

Rumore da traffico: indagini e individuazione di strategie tramite le azioni del progetto Life+ NADIA

Asdrubali F.¹, Brescianini C.², Conte A.², D'Alessandro F.¹, Schiavoni S.¹, Stragapede F.²

¹ CIRIAF - Università di Perugia, Via Duranti 67, 06125 Perugia

² Provincia di Genova, L.go Cattanei 3, 16147 Genova, ufficio.rumore@provincia.genova.it

INTRODUZIONE AL PROGETTO NADIA

Il progetto NADIA, acronimo di Noise Abatement Demonstrative and Innovative Actions and information to the public, è cofinanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del bando LIFE 2009 (tema: "Politica e governance ambientali") ed è individuato con il codice Life09 ENV IT 000102.

NADIA coinvolge cinque partner: Provincia di Genova (capofila e responsabile della gestione complessiva del progetto e della "dissemination"), Provincia di Savona, Comune di Prato, Comune di Vicenza e CIRIAF - Centro Interuniversitario di Ricerca sugli Agenti Fisici, presso l'Università di Perugia (responsabile tecnico-scientifico).

Dal punto di vista tecnico, le azioni di NADIA consistono nella realizzazione:

- delle mappature acustiche e dei piani d'azione per 8 strade provinciali (5 in provincia di Genova e 3 in provincia di Savona) e per due aree urbane (rispettivamente nei comuni di Vicenza e Prato), in conformità con quanto disposto dal D. Lgs 194/2005;
- di alcuni interventi pilota di risanamento acustico con caratteristiche innovative nei territori studiati.

Fra le attività previste nel progetto NADIA, oltre le azioni di tipo tecnico, vi sono la realizzazione e la promozione di occasioni, a vario livello, di riflessione, approfondimento, formazione ed informazione sul tema più generale del rumore ambientale. Fra i destinatari di tali momenti, oltre a chi opera nel settore rumore ed al pubblico in una accezione più generale, vi sono naturalmente gli studenti, in primo luogo quelli che frequentano scuole ubicate nei territori in cui si sviluppa il progetto.

Durante la fase di elaborazione dei piani d'azione verranno coinvolti, adottando per quanto applicabili i metodi proposti da Agenda 21, i soggetti presenti sul territorio e potenzialmente interessati.

OBIETTIVI DEL PROGETTO

Gli obiettivi principali del progetto NADIA possono essere così riassunti:

- dimostrare la fattibilità tecnica ed economica e l'efficacia degli interventi di risanamento acustico delle infrastrutture di trasporto stradali mediante la realizzazione di mappature acustiche, attività di pianificazione e strumenti innovativi;
- dimostrare come attraverso adeguate attività di pubblicizzazione sia possibile migliorare la consapevolezza nei cittadini dei problemi derivanti dall'esposizione a rumore stradale;
- realizzare azioni divulgative nel corso ed al termine del progetto, su diversi livelli, dal locale all'europeo, riservando un'attenzione particolare al coinvolgimento e alla sensibilizzazione delle componenti più giovani della popolazione, gli studenti.

Le azioni previste dal progetto si sviluppano negli anni dal 2010 al 2014, l'importo complessivo del progetto è stimato circa in 2.110.000 €, con un cofinanziamento da parte della CE previsto in misura del 32%.

ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ

La funzione del project leader è stata affidata alla Dott.ssa Brescianini, dirigente del servizio energia della direzione Ambiente, Ambiti Naturali e trasporti della Provincia di Genova, mentre il ruolo di consulente tecnico scientifico è stato affidato al CIRIAF. Al fine di ottimizzare la gestione delle attività il progetto è stato suddiviso in 9 fasi (tab. 1).

Tabella 1 - Organizzazione delle attività

Numero Action	Descrizione	Partner Responsabile	Numero Action	Descrizione	Partner Responsabile
1	Project Management	Provincia di Genova (PROVGE)	6	Dissemination of the results	PROVGE
2	Surveys	CIRIAF	7	Monitoring	Comune di Vicenza (COMVI)
3	Noise mapping	CIRIAF	8	After LIFE communication plan	PROVGE
4	Action plans definition	Comune di Prato (COMPO)	9	Audit	PROVGE
5	Demonstrative actions for noise reduction	Provincia di Savona (PROVSV)	Coordinamento tecnico/scientifico		CIRIAF

STATO DI AVANZAMENTO

Alla data attuale (maggio 2012) lo stato di avanzamento del progetto vede la compiuta realizzazione delle mappature acustiche per tutte le strade provinciali, per quanto riguarda le due zone urbane in un caso la mappatura acustica è in corso (Vicenza) mentre nell'altro tutte le azioni progettuali sono complessivamente nella fase di avvio, poiché il partner (Comune di Prato) ha aderito al progetto NADIA successivamente ed in data recente (di fatto con i primi mesi del 2012).

La fase di elaborazione del piano di azione si è attivata presso il CIRIAF, le due Province e il Comune di Vicenza; sono inoltre in corso di progettazione i primi interventi pilota che verranno realizzati nel comune di Vicenza e in provincia di Genova e sono in via di individuazione i siti pilota in provincia di Savona.

Figura 1: Logo del progetto NADIA



AZIONI DI DIVULGAZIONE

Come già accennato, una parte significativa del progetto è stata riservata alla dissemination, nel corso della quale le attività di NADIA sono pubblicizzate attraverso workshop e articoli sia di carattere scientifico su riviste specializzate sia di tipo divulgativo su quotidiani e network locali.

La struttura e gli obiettivi di NADIA sono tali che gli eventi di comunicazione e partecipazione con il pubblico sono comunque compresi all'interno di tutti i diversi stadi del progetto. Al momento attuale sono già numerosi gli eventi organizzati e realizzati (workshop a Perugia, Vicenza e Genova), interventi presentati a convegni di respiro sia internazionale (Seminario "URBAN NOISE MANAGEMENT – Noise Mapping, Action Plans, Quiet Areas" a Firenze, nel 2012) o nazionale (come il Convegno AIA 2011 e il presente convegno) sia locale (Giornata di Studio edizioni 2010 e 2011 ad Arenzano, in provincia di Genova).

Sono previsti altri workshop organizzati dai partner e nella primavera del 2014, in concomitanza della conclusione del progetto, si terrà un evento finale a Genova.

Con il mese di maggio del corrente anno, inoltre, inizia l'attività di educazione ambientale: la prima scuola interessata è un liceo scientifico tecnologico in provincia di Genova, ubicato su una delle strade del progetto, che vede coinvolte tre classi con due incontri di due ore ciascuno (per singola classe). I contenuti del primo incontro riguardano la natura del suono, le grandezze distintive dei fenomeni sonori, cosa si intende per rumore e come viene identificato; il secondo incontro, di taglio più esperienziale, verte sulla misura dei fenomeni sonori e sulla individuazione delle cause più frequenti, per il territorio in questione, di inquinamento acustico. Durante gli incontri, condotti da docenti di fisica della scuola e funzionari della Provincia di Genova, si prevedono momenti di utilizzo di strumenti, anche allo scopo di "visualizzare" gli argomenti trattati.

Nell'ambito delle azioni di dissemination è stato realizzato il sito internet www.nadia-noise.eu, dove sono esposti i principali contenuti del progetto e vengono progressivamente resi disponibili i risultati delle diverse azioni progettuali (fig. 2).

Alcune azioni del progetto NADIA, in particolare inerenti la promozione di eventi di disseminazione, si svolgeranno in collaborazione e coordinamento con gli altri due progetti Life HUSH (www.hush-project.eu) e QUADMAP (<http://project.quadmap.eu>).

Figura 2- Homepage del sito dedicato al progetto NADIA



SURVEYS

In questa fase del progetto ogni partner si è occupato del reperimento dei dati ambientali necessari per la realizzazione, nel corso della Action 3, delle mappature acustiche nelle proprie aree di studio

CIRIAF ha guidato tale operazione attraverso la definizione di un documento riassuntivo (M1, disponibile nel sito del progetto) che ha stabilito le informazioni, anche non prettamente acustiche, da rilevare. Nei casi in cui i dati a disposizione non siano stati ritenuti sufficienti si è provveduto ad effettuare campagne di misura specifiche (ad es. nuove misure fonometriche, sopralluoghi in situ ecc.). Le informazioni necessarie per l'esecuzione della mappatura acustica sono costituite da:

- Dati territoriali (punti quotati, curve di livello ecc.);
- Dati demografici, necessari per la valutazione dell'indicatore popolazione esposta a rumore;
- Caratterizzazione in pianta o in 3D degli edifici, differenziandone la destinazione d'uso;
- Flussi di traffico e sue caratteristiche (velocità medie dei veicoli, incidenza del traffico pesante ecc.);
- Caratterizzazione della sede stradale (tipo di materiale utilizzato, grado di usura, età, ecc.).

Un altro obiettivo dell'Action 2 è costituito dalla distribuzione di questionari per la valutazione del disturbo da rumore delle infrastrutture stradali di cui sarà realizzata la mappatura acustica. La struttura del questionario è stata definita da CIRIAF anche attraverso il know-how acquisito nel corso dei recenti studi di valutazione del Soundscape nelle aree tutelate (Curcurto et al., 2011; Sberna et al. 2011).

Infine sono state individuate le tipologie dei sistemi di mitigazione acustica che potranno essere utilizzate nei casi studio, quali:

- Barriere acustiche in materiale riciclato o biologico;
- Asfalti fonoassorbenti innovativi;
- Finestre dall'elevato isolamento termo-acustico.

Tutte le informazioni raccolte nel corso della fase di Surveys sono state utilizzate metodologie standardizzate definite all'interno del documento M1.

MAPPATURE ACUSTICHE

I dati raccolti nella Action 2 saranno utilizzati per la realizzazione delle mappature acustiche delle infrastrutture stradali nel rispetto dei contenuti del D.Lgs 194/05, della UNI TS 11387 e della "Good Practice Guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure".

CIRIAF ha il compito di elaborare queste informazioni per eseguire nelle aree di studio:

- Valutazione del clima acustico esistente attraverso indicatori europei e nazionali;
- Calcolo del numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che vivono nelle abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di Lden in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74;
- Calcolo del numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di Lnight in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69;
- Calcolo delle superfici di territorio esposte a valori di Lden superiori a 55, 65 e 75 dB(A);
- Identificazione delle zone in cui si verifica il superamento dei limiti normativi.

Tali attività sono state portate a termine per le strade gestite dalle Province di Genova e Savona elencate in (tab. 2). Le mappature acustiche sono state progettate su due livelli:

- Didattico/divulgativo: utilizzate per incrementare la consapevolezza e la partecipazione del pubblico al progetto attraverso una mappa grafica delle isolivello acustiche nel territorio oggetto di indagine;
- Tecnico/scientifico: utilizzate per la determinazione dell'indicatore popolazione esposta a rumore attraverso valutazioni di livello acustico in punti collocati sulle facciate degli edifici (nella figura a sinistra ad ogni edificio è stata assegnata la colorazione del livello acustico corrispondente).

Tale metodologia consente di svolgere non solo analisi accurate, ma anche di realizzare output grafici che siano di facile comprensione anche al personale non tecnico, come ad esempio gli studenti (fig. 3). A tale scopo i risultati delle simulazioni acustiche sono stati incrociati con informazioni di carattere grafico, come ad esempio modelli digitali del terreno (fig. 3a) o foto satellitari (fig. 3c).

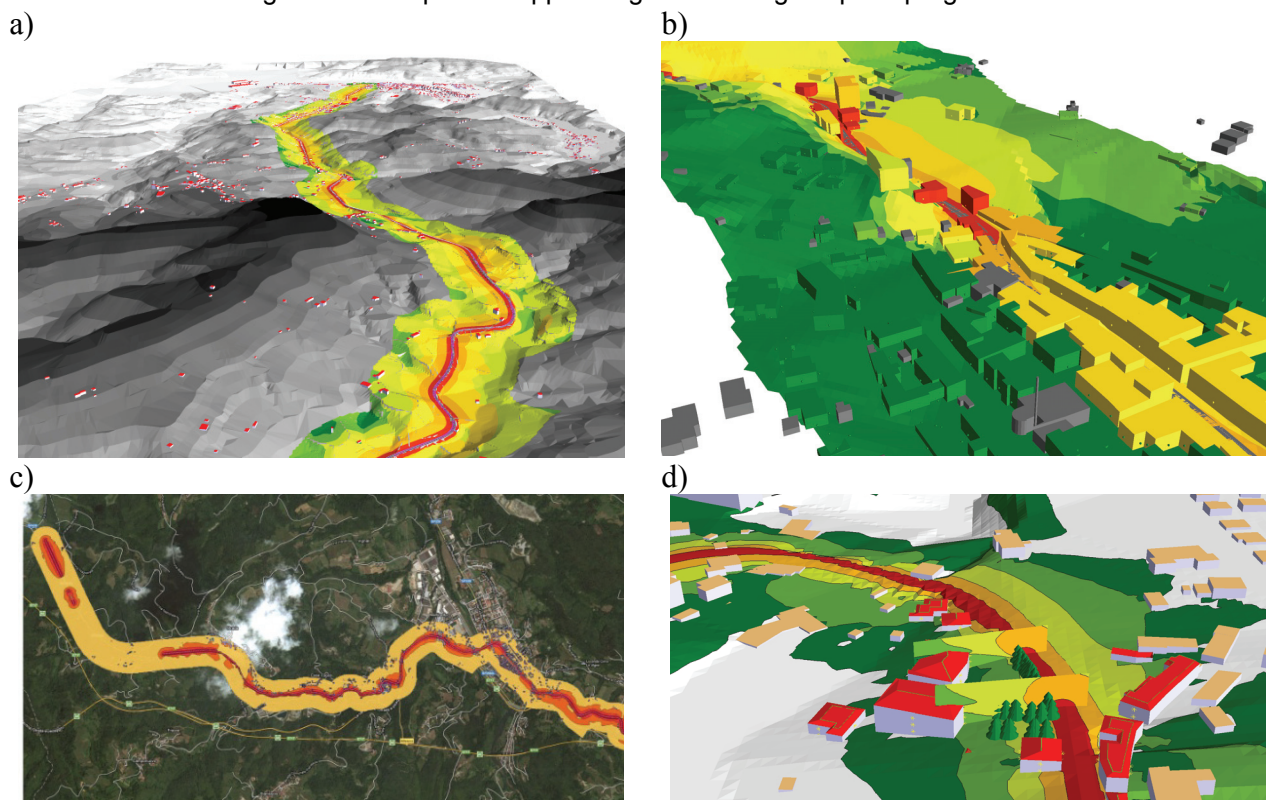
A tale scopo è prevista anche la realizzazione di un video digitale nelle quali le mappe acustiche sono posizionate sopra la superficie del terreno.

Per quanto riguarda le mappature di maggiore interesse tecnico, si è pensato di incrociare i risultati delle simulazioni acustiche con informazioni demografiche e relativi agli usi del suolo, in modo tale da evidenziare le aree o gli edifici caratterizzati da un maggior grado di criticità. In tali situazioni oltre alla classica mappatura di tipo grafico, è stata eseguita una valutazione puntuale del livello acustico sulla facciata di ogni edificio (gli edifici in rosso in (fig. 3.b) sono quelli caratterizzati dal maggiore indice di criticità). Infine è stata valutata anche l'ipotesi di correlare le mappe acustiche orizzontali con quelle verticali in prossimità di edifici ove sia richiesta una tutela particolare (fig. 3d).

Tabella 2 – Elenco delle strade oggetto di mappatura acustica all'interno del progetto NADIA

Gestore	Nome SP	Gestore	Nome SP
Provincia di Genova	SP 33	Provincia di Savona	SP 28 bis
	SP 35		SP 29
	SP 225		SP334
	SP 333		
	SP 523		

Figura 3- Esempio di mappature grafiche eseguite per il progetto NADIA



INDICATORE POPOLAZIONE ESPOSTA A RUMORE

All'interno del progetto NADIA è stato valutato l'indicatore popolazione esposta a rumore delle strade elencate in (tab.2) così come richiesto dal D. Lgs.194/05. Pertanto è stato calcolato il numero di abitanti esposti a determinate classi di rumore considerando come indicatori L_{den} e L_n ; il primo indicatore per la valutazione del disturbo generale provocato da una sorgente stradale nell'ambito di una giornata (si ottiene mediando energeticamente i livelli osservati nei periodi *day* 06-20, *evening* 20-22 e *night* 22-06, fornendo però agli ultimi due un'addizionale rispettivamente di 5 e 10dB(A)), il secondo per la valutazione del disturbo notturno. l'indicatore deve essere approssimato al centinaio.

Oltre a tale parametro il D. Lgs. 194/05 richiede la valutazione degli abitanti residenti in edifici caratterizzati da una facciata silenziosa (*quiet façade*); un edificio è caratterizza da una facciata silenziosa quando la differenza del livello simulato nella facciata caratterizza dal più elevato livello di rumore e quella più silenziosa è superiore a 10 dB(A). Anche tale indicatore deve essere approssimato al centinaio.

Tabella 3 - Valori dell'indicatore popolazione esposta a rumore

Classi L_{den} dB(A)	Numero di residenti esposti a rumore							
	SP33	SP35	SP225	SP333	SP523	SP28b	SP29	SP334
55-59	2200	2200	1500	2400	1000	1400	5400	600
60-64	1200	1400	1200	1700	600	400	1200	500
65-69	600	1100	1000	700	600	400	700	400
70-74	1300	1500	1300	1000	700	200	700	200
>75	200	100	200	400	200	0	300	0

Classi L_n dB(A)	Numero di residenti esposti a rumore							
	SP33	SP35	SP225	SP333	SP523	SP28b	SP29	SP334
45-49	2400	2500	1700	2700	1100	400	1800	500
50-55	1300	1400	1400	1900	600	300	800	500
55-59	600	1100	900	800	700	400	800	500
60-64	1300	1600	1400	1000	700	100	400	300
65-69	200	100	200	400	200	0	0	0
>70	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 4. Numero di abitanti residenti in edifici con una facciata silenziosa(NPQ)

Strada	Ente gestore	NPQ	%	Strada	Ente gestore	NPQ	%
SP33	PROVGE	1300	10	SP33	PROVSV	400	18
SP35	PROVGE	1600	13	SP35	PROVSV	700	8
SP225	PROVGE	1800	19	SP225	PROVSV	500	19
SP333	PROVGE	3100	26	SP333			
SP523	PROVGE	800	13	SP523			

Le condizioni maggiormente critiche sono state osservate nelle SP225, SP523, SP35 e nella SP334, nelle quali le persone esposte a $L_{den}>65$ dB(A) and at $L_{night}>55$ dB(A) sono più del 20% della popolazione in prossimità delle infrastrutture considerate. I valori più bassi di abitanti residenti in edifici caratterizzati da una facciata silenziosa sono stati rilevati nella SP35 (8%) e nella SP22 (10%).

AZIONI SUCCESSIVE

I risultati delle attività di mappatura acustica saranno utilizzati nella definizione dei piani di risanamento acustico al fine di definire le aree in cui gli interventi di risanamento sono da considerarsi prioritari. Tale attività sarà realizzata confrontando i risultati della simulazione acustica con i Piani Comunali di Classificazione Acustica e con altre informazioni di carattere demografico (PRG, Censimento ISTAT ecc.).

Nella scelta degli interventi di risanamento da realizzare all'interno del progetto NADIA saranno privilegiate le azioni innovative e sostenibili mirate alla riduzione delle emissioni acustiche alla sorgente. Solo una volta appurata la non sufficienza di tali interventi sarà considerata la possibilità di intervenire sulla propagazione del rumore attraverso barriere acustiche o, in ultima analisi, direttamente sulla protezione del ricettore.

Nella scelta delle barriera acustica sarà data rilevanza anche agli aspetti non acustici; l'utilizzo di colori o di superfici verticali verdi può contribuire a contenere l'effetto visivo di confinamento (fig. 4). Inoltre sarà vagliata la possibilità di installare elementi fotovoltaici mirati a contenere la diffrazione sonora e di trattare la superficie della barriera in modo tale da garantire una certa interazione (fig.4); tale caratteristica assume rilevanza nei casi in cui tale intervento di mitigazione venga installato a difesa di asili e scuole materne.

Ovviamente la progettazione di tali interventi si dovrà tenere conto delle disponibilità economiche e della fattibilità tecnica.

Figura 4- Esempio di barriere acustiche considerate nel progetto NADIA



Bibliografia

Curcuruto, S., Asdrubali, F., Brambilla, G. et al., *Socio-acoustic survey and soundscape analysis in urban parks in Rome*, 10th International Congress on Noise as a Public Health Problem (ICBEN) 2011, London, UK. 24-28 July 2011 ISBN 978-1-906913-07-6 / ISSN 1478-6095

Sberna, A., Asdrubali, F. and Schulte-Fortkamp, B. *Piazza del Marchese Paolo: An architectural and soundscape design to redevelop an outdoor public space*, 162nd Meeting Acoustical Society of America San Diego, California 31 October - 4 November 2011 The journal of the Acoustical Society of America Vol. 130, No. 4, Pt. 2 of 2, October 2011 ISSN 0001-4966

Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194, *Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n. 222, 23.09.2005

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise, *Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure*, Position Paper, Version 2, 12/08/2007

UNI/TS 11387:2010, *Acustica - Linee guida alla mappatura acustica e mappatura acustica strategica - Modalità di stesura delle mappe*