

# IL MONITORAGGIO DEI CANTIERI DI GRANDI OPERE IN LOMBARDIA

L'UTILIZZO DELL'INDICATORE "VALORE INDICIZZATO DEL PARAMETRO", CHE VALUTA IL DISAGIO CAUSATO DAL RUMORE IN FASE DI COSTRUZIONE DELL'OPERA RISPETTO ALLA SITUAZIONE PREESISTENTE HA PERMESSO ALLE AUTORITÀ COMPETENTI LOMBARDE DI FOTOGRAFARE E INTERVENIRE EFFICACEMENTE NELLA GESTIONE DI SITUAZIONI COMPLESSE.

In Lombardia negli ultimi dieci anni sono state realizzate infrastrutture di importanza strategica con una conseguente presenza di numerosi cantieri sul territorio. Anche a seguito dell'attuazione delle misure previste nel Pnrr, nel Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (Pniec) e in previsione delle future olimpiadi invernali Milano-Cortina 2026, il territorio regionale risulterà interessato da cantieri di nuove opere. In una regione intensamente urbanizzata è inevitabile che tali opere interferiscano con i centri abitati già in fase di cantiere, per cui la problematica dell'inquinamento acustico risulta rilevante. In questo contesto il Piano di monitoraggio ambientale (Pma) riveste un ruolo di fondamentale importanza per gli aspetti correlati all'acustica, sia in fase di realizzazione dell'opera sia nella fase di esercizio. In particolare, in fase di cantierizzazione il Pma consente di intervenire per il miglioramento di interventi di mitigazione acustica previsti in fase di progettazione.

## L'indicatore "Valore indicizzato del parametro"

Nell'ambito del monitoraggio acustico delle grandi opere vengono utilizzati alcuni indicatori che permettono di individuare soglie di allerta preventive ai superamenti dei valori di riferimento normativi. L'indicatore individuato per il rumore è il valore indicizzato del parametro (Vip) e consente di valutare il disagio in fase di costruzione dell'opera (CO) rispetto alla situazione preesistente (AO). La variazione di questo indice permette di mettere in atto azioni di verifica della situazione ambientale e di adozione di misure correttive, preventive del raggiungimento di reali criticità. La criticità del cantiere può essere valutata dalla variazione del parametro Vip, ovvero dal  $\Delta Vip$ , tra la situazione



AO e quella in CO. L'esperienza maturata sui cantieri ha confermato l'utilità di tale indicatore ed è stata effettuata un'analisi critica per il suo affinamento. Sono stati analizzati i dati di rumore in CO per grandi opere per un totale di più di 3.500 campioni. Nell'83% dei casi si è riscontrata una bassa criticità ( $\Delta Vip < 2$ ), nel 6% una situazione sopra la soglia di attenzione ( $2 \leq \Delta Vip < 3$ ) mentre nell'11% l'impatto del cantiere superava la soglia di intervento, imponendo azioni mitigative ( $\Delta Vip \geq 3$ ). Un valore di  $\Delta Vip$  molto basso rappresenta una situazione in cui il rumore misurato in CO ha valori poco più alti o uguali rispetto alla situazione AO. Il caso in cui  $\Delta Vip$  è addirittura negativo, rappresenta un'anomalia che merita di essere analizzata con attenzione, in quanto può essere sintomo di errori nelle caratterizzazioni del clima acustico di AO o CO. Infatti, le misure di AO devono essere svolte in condizioni il più possibile simile a quelle del CO per essere rappresentative della situazione in assenza delle attività di cantiere e quindi consentire il confronto col CO. Se le misure AO vengono effettuate troppo

tempo prima dell'inizio del cantiere potrebbe essere opportuno ripeterle poco prima dell'inizio delle stesse. Nel corso degli anni si sono verificati anche casi in cui i cantieri hanno invece determinato impatti importanti. Successivamente alle segnalazioni sono stati svolti importanti interventi di mitigazione (barriere mobili, terrapieni) e la riduzione del passaggio dei mezzi. A fronte di tali azioni, le successive misure in CO hanno riportato una diminuzione del rumore e il  $\Delta Vip$  ha mostrato la risoluzione della criticità. Vi sono stati inoltre cantieri caratterizzati da  $\Delta Vip$  molto elevati ( $> 7$ ), contraddistinti da livelli in AO notevolmente inferiori al limite di zona e da lavorazioni in CO molto impattanti. In questi casi gli interventi di mitigazione verosimilmente attuabili non hanno permesso di rientrare al di sotto della soglia di intervento. Una consistente azione mitigativa, ad esempio il dimezzamento dei livelli di emissione sonora, potrebbe comunque risultare con  $\Delta Vip$  ancora elevato. Queste situazioni critiche (ad esempio su versanti o aree con limitati spazi) rappresentano il 3,3%

dei dati analizzati: nel caso è necessario procedere con azioni mitigative o soluzioni progettuali e di cantiere alternative e finalizzate almeno alla riduzione del disturbo.

Talvolta le misure hanno evidenziato situazioni prossime ai limiti di legge. Qualora in AO si riscontrassero livelli molto bassi e notevolmente inferiori al limite di zona e nel CO si evidenziasse il superamento dei limiti, la possibilità, per l'autorità competente, è ricorrere alla deroga ai limiti stessi.

Nei casi in cui il valore misurato in AO è di poco inferiore al limite di zona, può capitare che le attività di cantiere, pur non avendo valori di  $\Delta V_{ip}$  superiori alle soglie di criticità, provochino il superamento del limite stesso. Nel caso in cui si misurassero invece già in AO valori sopra i limiti di zona, sarebbe opportuno gestire preventivamente la situazione con le amministrazioni competenti.

## Considerazioni per un monitoraggio più efficace

In conclusione, dall'esperienza maturata negli anni in Lombardia si può dire che l'utilizzo del  $V_{ip}$  consente di fotografare efficacemente una situazione complessa. Il limite più significativo di tale parametro è legato a situazioni di misure AO, non sempre completamente rappresentative del contesto territoriale. Per ovviare a questa anomalia potrebbe risultare necessario programmare le

misure AO poco prima dell'avvio delle attività di cantiere. Inoltre, in CO è opportuno che le attività di monitoraggio ambientale siano pianificate ed eseguite in concomitanza con le lavorazioni più rappresentative o potenzialmente impattanti. Tali attività dovrebbero quindi essere programmate in sinergia con la direzione lavori e con una scelta dei punti di monitoraggio coerente con la reale configurazione di cantiere.

Una seconda valutazione deriva dalla scelta delle soglie di allarme (attenzione e intervento) per meglio rappresentare situazioni con AO molto al di sotto o prossimi ai limiti di zonizzazione. Queste situazioni potrebbero essere gestite attraverso l'implementazione di ulteriori soglie di allarme, così da fornire agli esperti incaricati della valutazione dell'impatto delle opere un valido strumento per l'immediata e sintetica visione dello stato dell'ambiente interessato.

Per una preventiva valutazione delle condizioni potenzialmente critiche potrebbe essere valutata un'integrazione delle soglie:

- $\Delta V_{ip} \leq 0$  evidenzia, in assenza di mitigazioni importanti, la necessità di un approfondimento di misure, ad esempio, per la fase AO, ripetendole in assenza delle attività di cantiere o in CO effettuandole in presenza di lavorazioni rappresentative del reale impatto del cantiere

- $\Delta V_{ip} > 5$  caratterizza una situazione critica indotta da lavorazioni per cui eventuali misure mitigative, per quanto

efficaci, non comportano una riduzione sufficiente. Tale situazione può essere evidenziata qualora il parametro  $V_{ip}$  risultasse maggiore di 8 già in AO. Un ulteriore aspetto riguarda il rispetto dei tempi nella comunicazione di criticità riscontrate durante le attività di monitoraggio. Affinché il flusso di informazioni sia efficace, devono essere seguiti tutti gli step che il metodo prevede: la comunicazione tempestiva del superamento, la verifica del dato misurato correlato alle attività in essere, l'eventuale accertamento del superamento della soglia tramite la ripetizione della misura, l'attuazione delle azioni mitigative e la comunicazione delle stesse. Una comunicazione tempestiva e completa delle criticità e delle potenziali lavorazioni impattanti permette una migliore pianificazione delle misure mitigative da adottare in funzione delle varie tipologie di lavorazioni. Spesso però, anche a causa della complessità delle relazioni esistenti tra i diversi soggetti coinvolti nella realizzazione delle grandi opere, si possono riscontrare ritardi nelle comunicazioni.

Pertanto, sarebbe utile valutare l'inserimento nei capitolati d'appalto di indicazioni più stringenti in merito alle azioni da compiere, in particolare per le criticità non preventivamente considerate in fase progettuale.

**Emanuele Galbusera, Federica Ghezzi, Roberta Pollini, Valeria Spirolazzi**

Arpa Lombardia

