



Centrale termoelettrica di Leinì

*Progetto di miglioramento delle prestazioni
ambientali ed energetiche*



*Studio previsionale d'impatto acustico delle
attività di cantiere*

Studio MRG di Gamarra ing. Marco

Via Borgaro 105 – 10149 Torino [I]

+39 011 5692863

marco.gamarra@studiomrg.it

Torino, 16 ottobre 2023 Ing. Marco Gamarra

Sommario

1. PREMESSA E SCOPO	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	2
2.1. La legge 447/95 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”	3
2.2. Il DPCM 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”	3
2.3. La DGR 9-11616	5
2.4. Il Piano di Zonizzazione Acustica Comunale: limiti acustici di riferimento per il presente studio	6
2.4.1. <i>Orari di operatività del cantiere</i>	7
2.4.2. <i>Limiti acustici di riferimento per il presente studio</i>	7
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI REVAMPING DELLA CENTRALE E DELLE PREVISTE LAVORAZIONI	9
3.1. Sintesi delle previste attività di cantiere.....	9
4. SORGENTI SONORE DI PREVISTO IMPIEGO.....	11
4.1. Regime temporale di funzionamento previsto per macchinari ed utensili.	11
5. METODOLOGIA OPERATIVA PER LO STUDIO ACUSTICO PREVISIONALE.....	13
5.1. Applicazione del ray-tracing alla propagazione del campo sonoro.....	14
5.1.1. <i>Sintesi dell’algoritmo di calcolo</i>	14
6. SIMULAZIONI DEGLI SCENARI DI PROGETTO E RISULTATI DEI CALCOLI ACUSTICI PREVISIONALI	17
6.1. Risultati dei calcoli previsionali.....	17
6.1.1. <i>Indicazioni per la lettura delle tabelle dei risultati di cui all’allegato C</i>	17
6.1.2. <i>Indicazioni per la lettura delle tavole grafiche di distribuzione del campo acustico di cui all’allegato D</i>	18
7. CONCLUSIONI	19

- Allegato A Spettri sonori e di isolamento/assorbimento acustico utilizzati per i calcoli previsionali
- Allegato B Diagrammi temporali di operatività delle sorgenti sonore
- Allegato C Tabelle riassuntive dei risultati dei calcoli acustici previsionali
- Allegato D Cartografia tematica di riferimento

1. PREMESSA E SCOPO

Il presente documento riporta i risultati dello studio previsionale d'impatto acustico delle attività di cantiere dedicate al revamping impiantistico della Centrale Termoelettrica ENGIE di Leinì (TO).

Scopo dello studio è quello di quantificare - a livello di calcolo previsionale e sulla base dei dati tecnici disponibili - le future emissioni ed immissioni sonore delle attività di cantiere, con particolare riferimento a quelle di potenziale maggiore emissione sonora (Sbancamenti, scavi, lavorazioni di carpenteria metallica, etc...).

Ulteriore scopo dello studio è quello di prefigurare soluzioni progettuali ed organizzative utili per contenere al massimo le emissioni sonore verso i ricettori.

Lo studio previsionale è altresì volto alla necessità di richiedere autorizzazione al Comune di Leinì per poter operare in deroga ai vigenti limiti acustici allorquando essi si prevedano superati ai ricettori o alla recinzione.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'ambito della normativa vigente in materia di inquinamento da rumore, il presente studio fa riferimento alle seguenti leggi, decreti ed allegati tecnici:

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26/10/95.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 - "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.L. 42/2017
- Legge Regione Piemonte n°52 del 20/10/2000.
- Deliberazione della Giunta Regionale 2/2/2004 n.9-11616 "Criteri per la redazione degli studi d'impatto acustico"

Nei paragrafi seguenti si riportano alcune ulteriori specificazioni sui principali aspetti della normativa vigente. Si rimanda ai testi della G.U. e del B.U.R. per ulteriori approfondimenti e dettagli.

2.1. La legge 447/95 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”

La legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico. Stabilisce le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni.

In termini di valori limite di emissione delle sorgenti (Art. 2 comma 1, lettera e) e di valori limite di immissione nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno (Art. 2 comma 1, lettera f) la legge quadro rimanda ad appositi decreti attuativi per le specifiche tipologie di sorgenti. Allo stato attuale sono stati emanati i seguenti decreti di interesse per il presente studio:

- DPCM 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- Decreto del Ministro dell’Ambiente 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico

2.2. Il DPCM 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

I valori limite delle emissioni sonore delle sorgenti fisse di cui all’art. 2, comma 1, lettera c) della legge 447 sono indicati nella tabella B del DPCM 14/11/97 e dipendono dalle classi di destinazione d’uso del territorio. E’ necessario che, per la loro applicabilità, i comuni abbiano provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio.

I valori assoluti delle immissioni sonore dipendono dalla zonizzazione acustica del territorio e sono indicati nella tabella C del DPCM 14/11/97 e dipendono anch’essi dalle classi di destinazione d’uso del territorio. I valori limite assoluti delle immissioni sonore sono gli stessi definiti in precedenza dal DPCM 1/3/91. I valori limite differenziali di immissione sono mantenuti nella quantità di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. (Art.4 comma 1).

Tabella 1 – Descrizione delle classi di destinazione d'uso del territorio e limiti di riferimento

Classi di destinazione d'uso del territorio e relativi limiti di immissione-emissione sonora	
<p>CLASSE I</p> <p>Diurno 50 - 45 dB(A) Notturmo 40 – 35 dB(A)</p>	<p>Aree particolarmente protette. Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali e rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc...</p>
<p>CLASSE II</p> <p>Diurno 55 - 50 dB(A) Notturmo 45 – 40 dB(A)</p>	<p>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente dal traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.</p>
<p>CLASSE III</p> <p>Diurno 60 - 55 dB(A) Notturmo 50 – 45 dB(A)</p>	<p>Aree di tipo misto. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate dal traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p>CLASSE IV</p> <p>Diurno 65 - 60 dB(A) Notturmo 55 – 50 dB(A)</p>	<p>Aree di intensa attività umana. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V</p> <p>Diurno 70 - 65 dB(A) Notturmo 60 – 55 dB(A)</p>	<p>Aree prevalentemente industriali. Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI</p> <p>Diurno 70 - 65 dB(A) Notturmo 70 – 65 dB(A)</p>	<p>Aree esclusivamente industriali. Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

2.3. La DGR 9-11616

La Determinazione della Giunta Regionale 9-11616 fissa i criteri per la redazione degli studi di impatto acustico nell'ambito territoriale della Regione Piemonte.

Tali criteri richiedono esplicitamente la trattazione dei seguenti 14 punti tematici per le nuove opere; nel caso delle attività di cantiere - come per quello in esame - si fa riferimento specifico al punto 12 dell'elenco seguente (evidenziato in grassetto):

1. descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;
2. descrizione degli orari di attività e la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore;
3. descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività e loro ubicazione;
4. descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate eccetera) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;
5. identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio
6. planimetria dell'area di studio e descrizione della metodologia utilizzata per la sua individuazione.
7. indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio ai sensi dell'art. 6 della legge regionale n. 52/2000.
8. individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori esistenti e di quelli di prevedibile insediamento in attuazione delle vigenti pianificazioni urbanistiche.
9. calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante esplicitando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati.
10. calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto
11. descrizione dei provvedimenti tecnici, atti a contenere i livelli sonori emessi per via aerea e solida,

12. analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione;

13. programma dei rilevamenti di verifica da eseguirsi a cura del proponente;
14. indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico che ha predisposto la documentazione di impatto acustico è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.

A tali disposizioni tecniche si fa dunque riferimento per la stesura della presente relazione.

Nel caso specifico in oggetto viene trattato il solo punto 12 "analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione"

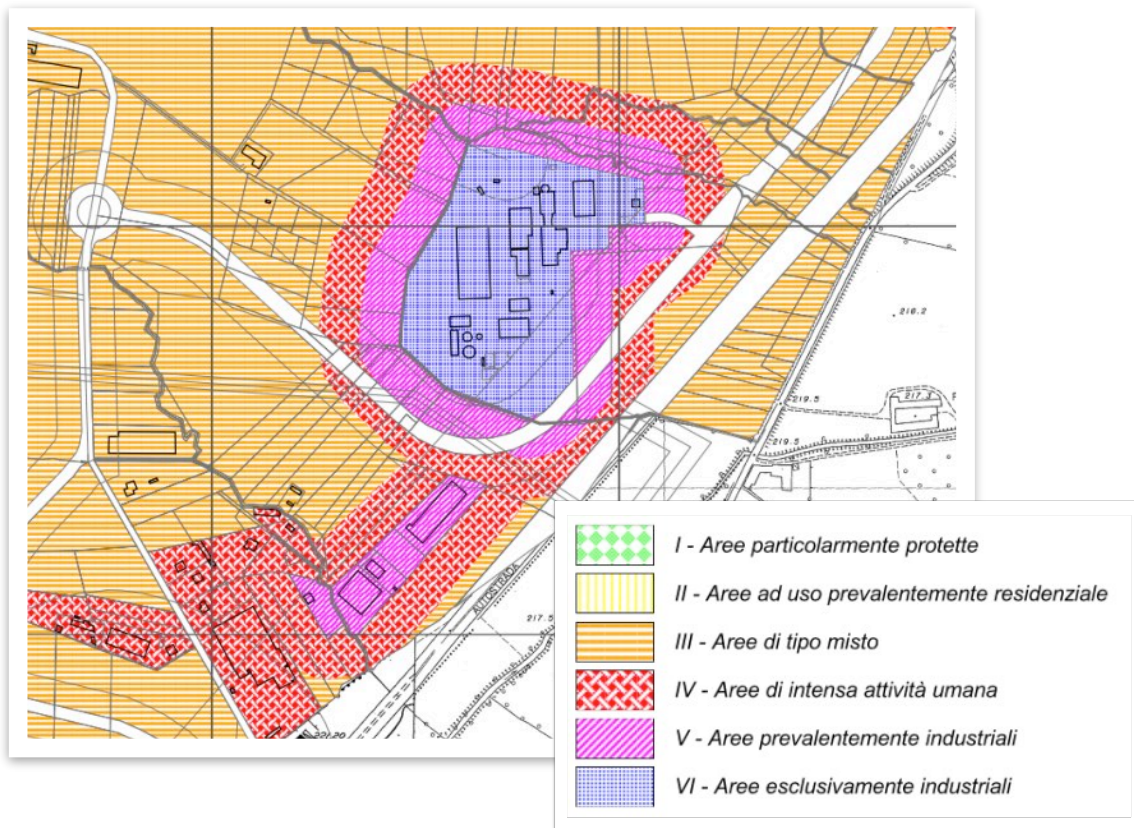
2.4. Il Piano di Zonizzazione Acustica Comunale: limiti acustici di riferimento per il presente studio

Il Comune di Leinì dispone di un Piano di Classificazione Acustica recentemente aggiornato (anno 2017). L'aggiornamento del P.C.A. – conseguente ad un variante del P.R.G.C. non ha riguardato l'area della centrale o le sue adiacenze ma si è verificato un refuso grafico consistente nella errata eliminazione di una parte di una fascia cuscinetto a sud-est dell'area della centrale, in direzione dell'autostrada.

Poiché trattasi di un refuso grafico che non interessa comunque i ricettori di riferimento e sapendo che la corretta zonizzazione corrisponde sempre a quella della precedente redazione della medesima (anno 2010) in questa sede si fa riferimento alla corretta cartografia qui di seguito riportata.

Il Comune di Leinì dispone di un Piano di Classificazione Acustica redatto nell'anno 2010 che assegna all'area della centrale la classe acustica VI (aree esclusivamente industriali) con fasce cuscinetto di classe V e IV (complessivi 100m di ampiezza) a separazione della medesima con la circostante classe III (aree di tipo misto).

Alcuni dei ricettori residenziali della zona sono classificati come appartenenti alla classe III, altri alla classe IV a causa della presenza nelle vicinanze di altre attività produttive.



I. estratto del Piano di Classificazione Acustica

In corrispondenza dei ricettori residenziali, pertanto, ai sensi della vigente normativa si applicano sia i limiti acustici assoluti sia i limiti acustici differenziali all'interno degli ambienti abitativi qualora non si operi in regime di deroga per attività temporanee.

2.4.1. Orari di operatività del cantiere

Le attività di cantiere si prevedono operative unicamente in periodo diurno [6:00-22:00]. In particolare le lavorazioni maggiormente rumorose si svolgeranno principalmente negli orari centrali della mattina e del pomeriggio 8:00-12:00 e 13:00-17:00; non è escluso che alcune lavorazioni specifiche possano richiedere una estensione di tali orari in alcune giornate.

2.4.2. Limiti acustici di riferimento per il presente studio.

Poiché le attività di cantiere si prevedono unicamente in orario diurno si fa riferimento ai limiti assoluti e differenziali limitatamente all'intervallo temporale 6:00-22:00.

Per i ricettori di riferimento (edifici siti nei dintorni della centrale) appartenenti tutti alla classe acustica III i limiti assoluti sono i seguenti:

Tabella 2: sintesi dei limiti acustici per la classe III a cui appartengono tutti i ricettori esterni.

Classe	Limiti di emissione sonora	Limiti di immissione sonora
	Diurno dB(A)	Diurno dB(A)
III	55	60

Poiché i ricettori di riferimento sono costituiti da edifici residenziali si fa riferimento anche ai limiti differenziali di immissione sonora. Essi sono pari a +5dB per il periodo diurno rispetto al rumore residuo e si applicano qualora a finestre aperte il livello sonoro indoor sia superiore a 50dB(A) e qualora a finestre chiuse il livello sonoro indoor sia superiore a 35dB(A).

Nel caso in esame la situazione potenzialmente più critica è quella di finestre aperte giacché la fonte sonora è situata all'esterno in distanza dagli edifici.

Per l'applicabilità dei limiti differenziali di immissione sonora si fa riferimento ad un livello sonoro in facciata indotto dal cantiere pari o superiore a 53dB(A) giacché è possibile avere una differenza tra il livello sonoro esterno ed interno a finestre aperte pari a circa 3dB (Rif. UNI-TS 11143-7)

Per quelle attività di cantiere che si prevedono eventualmente svolte in concomitanza con il funzionamento della centrale il livello sonoro di riferimento è quello dato dalla somma dei contributi della centrale + il cantiere.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI REVAMPING DELLA CENTRALE E DELLE PREVISTE LAVORAZIONI

La Centrale termoelettrica di Leinì, di proprietà della società ENGIE Produzione SpA, sarà oggetto di un revamping impiantistico, denominato “Progetto di miglioramento delle prestazioni ambientali ed energetiche della Centrale di Leinì (TO)”, che ha l’obiettivo, in particolare, di migliorarne l’efficienza ed al contempo di ridurre delle emissioni di agenti inquinanti in atmosfera.

Con questo obiettivo saranno eseguiti numerosi interventi di sostituzione di vecchi impianti con altri nuovi durante l’arco temporale 2023-2026. I principali punti di intervento coinvolgono la sostituzione della turbina a gas e il relativo generatore, l’installazione di sistemi di abbattimento delle emissioni di NOx e CO, l’installazione di una caldaia ausiliaria elettrico (e.boiler), il retrofit dell’aerocondensatore, la realizzazione di un nuovo serbatoio di accumulo per il teleriscaldamento, etc... Si faccia riferimento agli elaborati di progetto per ogni dettaglio al riguardo. Si riportano nel paragrafo seguente le fasi di cantiere individuate dai responsabili della centrale che costituiscono il riferimento tecnico-operativo per lo studio d’impatto acustico di cui al presente documento.

3.1. Sintesi delle previste attività di cantiere

Le attività di cantiere previste per la realizzazione e messa in esercizio delle numerose nuove componenti impiantistiche si prevedono suddivise in 12 differenti fasi operative.

Alcune di esse (dalla fase 1 alla fase 6) potranno essere svolte durante il normale funzionamento della centrale perché non coinvolgeranno direttamente gli impianti di produzione di energia elettrica e vapore; altre, viceversa, saranno obbligatoriamente svolte a centrale ferma e, pertanto, in occasione della pausa estiva del servizio di teleriscaldamento.

I responsabili della pianificazione delle attività di revamping indicano infine che le attività saranno condotte unicamente in periodo diurno ricercando un piano di lavoro in cui le attività più rumorose (ad esempio le demolizioni, l’impiego di mezzi d’opera di elevata potenza, etc...) siano concentrate nelle ore centrali del periodo diurno, escludendo quindi le prime ore del mattino 6:00-8:00 e le ore serali dopo le 20:00). **NON SI PREVEDONO LAVORAZIONI RUMOROSE IN ORARIO NOTTURNO.**

Le fasi operative previste sono sinteticamente descritte nel prospetto alla pagina seguente.

Le fasi operative previste sono sinteticamente descritte nel prospetto alla pagina seguente.

	Periodo previsto	AMBITO DEL PROGETTO	TIPO DI ATTIVITÀ
1	NOV/DIC 2023	SISTEMI DENOX/CO OXIDIZER	OPERE CIVILI PER AREA AREA STOCCAGGIO SOLUZIONE NH4OH CON DEMOLIZIONE BASAMENTO, SBANCAMENTI E SCAVO PER REALIZZAZIONE VASCA INTERRATA RACCOLTA
2	SECONDO/TERZO TRIMESTRE 2024	Retrofit Aerocondensatore	Opere Civili realizzazione basamento nuovo container VFD (senza demolizioni) in prossimità della cabina elettrica esistete
3	SECONDO TRIMESTRE 2024	Turbina a Gas - generatore	Basamento per skid pressurizzazione generatore e basamenti sistemi ausiliari turbina a gas
4	SECONDO/TERZO TRIMESTRE 2024	Aree diverse	Attività meccaniche varie con utilizzo di mezzi d'opera (sollevamenti/muletti/motosaldatrici/compressori)
5	SECONDO TRIMESTRE 2024	Turbina a Gas - generatore	Opere di demolizione manufatti funzionali al passaggio dei mezzi di trasporto eccezionale in zona ingresso/parcheggio (da verificare)
6	SECONDO TRIMESTRE 2024	Turbina a Gas - generatore	Arrivo macchine nuove (mezzi di trasporto eccezionale)
7	SECONDO TRIMESTRE 2024	GVR	Pulizia caldaia con Pressure Waves (circa una settimana nei periodi di fermata)
8	SECONDO/TERZO TRIMESTRE 2024	Sistemi DeNOx/CO Oxidizer	Realizzazione strutture in caldaia per DeNOx/CO Cat (mezzi sollevamento/molature)
9	SECONDO/TERZO TRIMESTRE 2025	Pompe Anello liquido	Opere Civili per skid pompe del vuoto e relativo aerotermo
10	SECONDO/TERZO TRIMESTRE 2025	Nuova caldaia ausiliaria elettrica	Opere Civili demolizione basamento stoccaggio oli e successiva realizzazione baseamento per Eboiler
11	ULTIMO TRIMESTRE 2025	Realizzazione silos – Attività NON confermata	Opere Civili sbancamento e realizzazione fondazione/platea su pali
12	PRIMO/SECONDO TRIMESTRE 2026	Realizzazione silos – Attività NON confermata	Attività meccaniche varie con utilizzo di mezzi d'opera (sollevamenti/muletti/motosaldatrici/compressori) per realizzazione silos

Nota: Le attività ai punti 11 e 12, relative alla realizzazione di silos di stoccaggio sono attualmente ancora NON confermate.

4. SORGENTI SONORE DI PREVISTO IMPIEGO

Con riferimento alle informazioni ricevute dai tecnici progettisti dell'intervento, le attività di realizzazione potranno coinvolgere le seguenti categorie di mezzi ed utensili:

- Martelloni demolitori
- Escavatori con benna
- Pale meccaniche
- Mezzi di sollevamento
- Compressori
- Beton-car
- Autocarri da trasporto
- Utensili manuali di varia natura per lavorazioni edili e di carpenteria metallica (smerigliatrici, flessibili, vibrator per cls, etc...)

Al fine di assegnare le corrette potenze sonore alle differenti tipologie di sorgenti sopra elencate è stato fatto riferimento alla banca dati di "F.S.C. Torino" (Ente Bilaterale del Settore Edile) oltre che a dati acustici acquisiti sul campo dallo scrivente in occasione di studi e progetti in ambito impiantistico ed edilizio svolti in passato.

Gli spettri di potenza sonora utilizzati per il presente studio sono raccolti nell'allegato A.

4.1. Regime temporale di funzionamento previsto per macchinari ed utensili.

Le attività di cantiere prevedono l'impiego di macchinari, quali ad esempio i mezzi d'opera, i compressori, etc... che durante le fasi operative di riferimento per il presente studio possono essere considerate pressoché sempre operativi. Viceversa altre potenziali sorgenti sonore quali attrezzi ed utensili manuali, possono risultare effettivamente emissivi solo durante un più ridotto intervallo temporale nell'ambito delle attività di cantiere (ad esempio un flessibile utilizzato per il taglio o la molatura di elementi metallici viene attivato dall'utente solamente durante il suo effettivo impiego).

Per rappresentare nel calcolo acustico queste differenti modalità di emissione sonora di macchinari ed utensili è stato assegnato un diagramma temporale di funzionamento dei mede-

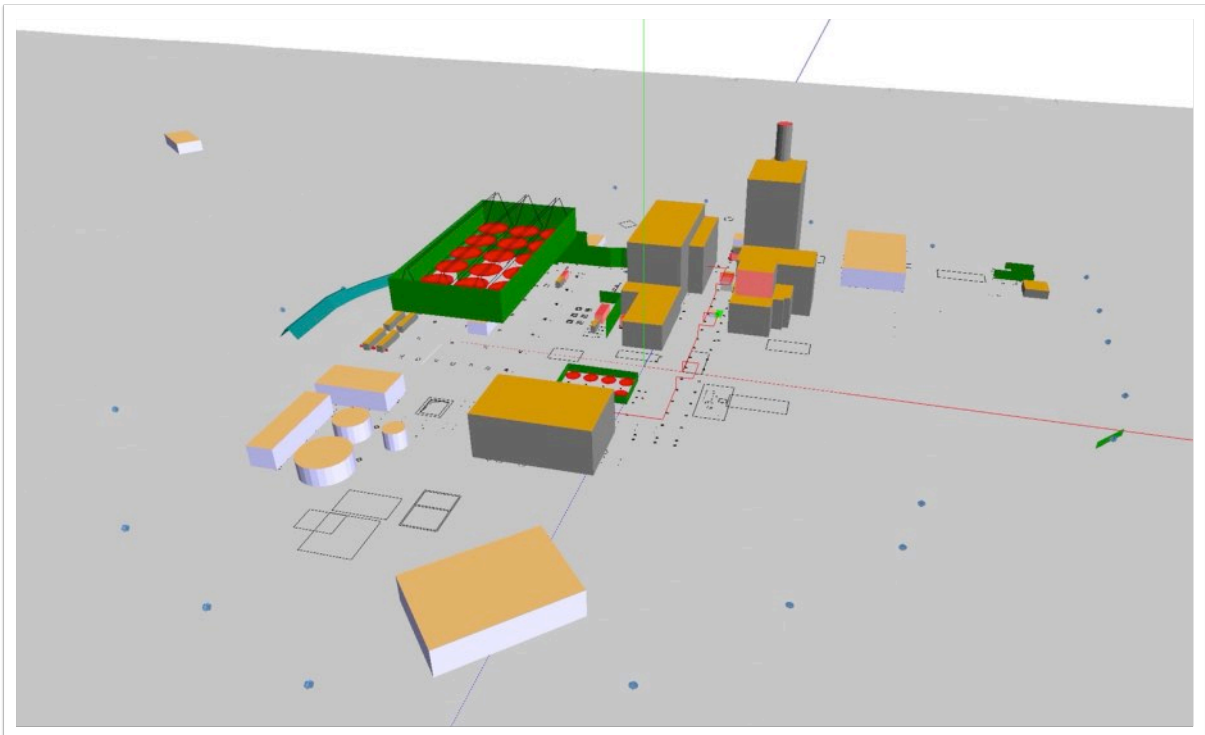
simi nell'ambito dell'orario di operatività del cantiere che varia dal 90% di tempo di attività per i macchinari di primario utilizzo in ognuna delle fasi operative fino al solo 10% di effettiva emissione sonora per quelli meno utilizzati (ad esempio i camion che giungono in cantiere e poi vi rimangono ma a motore spento fino alla loro successiva ripartenza).

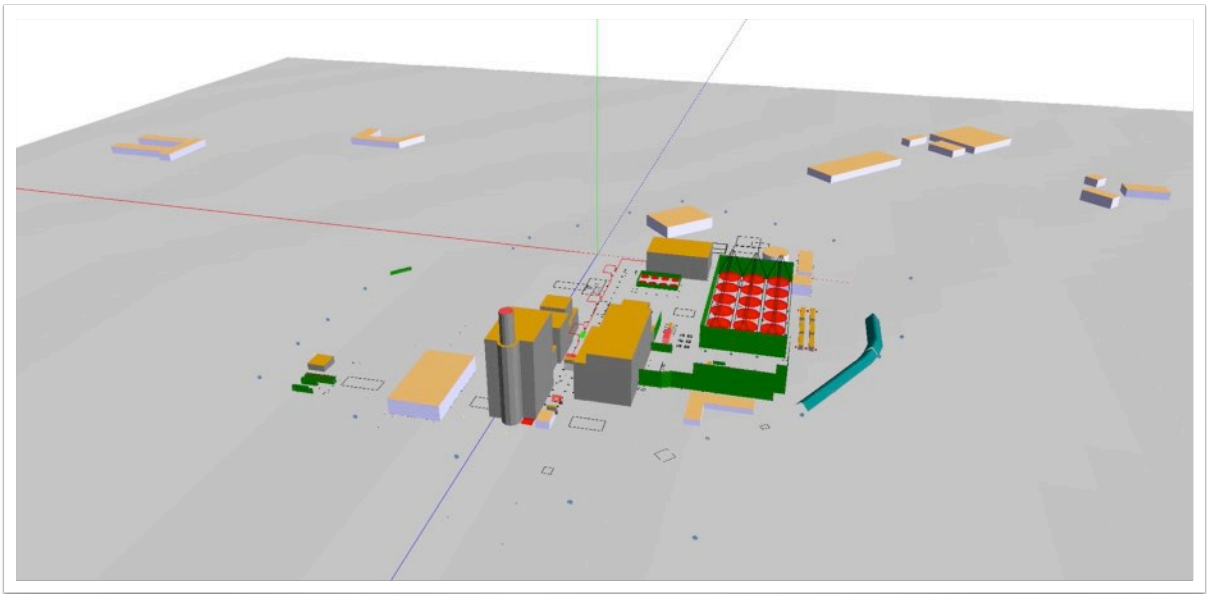
I diagrammi temporali di attività dei macchinari sono riportati nell'allegato B.

5. METODOLOGIA OPERATIVA PER LO STUDIO ACUSTICO PREVISIONALE

Sulla base dei dati acustici precedentemente descritti, della natura dei luoghi e della tipologia di mezzi d'opera è possibile effettuare delle previsioni quantitative relative alle future emissioni ed immissioni sonore dall'area di intervento verso i ricettori di riferimento. Lo studio viene sviluppato ricreando in un modello acustico al computer lo scenario 3D dell'area, inserendovi sia i ricettori che le fonti sonore. Il modello permette di eseguire calcoli per i futuri scenari operativi e di giungere, quindi, alla quantificazione previsionale dei livelli sonori per le differenti fasi delle lavorazioni.

In particolare nel modello acustico dell'area di studio sono inseriti - come sorgenti sonore - i macchinari di cantiere, gli utensili, le aree di lavoro, i mezzi d'opera etc.... in un contesto in cui è presente, ovviamente, anche l'insieme degli edifici e degli impianti della centrale come è possibile osservare dalle viste 3D del modello acustico qui di seguito riportate a titolo illustrativo.





II. Viste 3D in falsi colori del modello acustico generate dal software di simulazione SoundPLAN V.8.2. Si osservano in particolare nel modello il nuovo argine in progetto ed i rilevati ferroviari oltre che gli edifici presenti nell'area.

Il calcolo acustico della propagazione del rumore in funzione della distanza tra sorgente e ricettori ed in generale su tutto il territorio interessato viene eseguito per mezzo degli algoritmi di calcolo informatizzato ed in particolare grazie alla metodologia indicata dalla norma ISO 9613-2 con tecnica di ray-tracing per mezzo del software SoundPLAN V.8.2.

5.1. Applicazione del ray-tracing alla propagazione del campo sonoro

I software che gestiscono il calcolo della propagazione del campo sonoro sul territorio sono dei veri e propri software CAD dotati di una interfaccia grafica per il disegno ma comprendono anche al loro interno un sistema GIS (Sistema informativo territoriale) che contiene tutte le informazioni sulle dimensioni di ogni oggetto modellizzato e sulle sue proprietà acustiche attive (di emissione sonora) e passive (di assorbimento o riflessione).

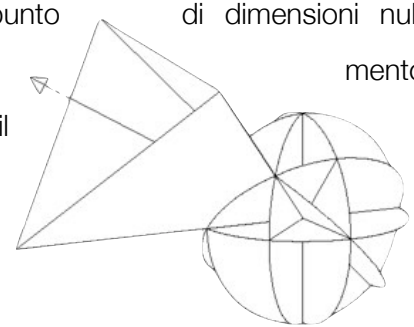
A corredo dei software vengono forniti inoltre database contenenti le caratteristiche acustiche di base di molti materiali e tipologie di terreni utili per i calcoli.

5.1.1. Sintesi dell'algoritmo di calcolo.

La principale peculiarità dei software di ray-tracing è l'utilizzo di raggi sonori costituiti da fasci conici o piramidali. La generazione dei fasci è di tipo isotropo come rappresentato schematicamente nella seguente figura (per il caso di fasci piramidali). Ciò significa che si può partire da un

numero minimo di fasci pari ad 8 (gli 8 ottanti di una sfera), ed incrementare il numero per potenze di 2: 16, 32, 64, etc. Chiaramente il tempo di calcolo cresce con diretta proporzionalità al numero di piramidi tracciate ma i software consentono calcoli accurati anche con poche centinaia di fasci.

Il tracciamento del raggio centrale di ciascun fascio avviene seguendo le leggi di riflessione dell'acustica geometrica (legge di Snell) e, a seconda del materiale dell'oggetto su cui impatta il raggio, viene calcolata l'aliquota di energia riflessa ed assorbita. La verifica dell'impatto sui ricevitori avviene quando uno di essi (schematizzato da un punto di dimensioni nulle) si viene a trovare all'interno del fascio in corso di tracciamento. Se si verifica la condizione di arrivo di energia sul ricevitore, il contributo ricevuto viene memorizzato in una opportuna struttura di dati che provvede a comporre man mano il livello sonoro finale (risultato del calcolo).

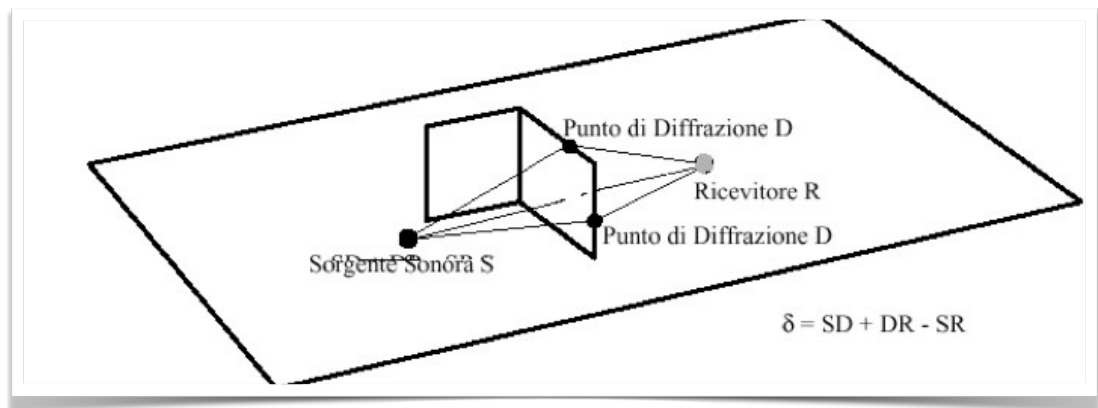


Vi è inoltre la possibilità di assegnare proprietà fonoisolanti a determinati oggetti come ad esempio a superfici verticali al fine di poter modellizzare efficacemente ad esempio le schermature acustiche.

Quando un raggio sonoro colpisce una di queste superfici, vengono attivati ulteriori controlli, onde verificare se dietro di essa si trova un ricevitore. In tale caso, si calcola il contributo sullo stesso fornito dall'onda sonora che ha attraversato la superficie (in base al potere fonoisolante della stessa). Si verifica poi se la superficie presenta bordi liberi, ed in caso affermativo viene portato un ulteriore contributo di energia al ricevitore a partire da ciascun bordo libero, calcolato in base alle leggi della diffrazione o con altre formule analitiche o di progressiva approssimazione (algoritmi di ottimizzazione). Ad esempio può essere applicata la formula di Maekawa.

$$I_{diff} = I \cdot \frac{\tanh \sqrt{2 \cdot \pi \cdot |N|}}{\sqrt{10} \cdot \sqrt{2 \cdot \pi \cdot |N|}} \quad ; \quad N = \frac{2 \cdot \delta \cdot f}{c_0} \quad (\text{n}^\circ \text{ di Fresnel})$$

La seguente figura mostra le traiettorie dei raggi che vengono tracciati in questi casi (diffratti ed attraversanti).



III. Esempio: schema di calcolo informatizzato degli effetti schermanti di una barriera acustica

6. SIMULAZIONI DEGLI SCENARI DI PROGETTO E RISULTATI DEI CALCOLI ACUSTICI PREVISIONALI

Gli scenari di progetto da utilizzare come riferimento per la valutazione previsionale dell'impatto acustico del cantiere sono stati individuati da parte dei responsabili della centrale sulla base del cronoprogramma delle attività previste e tenendo in considerazione la necessità o meno di impiegare macchinari e mezzi d'opera rumorosi.

Dall'analisi del cantiere così sviluppata sono emerse le 12 fasi già precedentemente descritte al capitolo 3 del presente documento.

Per lo sviluppo del calcolo acustico previsionale a riguardo di ognuna di esse si è provveduto ad individuare quali macchinari e mezzi d'opera risultassero effettivamente di potenziale impiego così da ricreare uno scenario operativo - nell'ambito del modello di calcolo - in cui essi sono attivi e, pertanto, acusticamente emissivi con riferimento ai diagrammi temporali di funzionamento riportati in allegato C.

6.1. Risultati dei calcoli previsionali

I risultati dei calcoli acustici previsionali sono riportati in forma tabellare nelle schede riassuntive dell'allegato C e, in forma grafica, nelle tavole da Tav.01 a Tav.12 dell'allegato D.

6.1.1. Indicazioni per la lettura delle tabelle dei risultati di cui all'allegato C.

Nelle tabelle dell'allegato C - una tabella per ogni fase di cantiere - è riportato per ogni punto di riferimento alla recinzione e per ogni ricettore di riferimento il livello sonoro calcolato dal modello relativamente al contributo del cantiere alla composizione del livello sonoro (emissione del solo cantiere). Per quelle fasi di lavoro del cantiere per le quali è prevista la concomitanza con il funzionamento della centrale Engie si riporta in tabella il livello sonoro misurato durante la più recente campagna di rilevazioni fonometriche eseguita per il rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA). La somma dei contributi della centrale (dato acustico misurato sul campo in termini di percentile L_{90} come da protocollo AIA) e del futuro cantiere (dato calcolato dal modello) fornisce il contributo complessivo delle due sorgenti sonore. Il dato complessivo così ricavato può essere confrontato con il limite di emissione sonora per il singolo punto di riferimento (sia esso fronte edificio o alla recinzione); per i punti in facciata degli edifici ricettori il livello sonoro

così calcolato può essere confrontato con la soglia di applicabilità del limite differenziale di immissione sonora in abitazione a finestre aperte che, per il periodo diurno è pari a 50dB(A) e che, se riportata in facciata è stimata pari a 53dB(A). Questo perché - così come indicato dalla norma UNI-TS 11143-7 all'interfaccia esterno-interno di una finestra aperta si possono riscontrare almeno 5dB di differenza di livello sonoro ma, nel caso in esame, si intendono cautelativamente considerare soli 3dB in quanto ogni stima previsionale è potenzialmente affetta da una incertezza di almeno 2dB. Ovviamente, per quelle fasi di cantiere per le quali la centrale si prevede ferma sarà il solo livello sonoro indotto da macchinari e mezzi d'opera ad essere utilizzato per il confronto con il limite di emissione sonora e con la soglia di applicabilità del limite differenziale di immissione ai ricettori.

Si specifica che i dati calcolati dal modello e riportati nelle tabelle sono riferiti all'orario standard di lavoro 8:00-12:00 e 13:00-17:00. È importante tuttavia ricordare che qualora l'orario di lavoro effettivo risultasse differente, i dati così calcolati sono comunque sempre rappresentativi delle emissioni sonore del cantiere durante l'orario di effettiva lavorazione, qualunque esso sia. Questo perché il risultato del calcolo acustico svolto è relativo al solo orario 8:00-12:00 e 13:00-17:00 senza tenere conto di pause intermedie (ora di pranzo esclusa dal calcolo) e delle ore del giorno antecedenti l'inizio delle lavorazioni e successive al loro termine).

6.1.2. Indicazioni per la lettura delle tavole grafiche di distribuzione del campo acustico di cui all'allegato D.

Nelle tavole grafiche dell'allegato D è riportata la distribuzione del campo acustico alla quota di 4m da terra generata dalle sorgenti sonore di pertinenza del solo cantiere. In facciata dei ricettori ed ai punti di riferimento AIA alla recinzione sono riportati in tavola i livelli sonori calcolati dal modello ed arrotondati all'unità per ragioni di spazio grafico sul disegno.

Le tavole grafiche costituiscono così un supporto visivo di immediata comprensione delle emissioni sonore del cantiere. Il dato acustico riportato fa riferimento allo scenario di effettiva attività del cantiere in cui i mezzi d'opera, i macchinari e gli utensili sono attivi per una percentuale di tempo di lavoro così come riportato dai diagrammi temporali di cui all'allegato B. Si ricorda che, come già specificato al paragrafo precedente, i livelli sonori riportati sui disegni sono riferiti all'orario standard di lavoro 8:00-12:00 e 13:00-17:00. È importante tuttavia ricordare che qualora l'orario di lavoro effettivo risultasse differente i dati così calcolati sono comunque sempre rappresentativi delle emissioni sonore del cantiere durante l'orario di effettiva lavorazione, qualunque esso sia.

7. CONCLUSIONI

Lo studio acustico relativo alle attività di revamping della centrale termoelettrica Engie di Leini ha permesso di quantificare - a livello di calcolo previsionale - le emissioni sonore in occasione delle principali tipologie di lavorazioni potenzialmente rumorose.

Sono state analizzate in dettaglio le differenti fasi operative di lavorazione sul campo secondo le indicazioni fornite dai responsabili delle attività stesse che hanno eseguito una pre-analisi per individuare le attività in cui è necessario l'impiego di macchinari ed attrezzature potenzialmente critiche sotto il profilo delle emissioni sonore.

Sulla base dei dati acustici di emissione sonora di mezzi d'opera, macchinari ed utensili assimilabili a quelli di possibile utilizzo ricavati dalla banca dati di "F.S.C. Torino" (Ente Bilaterale del Settore Edile) oppure misurati in occasione di lavorazioni presso altri cantieri e presso cave di inerti, sono stati ricreati gli scenari di simulazione delle future attività (uno per ogni fase).

In ogni scenario è stata simulata una situazione di contemporaneità di utilizzo di più fonti sonore (macchinari) secondo diagrammi temporali di utilizzo dei medesimi che prevedono - a seconda delle lavorazioni - un loro utilizzo più o meno prolungato nel corso della giornata lavorativa "tipo" presa in considerazione.

I risultati dei calcoli acustici previsionali hanno evidenziato in alcuni casi lievi elementi di possibile criticità acustica (limitati superamenti dei limiti alla sola recinzione); in altri casi sono state viceversa evidenziate possibili criticità di maggiore rilevanza che possono coinvolgere anche i ricettori residenziali a minore distanza dalla centrale in termini di superamento sulle loro facciate dei limiti di emissione sonora con riferimento all'orario di attività del cantiere e del possibile superamento del limite differenziale a finestre aperte in abitazione.

Nella tabella riassuntiva seguente sono riportati i risultati conseguiti per ogni scenario operativo ed il relativo grado di criticità ad esso associabile secondo i seguenti criteri:

- **Grado Nullo:** nessun superamento previsto dei limiti.
- **Grado Lieve:** soli superamenti dei limiti di emissione sonora alla recinzione o al ricettore diroccato e criticità potenzialmente legata al solo superamento del limite differenziale presso gli altri ricettori.

- **Grado Medio:** possibili superamenti del limite di emissione e differenziale presso il ricettore R03 (fortemente influenzato dal traffico) e possibili superamenti del solo limite differenziale ai ricettori R02 ed R04 (lontani dalla viabilità).
- **Grado Elevato:** possibili superamenti d del limite di emissione e differenziale in anche solo uno dei ricettori R02 ed R04.

I risultati della valutazione previsionale - espressi in termini di grado di criticità assegnato ad ognuno degli scenari operativi tenendo conto della specificità del sito in oggetto e della natura e sensibilità dei differenti ricettori presenti - costituiscono il riferimento su cui impostare il piano di monitoraggio acustico delle attività di cantiere.

Torino, lunedì 16 ottobre 2023

Ing. Marco Gamarra (Studio MRG)

Ordine Ingegneri della Provincia di Torino n.7283K

Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n.4642

Sintesi delle potenziali criticità acustiche per gli scenari operativi di riferimento							
Scenario operativo	Possibile durata prevista delle attività effettivamente emissive	Numero postazioni alla recinzione in cui si prevede il superamento dei limiti di emissione sonora	Ricettore esterno 1 (*): possibili elementi di criticità	Ricettore esterno 2: possibili elementi di criticità	Ricettore esterno 3 (**): possibili elementi di criticità	Ricettore esterno 4: possibili elementi di criticità	Grado di criticità dello scenario operativo
			(*) edificio diroccato e disabitato		(**) edificio fortemente influenzato dal traffico sulla S.P.3		[Nullo; Lieve; Medio; Elevato]
1	1-2 settimane	4	Emissione + differenziale	--	Emissione + differenziale	Differenziale	Medio
2	1-2 settimane	0	--	--	Emissione + differenziale	Differenziale	Medio
3	1-2 settimane	0	--	--	Emissione + differenziale	Differenziale	Medio
4 ⁽¹⁾	alcune settimane	2	--	--	--	Differenziale	Lieve
5	1-2 giorni	4	--	--	Emissione + differenziale	Emissione + differenziale	Elevato
6	1-2 giorni	8	--	Emissione + differenziale	Emissione + differenziale	Emissione + differenziale	Elevato
7 ⁽²⁾	1 settimana	1	--	--	Differenziale	--	Lieve
8	alcune settimane	0	--	--	--	--	Nullo
9	1-2 settimane	0	--	--	Differenziale	--	Lieve
10	1-2 settimane	3	Differenziale	--	--	--	Lieve
11 ⁽²⁾	alcune settimane	5	Differenziale	Differenziale	Emissione + differenziale	Emissione + differenziale	Elevato
12 ⁽³⁾	alcune settimane	5	Emissione + differenziale	Emissione + differenziale	Emissione + differenziale	Emissione + differenziale	Elevato

(¹) Scenario di possibile contemporaneità di più lavorazioni in differenti aree della centrale. Si tratta tuttavia di attività di tipo principalmente manuale e che in parte si svolgono all'interno degli edifici

(²) Scenario che prevede brevi eventi impulsivi nel numero di alcuni eventi/giorno. Il grado di criticità lieve è assegnato anche a causa di questa caratteristica che ne limita l'impatto nel tempo

(³) Attività allo stato attuale NON confermate

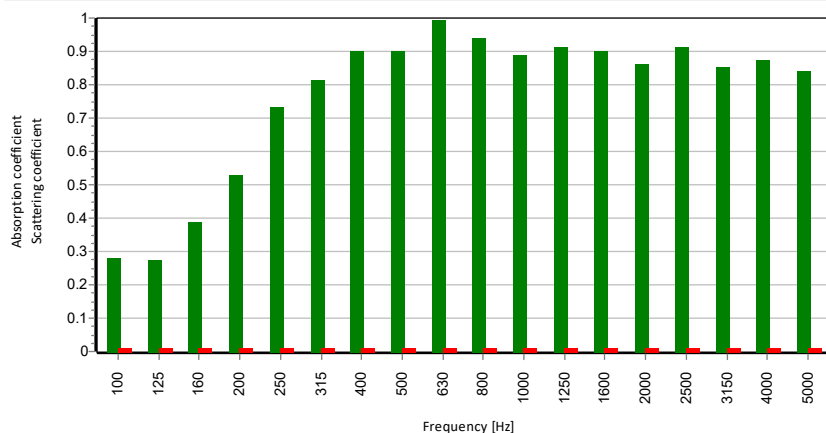
Allegato A

Spettri sonori utilizzati per i calcoli previsionali

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

AbsoX.abs - SoundPLAN Absorption Library

2 : Pannelli fonoassorbenti interno locale caldaia

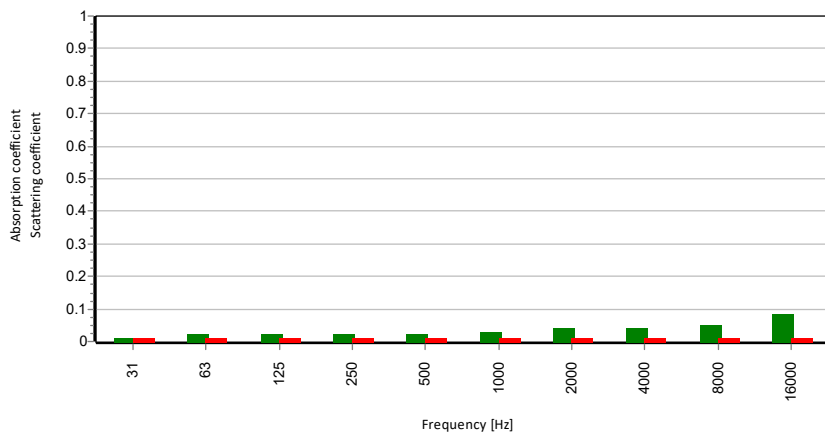


	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz
Abs. coeff.	0.280	0.270	0.390	0.530	0.730	0.810	0.900	0.900	0.990
Scat. coeff.	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Abs. coeff.	0.940	0.890	0.910	0.900	0.860	0.910	0.850	0.870	0.840
Scat. coeff.	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

AbsoX.abs - SoundPLAN Absorption Library

3 : pavimenti e superfici in cemento



	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Abs. coeff.	0.010	0.020	0.020	0.020	0.020	0.030	0.040	0.040	0.050
Scat. coeff.	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Abs. coeff.	0.080								
Scat. coeff.	0.010								

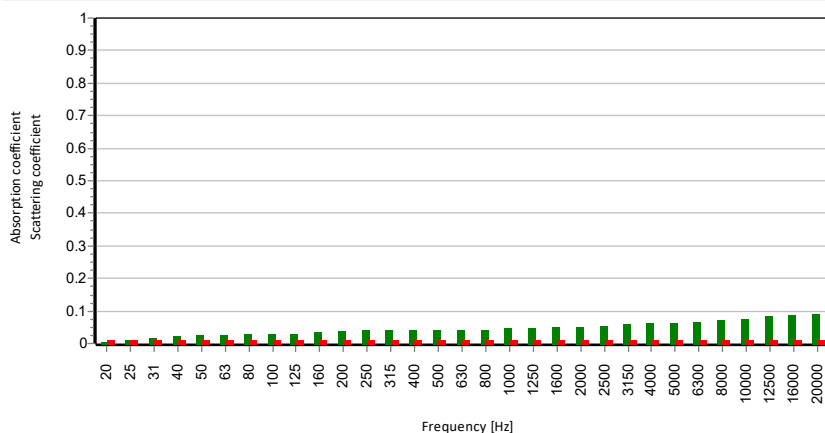
Assigned groups

Wall
Ceiling

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

AbsoX.abs - SoundPLAN Absorption Library

4 : Superfici in metallo

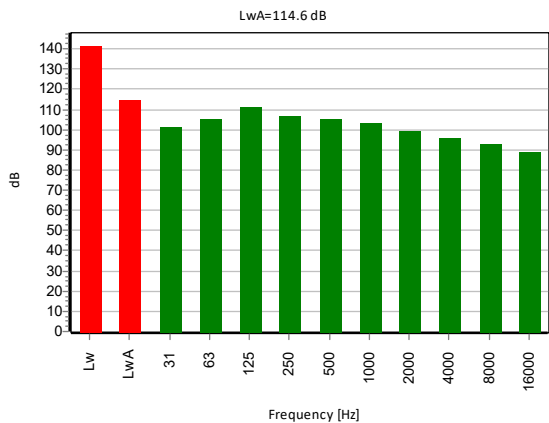


	20Hz	25Hz	31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz
Abs. coeff.	0.005	0.010	0.015	0.020	0.023	0.025	0.027	0.028	0.030
Scat. coeff.	0.010 1.60E-7	0.010 2.00E-7	0.010 2.50E-7	0.010 3.15E-7	0.010 4.00E-7	0.010 5.00E-7	0.010 6.30E-7	0.010 8.00E-7	0.010 1.0E-6
Abs. coeff.	0.033	0.036	0.040	0.040	0.040	0.040	0.042	0.043	0.045
Scat. coeff.	0.010 1.75E-7	0.010 1.6E-7	0.010 2.0E-7	0.010 2.5E-7	0.010 3.15E-7	0.010 4.0E-7	0.010 5.0E-7	0.010 6.3E-7	0.010 8.0E-7
Abs. coeff.	0.046	0.048	0.050	0.053	0.056	0.060	0.063	0.066	0.070
Scat. coeff.	0.010 1.0E-7	0.010 1.75E-7	0.010 1.6E-7	0.010 2.0E-7	0.010 2.5E-7	0.010	0.010	0.010	0.010
Abs. coeff.	0.075	0.080	0.085	0.090					
Scat. coeff.	0.010	0.010	0.010	0.010					

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

33 : ESCAVATORE_HITACHI_ZAXIS 350 LCN_[952-RPO] CON MARTELLONE demolizione plinto in



Unit	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	101.4	104.8	111.1	106.7	105.3	103.2	99.4	95.7	92.2	88.3
Sum										
114.6										

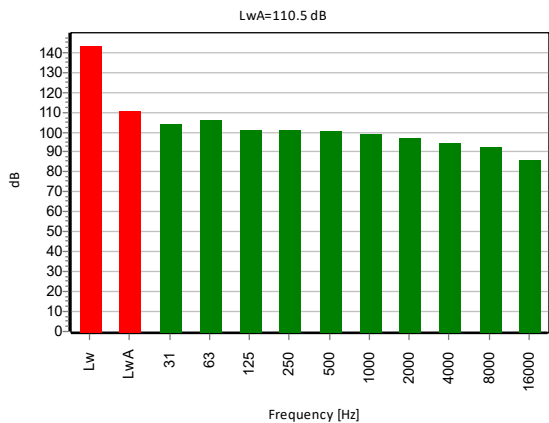
Properties

Height above ground [m]: -
 Standard deviation [dB]: -

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

34 : ESCAVATORE_CATERPILLAR_318B LN_[950-RPO] CON BENNA movimentazione materie



Unit	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	103.4	105.7	100.9	101.1	100.3	99.1	97.0	94.0	92.4	85.9
Sum										
110.5										

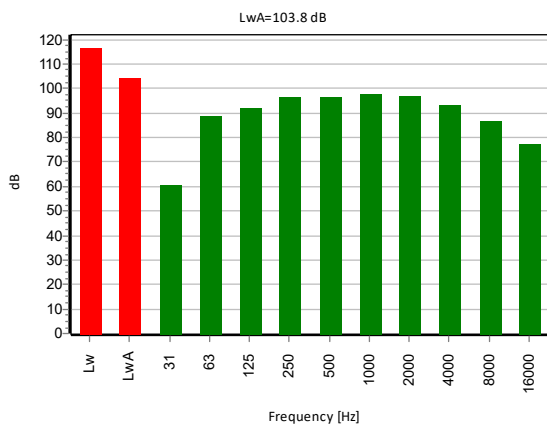
Properties

Height above ground [m]: -
 Standard deviation [dB]: -

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

35 : Pala meccanica gommata Caterpillar 906H



Unit	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	60.6	88.8	92.0	96.5	96.3	97.4	96.9	92.9	86.7	77.5
Sum										
103.8										

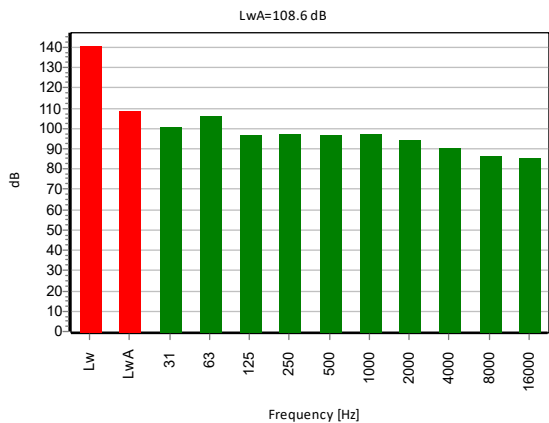
Properties

Height above ground [m]: -
 Standard deviation [dB]: -

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

36 : AUTOCARRO_MERCEDES BENZ_ACTROS 3343_[949-RPO] motore a medio regime



Unit	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	100.5	105.7	96.8	96.9	96.7	97.4	94.2	90.1	85.8	85.2
Sum										
108.6										

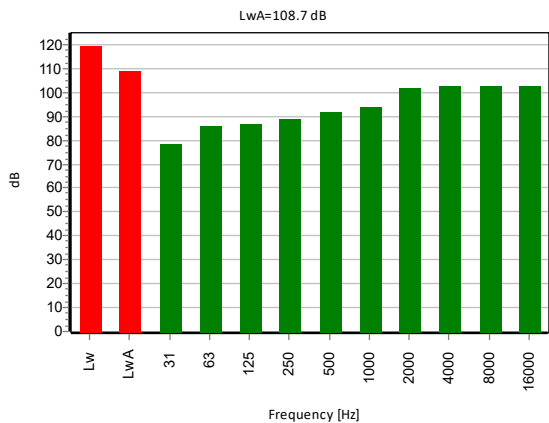
Properties

Height above ground [m]: -
 Standard deviation [dB]: -

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

37 : SEGA CIRCOLARE_EURO TSC_OZO_[981-RPO] taglio tavole di legno



Unit	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	78.0	85.8	86.4	88.6	91.3	93.9	101.6	102.5	102.6	102.7
Sum										
108.7										

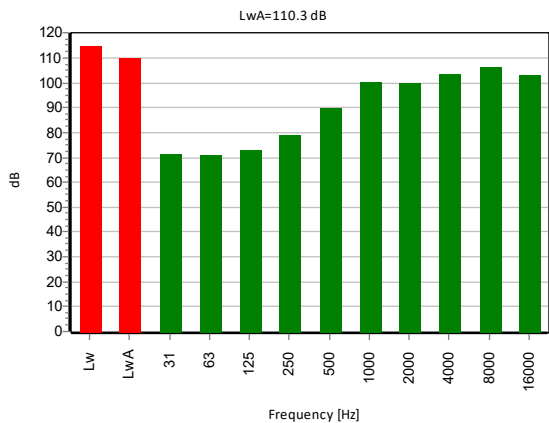
Properties

Height above ground [m]: -
 Standard deviation [dB]: -

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

38 : SMERIGLIATRICE_MILWAUKEE_AG 20-230_[927-RPO] taglio ferro



Unit	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	71.4	70.7	73.2	79.0	89.6	100.6	100.1	103.7	106.2	102.8
Sum										
110.3										

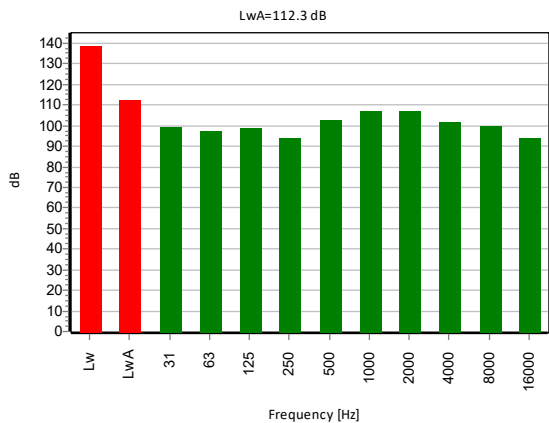
Properties

Height above ground [m]: -
 Standard deviation [dB]: -

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

39 : AUTOBETONIERA_VOLVO_FM 12-420_[947-RPO] velocità di rotazione 15 giri/min.



Unit	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	99.1	97.4	98.5	93.7	102.4	107.2	107.1	101.6	99.6	94.2
Sum										
112.3										

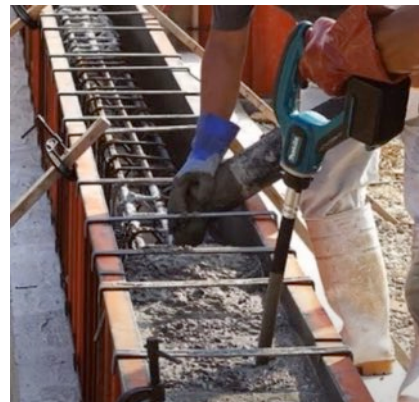
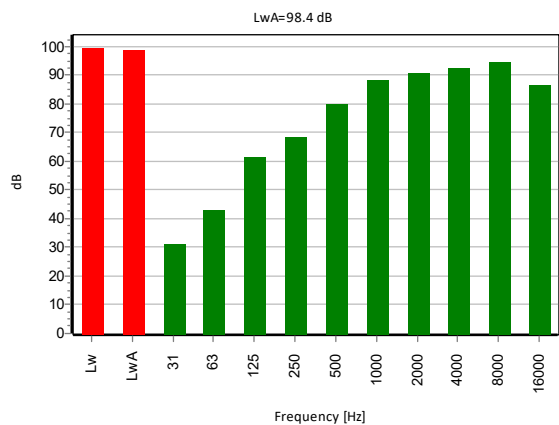
Properties

Height above ground [m]: -
 Standard deviation [dB]: -

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

40 : Vibratore cls



Unit	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	31.0	43.0	61.6	68.5	79.9	88.2	90.8	92.4	94.4	86.6
Sum										
	98.4									

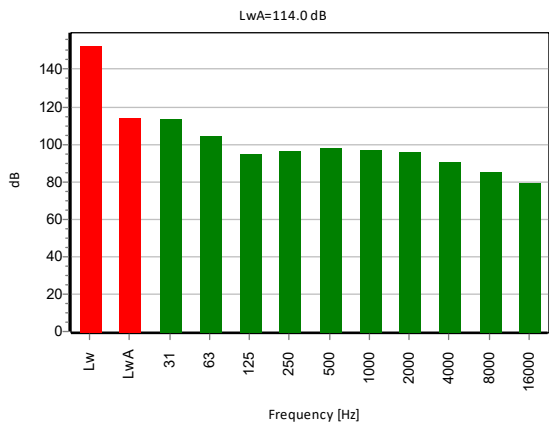
Properties

Height above ground [m]: -
 Standard deviation [dB]: -

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

41 : CARRELLO ELEVATORE_MANITOU_MVT 1330 S_[944-RPO] mezzo fermo, regime motore medio



Unit	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	113.0	104.2	94.9	96.4	97.8	97.1	95.4	90.5	84.6	79.0
Sum										
114.0										

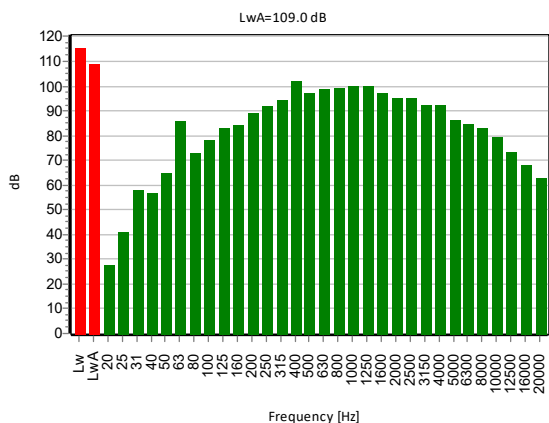
Properties

Height above ground [m]: -
 Standard deviation [dB]: -

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

42 : Compensore Atlas Copco XAS186



Unit	20Hz	25Hz	31Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
dB(A)/Lw/unit	27.7	41.0	57.7	56.6	64.7	86.0	73.0	78.0	83.1	84.2
Unit	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz	800Hz	1kHz	1.25kHz	1.6kHz
dB(A)/Lw/unit	89.0	91.6	94.6	102.1	97.3	98.9	99.2	100.0	100.0	97.2
Unit	2kHz	2.5kHz	3.15kHz	4kHz	5kHz	6.3kHz	8kHz	10kHz	12.5kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	94.9	95.0	92.1	92.1	86.2	84.8	83.0	79.5	73.2	67.8
Unit	20kHz	Sum								
dB(A)/Lw/unit	62.3	109.0								

Properties

Height above ground [m]: -
Standard deviation [dB]: -

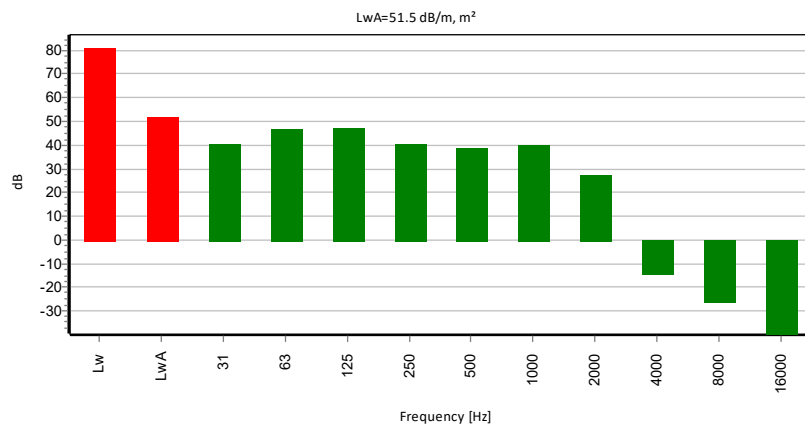
Assigned groups

Macchinari da cava

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

45 : Pulizia caldaia (Cantiere 07) da pannelli edificio (rev2 solo lamierino esterno)



Unit	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
dB(A)/Lw/m, m ²	40.7	46.9	47.0	40.5	38.9	40.1	27.3	-13.9	-26.0	-39.5
Sum										
	51.5									

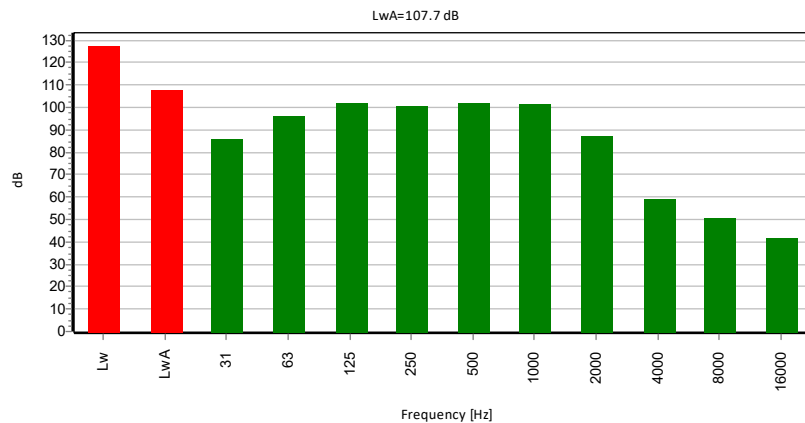
Properties

Height above ground [m]: -
 Standard deviation [dB]: -

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

EmisX.abs - SoundPLAN Emission Library

46 : Pulizia caldaia (Cantiere 07) da portone (rev 2 solo lamierino esterno case)



Unit	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
dB(A)/Lw/unit	85.6	95.8	101.9	100.4	101.8	101.0	87.2	59.0	50.9	41.4
Sum										
107.7										

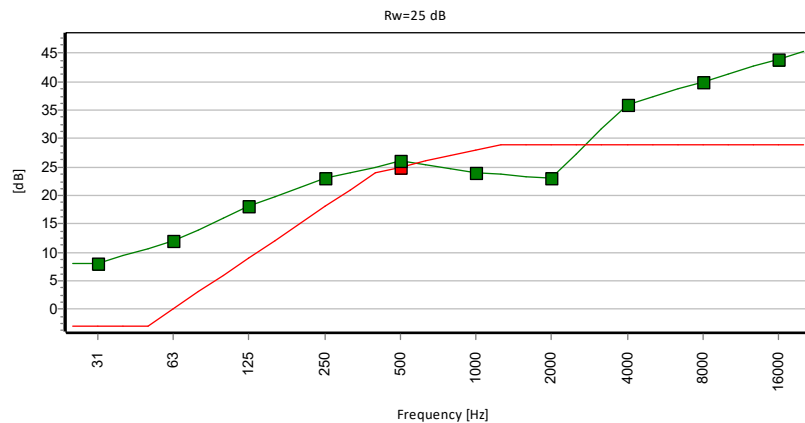
Properties

Height above ground [m]: -
 Standard deviation [dB]: -

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

TransX.abs - SoundPLAN Transmission Library

1 : Pannelli edificio caldaia



Rw	C	Ctr	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz
25.0	-1.0	-2.0	8.0	12.0	18.0	23.0	26.0	24.0	23.0
4kHz	8kHz	16kHz							
36.0	40.0	44.0							

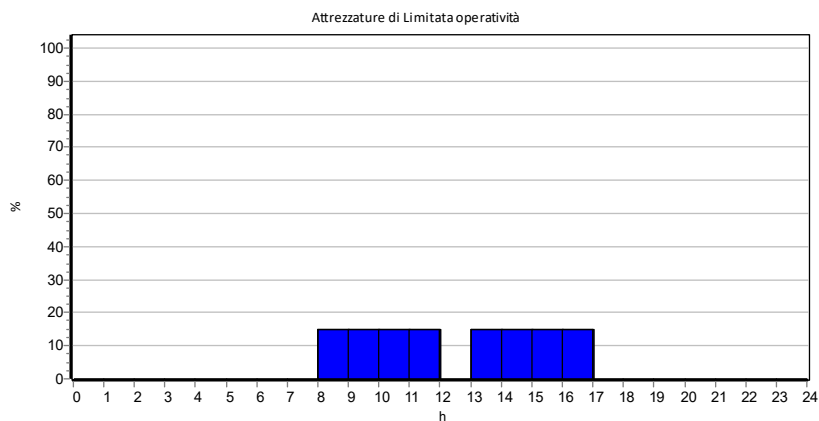
Allegato B

*Diagrammi temporali di operatività delle
sorgenti sonore*

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

Time.abs - SoundPLAN Time Histogram Library

1 : Attrezzature di Limitata operatività

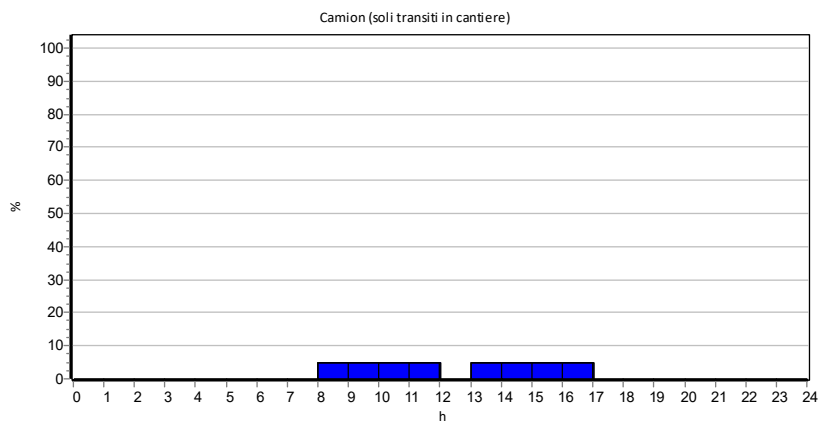


hour	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
hour	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
%	15.00	15.00	15.00	15.00	0.00	15.00	15.00	15.00
hour	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
%	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

Time.abs - SoundPLAN Time Histogram Library

2 : Camion (soli transiti in cantiere)

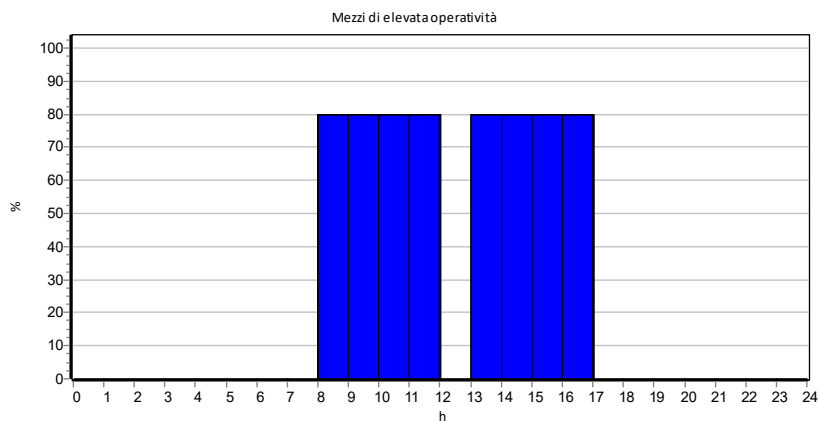


hour	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
hour	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
%	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	5.00	5.00	5.00
hour	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
%	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

Time.abs - SoundPLAN Time Histogram Library

3 : Mezzi di elevata operatività

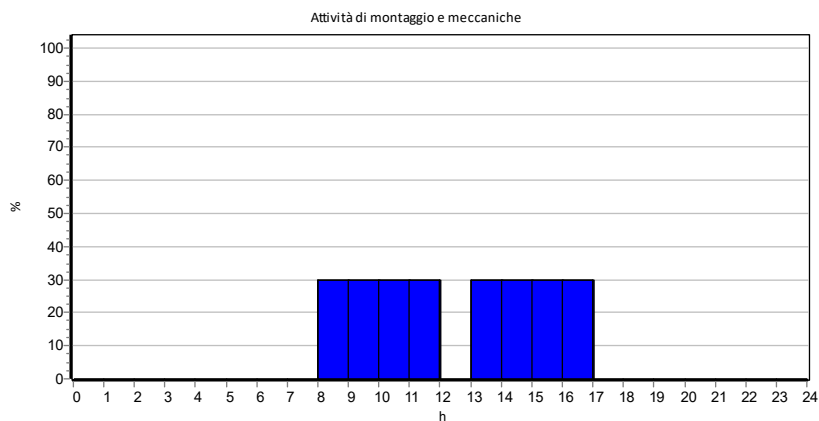


hour	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
hour	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
%	80.00	80.00	80.00	80.00	0.00	80.00	80.00	80.00
hour	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
%	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ENGIE Leini - SIA Cantiere revamping

Time.abs - SoundPLAN Time Histogram Library

4 : Attività di montaggio e meccaniche



hour	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
hour	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
%	30.00	30.00	30.00	30.00	0.00	30.00	30.00	30.00
hour	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
%	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Allegato C

*Tabelle riassuntive dei risultati dei calcoli
acustici previsionali*

Scenario di cantiere n.1 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie ON

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	55	51.7	50.6	56.3	--	--
2	--	F02	--	65	53.3	51.7	48.8	54.6	--	--
3	--	F03	--	65	53.7	54.1	49.4	55.1	--	--
4	--	F04	--	65	50.8	55.6	51.8	54.3	--	--
5	--	F05	--	65	46.2	57.9	51.2	52.4	--	--
6	--	F06	--	65	58.8	56.8	52.6	59.7	--	--
7	--	F07	--	65	61.8	58.1	56.3	62.9	--	--
8	--	F08	--	65	61.9	57.1	55.1	62.7	--	--
9	--	F09	--	65	62.5	58.3	56.1	63.4	--	--
10	--	F10	--	60	49.9	58.6	54.4	55.7	--	--
11	--	F11	--	65	58.8	54.8	52	59.6	--	--
12	--	F12	--	65	57.6	56.2	54.2	59.2	--	--
13	--	F13	--	65	58.7	55.9	54.2	60.0	--	--
14	--	F14	--	65	60.5	57	55.8	61.8	--	--
15	--	F15	--	65	70.3	53.4	52.4	70.4	--	--
16	--	F16	--	65	79.6	51.4	48.5	79.6	--	--
17	--	F17	--	65	72.4	53.6	53.1	72.5	--	--
18	--	F18	--	65	67.4	52.9	52.5	67.5	--	--
19	--	F19	--	65	63.2	57.7	57.2	64.2	--	--
20	--	F20	--	65	56	55.6	54.8	58.5	--	--
21	--	F21	--	65	55.8	53.2	56.7	59.3	--	--
22	--	F22	--	65	55.3	52.4	51.9	56.9	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	57.9	45.7	44.4	58.1	53	SI
24	F 1	R02	NE	55	47.1	51.3	46.5	49.8	53	NO
26	F 1	R03 (**)	NW	55	54	68.4	52.2	56.2	53	SI
27	F 1	R04	W	55	51.5	53.9	51.5	54.5	53	SI
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione			Colore rosso se eccede limite di emissione		Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

Scenario di cantiere n.2 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie ON

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	58.2	51.7	50.6	58.9	--	--
2	--	F02	--	65	55.1	51.7	48.8	56.0	--	--
3	--	F03	--	65	55.6	54.1	49.4	56.5	--	--
4	--	F04	--	65	54.7	55.6	51.8	56.5	--	--
5	--	F05	--	65	46.8	57.9	51.2	52.5	--	--
6	--	F06	--	65	58.7	56.8	52.6	59.7	--	--
7	--	F07	--	65	62.6	58.1	56.3	63.5	--	--
8	--	F08	--	65	62.4	57.1	55.1	63.1	--	--
9	--	F09	--	65	63.2	58.3	56.1	64.0	--	--
10	--	F10	--	60	47.3	58.6	54.4	55.2	--	--
11	--	F11	--	65	56.2	54.8	52	57.6	--	--
12	--	F12	--	65	54.8	56.2	54.2	57.5	--	--
13	--	F13	--	65	55.9	55.9	54.2	58.1	--	--
14	--	F14	--	65	54.3	57	55.8	58.1	--	--
15	--	F15	--	65	53.4	53.4	52.4	55.9	--	--
16	--	F16	--	65	51.5	51.4	48.5	53.3	--	--
17	--	F17	--	65	59.7	53.6	53.1	60.6	--	--
18	--	F18	--	65	55.7	52.9	52.5	57.4	--	--
19	--	F19	--	65	65.7	57.7	57.2	66.3	--	--
20	--	F20	--	65	59.5	55.6	54.8	60.8	--	--
21	--	F21	--	65	59.5	53.2	56.7	61.3	--	--
22	--	F22	--	65	57.3	52.4	51.9	58.4	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	51.5	45.7	44.4	52.3	53	NO
24	F 1	R02	NE	55	49.8	51.3	46.5	51.5	53	NO
26	F 1	R03	NW	55	53.7	68.4	52.2	56.0	53	SI
27	F 1	R04	W	55	50.2	53.9	51.5	53.9	53	SI
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione			Colore rosso se eccede limite di emissione		Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

Scenario di cantiere n.3 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie ON

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	55	51.7	50.6	56.3	--	--
2	--	F02	--	65	53.5	51.7	48.8	54.8	--	--
3	--	F03	--	65	53.7	54.1	49.4	55.1	--	--
4	--	F04	--	65	50.9	55.6	51.8	54.4	--	--
5	--	F05	--	65	48	57.9	51.2	52.9	--	--
6	--	F06	--	65	60.7	56.8	52.6	61.3	--	--
7	--	F07	--	65	64.6	58.1	56.3	65.2	--	--
8	--	F08	--	65	64.2	57.1	55.1	64.7	--	--
9	--	F09	--	65	64	58.3	56.1	64.7	--	--
10	--	F10	--	60	47.5	58.6	54.4	55.2	--	--
11	--	F11	--	65	56.1	54.8	52	57.5	--	--
12	--	F12	--	65	55	56.2	54.2	57.6	--	--
13	--	F13	--	65	56.1	55.9	54.2	58.3	--	--
14	--	F14	--	65	54.6	57	55.8	58.3	--	--
15	--	F15	--	65	53.8	53.4	52.4	56.2	--	--
16	--	F16	--	65	52.9	51.4	48.5	54.2	--	--
17	--	F17	--	65	60.4	53.6	53.1	61.1	--	--
18	--	F18	--	65	55.4	52.9	52.5	57.2	--	--
19	--	F19	--	65	55.8	57.7	57.2	59.6	--	--
20	--	F20	--	65	54.6	55.6	54.8	57.7	--	--
21	--	F21	--	65	55.5	53.2	56.7	59.2	--	--
22	--	F22	--	65	55.2	52.4	51.9	56.9	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	49	45.7	44.4	50.3	53	NO
24	F 1	R02	NE	55	47	51.3	46.5	49.8	53	NO
26	F 1	R03	NW	55	55	68.4	52.2	56.8	53	SI
27	F 1	R04	W	55	50.2	53.9	51.5	53.9	53	SI
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione			Colore rosso se eccede limite di emissione		Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

Scenario di cantiere n.4 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie OFF

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	58.8	--	--	--	--	--
2	--	F02	--	65	56.8	--	--	--	--	--
3	--	F03	--	65	57.3	--	--	--	--	--
4	--	F04	--	65	55.4	--	--	--	--	--
5	--	F05	--	65	54.6	--	--	--	--	--
6	--	F06	--	65	62	--	--	--	--	--
7	--	F07	--	65	63.6	--	--	--	--	--
8	--	F08	--	65	63.4	--	--	--	--	--
9	--	F09	--	65	64	--	--	--	--	--
10	--	F10	--	60	51.1	--	--	--	--	--
11	--	F11	--	65	58.2	--	--	--	--	--
12	--	F12	--	65	56.8	--	--	--	--	--
13	--	F13	--	65	57.4	--	--	--	--	--
14	--	F14	--	65	56.7	--	--	--	--	--
15	--	F15	--	65	59.3	--	--	--	--	--
16	--	F16	--	65	68.9	--	--	--	--	--
17	--	F17	--	65	65.7	--	--	--	--	--
18	--	F18	--	65	60.1	--	--	--	--	--
19	--	F19	--	65	61	--	--	--	--	--
20	--	F20	--	65	58.2	--	--	--	--	--
21	--	F21	--	65	59.3	--	--	--	--	--
22	--	F22	--	65	57.5	--	--	--	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	52.8	--	--	--	53	NO
24	F 1	R02	NE	55	51.8	--	--	--	53	NO
26	F 1	R03	NW	55	54.5	--	--	--	53	SI
27	F 1	R04	W	55	51.2	--	--	--	53	NO
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione			Colore rosso se eccede limite di emissione		Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

Scenario di cantiere n.5 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie ON

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	55	51.7	50.6	56.3	--	--
2	--	F02	--	65	55.2	51.7	48.8	56.1	--	--
3	--	F03	--	65	55.7	54.1	49.4	56.6	--	--
4	--	F04	--	65	53.7	55.6	51.8	55.9	--	--
5	--	F05	--	65	53.6	57.9	51.2	55.6	--	--
6	--	F06	--	65	61.4	56.8	52.6	61.9	--	--
7	--	F07	--	65	63.6	58.1	56.3	64.3	--	--
8	--	F08	--	65	64.1	57.1	55.1	64.6	--	--
9	--	F09	--	65	64.9	58.3	56.1	65.4	--	--
10	--	F10	--	60	57.7	58.6	54.4	59.4	--	--
11	--	F11	--	65	65.5	54.8	52	65.7	--	--
12	--	F12	--	65	64.3	56.2	54.2	64.7	--	--
13	--	F13	--	65	67.8	55.9	54.2	68.0	--	--
14	--	F14	--	65	63.5	57	55.8	64.2	--	--
15	--	F15	--	65	58.5	53.4	52.4	59.5	--	--
16	--	F16	--	65	66	51.4	48.5	66.1	--	--
17	--	F17	--	65	59.7	53.6	53.1	60.6	--	--
18	--	F18	--	65	55.2	52.9	52.5	57.1	--	--
19	--	F19	--	65	55.7	57.7	57.2	59.5	--	--
20	--	F20	--	65	54.5	55.6	54.8	57.7	--	--
21	--	F21	--	65	55.4	53.2	56.7	59.1	--	--
22	--	F22	--	65	55	52.4	51.9	56.7	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	49	45.7	44.4	50.3	53	NO
24	F 1	R02	NE	55	48.3	51.3	46.5	50.5	53	NO
26	F 1	R03	NW	55	56.5	68.4	52.2	57.9	53	SI
27	F 1	R04	W	55	53.7	53.9	51.5	55.7	53	SI
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione			Colore rosso se eccede limite di emissione		Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

Scenario di cantiere n.6 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie ON

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	60.8	51.7	50.6	61.2	--	--
2	--	F02	--	65	62.7	51.7	48.8	62.9	--	--
3	--	F03	--	65	61	54.1	49.4	61.3	--	--
4	--	F04	--	65	58.4	55.6	51.8	59.3	--	--
5	--	F05	--	65	62.1	57.9	51.2	62.4	--	--
6	--	F06	--	65	68.5	56.8	52.6	68.6	--	--
7	--	F07	--	65	70	58.1	56.3	70.2	--	--
8	--	F08	--	65	70.8	57.1	55.1	70.9	--	--
9	--	F09	--	65	71.5	58.3	56.1	71.6	--	--
10	--	F10	--	60	63.2	58.6	54.4	63.7	--	--
11	--	F11	--	65	67.3	54.8	52	67.4	--	--
12	--	F12	--	65	66.8	56.2	54.2	67.0	--	--
13	--	F13	--	65	65.2	55.9	54.2	65.5	--	--
14	--	F14	--	65	62.6	57	55.8	63.4	--	--
15	--	F15	--	65	58.7	53.4	52.4	59.6	--	--
16	--	F16	--	65	57.2	51.4	48.5	57.7	--	--
17	--	F17	--	65	62.6	53.6	53.1	63.1	--	--
18	--	F18	--	65	56.2	52.9	52.5	57.7	--	--
19	--	F19	--	65	57.5	57.7	57.2	60.4	--	--
20	--	F20	--	65	57.5	55.6	54.8	59.4	--	--
21	--	F21	--	65	58.7	53.2	56.7	60.8	--	--
22	--	F22	--	65	58.2	52.4	51.9	59.1	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	51	45.7	44.4	51.9	53	NO
24	F 1	R02	NE	55	56.3	51.3	46.5	56.7	53	SI
26	F 1	R03	NW	55	63	68.4	52.2	63.3	53	SI
27	F 1	R04	W	55	59.7	53.9	51.5	60.3	53	SI
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione			Colore rosso se eccede limite di emissione		Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

Scenario di cantiere n.7 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie OFF

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	54.7	--	--	--	--	--
2	--	F02	--	65	53.1	--	--	--	--	--
3	--	F03	--	65	53.5	--	--	--	--	--
4	--	F04	--	65	50.5	--	--	--	--	--
5	--	F05	--	65	45.4	--	--	--	--	--
6	--	F06	--	65	58.6	--	--	--	--	--
7	--	F07	--	65	61.7	--	--	--	--	--
8	--	F08	--	65	61.5	--	--	--	--	--
9	--	F09	--	65	62.6	--	--	--	--	--
10	--	F10	--	60	50.3	--	--	--	--	--
11	--	F11	--	65	57.7	--	--	--	--	--
12	--	F12	--	65	55.8	--	--	--	--	--
13	--	F13	--	65	56.6	--	--	--	--	--
14	--	F14	--	65	55.1	--	--	--	--	--
15	--	F15	--	65	55.7	--	--	--	--	--
16	--	F16	--	65	69.4	--	--	--	--	--
17	--	F17	--	65	62.4	--	--	--	--	--
18	--	F18	--	65	59.1	--	--	--	--	--
19	--	F19	--	65	55.5	--	--	--	--	--
20	--	F20	--	65	54.3	--	--	--	--	--
21	--	F21	--	65	55.3	--	--	--	--	--
22	--	F22	--	65	54.9	--	--	--	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	48.9	--	--	--	53	NO
24	F 1	R02	NE	55	46.5	--	--	--	53	NO
26	F 1	R03	NW	55	54.2	--	--	--	53	SI
27	F 1	R04	W	55	49.8	--	--	--	53	NO
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione					Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

Scenario di cantiere n.8 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie OFF

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	54.7	--	--	--	--	--
2	--	F02	--	65	53.1	--	--	--	--	--
3	--	F03	--	65	53.4	--	--	--	--	--
4	--	F04	--	65	50.5	--	--	--	--	--
5	--	F05	--	65	45.2	--	--	--	--	--
6	--	F06	--	65	58.6	--	--	--	--	--
7	--	F07	--	65	61.6	--	--	--	--	--
8	--	F08	--	65	61.3	--	--	--	--	--
9	--	F09	--	65	61.9	--	--	--	--	--
10	--	F10	--	60	46.2	--	--	--	--	--
11	--	F11	--	65	56	--	--	--	--	--
12	--	F12	--	65	54.7	--	--	--	--	--
13	--	F13	--	65	55.8	--	--	--	--	--
14	--	F14	--	65	54.2	--	--	--	--	--
15	--	F15	--	65	53.6	--	--	--	--	--
16	--	F16	--	65	57.4	--	--	--	--	--
17	--	F17	--	65	59.7	--	--	--	--	--
18	--	F18	--	65	55.3	--	--	--	--	--
19	--	F19	--	65	55.4	--	--	--	--	--
20	--	F20	--	65	54.2	--	--	--	--	--
21	--	F21	--	65	55.2	--	--	--	--	--
22	--	F22	--	65	54.9	--	--	--	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	48.8	--	--	--	53	NO
24	F 1	R02	NE	55	46.4	--	--	--	53	NO
26	F 1	R03	NW	55	52.3	--	--	--	53	NO
27	F 1	R04	W	55	49	--	--	--	53	NO
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione					Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

Scenario di cantiere n.9 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie OFF

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	58.3	--	--	--	--	--
2	--	F02	--	65	54.9	--	--	--	--	--
3	--	F03	--	65	55.6	--	--	--	--	--
4	--	F04	--	65	54.6	--	--	--	--	--
5	--	F05	--	65	46.5	--	--	--	--	--
6	--	F06	--	65	58.8	--	--	--	--	--
7	--	F07	--	65	62.6	--	--	--	--	--
8	--	F08	--	65	62.5	--	--	--	--	--
9	--	F09	--	65	62.4	--	--	--	--	--
10	--	F10	--	60	47.2	--	--	--	--	--
11	--	F11	--	65	56.1	--	--	--	--	--
12	--	F12	--	65	54.8	--	--	--	--	--
13	--	F13	--	65	55.9	--	--	--	--	--
14	--	F14	--	65	54.3	--	--	--	--	--
15	--	F15	--	65	53.6	--	--	--	--	--
16	--	F16	--	65	51.5	--	--	--	--	--
17	--	F17	--	65	59.6	--	--	--	--	--
18	--	F18	--	65	55.6	--	--	--	--	--
19	--	F19	--	65	65.8	--	--	--	--	--
20	--	F20	--	65	60	--	--	--	--	--
21	--	F21	--	65	58.6	--	--	--	--	--
22	--	F22	--	65	57.5	--	--	--	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	51.2	--	--	--	53	NO
24	F 1	R02	NE	55	49.6	--	--	--	53	NO
26	F 1	R03	NW	55	54.3	--	--	--	53	SI
27	F 1	R04	W	55	49.6	--	--	--	53	NO
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione					Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

Scenario di cantiere n.10 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie OFF

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	55	--	--	--	--	--
2	--	F02	--	65	53.4	--	--	--	--	--
3	--	F03	--	65	53.7	--	--	--	--	--
4	--	F04	--	65	50.9	--	--	--	--	--
5	--	F05	--	65	46.3	--	--	--	--	--
6	--	F06	--	65	59.3	--	--	--	--	--
7	--	F07	--	65	61.8	--	--	--	--	--
8	--	F08	--	65	61.5	--	--	--	--	--
9	--	F09	--	65	62	--	--	--	--	--
10	--	F10	--	60	48.3	--	--	--	--	--
11	--	F11	--	65	56.8	--	--	--	--	--
12	--	F12	--	65	56.1	--	--	--	--	--
13	--	F13	--	65	56.5	--	--	--	--	--
14	--	F14	--	65	55.2	--	--	--	--	--
15	--	F15	--	65	59.9	--	--	--	--	--
16	--	F16	--	65	69.2	--	--	--	--	--
17	--	F17	--	65	73.6	--	--	--	--	--
18	--	F18	--	65	70.8	--	--	--	--	--
19	--	F19	--	65	64.9	--	--	--	--	--
20	--	F20	--	65	56.7	--	--	--	--	--
21	--	F21	--	65	55.9	--	--	--	--	--
22	--	F22	--	65	55.3	--	--	--	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	59.2	--	--	--	53	SI
24	F 1	R02	NE	55	47	--	--	--	53	NO
26	F 1	R03	NW	55	52.5	--	--	--	53	NO
27	F 1	R04	W	55	50	--	--	--	53	NO
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione					Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

Scenario di cantiere n.11 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie OFF ^(*)**

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	56.1	--	--	--	--	--
2	--	F02	--	65	61.2	--	--	--	--	--
3	--	F03	--	65	62.6	--	--	--	--	--
4	--	F04	--	65	56.3	--	--	--	--	--
5	--	F05	--	65	61.1	--	--	--	--	--
6	--	F06	--	65	66.1	--	--	--	--	--
7	--	F07	--	65	69.6	--	--	--	--	--
8	--	F08	--	65	70.4	--	--	--	--	--
9	--	F09	--	65	70.9	--	--	--	--	--
10	--	F10	--	60	61.1	--	--	--	--	--
11	--	F11	--	65	63	--	--	--	--	--
12	--	F12	--	65	61.7	--	--	--	--	--
13	--	F13	--	65	61.4	--	--	--	--	--
14	--	F14	--	65	60.6	--	--	--	--	--
15	--	F15	--	65	58.5	--	--	--	--	--
16	--	F16	--	65	55.4	--	--	--	--	--
17	--	F17	--	65	61.1	--	--	--	--	--
18	--	F18	--	65	55.5	--	--	--	--	--
19	--	F19	--	65	59.5	--	--	--	--	--
20	--	F20	--	65	57.2	--	--	--	--	--
21	--	F21	--	65	58	--	--	--	--	--
22	--	F22	--	65	58	--	--	--	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	53.6	--	--	--	53	SI
24	F 1	R02	NE	55	54	--	--	--	53	SI
26	F 1	R03	NW	55	58.3	--	--	--	53	SI
27	F 1	R04	W	55	56	--	--	--	53	SI
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione					Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

(***) Questa attività di cantiere risulta attualmente NON confermata

Scenario di cantiere n.12 - prospetto di sintesi dei risultati dei calcoli acustici previsionali - attività con centrale Engie OFF ^(*)**

Punti di misura alla recinzione ed edifici ricettori (rif. protocollo verifiche periodiche AIA)				Limite emissione diurno	Livello di emissione calcolato (solo cantiere)	Attività centrale Engie periodo diurno da misure AIA 2020		Livello di emissione complessivo calcolato	Soglia di applicabilità del limite differenziale - rif. rumore in facciata	Potenziale superamento del limite differenziale
Num. Progressivo	Piano edificio	Codice	Lato	Leq	Leq riferito agli orari di effettiva attività dei macchinari	Leq	L ₉₀	L ₉₀ centrale + cantiere	Leq	
Ricettori alla recinzione				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	--	F01	--	65	57.7	--	--	--	--	--
2	--	F02	--	65	62.9	--	--	--	--	--
3	--	F03	--	65	64.4	--	--	--	--	--
4	--	F04	--	65	60.1	--	--	--	--	--
5	--	F05	--	65	63.2	--	--	--	--	--
6	--	F06	--	65	67.9	--	--	--	--	--
7	--	F07	--	65	71.2	--	--	--	--	--
8	--	F08	--	65	71.8	--	--	--	--	--
9	--	F09	--	65	72.1	--	--	--	--	--
10	--	F10	--	60	64.7	--	--	--	--	--
11	--	F11	--	65	64.9	--	--	--	--	--
12	--	F12	--	65	63.8	--	--	--	--	--
13	--	F13	--	65	63.2	--	--	--	--	--
14	--	F14	--	65	62.2	--	--	--	--	--
15	--	F15	--	65	60.3	--	--	--	--	--
16	--	F16	--	65	57.8	--	--	--	--	--
17	--	F17	--	65	61.6	--	--	--	--	--
18	--	F18	--	65	56.4	--	--	--	--	--
19	--	F19	--	65	59.8	--	--	--	--	--
20	--	F20	--	65	58.8	--	--	--	--	--
21	--	F21	--	65	60	--	--	--	--	--
22	--	F22	--	65	59.6	--	--	--	--	--
Ricettori residenziali esterni alla centrale										
23	F 1	R01 (*)	SE	55	55.2	--	--	--	53	SI
24	F 1	R02	NE	55	56.5	--	--	--	53	SI
26	F 1	R03	NW	55	60.7	--	--	--	53	SI
27	F 1	R04	W	55	58.1	--	--	--	53	SI
NOTE					Colore rosso se eccede limite di emissione					Colore rosso se possibile eccedenza lim. differenziale

(*) Il ricettore n.1 è un edificio in completo stato di abbandono e disabitato. Esso non costituisce effettivo riferimento per la valutazione dell'esposizione al rumore di eventuali residenti.

(**) Il ricettore n.3 è fortemente influenzato dal rumore di traffico lungo la S.P.3 come evidenziabile dalla elevata differenza tra Leq [68.4] ed L90 [52.2] misurati sul campo. Per questo ricettore il potenziale superamento dei limiti differenziali è fortemente connesso alla eventuale o meno presenza di traffico stradale in occasione di eventuali misure di verifica fonometrica.

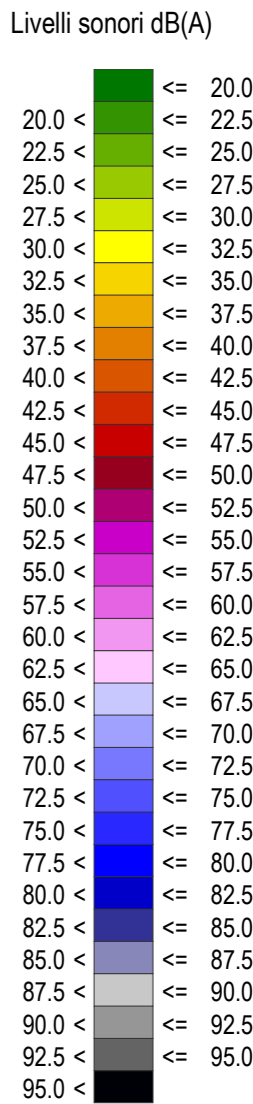
(***) Questa attività di cantiere risulta attualmente NON confermata

Allegato D
Cartografia tematica di riferimento

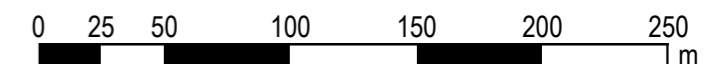


Legenda

- Edifici
- Edifici centrale ENGIE
- Edifici ricettori di riferimento
- Codice identificativo edifici ricettori esterni
- Punti di riferimento alla recinzione
- Duna
- Schermature
- Sorgenti sonore di cantiere
- Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



FASE 1 - Opere civili per area stoccaggio soluzione NH4OH con demolizione basamento, sbancamenti e scavo per realizzazione vasca interrata di raccolta.

Macchinari ed utensili di previsto impiego:

- Martellone demolitore su escavatore
- Escavatore con benna
- Pala meccanica
- Autocarro
- Utensili manuali ed elettroutensili da cantiere (smerigliatrice, sega circolare, etc...)

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it

0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

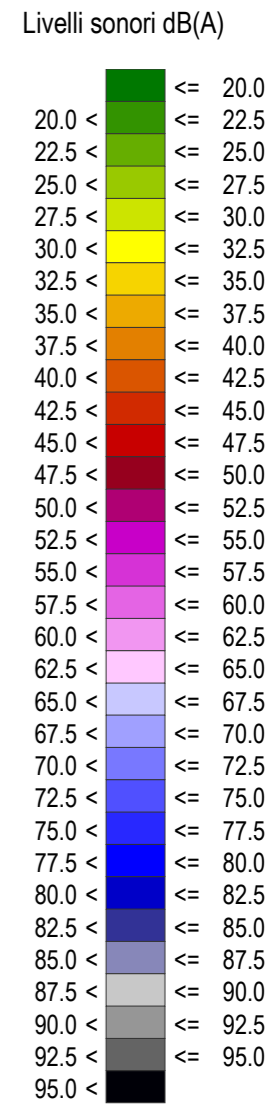
LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINÌ
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.1 - CALCOLI RIFERITI ALL'ORARIO DI STIMATA
EFFETTIVA OPERATIVITÀ DEI MACCHINARI (8:00-12:00; 13:00-17:00)

SHEET	1	COMM. No.	1609
-------	----------	-----------	-------------

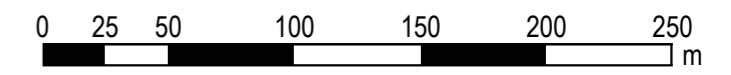


Legenda

- Edifici
- Edifici centrale ENGIE
- Edifici ricettori di riferimento
- Codice identificativo edifici ricettori esterni
- Punti di riferimento alla recinzione
- Duna
- Schermature
- Sorgenti sonore di cantiere
- Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



FASE 2 - Opere civili realizzazione basamento VFD in prossimità della cabina elettrica esistente al di sotto dell'aerotermo.

Macchinari ed utensili di previsto impiego:

- Beton-car
- Vibratore per cls
- Pala meccanica
- Autocarro
- Utensili manuali ed elettroutensili da cantiere (smerigliatrice, sega circolare, etc...)

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it

0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

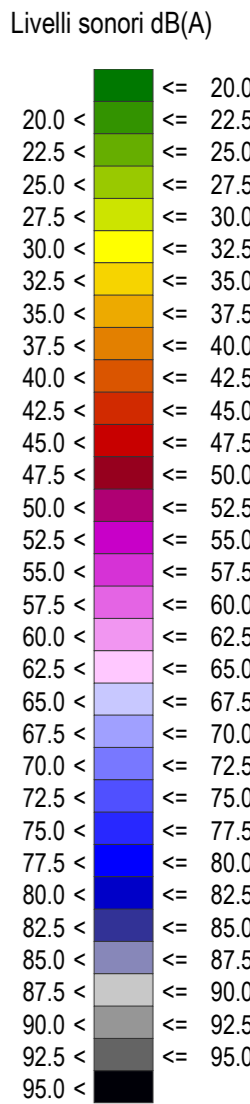
LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINÌ
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.2 - CALCOLI RIFERITI ALL'ORARIO DI STIMATA EFFETTIVA OPERATIVITÀ DEI MACCHINARI (8:00-12:00; 13:00-17:00)

SHEET	2	COMM. No.	1609
-------	----------	-----------	-------------

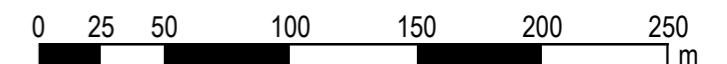


Legenda

- Edifici
- Edifici centrale ENGIE
- Edifici ricettori di riferimento
- Codice identificativo edifici ricettori esterni
- Punti di riferimento alla recinzione
- Duna
- Schermature
- Sorgenti sonore di cantiere
- Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



FASE 3 - Opere civili realizzazione basamenti per skid pressurizzazione generatore e basamenti dei sistemi ausiliari della turbina a gas situati tra edificio TG ed edificio TV.

Macchinari ed utensili di previsto impiego:

- Beton-car
- Vibratore per cls
- Pala meccanica
- Autocarro
- Utensili manuali ed elettroutensili da cantiere (smerigliatrice, sega circolare, etc...)

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it










0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

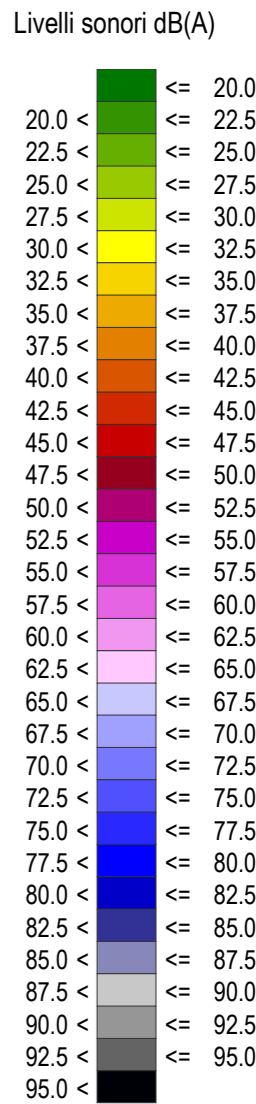
LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINÌ
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.3 - CALCOLI RIFERITI ALL'ORARIO DI STIMATA
EFFETTIVA OPERATIVITÀ DEI MACCHINARI (8:00-12:00; 13:00-17:00)

SHEET	3	COMM. No.	1609
-------	----------	-----------	-------------

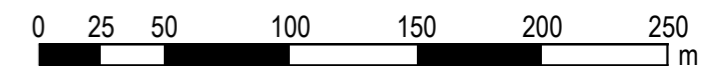


Legenda

-  Edifici
-  Edifici centrale ENGIE
-  Edifici ricettori di riferimento
-  Codice identificativo edifici ricettori esterni
-  Punti di riferimento alla recinzione
-  Duna
-  Schermature
-  Sorgenti sonore di cantiere
-  Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



FASE 4 - Attività di costruzioni meccaniche e montaggi in differenti aree operative: revamping TG, area stoccaggio NH4OH, zona nuovo container VFD.

Macchinari ed utensili di previsto impiego:

- Sollevatori (tipo Merlo, Manitou o assimilabili)
- Elettrotensili per lavorazioni meccaniche (saldatrici, frese, flessibili, etc...)
- Compressore ad ari
- Autocarro

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

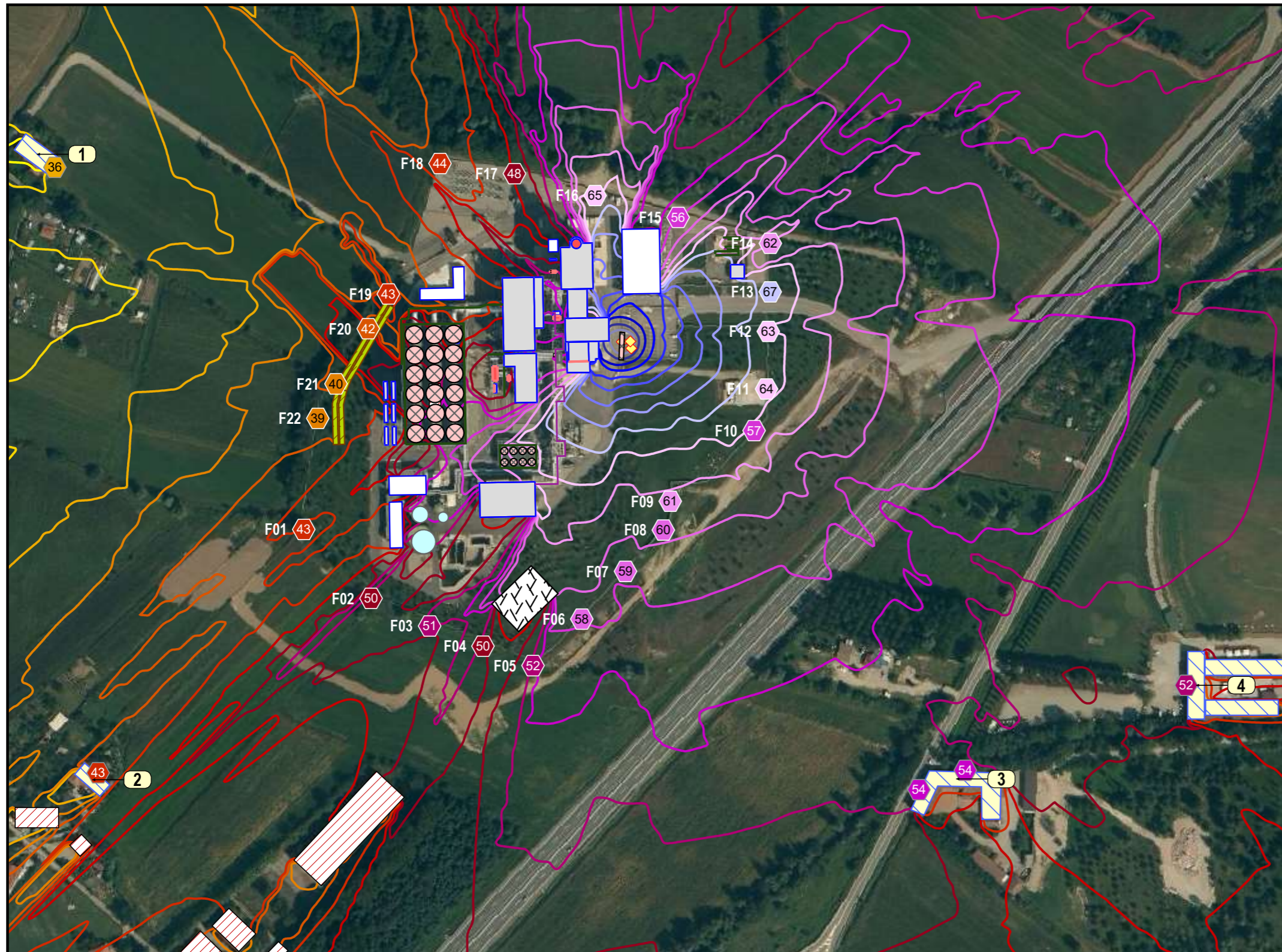
Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it

0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

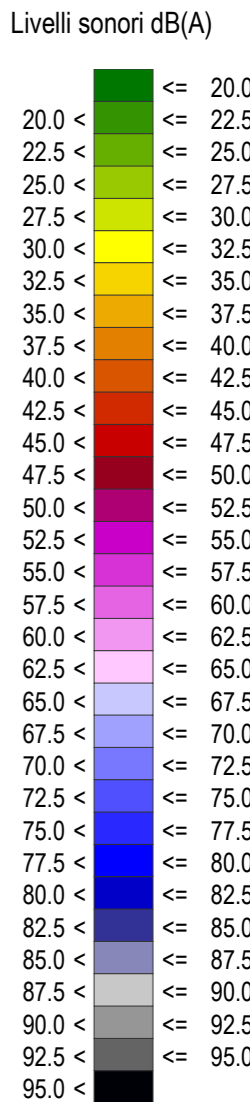
LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINÌ
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.4 - CALCOLI RIFERITI ALL'ORARIO DI STIMATA
EFFETTIVA OPERATIVITÀ DEI MACCHINARI (8:00-12:00; 13:00-17:00)

SHEET	4	COMM. No.	1609
-------	----------	-----------	-------------

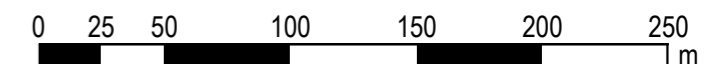


Legenda

- Edifici
- Edifici centrale ENGIE
- Edifici ricettori di riferimento
- Codice identificativo edifici ricettori esterni
- Punti di riferimento alla recinzione
- Duna
- Schermature
- Sorgenti sonore di cantiere
- Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it

FASE 5 - Opere di demolizione manufatti funzionale al passaggio dei mezzi di trasporto eccezionale in zona ingresso/parcheggio. Attività di breve durata (solo rimozione recinzione)
NOTA: Natura ed entità delle opere sarà legata al tipo di veicolo per trasporto eccezionale che sarà utilizzato. Allo stato attuale si prevede rimozione temporanea di parte della recinzione per trasporto nuova turbina a gas.

- Macchinari ed utensili di previsto impiego:
- Sollevatori (tipo Merlo, Manitou o assimilabili)
 - Elettrotensili per lavorazioni meccaniche (saldatrici, frese, flessibili, etc...)
 - Compressore ad aria
 - Autocarro
 - Possibile impiego mezzi d'opera (pale meccaniche, etc...)

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

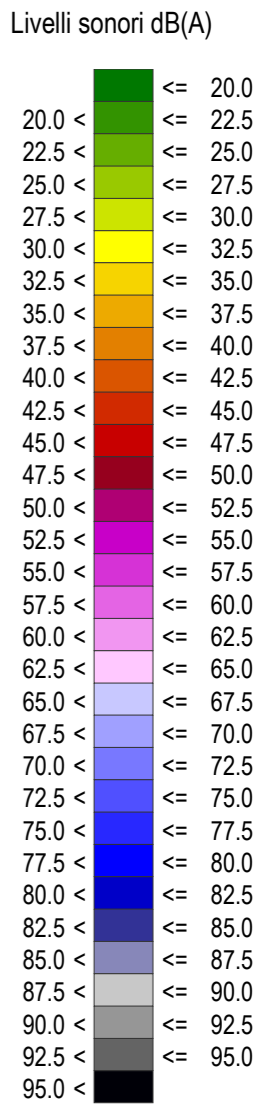
LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINÌ
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.5 - CALCOLI RIFERITI ALL'ORARIO DI STIMATA EFFETTIVA OPERATIVITÀ DEI MACCHINARI (8:00-12:00; 13:00-17:00)

SHEET	5	COMM. No.	1609
-------	----------	-----------	-------------

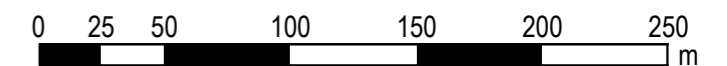


Legenda

- Edifici
- Edifici centrale ENGIE
- Edifici ricettori di riferimento
- Codice identificativo edifici ricettori esterni
- Punti di riferimento alla recinzione
- Duna
- Schermature
- Sorgenti sonore di cantiere
- Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



FASE 6 - Trasporto e scarico nuova turbina a gas, suoi elementi ed impianti accessori + nuovi macchinari in generale.

Macchinari ed utensili di previsto impiego:

- Trasporti eccezionali (assimilati acusticamente ad autocarri)
- Sollevatori
- Elettrotensili per lavorazioni meccaniche (saldatrici, frese, flessibili, etc...)
- Compressore ad aria
- Autocarri

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it

0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

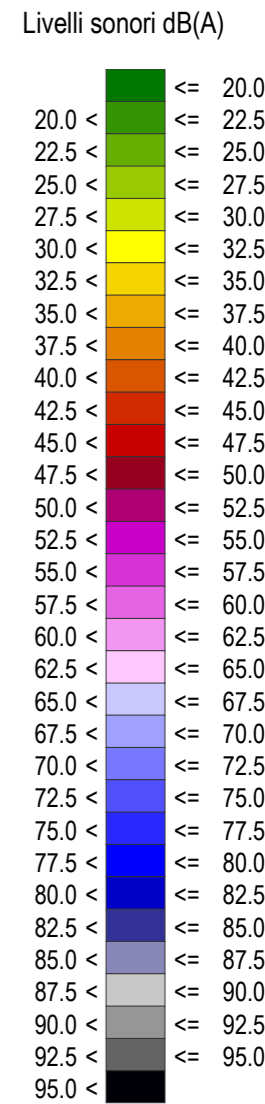
LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINÌ
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.6 - CALCOLI RIFERITI ALL'ORARIO DI STIMATA
EFFETTIVA OPERATIVITÀ DEI MACCHINARI (8:00-12:00; 13:00-17:00)

SHEET	6	COMM. No.	1609
-------	----------	-----------	-------------

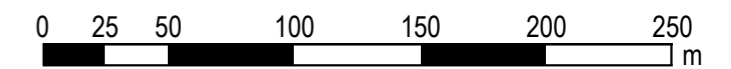


Legenda

- Edifici
- Edifici centrale ENGIE
- Edifici ricettori di riferimento
- Codice identificativo edifici ricettori esterni
- Punti di riferimento alla recinzione
- Duna
- Schermature
- Sorgenti sonore di cantiere
- Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it

FASE 7 - Pulizia della caldaia con generazione di "Pressure waves": onde vibratorie all'interno del corpo della caldaia per provocare il distacco del materiale incrostato sulle superfici interne. Si tratta di generare alcuni eventi impulsivi / giorno per il distacco del materiale. I dati acustici riportati in mappa sono una stima di massima a cui occorre sommare $k_i = +3dB$ per l'eventuale presenza di componenti tonali.

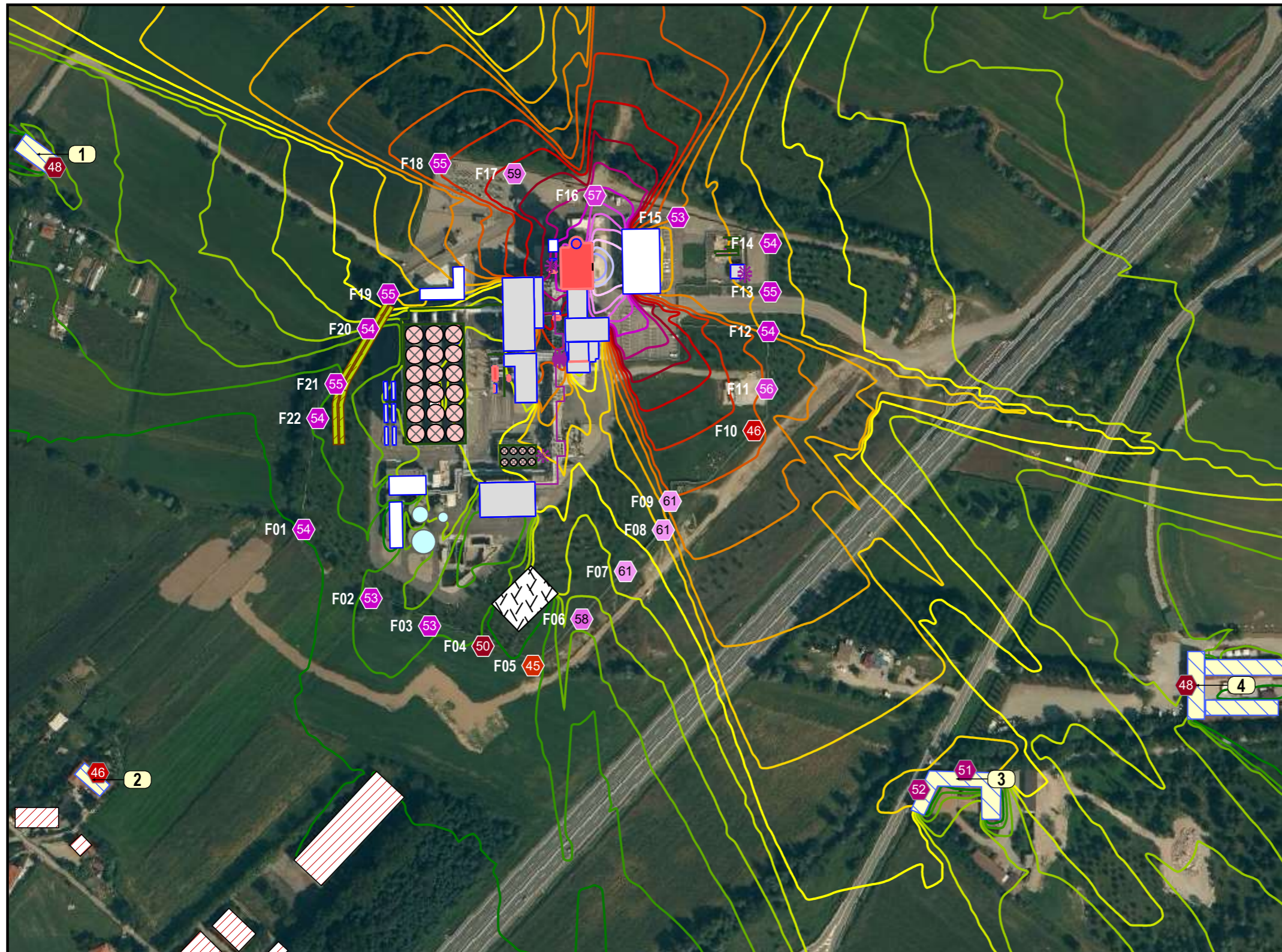
Macchinari ed utensili di previsto impiego:
- Generazione di micro-esplosioni all'interno della caldaia

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

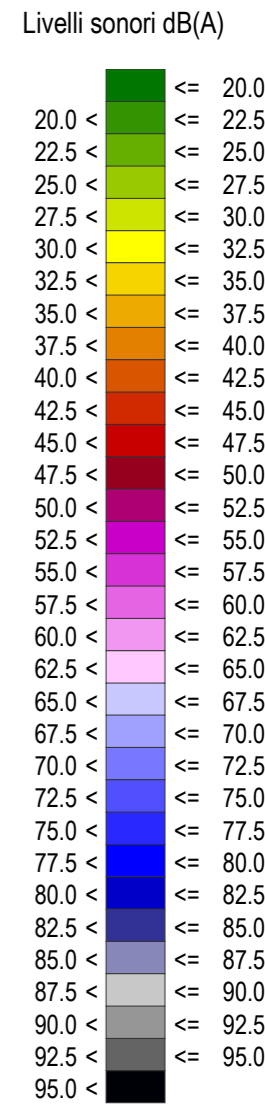
LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINÌ
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.7 - CALCOLI RIFERITI ALL'ISTANTE DI
GENERAZIONE EFFETTIVA DELLA "PRESSURE WAVE"

SHEET	7	COMM. No.	1609
-------	----------	-----------	-------------

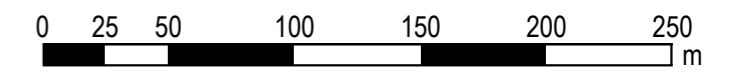


Legenda

- Edifici
- Edifici centrale ENGIE
- Edifici ricettori di riferimento
- Codice identificativo edifici ricettori esterni
- Punti di riferimento alla recinzione
- Duna
- Schermature
- Sorgenti sonore di cantiere
- Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it

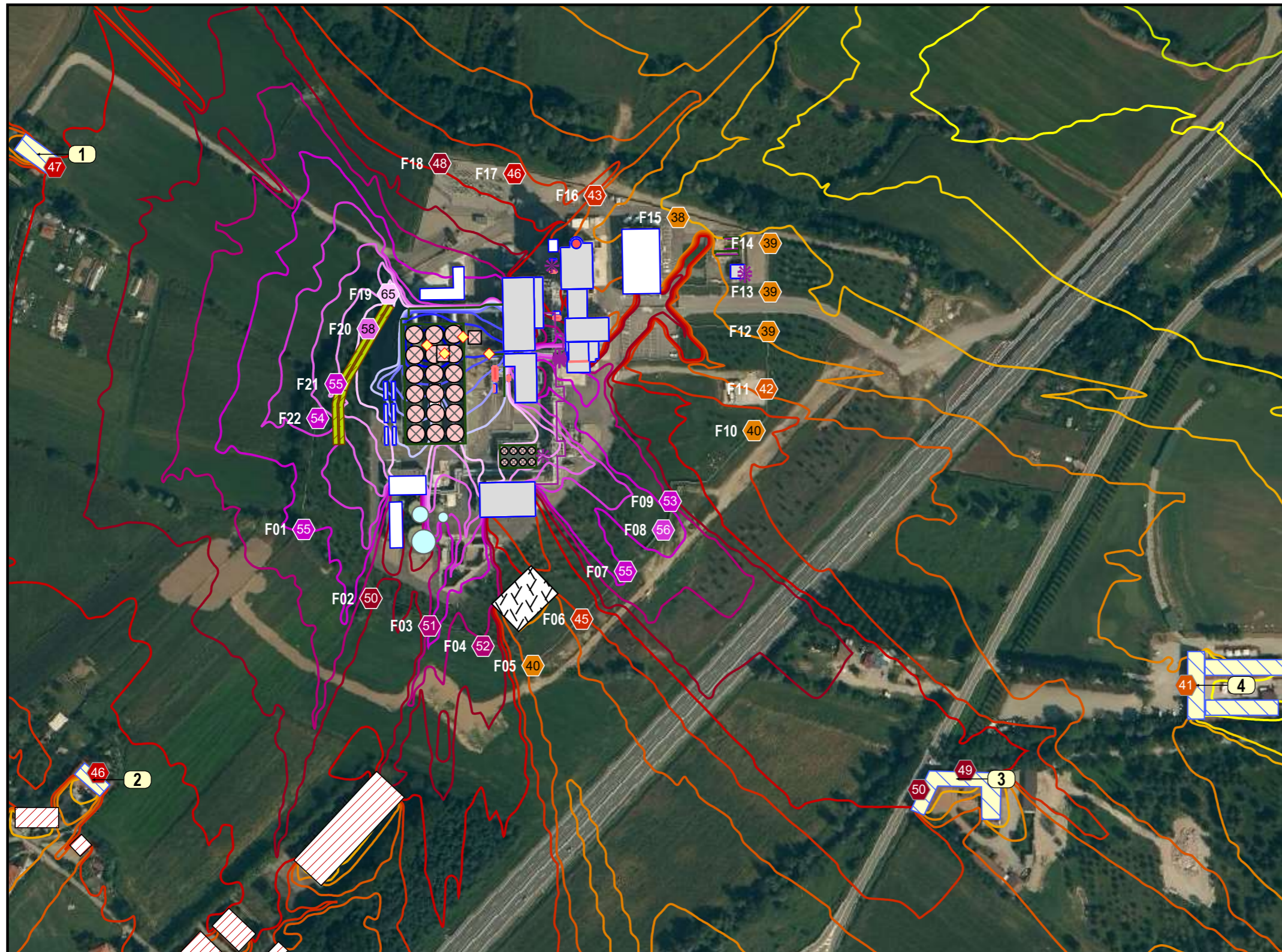
FASE 8 - Realizzazione strutture in caldaia per De NOx / CO.
Macchinari ed utensili di previsto impiego:
- Sollevatore
- Compressore ad aria
- Elettrotensili manuali per lavorazioni meccaniche e di carpenteria (smerigliatrici, flessibile, etc...)

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

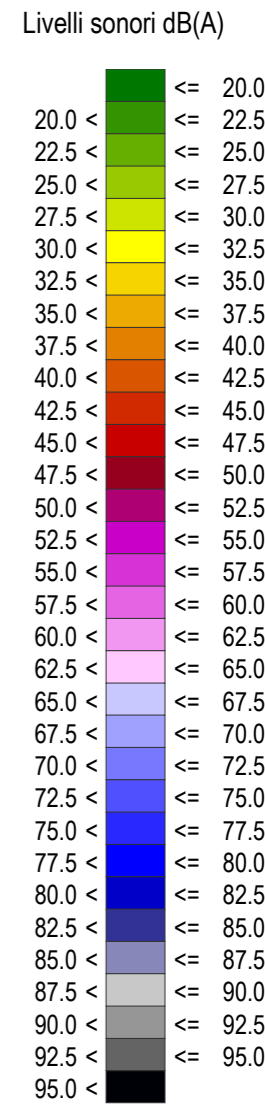
LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINÌ
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.8 - CALCOLI RIFERITI ALL'ORARIO DI STIMATA EFFETTIVA OPERATIVITÀ DEI MACCHINARI (8:00-12:00; 13:00-17:00)

SHEET	8	COMM. No.	1609
-------	----------	-----------	-------------

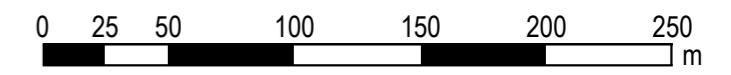


Legenda

- Edifici
- Edifici centrale ENGIE
- Edifici ricettori di riferimento
- Codice identificativo edifici ricettori esterni
- Punti di riferimento alla recinzione
- Duna
- Schermature
- Sorgenti sonore di cantiere
- Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



FASE 9 - Opere civili per Skid pompe del vuoto e relativo aeroterma di loro raffreddamento

Macchinari ed utensili di previsto impiego:

- Beton-car
- Vibratore cls
- Pala meccanica
- Autocarro
- Elettrotensili manuali

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

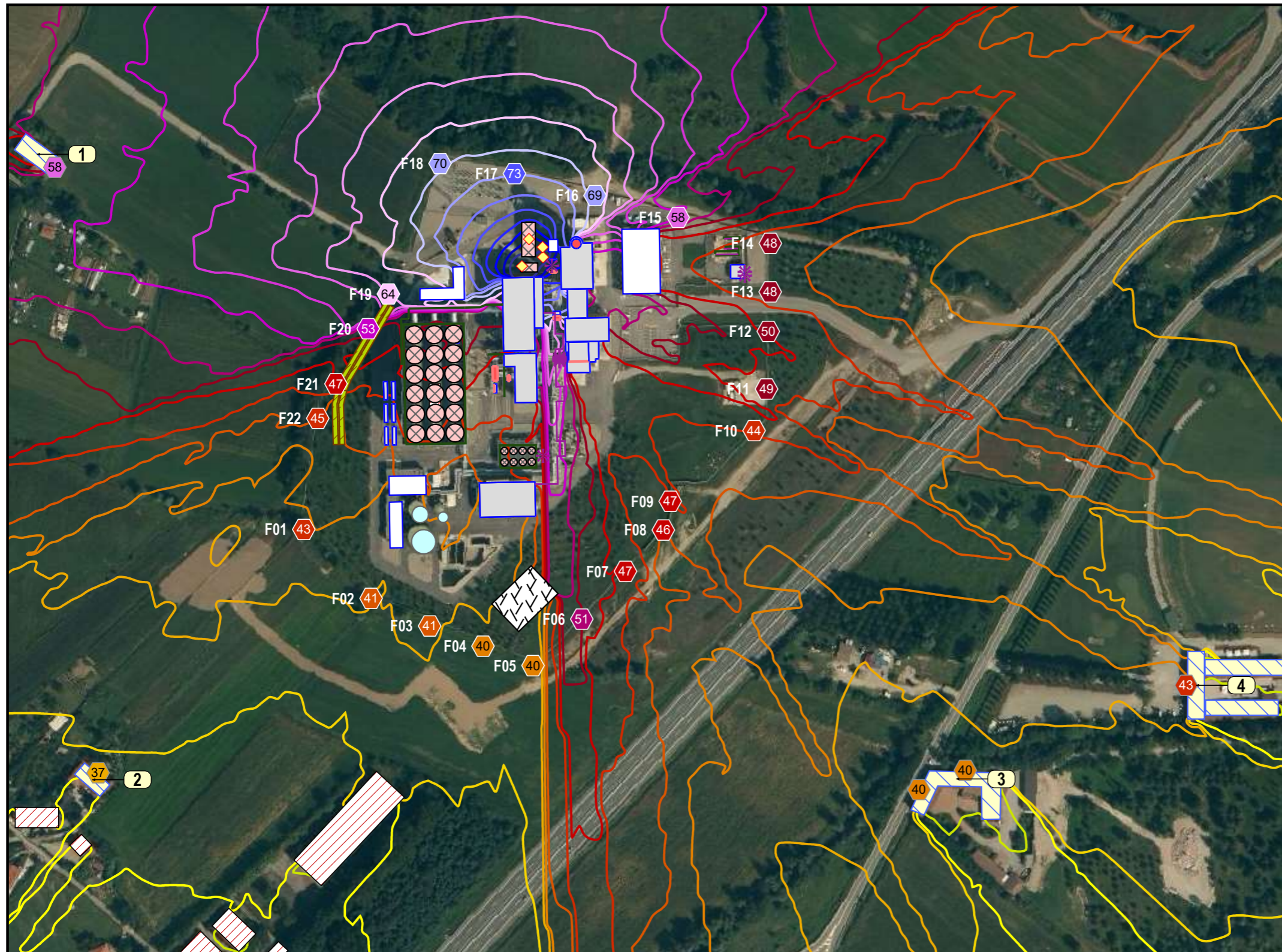
Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it

0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

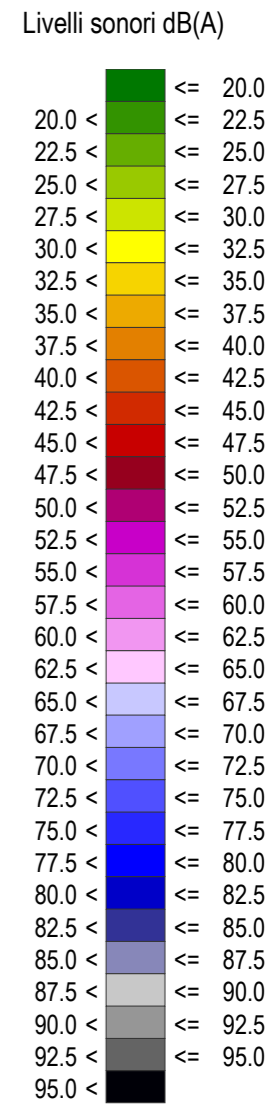
LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINÌ
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.9 - CALCOLI RIFERITI ALL'ORARIO DI STIMATA
EFFETTIVA OPERATIVITÀ DEI MACCHINARI (8:00-12:00; 13:00-17:00)

SHEET	9	COMM. No.	1609
-------	----------	-----------	-------------

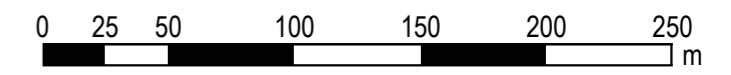


Legenda

- Edifici
- Edifici centrale ENGIE
- Edifici ricettori di riferimento
- Codice identificativo edifici ricettori esterni
- Punti di riferimento alla recinzione
- Duna
- Schermature
- Sorgenti sonore di cantiere
- Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



FASE 10 - Opere civili per demolizione basamento stoccaggio oli e realizzazione basamento per nuovo E-Boiler

Macchinari ed utensili di previsto impiego:

- Martellone
- Escavatore con benna
- Pala meccanica
- Autocarro
- Elettrotensili manuali

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it

0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

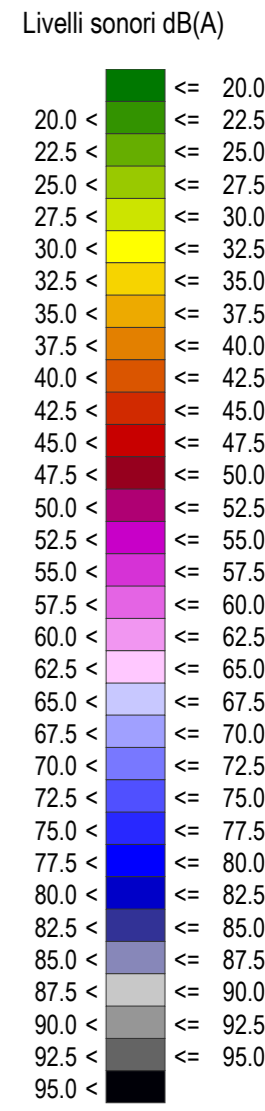
LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINÌ
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.10 - CALCOLI RIFERITI ALL'ORARIO DI STIMATA EFFETTIVA OPERATIVITÀ DEI MACCHINARI (8:00-12:00; 13:00-17:00)

SHEET	10	COMM. No.	1609
-------	-----------	-----------	-------------

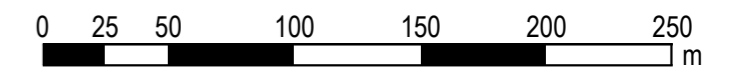


Legenda

- Edifici
- Edifici centrale ENGIE
- Edifici ricettori di riferimento
- Codice identificativo edifici ricettori esterni
- Punti di riferimento alla recinzione
- Duna
- Schermature
- Sorgenti sonore di cantiere
- Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it

FASE 11 - Opere civili sbancamento e fondazione platea per Silos (Attività opzionale al momento non confermata)

Macchinari ed utensili di previsto impiego:

- Martellone
- Escavatore con benna
- Pala meccanica
- Autocarro
- Battipalo
- Elettrotensili manuali

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

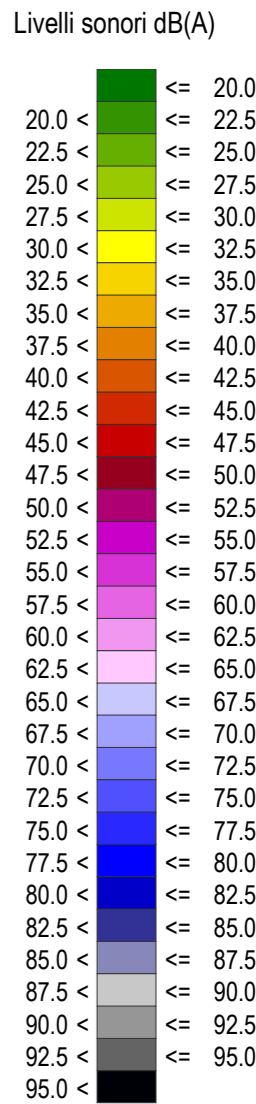
LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINÌ
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.11 - CALCOLI RIFERITI ALL'ORARIO DI STIMATA EFFETTIVA OPERATIVITÀ DEI MACCHINARI (8:00-12:00; 13:00-17:00)

SHEET	11	COMM. No.	1609
-------	-----------	-----------	-------------

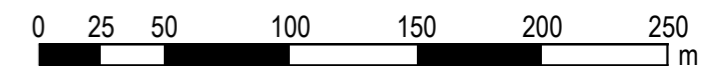


Legenda

- Edifici
- Edifici centrale ENGIE
- Edifici ricettori di riferimento
- Codice identificativo edifici ricettori esterni
- Punti di riferimento alla recinzione
- Duna
- Schermature
- Sorgenti sonore di cantiere
- Risultato calcolo presso ricettori e punti alla recinzione



Scale 1:3000



Studio MRG
di Gamarra ing. Marco

via Borgaro 105 - 10149 Torino
Tel. 011-5692863
www.studiomrg.it - marco.gamarra@studiomrg.it

FASE 12 - Attività meccaniche varie con utilizzo di mezzi d'opera per realizzazione silos (Attività opzionale al momento non confermata)

Macchinari ed utensili di previsto impiego:

- Sollevatore
- Compressore ad aria
- Autocarro
- Elettrotensili manuali per lavorazioni di carpenteria metallica (saldatrici, mole, etc...)

NOTA IMPORTANTE: Il ricettore n.1 risulta allo stato attuale in completo stato di abbandono. L'edificio è disabitato; esso non costituisce pertanto riferimento per l'effettivo disturbo alle persone.

0	Ott. 2023	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

LAVORAZIONI CANTIERE REVAMPING CENTRALE ENGIE LEINI
PREVISTA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO
FASE DI CANTIERE N.12 - CALCOLI RIFERITI ALL'ORARIO DI STIMATA
EFFETTIVA OPERATIVITÀ DEI MACCHINARI (8:00-12:00; 13:00-17:00)

SHEET	12	COMM. No.	1609
-------	-----------	-----------	-------------