

**DM 01/04/2004 n. 13959 (testo vigente)**

**DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO 1 aprile 2004 (in Gazz. Uff., 9 aprile, n. 84). - Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale.**

**Preambolo**

**IL MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO**

**Vista la legge 8 luglio 1986, n. 349, che prevede l'istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale;**

**Vista la legge 11 marzo 1988, n. 67, così come modificata dalla legge 23 marzo 2001, n. 93;**

**Visto il decreto legislativo 20 agosto 2002, n. 190;**

**Visto il decreto del Presidente della Repubblica 17 giugno 2003, n. 261, concernente il regolamento di organizzazione del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio;**

**Vista la legge 16 gennaio 2004, n. 5, di conversione in legge del decreto-legge 14 novembre 2003, n. 315, recante disposizioni urgenti in tema di composizione delle commissioni per la valutazione di impatto ambientale e di procedimenti autorizzatori per le infrastrutture di comunicazione elettronica;**

**Visto il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16 dicembre 2003, registrato dalla Corte dei conti in data 12 gennaio 2004, registro n. 1, foglio n. 49, di istituzione della commissione speciale di valutazione d'impatto ambientale, ai sensi del decreto legislativo 20 agosto 2002, n. 190, ed in particolare l'art. 12;**

**Visto il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 gennaio 2004, registrato alla Corte dei conti - Ministeri istituzionali - Presidenza del Consiglio dei Ministri il 19 febbraio 2004, registro n. 2, foglio n. 104, di istituzione della commissione per la valutazione d'impatto ambientale ed in particolare l'art. 12;**

**Considerata la necessità di individuare e pertanto di diffondere le linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi di cui sia scientificamente verificata la validità e l'efficacia, per l'abbattimento e la mitigazione dell'inquinamento ambientale;**

**Decreta:**

**Articolo 1**

***Individuazione delle linee guida***

**Art. 1.**

**1. Sono individuate le linee guida per l'utilizzo di sistemi innovativi per l'abbattimento e la mitigazione dell'inquinamento ambientale, così come riportate nell'allegato 1.**

**2. Le linee guida di cui al presente decreto potranno essere modificate annualmente con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio.**

**3. Nella redazione dei progetti il proponente deve attenersi al contenuto delle linee guida per l'utilizzo di sistemi innovativi per l'abbattimento e la mitigazione dell'inquinamento ambientale, ciò al fine di garantire una migliore qualità ambientale dei progetti stessi.**

## **Articolo 2**

### ***Istituzione della commissione di valutazione***

#### **Art. 2.**

**1. Ai fini della revisione delle linee guida è istituita un'apposita commissione, presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, con il compito di valutare la validità scientifica e l'efficacia dei sistemi innovativi proposti, e di fornire il necessario supporto tecnico e scientifico al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio.**

**2. La commissione di cui al precedente comma è composta dai due responsabili di sezione della commissione speciale di valutazione di impatto ambientale e dai quattro membri del comitato di coordinamento della commissione ordinaria di valutazione di impatto ambientale, ed è presieduta dal direttore generale della Direzione generale per la salvaguardia ambientale.**

**3. La commissione, di cui al comma 1 del presente decreto, può avvalersi del supporto dell'APAT al fine di verificare la validità dei sistemi innovativi per l'abbattimento e la mitigazione dell'inquinamento ambientale proposti.**

**4. La commissione, di cui al precedente comma 1, presta la propria attività a titolo gratuito.**

## **Articolo 3**

### ***Presentazione, deposito e diffusione delle istanze dei sistemi innovativi***

#### **Art. 3.**

**1. Le proposte di nuovi sistemi innovativi per l'abbattimento e la mitigazione dell'inquinamento ambientale sono presentate complete della necessaria documentazione tecnico-scientifica di supporto, al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio.**

**2. La documentazione scientifica relativa alle linee guida di cui all'art. 1, nonché quella di cui al precedente comma 1 viene custodita in un apposito archivio presso la Direzione generale per la salvaguardia ambientale.**

**3. Il Ministero, in collaborazione con l'APAT, provvederà all'aggiornamento della documentazione tecnico-scientifica e si adopererà per la diffusione e la**

**pubblicizzazione dei sistemi innovativi individuati dalle linea guida. L'APAT provvede alla creazione di uno specifico sito internet dei sistemi innovativi per l'abbattimento e la mitigazione dell'inquinamento ambientale, di cui al presente decreto, e ne cura il costante aggiornamento.**

**Il presente decreto entra in vigore il giorno successivo alla pubblicazione in Gazzetta Ufficiale.**

### **Allegato 1**

**Allegato**

**ALLEGATO 1**

---

**Metodologie e Raccomandazioni**		**SCHEDA TECNICA N. MR- 001**
**per la mitigazione e abbattimento**		**Data revisione 28.02.2004 -**
**dell'inquinamento ambientale**		

---

---

| **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, Polizzy, 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** || **SCHEDA TECNICA N. MR- 002** |  
| **per la mitigazione e abbattimento** || **Data revisione 28.02.2004 -** |  
| **dell'inquinamento ambientale** || |

---

---

**1. ARGOMENTO: Inquinamento acustico di infrastrutture di trasporto** |

**2. DESCRIZIONE:**

**Collana tecnico scientifica dal titolo "Tutela dell'Ambiente** |  
**dal "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 STAR 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 del 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, pp. 107 |  
| [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](http://www.ciriaf.it) |

| |  
| |  
| |  
| |

-----

---

**Metodologie e Raccomandazioni** || **SCHEDA TECNICA N. MR- 003** |  
| **per la mitigazione e abbattimento** || **Data revisione 28.02.2004 -** |  
| **dell'inquinamento ambientale** || |

---

**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](http://www.ciriaf.it)** |  
|  
|  
|  
|

-----

-----  
**Metodologie e Raccomandazioni**		**SCHEDA TECNICA N. MR- 004**
**per la mitigazione e abbattimento**		**Data revisione 28.02.2004 -**
**dell'inquinamento ambientale**		

-----

-----  
| **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.** |



-----  
-----  
**Sistemi e Tecnologie innovative**		**SCHEDA TECNICA N. ST- 001**	
**per la mitigazione e abbattimento**		**Data revisione 28.02.2004 -**	
**dell'inquinamento ambientale**			

-----  
| **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 NOx, 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 TiO<sub>2</sub> (\*) 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 TiO<sub>2</sub> 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 TiO<sub>2</sub> 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 TiO<sub>2</sub>, ne spiega i meccanismi chimici di azione del fotocatalizzatore sulla depurazione dell'aria da Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>). 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<sub>x</sub> e esposizione a UV nel primo caso e lampade a spettro solare nel secondo caso.

#### | 4. EFFICACIA |

| L'efficacia è variabile in funzione dello spettro e della intensità della |  
| potenza raggianti 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 NOx 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**		**SCHEDA TECNICA N. ST- 002**
**per la mitigazione e abbattimento**		**Data revisione 28.02.2004 -**
**dell'inquinamento ambientale**		
-----

-----  
| **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. |

| 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 |



| 6. NOTE |

|  
|  
|  
|

|  
|  
|  
|

---

Sistemi e Tecnologie innovative		SCHEDA TECNICA N. ST- 003
per la mitigazione e abbattimento		Data revisione 28.02.2004 -
dell'inquinamento ambientale		

---

| 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, Modelling 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.

#### 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



---

## 6. NOTE

---

---

**Sistemi e Tecnologie innovative** | | **SCHEMA TECNICA N. ST- 004** |  
| **per la mitigazione e abbattimento** | | **Data revisione 28.02.2004 -** |  
| **dell'inquinamento ambientale** | | |

---

---

## 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. |**  
| |

| **4. EFFICACIA |**  
| |

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



| 6. NOTE |  
| |  
| |  
| |  

-----  
Sistemi e Tecnologie innovative		SCHEDA TECNICA N. ST- 005
per la mitigazione e abbattimento		Data revisione 28.02.2004 -
dell'inquinamento ambientale		
-----

-----  
| 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.

#### | 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 DLR (\*)  
| da 22 a 33 dB (vedasi rif. [1, 2, 3]).

| b) Coefficiente di assorbimento acustico valutato con l'indice  $DL_{\alpha}$   
| (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

