

**4^a fase di applicazione della direttiva 2002/49/CE
(2022-2023):
problemi aperti e novità rispetto alle precedenti
tre fasi di applicazione**

Data: settembre 2021

Sommario

1	INTRODUZIONE	3
2	ABBREVIAZIONI.....	4
3	CRITERIO DI INDIVIDUAZIONE DEGLI ASSI STRADALI PRINCIPALI	4
4	METODO DI CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA.....	5
5	CRITERIO DI INDIVIDUAZIONE AREE CRITICHE	6
6	I NUOVI METODI DI CALCOLO DEL RUMORE CNOSSOS-EU	8
7	ALLINEAMENTO ALLA DIRETTIVA INSPIRE	9
8	L'ALLEGATO III DELLA DIRETTIVA 2002/49/CE (METODI DI DETERMINAZIONE DEGLI EFFETTI NOCIVI)	9
9	LE ZONE SILENZIOSE.....	10
10	4 ^A FASE DI APPLICAZIONE DELLA END ED ELABORAZIONI PREGRESSE	10
11	CONCLUSIONI.....	11
12	RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI.....	12

1 INTRODUZIONE

La direttiva europea 2002/49/CE "Environmental Noise Directive" (END) [1] (di seguito *Direttiva*), recepita in Italia con il D. Lgs. 194/2005 [2], rappresenta il riferimento normativo principale a livello europeo per quanto riguarda la determinazione e la gestione del rumore ambientale. Definisce un approccio comune per tutti gli Stati membri per l'attuazione di tre principali azioni: la determinazione dell'esposizione al rumore ambientale mediante la mappatura acustica realizzata sulla base di descrittori e metodi di determinazione comuni; l'informazione del pubblico in merito al rumore ambientale e ai relativi effetti; l'adozione di piani d'azione (PdA), in base ai risultati della mappatura acustica, allo scopo di evitare e ridurre il rumore ambientale laddove necessario. L'ambito applicativo della direttiva 2002/49/CE riguarda il rumore generato dalle principali sorgenti e cioè strade, ferrovie, aeroporti e industrie.

Poiché le sorgenti di rumore e il territorio su cui esse vanno ad impattare si evolvono nel tempo, la END prevede che il processo di mappatura e piano d'azione sia ripetuto almeno ogni 5 anni affinché la gestione del rumore sia costantemente aggiornata alla situazione corrente. Dal 2002 – anno di emanazione della END – alla data attuale ci sono state tre fasi di attuazione della *Direttiva* (2007-2008, 2012-2013 e 2017-2018).

L'esperienza maturata in questi 15 anni di applicazione ha permesso di affinare il processo di mappatura e piano d'azione e di evidenziare problematiche, alcune già chiarite da documenti e Linee Guida della Commissione e del Ministero dell'Ambiente, altre per le quali non sono state fornite indicazioni a cui attenersi e per le quali è lasciato al Gestore l'individuazione del metodo di approccio più adeguato. Di queste problematiche si tratterà nei cap. 3, 4 e 5 del documento.

Dalla sua emanazione il testo della END ha avuto due importanti modifiche. La prima, introdotta dalla direttiva (UE) 2015/996 [3], recepita in Italia con il D. Lgs. 42/2017 [4], sostituisce l'Allegato II della END introducendo i nuovi metodi di determinazione del rumore CNOSSOS-EU, da utilizzare a partire dal 31 dicembre 2018. L'Allegato II della END è stato ulteriormente modificato e adeguato al progresso scientifico e tecnico dalla Direttiva delegata (UE) 2021/1226 della Commissione del 21 dicembre 2020 [5]. La seconda, introdotta dalla direttiva (UE) 2020/367 [6], più recente e non ancora recepita dalla normativa italiana, sostituisce l'Allegato III della END stabilendo i metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore. Inoltre, entro il 2021 sarà completata l'implementazione della direttiva 2007/2/EC (INSPIRE) [7] che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea e perciò entro tale data dovrà essere completato anche l'allineamento della END ai requisiti richiesti dalla direttiva INSPIRE. La direttiva INSPIRE è stata recepita in Italia con il D. Lgs. 32/2010 [8].

Un'ulteriore novità potrebbe riguardare i criteri per l'individuazione delle zone silenziose/aree quiete, per la cui definizione l'art. 4 comma 10-bis del D.Lgs. 194/2005 prevede l'emanazione di uno specifico decreto da parte del Ministero dell'ambiente.

Gli aggiornamenti alla END, l'adeguamento ad INSPIRE e le eventuali indicazioni per le zone silenziose implicheranno delle novità implementative rispetto alle prime tre tranches di applicazione e che saranno introdotte con il prossimo ciclo 2022-2023, per le quali è opportuno avviare un'analisi che valuti le problematiche e individui una prima ipotesi operativa. Di queste novità si tratterà nei cap. 6, 7, 8 e 9 del documento.

L'analisi si concentra sulla sorgente di rumore stradale, anche se non è da escludere che alcune considerazioni possano applicarsi anche alle altre sorgenti principali (ferrovie, aeroporti e industrie).

Nota - L'analisi e le indicazioni riportate nel seguito prendono come riferimento la situazione normativa e le Linee Guida in atto alla data di redazione presente documento; le stesse dovranno perciò essere lette ed integrate alla luce delle nuove disposizioni normative, documenti e Linee Guida comunitari e ministeriali che saranno successivamente emanate nell'ambito degli adempimenti della END.

2 ABBREVIAZIONI

ABBREVIAZIONE	DESCRIZIONE
CNOSSOS-EU	Common NO ise aSS essment meth OdS in Europe
DBT	DataBase Topografico di Regione Lombardia
END	Environmental Noise Directive (2002/49/CE)
GIS	Geographic Information System
INSPIRE	IN frastructure for SP atial IN fo R mation in Europe (direttiva 2007/2/EC)
ISPRA	Istituto S uperiore per la P rotezione e la R icerca A mbientale
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della T utela del T erritorio e del M are
PCAR	Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore (L. 447/95, art. 10, c. 5 e D.M. 29/11/2000)
PdA	Piano/i d'Azione
RM	Reporting Mechanism : sistema di file (detti anche <i>modelli</i> o <i>Data Flow (DF)</i>) con cui si trasmettono i dati e i risultati delle mappature e piani d'azione a Regione/MATTM/Commissione europea

3 CRITERIO DI INDIVIDUAZIONE DEGLI ASSI STRADALI PRINCIPALI

L'art. 7 del D.Lgs. 194/05 stabilisce che le Regioni e i gestori delle infrastrutture, secondo le proprie competenze, ad ogni fase di applicazione della END notifichino al Ministero dell'Ambiente l'elenco degli assi stradali principali. Il modello del *Reporting Mechanism* (RM) per la notifica degli assi principali è il Data Flow **DF1_5**.

Nel **DF1_5** particolarmente importante è il campo **UniqueRoadId**, che rappresenta l'identificativo univoco dell'asse stradale a cui faranno riferimento tutte le informazioni di mappatura e piano d'azione relativi all'asse (ad es. i livelli di rumore stimati per l'asse, la popolazione esposta, gli interventi di mitigazione previsti) che saranno trasmesse per gli adempimenti della END. Il *UniqueRoadId* è codificato secondo precise regole ed è unico non solo a livello di Stato membro ma anche di Unione Europea ed è unico anche a livello di "storia" della mappatura [9].

Di seguito si riassumono alcune osservazioni in merito alla modalità di individuazione degli assi stradali principali.

- Il punto di riferimento per l'individuazione degli assi stradali principali è rappresentato dalla definizione di cui all'art.2 del D.Lgs. 194/05 (*un'infrastruttura stradale su cui transitano ogni anno più di 3.000.000 di veicoli*) che, tuttavia, all'atto pratico risulta piuttosto generica e di non univoca applicazione da parte dei diversi gestori. In genere un asse principale (e perciò un *UniqueRoadId*) viene fatto corrispondere ad una determinata strada (es. ad una determinata autostrada, una determinata strada statale, una determinata strada provinciale, ecc.). In altri casi il gestore ha individuato l'asse facendolo corrispondere ad un tratto stradale compreso tra intersezioni con altra viabilità di particolare rilievo.
- La modalità di individuazione degli assi principali si riflette sui dati che, per gli stessi assi, vengono elaborati con la mappatura e trasmessi per gli adempimenti della END e cioè le curve e fasce di

isolivello Lden e Lnight, i dati di esposizione alle varie fasce di livello di Lden e Lnight previste dalla *Direttiva* (popolazione, superficie ed edifici esposti), le situazioni da migliorare individuate nel piano d'azione e gli interventi previsti.

- Quando l'asse principale viene fatto coincidere con una determinata strada (ad esempio un'autostrada, una strada provinciale) è possibile che esso si estenda per parecchi chilometri, interessando anche più comuni. In questo caso i dati di esposizioni calcolati per l'intero asse potrebbero risultare troppo "riassuntivi" e non dar conto, in maniera sufficientemente puntuale, dell'impatto dell'infrastruttura sul territorio attraversato. In questo caso, anche se non richiesto esplicitamente dal D.Lgs. 194/05, è opportuno dettagliare i dati di esposizione anche a livello di singolo comune, fornendo quindi alle Amministrazioni locali importanti informazioni sulla situazione acustica del territorio amministrato. Queste informazioni di dettaglio sono ricavabili dalle simulazioni modellistiche di tipo "in facciata" che calcolano i livelli di rumore in facciata ai singoli edifici e dalle funzionalità GIS che permettono di selezionare spazialmente le informazioni a livello di comune. Lo stesso procedimento può essere utilizzato per selezionare i dati di esposizione per qualsiasi altra porzione di territorio, o di asse, che sia di interesse.
- La modalità di individuazione degli assi principali deve mantenersi coerente nel corso dei successivi cicli di mappatura. Come già riferito, il *UniqueRoadId* è il codice identificativo univoco dell'asse, unico anche a livello di "storia" della mappatura. Si ricapitolano, pertanto, le indicazioni per la redazione del *Reporting Mechanism DF1_5* [9].
 - devono comparire anche gli *UniqueRoadId* degli assi principali non più oggetto di mappatura perché ceduti ad altri Gestori o perché non più "principali"; tutti i loro campi sono impostati al valore -1 (ad eccezione del *UniqueRoadId*);
 - un asse principale può essere ricodificato cioè ad esso può essere attribuito un *UniqueRoadId* diverso rispetto a quello utilizzato nel precedente ciclo di mappatura; in questo caso nel file excel DF1_5 occorre prevedere una riga che "annuli" il vecchio codice (dove tutti i campi, ad eccezione del *UniqueRoadId* sono impostati al valore -1) e un'altra riga con il nuovo codice e i dati compilati. Nel file excel DF1_5 deve essere aggiunta un'ulteriore colonna *UniqueRoadId_xxxx* (xxx=anno del precedente ciclo di mappatura; es. 2012) in cui riportare il vecchio codice.
 - il procedimento di ricodifica descritto al punto precedente può essere utilizzato per notificare, ad esempio, un intervento di riqualifica di un asse avvenuto tra due successive tranche di applicazione della END, che ha comportato la realizzazione di una variante al tracciato della strada; oppure può essere utilizzato qualora si ritenga opportuno rivedere in un'ottica più razionale l'individuazione degli assi principali rispetto alla precedente mappatura.

4 METODO DI CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

Una delle informazioni più importanti che il processo di mappatura deve fornire è rappresentata dalla stima dell'esposizione al rumore da traffico veicolare sugli assi principali (numero di persone e di edifici, superficie esposti agli intervalli di livelli di Lden 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75; numero di persone e di edifici esposti agli intervalli di livelli di Lnight 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70).

La procedura per la stima delle superfici esposte per i vari intervalli di Lden è sostanzialmente univoca e si basa sui risultati delle simulazioni modellistiche di tipo "a griglia" ed elaborazioni in ambiente GIS.

Lo stesso vale per la procedura per la stima degli edifici esposti ai vari intervalli di Lden e Lnight; in questo caso è preferibile far riferimento ai risultati delle simulazioni modellistiche di tipo "in facciata", nelle quali i livelli di rumore sono calcolati in facciata ad ogni singolo edificio e per ciascuno dei suoi piani. Nel calcolo

del numero degli edifici esposti si considereranno solo gli edifici ad uso residenziale e i livelli di rumore nel punto di massima esposizione.

Più problematico, invece, è il calcolo della popolazione esposta, per la cui stima sono state proposte nel tempo diverse metodologie (vedi ad es. norma UNI TS 11387:2010 [10]). Al momento non esiste una procedura definita come standard a livello europeo per gli adempimenti della END, anche perché i vari metodi dipendono strettamente dal tipo di dati demografici disponibili e dal loro grado di dettaglio, caratteristiche queste non omogenee non solo a livello europeo ma anche di singolo Stato membro.

La valutazione della popolazione esposta rappresenta, inoltre, un parametro utilizzato per la redazione dei piani d'azione. Tra i requisiti minimi dei piani d'azione elencati nell'allegato V della *Direttiva* è previsto "una valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore, l'individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare" cioè delle situazioni che presentano criticità in termini di popolazione esposta. Tali situazioni saranno quelle su cui il piano andrà ad agire in via prioritaria con interventi di mitigazione. Anche in questo caso il metodo di stima della popolazione esposta influirà sull'individuazione delle aree con problemi e, soprattutto, sull'attribuzione del grado di criticità a ciascuna area.

Nel contesto lombardo come metodo per la stima della popolazione esposta è possibile far riferimento alla Procedura 2 descritta al par. 10.3.4.2.2 della norma UNI TS 11387:2010, utilizzando come dati lo shapefile degli edifici estratto dal DataBase Topografico (DBT) di Regione Lombardia e i dati dell'ultimo Censimento ISTAT (lo shapefile delle sezioni di censimento e il file excel con i dati della popolazione residente), opportunamente elaborati ed integrati tramite le funzionalità dell'ambiente GIS. In Appendice A è descritta la procedura nel dettaglio.

Il vantaggio di tale procedura è che si basa su dati demografici e territoriali ufficiali (ISTAT e DBT di Regione Lombardia), disponibili e omogenei per tutto il territorio regionale. Questa procedura, perciò, garantisce omogeneità per le stime dei vari gestori per la popolazione esposta e quindi confrontabilità. In merito ai dati ISTAT occorre, però, sottolineare che con il Censimento della popolazione 2010-2011 si è conclusa la stagione dei censimenti caratterizzati da cadenza decennale ed è stata avviata la nuova strategia dei censimenti permanenti che vede la realizzazione di rilevazioni continue a cadenza annuale, biennale e triennale secondo modalità nuove rispetto al passato. Bisognerà perciò attendere i primi risultati dei censimenti permanenti ed eventualmente rivedere ed adattare la procedura in Appendice A alle nuove banche dati ISTAT. È da escludere, tuttavia, che per la 4ª fase di applicazione della END i dati censuari siano disponibili a livello sub-comunale. In questo caso un possibile approccio per la stima della popolazione per gli adempimenti della 4ª fase potrebbe essere quello di calcolare l'incremento percentuale della popolazione residente nel 2021 rispetto al 2011 a livello comunale e di attribuire questo stesso identico incremento alla popolazione delle singole sezioni censuarie.

In alternativa, e soprattutto per le mappature di assi comunali e qualora le Amministrazioni si siano dotate di banche dati territoriali comunali, è possibile far riferimento alla Procedura 1 descritta al par. 10.3.4.2.1 della norma UNI TS 11387:2010, ottenendo stime di maggior dettaglio.

5 CRITERIO DI INDIVIDUAZIONE AREE CRITICHE

Tra i requisiti minimi dei piani d'azione elencati nell'allegato V della *Direttiva* è previsto "l'individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare" cioè delle situazioni che presentano criticità in termini di popolazione esposta. Come per il calcolo della popolazione, anche per l'individuazione delle zone critiche

non esiste una procedura definita come standard a livello europeo. Indicazioni in merito sono contenute nella norma UNI TR 11327:2009 [11] all'appendice E⁽¹⁾.

Per i piani d'azione occorre tener presente che il D. Lgs. 194/05, recepimento italiano della *Direttiva*, introduce un'importante peculiarità per l'attuazione italiana della END, prevedendo all'art.4, comma 8 che i piani d'azione recepiscono i piani di contenimento ed abbattimento del rumore (PCAR) delle infrastrutture di trasporto (D.M. 29/11/2000 [12]). È evidente, perciò, che nell'applicazione italiana della END "l'individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare" prevista dalla *Direttiva* deve necessariamente far riferimento alle aree critiche del PCAR e ai criteri per la loro individuazione definiti nel D.M. 29/11/2000. In merito a questi criteri valgono le osservazioni riportate di seguito.

- Le aree critiche del PCAR sono le aree dove si registra il superamento dei limiti di immissione previsti dalla normativa italiana, che per le infrastrutture stradali sono quelli definiti dal D.P.R. 142/04 [13] e DPCM 14/11/97 [14].
- Il D.M. 29/11/2000 non dà indicazioni specifiche per la modalità di delimitazione di tali aree.
- L'Allegato 1 del D.M. 29/11/2000 dà, però, indicazioni precise sul criterio di calcolo dell'indice di priorità degli interventi di risanamento.

Alla luce di quanto appena osservato, di seguito è descritta una possibile procedura per l'individuazione delle aree critiche.

1. I problemi e le situazioni da migliorare sono individuati utilizzando gli indicatori e i limiti della normativa nazionale (D.P.R. 142/04 e DPCM 14/11/97). Si eseguono le simulazioni modellistiche di tipo "in facciata" per gli indicatori nazionali L_{Aeq} diurno e notturno. Per ogni edificio residenziale e sensibile (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) sono stimati i valori di rumore in facciata all'edificio nel punto più esposto.
2. Tali valori sono confrontati con i limiti vigenti definiti dal D.P.R. 142/04, per gli edifici ricadenti all'interno delle fasce di pertinenza dell'infrastruttura stradale, e con i limiti di zona nel caso in cui gli edifici si trovino al di fuori di tali fasce.
3. Le aree critiche sono individuate aggregando gli edifici che presentano superamenti dei limiti normativi. Ogni area critica risulta dall'aggregazione degli edifici distanti meno di 70m l'uno dall'altro. La distanza di 70m è indicativa ed eventualmente è rimodulata e adattata alle specifiche situazioni territoriali.
4. L'individuazione delle aree critiche, se necessario, viene ulteriormente perfezionata manualmente, al fine di ottenere zone omogenee potenzialmente gestibili con gli stessi interventi.
5. Una volta individuate le aree critiche, per ciascuna di esse è calcolato l'*indice di priorità*, utilizzando la formula riportata nell'Allegato 1 del D.M. 29/11/2000.

L'indice di priorità di un'area dipende – anche ma non solo - dall'estensione dell'area stessa (più l'area è estesa più sono gli edifici, e quindi le persone esposte, in essa compresi) e dalla presenza o meno di edifici sensibili (che pesano di più nel calcolo dell'indice di priorità). Anche per questo motivo è importante che l'operazione di delimitazione "geometrica" delle aree sia accompagnata da una valutazione più puntuale delle stesse. L'indice di priorità dipende anche dalla metodologia utilizzata

¹ Si osserva che la norma UNI TR 11327:2009, pur essendo tutt'ora vigente, risulta piuttosto datata, soprattutto rispetto all'esperienza maturata nelle tre fasi di applicazione della *Direttiva*.

per l'attribuzione della popolazione residente ad un edificio o ad un'area di territorio e cioè dai dati demografici utilizzati come base di partenza e dalla procedura applicata.

Da ultimo, in merito alla procedura di individuazione delle aree critiche si anticipa una questione importante che sarà discussa in dettaglio nel successivo cap. 8. La direttiva (UE) 2020/367, di recente pubblicazione, modifica (di fatto sostituisce) l'Allegato III della direttiva 2002/49/CE relativo alla definizione di metodi di determinazione degli effetti nocivi causati dall'esposizione al rumore. Il nuovo Allegato III definisce il set di parametri da considerare per gli effetti nocivi sulla salute e le formule per la valutazione di questi parametri. È possibile, perciò, che il nuovo Allegato III della END comporti una riconsiderazione del concetto di "criticità" fin qui adottato per l'elaborazione dei piani d'azione. Nel prossimo ciclo di attuazione della END, la "criticità" potrebbe essere collegata non più - o non solo - al concetto di superamento dei limiti quanto piuttosto all'incidenza degli effetti nocivi sulla salute. Su questo tema è importante che il responsabile del piano d'azione ponga particolare attenzione alle indicazioni che verranno date da parte del Ministero.

6 I NUOVI METODI DI CALCOLO DEL RUMORE CNOSSOS-EU

La direttiva (UE) 2015/996, recepita in Italia con il D. Lgs. 42/2017, ha sostituito l'Allegato II della END che definisce i metodi comuni di determinazione del rumore, da utilizzare per gli adempimenti della stessa END. Ulteriori modifiche all'Allegato II sono state introdotte dalla direttiva delegata (UE) 2021/1226.

Con il nuovo Allegato II, a partire dal 31 dicembre 2018, i metodi "provvisori", utilizzati nelle prime tre fasi di applicazione della *Direttiva* (NMPB-Routes-96 per la sorgente stradale), vengono sostituiti dai nuovi metodi CNOSSOS-EU. Di seguito sono evidenziate le possibili problematiche che la transizione comporterà nel prossimo 4° ciclo di applicazione.

- 1) Analizzando i dati di input necessari per la caratterizzazione della sorgente "strada" secondo CNOSSOS-EU si evidenziano differenze rispetto a NMPB-Routes-96; le principali sono elencate di seguito. Rispetto ai nuovi dati CNOSSOS-EU, nella 4° fase potrebbe esserci qualche difficoltà, ad esempio di reperimento dati, e potrebbe esserci la necessità di ricorrere a stime che dovranno essere opportunamente motivate.
 - a) Percentuale di veicoli leggeri che utilizzano pneumatici chiodati – Questo dato non è previsto da NMPB-Routes-96 e sarà perciò un'informazione che i gestori dovranno recuperare per la prossima tranche di mappatura.
 - b) Composizione del traffico – Rispetto al metodo NMPB-Routes-96, il metodo CNOSSOS-EU prevede un maggior dettaglio per i dati di composizione del traffico, comprendendo 4 categorie di veicoli, per ognuna delle quali è richiesto l'inserimento del numero di mezzi. L'esperienza maturata nelle precedenti tranche di mappatura evidenzia come uno degli aspetti più critici del lavoro riguarda la disponibilità di dati di traffico affidabili e sufficientemente dettagliati. È auspicabile, perciò, che i gestori, in previsione della prossima tranche di mappatura, si attivino per tempo al fine di avere censimenti di traffico del dettaglio adeguato.
 - c) Copertura stradale – Una delle principali differenze tra NMPB-Routes-96 e CNOSSOS-EU riguarda le tipologie di pavimentazione previste dai due metodi ed i corrispondenti fattori correttivi da applicare per il livello di emissione della sorgente stradale. Nella transizione al metodo CNOSSOS-EU, dovrà essere posta attenzione nell'individuare la categoria di pavimentazione, tra quelle previste da CNOSSOS, da attribuire agli assi stradali oggetto di simulazione.
- 2) Nel 2019 ARPA Lombardia ha realizzato una sperimentazione eseguendo, su uno stesso set di scenari campione, le simulazioni utilizzando sia il metodo NMPB-Routes-96 sia CNOSSOS-EU. Il confronto dei

risultati ha evidenziato che i livelli L_{den} e L_{night} calcolati da CNOSSOS risultano essere sistematicamente inferiori a quelli calcolati dal metodo ad interim (~ 3 dB).

Per meglio valutare questo risultato occorre tener presente che le attività di modellizzazione con l'utilizzo di CNOSSOS, avviate in ambito europeo dopo l'emanazione della direttiva (UE) 2015/996, hanno messo in evidenza incongruenze ed errori nel metodo CNOSSOS-EU. A fine 2017, con l'approvazione della Commissione europea, è stato perciò istituito un gruppo di lavoro, formato da vari esperti dei diversi Paesi membri, che ha analizzato le varie problematiche e redatto un documento contenente gli "Amendments for CNOSSOS-EU" proposti per una revisione dell'Allegato II della END [15]. Dalla collaborazione intercorsa tra la Commissione e il gruppo di esperti sono scaturiti gli adeguamenti all'Allegato II contenuti nella direttiva delegata (UE) 2021/1226. La sperimentazione ARPA è stata però cronologicamente precedente a quest'ultima direttiva e la versione di CNOSSOS utilizzata non conteneva, ovviamente, gli adeguamenti da essa indicati.

- 3) Il passaggio a CNOSSOS-EU pone il problema della confrontabilità e riusabilità dei risultati ottenuti nei precedenti cicli di mappatura e piani d'azione con il metodo ad interim. Su questo problema si veda anche il successivo cap. 10.
- 4) Da ultimo, occorre mettere in conto che mentre l'esperienza, più che decennale, maturata nell'utilizzo del metodo "ad interim" NMPB-Routes è ormai consolidata, l'esperienza su CNOSSOS-EU è recente e da costruire, così come sono da costruire le eventuali implementazioni nazionali dei parametri e delle banche dati, finalizzate ad ottenere scenari di simulazione più rappresentativi della realtà emissiva e di propagazione del contesto nazionale.

7 ALLINEAMENTO ALLA DIRETTIVA INSPIRE

L'art. 3, comma 5 del D.Lgs. 194/05, che recepisce l'art. 9, c. 2 della END, stabilisce che le mappature acustiche debbano essere redatte in conformità ai criteri e alle specifiche indicate dalla direttiva 2007/2/CE (INSPIRE), sulla base di linee guida adottate con decreto del MATTM su proposta dell'ISPRA. Alla data di redazione del presente documento le linee guida e il decreto di adozione non sono state ancora emanati. Si può prevedere, però, che riguarderanno l'allineamento del *Reporting Mechanism* previsto per la END (*Data Flow* (DF) e *shapefile*) alle specifiche INSPIRE, sulla base di un modello di dati che soddisfi i requisiti di entrambe le direttive.

La direttiva INSPIRE prevede step implementativi, secondo una roadmap che vede come data conclusiva il 2021. È prevedibile, perciò, che l'allineamento ad INSPIRE comporterà novità implementative già per il prossimo ciclo 2022-2023 di mappatura e piani d'azione.

8 L'ALLEGATO III DELLA DIRETTIVA 2002/49/CE (METODI DI DETERMINAZIONE DEGLI EFFETTI NOCIVI)

La direttiva (UE) 2020/367 del 4 marzo 2020 modifica l'allegato III della END per quanto riguarda la definizione dei metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale. L'aggiornamento dell'Allegato III si è reso necessario al fine di allinearne i contenuti al progresso tecnico-scientifico, agli studi statistici e alle più recenti Linee Guida per la regione europea pubblicate dall'OMS [16].

Nel nuovo Allegato III, ai fini della determinazione degli effetti nocivi, sono presi in considerazione tre indicatori: la cardiopatia ischemica (*ischaemic heart disease*, IHD), il fastidio forte (*high annoyance*, HA) e i disturbi gravi del sonno (*high sleep disturbance*, HSD). Sono inoltre indicate le formule da utilizzare per determinare N_{xy} cioè il numero di individui interessati dall'effetto nocivo y (cardiopatia ischemica, fastidio forte, disturbi gravi del sonno) attribuibile alla sorgente x (ad es. una strada, una ferrovia, un aeroporto).

È evidente che il *Reporting Mechanism* e i *Data Flow* (DF) della 4^a fase di attuazione della END comprenderà anche dati relativi agli indicatori degli effetti nocivi del nuovo Allegato III, per la fornitura dei quali i gestori dovranno far riferimento alle indicazioni ministeriali (ad es. linee guida) che verranno date in proposito.

9 LE ZONE SILENZIOSE

Tra gli obiettivi del D. Lgs. 194/05 - indicati all'art.1, comma 1 - alla lettera b) figura l'elaborazione e l'adozione dei piani di azione volti ad evitare aumenti del rumore nelle zone silenziose. Lo stesso Decreto all'art.2, comma 1, lettere aa) e bb) definisce le zone silenziose, distinguendo tra agglomerati e aperta campagna.

Il D.Lgs. 194/2005 non definisce un criterio specifico per l'individuazione delle zone silenziose/aree quiete, demandando ad uno specifico decreto del Ministero dell'ambiente tale definizione, come stabilito all'art. 4 comma 10-bis.

Si fa presente che il comma 10-bis è di recente introduzione (D.Lgs. 42/2017) e, alla data di redazione del presente documento, il previsto decreto non è stato ancora emanato.

In mancanza di specifiche indicazioni ministeriali o europee, le autorità responsabili per gli agglomerati e i gestori di infrastrutture nelle tre tranches di applicazione delle END attualmente concluse hanno adottato propri criteri di individuazione e modalità di gestione delle zone silenziose, facendo riferimento, ad esempio, a Linee Guida di progetti Life (QUADMAP, HUSH) o alle zone classificate in Classe I nel Piano di classificazione comunale. Inoltre, sono stati frequenti i casi in cui nei piani d'azione presentati la tematica "zone silenziose" non è stata trattata, probabilmente a causa della mancanza di indicazioni precise sull'argomento. A partire dal prossimo ciclo di attuazione della END 2022-2023, tuttavia, questa lacuna sarà colmata dal decreto di cui all'art. 4, c. 10-bis del D. Lgs. 194/05 e le valutazioni sulle zone silenziose dovranno far parte integrante del piano d'azione.

10 4^A FASE DI APPLICAZIONE DELLA END ED ELABORAZIONI PREGRESSE

La ciclicità quinquennale del processo di mappatura e piani d'azione prevista dalla END garantisce che il processo di gestione del rumore sia costantemente aggiornato alla situazione corrente. In questa ciclicità del processo dovrebbe essere salvaguardata una continuità nelle metodologie e procedure adottate, che garantisca l'omogeneità e perciò la comparabilità tra i risultati ottenuti nelle varie fasi di applicazione. In tal modo è possibile seguire l'evoluzione nel tempo della situazione acustica determinata dalle sorgenti mappate e valutare l'efficacia degli interventi realizzati con i piani d'azione.

È evidente, però, che i metodi e le procedure utilizzate in ambito della END debbano necessariamente adeguarsi al progresso tecnico-scientifico e alle evoluzioni normative, anche in un'ottica di una sempre maggiore standardizzazione a livello europeo. Le novità che saranno introdotte per la 4^a fase di applicazione della END e fin qui descritte si collocano proprio in questo processo di adeguamento all'evoluzione tecnico-scientifica e normativa e sono di entità tale da rappresentare una netta discontinuità rispetto ai precedenti cicli di applicazione. Di seguito, sulla base di quanto descritto nei precedenti capitoli, sono riassunti i principali punti che segnano questa discontinuità.

- L'utilizzo del metodo CNOSSOS-EU, in sostituzione del metodo "ad interim" NMPB-Routes-96, rappresenta sicuramente la principale discontinuità. La stima dei livelli di rumore, tramite un metodo di calcolo standard, rappresenta il cuore del processo di mappatura e piani d'azione da cui derivano

tutte le successive valutazioni (dati di esposizione, individuazione delle criticità, pianificazione degli interventi migliorativi del piano d'azione).

- L'allineamento alla direttiva INSPIRE probabilmente comporterà novità nel *Reporting Mechanism* e nei dati che dovranno essere forniti dai gestori per gli adempimenti della END.
- Il nuovo Allegato III della END, relativo alla determinazione degli effetti nocivi del rumore sulla salute, e le nuove indicazioni per i criteri da adottare per l'individuazione delle zone silenziose, che saranno fornite nel decreto del MATTM di cui all'art. 4 comma 10-bis del D. Lgs. 194/05 comporteranno sicuramente novità per i piani d'azione, in particolare per quanto riguarda l'individuazione e la gestione delle criticità.

Da ultimo, in considerazione della discontinuità sopra evidenziata rispetto al pregresso, nella 4ª fase di applicazione della END dovrà essere valutato se ritenere ammissibile che il gestore riconfermi i risultati delle precedenti mappature per quegli assi per i quali non si sono avute significative variazioni nelle caratteristiche della sorgente (es. flussi di traffico, pavimentazione) e di contesto territoriale (es. edificato) rispetto al precedente anno di riferimento. In questo caso, però, si deve considerare che, anche per uno stesso gestore, si avrebbe una disomogeneità di valutazioni per i diversi assi che potrebbe inficiare anche le valutazioni del relativo piano d'azione, ad esempio in fase di individuazione delle criticità e delle priorità di intervento.

11 CONCLUSIONI

L'esperienza maturata nelle tre fasi di applicazione della END fin qui realizzate permette di delineare il quadro delle principali problematiche tutt'ora aperte per le attività di mappatura e piani d'azione. Di particolare rilevanza, e perciò analizzate in questo documento, sono quelle relative ai criteri di individuazione degli assi principali, al metodo di calcolo della popolazione esposta e al criterio di individuazione delle aree critiche nei piani d'azione. Per queste problematiche, dove possibile, sono state fornite indicazioni per un possibile approccio operativo.

Il 4° ciclo di mappatura e piani d'azione (2022-2023) introdurrà importanti novità rispetto alle precedenti fasi di applicazione, di entità tale da rappresentare, di fatto, una netta discontinuità rispetto al passato. Le novità riguardano i nuovi Allegati II e III della END - relativi, rispettivamente, al nuovo metodo di calcolo dei livelli di rumore CNOSSOS-EU e ai metodi di determinazione degli effetti nocivi -, l'allineamento della direttiva END alla direttiva INSPIRE e, infine, le modalità per l'individuazione e la gestione delle zone silenziose, che saranno oggetto di un prossimo Decreto. Per un corretto approccio a queste novità il gestore dovrà fare costantemente riferimento alle disposizioni normative, alle indicazioni operative e alle Linee Guida ministeriali che via via saranno rese disponibili.

12 RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI

- [1] Direttiva 2002/49/CE del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- [2] D. Lgs. 194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"
- [3] Direttiva (UE) 2015/996 del 19 maggio 2015 che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio
- [4] D. Lgs 42/2017 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161"
- [5] Direttiva delegata (UE) 2021/1226 della Commissione del 21 dicembre 2020 che modifica, adeguandolo al progresso scientifico e tecnico, l'allegato II della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i metodi comuni di determinazione del rumore
- [6] Direttiva (UE) 2020/367 del 4 marzo 2020 che modifica l'allegato III della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la definizione di metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale²
- [7] Direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 marzo 2007, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)
- [8] D. Lgs 32 27 febbraio 2010 "Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE)"
- [9] Specifiche e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D. Lgs. 194/05) - Reporting Mechanism - Strati informativi georeferenziati, Direzione Generale per i Rifiuti e l'Inquinamento Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 14 - 16 marzo 2017
- [10] UNI TS 11387:2010 "Linee guida alla mappatura acustica e mappatura acustica strategica - Modalità di stesura delle mappe"
- [11] UNI TR 11327:2009 "Criteri per la predisposizione dei piani d'azione destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti"
- [12] D.M. 29/11/2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"
- [13] D.P.R. 142/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"
- [14] D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- [15] Kok A., van Beek A., Amendments for CNOSSOS-EU Description of issues and proposed solutions, RIVM Letter report 2019-0023, Bilthoven (The Netherlands), 2019
- [16] Environmental Noise Guidelines for the European Region, Organizzazione mondiale della sanità, 2018

² Con rettifica pubblicata sulla gazzetta ufficiale dell'Unione Europea L 110 dell'8 aprile 2020

APPENDICE A

METODO DI CALCOLO DELLA POPOLAZIONE

I dati di popolazione residente sono stati ricavati dalle informazioni del Censimento della popolazione e delle abitazioni (ISTAT, ultimo censimento) pubblicati e scaricabili dal sito dell'ISTAT. In particolare, sono stati utilizzati:

- lo shapefile contenente le perimetrazioni di tutte le sezioni di censimento;
- il file con i risultati del Censimento (ultimo censimento) relativi alla popolazione residente, a livello di sezione censuaria.

Con le funzioni messe a disposizione dagli applicativi GIS, i due file sono collegati e ad ogni poligono-sezione presente nello shapefile delle sezioni di censimento sono associati i corrispondenti dati di popolazione residente.

Per l'attribuzione della popolazione residente è utilizzato lo shapefile degli edifici estratto dal database topografico (DBT) di Regione Lombardia che contiene, tra le altre informazioni, il dato di superficie in pianta e altezza dell'edificio.

Di seguito è descritta la procedura eseguita in ambiente GIS.

- per ogni sezione di censimento, la popolazione residente è distribuita sugli edifici residenziali appartenenti alla sezione stessa;
- per ogni sezione è calcolata la densità volumetrica di popolazione;
- per ogni edificio la popolazione residente è calcolata moltiplicando la densità volumetrica x il volume dell'edificio.

Entrando ancor più nel dettaglio della procedura GIS:

1. Unione dello shapefile *Edifici* con lo shapefile *Sezioni_ISTAT*; questa operazione consente di attribuire a ciascun edificio la sezione censuaria di appartenenza;
2. Calcolo del **volume** (*Vedificio*) di ogni edificio (la superficie del poligono-edificio è calcolata direttamente dal GIS mentre l'altezza dell'edificio è un attributo del poligono-edificio presente nel DBT);
3. Raggruppamento degli edifici in base alla sezione di censimento di appartenenza; per ogni sezione di censimento: calcolo – con un'operazione di somma – del **volume** complessivo di edificato in essa presente (*Vtot_sez*). In questa operazione sono considerati i soli edifici residenziali.
4. Per ogni sezione di censimento: calcolo della densità volumetrica di popolazione ($dens_vol_sez = \text{popolazione residente nella sezione} / Vtot_sez$).
5. Poiché ad ogni edificio è stato associato il dato di sezione censuaria d'appartenenza (vedi passo 1 della procedura), la popolazione residente in ogni edificio è calcolata come $dens_vol_sez \times Vedificio$.