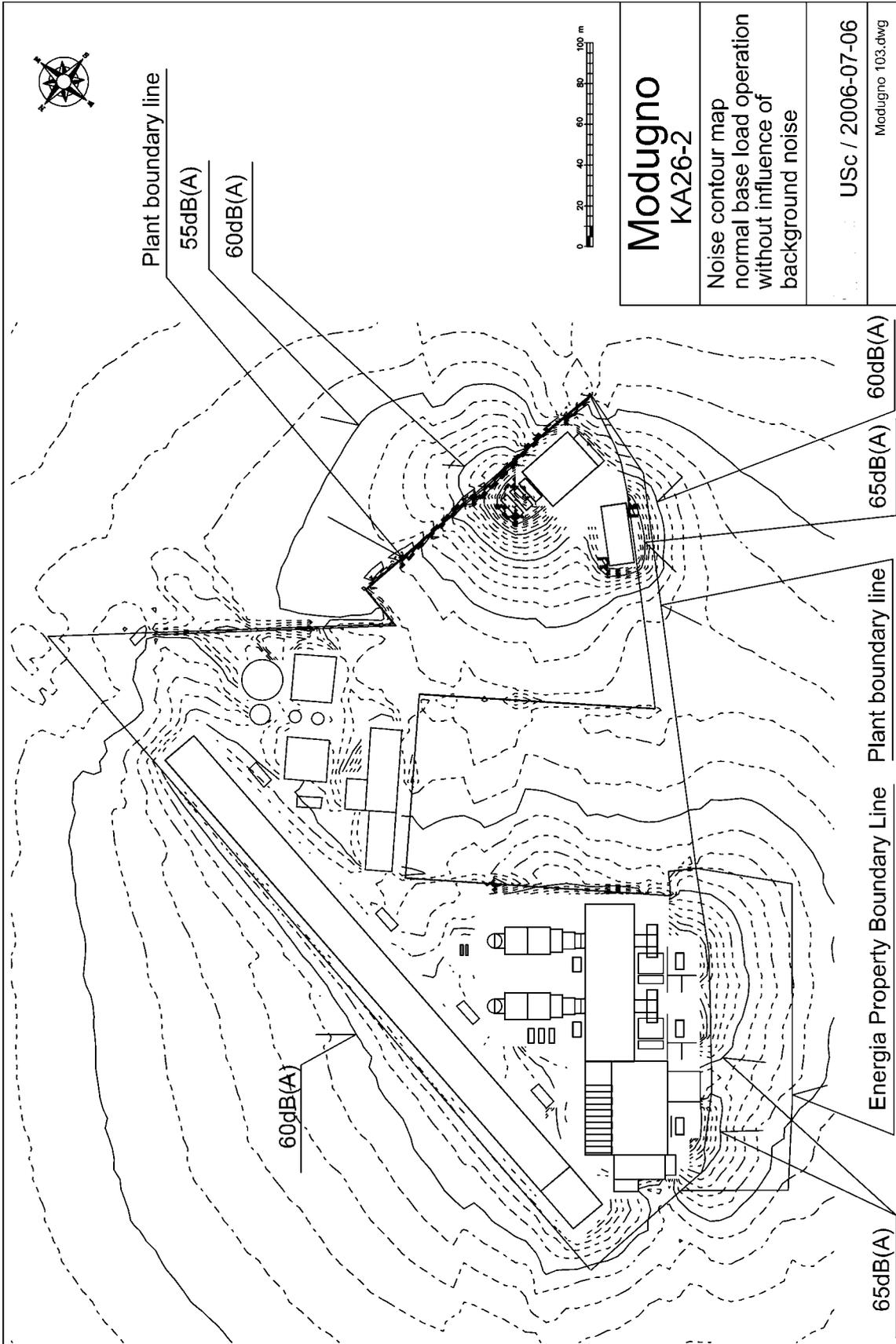
4.21. Other Outdoor Equipment

The maximum sound pressure level at a distance of 1 m of all outdoor equipment other than mentioned above shall be limited to 78 dB(A).

5. APPENDICES

Appendix 1: Noise Contour Map

Originator	Identification number	Rev.	Date	Lang.	Sheet
ALSTOM Power Turbo-Systems	1AHA047192	B	06.07.2006	en	12/13



Appendix 1

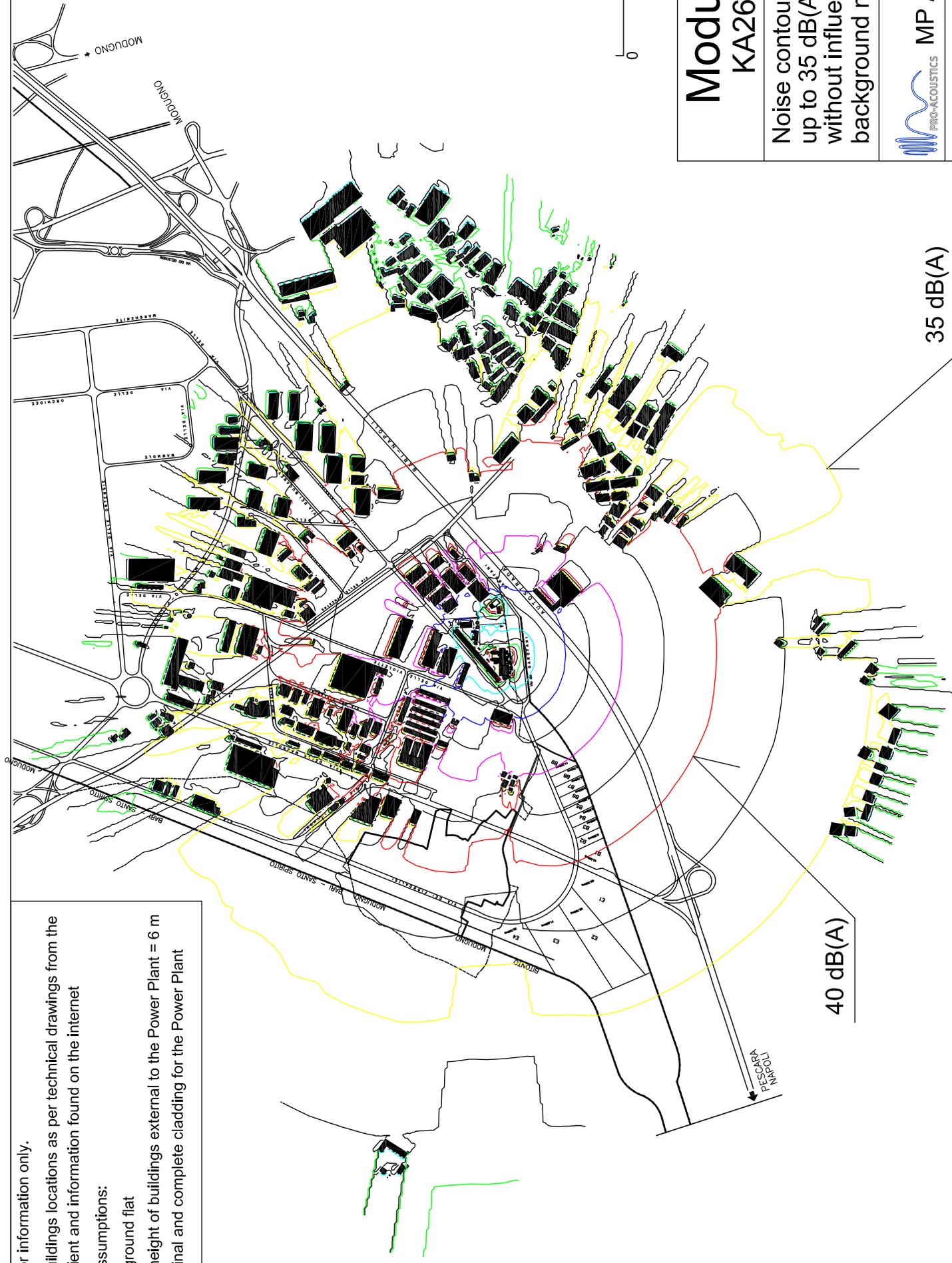
Originator ALSTOM Power Turbo-Systems	Identification number 1AHA047192	Rev. B	Date 06.07.2006	Lang. en	Sheet 13/13
---	--	------------------	---------------------------	--------------------	-----------------------

For information only.

Buildings locations as per technical drawings from the Client and information found on the internet

Assumptions:

- ground flat
- height of buildings external to the Power Plant = 6 m
- final and complete cladding for the Power Plant



Modugno

KA26-2

Noise contour map
up to 35 dB(A)
without influence of
background noise



MP / 2008-04-10

Modugno 108 35dB.dwg