

QUAL È LA QUALITÀ DELL'ARIA CHE RESPIRIAMO?

PER RISPONDERE A QUESTA DOMANDA, UNA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DEVE PRESENTARE REQUISITI DI CONFORMITÀ ALLA LEGGE, EUROPEA E NAZIONALE, RAPPRESENTATIVITÀ E CONFRONTABILITÀ DEI DATI. L'INSIEME DELLE STAZIONI IN SITI FISSI, COMBINATO CON ALTRE TECNICHE DI VALUTAZIONE, OFFRE RISPOSTE EFFICACI E SOSTENIBILI.

Ogni volta che si manifesta un potenziale problema di inquinamento dell'aria i cittadini e gli amministratori chiedono che venga installata una nuova stazione di rilevamento della qualità dell'aria. La domanda reale alla quale si vuole rispondere con questa richiesta è “qual è la qualità dell'aria che respiro?” La rete di stazioni in siti fissi costituisce uno strumento fondamentale per fornire questa risposta, ma non l'unico. In questo articolo vediamo come e perché la rete – combinata con altre tecniche di valutazione – può contribuire a fornire una risposta corretta e sostenibile dal punto di vista economico e organizzativo, rispondendo in primo luogo all'esigenza di conoscenza e ai requisiti di legge.

Presupposti per la progettazione e costi di una rete di misura

Una rete di misura è definita come un sistema di stazioni di misurazione degli inquinanti atmosferici¹. Per costituire una rete, le misurazioni devono essere condotte in modo da fornire dati tra loro confrontabili dal punto di vista dei metodi utilizzati e della frequenza temporale. Le misurazioni devono essere simultanee e continue nel tempo, con frequenza di campionamento tale da fornire una descrizione corretta della variabilità spazio-temporale delle grandezze misurate.

I metodi utilizzati e l'ubicazione delle stazioni dipendono dagli obiettivi della rete; una prima distinzione va fatta tra le reti che hanno scopi legali, ovvero di documentare il rispetto dei limiti, e reti che hanno scopi puramente scientifici e conoscitivi.

Nel primo caso i metodi devono essere conformi o equivalenti ai metodi di riferimento stabiliti dalle norme e devono essere applicati all'interno di precisi programmi di controlli di qualità².



I dati devono essere elaborati secondo criteri definiti e trasmessi alle autorità competenti secondo i formati codificati. Un esempio di queste reti è costituito dalle reti regionali di misura in siti fissi della qualità dell'aria, conformi al Dlgs 155/2010 e successive modifiche, che recepisce in Italia la specifica direttiva europea.

Nel secondo caso non vi sono vincoli formali e possono essere utilizzate una maggior varietà di metodi, e tecniche di elaborazione dei dati. Un esempio di rete di questo tipo è costituito dalla rete europea dei precursori dell'ozono, o in Emilia-Romagna, dalle stazioni del progetto Supersito, finalizzate a migliorare la conoscenza sui processi di produzione di aerosol, la sua trasformazione e l'impatto sulla salute o, più recentemente dalla rete del progetto Life-IP Prepair³, finalizzata a ottenere dati utili a monitorare l'efficacia delle misure di mitigazione delle emissioni applicate nell'ambito dei piani di miglioramento della qualità dell'aria.

Le informazioni ottenute in questo modo possono costituire elementi per una specifica valutazione della qualità dell'aria, in situazioni non coperte da reti fisse o per inquinanti particolari, oppure per studiare le cause e gli effetti dell'inquinamento atmosferico. Nei casi in cui le valutazioni preliminari mostrino la possibilità di superamento dei limiti per i parametri normati la misura in siti fissi diviene obbligatoria.

Una rete di rilevamento deve quindi essere progettata con cura, sulla base delle conoscenze disponibili sulle cause e sui processi che portano a una determinata situazione di inquinamento, e in modo da garantire il raggiungimento degli obiettivi con il minimo costo, sia di investimento che di gestione.

I costi di una stazione di rilevamento da utilizzare a fini legali risulta infatti non trascurabile. Ad esempio il costo di acquisto e installazione di una stazione di qualità dell'aria ammonta a circa 200.000-300.000 euro a seconda della

dotazione strumentale. La manutenzione della rete regionale dell'Emilia-Romagna (composta da 47 stazioni di misura in siti fissi determinate sulla base dei criteri previsti dalla direttiva 2008/50, e da un centro di taratura) ha un costo annuo di circa 1 milione di euro, a cui si aggiunge il costo del personale dedicato al controllo dei dati e alla reportistica. È evidente quindi che non è sostenibile una proliferazione eccessiva di punti di misura, se non necessari, e a questo riguardo ci soccorre la normativa che prevede l'integrazione della rete con campagne di misura e modellistica al fine di valutare correttamente e con costi accettabili la qualità dell'aria.

Modellizzazione e misurazione

L'obiettivo della valutazione della qualità dell'aria è infatti di quantificare su tutto il territorio la concentrazione degli inquinanti che possono avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente e per i quali sono definiti livelli di riferimento.

Per garantire il raggiungimento di questo obiettivo e ottimizzare i costi il legislatore ha previsto l'obbligo di definire un programma di valutazione.

Recependo e accogliendo i progressi già consolidati da tempo nel mondo scientifico internazionale, sono state inserite tra i metodi che possono essere applicati nel programma di valutazione anche a fini legali, le tecniche di modellizzazione e le misurazioni indicative. In tal caso il numero complessivo delle stazioni di misurazione può essere ridotto fino a un massimo del 50 per cento.

Le tecniche di modellizzazione consentono di ricostruire la distribuzione spaziale degli inquinanti e la loro evoluzione nel tempo (previsione) utilizzando come dati di ingresso le emissioni inquinanti, i dati meteorologici e i dati geografici e di uso del territorio e risolvendo le equazioni del trasporto, diffusione trasformazione fisico-chimica degli inquinanti immessi in atmosfera. Le misurazioni indicative più utilizzate sono condotte con strumentazione mobile, che vien collocata per un periodo di tempo limitato in modo da fornire, in combinazione con dati da stazioni fisse, una valutazione del possibile livello di inquinamento in siti non coperti dalla rete. Altre tecniche sono i campionatori passivi (*si veda l'articolo a pag. 34*) o le tecniche di bio-monitoraggio. Altre misurazioni indicative possono essere ottenute attraverso tecniche

di telerilevamento da terra o dallo spazio. L'unione europea ha avviato un ambizioso programma di telerilevamento dallo spazio che include i gas e gli aerosol atmosferici⁴ e nel quale i dati dallo spazio vengono integrati con dati al suolo e modelli numerici per valutare la qualità dell'aria a scala globale e continentale. In Italia il Sistema nazionale di protezione dell'ambiente ha avviato un programma di collaborazione con l'agenzia spaziale Italiana per trasferire a scala nazionale le potenzialità del programma Copernicus integrandolo con le informazioni di dettaglio disponibili a livello regionale e locale⁵.

Metodi non convenzionali e citizen science

Recentemente si stanno affermando tecniche di misurazione basate su metodi non convenzionali che offrono una vasta gamma di soluzioni per la misurazione di diversi inquinanti e consentono di ridurre i costi rispetto alla tradizionale strumentazione impiegata nei laboratori mobili in dotazione alle reti di rilevamento. Il mercato offre una molteplicità di proposte di complessità e costi che si collocano in una gamma molto ampia. Alcune di queste soluzioni hanno costi talmente ridotti e semplicità di utilizzo tale da consentirne l'acquisto da parte di privati cittadini, e hanno dato l'avvio alla cosiddetta *scienza dei cittadini* anche nel campo della qualità dell'aria. L'affidabilità di queste soluzioni è tuttavia ancora in discussione ed è attentamente osservata da Arpa, così come dalle altre Agenzie ambientali, ma offre prospettive interessanti, soprattutto per un utilizzo complementare alle reti di riferimento.

Nella formulazione del programma di valutazione dell'Emilia-Romagna⁶ si è tenuto conto della possibilità di combinare tra loro le varie fonti di informazione, permettendo così di contenere a 47 il numero di stazioni e aumentando allo stesso tempo la capacità informativa del sistema integrato di valutazione della qualità dell'aria rispetto al passato. Grazie infatti alla implementazione del sistema Pesco (*Postprocessing and Evaluation with Statistical techniques of the Chimere Output*) è possibile oggi conoscere ogni giorno la mappa regionale di concentrazione al suolo di ozono, PM₁₀, PM_{2,5} e biossido di azoto eseguendo un post processing statistico dell'output



del modello numerico Ninfa con i dati osservati dalla rete di monitoraggio regionale e ottenere una valutazione annuale della qualità dell'aria su tutti i comuni della regione⁵. Il sistema è in continuo aggiornamento ed è attualmente allo studio nell'ambito del citato progetto ASI-Ispra, la possibilità di integrare il sistema con dati provenienti dai satelliti del programma Copernicus.

In conclusione: la progettazione e gestione di una rete di rilevamento, la valutazione mediante tecniche di modellizzazione, le misurazioni indicative e le stime obiettive, integrate dalle fonti di emissione, costituiscono un processo unico che, se gestito in modo coerente, consente di fornire una risposta esauriente e scientificamente corretta alle esigenze di conoscenza dello stato della qualità dell'aria e della sua evoluzione a breve e lungo termine.

Marco Deserti, Franco Zinoni

Arpa Emilia-Romagna

NOTE

¹ I termini utilizzati sono definiti nel Dlgs 155/2010 e successive modificazioni e integrazioni.

² Serie generale della Gazzetta ufficiale n.96 del 26-4-2017 è stato pubblicato il decreto del ministero dell'ambiente e della Tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2017 riguardante le procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura.

³ *Ecoscienza* 1/2017, Qualità dell'aria e salute, "Pianura Padana e Slovenia nel progetto Prepair".

⁴ <http://www.copernicus.eu/>

⁵ <http://ambienteinforma-snpa.it/?p=9454>

⁶ Allegato Dgr 2001/2011- Revisione del sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria, <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/>