

## Il Consiglio di Stato

Signor  
Henrik Bang e cofirmatari  
Deputati al Gran Consiglio

### Interrogazione 6 dicembre 2016 n. 194.16

#### Le polveri fini presenti in Ticino che conseguenze hanno sulla salute?

Signore e signori deputati,

l'interrogazione in esame fa seguito ad un precedente atto parlamentare (n. 23.16) a cui il Consiglio di Stato ha risposto il 4 ottobre 2016. Tale risposta risultava già ben articolata e documentata. Si fondava inoltre su una più ampia e pressoché sistematica verifica della letteratura internazionale in materia, evidentemente però non ripresa e citata puntualmente poiché la risposta del Consiglio di Stato ad un atto parlamentare ha finalità e modalità diverse da un trattato scientifico. In questa seconda interrogazione le conclusioni allora tratte vengono biasimate come "semplici ipotesi e supposizioni che reputiamo superficiali". Qui appresso verranno quindi dapprima ricordate e confermate le principali affermazioni contenute nella risposta del 4 ottobre 2016 e successivamente passati in rassegna i differenti studi condotti e pubblicati a livello internazionale, con relative indicazioni bibliografiche ed esposizione della metodologia e delle conclusioni scientifiche a cui giungono. Ne risulta forzatamente un esposto di difficile lettura per un profano in materia, che tuttavia in questa seconda battuta appare necessario per evitare strumentalizzazioni delle evidenze scientifiche.

Nella risposta del 4 ottobre 2016 era in particolare stato rilevato che *"l'aria costituisce uno dei determinanti della salute e della qualità di vita della popolazione residente in Ticino"* e che *"la riduzione dell'inquinamento atmosferico rimane pertanto un obiettivo strategico da perseguire anche in futuro"*.

Si era però altresì segnalata la difficoltà di *"quantificare l'impatto sanitario in termini di numeri assoluti del fardello delle malattie cardiorespiratorie da imputare esclusivamente all'inquinamento atmosferico in Ticino e nel Mendrisiotto"* in quanto l'insorgenza di queste malattie è associata a molteplici fattori di rischio (genetici, comportamentali e ambientali) e risulta pertanto molto complesso valutare l'impatto dei singoli fattori. Al di là di questa difficoltà, è stato rimarcato che *"negli ultimi 15 anni si è osservata una tendenziale riduzione delle concentrazioni dei principali inquinanti nell'aria e i superamenti di alcune sostanze rispetto ai valori limite di immissione OIAt, quando presenti, risultano contenuti"*. Per quanto concerne gli effetti sanitari legati ad un'esposizione di lunga durata, *"tenendo conto del fatto che il livello di rischio sanitario è complessivamente basso"* si è concluso che *"si può ragionevolmente ipotizzare che l'impatto sanitario in termini di incremento della mortalità e delle ospedalizzazioni per cause cardiovascolari e respiratorie risulti limitato"*.

A titolo preliminare, per una corretta interpretazione dei dati che seguono, occorre infine precisare che gli studi epidemiologici identificano l'esistenza di un'associazione statisticamente significativa tra un fattore di rischio e l'effetto sulla salute (acuto e cronico) principalmente attraverso la misura del rischio relativo (RR)<sup>1</sup> che viene espresso e valutato a livello di

<sup>1</sup> Alcuni studi menzionati nella presente risposta presentano i valori del rischio calcolati come *hazard ratio* (HR) che rappresentano una stima del rischio relativo (RR).

popolazione e non ha significato per il singolo individuo. Il **rischio relativo** indica infatti la **probabilità** di sviluppare - ad esempio - una determinata malattia in caso di esposizione a specifiche concentrazioni di sostanze inquinanti<sup>2</sup> per un certo periodo, rispetto al gruppo di persone non esposte o esposte a concentrazioni inferiori. Trattandosi di una stima statistica, il valore del rischio relativo è sempre compreso in un intervallo di confidenza che permette di stabilire la significatività dell'associazione. Esso non indica l'incidenza della malattia. Più il valore del rischio relativo è elevato e maggiore è la probabilità di ammalarsi e/o morire di una determinata malattia. A titolo di esempio, un fumatore, in funzione del numero di sigarette fumate ogni giorno, avrà un rischio da 10 a 40 volte superiore di ammalarsi di cancro ai polmoni rispetto a un non fumatore<sup>3</sup>.

A livello di salute pubblica, risulta pertanto importante non solo conoscere i fattori di rischio associati ad una malattia, ma anche e soprattutto il loro peso relativo (valore dei rischi relativi di ciascun fattore), le interazioni tra di loro così come l'impatto che questi possono avere in una determinata popolazione rispetto alle principali patologie e cause di mortalità.

Dopo queste opportune premesse, rispondiamo come segue alle domande poste:

1. **Su quali dati e/o studi si è basato il Consiglio di Stato per poter affermare quanto segue "per quel che concerne gli effetti sanitari legati ad un'esposizione di lunga durata (valori medie annuali), tenendo conto del fatto che il livello di rischio sanitario è complessivamente basso, si può ragionevolmente ipotizzare che l'impatto sanitario in termini di incremento della mortalità e delle ospedalizzazioni per cause cardiovascolari e respiratorie risulti limitato"?**

Il Consiglio di Stato ha preso in considerazione gli studi epidemiologici e ricerche che valutano i rischi sanitari (effetti acuti e cronici), la mortalità e il "burden of disease" ossia il carico o peso di una determinata malattia attribuibili all'inquinamento atmosferico, come pure le raccomandazioni in materia elaborate dall'Organizzazione Mondiale della Salute concernenti i valori soglia per i singoli inquinanti atmosferici.

#### Rischio relativo attribuibile alle polveri sottili (esposizione a lungo termine – effetti cronici)

I risultati mostrano le stime del rischio relativo con un intervallo di confidenza del 95% basate su dei valori d'esposizione a lungo termine (generalmente valori annuali medi delle concentrazioni). Sono stati considerati i risultati degli studi epidemiologici e meta-analisi riferiti agli Stati Uniti, al Canada e all'Europa. In Europa, gli studi hanno misurato il rischio relativo riferito alle concentrazioni di PM10, soprattutto per mancanza di dati sulle PM2.5 (Concave 2011, Lancet, 2013) mentre negli Stati Uniti sono state considerate le PM2.5, più pericolose per l'apparato cardiocircolatorio.

#### ▪ **Stati Uniti e Canada**

- **Harvard Six Cities Study Cohort, extended analysis (2006)<sup>4</sup>**
  - Associazione tra **mortalità totale** (all cause) e incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM2.5: RR 1.16 (95% CI: 1.07 – 1.26)
  - Associazione tra **mortalità cardiovascolare** e incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM2.5: RR 1.28 (95% CI: 1.13 – 1.44)

<sup>2</sup> Air Quality Guidelines - Global update 2005, chapter 3: Human exposure to air pollution, WHO Regional Office for Europe, 2006

<sup>3</sup> Pope CA., et al. Lung cancer and cardiovascular disease mortality associated with ambient air pollution and cigarette smoke: shape of the exposure-response relationships, Environmental Health Perspective, 119 (11), 2011

<sup>4</sup> Pope III CA, Dockery DW. Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect, Journal of the Air & Waste Management Association, 56:709-742, 2006

- Associazione statisticamente non significativa tra **mortalità per cancro ai polmoni** e incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub>: RR 1.27 (95% CI: 0.96 – 1.69)
- ACS Study Cohort, extended analysis (2002)<sup>5</sup>
  - Associazione tra **mortalità totale** (all cause) e incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub>: RR 1.062 (95% CI: 1.016 – 1.11)
  - Associazione tra **mortalità cardiovascolare** e incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub>: RR 1.093 (95% CI: 1.033 – 1.16)
  - Associazione tra **mortalità per cancro ai polmoni** e incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub>: RR 1.135 (95% CI: 1.044 – 1.23)
- NIH-AARP Diet and Health Cohort (2016)<sup>6</sup>
  - Associazione tra **mortalità totale** (total mortality) e incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub>: HR 1.03 (95% CI: 1.00 – 1.05)
  - Associazione tra **mortalità cardiovascolare** e incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub>: HR 1.10 (95% CI: 1.05 – 1.15)
  - Associazione statisticamente non significativa tra **mortalità respiratoria** e incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub>: HR 1.05 (95% CI: 0.98 – 1.13)
- Studio di coorte in Ontario (Canada)<sup>7</sup>
  - Associazione tra **demenza** e vivere vicino a strade fortemente trafficate.
  - Il confronto è stato effettuato tra la popolazione che vive nelle vicinanze di una strada fortemente trafficata (major traffic road) rispetto alla popolazione di riferimento che abita ad oltre 300m di distanza:
    - HR 1.07 (95% CI: 1.06 – 1.08) per le persone che vivono a meno di 50m da una strada fortemente trafficata
    - HR 1.04 (95% CI: 1.02 – 1.05) per le persone che vivono tra 51 e 100m di distanza
    - HR 1.02 (95% CI: 1.01 – 1.03) per chi vive tra 101 e 200m di distanza
    - HR 1.00 (95% CI: 0.99 – 1.01) per la popolazione che si trova tra 201 e 300m di distanza dalla strada altamente trafficata.
  - Commenti:
    - Lo studio mostra l'esistenza di un'associazione statisticamente significativa tra l'incidenza di demenza e la distanza di residenza da strade fortemente trafficate. Non analizza invece, come indicato per i risultati delle altre ricerche presentate in questa risposta, l'associazione tra la demenza e un determinato incremento dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM (10 e 2.5), solitamente corrispondente a 10 µg/m<sup>3</sup>.
    - Trattandosi di un primo studio che analizza la relazione tra esposizione a inquinamento atmosferico (in riferimento alla vicinanza a strade fortemente trafficate) e demenza, i valori degli hazard ratio dovranno essere corroborati da altre ricerche epidemiologiche e da meta-analisi.

<sup>5</sup> Ibid 4

<sup>6</sup> Thurston GD et al. Ambient particulate matter air pollution exposure and mortality in the NIH-AARP Diet and Health Cohort, *Environmental Health Perspectives*, 124 (4), 2016

<sup>7</sup> Chen H. et al. Living near roads and the incidence of dementia, Parkinson's disease, and multiple sclerosis: a population-based cohort study, *The Lancet*, 389, 2017

- Rispetto ai dati presentati in questa risposta al capitolo "Valutazione dell'impatto sanitario delle polveri fini" (vedi p. 5), allo stato attuale non ci sono studi che hanno calcolato il *rischio attribuibile* dell'esposizione all'inquinamento prodotto dal traffico motorizzato rispetto ai casi di demenza riscontrati in una determinata popolazione (% di casi di demenza attribuiti all'esposizione all'inquinamento).
- **Europa**
  - Studio multicentrico **ESCAPE project** (2013): risultati a livello di meta-analisi (random-effects meta-analysis)
    - Associazione tra **mortalità** (natural-cause mortality) e incremento di 5 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub>: HR<sup>8</sup> 1.07 (95% CI: 1.02 - 1.13)<sup>9</sup>
    - Associazione tra **tumore ai polmoni** e incremento di 10 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>10</sub>: HR 1.22 (95% CI: 1.03 - 1.45)<sup>10</sup>
    - Associazione non statisticamente significativa tra **tumore ai polmoni** e incremento di 5 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub>: HR 1.18 (95% CI: 0.96-1.46)<sup>11</sup>
    - Associazione statisticamente non significativa tra **ictus** e incremento di 5 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub>: HR 1.19 (95% CI: 0.88 - 1.62), mentre l'associazione tra ictus e esposizione media annuale alle PM<sub>2.5</sub> risulta statisticamente significativa tra le persone che non hanno mai fumato: HR 1.74 (95% CI: 1.06 - 2.88)<sup>12</sup>
  - Review sistematica di studi epidemiologici europei **CONCAWE**<sup>13</sup>
    - Principali risultati di studi riguardanti l'associazione tra esposizione a lungo termine alle polveri fini e **mortalità**:
      - Studio realizzato in Germania (Gehring et al., 2006) basato su 4'800 donne di età 50-59 anni. I rischi relativi aggiustati (status socioeconomico e consumo di tabacco) per un incremento di 7 µg/m<sup>3</sup> dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM<sub>10</sub>:
        - RR 1.08 (95% CI 0.94 - 1.25) per mortalità generale (all cause)
        - RR 1.34 (95% CI 1.06 - 1.71) per mortalità cardiopolmonare
      - Studio realizzato in Francia (Filleul et al., 2005) basato su una coorte di 14'284 adulti residenti in 7 città di età 25-59 anni per il periodo di esposizione 1974-1976. I risultati riferiti a 18 aree analizzate hanno evidenziato un incremento dei rischi relativi seguenti per un aumento di 10 µg/m<sup>3</sup> delle concentrazioni medie annue di polveri in sospensione (total suspended particules):
        - RR 1.05 (95% CI 1.02 - 1.08) per la mortalità totale non accidentale (total non-accidental mortality)
        - RR 1.06 (95% CI 1.01 - 1.12) per tutte le cause di origine cardiopolmonare
        - RR 1.00 (95% CI 0.92 - 1.10) per il cancro ai polmoni
    - Principali risultati riguardanti l'associazione tra esposizione a lungo termine alle polveri sottili e **cancro**

<sup>8</sup> Ibid 1

<sup>9</sup> Beelen R. et al. Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts with the multicenter ESCAPE project, *The Lancet*, 2013

<sup>10</sup> Raaschou-Nielsen O. et al. Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE), *The Lancet*, 2013

<sup>11</sup> Ibid 8

<sup>12</sup> Stafoggia L. et al. Long-term exposure to ambient air pollution and incidence of cerebrovascular events: results from 11 European cohort within the ESCAPE project, *Environmental Health Perspectives*, 122 (9), 2014

<sup>13</sup> Negri E., et al. A comprehensive review of European epidemiological studies on particulate matter exposure and health. Brussels: Concauwe. 2011

- Cinque studi epidemiologici europei hanno fornito risultati tra esposizione alle PM10 e cancro ai polmoni. In uno studio di coorte francese è stato calcolato un rischio relativo (RR) di 0.97 (95% CI 0.94 – 1.01) per un incremento di 10 µg/m3 dell'esposizione a concentrazioni medie annue di polveri sottili, mentre in uno studio caso-controllo nell'ambito di una coorte multicentrica europea il rischio relativo era di 0.98 (95% CI 0.66 – 1.45).
- Altri risultati di meta-analisi<sup>14</sup> riguardanti l'associazione tra esposizione a lungo termine alle polveri fini e cancro ai polmoni
  - Associazione tra cancro ai polmoni e incremento di 10 µg/m3 dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM2.5: RR 1.09 (95% CI: 1.04 – 1.14)
  - Associazione tra cancro ai polmoni e incremento di 10 µg/m3 dell'esposizione a concentrazioni medie annue di PM10: RR 1.08 (95% CI: 1.00 – 1.17).

#### Valutazione dell'impatto sanitario delle polveri fini (Health risk assessment)

La valutazione dell'impatto sanitario attribuibile all'esposizione all'inquinamento atmosferico da polveri sottili viene effettuata tramite studi che utilizzano metodologie e tecniche statistiche specificamente sviluppate per questo scopo (WHO, 2016)<sup>15</sup>.

Considerando la variabilità nelle stime dei rischi relativi, nel 2013, il REVIHAAP Project OMS<sup>16</sup> ha stabilito sulla base di meta-analisi i valori di riferimento dei rischi relativi per la realizzazione di studi di valutazione dell'impatto sanitario dell'inquinamento atmosferico.

Effetti dell'esposizione a lungo termine a PM2.5 (media annua) sulla mortalità generale (all-cause mortality) nella popolazione adulta (età 30+ anni)	RR 1.062 (95% CI 1.040, 1.083) per 10 µg/m3
Effetti dell'esposizione a lungo termine a PM10 (media annua) sulla prevalenza della bronchite nei bambini (6-12 anni)	RR 1.08 (95% CI 0.98, 1.19) per 10 µg/m3
Effetti dell'esposizione a lungo termine a PM10 (media annua) sull'incidenza della bronchite cronica negli adulti (18+ anni)	RR 1.117 (95% CI 1.040-1.189) per 10 µg/m3

I risultati di questi studi permettono di stimare l'impatto sanitario attribuibile alle polveri sottili per una determinata regione / popolazione misurato in numero di morti / casi di malattia, anni di vita persi (YLL), numero di anni di disabilità-aggiustata (DALYs), modifica della speranza di vita attribuibile all'esposizione totale all'inquinamento atmosferico o a un cambiamento nell'esposizione. Per realizzare questi studi, è necessario disporre di una serie di parametri riferiti alla popolazione interessata<sup>17</sup> e seguire le linee guida stabilite dall'OMS<sup>18</sup> e dalla rispettiva Ordinanza federale in materia di inquinamento atmosferico per quanto attiene ai valori limite (giornalieri per gli effetti acuti e annui per gli effetti cronici).

Valori soglia secondo le linee guida OMS 2005:

PM2.5:        10 µg/m3 media annua  
                   25 µg/m3 media giornaliera su 24 ore

PM10:        20 µg/m3 media annua  
                   50 µg/m3 media giornaliera su 24 ore.

<sup>14</sup> Hamra GB et al. Outdoor particulate matter exposure and lung cancer: a systematic review and meta-analysis, *Environmental Health Perspectives*, 122 (9), 2014

<sup>15</sup> Health risk assessment of air pollution – general principles, WHO Regional Office for Europe, 2016

<sup>16</sup> Health risk of air pollution in Europe – HRAP/IE project, WHO Regional Office for Europe, 2013

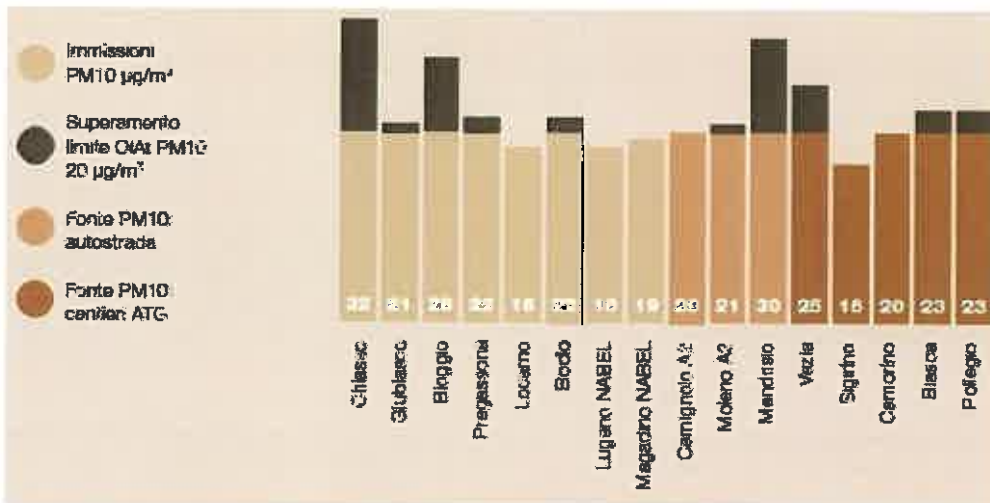
<sup>17</sup> Ibid 9

<sup>18</sup> Air Quality Guidelines – Global update 2005, WHO Regional Office for Europe, 2006

### Contesto ticinese: popolazione esposta alle polveri fini e potenziale impatto sanitario

Per rispondere alle domande della precedente interrogazione circa l'impatto sanitario delle polveri sottili sulla popolazione ticinese e del Mendrisiotto, ci si è basati sullo stato della letteratura scientifica e delle raccomandazioni OMS esposte in precedenza e sui documenti sullo stato dell'aria elaborati dal Dipartimento del territorio.

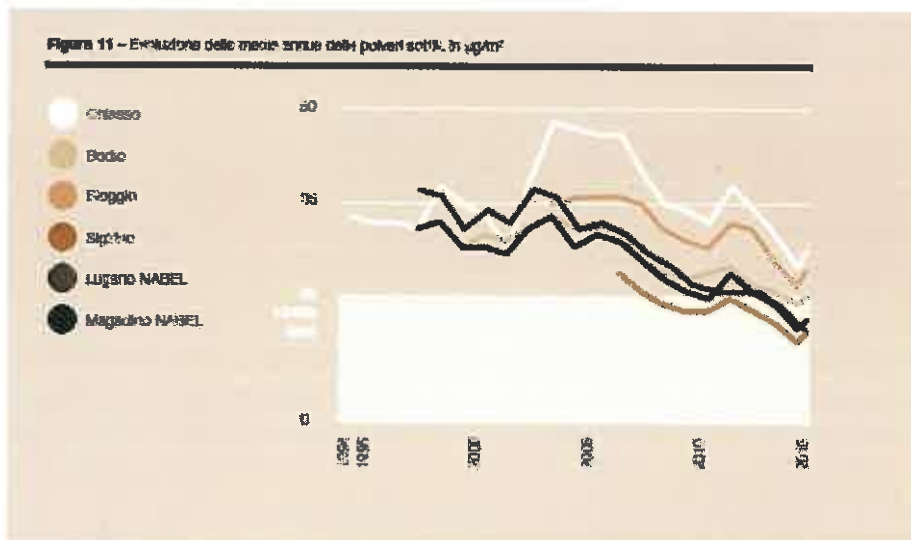
#### a) Livelli di concentrazioni medie annue di polveri fini nel 2015



Fonte: UACER, Rapporto sulla qualità dell'aria 2015, Dipartimento del territorio del Cantone Ticino, 2016

La figura mostra che nel Mendrisiotto e in parte del Luganese vi sono zone in cui le concentrazioni medie annue di polveri sottili risultano più elevate. In particolare, nel Mendrisiotto sono state misurate delle concentrazioni medie annue di PM10 superiori di 10 µg/m<sup>3</sup> rispetto al valore limite fissato dall'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (media annua di 20 µg/m<sup>3</sup> di PM10), mentre nella maggior parte del territorio popolato le concentrazioni medie annue hanno superato il valore limite di circa 5 µg/m<sup>3</sup>.

#### b) Evoluzione delle medie annue delle polveri sottili (PM10)



Fonte: Fonte: UACER, Rapporto sulla qualità dell'aria 2015, Dipartimento del territorio del Cantone Ticino, 2016

Il grafico mostra una tendenziale riduzione delle concentrazioni delle medie annue di polveri sottili dal 2005 in tutte le stazioni di misurazione sparse sul territorio cantonale.

La riduzione delle concentrazioni medie annue comporta un miglioramento della qualità dell'aria e ha un impatto positivo sulla riduzione del rischio di malattie respiratorie (come evidenziato nello studio SAPALDIA e nella risposta del 4 ottobre 2016 alla domanda 4).

Occorre infine osservare e tenere in considerazione, come anche in questo caso già indicato nella risposta del 4 ottobre 2016 alla precedente interrogazione (risposta alla domanda 3), che da diversi anni il Dipartimento del territorio informa la popolazione sullo stato dell'aria e le misure comportamentali da intraprendere.

Questa informazione contribuisce alla diminuzione dell'esposizione individuale nei momenti critici di superamento dei valori fissati.

È quindi sulla base dei vari parametri appena esposti che il Consiglio di Stato ha formulato la sua precedente risposta.

**2. Cosa intende esattamente il Consiglio di Stato con l'affermazione che il rischio sanitario è complessivamente basso? Questo malgrado nella risposta all'interrogazione del gruppo socialista il Consiglio di Stato concorda con i risultati dello studio SAPALDIA che quantificano i rischi sanitari con un rischio maggiore.**

L'UFAM (Ufficio federale dell'ambiente) con uno studio aggiornato nel 2010, giunge alla conclusione che l'inquinamento atmosferico (attraverso le PM10) causa in Svizzera 3'000 decessi prematuri all'anno, per una perdita complessiva di 30'000 anni di vita.

Lo studio dell'agenzia per l'ambiente europea nel 2016 ha quantificato in 467'000 le morti annuali per una popolazione di 500 milioni di persone.

Il Sottoceneri, riferita alle polveri fini, è la zona più inquinata della Svizzera e una delle più inquinate d'Europa e difficilmente comprendiamo come il rischio sanitario possa essere basso.

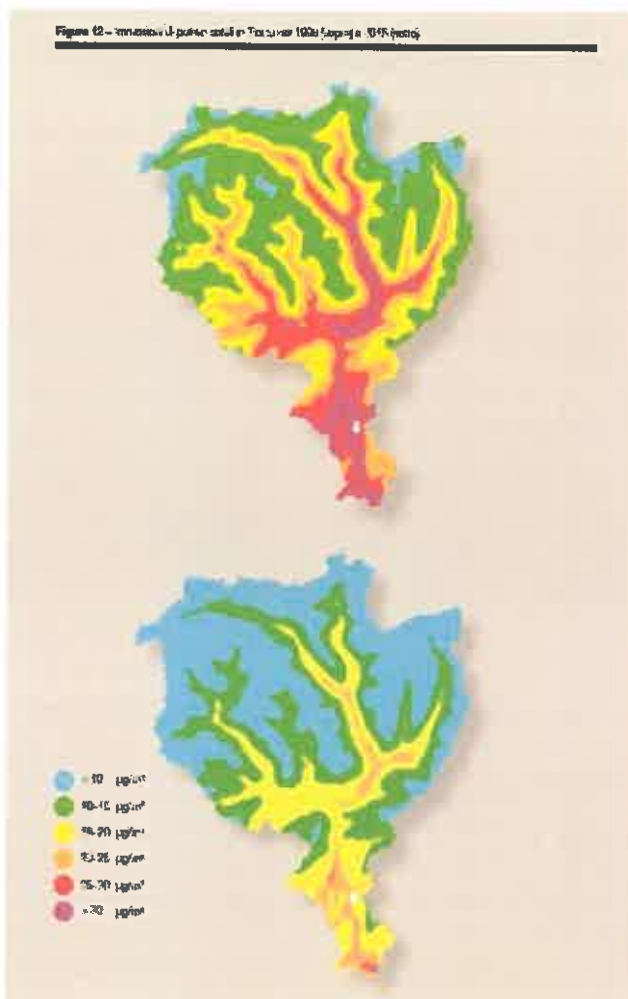
Come valuta il Consiglio di Stato lo studio dell'UFAM che indica in 3'000 i morti in Svizzera? Non reputa il Consiglio di Stato che qualche centinaio di essi possano essere un ticinese?

**Cosa pensa il Consiglio di Stato dello studio europeo?**

Per quanto concerne l'affermazione secondo cui il rischio sanitario è complessivamente basso si veda l'esauritiva risposta alla domanda 1.

Non c'è contraddizione rispetto a questa affermazione e le conclusioni dello studio SAPALDIA:

- SAPALDIA 1 ha dimostrato la relazione tra qualità dell'aria e problemi di salute dell'apparato respiratorio e ha avuto una rilevanza per le politiche ambientali e del risanamento dell'aria a livello federale. Da rilevare tuttavia che, rispetto al 1998, anno in cui il Consiglio federale ha fissato i valori limite delle immissioni di PM10, la qualità dell'aria in Ticino e nel Mendrisiotto è migliorata in maniera sostanziale nel corso degli anni come si può osservare nella figura seguente che paragona le immissioni di polveri sottili in Ticino nel 1998 (cartina sopra) e nel 2015 (cartina sotto):



Fonte: UACER, Rapporto sulla qualità dell'aria 2015, Dipartimento del territorio del Cantone Ticino, 2016, fig. 12

- Se si considerano le stime dei rischi relativi indicati alla risposta 1, la popolazione è esposta attualmente a concentrazioni di polveri sottili sensibilmente inferiori rispetto al 1998 e, con ogni probabilità, anche i rischi sanitari risulteranno meno rilevanti. Proprio lo studio SAPALDIA 2 ha evidenziato come una riduzione delle concentrazioni delle sostanze inquinanti nell'aria comporti un miglioramento a lungo termine dei sintomi respiratori e della funzione polmonare.

Il Consiglio di Stato perciò, come già sottolineato nella risposta del 4 ottobre 2016, ribadisce l'importanza di continuare nelle politiche di miglioramento della qualità dell'aria, in quanto anche bassi valori di inquinanti atmosferici possono provocare un'esacerbazione dei sintomi respiratori nei gruppi di persone più vulnerabili (bambini, asmatici, anziani).

Rispetto agli studi di impatto sanitario dell'UFAM e dell'Agenzia europea dell'ambiente, è importante sottolineare che i risultati sono delle stime che dipendono dai metodi e dalle tecniche statistiche utilizzate, come pure dai parametri iniziali stimati (stima dei rischi relativi, stima della popolazione esposta alle concentrazioni di polveri sottili, indicatori sanitari associati all'inquinamento atmosferico). Trattandosi di stime del rischio (risk assessment), i risultati devono inoltre essere considerati all'interno di intervalli di confidenza (vedi risposta alla domanda 1). Per questa ragione, i dati sul numero di decessi attribuibili alle polveri sottili possono presentare delle variazioni considerevoli a seconda dello studio preso in considerazione, come illustra nella tabella seguente.



#### Decessi prematuri in Svizzera attribuibili alle polveri sottili

Studio UFAM 2010 <sup>19</sup>	3000 decessi (stima rispetto ad esposizione alle PM10)
Air quality in Europe <sup>20</sup>	4980 decessi (stima rispetto ad esposizione alle PM2.5)
Ambient air pollution, WHO 2016 <sup>21</sup>	1482 decessi (95% CI 396, 2031) (stima considerando esposizione PM10 e PM2.5)

Secondo le stime pubblicate dall'OMS, nella regione Europa 1-3% della mortalità cardiovascolare e 2-5% della mortalità per cancro ai polmoni è attribuibile alle PM (dati di mortalità della regione Europa dell'OMS pubblicati nel 2004)<sup>22</sup>. Queste stime corrispondono a circa 280'000 decessi nei paesi con un reddito alto (high-income countries of Europe)<sup>23</sup>.

La valutazione dell'impatto sanitario attribuibile all'esposizione all'inquinamento atmosferico da polveri sottili può essere effettuata tramite studi che utilizzano metodologie e tecniche statistiche specificamente sviluppate per questo scopo<sup>24</sup>.

Nel caso del Ticino, tenuto conto della variabilità dei risultati degli studi d'impatto e della grandezza della popolazione cantonale e a maggior ragione del Mendrisiotto, risulta difficile stimare in modo preciso il numero di casi di decesso attribuibili unicamente all'esposizione alle polveri sottili.

Ricordiamo che il Consiglio di Stato già nella risposta del 4 ottobre 2016 ha espresso la considerazione che *"...la riduzione dell'inquinamento atmosferico rimane pertanto un obiettivo strategico da perseguire anche in futuro"*. Non si tratta solo di considerare la mortalità bensì di offrire alla popolazione di tutto il Cantone la miglior qualità di vita possibile.

### **3. Lo studio ESCAPE è talmente convincente che l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) di Lione ha annunciato il 17 ottobre 2013 di avere incluso l'inquinamento atmosferico e le polveri sottili fra i carcinogeni umani di tipo 1, per quale motivo le conclusioni di questo studio non sono state prese in considerazione per l'allestimento della risposta all'interrogazione del gruppo socialista (Costi e danni alla salute causati dall'aria inquinata in Ticino)?**

L'allestimento della precedente risposta ha al contrario tenuto conto dei risultati della letteratura scientifica internazionale, la quale ha effettivamente evidenziato l'esistenza di associazioni tra l'esposizione a corto e lungo termine alle polveri fini e gli effetti sanitari acuti e cronici.

Già all'inizio del 2000, studi di coorte su un numero esteso di persone effettuati negli Stati Uniti avevano evidenziato l'esistenza di relazioni statisticamente significative tra esposizione alle polveri sottili (PM2.5) e mortalità per cancro ai polmoni<sup>25</sup>.

Il progetto multicentrico ESCAPE ha sostanzialmente confermato l'esistenza di una relazione causale tra esposizione alle polveri fini e cancro ai polmoni, fornendo alla IARC le necessarie argomentazioni per considerare le polveri sottili un fattore di rischio cancerogeno. Da rilevare che i livelli definiti dalla IARC indicano unicamente la forza di un'associazione sulla base dei dati oggi disponibili.

Il Consiglio di Stato tiene tuttavia a sottolineare, come già precisato nella risposta del 4 ottobre 2016, che le cause delle malattie non trasmissibili sono multifattoriali. Nel caso specifico, risulta pertanto importante tenere conto non solo dell'esistenza di una relazione causale, ma anche del

<sup>19</sup> Feleber Dietrich D. Inquinamento atmosferico e salute. Panoramica degli effetti, Ufficio federale dell'ambiente, Berna, 2014

<sup>20</sup> Air quality in Europe – 2016 report, European Environment Agency, 2016

<sup>21</sup> Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease, WHO 2016

<sup>22</sup> Health effects of particulate matter, WHO 2013

<sup>23</sup> Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012, WHO 2014

<sup>24</sup> Ibid 9

<sup>25</sup> Ibid 3

peso dei singoli fattori di rischio. A tale riguardo, per quanto concerne il tumore polmonare, la letteratura scientifica conferma il ruolo preponderante del tabagismo. A titolo di paragone, un fumatore, in funzione del numero di sigarette fumate ogni giorno, ha un rischio di ammalarsi di cancro ai polmoni pari a 10-40 volte maggiore rispetto a un non fumatore (aumento del rischio del 1000 - 4000%)<sup>26</sup>, mentre per un incremento di 10 µg/m3 dell'esposizione a concentrazioni medie annue di polveri fini (PM2.5) il rischio di cancro polmonare aumenta del 9%<sup>27</sup>. In termini di impatto sanitario di questi due fattori di rischio, l'OMS Europa (2013) ha valutato che, per la regione europea, il 2-5% della mortalità per cancro ai polmoni è attribuibile all'esposizione alle polveri fini, mentre oltre l'80% è causata dal tabagismo.

Il Consiglio di Stato valuta nondimeno molto importanti le conclusioni della IARC e ritiene che le misure strutturali e congiunturali in atto e previste dal Dipartimento del territorio potranno contribuire a ridurre ulteriormente nei prossimi anni i casi di tumori ai polmoni attribuibili all'esposizione alle polveri sottili.

- 4. Dal 1996 il Cantone ha un registro dei tumori che non è stato menzionato nella risposta alla nostra precedente interrogazione. Questo registro dei tumori mostra già qualche dato significativo? Vi sono delle incidenze (casi/abitanti) di tumore maggiori nelle zone del Cantone più inquinate (Mendrisiotto) rispetto ad altre zone (per es. Valle di Blenio?). Vi è intenzione, da parte del Cantone, di pubblicare i dati precisi e gli studi disponibili, chiaramente anonimizzati?**

Dal 1996 il Registro dei tumori ha il compito di registrare e monitorare tutti i casi di tumori riscontrati in Ticino. In particolare, il monitoraggio permette di ottenere statistiche riguardo le prevalenze e incidenze dei singoli tumori, come pure di effettuare dei confronti a vari livelli territoriali (livelli regionali, cantonale, nazionale, internazionale). Tutte le analisi e le statistiche proposte dal Registro e quelle riportate nel presente scritto sono pubblicate sul sito internet del Cantone e sono a disposizione degli utenti interessati all'argomento, nonché per studenti e ricercatori ([www.ti.ch/tumori](http://www.ti.ch/tumori)). Il registro tumori collabora inoltre con gli altri registri cantonali e di altre nazioni e partecipa alla realizzazione di studi epidemiologici transnazionali che permettono il confronto con altre realtà territoriali. Nel 2011 è stato pubblicato l'Atlante del Cancro nelle Regioni Alpine con lo scopo di analizzare la distribuzione geografica dell'incidenza e della mortalità per le principali sedi tumorali in alcune regioni Alpine per il periodo 2001-2004. Annualmente il Registro fornisce i propri dati a Istituzioni superiori, quali il NICER (Istituto nazionale di epidemiologia e registrazioni svizzero), il JRC (Join Research Center) di Ispra sede della ENCR (European Network of Cancer Registries), e la IARC di Lione (International Agency of Research on Cancer). Queste collaborazioni permettono a tali istituzioni di compiere studi su larga scala atti ad evidenziare rischi relativi anche di modeste dimensioni che su scala locale non sarebbero statisticamente rilevabili data la ridotta dimensione campionaria. In questi ambiti di studio la collaborazione con gruppi di ricerca internazionali diventa essenziale.

In Ticino circa 210 persone si ammalano di tumore polmonare ogni anno. Dall'inizio dell'attività del Registro si è assistito ad un aumento delle diagnosi nella donna e ad una diminuzione nell'uomo.

Tale andamento è pure osservato nel resto della Svizzera, dell'Europa e nel Nord America come recentemente riportato nel rapporto "I tumori in Svizzera, rapporto 2015", pubblicato dall'Ufficio federale di statistica nel 2016 e che contiene anche i dati ticinesi.

Per contro, considerando entrambi i sessi sommati, l'incidenza del tumore polmonare in Ticino è da considerare stabile (lieve diminuzione non statisticamente significativa). Anche analizzando i dati per distretto, seppur con intervalli di confidenza che si allargano causando una

<sup>26</sup> Ibid 2

<sup>27</sup> Ibid 9

maggior imprecisione del dato statistico, tale stabilità si conferma in termini di cambiamento percentuale annuo (APC), cioè la variazione percentuale osservata ogni anno nel nostro territorio.

Sulla base delle ricerche presentate nel presente scritto, nel 2012, il Registro dei tumori ha eseguito e pubblicato un articolo di approfondimento riguardante i tumori polmonari in Ticino su Tribuna Medica<sup>28</sup>. I dati presentati hanno evidenziato per il Ticino una tipica costellazione legata al cambiamento di abitudine del tabagismo osservata nel corso degli ultimi decenni: se da un lato si è osservato una diminuzione dell'incidenza del tumore polmonare nell'uomo, dall'altro si è notato un aumento dello stesso nella donna. È risaputo che il principale fattore di rischio del tumore ai polmoni è il tabagismo (causa dell'80-90% dei tumori), seguito da altri fattori quali l'esposizione al radon e all'amianto. L'inquinamento atmosferico, riconosciuto dall'OMS nel 2013 quale fattore di rischio di cancro ai polmoni rimane, dal punto di vista della statistica di monitoraggio e osservazionale del nostro territorio, nascosto e compresso dall'importanza statistica dei fattori di rischio poc'anzi citati. Secondo il rapporto 2014 del Join Research Center/European commission, circa l'1-2% dei tumori polmonari sarebbe attribuibile all'inquinamento atmosferico (casi diagnosticati in Europa occidentale nel 2012)<sup>29</sup>. Gli autori stessi concludono che *"il fattore di rischio che ha assunto un ruolo più marcato sui trend in Ticino e nei singoli distretti è certamente l'abitudine al fumo, che è e rimane il principale determinante delle neoplasie polmonari e oscura l'influenza di altri fattori di rischio, in particolare l'inquinamento atmosferico"*.

L'evoluzione del tumore polmonare nell'uomo sul nostro territorio è in costante diminuzione, anche analizzando i distretti separatamente. Nel Mendrisiotto si assiste alla maggior diminuzione per carcinoma polmonare.

Prendendo spunto dalla presente interrogazione, il Registro cantonale dei tumori ha aggiornato nei primi mesi del 2017 l'analisi svolta nel 2012 e qui sopra riassunta che sarà pubblicata sul sito web.

**5. Come interpreta il Consiglio di Stato le affermazioni del dottor Cavalli? In particolare quale è la sua posizione in merito alla sua affermazione che 60 anni fa il Mendrisiotto aveva una delle percentuali più basse di tumore al polmone in Svizzera mentre ora è in testa alla classifica.**

Rispetto all'epidemiologia del tumore al polmone, solo dal 1996 il Cantone Ticino dispone di dati dettagliati presso il Registro dei tumori, che mette a disposizione indicazioni affidabili sulla prevalenza e l'incidenza delle patologie tumorali in Ticino e il confronto rispetto alla Svizzera e alla realtà europea. Dati risalenti al periodo precedente sono estratti solamente dalle statistiche di mortalità, hanno un grado di affidabilità inferiore e certamente non permettono un confronto con i dati attuali.

Come già indicato nella risposta alla domanda 4, i dati recenti pubblicati dal Registro, mostrano che in Ticino i tassi di incidenza del tumore polmonare sono superiori rispetto alla media nazionale sia per gli uomini che per le donne, ma inferiori rispetto ad altri Cantoni. Il Ticino, infatti, si situa al quinto posto in termini d'incidenza in entrambi i sessi. Il trend è in diminuzione sia in Svizzera che in Ticino. Come già rilevato nella relazione pubblicata nel 2012 su Tribuna Medica le tendenze dell'incidenza dei tumori polmonari nel Mendrisiotto non differiscono sostanzialmente da quella cantonale e di altre regioni del territorio ticinese.

È utile infine menzionare un articolo pubblicato nel 2016 che ha presentato la distribuzione spaziale dei rischi di mortalità rispetto alle principali malattie in Svizzera<sup>30</sup>. Nelle cartine che

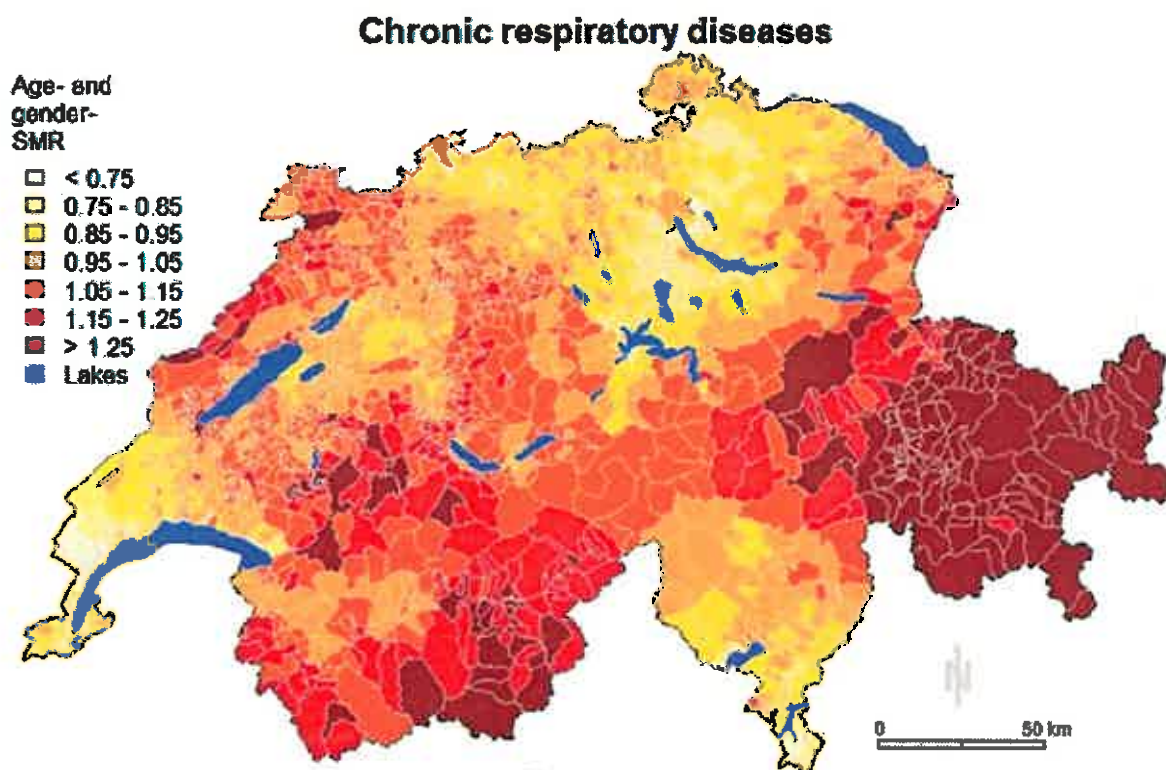
<sup>28</sup> Spitale A., Bordoni A. I tumori polmonari in Canton Ticino 2011, Tribuna Medica Ticinese, marzo 2012

<sup>29</sup> [http://www.encl.eu/images/docs/factsheets/ENCR\\_Factsheet\\_Lung\\_2014.pdf](http://www.encl.eu/images/docs/factsheets/ENCR_Factsheet_Lung_2014.pdf)

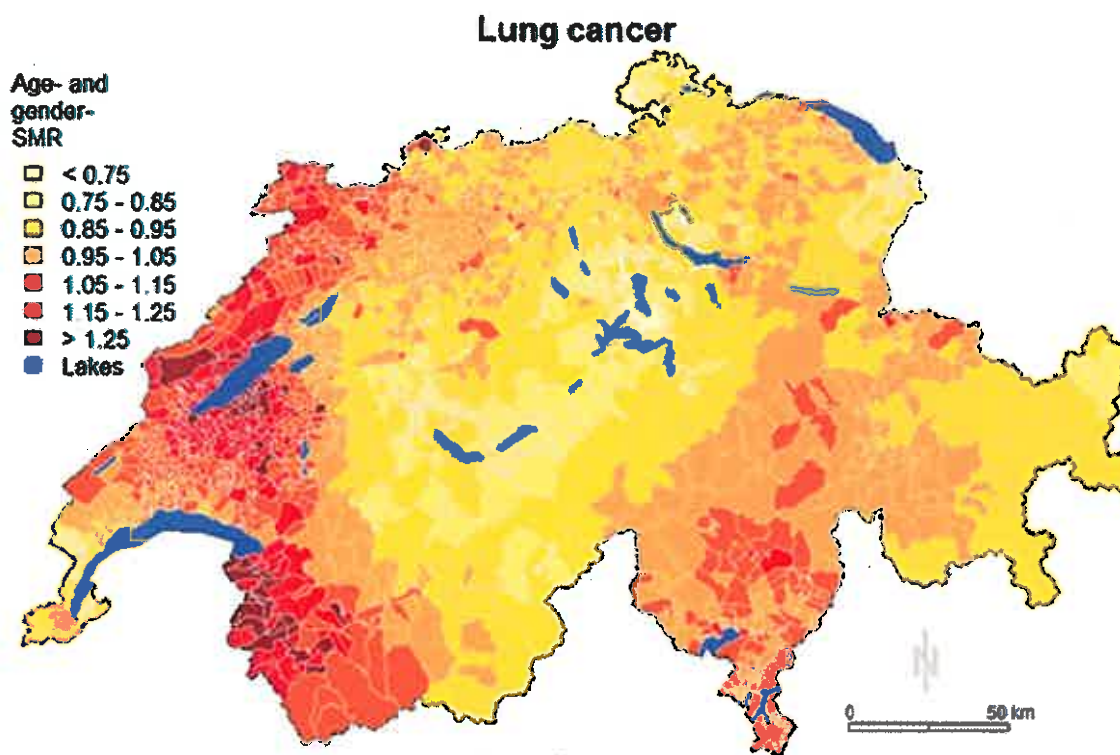
<sup>30</sup> Chammartin F. et al. Mortality atlas of main causes of death in Switzerland, 2008-2012, Swiss Medical Weekly, 2016

seguono sono presentati i dati riguardanti i rischi di mortalità dovuti rispettivamente alle malattie respiratorie croniche e al tumore al polmone.

- a) Ripartizione geografica del rischio di decesso in seguito a un'afezione respiratoria cronica in Svizzera, 2008-2012



b) Ripartizione geografica del rischio di decesso dovuto al tumore polmonare in Svizzera, 2008-2012



Fonte: Chamartin F. et al. Mortality atlas of main causes of death in Switzerland, 2008-2012, Swiss Medical Weekly, 2016

Come si può osservare, non si trova in Ticino una corrispondenza distrettuale nella ripartizione geografica del rischio di decesso per cause di malattia respiratoria cronica e di tumore polmonare.

**6. Corrisponde al vero, che attualmente, non vi è nessuna raccolta di dati della causa di una consultazione medica su suolo cantonale? Non sarebbe auspicabile introdurre un semplice sistema di monitoraggio?**

Il diritto federale stabilisce l'obbligo per i medici di raccogliere e trasmettere informazioni all'Ufficio del medico cantonale unicamente per i casi di malattie trasmissibili. Sul territorio cantonale sono pure presenti alcuni medici che fanno parte del sistema nazionale Sentinella, dedicato alla raccolta di dati epidemiologici così come alla sorveglianza di malattie trasmissibili frequenti e altre affezioni acute nell'ambito della medicina di famiglia. Il Cantone, come è il caso altrove, non dispone di un sistema di monitoraggio delle altre cause di consultazione medica. Non va nemmeno dimenticato che ogni richiesta di dati statistici a medici e strutture sanitarie necessita di una base legale esplicita; sarebbe quindi da limitare - anche per garantirne la proporzionalità - a dati vitali e non ottenibili altrimenti. Peraltro, dati clinici di questo tipo, dipendono per eziologia da numerose altre cause e fornirebbero di conseguenza dati poco utili.

Il Consiglio di Stato ritiene che il monitoraggio della qualità dell'aria realizzato dal Dipartimento del territorio costituisca uno strumento efficace non solo per le politiche ambientali, ma anche di salute pubblica.

I dati costantemente aggiornati permettono infatti di monitorare i superamenti giornalieri e annuali delle concentrazioni dei principali inquinanti atmosferici e di valutare i potenziali rischi sanitari per la popolazione residente nelle varie regioni del Cantone e, in particolare, per le persone più vulnerabili. Tutta la popolazione può accedere in tempo reale a questi dati tramite il sito internet e l'applicazione per smartphone airCheck, che fornisce anche raccomandazioni sanitarie in funzione dei valori delle concentrazioni delle sostanze inquinanti presenti nell'aria. Queste informazioni possono essere utili anche ai medici di famiglia in caso di consultazioni per problemi respiratori.

*Il tempo impiegato per l'elaborazione della presente risposta ammonta complessivamente a 40 ore lavorative.*

Vogliate gradire, signore e signori deputati, l'espressione della nostra stima.

PER IL CONSIGLIO DI STATO

Il Presidente:



Manuele Bertoli

Il Cancelliere:



Arnaldo Coduri

Copia:

- Dipartimento della sanità e della socialità (dss-dir@ti.ch)
- Divisione della salute pubblica (dss-dsp@ti.ch)
- Ufficio del medico cantonale (dss-umc@ti.ch)
- Registro cantonale dei tumori (dss-icp@ti.ch)