

**Metodologie e Raccomandazioni per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. MR- 001

Data revisione 28.02.2004 - pag. 1 di 1

1. ARGOMENTO: Linee guida VIA

2. DESCRIZIONE:

Documento del 18.06.2001 redatto da un gruppo di lavoro dell'ANPA (oggi APAT), su richiesta del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, composto da M. Cirillo (coordinatore), M. Belvisi, S. Brini, R. Laraia, M.A. Polizzotti, M. Urbani, integrato da L. D'Amico, T. Piccinno, G. Cascio, A. Pini, S. Spina, D. Atzori. Ai lavori hanno partecipato Sergio Malcevschi dell'Università di Pavia, i membri della Commissione VIA (in particolare Giammattei, Lupi, Polizy, Sauli, Zambrini), Borzi e D'Anna del Servizio VIA del Ministero dell'Ambiente. Si tratta di un documento di riferimento che colloca la procedura di VIA (articolata secondo le vigenti normative) nel nuovo contesto normativo, precisando i criteri di valutazione che dovranno essere adottati in funzione dei diversi livelli di progettazione, specificando i requisiti qualitativi e quantitativi degli studi di impatto ambientale, esplicitando i possibili esiti della procedura in relazione alle diverse fasi decisionali nelle quali è previsto che esso intervenga.

3. RIFERIMENTI

- [1] Linee guida VIA, Parte Generale, ANPA – (Oggi APAT) 18.06.2001 pp. 34
 - Capitolo 1 – Il nuovo contesto normativo e procedurale
 - Capitolo 2 – L'impatto ambientale e i criteri di valutazione
 - Capitolo 3 – Attività per la realizzazione degli studi di impatto ambientale
- [2] Linee guida VIA – Appendici, ANPA – (oggi APAT) 18.06.2001 pp. 38 da 35 a 72
 - Appendice 2.A – Descrizione delle principali linee di impatto
 - Appendice 2.B – Unità ambientali sensibili di cui verificare la presenza sulle aree interessate dal progetto, e da tradurre in apposite cartografie
 - Appendice 3.A – Indicazioni per la redazione degli studi di impatto ambientale
 - Appendice 3.B – Criteri realizzativi per mitigazioni e compensazioni di ricostruzione ambientale

4. EFFICACIA, ACCURATEZZA, VANTAGGI

Approccio integrato e completo all'analisi degli impatti ambientali connessi alla realizzazione di un'opera. Le linee guida contengono una descrizione delle principali linee di impatto, delle unità ambientali sensibili di cui verificare la presenza sulle aree interessate dal progetto, e da tradurre in apposite cartografie, le indicazioni per la redazione degli studi di impatto ambientale, ed i criteri realizzativi per mitigazioni e compensazioni di ricostruzione ambientale.

5. CAMPO DI APPLICAZIONE

Tutte le opere soggette a VIA Nazionale

6. NOTE

**Metodologie e Raccomandazioni per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEMA TECNICA N. MR- 002

Data revisione 28.02.2004 - pag. 1 di 1

1. ARGOMENTO: Inquinamento acustico di infrastrutture di trasporto

2. DESCRIZIONE:

Collana tecnico scientifica dal titolo "Tutela dell'Ambiente dall'Inquinamento Acustico" composta da 10 volumetti redatta dal CIRIAF (Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici), in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente SIAR nel febbraio 2000. I primi otto volumetti, di cui si raccomanda l'adozione, forniscono, per le varie infrastrutture di trasporto, i criteri di progettazione, valutazione, esecuzione e abbattimento de rumore.

3. RIFERIMENTI

- [1] Vol. 1 - Criteri per l'esecuzione dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto dalle infrastrutture Stradali, pp. 88
- [2] Vol. 2 - Criteri per l'esecuzione dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto dalle infrastrutture Ferroviarie, pp. 77
- [3] Vol. 3 - Criteri per l'esecuzione dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto dalle infrastrutture Aeroportuali, pp.249
- [4] Vol. 4 - Criteri per l'esecuzione dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto dalle infrastrutture Marittimo-Fluviali, pp. 47
- [5] Vol. 5 - Criteri per la progettazione degli interventi di bonifica acustica, pp.92
- [6] Vol. 6 - Criteri per la progettazione degli interventi di bonifica acustica, pp. 157
- [7] Vol. 7 - Criteri per la valutazione degli interventi di bonifica acustica, pp107
- [8] Vol. 8 - Tecniche di misura ed abbattimento del rumore, pp. 122

Pubblicazione: febbraio 2000

4. EFFICACIA, ACCURATEZZA, VANTAGGI

Approccio integrato e completo all'analisi degli impatti acustici, criteri di progettazione, valutazione esecuzione e contenimento del rumore.

5. CAMPO DI APPLICAZIONE

Tutte le opere infrastrutture di trasporto soggette a VIA.

Redazione dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore delle infrastrutture di trasporto.

6. NOTE

Informazioni su pubblicazioni Ciriaf - "Mauro Felli": www.ciriaf.it

**Metodologie e Raccomandazioni per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. MR- 003

Data revisione 28.02.2004 - pag. 1 di 1

1. ARGOMENTO: Metodologia per la valutazione dell'inquinamento acustico prodotto da Centrali Termoelettriche nel territorio circostante

2. DESCRIZIONE:

La metodologia per la valutazione dell'inquinamento acustico prodotto da Centrali Termoelettriche nel territorio circostante è stata applicata e validata a centrali termoelettriche Enel è stata approvata dal Ministero dell'Ambiente SIAR con prot. N. 3544 del 15 settembre 1998.

Una descrizione della metodologia è contenuta nel più ampio documento "Valutazione dell'Impatto Acustico di Centrali Termoelettriche" redatto dal CIRIAF (Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici), del maggio 2003.

3. RIFERIMENTI

[1] Valutazione dell'Impatto Acustico di Centrali Termoelettriche CIRIAF – Università degli Studi di Perugia, ATI sez. Lombardia, Milano maggio 2003

4. EFFICACIA, ACCURATEZZA, VANTAGGI

4.1 L'efficacia del metodo è connessa alla possibilità di valutare il livello di Rumore dalla centrale anche in presenza di altre sorgenti acustiche

4.2 Accuratezza +/- 2 dBA

4.3 La metodologia permette di integrare nel processo l'attività di verifica e controllo da parte di un soggetto terzo indipendente.

5. CAMPO DI APPLICAZIONE

Centrali Termoelettriche sottoposte a VIA

6. NOTE

Informazioni su pubblicazioni Ciriaf – "Mauro Felli": www.ciriaf.it

**Metodologie e Raccomandazioni per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. MR- 004

Data revisione 28.02.2004 - pag. 1 di 1

1. ARGOMENTO:

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO E AL CONSIGLIO sull'applicazione e sull'efficacia della direttiva VIA (direttiva 85/337/CEE, modificata dalla direttiva 97/11/CE) – Risultati ottenuti dagli Stati membri nell'attuazione della direttiva VIA

2. DESCRIZIONE:

Relazione quinquennale preparata dalla Commissione europea per ottemperare alle disposizioni dell'art. 2 della direttiva 97/11/CE e dell'art. 11, paragrafi 1 e 2 della direttiva 85/337/CEE concernente la VIA di determinati progetti pubblici e privati. Lo studio valuta l'efficacia delle modifiche apportate dalla direttiva 97/11/CE e della direttiva nel suo complesso.

3. RIFERIMENTI

Bruxelles, 23/06/2003
COM(2003) 334 definitivo
pp. 62

4. EFFICACIA, ACCURATEZZA, VANTAGGI

La relazione prende in esame gli aspetti chiave del funzionamento della direttiva sulla VIA, tra i quali la selezione (o screening), il riesame e la fase di adozione di decisioni. La relazione esamina inoltre le soluzioni adottate dagli Stati membri per affrontare alcuni aspetti cruciali della VIA, come le alternative possibili, la partecipazione del pubblico e il controllo di qualità; mette in evidenza varie carenze e punti deboli e propone alcune raccomandazioni utili per una migliore applicazione della direttiva in questione.

5. CAMPO DI APPLICAZIONE

Tutte le tipologie di opere soggette a VIA

6. NOTE

Consultabile on-line sul sito

<http://europa.eu.int/comm/environment/eia/eia-support.htm>

**Sistemi e Tecnologie innovative per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. ST- 001

Data revisione 28.02.2004 - pag. 1 di 2

1. COMPONENTE AMBIENTALE: Inquinamento atmosferico

2. DESCRIZIONE: Malte, Pavimentazioni, Pitture, Intonaci e Rivestimenti contenenti sostanze Fotocatalitiche con Biossido di Titanio (Ti O₂) per la riduzione di ossidi di azoto NO_x, VOC, Batteri, ed altri inquinanti atmosferici.

In particolare:

- 2.1 Manto stradale drenante rinforzato con filato di vetro in calcestruzzo, contenete cemento fotocatalitico di spessore da 50 a 250 mm ;
- 2.2 Rivestimento stradale rinforzato con filato di vetro di spessore non superiore a 3 mm premiscelato in polvere, composto da cemento fotocatalitico, inerti calcarei e di quarzo a granulometria selezionata e additivi speciali.
- 2.3 Intonaco rasante rinforzato con filato di vetro, premiscelato in polvere, composto da cemento fotocatalitico, inerti calcarei e di quarzo a granulometria selezionata, e additivi fluidificanti speciali.
- 2.4 Pittura cementizia di spessore minore di 1 mm realizzata con cemento fotocatalitico, inerti calcarei e di quarzo a granulometria fine e additivi speciali.
- 2.5 Pittura a base di silicato di potassio contenete fotocatalizzatore (Ti O₂) inerti ultrafini ed additivi speciali.
- 2.6 Pavimentazioni per parcheggi, piste ciclabili, rotonde, piazze e simili, realizzate con masselli a base di cemento fotocatalitico aggregati silicei e calcarei di granulometria controllata ed additivi speciali.

3. ACCERTAMENTO DELLA VALIDITA' TECNICO SCIENTIFICA: PROVE TECNICHE, VALIDAZIONI E CERTIFICAZIONI

I risultati relativi alle prove tecniche sono contenute nella seguente documentazione:

- [1] Una relazione tecnico scientifica del dipartimento di Chimica dell'Università di Ferrara di: Rossano Amadelli, Luca Samiolo, responsabile prof. Andrea Maldotti dal Titolo: *Materiali fotocatalitici in edilizia*, contratto n. R/CTG/MAL/1/02 , Ferrara 06/011/2003.
- [2] Una relazione dell'Università degli studi di Urbino - Centro per le valutazioni Ambientali delle attività industriali sottoscritta dal direttore Prof. Gaetano Cecchetti, dal titolo: *Relazione sullo studio eseguito per la valutazione delle capacità di abbattimento di alcuni fra i più comuni inquinanti atmosferici ad opera di malte cementizie fotocatalitiche*, Urbino, loc. Crocicchia, Urbino 10/11/2003;
- [3] Una relazione dell'Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Igiene ambientale, a firma del direttore prof. Giovanni A. Zapponi, dal titolo: *Alcune applicazioni sulle proprietà fotocatalitiche del biossido di Titanio TiO₂ e le applicazioni per la degradazione di sostanze chimiche di vario genere* ; Viale regina Elena, 299, Roma 11.04.2003.
- [4] Una relazione tecnica dell'ARPA Lombardia a firma del dott. Vorne Giannelle dell'Unità Operativa Aria, dipartimento Sub- Provinciale Città di Milano, via Juvaria, 22 , Milano, Prot. Int. 8159 del 01 sett. 2003 relativa alla *Sperimentazione di Intonaco al TiO₂ in ambienti interni*.
- [5] Una relazione tecnica dell'ARPA Lombardia a firma del dott. Vorne Giannelle dell'Unità Operativa Aria, dipartimento Sub- Provinciale Città di Milano, via Juvaria, 22 , Milano, Prot. Int. 8088 del 07 maggio 2003 relativa alla *Sperimentazione di Intonaco al TiO₂ in ambienti interni*.
- [6] Una relazione tecnica del CNR Istituto Inquinamento Atmosferico di Roma, prot. 392/2003 firmato dal dott. Ivo Allegrini che illustra le potenzialità dei materiali contenenti Ti O₂, ne spiega i meccanismi chimici di azione del fotocatalizzatore sulla depurazione dell'aria da Ossidi di Azoto (NO_x). A questa relazione è allegato un rapporto di prova relativo a sperimentazioni di laboratorio.
- [7] Una relazione tecnica dell'ITC (Istituto per le tecnologie della costruzione) CRN di S. Giuliano Milanese sull'abbattimento di VOC a firma di Alberto Strini del 18 ottobre 2002.
- [8] Attestati di prova n. 176884 e n. 175411 dell'Istituto Giordano di Belluria (RN) rispettivamente del 29.10.2003 e del 16.09.2003 relativi alla verifica di proprietà di assorbimento di agenti inquinanti su piastrelle ceramiche modificate superficialmente. Le prove sono eseguite in presenza di NO_x e esposizione a UV nel primo caso e lampade a spettro solare nel secondo caso.

**Sistemi e Tecnologie innovative per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. ST- 001

Data revisione 28.02.2004 - pag. 2 di 2

4. EFFICACIA :

L'efficacia è variabile in funzione dello spettro e della intensità della potenza raggiante incidente sulla superficie trattata con sostanze fotocatalitiche.

Di seguito vengono riportati i dati sull'efficacia del sistema innovativo come indicati nei documenti e certificati:

- a) riduzione degli Ossidi di Azoto NO_x pari a circa 30 Tonnellate/Anno per Km² di superficie trattata (vedasi rif. [6], [8])
- b) riduzione dal 2 al 37 % delle concentrazioni di NO₂ all'interno di appartamenti con pareti dotate di intonaco trattato (vedasi rif. [4])
- c) riduzione delle concentrazioni di NO₂ pari al 14%. (vedasi rif. [5])
- d) accertata Fotodegradazione di 4-Clorofenolo, Benzaldeide, Bis-Fenolo (vedasi rif. [1])

5. CAMPO DI APPLICAZIONE

Infrastrutture di trasporto stradale

Pavimentazioni stradali (rivestimenti, manti stradali etc.)

Barriere spartitraffico

Infrastrutture di trasporto Aeroportuale

Piste aeroportuali, viabilità interna e strutture edilizie aeroportuali

Infrastrutture di trasporto ferroviario, stazioni

Intonaci esterni ed interni

Rivestimenti interni di gallerie con idonea illuminazione

Rivestimenti di barriere acustiche

Superfici di elementi di arredo urbano

Superfici esterne esposte alla radiazione solare

Parcheggi

Ricettori sensibili quali scuole, ospedali abitazioni, edifici pubblici e privati

Rivestimento dei canali e vasche di raccolta di acque di piattaforma ed acque di prima pioggia

6. NOTE

**Sistemi e Tecnologie innovative per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. ST- 002

Data revisione 28.02.2004 - pag. 1 di 2

1. COMPONENTE AMBIENTALE: Inquinamento delle acque e dei suoli

2. DESCRIZIONE: Raccolta e depurazione delle acque di piattaforma di infrastrutture di trasporto

L'obiettivo di questo sistema deve essere quello di trattenere all'interno della piattaforma infrastrutturale il potenziale carico inquinante disperso durante il suo esercizio.

A tal proposito è stato sperimentato un sistema di pavimentazione speciale da utilizzare per le corsie di emergenza delle autostrade, mediante sperimentazione in laboratorio.

Il sistema, che dovrà essere testato anche sul campo mediante la realizzazione di campioni di pavimentazione, potrà essere adattato – dopo idonea prova in campo – per le seguenti tipologie di interferenza:

- 2.1 Acque di piattaforma di autostrade;
- 2.2 Acque di piattaforma di parcheggi e piazzali
- 2.3 Acque di piattaforma di piazzole di sosta ed aree di servizio .
- 2.4 Acque di piattaforma e di prima pioggia di infrastrutture di trasporto aeroportuale

Il comportamento strutturale del sistema di intercettazione deve essere in grado di svolgere le funzioni di drenaggio, trattenuta, abbattimento e/o rilascio ritardato del carico inquinante.

Il pacchetto messo a punto dalla Società Autostrade Spa, denominato "pavimentazione serbatoio", prevede, sopra lo strato di misto granulare stabilizzato standard, uno strato granulare misto zeolite-sepiolite con geocelle, uno strato di argilla espansa trattata per assorbimento olii con geocelle, una griglia in poliestere ad elevata resistenza, uno strato di conglomerato bituminoso in argilla espansa robusta e l'ordinaria usura drenante.

3. ACCERTAMENTO DELLA VALIDITA' TECNICO SCIENTIFICA: PROVE TECNICHE, VALIDAZIONI E CERTIFICAZIONI

E' stata condotta una fase di sperimentazione di laboratorio con simulazioni idrauliche e scelta dei materiali più idonei con misura delle concentrazioni degli inquinanti degli invasi possibili e dei tempi di rilascio.

Sono previste fasi di sperimentazione con esecuzione di una prova di carico statico e dinamico con messa su strada dei sistemi campione di intercettazione per le necessarie verifiche di funzionalità a medio-lungo termine e in condizioni di presenza di traffico.

Le prove sono state eseguite dalla Società Autostrade Spa e sono pubblicate, in sintesi, sulla rivista Le Strade n. 12 Dicembre 2000.

**Sistemi e Tecnologie innovative per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. ST- 002

Data revisione 28.02.2004 - pag. 2 di 2

4. EFFICACIA :

I risultati di alcune osservazioni in laboratorio hanno messo in evidenza valori dei tempi di rilascio del sistema (o capacità di invaso), tra i quali per esempio, ipotizzando una sezione di deflusso di 2 m e lunghezza di 8 m , si ottiene che il 50% della portata immessa di 11 l/s viene restituita in 35 minuti, per assetto longitudinale con pendenza nulla. I dati pubblicati mettono in evidenza anche che l'effetto rigurgito imposto da una riduzione al 25% della luce di scarico determina un utile ulteriore ritardo nella restituzione dei volumi idrici immessi valutabile nell'ordine di 5 minuti per il 50% della portata immessa.

Sono state eseguite anche delle prove sull'abbattimento del carico inquinante ordinario (metalli pesanti), facendo circolare una soluzione a concentrazione nota di metalli e campionandola in uscita ad intervalli di tempo successivi e sottoponendo i campioni ad analisi di laboratorio.

I risultati ottenuti evidenziano un abbattimento del 85% sul Cromo, del 81% sul Rame, del 73% sul Nichel e del 96% sul Piombo.

Sono state eseguite anche prove di carico.

La sperimentazione non può considerarsi conclusa ma mette in evidenza utili potenzialità del sistema sia nella versione "soluzione di massima protezione" che è utilizzabile anche come dispositivo di presidio preposto per mitigare gli effetti di uno sversamento accidentale (da associare ad un sistema di monitoraggio e di pronto intervento), sia nella soluzione standard che limita la sua efficacia nella trattenuta degli inquinanti ordinari (metalli pesanti).

5. CAMPO DI APPLICAZIONE

Infrastrutture di trasporto stradale
Pavimentazioni stradali
Piste aeroportuali,
Gallerie
Parcheeggi e piazzali
Infrastrutture di trasporto aeroportuale

6. NOTE

**Sistemi e Tecnologie innovative per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. ST- 003

Data revisione 28.02.2004 - pag. 1 di 2

1. COMPONENTE AMBIENTALE: Inquinamento acustico

2. DESCRIZIONE: Dispositivi elettroacustici per il controllo attivo e l'abbattimento del rumore integrativi dei sistemi passivi, finalizzati alla riduzione dell'inquinamento acustico a basse frequenze di motori a combustione interna di gruppi elettrogeni motopompe e compressori.

In particolare:

2.1 Silenziatore elettroacustico, da aggiungere a quello passivo, per qualsiasi tipo di motore a combustione interna alternativo funzionante a regime stazionario o quasi stazionario. In particolare per gruppi elettrogeni e motopompe di Potenza maggiore di 30 KW,

2.2 Silenziatore elettroacustico per condotto di aspirazione di compressori di potenza maggiore di 30 kW

3. ACCERTAMENTO DELLA VALIDITA' TECNICO SCIENTIFICA: PROVE TECNICHE, VALIDAZIONI E CERTIFICAZIONI

I risultati relativi alle prove tecniche sono contenute nella seguente documentazione:

- [1] M.A. Jay, *Active Noise Silencing*, PRCI - Technology for Energy Pipelines, Project PR-216-9117, Arlington, USA, Gennaio 1994.
- [2] G. Mangiante, A. Roure, M. Winninger, *Optimized unidirectional system for active control of sound in ducts*, Active 99, Fort Lauderdale, Florida, USA, 1999.
- [3] M. Zhang, E. Shafai, H.P. Geering, *Robust adaptive control for active noise cancellation in a duct*, Active 99, Fort Lauderdale, Florida, USA, 1999.
- [4] Fraunhofer IBP, *An active silencer for harsh environmental conditions*, Proceedings of FORUM ACUSTCUM 99, The Joint ASA/EAA Meeting, Berlino, 1999.
- [5] R. Boonen, P. Sas, *Development of an active exhaust silencer for internal combustion engines using feedback control*, SAE-paper 1999-01-1844.
- [6] T. Tanaka, K. Li, *An active muffler for medium-duty diesel vehicles considering acceleration characteristics*, JSAE Review 21, pp. 576-578, 2000.
- [7] Relazioni tecnico scientifiche del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Perugia dal Titolo: *Disinquinamento acustico con metodi di controllo attivo: studio e realizzazione di due sistemi di controllo attivo del rumore allo scarico di motori a combustione interna rispettivamente per motori a 2 e 4 tempi*, contratto ANPA-Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Perugia, 2 Volumi, 2000-2001.
- [8] Relazioni tecnico scientifiche del CIRIAF (Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici) dal Titolo: *Realizzazione di dispositivi basati sul controllo attivo del rumore per la riduzione delle emissioni acustiche di macchine di manovra ferroviarie*, contratto ITF (Italiana Trasporti Ferroviari S.p.a.)-CIRIAF, 4 Volumi, 2000-2004.
- [9] F. Rossi, C. Buratti, A. Nicolini, *Modellisation of an active control system for exhaust noise emission*, C.F.A. 2002, April 8-11/2002, Lille, France.
- [10] F. Rossi, *Active Noise Control Technique to improve engine efficiency*, Energy and Environment 2002, June 6-8, Capri, Italy, 2002.

**Sistemi e Tecnologie innovative per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. ST- 003

Data revisione 28.02.2004 - pag. 2 di 2

4. EFFICACIA :

L'efficacia è variabile in funzione dello spettro, della intensità della potenza acustica e della variazione del regime del numero di giri del motore.

L'efficacia maggiore si ottiene alle basse frequenze (f minore di 300 Hz) dove i sistemi passivi sono più inefficaci. L'esistenza di componenti tonali a frequenze minori di 200 Hz è molto disturbante ed è giustamente penalizzata dalla normativa attuale con una maggiorazione di 6 dB(A), una riduzione anche di pochi dB che permette di eliminare le componenti tonali si traduce in un grande vantaggio in termini di riduzione dell'indicatore del disturbo da rumore.

Di seguito vengono riportati i dati sull'efficacia del sistema innovativo come indicati nei documenti e certificati:

- a) riduzione di singole componenti tonali fino a 15 dB con punte di 20 dB (vedasi rif. [1, 4, 7, 8, 10])
- b) riduzione del livello globale di rumore continuo ponderato A fino a 5 dBA (vedasi rif. [3, 5, 7, 8, 10])

5. CAMPO DI APPLICAZIONE

Qualsiasi tipo di motore a combustione interna alternativo di impianti industriali funzionante a regime stazionario o quasi stazionario di potenza maggiore a 30 kW.

Gruppi elettrogeni di Potenza maggiore di 30 kW

Condotti di aspirazione di compressori di potenza maggiore di 30 kW

Motopompe con motore a Combustione interna di potenza maggiore di 30 kW

6. NOTE

**Sistemi e Tecnologie innovative per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. ST- 004

Data revisione 28.02.2004 - pag. 1 di 2

1. COMPONENTE AMBIENTALE: Inquinamento acustico e atmosferico

2. DESCRIZIONE: Finestre ventilate antirumore da utilizzarsi per la protezione dei ricettori, in conformità alla tabella 1 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 29.11.2000, presentano elevati valori del potere fonoisolante anche in presenza di sistemi di aerazione, filtrazione e ventilazione degli ambienti interni.

In particolare:

2.1 Finestre antirumore dotate di aeratore a labirinto acustico silenziato, a ventilazione naturale, con o senza filtri per la purificazione dell'aria, con o senza tapparella integrata e cofanatura esterna.

2.2 Finestre antirumore dotate di aeratore a labirinto acustico silenziato, a ventilazione forzata, con o senza filtri per la purificazione dell'aria, con o senza tapparella integrata e cofanatura esterna.

L'installazione delle finestre ventilate antirumore è abbinata a sistemi di ventilazione forzata per permettere il ricambio e la filtrazione dell'aria e il raffrescamento estivo (se non garantito da altri sistemi).

**3. ACCERTAMENTO DELLA VALIDITA' TECNICO SCIENTIFICA: PROVE
TECNICHE, VALIDAZIONI E CERTIFICAZIONI**

I risultati relativi alle prove tecniche sono contenute nella seguente documentazione:

- [1] Prove di laboratorio su infissi RELAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA CIRIAF (Centro Interuniversitario per la Ricerca Sull'inquinamento da Agenti Fisici) - Direttore Prof. Giorgio Galli - 1998

Certificati CIRIAF da A001/1998 a A014/1998 e da T001/1998 a T014/1998

- [2] Caso - pilota Genova: Sperimentazione di finestre antirumore ventilate finalizzata alla realizzazione di interventi - pilota di bonifica acustica. Misure di portata di ventilazione in presenza di filtri sull'aeratore della finestra antirumore RAPPORTO DI SINTESI CIRIAF (Centro Interuniversitario per la Ricerca Sull'inquinamento da Agenti Fisici) - Direttore Prof. Giorgio Galli - luglio 2000

Certificati CIRIAF da T015/1999 a T022/1999.

- [3] Caso - pilota Genova: Sperimentazione di finestre antirumore ventilate finalizzata alla realizzazione di interventi - pilota di bonifica acustica Misure di potere fonoisolante in presenza di filtri sull'aeratore della finestra antirumore RAPPORTO DI SINTESI CIRIAF (Centro Interuniversitario per la Ricerca Sull'inquinamento da Agenti Fisici) - Direttore Prof. Giorgio Galli - luglio 2000

Certificati CIRIAF da A015/2000 ad A022/2000.

- [4] Caso - pilota Genova: Sperimentazione di finestre antirumore ventilate finalizzata alla realizzazione di interventi - pilota di bonifica acustica. Misure di potere fonoisolante di finestre ventilate antirumore in presenza di cassonetto RAPPORTO DI SINTESI CIRIAF (Centro Interuniversitario per la Ricerca Sull'inquinamento da Agenti Fisici) - Direttore Prof. Giorgio Galli - giugno 2003.

Certificati CIRIAF da A049/2003 ad A052/2003

Certificati CIRIAF da A001/1998 a A014/1998 e da T001/1998 a T014/1998.

Certificati CIRIAF da A015/2000 a A022/2000 e da T015/1999 a T022/1999.

**Sistemi e Tecnologie innovative per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEMA TECNICA N. ST- 004

Data revisione 28.02.2004 - pag. 2 di 2

4. EFFICACIA :

L'efficacia è variabile in funzione dello spettro e della distribuzione spettrale della potenza acustica.

Di seguito vengono riportati i dati sull'efficacia del sistema innovativo come indicati nei documenti e certificati:

- a) Indice di valutazione del Potere fonoisolante R_w da 28 a 38 dB (vedasi rif. [1,3,4])
- b) Portata d'aria con differenza di pressione di 10 Pa da 73 a 343 m^3/h , (vedasi rif. [1,2])

5. CAMPO DI APPLICAZIONE

Ricettori sensibili isolati

Ricettori sensibili per i quali sono risultati insufficienti altri sistemi di abbattimento del rumore quali Barriere acustiche, pavimentazione fonoassorbenti, etc.

6. NOTE

**Sistemi e Tecnologie innovative per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. ST- 005

Data revisione 28.02.2004 - pag. 1 di 2

1. COMPONENTE AMBIENTALE: Inquinamento acustico ed energia fotovoltaica

2. DESCRIZIONE: Barriere antirumore dotate di celle fotovoltaiche che, in conformità al Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 23.11.2001, utilizzano superfici della barriera acustica favorevolmente inclinate ed esposte al sole per produrre energia elettrica da utilizzare principalmente per la sicurezza, la segnaletica, l'illuminazione di gallerie, etc.

In particolare:

2.1 Barriere antirumore verticali dotate o meno di sistema antidiffrattivo, pendini ed aggetti, di elementi trasparenti caratterizzate dalla presenza di celle fotovoltaiche disposte in posizione favorevole alla captazione dell'energia solare.

2.1 Barriere antirumore a tunnel che coprono integralmente o parzialmente l'infrastruttura di trasporto stradale o ferroviario dotate di elementi trasparenti, elementi fonoassorbenti e fonoisolanti, celle fotovoltaiche.

**3. ACCERTAMENTO DELLA VALIDITA' TECNICO SCIENTIFICA: PROVE TECNICHE,
VALIDAZIONI E CERTIFICAZIONI**

I risultati relativi alle prove tecniche sono contenute nella seguente documentazione:

- [1] Prove di Laboratorio su pannelli fonoisolanti fonoassorbenti per barriere antirumore dotati di celle fotovoltaiche - Relazione Tecnico scientifica Finale anno 2000. CIRIAF (Centro Interuniversitario per la Ricerca Sull'inquinamento da Agenti Fisici) - Direttore Prof. Giorgio Galli, Perugia dicembre 2000.
Certificati delle prove rilasciati dal CIRIAF n.: da A023/2000 a A030/2000 e da T023/2000 a T026/2000.
- [2] Progetto di barriere antirumore a tunnel integrate con pannelli fotovoltaici : prove di laboratorio su pannelli fonoisolanti fonoassorbenti per barriere antirumore dotati di celle fotovoltaiche - Relazione Tecnico scientifica Documento Finale anno 2001. CIRIAF (Centro Interuniversitario per la Ricerca Sull'inquinamento da Agenti Fisici) - Direttore Prof. Giorgio Galli, Perugia dicembre 2001.
Certificati delle prove rilasciati dal CIRIAF n.: da A038/2001 a A041/2001 e da T027/2001 a T029/2001.
- [3] Sperimentazione di sistemi innovativi integrati di abbattimento del rumore e sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia - Prove di Laboratorio su pannelli fonoisolanti fonoassorbenti per barriere antirumore dotati di celle fotovoltaiche - Documento Finale anno 2002.
Certificati delle prove rilasciati dal CIRIAF n.: da A042/2002 a A045/2002 e da T030/2002 a T033/2002.

**Sistemi e Tecnologie innovative per la
mitigazione e abbattimento
dell'inquinamento ambientale**

SCHEDA TECNICA N. ST- 005

Data revisione 28.02.2004 - pag. 1 di 2

4. EFFICACIA :

L'efficacia è variabile in funzione dello spettro e della distribuzione spettrale della potenza acustica.

Di seguito vengono riportati i dati sull'efficacia del sistema innovativo come indicati nei documenti e certificati:

- a) Indice di valutazione del Potere fonoisolante R_w da 26 a 36 dB e DL_R da 22 a 33 dB (vedasi rif. [1, 2, 3]).
- b) Coefficiente di assorbimento acustico valutato con l'indice DL_α (vedi nota 1) da 1.3 a 3.2 dB (vedasi rif. [1, 2, 3]).
- c) Funzionalità delle celle fotovoltaiche: Regolare prima e dopo invecchiamento con stress termoigrometrico in camera climatica (vedasi rif. [1, 2, 3]).
- d) Isolamento elettrico: Regolare prima e dopo invecchiamento con stress termoigrometrico in camera climatica ($> 50M\Omega$) (vedasi rif. [1, 2, 3]).

5. CAMPO DI APPLICAZIONE

Abbattimento del rumore prodotto da infrastrutture di trasporto stradale e ferroviario

Abbattimento del rumore all'uscita e all'imbocco di gallerie

Abbattimento del rumore dei tratti in viadotto di infrastrutture di trasporto e luoghi ove piu' difficile risulta mettere in atto azioni vandaliche di asporto delle celle fotovoltaiche.

La presenza di celle fotovoltaiche è subordinata alla presenza di superfici delle barriere favorevolmente esposte alla radiazione solare e alla possibilità di installare una potenza minima di impianto superiore a 10 kWp.

6. NOTE

1. Il valore dell'indice DL_α si riferisce all'intera barriera integrata con celle fotovoltaiche e non alla sola parte fonoassorbente.