

C.M. RECUPERI S.r.l.

# Valutazione previsionale di impatto acustico

(LEGGE 447/95 - D.M.A. 16/03/98 - D.P.C.M. 01/03/91)

Squinzano, 22/11/2018

---

## A CURA DI:

- **Dott. Chimico Franco MAZZOTTA**

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

Cod. LE021 Elenco del 19.10.2018

- **Ing. Francesca DE LUCA**

## SOMMARIO

1	Premessa .....	2
2	Riferimenti normativi .....	2
3	Soggetto proponente e localizzazione dell'intervento.....	8
4	Descrizione dell'impianto .....	11
5	Classificazione acustica.....	13
6	Valutazione del clima sonoro ante operam.....	14
6.1	Rilievi fonometrici.....	14
6.2	Valori delle misurazioni .....	16
7	Stima della propagazione acustica .....	17
7.1	Descrizione del modello .....	17
7.2	Sorgenti.....	19
7.3	Simulazione dello scenario di progetto diurno .....	19
8	Confronto con i limiti di legge .....	22
9	Conclusioni .....	23

## 1 PREMESSA

La ditta C.M. RECUPERI S.r.l. è proprietaria di un impianto di recupero di rifiuti speciali non pericolosi, su un'area estesa 5.798 m<sup>2</sup>, ubicata nel territorio comunale di Surbo, a Nord del centro abitato, in località "Masseria Nuova", nella via Trepuzzi, identificata catastalmente al foglio 13 p.lla 355 (derivante dall'accorpamento delle particelle 355 e 356 menzionato nell'atto di compravendita dell'area).

È facilmente raggiungibile, avendo accesso dalla strada provinciale 92 Surbo – Trepuzzi, a meno di 1 km dalla Strada Statale 613 Brindisi – Lecce, ed è prossima alla Z.I. del comune di Lecce.

L'attuale configurazione è autorizzata con determina n. 685 del 22.05.2017 e prevede le attività R5 ed R13 su rifiuti inerti e D13 e D15 o R12 ed R13 su una varietà di altri rifiuti speciali non pericolosi.

L'impianto esistente sarà ampliato con l'installazione di un separatore ad acqua per il recupero della sabbia dalla pulizia degli arenili e con l'organizzazione di un punto di trasferimento/messa in riserva di rifiuti organici. Saranno inoltre stoccati nell'impianto ulteriori rifiuti oltre a quelli per i quali la ditta è già autorizzata e i rifiuti costituiti da carta e cartone, attualmente già gestiti nell'impianto, saranno pressati e legati in balle. Infine saranno trattati nell'impianto ulteriori tre tipologie di rifiuti inerti, codificati con i CER 170508, 190814 e 200202.

Le metodologie individuate nel presente studio, atte alla valutazione dell'impatto acustico, sono state scelte sulla base di informazioni desunte da letteratura tecnica specifica, in riferimento a normative UNI vigenti, in relazione alle indicazioni fornite dall'ARPA Puglia nella nota sopra citata, da analogie con indicazioni specifiche emanate da altre Regioni e sulla base dell'esperienza tecnico-professionale acquisita nel settore.

Per la valutazione, condotta anche sulla base delle informazioni fornite dalla committenza, si è ricorsi all'ausilio del software MMS NFTP Iso 9613.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI



AZIENDA CON SISTEMA  
DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV GL  
= ISO 9001 =

AZIENDA CON SISTEMA  
DI GESTIONE AMBIENTALE  
CERTIFICATO DA DNV GL  
= ISO 14001 =

studio **effemme** s.r.l.  
chimica applicata  
**analisi-consulenze-ricerche**  
Piazza Aldo Moro 5/7  
73018 Squinzano (LE)  
P IVA I C F. 03447670757  
T. +39 0832 787 358  
F. +39 0832 788 128  
M info@studioeffemme.com

L'inquinamento acustico è stato disciplinato per la prima volta in modo organico in Italia con la "legge-quadro" 26 ottobre 1995, n. 447. Fino all'emanazione della legge 447/95, la legislazione italiana mancava di un inquadramento generale del problema che prevedesse la definizione di criteri, competenze, scadenze, controlli e sanzioni, salvo una prima bozza piuttosto generica introdotta con il Dpcm 1 marzo 1991.

Trattandosi di una legge quadro, la 447/95 provvede a fissare solo i principi generali, demandando al Ministero dell'Ambiente e ad altri organi dello Stato e agli enti locali l'emanazione di decreti e regolamenti di attuazione. Tra i provvedimenti attuativi assume particolare rilevanza il Dpcm 14 novembre 1997 (e successive modifiche ed integrazioni), che introduce nuovi valori limite di emissione e immissione delle sorgenti sonore.

La materia, anche per effetto dell'apertura di alcune procedure di infrazione comunitaria è stata ridefinita e organizzata con due decreti legislativi: il Dlgs 17 febbraio 2017, n. 42 ha armonizzato la normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, risolvendo alcune criticità applicative, specie con riguardo ai valori limite, e regolamentando attività finora escluse dalla disciplina. Il Dlgs 17 febbraio 2017, n. 41, con l'obiettivo di fare aderire più puntualmente la normativa italiana a quella Ue (direttiva 2000/14/Ce e regolamento 756/2008/Ce), disciplina l'emissione acustica delle macchine rumorose che operano all'aperto importate da Paesi extra Ue e per le quali mancava la certificazione e marcatura Ce.

Il quadro normativo è completato da provvedimenti adottati in recepimento di direttive comunitarie che disciplinano il rumore prodotto da determinate sorgenti sonore (tra le quali gli apparecchi domestici, le escavatrici, i tosaerba, le gru a torre, i velivoli subsonici)

I principali riferimenti normativi, a livello nazionale e internazionale, riguardanti la previsione di impatto acustico e l'inquinamento acustico in generale sono i seguenti:

- D.P.C.M. 01.03.1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge 26.10.1995, n. 447 - "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- D.M.A. 11.12.1996 - Decreto attuativo Legge Quadro "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"

- D.M.A. 31.10.1997 - “Metodologia del rumore aeroportuale”
- D.P.R. 11.11.1997 - “Regolamento recante norme per la riduzione dell’inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili”
- D.P.C.M. 14.11.1997 - Decreto attuativo Legge Quadro per la “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.P.C.M. 05.12.1997 - Decreto attuativo Legge Quadro “Requisiti acustici passivi degli edifici”
- D.M.A. 16.03.1998 - Decreto attuativo Legge Quadro inerente le “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”
- D.P.R. 18.11.1998, n. 459 - “Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26/10/1995 n 447 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”
- D.P.C.M. 16.04.1999, n. 215 - “Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi ad intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi
- D.M.A. 29.11.2000 - “Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.
- D.P.R. 30.03.2004, n. 142 - “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447

Il DPCM 01/03/1991 stabilisce che i comuni devono adottare la classificazione acustica del proprio territorio (c.d. zonizzazione acustica). Tale procedura consiste nell'assegnazione di una delle sei classi acustiche individuate dal decreto a ciascuna porzione omogenea di territorio sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio stesso. La legge 447/95 ribadisce l'obbligo della zonizzazione acustica comunale.

La definizione delle classi nelle quali deve essere suddiviso il territorio è stata esplicitata nel DPCM 01/03/1991 e successivamente integrata nel DPCM 14/11/1997. Le classi sono quelle riportate in tab. 2.1.

Classe	Descrizione
I – Aree particolarmente protette	rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.
II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività artigianali.
III – Aree di tipo misto	rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
IV – 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 e 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.
V – Aree prevalentemente industriali	rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI – Aree esclusivamente industriali	rientrano in questa classe le aree interessate esclusivamente da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tab. 2.1 – Classi acustiche nelle quali deve essere suddiviso il territorio comunale (DPCM 01/03/1991)

Per ognuna delle classi acustiche il DPCM definisce vari limiti di rumorosità distinti tra tempo di riferimento diurno (dalle ore 06.00 alle ore 22.00) e notturno (dalle ore 22.00 alle ore 06.00).

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite di emissione: Diurno (06.00 – 22.00)	Valori limite di emissione: Notturno (22.00 – 06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tab. 2.2 – valori limite assoluti di emissione secondo la tabella B del DPCM 14/11/97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite di immissione: Diurno (06.00 – 22.00)	Valori limite di immissione: Notturno (22.00 – 06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tab. 2.3– valori limite assoluti di immissione secondo la tabella C del DPCM 14/11/97

Ad integrazione di tali valori limite, funzionali alla classificazione del territorio in zone acustiche e alla gestione delle attività umane in tali zone, la norma stabilisce ulteriori limiti, definiti “valori limite differenziali di

immissione”: l’art. 2, comma 3, lett. b della Legge 447/95 definisce il valore differenziale di rumore come la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il livello equivalente di rumore residuo. L’art. 4, comma 1, del DPCM 14/11/97 impone, per tali limiti differenziali, i valori massimi, all’interno degli ambienti abitativi di:

- 5 dB(A) per il periodo diurno (6.00-22.00);
- 3 dB(A) per il periodo notturno (22.00-6.00).

Tali valori non si applicano alla Classe VI – aree esclusivamente industriali (art. 4, comma 1, DPCM 14/11/97) e nei seguenti casi, in quanto ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97):

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
- alla rumorosità prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; servizi e impianti fissi dell’edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all’interno dello stesso.

Nei casi in cui il Comune non si sia dotato di classificazione acustica, il DPCM 14 novembre 1997 prescrive, all’art. 8. Comma 1, che si applicano, all’aperto, i limiti di cui all’art. 6 comma 1 del DPCM 1 marzo 1991, restando generalmente applicabili i limiti differenziali di cui all’art. 4 comma 1 del DPCM 14 novembre 1997.

	Limite Diurno (06.00 – 22.00)	Limite Notturno (22.00 – 06.00)
--	-------------------------------	---------------------------------

Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tab. 2.4 – valori limite di immissione di cui all'art. 6 comma 1 del DPCM 01/03/91

### 3 SOGGETTO PROPONENTE E LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il Soggetto proponente è la Società "C.M. RECUPERI S.r.l.", con sede nel comune di Surbo in località "Masseria Nuova", nella via Trepuzzi avente codice fiscale e partita iva 03096100759. Il legale rappresentante dell'impresa è il suo A.U. Sig. Mariano Eusebio Giovanni.

Come già descritto in premessa, l'area in oggetto, estesa 5798 m<sup>2</sup>, è ubicata nel territorio comunale di Surbo, a Nord del centro abitato, in località "Masseria Nuova", in via Trepuzzi identificata catastalmente al foglio 13 p.la 355.

A tale particella, all'interno della quale è realizzato l'impianto vero e proprio, si accede attraverso la particella 307, di proprietà della ditta Calce Mazzei ma con diritto di servitù reale perpetua a favore della ditta C.M. RECUPERI S.r.l. Nella particella 307 sono anche ubicate la pesa e il locale uffici e servizi. Riguardo quest'ultimo si precisa che nella particella insiste un edificio di due piani (P.T. e P.P.). Al piano terra si trovano gli uffici amministrativi della Calce Mazzei, mentre il primo piano è di proprietà della società "C.M. RECUPERI S.r.l." ed è occupato da uffici e servizi della ditta. Sia l'area di ingresso che il piazzale posto nella parte retrostante del lotto, in cui si svolgono concretamente le attività di messa in riserva e recupero, hanno le stesse caratteristiche costruttive e sono asfaltate. L'intera area è dotata di sistema di raccolta, convogliamento, trattamento e smaltimento delle acque meteoriche attraverso l'immissione sul suolo mediante trincee drenanti.

Le coordinate Geografiche dell'ingresso al sito, nel sistema di riferimento UTM WGS 84 sono: 1274596,0 X(m); 4512429,0 Y(m) 32N.

Lo strumento di pianificazione comunale vigente, approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 79 del 06.07.1972 e D.P.G.R. n. 1023/1973, è il Programma di fabbricazione (P.d.f.), il quale prevede per l'area in oggetto la destinazione urbanistica "E2 - verde agricolo produttivo".

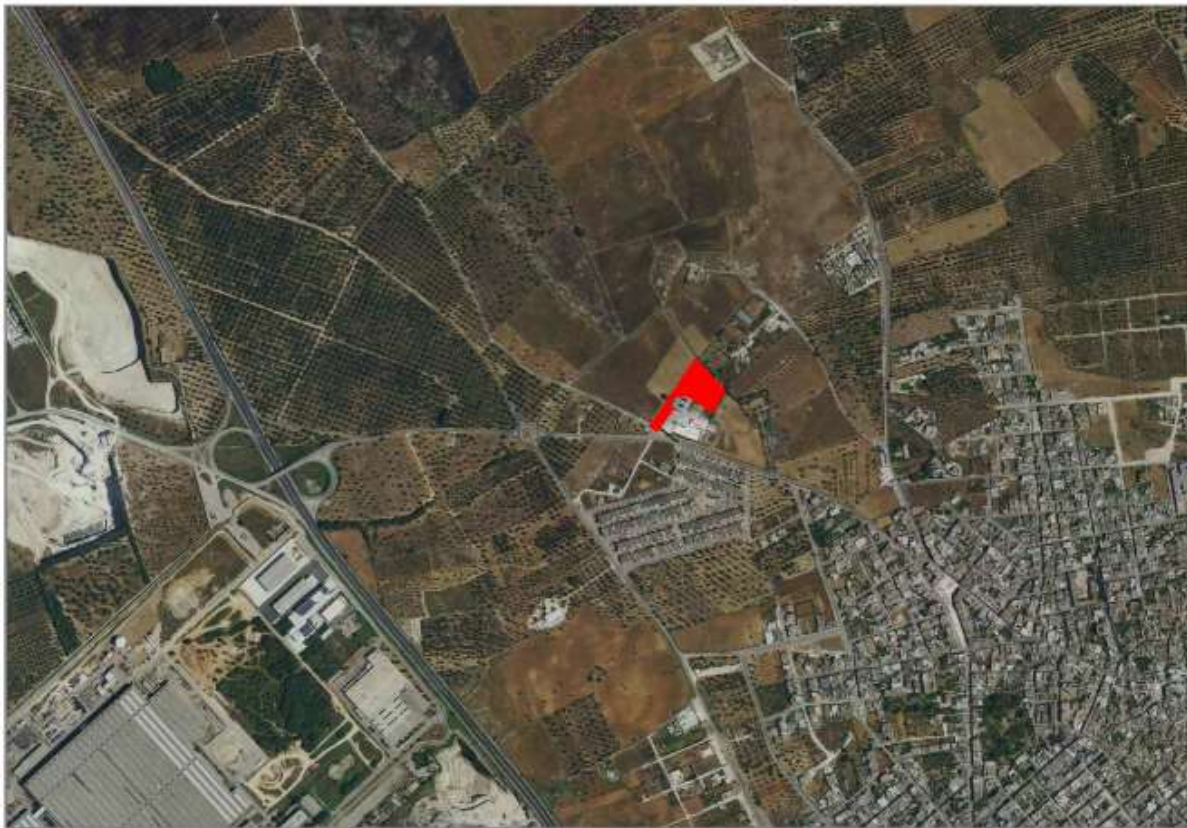


Fig. 3.1 – Localizzazione dell'area in cui sarà realizzato l'impianto.

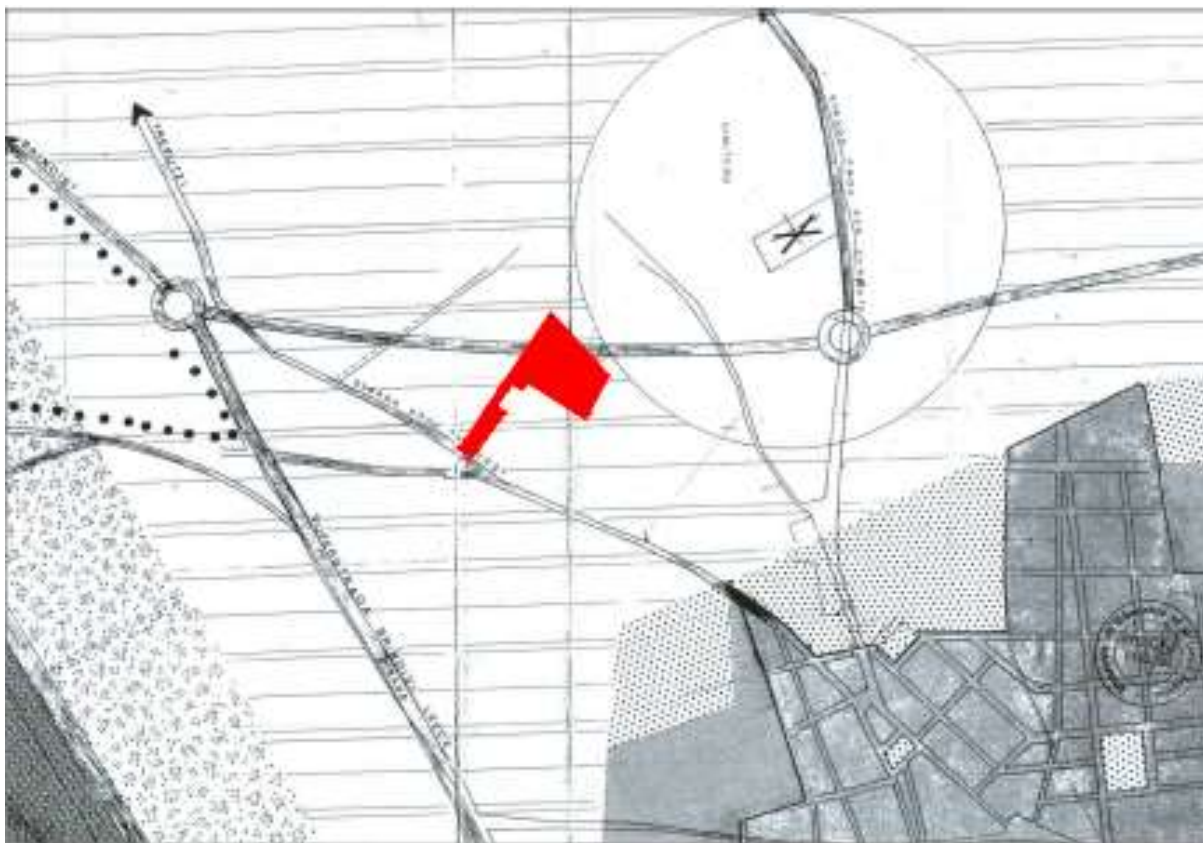


Fig. 3.2 Inquadramento nel Pdf del Comune di Surbo

## 4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

La ditta proponente intende realizzare un ampliamento dell'impianto esistente con l'istallazione di un separatore ad acqua per il recupero della sabbia dalla pulizia degli arenili e con l'organizzazione di un punto di trasferta/messa in riserva di rifiuti organici. Saranno inoltre stoccati nell'impianto ulteriori rifiuti oltre a quelli per i quali la ditta è già autorizzata e i rifiuti costituiti da carta e cartone, attualmente già gestiti nell'impianto, saranno pressati e legati in balle. Infine saranno trattati nell'impianto ulteriori tre tipologie di rifiuti inerti, codificati con i CER 170508, 190814 e 200202.

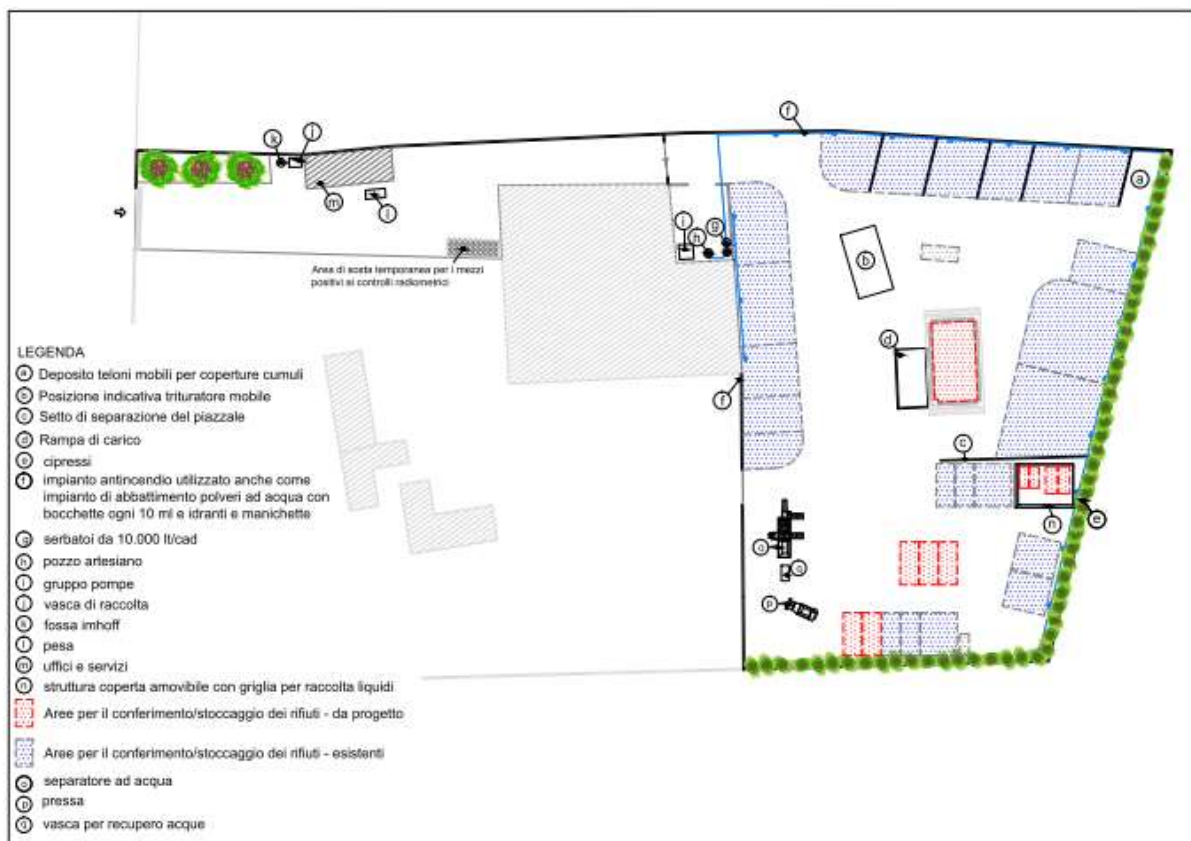


Fig. 4.1 Lay-out dell'impianto. In rosso sono indicate le nuove aree di stoccaggio

La Società C.M. RECUPERI S.r.l. è già autorizzata con Determina n. 685 del 22.05.2017 all'esercizio delle attività R5, R12, R13, D13 e D15 su rifiuti speciali non pericolosi. Attualmente la maggior parte delle tipologie dei rifiuti in ingresso è sottoposta alla sola messa in riserva [R13] o deposito preliminare [D15], con o senza triturazione al fine di una riduzione volumetrica ([R12], [D15]). I rifiuti non vengono quindi trattati ma trasportati successivamente presso altri impianti di recupero. I rifiuti inerti, invece, subiscono anche un trattamento mediante fasi interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione delle sostanze indesiderate [R5] per la produzione di materie prime seconde per l'edilizia secondo le specifiche tecniche previste dal D.M. 5 febbraio 1998.

Oltre al cannone, da considerarsi un presidio ambientale, i macchinari attualmente utilizzati nel processo produttivo sono:

- a. un caricatore New Holland W130;
- b. un caricatore a ruote F.lli Tabarelli T510;
- c. un trituratore cingolato semovente dotato di separatore magnetico CAMS UTM 30.07;
- d. un trituratore Hammel VB 750D semimobile dotato di separatore magnetico.

Sia i caricatori che i trituratori vengono utilizzati alternativamente, mai in contemporanea.

In seguito all'ampliamento saranno utilizzati anche una pressa orizzontale per carta e cartone e un separatore ad acqua per i rifiuti provenienti dalla pulizia degli arenili.

Come si è già detto, la C.M. RECUPERI S.r.l. intende ora richiedere l'autorizzazione ai sensi dell'art. 208 del D.lgs. n. 152/2006 ad integrare la propria attività mediante la messa in riserva di rifiuti organici (CER 200108 e 200302) con le modalità della trasferta ed installare un impianto per il trattamento dei rifiuti non pericolosi provenienti dalla pulizia degli arenili (CER 200303) per ricavarne materie prime differenziate e di qualità conformi alla vigente normativa dell'Unione Europea. Vuole inoltre integrare l'elenco dei cer per i quali effettuare la messa in riserva o il deposito.

I rifiuti costituiti da carta e cartone (CER 150101 e 200101) saranno pressati e legati in balle.

Le modifiche che si intendono apportare e per le quali si richiederà l'autorizzazione, comportano certamente una variazione del layout di gestione dell'impianto di recupero senza tuttavia apportare modifiche ai manufatti e agli impianti già presenti nel sito.

## 5 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Il Comune di Surbo non ha adottato la classificazione acustica del territorio (zonizzazione acustica). Non potendo, pertanto, fare riferimento alle classi descritte nel DPCM 14/11/1997 ed ai relativi limiti, si tiene conto della tabella 1 dell'art. 6 comma 1 del DPCM 01/03/1991.

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
(*) Zone di cui all'articolo 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968		

Tab. 1 – Valori dei limiti massimi del Livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, in mancanza di zonizzazione (art. 6 DPCM 01/03/1991)

Dal momento che il sito di cui trattasi è ubicato in una zona "E2 - verde agricolo produttivo", pur trattandosi di un'attività prettamente industriale, la classe di appartenenza dello stabilimento oggetto d'indagine risulta "Tutto il territorio nazionale" e il limite massimo del livello sonoro equivalente è pari a 70 dB(A).

Le attività saranno svolte esclusivamente nel periodo diurno ovvero dalle ore 7.00 alle ore 15.00.

## 6 VALUTAZIONE DEL CLIMA SONORO ANTE OPERAM

14

### 6.1 RILIEVI FONOMETRICI

Per conoscere il clima sonoro attualmente presente nell'area che sarà interessata dall'impianto sono stati utilizzati i dati acquisiti durante una campagna di rilievi fonometrici della durata di 5 minuti ciascuno, nel tempo di riferimento diurno, condotta il 19 ottobre 2018 dal dott. Franco Mazzotta, tecnico competente in acustica ambientale, e dall'ing. Francesca De Luca. Sono state scelte 7 postazioni di misura nelle posizioni meglio indicate in figura 6.1.



Fig. 6.1 – Ubicazione punti di misura

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti secondo le metodologie indicate nell'allegato B del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", utilizzando un fonometro integratore HD2110, della Delta Ohm, che soddisfa le specifiche di classe 1 della norma IEC 61672-1 del 2002 e delle norme IEC 60651 ed IEC 60804. La conformità alla norma IEC 61672-1 è stata verificata dall'I.N.R.I.M. con certificato di omologazione n. 37035-01C. I filtri a banda percentuale costante sono conformi alle specifiche di classe 0 della norma IEC 61260, il microfono alla IEC 61094-4 ed il calibratore acustico alle specifiche di classe 1 della IEC 60942.

La catena di misura utilizzata è stata calibrata in situ prima e dopo la rilevazione fonometrica, secondo quanto disposto dal DM 16/03/1998 all'art. 2 comma 3, ottenendo in entrambi i casi lo stesso valore di calibrazione, 94.0 dB.

In conformità a quanto previsto al n° 6 dell'Allegato B del D. M. A. del 16/03/1998, le misure sono state eseguite posizionando il microfono, dotato di cuffia anti-vento, ad 1,5 m di altezza dal suolo.

Le misurazioni sono state eseguite in condizioni meteorologiche adatte come definite dal decreto 16 Marzo 1998, in una giornata serena, caratterizzata da assenza di precipitazioni, nebbia ed eccessiva ventosità. La velocità del vento stimata era inferiore a 5 m/s.

## 6.2 VALORI DELLE MISURAZIONI

La campagna di misure ha restituito per il rumore residuo i risultati riassunti nella tabella 6.2. Come richiesto dal D.M. 16/03/98, nell'allegato B punto 3, le misure relative ai valori di rumore ambientale devono essere arrotondate a 0,5 dB.

Postazione	Durata misura	Leq dB(A) misurato	Leq dB(A) Arrotondato (all. B p.3 D.M. 16/03/98)
<b>M1</b>	5'	63,2	<b>63,0</b>
<b>M2</b>	5'	63,1	<b>63,0</b>
<b>M3</b>	5'	62,3	<b>62,5</b>
<b>M4</b>	5'	67	<b>67,0</b>
<b>M5</b>	5'	67,3	<b>67,5</b>
<b>M6</b>	5'	58	<b>58,0</b>
<b>M7</b>	5'	58,3	<b>58,5</b>

Tab. 6.2 – Risultati delle misure fonometriche

## 7 STIMA DELLA PROPAGAZIONE ACUSTICA

L'obiettivo dello studio è quello di effettuare una valutazione previsionale di impatto acustico in prossimità dei ricettori più prossimi ed esposti all'area di progetto sulla base della caratterizzazione acustica delle sorgenti indotte dall'attività che sarà svolta nell'impianto mediante modello matematico.

### 7.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO

Il modello utilizzato è quello del software previsionale MMS NFTPiso9613, un programma progettato e sviluppato da Maind S.r.l. per la gestione del calcolo del rumore prodotto da sorgenti fisse o mobili secondo quanto previsto dalla norma ISO 9613 "Attenuation of sound during propagation outdoors".

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

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996), intitolata "Attenuation of sound during propagation outdoors", consiste di due parti :

- Parte 1 : Calculation of the absorption of sound by the atmosphere
- Parte 2 : General method of calculation

La prima parte tratta con molto dettaglio l'attenuazione del suono causata dall'assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta vari meccanismi di attenuazione del suono durante la sua propagazione nell'ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo). Il trattamento del suono descritto nella seconda parte è riconosciuto dalla stessa norma come "più approssimato ed empirico" rispetto a quanto descritto nella prima parte.

Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in

curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno.

Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

$L_p$  : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f

$L_w$  : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt

D : indice di direttività della sorgente w (dB)

A : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

$A_{div}$  : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

$A_{atm}$  : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico

$A_{gr}$  : attenuazione dovuta all'effetto del suolo

$A_{bar}$  : attenuazione dovuta alle barriere

$A_{misc}$  : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell'appendice della norma)

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_p(ij)+A(j))} \right) \right)$$

dove:

n : numero di sorgenti

j :indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz

Af: indica il coefficiente della curva ponderata A

Il modello è in grado di stimare il livello di pressione sonora in corrispondenza dei punti individuati visualizzando l'andamento delle curve isofoniche in un'area selezionata.

Per quanto riguarda il rumore prodotto da sorgenti lineari: gli assi viari presenti nell'area sono stati considerati come sorgenti lineari definite da specifiche caratteristiche strutturali (numero di veicoli, velocità media, % veicoli pesanti) e caratterizzate dai volumi di traffico stimati per i periodi di riferimento.

Per quanto riguarda il rumore prodotto da sorgenti fisse, il dato di input è il livello di Potenza sonora in ottave.

## 7.2 SORGENTI

Nell'impianto in seguito alle modifiche in progetto si effettueranno, oltre alle attività attualmente autorizzate, il recupero dei rifiuti provenienti dalla pulizia degli arenili in un separatore ad acqua e la compattazione in balle dei rifiuti costituiti da carta e cartone. Le emissioni sonore di tali attività sono di gran lunga inferiori a quelle generate dalla riduzione volumetrica del legno o dalla lavorazione degli inerti. Ciononostante è stata effettuata una simulazione tenendo conto dell'utilizzo del separatore, della pressa e di una pala gommata a servizio dei macchinari di nuova installazione.

19

## 7.3 SIMULAZIONE DELLO SCENARIO DI PROGETTO DIURNO

È stato ricostruito un modello digitale del suolo in cui sono state inserite le sorgenti sonore previste nonché i recettori. L'area interessata dall'impianto si trova in una zona agricola ma in sua prossimità sono presenti edifici residenziali. Sono stati individuati, quali ricettori, l'abitazione più vicina al sito in esame oltre, per cautela, quattro punti ai vertici dell'area interessata dall'impianto (cfr. fig. 6.1).

Sono state quindi eseguite delle simulazioni che hanno consentito di determinare le curve isofoniche ricadenti nelle aree intorno all'impianto in progetto. Inoltre sono stati calcolati i livelli sonori di emissione generati

dall'impianto nei quattro punti situati lungo il suo perimetro e in corrispondenza del recettore più prossimo all'impianto.

Il livello di immissione deve essere calcolato attraverso la somma energetica tra i livelli di emissione sopra citati e i livelli sonori misurati durante la campagna di monitoraggio del clima sonoro ante operam. Si nota subito che la rumorosità generata dall'impianto proposto è di gran lunga inferiore ai livelli del clima acustico attuale: la differenza tra i livelli, per ogni punto di misura, è superiore a 10 dB.

In tabella sono riportati i risultati numerici delle simulazioni e dei calcoli eseguiti mentre in figura sono riportati i rispettivi risultati grafici sotto forma di mappa con isofoniche a colori.

Posizione	X (m)	Y (m)	Valore (dB/A)
M1	1274657	4512385	40,6
M2	1274692	4512392	41,9
M3	1274590	4512429	30,7
M6	1274751	4512522	49,2
M7	1274673	4512600	44,3

Tab. 7.1 – Livelli di emissione sonora da simulazione con MMS



Fig. 7.1. – Mapa isofoniche da simulazione con MMS

Postazione	Rumore residuo Leq dB(A) misurato	Rumore generato dall'impianto Leq dB(A) calcolato	Livello di immissione Leq dB(A)
M1	63,2	40,6	63,2
M2	63,1	41,9	63,1
M3	62,3	30,7	62,3
M6	58	49,2	58,5
M7	58,3	44,3	58,3

Tab. 7.2 – Livelli di immissione ai recettori analizzati

## 8 CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE

Il DPCM 14 Novembre 1997, che determina i valori di emissione, immissione, attenzione e qualità in attuazione della Legge 447/95, stabilisce che in assenza di zonizzazione acustica si applicano i limiti di cui all'art. 6 comma 1 del DPCM 1 marzo 1991.

Essendo lo stabilimento in esame ubicato in una zona esclusivamente industriale non si applica il criterio differenziale.

I confronti con i limiti di legge sono riportati in tabella 8.1

Postazione	Livello di immissione Leq dB(A)	Limite ex DPCM 1/3/91 Tutto il territorio nazionale
<b>M1</b>	63,2	<b>70 dB(A)</b>
<b>M2</b>	63,1	
<b>M3</b>	62,3	
<b>M6</b>	58,5	
<b>M7</b>	58,3	

Tab. 8.1 – confronto con i limiti ex DPCM 1 marzo 1991

## 9 CONCLUSIONI

---

Dai calcoli previsionali condotti e sulla base delle informazioni fornite dalla committenza si ritiene che la rumorosità determinata dallo svolgimento delle attività all'interno dell'impianto di recupero rifiuti proposto possa essere contenuta nei limiti assoluti di immissione previsti dalla normativa nazionale di riferimento.

Squinzano, 22/11/2018

I Tecnici

*Dr. Franco Mazzotta*

(Tecnico Competente in Acustica Ambientale Bollettino  
Ufficiale Regionale n. 79 del 13/08/1998)

*Ing. Francesca De Luca*

**Si allegano:**

**Certificati di taratura della strumentazione**

**Attestato del Tecnico Competente in Acustica Ambientale, dott. Franco Mazzotta**