

COMMITTENTE:



CENTRALE DI MONCALIERI

VERIFICA PREVISIONALE SITUAZIONE ACUSTICA FINALE  
3°GT + 2°GT RPW

Relazione n.	Rev.	Data	Resp. Progetto	Direzione tecnica
6857	00	25/09/07	geom. Roberto Valle <i>Roberto Valle</i> Tecnico competente in acustica ambientale Regione Piemonte: DGR n. 133-14232 del 25/11/96	ing. Marcella Rotando <i>Marcella Rotando</i> Albo Ingegneri Prov. TO n. 4400 Tecnico competente in acustica ambientale Regione Piemonte: DGR n. 133-14232 del 25/11/96
<b>Pagine n° 15</b> compresa la presente  <b>Allegati n° 2</b> tavole			Ing. Maria Rosa Attini <i>Maria Rosa Attini</i>	

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA DI CALCOLO E PREVISIONE</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>RISULTATI DELLA PREVISIONE</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAZIONI E CONFRONTI</b>	<b>9</b>
4.1	Confronto dei risultati della previsione della situazione finale con la previsione ricavata dalla relazione allegata al SIA.	10
4.2	Confronto tra i risultati della previsione attuale rispetto i limiti acustici vigenti in ambiente esterno	13

## 1 PREMESSA

La presente valutazione è finalizzata alla verifica della previsione della situazione acustica della Centrale di Moncalieri che si riscontrerà all'avviamento del Repowering 2° Gruppo Termoelettrico, la cui installazione è tuttora in corso e del 3° Gruppo Termoelettrico, ad oggi già funzionante.

Tale valutazione è inoltre finalizzata ad un confronto con la precedente valutazione di previsione di impatto acustico, predisposta ad inizio progettazione della Centrale ed allegata al SIA (Rif: PROG. N° 4495/00/PIA ARES s.r.l) , tenendo in debito conto le variazioni in termini di layout impiantistico subentrate nel corso della progettazione definitiva.

Si è fatto quindi ricorso ad un modello previsionale, partendo dai più recenti dati disponibili, sia per individuare gli eventuali punti critici e la conseguente necessità di intervento, sia per garantire il rispetto dei limiti normativi vigenti.

Per la simulazione è stato utilizzato il software di modellazione Bruel & Kjaer Type 7810 "Predictor v.4.03" che consente di calcolare i livelli sonori nell'intorno delle sorgenti considerate nota la potenza sonora delle sorgenti ( $L_w$ ) e/o i livelli di pressione sonora ai ricettori ( $L_p$ ).

## 2 METODOLOGIA DI CALCOLO E PREVISIONE

Per la realizzazione del nuovo modello previsionale dell'area interessata dalle emissioni sonore del 3° GT e in un futuro prossimo del RPW 2° GT è stato impiegato il software Bruel & Kjaer "Predictor" v. 4.03, utilizzando la cartografia messa a disposizione dal Committente quale riferimento per il posizionamento di ricettori, sorgenti ed ostacoli.

Il software Predictor della Bruel & Kjaer consente la modellazione acustica di sorgenti sonore di vario tipo, in accordo con gli algoritmi di calcolo indicati dalla direttiva europea 2002/49/CE del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

In particolare, per le sorgenti sonore industriali fisse, viene utilizzato il metodo di calcolo indicato nella norma ISO 9613-2: «Acoustics — Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation».

Il software, operante in ambiente Ms-Windows® è dotato di un'interfaccia utente che agevola l'immissione dei dati di input e la presentazione dei risultati in forma numerica e grafica.

Il modello matematico integrato nel software calcola il campo del livello di pressione sonora equivalente ponderata in curva A generato da sorgenti fisse (civili e industriali) su un reticolo di calcolo bidimensionale e permette la valutazione di numerosi effetti descritti utilizzando gli algoritmi previsti dalla ISO 9613:

- attenuazione per divergenza geometrica;
- attenuazione per assorbimento atmosferico;
- effetto del suolo (attenuazione e/o riflessione del terreno);
- presenza di ostacoli (edifici, barriere, orografia);
- presenza di zone edificate, industriali, alberate<sup>1</sup>.

La norma ISO si prefigge lo scopo di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno, assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. Le sorgenti

---

<sup>1</sup> Le aree edificate, industriali, alberate sono gestite in conformità agli algoritmi semplificati riportati in appendice alla norma ISO 9613.

sonore sono assunte come puntiformi o lineari e devono esserne note le caratteristiche emissive in banda d'ottava (livello di potenza sonora ponderato secondo la curva A per le frequenze nominali delle bande da 63Hz a 8 kHz) integrate dalla descrizione geometrica delle caratteristiche di direttività.

Per quanto riguarda la rappresentazione di sorgenti estese, la ISO 9613 specifica che una sorgente estesa, o una parte di essa, può essere rappresentata da una sorgente puntiforme posta nel suo centro quando esista una sostanziale uniformità delle condizioni di emissione e di propagazione tra il ricettore e le varie parti della sorgente estesa ed tra il ricettore e la sorgente puntiforme equivalente; deve inoltre sussistere tra il ricettore e la sorgente puntiforme equivalente una distanza superiore a due volte la dimensione maggiore della sorgente estesa.

Verificato il sussistere delle citate condizioni, le sorgenti sonore sono state inserite nel modello come sorgenti puntiformi o come gruppi di sorgenti puntiformi (a rappresentazione di sorgenti estese) anche in relazione alla posizione reciproca di sorgenti, ostacoli e ricettori, privilegiando nei casi di dubbio la soluzione considerata più cautelativa (ovvero più “rumorosa” presso il/i ricettori).

Nella costruzione del modello sono inoltre state assunte le seguenti ipotesi semplificative o di cautela:

- tutti gli oggetti passivi inseriti nel modello, in conformità alle possibilità grafiche del software, sono stati rappresentati da corpi a forma di parallelepipedo o da combinazioni di tali oggetti; nel caso di edifici con tetti a spiovente, la dimensione verticale del tetto non è stata interamente considerata;
- per tutti gli edifici industriali e civili od assimilabili è stato adottato un coefficiente di riflessione pari a 0,8 (pari a 80% di energia riflessa)

Il modulo di calcolo utilizza un sistema relativo di coordinate cartesiane espresse in metri; il punto di coordinate 0,0 corrisponde all'angolo in basso a sinistra (ovvero a sud-ovest) dell'area di studio rettangolare considerata.

La posizione planimetrica nel modello di sorgenti ed oggetti passivi a causa delle caratteristiche del supporto cartaceo disponibile e delle modalità di immissione dei dati (e conseguentemente della sua acquisizione in formato raster) risulta presumibilmente affetta da un margine di errore stimabile nell'ordine di +/- 2 m.

Fra le principali sorgenti sonore considerate per il primo impianto in ciclo combinato (3°GT) si evidenziano le seguenti:

- una turbina a gas di potenza elettrica pari a circa 250 MW con relativo generatore elettrico raffreddato ad acqua;
- un generatore di vapore a recupero (GVR), con camino;
- una turbina a vapore di potenza elettrica pari a circa 150 MW con relativo generatore elettrico raffreddato ad acqua, con prelievo di vapore a bassa pressione per la produzione di acqua surriscaldata per il teleriscaldamento, completa di sistema di by-pass vapore;
- un area di decompressione e misura fiscale gas.

Fra le principali sorgenti sonore considerate per il secondo impianto in ciclo combinato (2°GT) si evidenziano:

- una turbina a gas di circa 250 MW con relativo generatore elettrico raffreddato ad acqua;
- un generatore di vapore a recupero (GVR);
- una turbina a vapore; del sistema di by-pass della turbina a vapore e del condensatore caldo per la produzione di calore per teleriscaldamento;
- un aerotermeo per raffreddamento acqua, necessaria al condensatore.

Le caratteristiche di emissione delle sorgenti sonore sono state identificate:

- per il 3GT facendo riferimento ai livelli di pressione sonora ponderati A misurati a 1m dalla facciata nell'ambito del collaudo acustico effettuato;
- per il RPW 2° GT facendo riferimento ai livelli sonori previsti da capitolato.

I livelli di potenza sonora corrispondenti sono stati ricavati analiticamente in funzione del livello di pressione sonora e della superficie di involuppo associata, secondo la relazione:

$$L_w = L_p + 10 \times \text{Log}_{10}(S)$$

dove:

- $L_w$  : livello di potenza sonora,
- $L_p$  : livello di pressione sonora
- $S$  : area della superficie di involuppo della sorgente associata alla misura di  $L_p$ .

Le modellazioni prodotte forniscono il livello sonoro equivalente imputabile al funzionamento delle sorgenti sonore del secondo e del terzo gruppo termoelettrico e riscontrabile nelle varie aree circostanti la centrale e presso i ricettori.

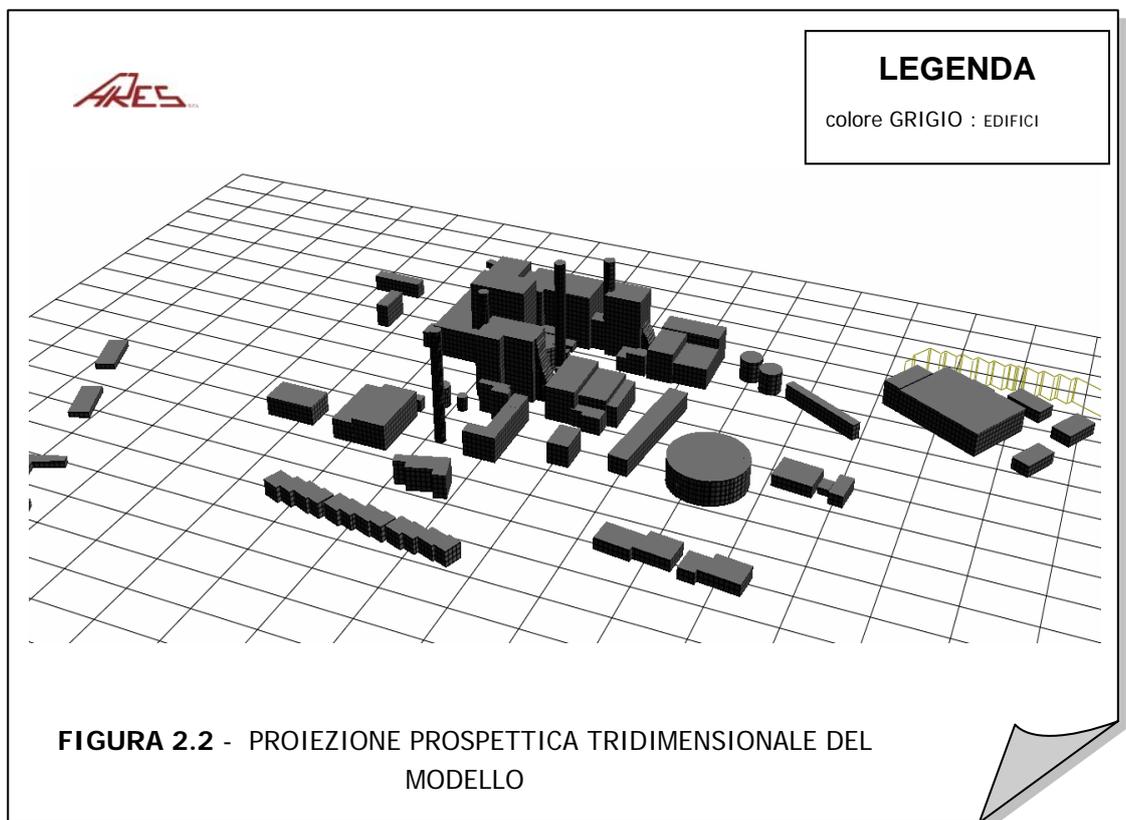
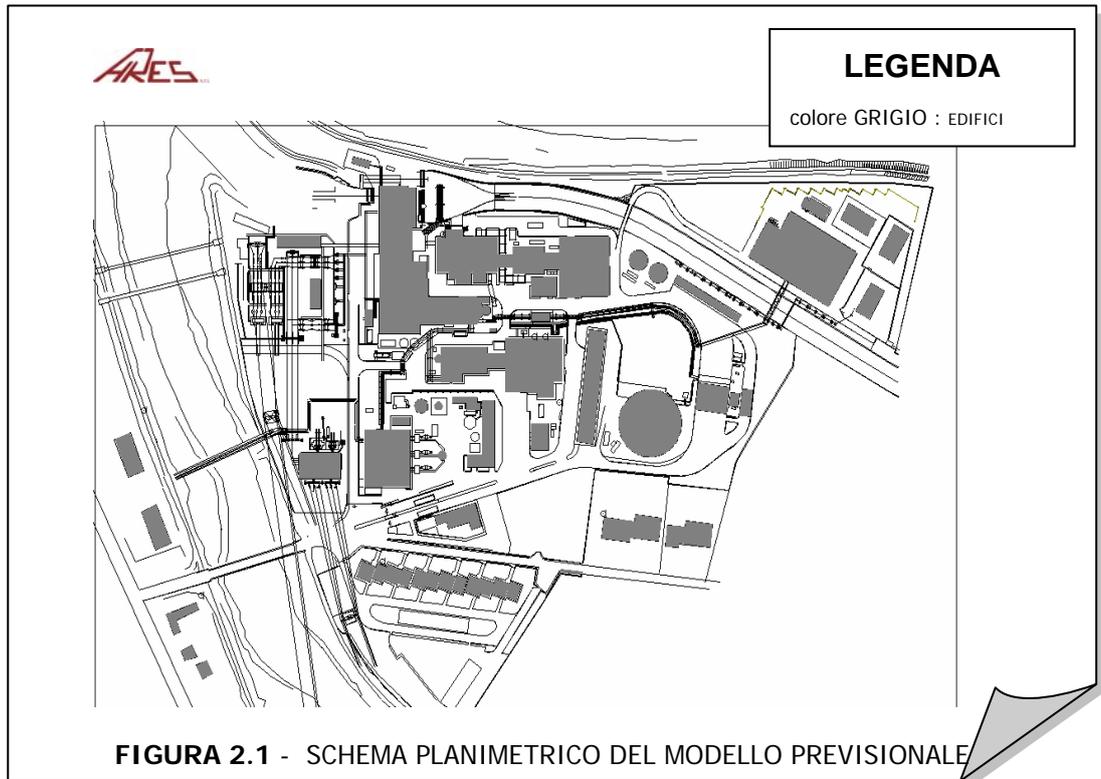
In particolare sono stati costruiti due scenari rappresentanti le due fasi di realizzazione degli impianti previsti per il ripotenziamento della Centrale Termoelettrica di Moncalieri:

1° scenario: 3GT funzionante;

2° scenario: 3GT + RPW 2° GT entrambi funzionanti.

Il modello previsionale è stato tarato relativamente al primo scenario di riferimento (impatto del 3°GT) prendendo in considerazione i livelli di pressione sonora rilevati ad 1 metro dall'ingombro dell'impianto in oggetto durante il collaudo finale, ed è inoltre stato verificato anche in funzione dell'ultimo monitoraggio eseguito (Relazione ARES Rif: PROG. N° 6315/06/MONITORAGGIO ACUSTICO DI VERIFICA FASE INTERMEDIA)

Di seguito sono raffigurati lo schema planimetrico ed una proiezione prospettica tridimensionale del modello realizzato comprensivo dei due impianti presi in considerazione.



### 3 RISULTATI DELLA PREVISIONE

Nel seguito sono riportati i risultati della previsione in forma grafica e numerica; dal punto di vista grafico sono riportate, nella tavola 1 e tavola 2 allegate, le isofone risultanti per classi di livello sonoro di 5 dB a partire da 45 dB.

Per quanto riguarda invece la caratterizzazione numerica, si è ritenuto eseguire la previsione con particolare riferimento a 4 postazioni (le stesse postazioni prese in considerazione per le precedenti valutazioni), che per posizione, destinazione d'uso, vicinanza, sono state ritenute le più significative in quanto corrispondenti ai ricettori sensibili più esposti.

Dette postazioni di riferimento sono sinteticamente denominate:

- CASE CONFINE: abitazioni a due piani fuori terra, poste fra il confine dell'area industriale e la Via Freyilia
- CASE AEM: di fronte alla palazzina uffici della Centrale AEM, dall'altro lato di Via Feylia, comprese all'interno dell'area industriale
- CASE MONCALIERI: fra strada Carignano ed il torrente Chisola, a Nord di Via Freyilia
- CASE LA LOGGIA: fra strada Carignano ed il torrente Chisola, a Sud di Via Freyilia

Nella tabella riassuntiva seguente sono riportati i valori ottenuti dal modello previsionale.

TABELLA 3.1  
RISULTATI DELLE PREVISIONI PRESSO I RICETTORI PRESCELTI \*

SCENARIO	RICETTORI			
	CASE AEM	CASE CONFINE	CASE MONCALIERI	CASE LA LOGGIA
3° GT	45.5	46.5	36.5	42.0
RPW 2°GT + 3° GT	52.0	55.0	49.0	45.0

\* Nota: Valori espressi in dB(A)

I livelli sonori sono stati arrotondati a 0.5 dB(A) come richiesto dal DM 16 marzo 1998 allegato B.

## 4 CONSIDERAZIONI E CONFRONTI

Come già accennato in premessa, la previsione è finalizzata alla verifica della situazione acustica finale, ovvero della situazione in cui il 3° GT ed il RPW 2° GT saranno entrambi funzionanti; sui risultati della previsione sono effettuati due differenti confronti ed in particolare:

- Confronto tra i risultati della modellizzazione della situazione finale (scenario 3GT + 2 GT RPW) rispetto a quanto previsto in fase di progettazione (Rif. PROG. N° 4495/00/PIA ARES s.r.l, allegata al SIA): a tal proposito è importante evidenziare che rispetto alle ipotesi prese in considerazione nel modello previsionale del 2000, il lay-out degli impianti ha subito modifiche anche significative in termini di posizionamento delle principali sorgenti sonore che compongono l'intero impianto.
- Confronto tra i risultati della modellizzazione della situazione finale (scenario 3GT + 2 GT RPW) rispetto i limiti acustici vigenti in ambiente esterno, considerato che il Comune di Moncalieri ha recentemente approvato il Piano di Classificazione Acustica definitivo del territorio comunale.

#### 4.1 Confronto dei risultati della previsione della situazione finale con la previsione ricavata dalla relazione allegata al SIA.

Nella tabella riassuntiva seguente sono riportati i valori ottenuti dal modello previsionale della situazione finale confrontati con i valori previsti in fase di progettazione ricavati dalla relazione allegata al SIA.

TABELLA 4.1.1

CONFRONTO RISULTATI TRA LA PREVISIONE DELLA SITUAZIONE FINALE E LA PRECEDENTE PREVISIONE DEL 2000 PRESSO I RICETTORI PRESCELTI \*

SCENARIO	RICETTORI			
	CASE AEM	CASE CONFINE	CASE MONCALIERI	CASE LA LOGGIA
PREVISIONE SITUAZIONE FINALE (3° GT+ RPW 2° GT)	52.0	55.0	49.0	45.0
PREVISIONE DEL 2000 ALLEGATA AL SIA	53.0	51.0	51.0	48.0

\* Nota: Valori espressi in dB(A)

Osservando i valori riportati in tabella si può affermare che le differenze tra le due previsioni sono contenute entro i 3 dB(A) tranne nel caso del ricettore CASE CONFINE per il quale si evidenzia una differenza maggiore (4 dB(A)).

Le differenze ottenute rispetto alle previsioni del 2000 sono dovute (oltre che ovviamente alle imprecisioni dei due diversi modelli revisionali utilizzati) al fatto che rispetto alla configurazione impiantistica prevista in fase iniziale (per i due impianti in oggetto), alcune sorgenti sonore significative hanno subito una modifica di posizionamento verso Est; tale situazione ha quindi modificato le distanze relative ai ricettori presi in considerazione evidenziando una maggior influenza sonora sul ricettore CASE CONFINE.

Al fine di chiarire la suddetta situazione, di seguito sono riportati un estratto del layout considerato per la previsione effettuata in fase di progettazione della Centrale ed un estratto del layout considerato per la modellizzazione della situazione finale.

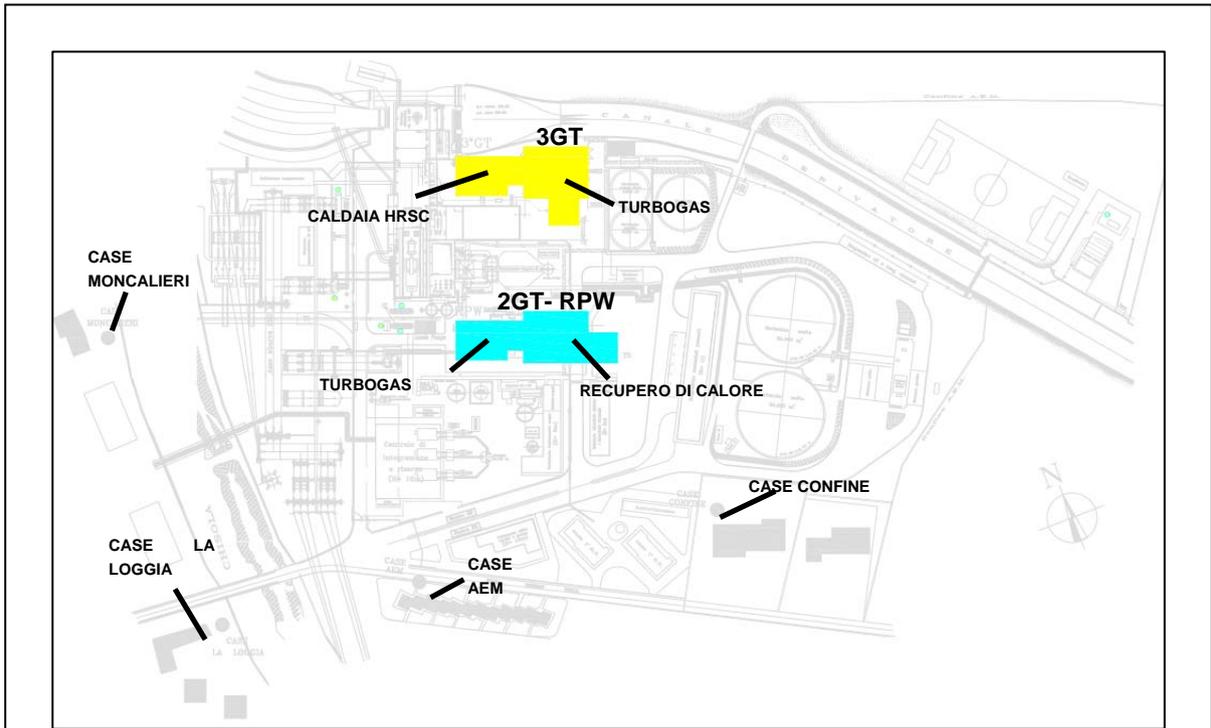


FIG. N°4.1.1: LAYOUT FASE DI PROGETTAZIONE INIZIALE

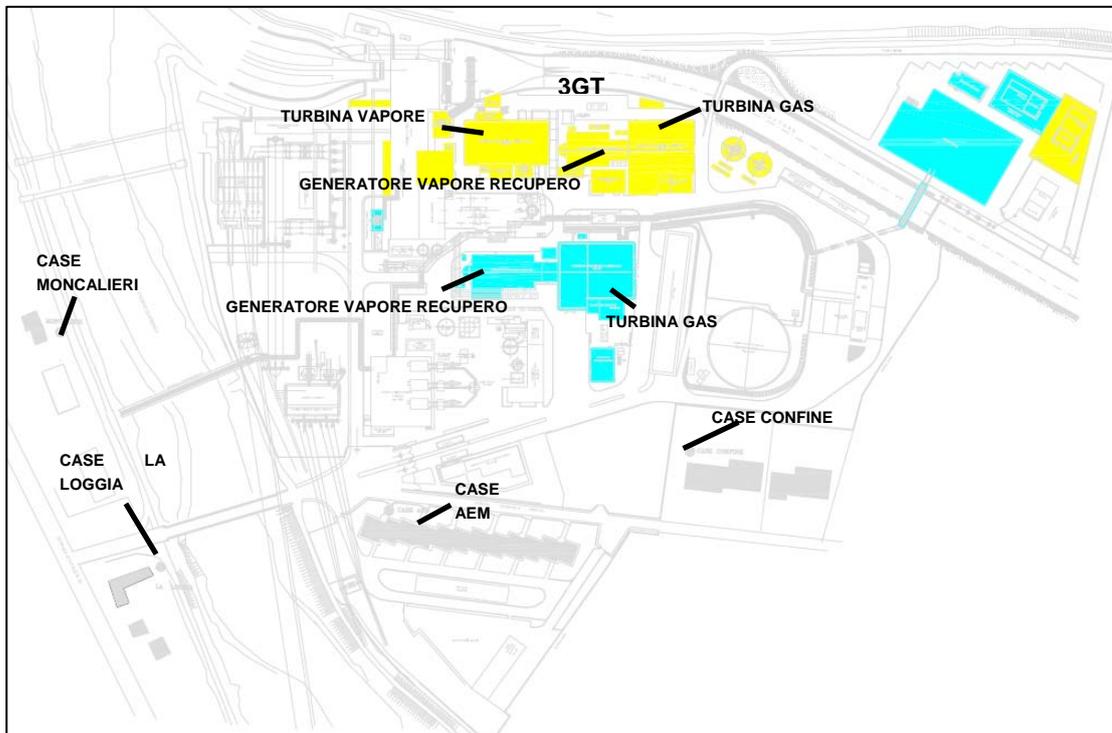
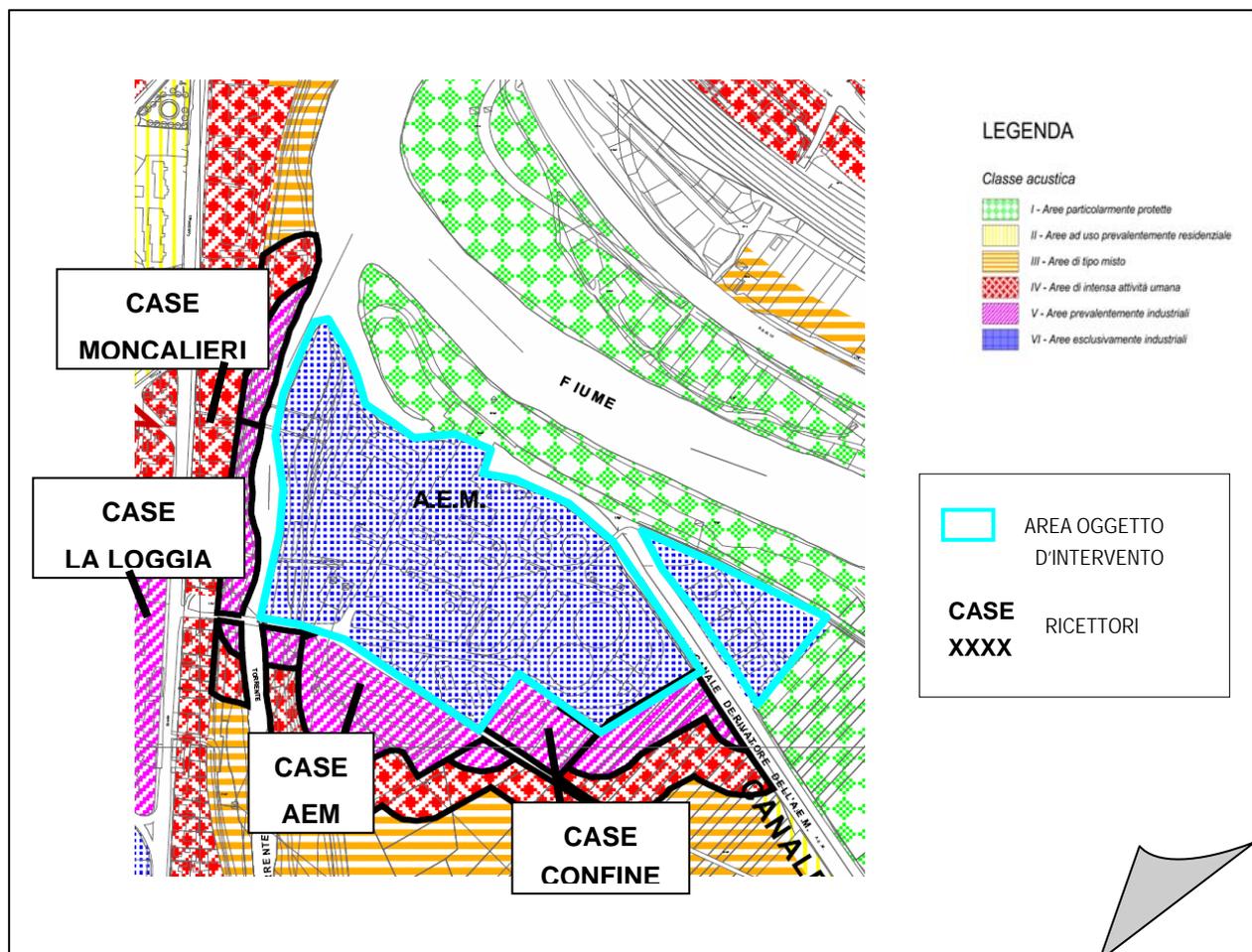


FIG. N°4.1.2: LAYOUT DEFINITIVO SITUAZIONE FINALE

Dal confronto delle due figure si osserva che nella configurazione finale è prevista la realizzazione di un aerotermo ubicato oltre il canale di derivazione; l'incidenza acustica di tale impianto (comunque presa in considerazione nel modello previsionale della situazione finale) è tale da non comportare incrementi significativi ai ricettori presi a riferimento come verificato anche nei relativi documenti integrativi al SIA.

## 4.2 Confronto tra i risultati della previsione attuale rispetto i limiti acustici vigenti in ambiente esterno

Per quanto riguarda i livelli sonori accettabili in funzione della destinazione d'uso dell'area in oggetto, si osserva che il Comune di Moncalieri si è dotato di un piano di classificazione acustica del territorio comunale; per l'area di interesse e le aree limitrofe è quindi possibile fare riferimento ai valori relativi alle classi acustiche definite nell'ambito di tale piano predisposto dal Comune: in figura 4.1 è riportato un estratto dell'elaborato grafico nel quale si può evidenziare che l'area in esame è inserita esclusivamente in classe VI "AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI", che i ricettori individuati con le sigle CASE CONFINE e CASE AEM sono inseriti in classe V "AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI" mentre i ricettori individuati con la sigla CASE MONCALIERI e CASE LA LOGGIA sono inseriti in classe IV "AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA".



**FIGURA 4.2.1 - CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO CON INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI**

In funzione di quanto sopra si riporta una tabella riassuntiva con i valori limite individuati per i singoli ricettori presi in considerazione.

**TABELLA 4.2.1**

DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE PRESSO I RICETTORI SENSIBILI INDIVIDUATI

RICETTORE	CLASSE ACUSTICA	DIURNO		NOTTURNO	
		IMMISSIONE dB(A)	EMISSIONE dB(A)	IMMISSIONE dB(A)	EMISSIONE dB(A)
<b>CASE AEM</b>	V	70	65	60	55
<b>CASE CONFINE</b>	V	70	65	60	55
<b>CASE MONCALIERI</b>	IV	65	60	55	50
<b>CASE LA LOGGIA</b>	IV	65	60	55	50

A tal punto prendendo in considerazione i risultati ottenuti dalla modellizzazione della situazione finale, è possibile confermare il rispetto dei valori limite di emissione sonora sia in periodo diurno che notturno: nel seguito si riporta il confronto effettuato nei singoli ricettori.

**TABELLA 4.2.2**

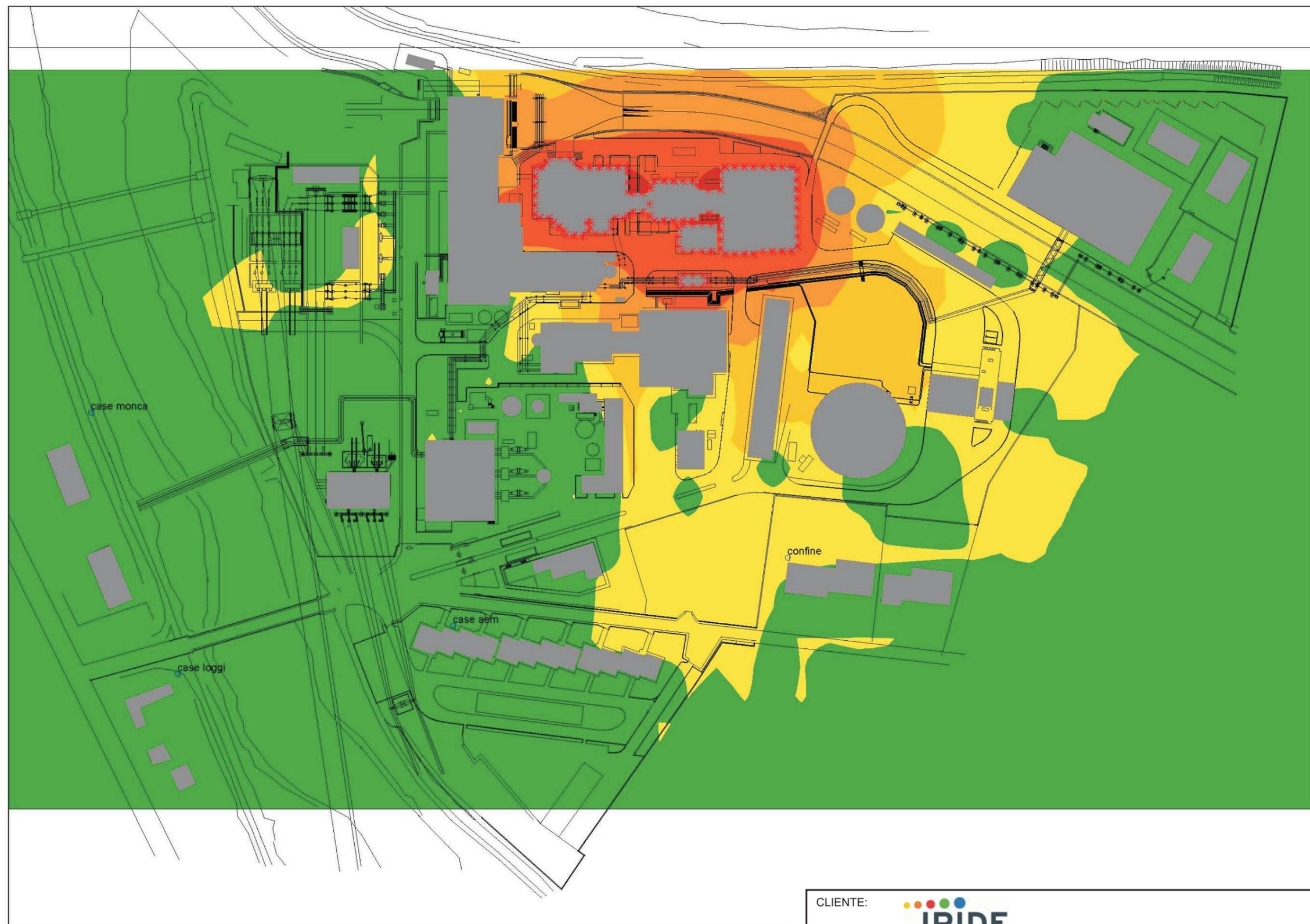
CONFRONTO DEI LIVELLI SONORI PREVISTI CON I VALORI LIMITE IN PERIODO NOTTURNO

RICETTORE	CLASSE ACUSTICA	LIMITI DI EMISSIONE SONORA NOTTURNI dB(A)	PREVISIONE SITUAZIONE FINALE dB(A)	RISPETTO DEL LIMITE
<b>CASE AEM</b>	V	55	52.0	SI
<b>CASE CONFINE</b>	V	55	55.0	SI
<b>CASE MONCALIERI</b>	IV	50	49.0	SI
<b>CASE LA LOGGIA</b>	IV	50	45.0	SI

***ALLEGATO***

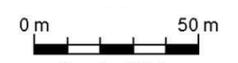
***PROG. N° 6857***

***TAVOLE***

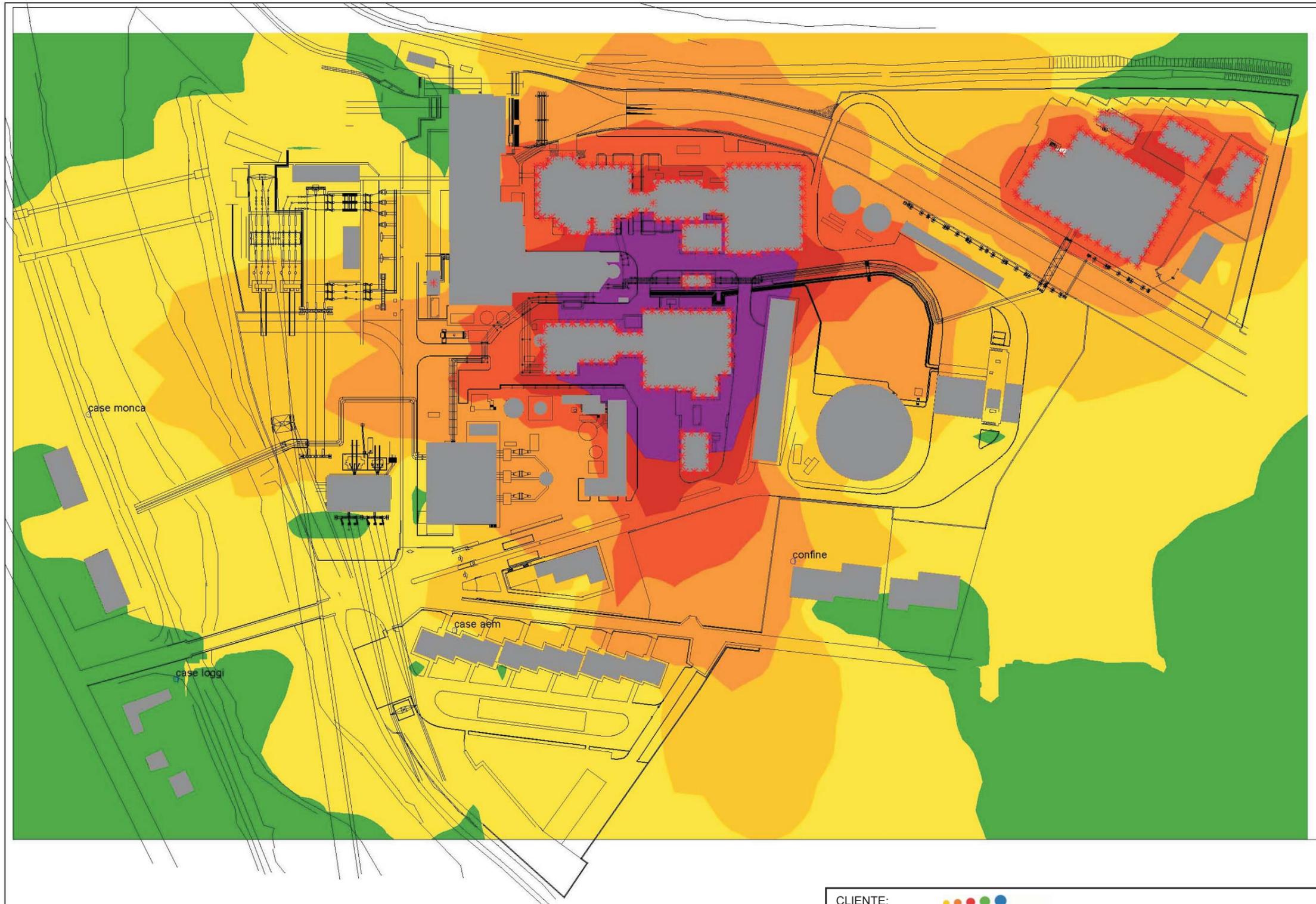


- LEGEND**
- Building
  - Point source
  - Grid
  - Receiver
  - Surface contour

- < 45,0 dB(A)
- 45,0 - 50,0 dB(A)
- 50,0 - 55,0 dB(A)
- 55,0 - 60,0 dB(A)
- 60,0 - 65,0 dB(A)
- 65,0 - 70,0 dB(A)
- > 70,0 dB(A)



CLIENTE:							
OGGETTO: <b>SCENARIO PREVISIONALE EMISSIONE SONORA 3°GT</b>	SCALA 1:2000						
ALLEGATO AL PROGETTO: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>N.</td> <td>REV.:</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>6857</td> <td>00</td> <td>25/09/2007</td> </tr> </table>	N.	REV.:	DATA:	6857	00	25/09/2007	TAV. N. <b>1</b>
N.	REV.:	DATA:					
6857	00	25/09/2007					



**LEGENDA**

- Building
- Point source
- Grid
- Receiver
- Surface contour

- < 45,0 dB(A)
- 45,0 - 50,0 dB(A)
- 50,0 - 55,0 dB(A)
- 55,0 - 60,0 dB(A)
- 60,0 - 65,0 dB(A)
- 65,0 - 70,0 dB(A)
- > 70,0 dB(A)

period: Day period

0 m 50 m

CLIENTE:		
OGGETTO:	<b>SCENARIO PREVISIONALE EMISSIONE SONORA SITUAZIONE FINALE 3°GT + RPW 2°GT</b>	SCALA 1:2000
ALLEGATO AL PROGETTO:		TAV. N.
N.	REV.	DATA:
6857	00	25/09/2007
		<b>2</b>