



COMUNE DI SANTA MARIA A VICO
(PROVINCIA DI CASERTA)

PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE ai sensi degli artt. 7 e 9 - comma 2 lettera g e comma 9 - del Piano di Recupero Ambientale del Territorio della Provincia di Caserta compromesso dalle attività estrattive delle cave abusive, abbandonate o dismesse (art. 11 O.M. n. 3100 del 22/12/2000)

**PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE AI SENSI
DEL'ART 27 BIS DEL D.LGS. N. 152/2006**
PRATICA CUP 8164
INTEGRAZIONI

Proponente:

L'ELIANTO S.R.L.

Via Della Stazione s.n.c. Zona ASI Aversa Nord
Gricignano di Aversa - 81030 (CE)



Elaborati:

PIANO PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO - Rev. 1

Progettazione:

STUDIO TECNICO ING. ESPOSITO GIUSEPPE
Viale Kennedy 11 - 81040 Curti (CE)

Ing. Giuseppe Esposito

Ing. Enzo Luca Arcella



Consulenza specialistica ambientale:

Dott.ssa Antonella Pellegrino

Tav:

RE.INT.03

Scala:

/

Data:

Ottobre 2018

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE

AGGIORNAMENTO DEL 13.09.2018

L'ELIANTO s.r.l.

Via della Stazione s.n.c. Zona ASI Aversa

Nord - Gricignano di Aversa (CE)

Progetto di recupero ambientale ex cava abbandonata denominata "Balletta", sita in località Mustilli, nel Comune di S. Maria a Vico (CE) in osservanza al Piano di Recupero delle cave abbandonate della provincia di Caserta redatto ai sensi dell' Art.11 O.M. 3100 del 22.12.2000

Simulazione Computazionale con MAIND NFTP ISO9613

Riferimenti Normativi:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991
- Legge 26 ottobre 1995 n.447
- D.P.C.M. 14 novembre 1997
- D.M. Ambiente 16 marzo 1998
- ISO 9613-2

Il Tecnico

Dott. Francesco Dal Poggetto

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

n.64 Elenco A – Allegato Delib. G.R. Campania n.4151 del 09.07.99



ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batteriologiche



1

Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Premessa	3
Destinazione Urbanistica	3
Individuazione Catastale	3
Zonizzazione, componenti tonali ed impulsive - limiti di zona.	6
Zonizzazione acustica attuale – Stralcio dell'area di interesse	7
Misure	8
Planimetria con indicazione delle Postazioni di misura	11
Valutazione del rumore prodotto	12
Metodologia	13
La Norma ISO 9613	14
Le Sorgenti Sonore	15
Implementazione Della Norma Iso 9613 Nel Programma Di Calcolo	16
Le Equazioni Base Del Modello	17
Divergenza Geometrica	18
Assorbimento Atmosferico	18
Effetto Terreno	18
Effetto Schermo	19
Risultati	22
Conclusioni	23
ALLEGATO I	25
ATTESTATO POSSESSO REQUISITI PER L'ESERCIZIO DELL'ATTIVITA' DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE	25
ALLEGATO II	27
PLANIMETRIA STATO DI FATTO E CURVE ISOFONICHE CALCOLATE ..	27
ALLEGATO III	32
APPENDICE NORMATIVA	32

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Premessa

Su incarico della direzione del 'L'Elianto s.r.l.' sita nel Comune di Gricignano di Aversa (CE), Via della Stazione s.n.c. Zona ASI Aversa Nord, si è provveduto all'aggiornamento della Valutazione Preliminare di Impatto Acustico Ambientale già redatta ad Ottobre 2017, relativo al ripristino ambientale di una ex cava abbandonata denominata "Balletta", sita in località Mustilli, nel Comune di S. Maria a Vico (CE), in seguito alla richiesta di integrazioni ai fini del completamento dell'istruttoria trasmesso in data 16.05.2018 da Regione Campania – UOD Valutazioni Ambientali, con nota prot.llo 2018.0315362.

Destinazione Urbanistica

Secondo il vigente PUC del Comune di Santa Maria a Vico l'intera area della cava ricade in "Zona Verde Attrezzato e Sportivo le cui norme di attuazione prevedono la riqualificazione come " Vn 26 – Parco urbano di riqualificazione delle aree negate". L'obiettivo della realizzazione del parco è quello di garantire la riqualificazione ambientale e paesaggistica dell'intera area e promuovere la fruizione collettiva con funzioni ricreative, sportive, ludiche e naturalistiche. Pertanto il piano prevede il recupero e la rifunzionalizzazione dell'ex Cava. Le NTA prescrivono, inoltre, che gli interventi devono essere eseguiti con la tecnica dell'ingegneria naturalistica.

Individuazione Catastale

L'area di cava, costituita da diversi lotti catastali di terreno ha una superficie di circa 35.000 mq ed è accessibile attraverso una strada privata (con servitù di passaggio) da via Macello. I lotti suddetti sono individuati al catasto terreni del Comune di Santa Maria a

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



Certificato n. 0409

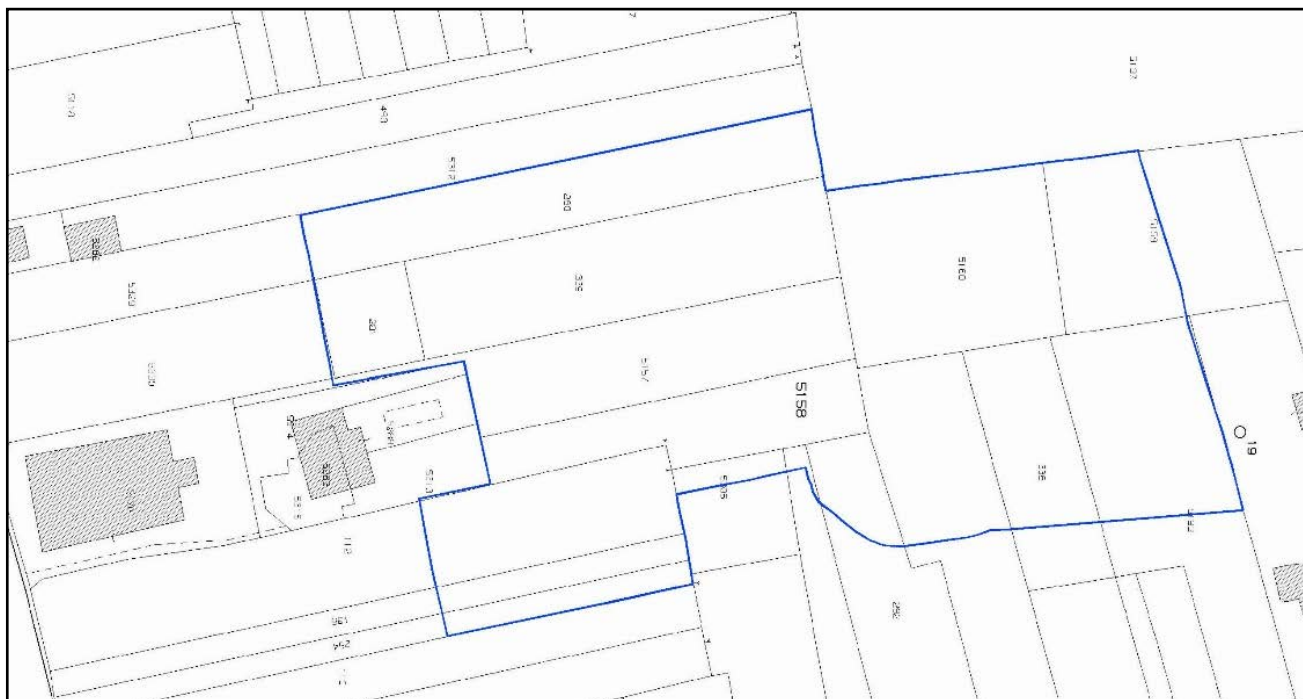
Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Vico al Foglio 15 particelle 339 – 280 (in parte) – 338 (in parte) – 5193 (in parte) 5159 (in parte) 5160 – 5157 – 5158 – 292 (in parte) – 298 (in parte) 112 (in parte) 136 (in parte) 254 (in parte) 281 (ex 244).



ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batteriologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Il rumore residuo è stato rilevato in data 26/09/2017.

Tale rumore è attualmente imputabile alle attività sportive (svolte presso il vicino campetto di calcetto e palestra sportiva) ed alle attività di ludico/ricreative prodotte dall'acquapark "Happy Days" chiuso al momento delle misure.

Il progetto di recupero ambientale della cava è articolato in due fasi di cui la prima, oggetto del presente studio, è costituita dal **riempimento della ex cava mediante materiale inerte** (terreni già presenti sul sito, terreni provenienti da scavi ex situ, materiale inerte provenienti da impianti di recupero rifiuti inerti (R 10) e rifiuti inerti di cui al D.Lgs. n. 152/06, D.Lgs. n. 36/03 e s.m.i.).

Il recupero ambientale/riqualificazione (sistemazione finale dell'area interessata mediante la realizzazione di un parco urbano con verde attrezzato ed opere per il tempo libero) è realizzato tutto secondo i dettami del Piano di Recupero delle cave abbandonate della provincia di Caserta redatto ai sensi dell'art.11 O.M. 3100 del 22.12.2000 e in accordo con la programmazione comunale e sovraordinata (Piano di Coordinamento Provinciale di Caserta, Piano Urbanistico Comunale di S. Maria a Vico),

Riassumendo, possiamo individuare quanto segue:

- **Fase A – Rispristino ambientale della cava** - è a sua volta suddivisa in due step:
 - Step 1 – riempimento della cava fino alla realizzazione di uno spessore di sicurezza di 1,5 mt sul livello max di risalita della falda, rimodellazione pista e scarpate con materiale inerte proveniente dal sito stesso.
 - Step 2 – allestimento e gestione di una discarica per rifiuti inerti ai sensi del D.Lgs. n. 36/03, D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i. e delle Delibere di Giunta Regione Campania n. 81/2015 e n. 386/2016.
- **fase B** del progetto di recupero ambientale riguarderà la sistemazione superficiale della cava realizzando delle opere per il tempo libero (verde, percorso jogging, pista

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batteriologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

ciclabile e parco giochi per bambini), il tutto in conformità alla destinazione del vigente PUC.

Zonizzazione, componenti tonali ed impulsive - limiti di zona.

Il Comune di Santa Maria a Vico, in cui è ubicata la cava abbandonata denominata "Balletta", località Mustilli, ha provveduto nel gennaio 2015 alla Zonizzazione Acustica del territorio come previsto dal D.P.C.M. 1° marzo 91 e D.P.C.M. 14.11.97, nonché dalla Legge 447/95 individuando la zona interessata come: "Zona di Classe V", **aree prevalentemente industriali**: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni, con limite diurno di immissione di 70 dBA e con limite notturno di immissione di 60 dBA e con limite diurno di emissione di 65 dBA e con limite notturno di emissione di 55 dBA.

La zonizzazione acustica locale prevede l'affiancamento a Nord-Est ed ad Ovest con la Classe III senza cuscino di Classe IV.

Il ricettore più vicino (locale destinato comunque a palestra sportiva) si trova in zona V a circa 20 metri mentre tutti gli altri (sensibili in quanto abitazioni) ad oltre 100 m di distanza situati comunque tra Classe V e Classe III.

Poiché le attività si svolgeranno durante i normali orari lavorativi, nel presente studio si terrà conto del solo periodo diurno.

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batteriologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche

Esperto Qualificato Amianto

Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99

Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio

L.818/84 al n. NA01089C00073

Ordine dei Chimici della Campania n.1089

Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)

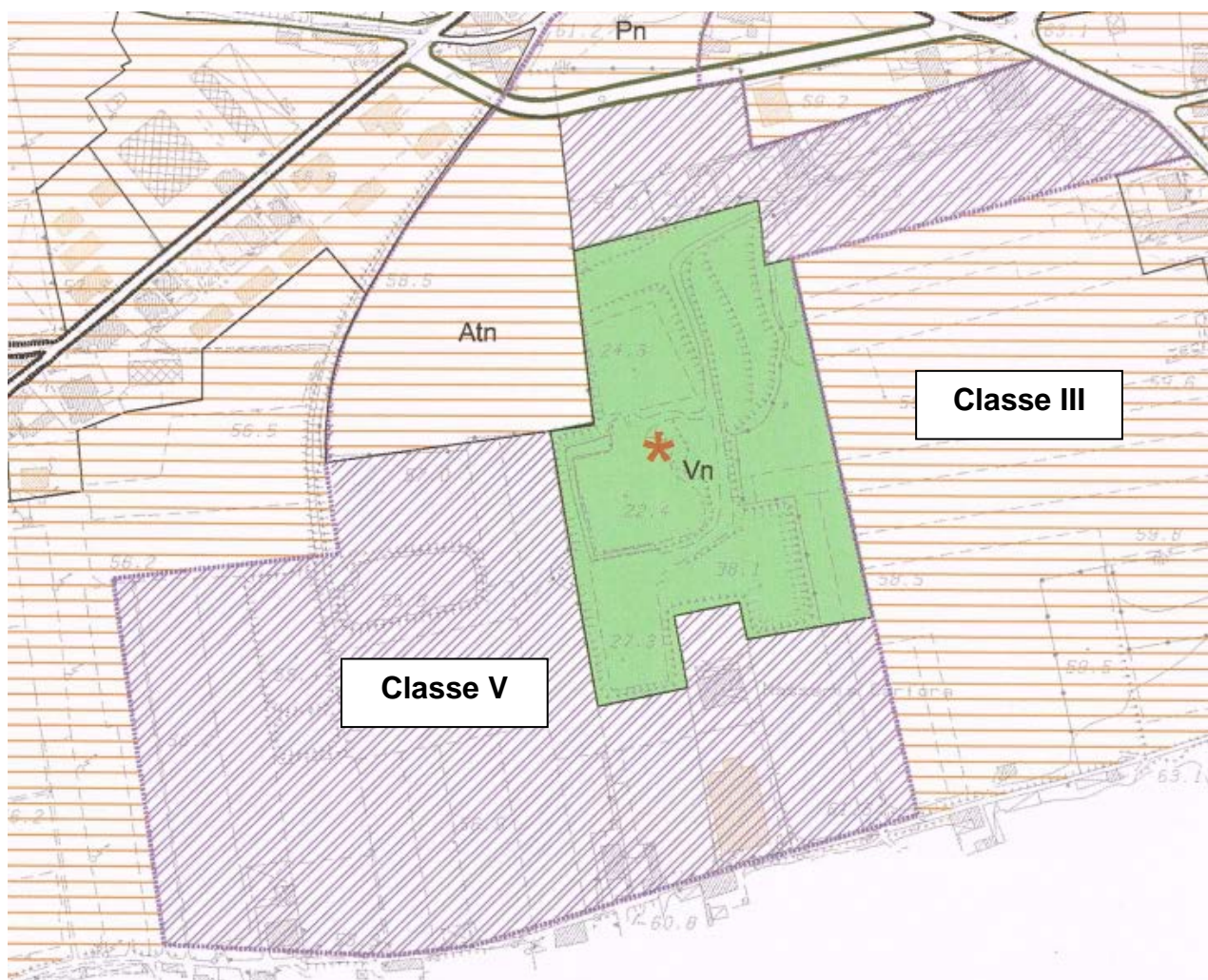
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201

dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Zonizzazione acustica attuale – Stralcio dell'area di interesse



LEGENDA			
Valori limite di immissione		limiti diurni (6-22)	limiti notturni (22-6)
	Zone di classe I	50 dB	40 dB
	Zone di classe II	55 dB	45 dB
	Zone di classe III	60 dB	50 dB
	Zone di classe IV	65 dB	55 dB
	Zone di classe V	70 dB	60 dB
	Zone di classe VI	70 dB	70 dB

Valori limite di emissione		limiti diurni (6-22)	limiti notturni (22-6)
	Zone di classe I	45 dB	35 dB
	Zone di classe II	50 dB	40 dB
	Zone di classe III	55 dB	45 dB
	Zone di classe IV	60 dB	50 dB
	Zone di classe V	65 dB	55 dB
	Zone di classe VI	65 dB	65 dB

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi Tecnici Integrati nel campo della sicurezza del lavoro, dell'ambiente ed igiene alimentare, nonché alle attività di campionamento ed analisi chimiche, fisiche e batteriologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche

Esperto Qualificato Amianto

Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99

Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio

L.818/84 al n. NA01089C00073

Ordine dei Chimici della Campania n.1089

Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)

P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201

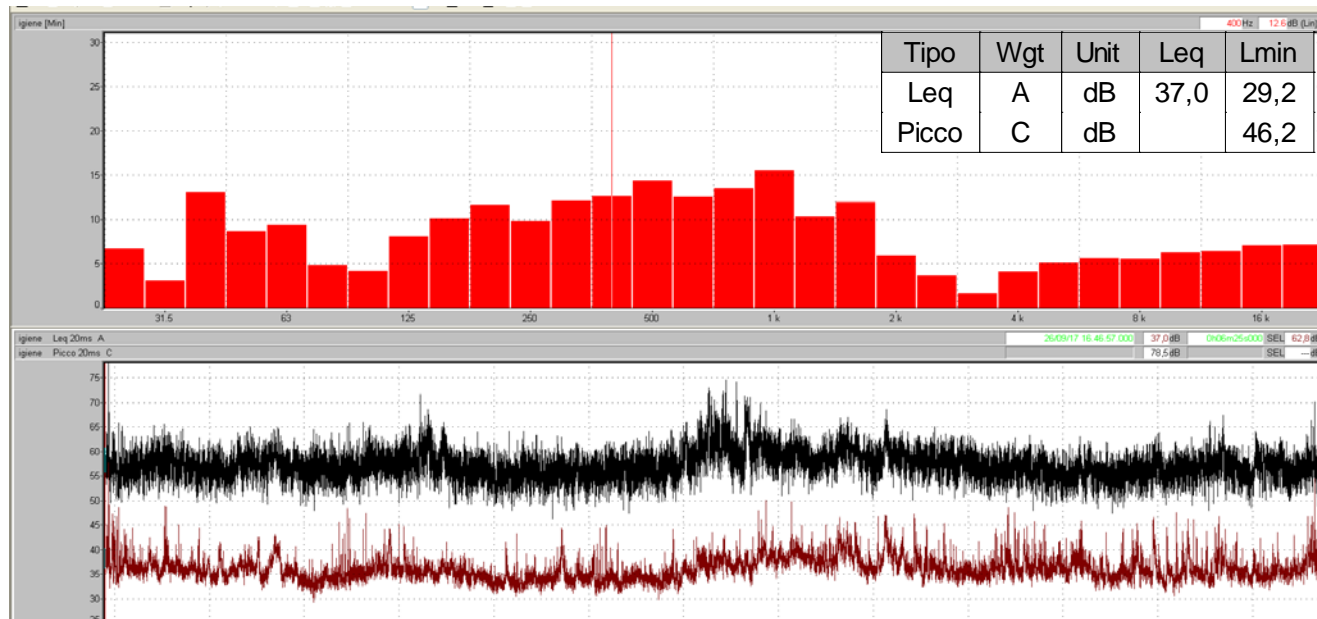
dalpoggettofranco@pec.it



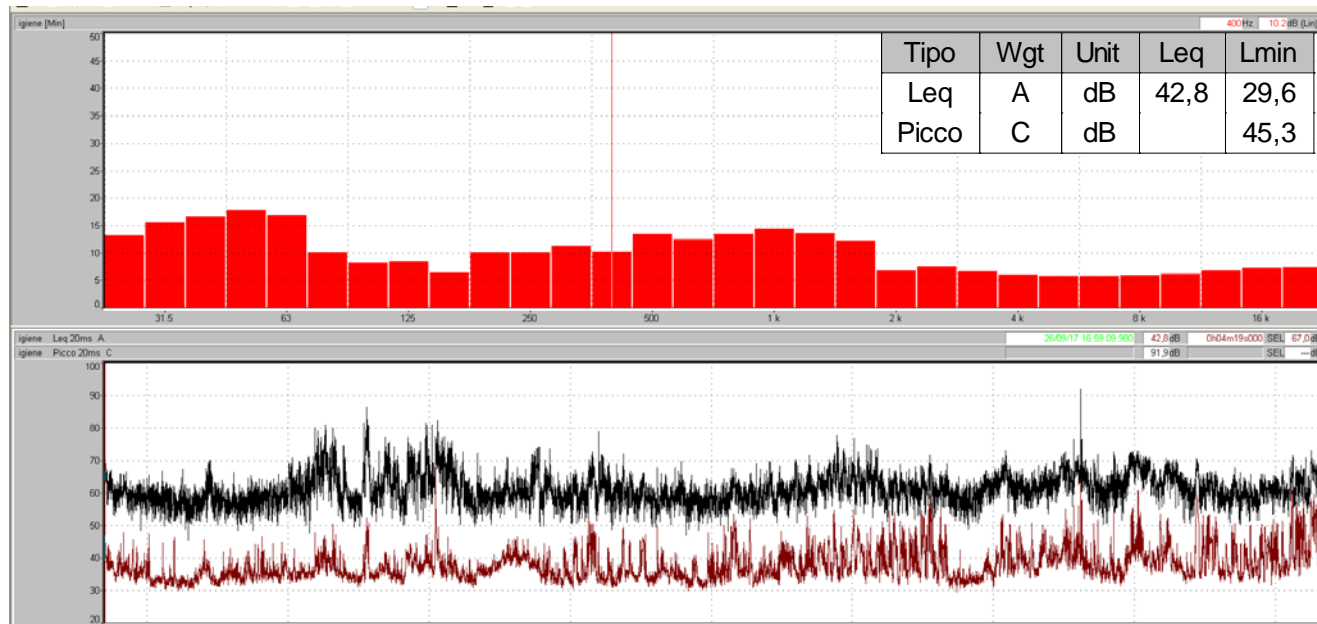
Ambiente Qualità Sicurezza

Misure

Postazione n.1



Postazione n.2



ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



8

Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche

Esperto Qualificato Amianto

Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99

Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio

L.818/84 al n. NA01089C00073

Ordine dei Chimici della Campania n.1089

Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)

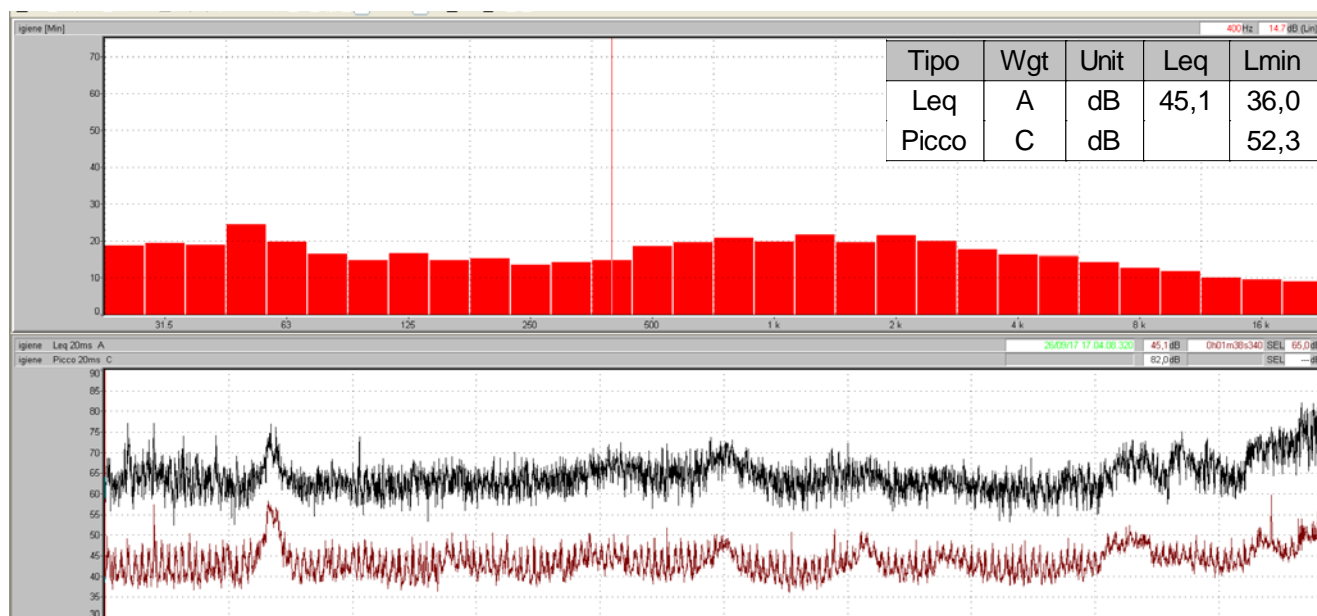
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201

dalpoggettofranco@pec.it

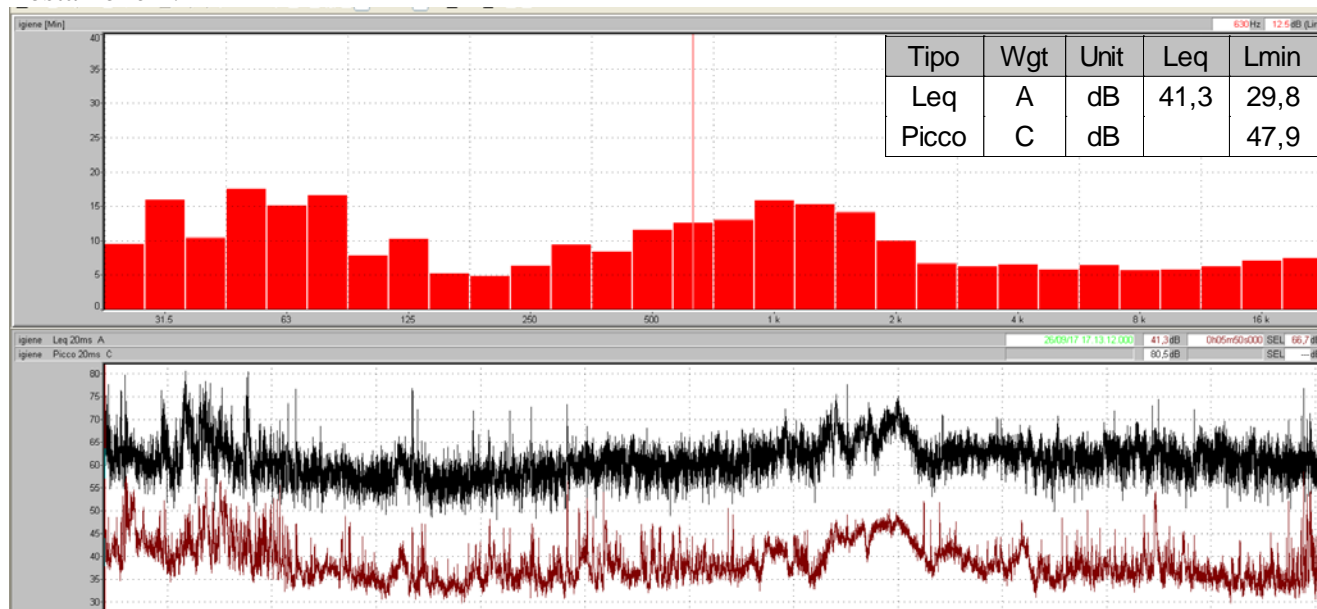


Ambiente Qualità Sicurezza

Postazione n.3



Postazione n.4



ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi Tecnici Integrati nel campo della sicurezza del lavoro, dell'ambiente ed igiene alimentare, nonché alle attività di campionamento ed analisi chimiche, fisiche e batteriologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche

Esperto Qualificato Amianto

Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99

Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio

L.818/84 al n. NA01089C00073

Ordine dei Chimici della Campania n.1089

Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)

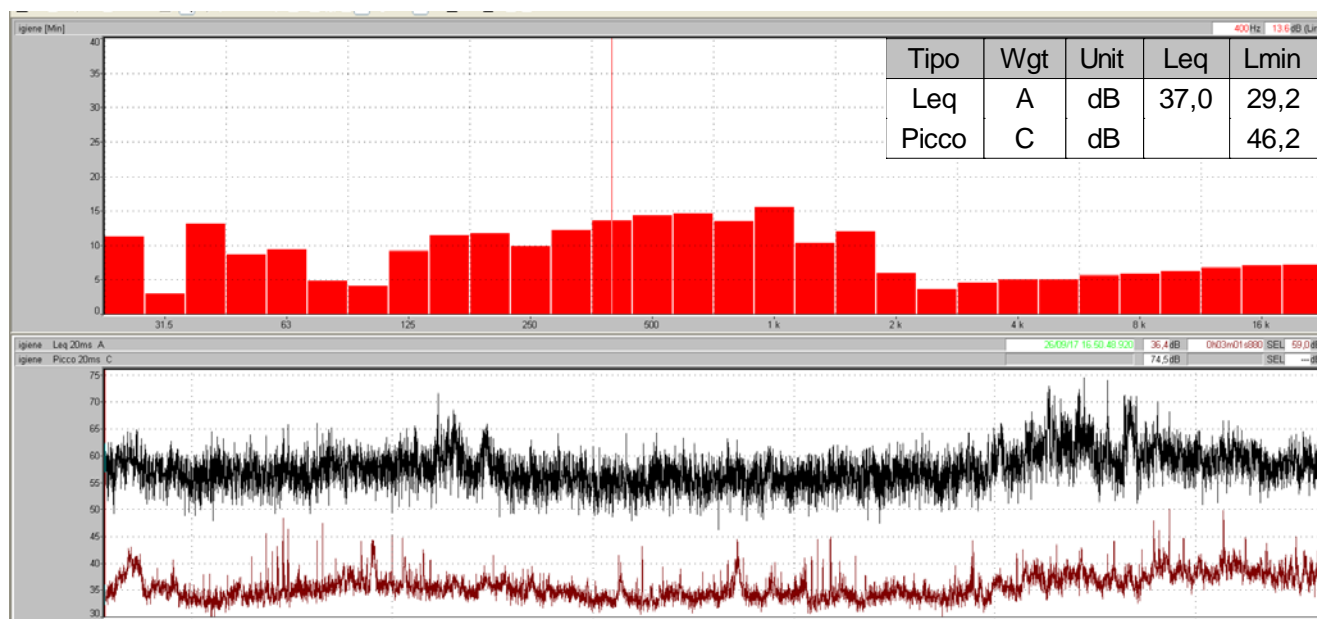
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201

dalpoggettofranco@pec.it

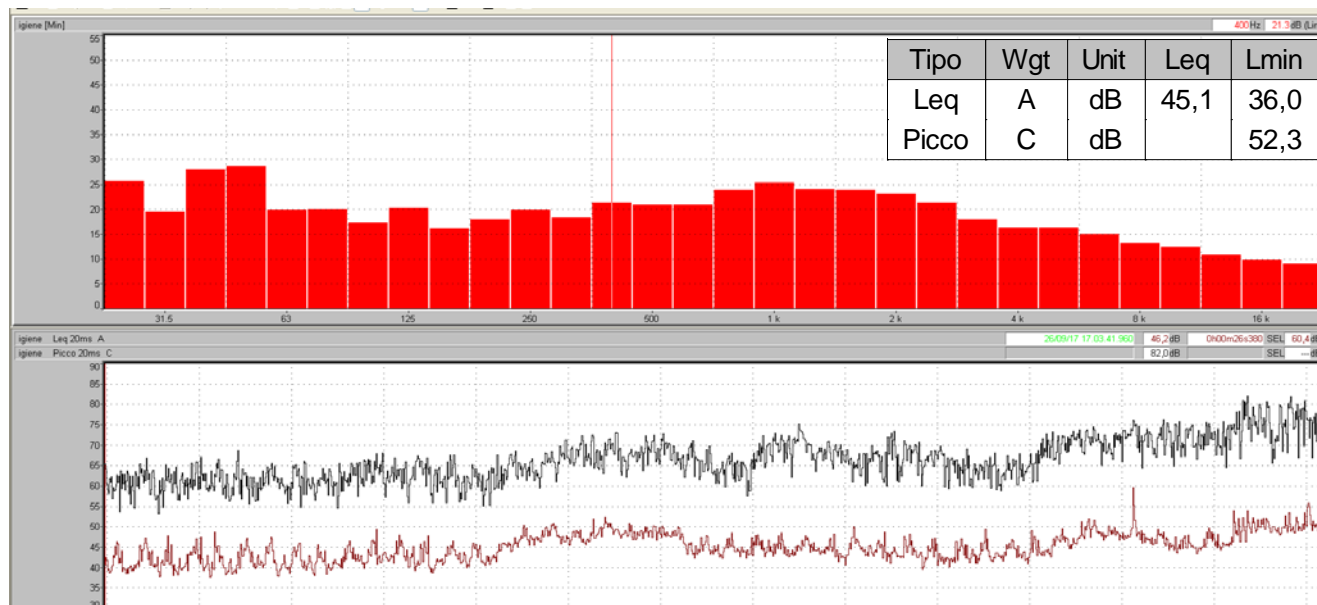


Ambiente Qualità Sicurezza

Postazione n.5



Postazione n.6 (vicinanza campo sportivo)



ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



10

Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Planimetria con indicazione delle Postazioni di misura



ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batteriologiche



11

Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Valutazione del rumore prodotto

Sulla base dei dati raccolti è stata effettuata una valutazione del rumore che sarà emesso dalle attività svolte nella cava in oggetto in virtù delle opere previste e secondo il cronoprogramma adottato; in particolare si è tenuto conto di un utilizzo costante di n.2 escavatori gommati utilizzati per lo spianamento dei materiali inerti e del traffico di 20 camion da 35 t al giorno (circa 2-3 all'ora) per il trasporto/conferimento dei suddetti materiali. E' stata valutata la componente acustica generata dal posizionamento dei mezzi a 10-20 m dal perimetro al fine di considerare la condizione peggiorativa (soprattutto per il fine Step 2 cioè a cava livellata e quindi senza più barriera dovuta alla parete della cava).

Lo studio è stato così articolato nella valutazione di impatto acustico a cava vuota (step 1) e a cava piena (fine step 2) cioè quando il livello sonoro degli automezzi non è più mitigato dalla barriera acustica offerta dalle pareti della cava stessa.

Per fare ciò è stato utilizzato il software NFTP ISO 9613 che è un algoritmo di calcolo per la valutazione del rumore emesso da sorgenti puntiformi secondo quanto prescritto dalla norma ISO 9613 parte 2, sviluppato da MAIND S.r.l.

Il programma implementa l'uso di tre moduli di calcolo:

- un modulo per il calcolo del rumore prodotto da sorgenti fisse o mobili su un dominio esteso secondo quanto previsto dalla ISO 9613-2
- un metodo per la valutazione della diffrazione prodotta da barriere
- un metodo per la valutazione dell'effetto di una barriera sul traffico stradale.

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Metodologia

La simulazione è stata effettuata a mezzo del Software NFTPISO9613 che contiene un modello di calcolo completo, basato sulla norma ISO 9613, e due differenti modelli semplificati per la valutazione degli effetti delle barriere.

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 (un dominio spaziale) e permette la valutazione di numerosi effetti utilizzando gli algoritmi presenti nella ISO 9613.

Il metodo di valutazione della diffrazione da barriere permette di valutare l'attenuazione sonora dovuta alla presenza di una barriera a una distanza fissata dalla sorgente per ogni banda di ottava; viene inoltre calcolata la riduzione secondo il metodo di Maekawa descritto in "Calculation of road traffic noise" CRTN (1988)

Il metodo di valutazione per le barriere stradali permette, invece, di valutare l'altezza e la larghezza minima di una barriera stradale per produrre un determinato valore di attenuazione del livello sonoro

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



13

Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

La Norma 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 sorgenti sonore sono assunte come puntiformi e devono esserne note le caratteristiche emissive in banda d'ottava (frequenze nominali da 63Hz a 8 kHz).

Il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d'ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



14

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi

Le Sorgenti Sonore

Le sorgenti sonore trattate dalla ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB). In particolare:

- la potenza sonora in banda d'ottava (dB) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt; i valori vanno inseriti per ogni banda d'ottava (62,5Hz ; 125Hz; 250Hz; 500Hz; 1kHz; 2kHz; 4kHz; 8kHz)
- la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale.

La norma specifica inoltre la possibilità di descrivere sorgenti estese, anche in movimento, rappresentandole con set di sorgenti puntiformi ognuna con le sue caratteristiche emissive. A questo proposito la ISO 9613-2 specifica che una sorgente estesa, o una parte di una sorgente estesa, può essere rappresentata da una sorgente puntiforme posta nel suo centro se:

- esistono le stesse condizioni di propagazione tra le varie parti della sorgente estesa e la sorgente puntiforme ed il recettore;
- la distanza tra la sorgente puntiforme equivalente ed il recettore è maggiore del doppio della dimensione maggiore della sorgente estesa;

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batteriologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Implementazione Della Norma Iso 9613 Nel Programma Di Calcolo

Il modello di calcolo NFTP Iso9613 implementa la ISO9613-2 calcolando il valore di SPL equivalente prodotto da una serie di sorgenti puntiformi poste sul territorio. Rispetto a quanto contenuto nella ISO9613-2 nello sviluppo del modello sono state fatte le seguenti approssimazioni interpretazioni:

- nella implementazione del metodo alternativo per il calcolo dell'effetto del suolo, descritto nel paragrafo 7.3.2 della ISO 9613-2, non viene considerato il termine di correzione D;
- nella valutazione degli effetti di schermo delle barriere viene considerata solo la diffrazione dagli spigoli orizzontali superiori;
- non vengono considerati effetti di riflessione; nel paragrafo 7.5 della ISO 9613-2 la riflessione è trattata tramite l'utilizzo di sorgenti virtuali. Tale effetto non è stato considerato sia a causa della notevole complicazione degli algoritmi di calcolo sia a causa delle numerose condizioni che la ISO stessa prevede per la validità dello schema proposto;
- nel caso della diffrazione da schermi non viene valutata la condizione di validità della barriera in quanto il programma è stato sviluppato per il calcolo in ambiente esterno dove tale condizione è praticamente sempre verificata;
- la presenza di orografia non è esplicitamente trattata dalla ISO 9613-2; il programma di calcolo tratta l'orografia come una serie di ostacoli valutando quindi gli effetti di diffrazione al bordo superiore;

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Le Equazioni Base Del Modello

Le equazioni di base utilizzate dal modello (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:

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



17

Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

$$Leq(dBA) = 10 \cdot \log \left[\left(\sum_{i=1}^n \right) \sum_{j=1}^8 10^{0.1 \cdot (L_o(i) + A(j))} \right]$$

dove:

- n : numero di sorgenti
- j : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz
- A_f ; indica il coefficiente della curva ponderata A

Divergenza Geometrica

L'attenuazione per divergenza è calcolata secondo la formula (par. 7.1 ISO 9613-2):

$$A_{div} = 20 \cdot \log \left(\frac{d}{d_0} \right) + 11$$

dove d è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri e d_0 è la distanza di riferimento

Assorbimento Atmosferico

L'attenuazione per assorbimento atmosferico è calcolata secondo la formula (par. 7.2 ISO 9613-2):

$$A_{ATM} = \frac{\alpha \cdot d}{1000}$$

dove d rappresenta la distanza di propagazione in metri e α rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in decibel per chilometro.

Effetto Terreno

La ISO 9613-2 prevede due metodi per il calcolo dell'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno.

Metodo completo

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



18

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Il metodo completo si basa sull'ipotesi che nelle condizioni meteorologiche di propagazione del suono previste dalla norma l'attenuazione dovuta all'interferenza del suono si realizzi principalmente in due aree limitate una vicina alla sorgente e una vicina al recettore. Queste due aree hanno rispettivamente estensione massima pari a trenta volte l'altezza della sorgente sul suolo e trenta volte l'altezza del recettore sul suolo.

L'equazione utilizzata è la seguente :

$$A_{gr} = +A_s + A_r + A_m$$

dove :

- A_s , attenuazione calcolata nella regione della sorgente
- A_r : attenuazione calcolata nella regione del recettore
- A_m : attenuazione calcolata nella regione di mezzo (che può anche non esserci)

Effetto Schermo

Le condizioni per considerare un oggetto come schermo sono le seguenti:

- la densità superficiale dell'oggetto è almeno pari a 10 kg/m^2
- l'oggetto ha una superficie uniforme e compatta (si ignorano quindi molti impianti presenti in zone industriali)
- la dimensione orizzontale dell'oggetto normale al raggio acustico è maggiore della lunghezza d'onda della banda nominale in esame (si tenga presente che tale condizione non viene valutata dal programma)

Il modello di calcolo valuta solo la diffrazione dal bordo superiore orizzontale secondo l'equazione :

$$A_{bar} = D_z - A_{gr}$$

dove:

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



19

Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

- D_z : attenuazione della barriera in banda d'ottava
- A_{gr} : attenuazione del terreno in assenza della barriera

E' da tener presente che:

L'attenuazione provocata dalla barriera tiene conto dell'effetto del suolo: quindi in presenza di una barriera non si calcola l'effetto suolo

- Per grandi distanze e barriere alte il calcolo descritto in seguito non è confermato dalle misure
- Si considera solo il percorso principale

L'equazione che descrive l'effetto dello schermo è la seguente:

$$D_z = 10 \cdot \log\left(3 + \frac{C_2}{\lambda} \cdot C_3 \cdot z \cdot K_{met}\right)$$

dove:

- C_2 : uguale a 20
- C_3 : vale 1 in caso di diffrazione semplice mentre in caso di diffrazione doppia vale :

$$C_3 = \frac{\left(1 + \left(\frac{5\lambda}{e}\right)^2\right)}{\left(\frac{1}{3} + \left(\frac{5\lambda}{e}\right)^2\right)}$$

λ : lunghezza d'onda nominale della banda d'ottava in esame

- z : differenza tra il percorso diretto del raggio acustico e il percorso diffratto calcolato come mostrato nelle immagini seguenti
- K_{met} : correzione meteorologica data da

$$K_{met} = e^{-\frac{1}{2000} \sqrt{\frac{d_{ss} d_{sy} d}{2z}}}$$

- e : distanza tra i due spigoli in caso di diffrazione doppia

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Si tenga presente che:

- il calcolo per ogni banda d'ottava viene comunque limitato a 20 dB in caso di diffrazione singola e a 25 dB in caso di diffrazione doppia
- in caso di barriere multiple la ISO 96113-2 suggerisce di utilizzare comunque l'equazione per il caso di due barriere considerando solo le due barriere più significative

Il procedimento adottato dal modello è il seguente:

- lungo il percorso che unisce la sorgente al recettore vengono esaminate tutte le possibili barriere scegliendo poi le due più significative.
- Si ricorda che l'orografia è considerata dal modello come una serie di barriere: ogni cella del reticolo è assimilata ad un blocco di altezza pari all'altezza media della cella. L'inserimento dell'orografia nel modello va effettuato con molta cautela visto che non sempre è possibile approssimare l'orografia come schermi discreti

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batteriologiche



21

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Risultati

Per effettuare la simulazione effettuata a mezzo del modello numerico NFTP ISO 9613 si è reso necessario fornire come dati di input:

- Le caratteristiche delle sorgenti sonore (i livelli di pressione sonora a 62.5, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz) delle attrezzature che verranno utilizzate (a tale scopo si è fatto utilizzo di schede tecniche di attrezzature “tipo”, disponibili per tipologia di macchinario/automezzo,), e la quota alla quale la emissione si configura.
- Le barriere acustiche interposte tra la sorgente sonora e i ricettori (rappresentate dai muri, scarpate, vegetazione etc.);

In allegato sono riportate le curve isofoniche risultanti dallo scenario analizzato (emissione simultanea – caso molto peggiorativo - di tutte le sorgenti presenti nell’area oggetto di studio a 1,8 m: dal suolo).

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell’ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batteriologiche



22

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Conclusioni

I livelli di pressione sonora derivanti dalle attività che saranno svolte per il ripristino ambientale della cava “Balletta”, Località Mustilli, Santa Maria a Vico (CE), risultanti dallo scenario analizzato (emissione simultanea di tutte le sorgenti che saranno presenti nella cava) rispetteranno i valori limite di emissione e di immissione riferiti al periodo diurno sia per la Classe III che, ovviamente, per la Classe V.

I risultati riportati riguardano lo scenario analizzato a partire dalle informazioni acustiche delle attrezzature presenti che andranno ad essere collocate nella cava man mano che la stessa viene riempita (step-1 e fine step-2).

La prevista barriera verde (alta min.4m e profonda min.2m), tenuta in considerazione nel presente studio, che si intenderà insediare lungo il perimetro della cava costituirà un'ulteriore mitigazione acustica all'impatto sonoro delle attività di riempimento (4-8 dBA).

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

I ricettori sensibili (abitazioni) si trovano in classe V ad oltre 100 m dal perimetro dell'attuale linea della cava. Essi sono costituiti da un piccolo agglomerato di case indicate in rosso nelle planimetrie delle curve isofoniche in allegato II alle pagg.30 e 31.

Resta inteso che ad opera in corso ed impianto operativo andranno eseguite misure fonometriche di conferma.

Il Tecnico

Dott. Francesco Dal Poggetto

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

n.64 Elenco A – Allegato Delib. G.R. Campania n.4151 del 09.07.99



ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batteriologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

ALLEGATO I

ATTESTATO POSSESSO REQUISITI PER L'ESERCIZIO DELL'ATTIVITA' DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batteriologiche



25

Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 - 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 - Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza



Regione Campania

015792



PER COPIA CONFORME
IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO
Antemissa Luongo

LEGGE 26/10/1995, ART. 2, COMMI 6 E 7 RICONOSCIMENTO DEL POSSESSO DEI REQUISITI PER L'ESERCIZIO DELL'ATTIVITA' DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE. SIG. DAL POGGETTO FRANCESCO.

PREMESSO che con deliberazione n. 4151 del 09/07/99 la Giunta Regionale ha approvato le determinazioni assunte dalla Commissione Regionale Interna, istituita con deliberazione n. 1560 del 7/3/96, in sede di verifica del possesso dei requisiti da parte dei professionisti che hanno avanzato istanza di riconoscimento ai sensi dell'art. 2, commi 6 e 7, della legge 26/10/95, n. 447;

- che la medesima deliberazione n. 4151 del 09/07/99 è stato disposto, tra l'altro, l'adozione, a favore dei richiedenti che hanno dimostrato il possesso dei requisiti richiesti dalla citata legge 447/95, di appositi atti monocratici "ad personam" da parte dell'Assessore all'Ambiente per la formalizzazione delle determinazioni assunte dalla predetta Commissione Regionale Interna;

PRESO ATTO che il nominativo del Sig. DAL POGGETTO FRANCESCO nato il 26/08/66, risulta inserito nell'elenco "A" allegato alla citata delibera di Giunta Regionale n. 4151 del 09/07/99, contenente i nominativi dei professionisti che hanno dimostrato il possesso dei requisiti richiesti dalla legge 447/95;

VISTA la deliberazione di Giunta Regionale n. 1560 del 7/3/96;

VISTO il decreto di delega n. 480 del 25.1.1999;

Alla stregua dell'istruttoria compiuta dal Settore Tutela dell'Ambiente, nonché dell'espressa dichiarazione di regolarità resa dal Dirigente del Settore medesimo,

DECRETA

per le motivazioni espresse in premessa e che qui si intendono integralmente riportate e trascritte,

1) di riconoscere al Sig. DAL POGGETTO FRANCESCO nato il 26/08/66, il possesso dei requisiti previsti dall'art. 2, commi 6 e 7, della legge 26/10/1995, ai fini dell'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale;

2) di non inviare il presente decreto alla CCARC in quanto atto di mera esecuzione.

- 3 NOV. 1999

Napoli

ZINZI

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a: Servizi
Tecnici Integrati nel campo della sicurezza
del lavoro, dell'ambiente ed igiene
alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



26

Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

ALLEGATO II

PLANIMETRIA STATO DI FATTO E CURVE ISOFONICHE CALCOLATE

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 – 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

27

Azienda certificata relativamente a:
Servizi Tecnici Integrati nel campo della
sicurezza del lavoro, dell'ambiente ed
igiene alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



Certificato n. 0409

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it



Ambiente Qualità Sicurezza

STEP-1 IMPATTO ACUSTICO GENERATO DALLE SORGENTI RUMOROSE DISTRIBUITE ALL'INTERNO DELLA CAVA (ESCAVATORI GOMMATI)

CON CONTRIBUTO BARRIERA VEGETATIVA ALTEZZA 4M PROFONDITÀ 2M

CURVE ISOFONICHE ----- 44 DBA ----- 40 DBA ----- 37 DBA



ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

28

Azienda certificata relativamente a:
Servizi Tecnici Integrati nel campo della
sicurezza del lavoro, dell'ambiente ed
igiene alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



28

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni n.36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggettofranco@pec.it

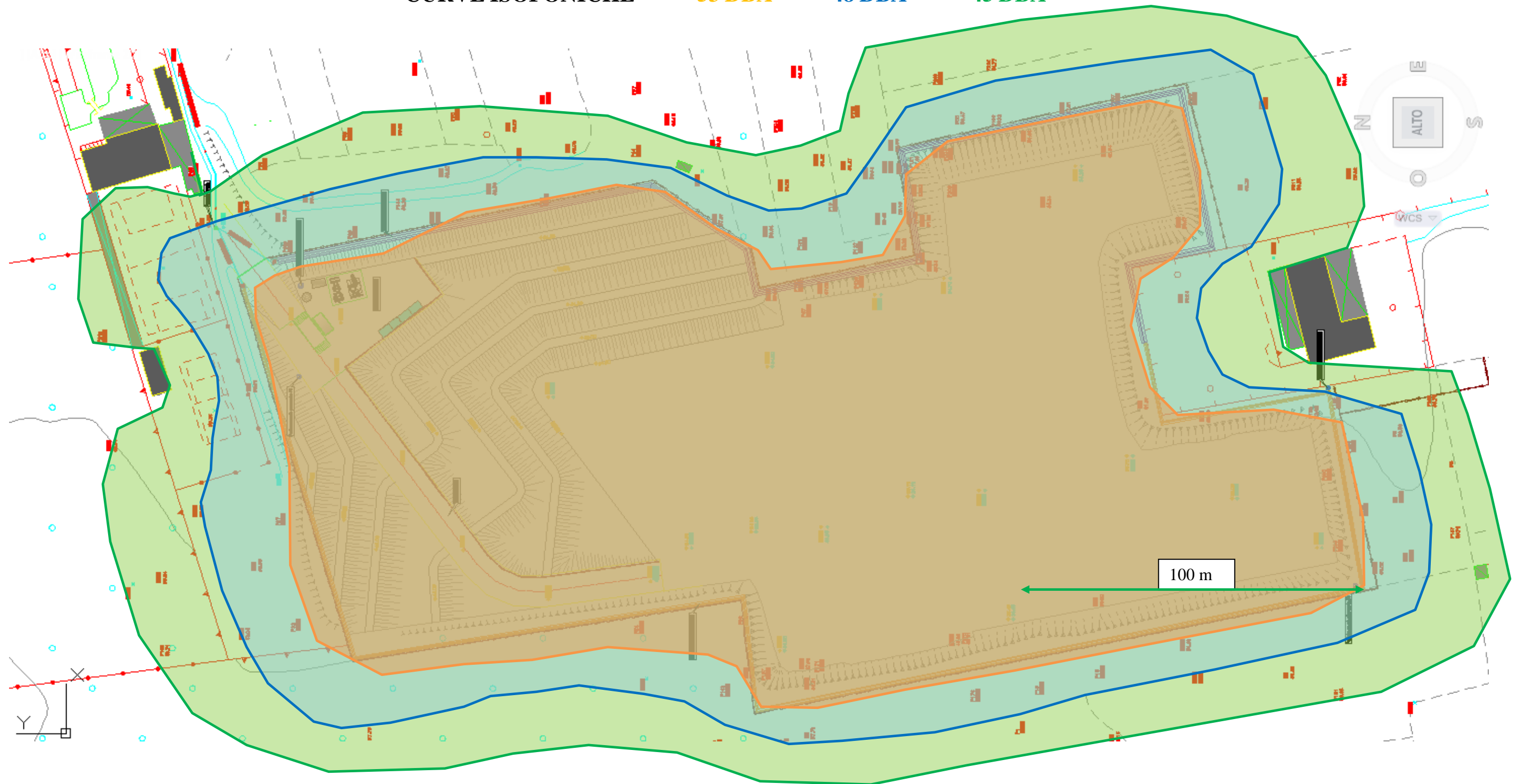


Ambiente Qualità Sicurezza

FINE STEP-2 IMPATTO ACUSTICO GENERATO DALLE SORGENTI RUMOROSE DISTRIBUITE ALL'INTERNO DELLA EX CAVA (ESCAVATORI GOMMATI E CAMION)

CON CONTRIBUTO BARRIERA VEGETATIVA ALTEZZA 4M PROFONDITÀ 2M

CURVE ISOFONICHE ----- 53 DBA ----- 48 DBA ----- 45 DBA



ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

29

Azienda certificata relativamente a:
Servizi Tecnici Integrati nel campo della
sicurezza del lavoro, dell'ambiente ed
igiene alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



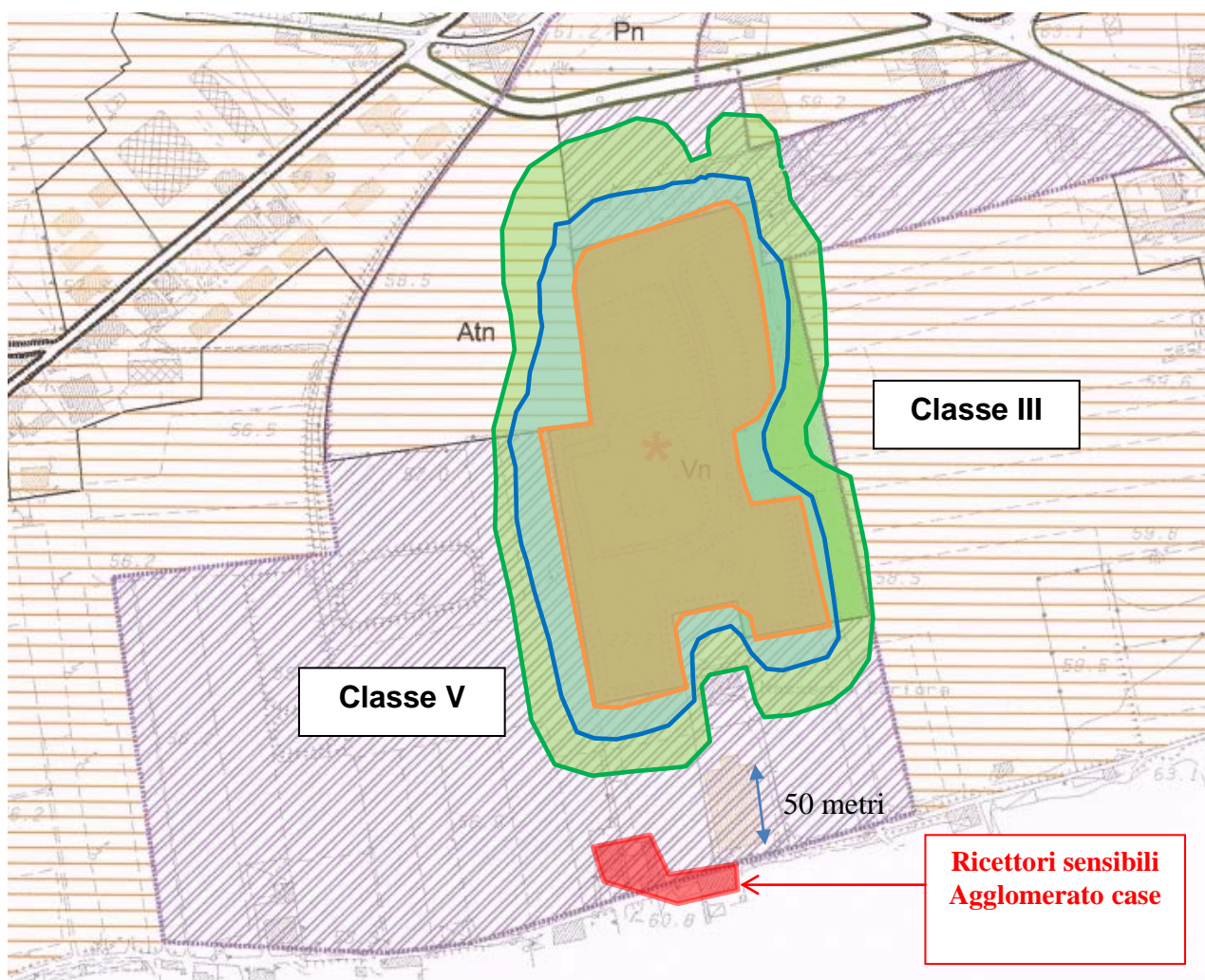
Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

STEP-1 IMPATTO ACUSTICO GENERATO DALLE SORGENTI RUMOROSE DISTRIBUITE ALL'INTERNO DELLA CAVA (ESCAVATORI GOMMATI) CON CONTRIBUTO BARRIERA VEGETATIVA ALTEZZA 4M PROFONDITÀ 2M



CURVE ISOFONICHE ----- 44 DBA ----- 40 DBA ----- 37 DBA

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

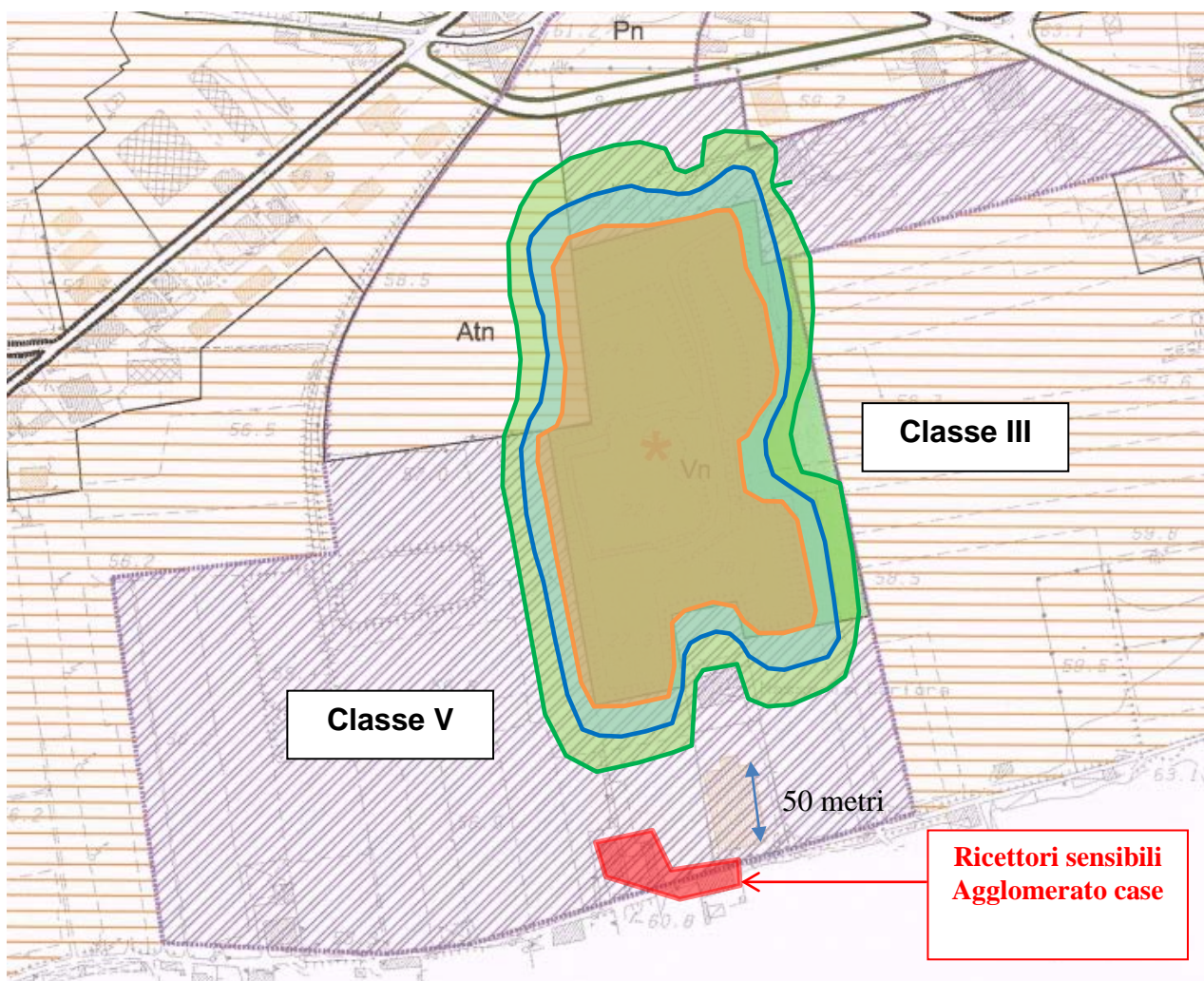
Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

FINE STEP-2 IMPATTO ACUSTICO GENERATO DALLE SORGENTI RUMOROSE DISTRIBUITE ALL'INTERNO DELLA EX CAVA (ESCAVATORI GOMMATI E CAMION) CON CONTRIBUTO BARRIERA VEGETATIVA ALTEZZA 4M PROFONDITÀ 2M



CURVE ISOFONICHE ----- 53 DBA ----- 48 DBA ----- 45 DBA

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

ALLEGATO III

APPENDICE NORMATIVA

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a:
Servizi Tecnici Integrati nel campo della
sicurezza del lavoro, dell'ambiente ed
igiene alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI (DPCM) 14 novembre 1997.

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

(Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 280 del 1° dicembre 1997)

IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

Vista la legge 26 ottobre 1995, n. 447, recante "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

Visto il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991 che fissa i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;

Visto il parere favorevole espresso dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome, nella seduta del 20 marzo 1997;

Considerata la necessità di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione europea;

Sulla proposta del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità;

Decreta:

Art. 1.

Campo di applicazione

1. Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge.

2. I valori di cui al comma 1 sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai comuni ai sensi e per gli effetti dell'art. 4, comma 1, lettera a) e dell'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Art. 2.

Valori limite di emissione

1. I valori limite di emissione, definiti all'art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili.

2. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.

3. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

4. I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

Art. 3.

Valori limite assoluti di immissione

1. I valori limite assoluti di immissione come definiti all'art. 2, comma 3, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella tabella C allegata al presente decreto.

2. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

3. All'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2, devono rispettare i limiti di cui alla tabella B allegata al presente decreto. Le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.

Art. 4.

Valori limite differenziali di immissione

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) 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;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Art. 5.

Infrastrutture dei trasporti

1. I valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, nonché la relativa estensione, saranno fissati

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a:
Servizi Tecnici Integrati nel campo della
sicurezza del lavoro, dell'ambiente ed
igiene alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche



Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

con i rispettivi decreti attuativi, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome.

Art. 6.

Valori di attenzione

1. I valori di attenzione espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine (TL) sono:

- a) se riferiti ad un'ora, i valori della tabella C allegata al presente decreto, aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- b) se relativi ai tempi di riferimento, i valori di cui alla tabella C allegata al presente decreto. Il tempo a lungo termine (TL) rappresenta il tempo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale. La lunghezza di questo intervallo di tempo è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine. Il valore TL, multiplo intero del periodo di riferimento, è un periodo di tempo prestabilito riguardante i periodi che consentono la valutazione di realtà specifiche locali.

2. Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori di cui ai punti a) e b) del precedente comma 1, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali in cui i piani di risanamento devono essere adottati in caso di superamento dei valori di cui alla lettera b) del comma precedente.

3. I valori di attenzione di cui al comma 1 non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Art. 7.

Valori di qualità

1. I valori di qualità di cui all'art. 2, comma 1, lettera h), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono indicati nella tabella D allegata al presente decreto.

Art. 8.

Norme transitorie

1. In attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.

2. Il superamento dei limiti di cui al precedente comma 1, comporta l'adozione delle sanzioni di cui all'art. 10 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, fermo restando quanto previsto dal comma 5 dello stesso articolo.

3. Fino all'emanazione del decreto ministeriale di cui all'art. 3, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, la strumentazione e le modalità di misura del rumore sono quelle stabilite nell'allegato B del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991. (n.d.r. vedi il DM 16 marzo 1998)

Art. 9.

Abrogazioni

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

1. Con effetto dall'entrata in vigore del presente decreto sono aboliti i commi 1 e 3 dell'art. 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.

Art. 10.

Entrata in vigore

Il presente decreto sarà pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana ed entrerà in vigore trenta giorni dopo la sua pubblicazione.

Roma, 14 novembre 1997

Il Presidente del Consiglio dei Ministri

PRODI

p. Il Ministro dell'ambiente

CALZOLAIO

Il Ministro della sanità

BINDI

Allegato

Tabella A: classificazione del territorio comunale (art.1)

CLASSE I - 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 rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE 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 ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE 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 con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE 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.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	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

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	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

Tabella D: valori di qualità - Leq in dB (A) (art.7)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

MINISTERO DELL'AMBIENTE DECRETO 16 marzo 1998.

Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

Pubblicato sulla GAZZETTA UFFICIALE N. 076 DEL 01 04 1998

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE

di concerto con

I MINISTRI DELLA SANITÀ', DEI LAVORI PUBBLICI, DEI TRASPORTI E DELLA
NAVIGAZIONE E DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

Visto l'art. 3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n.616;

Visto il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991;

Considerata la necessita' di armonizzare le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, tenendo conto delle peculiari caratteristiche del rumore emesso dalle infrastrutture di trasporto;

Decreta:

Art. 1.

Campo di applicazione.

1. Il presente decreto stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

2. Per quanto non indicato nell'allegato A del presente decreto di cui costituisce parte integrante, si fa riferimento alle definizioni di cui alla legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Art. 2.

Strumentazione di misura.

1. Il sistema di misura deve essere scelto in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Le misure di livello equivalente dovranno essere effettuate direttamente con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Nel caso di utilizzo di segnali registrati prima e dopo le misure deve essere registrato anche un segnale di calibrazione. La catena di registrazione deve avere una risposta in frequenza conforme a quella richiesta per la classe 1 dalla EN 60651/1994 ed una dinamica adeguata al fenomeno in esame.

L'uso del registratore deve essere dichiarato nel rapporto di misura.

2. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995. I calibratori devono essere conformi alle norme CEI 29-4.

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

3. La strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura, deve essere controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942:1988. Le misure fonometriche eseguite sono valide se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, differiscono al massimo di 0,5 dB. In caso di utilizzo di un sistema di registrazione e di riproduzione, i segnali di calibrazione devono essere registrati.

4. Gli strumenti ed i sistemi di misura devono essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico deve essere eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale ai sensi della legge 11 agosto 1991, n. 273.

5. Per l'utilizzo di altri elementi a completamento della catena di misura non previsti nelle norme di cui ai commi 1 e 2 del presente articolo, deve essere assicurato il rispetto dei limiti di tolleranza della classe 1 sopra richiamata.

Art. 3.

Modalità di misura del rumore.

1. I criteri e le modalità di esecuzione delle misure sono indicati nell'allegato B al presente decreto di cui costituisce parte integrante.

2. I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono indicati nell'allegato C al presente decreto di cui costituisce parte integrante.

3. Le modalità di presentazione dei risultati delle misure sono riportate nell'allegato D al presente decreto di cui costituisce parte integrante.

Art. 4.

Entrata in vigore.

Il presente decreto entra in vigore il giorno dopo la pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Roma, 16 marzo 1998

p. *Il Ministro dell'ambiente*

CALZOLAIO

p. *Il Ministro della sanità*

BETTONI BRANDANI

Il Ministro dei lavori pubblici

COSTA

p. *Il Ministro dei trasporti e della navigazione*

ALBERTINI

Il Ministro dell'industria

del commercio e dell'artigianato

BERSANI

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it



Allegato A.

DEFINIZIONI

Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Tempo a lungo termine (T_L): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.

Tempo di riferimento (T_R): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

Tempo di osservazione (T_O): è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (T_M): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": L_{AS} , L_{AF} , L_{AI} . Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" L_{PA} secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{AImax} . Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20$ micron Pa è la pressione sonora di riferimento.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine T_L ($L_{Aeq,TL}$): il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq,TL}$) può essere riferito:

a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo T_L , espresso dalla relazione:

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{Aeq,TR})_i} \right] dB(A)$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

b) al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. ($L_{Aeq,TL}$) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0.1(L_{Aeq,TR})_i} \right] dB(A)$$

dove i e' il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo TR. E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

Livello sonoro di un singolo evento L_{AE} (SEL): e' dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove

$t_2 - t_1$ e' un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;

t_0 e' la durata di riferimento (1 s).

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

1) nel caso dei limiti differenziali, e' riferito a T_M ;

2) nel caso di limiti assoluti e' riferito a T_R .

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

Livello differenziale di rumore (L_D): differenza tra il livello di rumore ambientale. (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

Fattore correttivo (K_i): è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB

per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB

per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

Presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

Livello di rumore corretto (L_C): e' definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

Allegato B.

NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELLE MISURE

Generalità.

Prima dell'inizio delle misure è indispensabile acquisire tutte quelle informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura. I rilievi di rumorosità devono pertanto tenere conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Devono essere rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. Se individuabili, occorre indicare le maggiori sorgenti, la variabilità della loro emissione sonora, la presenza di componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento ($L_{Aeq,TR}$):

$$T_R = \sum_{i=1}^n (T_0)_i$$

può essere eseguita:

a) per integrazione continua.

Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli interventi in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;

b) con tecnica di campionamento.

Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli intervalli del tempo di osservazione $(T_0)_i$. Il valore di $L_{Aeq,TR}$ e' dato dalla relazione:

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

$$L_{Aeq,T_R} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^M (T_0)_i 10^{0.1 L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] dB(A)$$

La metodologia di misura rileva valori di ($L_{Aeq,Tr}$) rappresentativi del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. La misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.

Il microfono da campo libero deve essere orientato verso la sorgente di rumore; nel caso in cui la sorgente non sia localizzabile o siano presenti più sorgenti deve essere usato un microfono per incidenza casuale. Il microfono deve essere montato su apposito sostegno e collegato al fonometro con cavo di lunghezza tale da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso.

Misure all'interno di ambienti abitativi.

Il microfono della catena fonometrica deve essere posizionato a 1,5 m dal pavimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti. Il rilevamento in ambiente abitativo deve essere eseguito sia a finestre aperte che chiuse, al fine di individuare la situazione più gravosa. Nella misura a finestre aperte il microfono deve essere posizionato a 1 m dalla finestra; in presenza di onde stazionarie il microfono deve essere posto in corrispondenza del massimo di pressione sonora più vicino alla posizione indicata precedentemente. Nella misura a finestre chiuse, il microfono deve essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica.

Misure in esterno.

Nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale, il microfono deve essere collocato a 1 m dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono deve essere collocato nell'interno dello spazio fruibile da persone o comunità e, comunque, a non meno di 1 m dalla facciata dell'edificio. L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore.

Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento. La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

Rilevamento strumentale dell'impulsività dell'evento:

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli L_{AImax} e L_{ASmax} per un tempo di misura adeguato. Detti rilevamenti possono essere contemporanei al verificarsi dell'evento oppure essere svolti successivamente sulla registrazione magnetica dell'evento.

Riconoscimento dell'evento sonoro impulsivo:

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a:
Servizi Tecnici Integrati nel campo della
sicurezza del lavoro, dell'ambiente ed
igiene alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

l'evento e' ripetitivo;

la differenza tra L_{AImax} e L_{Asmax} e' superiore a 6 dB;

la durata dell'evento a -10 dB dal valore L_{AFmax} e' inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello L_{AF} effettuata durante il tempo di misura L_M .

$L_{Aeq,TR}$ viene incrementato di un fattore K_I così come definito al punto 15 dell'allegato A.

Riconoscimento di componenti tonali di rumore.

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative. L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5dB. Si applica il fattore di correzione K_T come definito al punto 15 dell'allegato A, soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza:

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo K_T nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione K_B così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

Allegato C.

Metodologia di misura del rumore ferroviario.

Le misure devono essere eseguite in condizioni di normale circolazione del traffico ferroviario e nelle condizioni meteorologiche di cui al punto 7 dell'allegato B. Il microfono, dotato di una cuffia antivento ed orientato verso la sorgente di rumore, deve essere posto a una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli sonori più elevati e ad una quota da terra pari a 4 m. Il misuratore di livello sonoro deve essere predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast" e consentire la determinazione dell'orario d'inizio, del valore del livello di esposizione sonora L_{AE} e del profilo temporale $L_{AF}(t)$ dei singoli transiti dei convogli. Per una corretta determinazione dei livelli di esposizione, occorre che i valori di L_{AFmax} siano almeno 10 dB(A) superiori al livello sonoro residuo. Il tempo di misura T_M deve essere non inferiore 24 h. La determinazione dei valori $L_{Aeq,TR}$ deve essere effettuata in base alla relazione seguente:

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

$$L_{Aeq,T_R} = 10 \log \sum_{i=1}^n (T_0) 10^{0.1(L_{AE})_i} - k \quad dB(A)$$

dove:

T_R e' il periodo di riferimento diurno o notturno; n e' il numero di transiti avvenuti nel periodo T_R ; $k = 47.6 \text{ dB(A)}$ nel periodo diurno (06-22) e $k = 44.6 \text{ dB(A)}$ nel periodo notturno (22-06). Sulla base dell'orario in cui si è verificato l'evento e dall'esame dei profili temporali devono essere individuati gli eventi sonori non attribuibili al transito dei treni oppure caratterizzati da fenomeni accidentali. I valori di L_{AE} corrispondenti a transiti di convogli ferroviari invalidati da eventi eccezionali devono essere sostituiti dal valore medio aritmetico di L_{AE} calcolato su tutti i restanti transiti. Ai fini della validità del valore di L_{Aeq,T_R} il numero di transiti di convogli ferroviari invalidati da altri fenomeni rumorosi, non deve superare il 10% del numero di transiti n . Qualora il rumore residuo non consenta la corretta determinazione dei valori di L_{AE} nel punto di misurazione, ovvero se il numero di transiti invalidati e' superiore al 10% del numero totale n , si deve applicare una metodologia basata sulla misurazione in un punto di riferimento P_R posto in prossimità dell'infrastruttura ferroviaria e in condizioni di campo sonoro libero. Nel punto P_R le misurazioni devono avvenire su un tempo T_M non inferiore a 24 ore ed i valori di L_{AE} misurati in P_R devono essere correlati ai corrispondenti valori misurati nel punto di ricezione per almeno 10 transiti per ognuno dei binari presenti. Per ciascun binario sarà determinata la media aritmetica delle differenze dei valori L_{AE} misurati in P_R e nel punto di ricezione. Tale valor medio, per ottenere il corrispondente valore nel punto di ricezione, deve essere sottratto al valore L_{Aeq,T_R} e' determinato nel punto P_r .

Il livello equivalente continuo complessivo nel punto di ricezione si determina mediante la relazione:

$$L_{Aeq,T_R} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{Aeq,T_R})_i} \right] dB(A)$$

essendo n il numero di binari

2. Metodologia di misura del rumore stradale.

Essendo il traffico stradale un fenomeno avente carattere di casualità o pseudocasualità, il monitoraggio del rumore da esso prodotto deve essere eseguito per un tempo di misura non inferiore ad una settimana. In tale periodo deve essere rilevato il livello continuo equivalente ponderato A per ogni ora su tutto l'arco delle ventiquattro ore: dai singoli dati di livello continuo orario equivalente ponderato A ottenuti si calcola:

- a) per ogni giorno della settimana i livelli equivalenti diurni e notturni;
- b) i valori medi settimanali diurni e notturni.

Il microfono deve essere posto ad una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e la quota da terra del punto di misura deve essere pari a 4 m. In assenza di edifici il microfono deve essere posto in corrispondenza della posizione occupata dai recettori

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA
tel. fax 0823 620201
P. IVA 02924570613
e-mail: info@ecoricerchesrl.it
web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a:
Servizi Tecnici Integrati nel campo della
sicurezza del lavoro, dell'ambiente ed
igiene alimentare, nonché alle attività di
campionamento ed analisi chimiche, fisiche e
batterologiche

Ph.D. Francesco DAL POGGETTO

Dottore di Ricerca in Scienze Chimiche
Esperto Qualificato Amianto
Dir. Ecoricerche srl (Prot. N° IX/400/8F3.7.8/2556 Min.Salute)
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
n. 64 Elenco A Allegato Delib. G.R. Campania n. 4151 del 09.07.99
Iscritto Elenco Professionisti abilitati Antincendio
L.818/84 al n. NA01089C00073
Ordine dei Chimici della Campania n.1089
Via Principi Normanni, 36 – 81043 Capua (CE)
P.IVA 02602230613 – Tel. 0823 620201
dalpoggetto.franco@libero.it



Ambiente Qualità Sicurezza

sensibili. I valori di cui al punto b) devono essere confrontati con i livelli massimi di immissione stabiliti con il regolamento di esecuzione previsto dall'Art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Allegato D.

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati dei rilevamenti devono essere trascritti in un rapporto che contenga almeno i seguenti dati:

- a) data, luogo, ora del rilevamento e descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento;
- b) tempo di riferimento, di osservazione e di misura;
- c) catena di misura completa, precisando la strumentazione impiegata e relativo grado di precisione; e del certificato di verifica della taratura;
- d) i livelli di rumore rilevati;
- e) classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura;
- l) le conclusioni;
- m) modello, tipo, dinamica e risposta in frequenza nel caso di utilizzo di un sistema di registrazione o riproduzione;
- n) elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione;
- o) identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure.

ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni, 36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: info@ecoricerchesrl.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it