

Introduzione delle misure d'urgenza in caso di inquinamento atmosferico acuto

Bilancio degli effetti della limitazione della velocità a 80 km/h sulla A2 dal 28.1.2011 al 7.2.2011 tra lo svincolo di Lugano Nord e il Ponte diga e dal 28.1.2011 al 16.2.2011 a sud del Ponte diga.

Introduzione

La limitazione della velocità è stata introdotta venerdì 28 gennaio 2011 alle 16:00 tra lo svincolo di Lugano Nord e Chiasso, a seguito del superamento della concentrazione di $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 4 stazioni di rilevamento della qualità dell'aria del Cantone (Comano, Bioggio, Mendrisio e Chiasso) e del perdurare di condizioni atmosferiche favorevoli al ristagno degli inquinanti nell'aria. La misura è stata abrogata il 7 febbraio per quanto riguarda la parte di territorio a nord del Ponte diga di Bissone e il 16 febbraio nel resto del Sottoceneri.

L'introduzione della riduzione della velocità si basa sull'art. 3 cpv. 1 del "Decreto esecutivo concernente le misure d'urgenza in caso di inquinamento atmosferico acuto" del 30.1.2007. La sua abrogazione è regolamentata dall'art. 6 cpv. 1.

Come è possibile osservare dalla figura 1, nel Sottoceneri tra la seconda metà di gennaio e il 15 di febbraio le concentrazioni di PM10 si sono attestate frequentemente oltre il limite di legge di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media giornaliera. A partire dal 26 gennaio sono stati rilevati i primi superamenti della soglia d'intervento per la media giornaliera di $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$; il 27 gennaio le concentrazioni si sono attestate a $117 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Bioggio, $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Chiasso, $116 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Comano e $126 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Mendrisio. A Pregassona, per contro, anche durante la fase d'inquinamento più acuta, la soglia non è mai stata superata.

Nel Luganese le concentrazioni di polveri sottili sono tornate al di sotto del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ il 6 febbraio 2011, ciò che ha portato, il giorno seguente, all'abrogazione della misura tra lo svincolo di Lugano nord e il Ponte diga di Melide. Nel Mendrisiotto si è invece dovuto attendere fino al 16 febbraio quando, con l'arrivo di precipitazioni relativamente consistenti, le concentrazioni hanno subito un drastico calo in tutti i punti di misurazione.

Le misure urgenti, come noto, non sono di per sé sufficienti a riportare l'inquinamento da PM10 al di sotto del valore limite giornaliero stabilito dall'OIA, ma contribuiscono a limitare e rallentare l'accumulo delle sostanze inquinanti nell'aria. Sono parimenti un utile e concreto intervento di sensibilizzazione all'indirizzo del singolo cittadino, che può dare il suo contributo personale a fronte di una situazione molto critica dal profilo ambientale. Accanto a questo tipo d'interventi, il Cantone persegue anche misure a medio-lungo termine per l'abbattimento delle sostanze inquinanti.

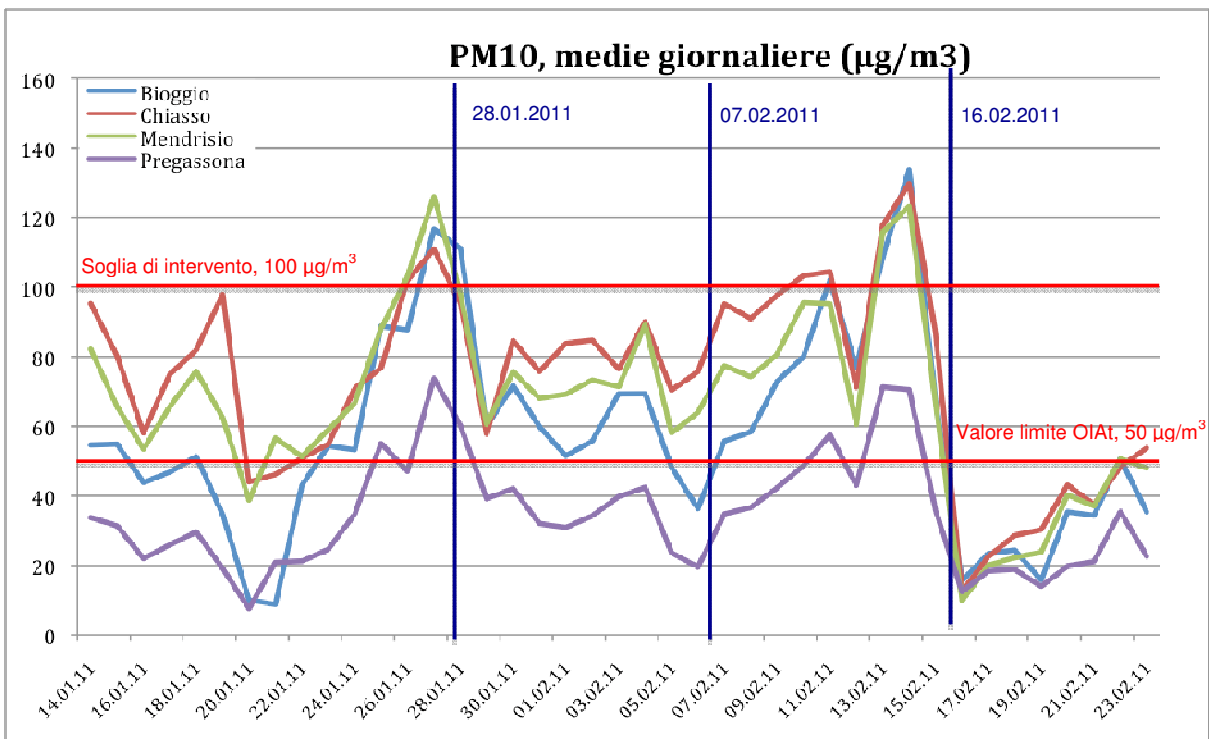


Figura 1: Andamento delle concentrazioni di PM10 tra il 14 gennaio e il 23 febbraio 2011 nel Sottoceneri. Ritenuta l'esposizione prolungata della popolazione ad elevati tassi d'inquinamento, l'introduzione delle misure d'emergenza è stata certamente giustificata.

Giustificazione delle misure: effetti sulla salute

Va innanzitutto rimarcato che gli effetti sulla salute possono variare da sostanza a sostanza. Nel caso dell'inquinamento atmosferico, in prevalenza è toccato l'apparato respiratorio. Ciò significa che l'inquinamento atmosferico nella sua globalità, a causa dell'effetto combinato di diverse sostanze presenti nell'aria, influenza lo stato di salute della popolazione. Le PM10 sono il principale indicatore dello smog invernale, ma non rappresentano l'unica sostanza inquinante presente nell'aria. In particolare il diossido di azoto è costantemente prodotto, soprattutto dal traffico veicolare (in Ticino è responsabile di ca. il 70% delle emissioni totali). La riduzione di velocità sull'autostrada, oltre a diminuire il carico di PM10, agisce sulle emissioni di altri inquinanti dovute al traffico veicolare leggero e contribuisce quindi a ridurre il carico inquinante totale al quale la popolazione è sottoposta. È pertanto importante, nella valutazione dell'efficacia del provvedimento, tenere conto degli effetti in relazione alle emissioni degli ossidi di azoto, NOx. In definitiva le PM10 assumono una valenza di indicatore per decidere l'introduzione di misure atte ad attenuare il carico ambientale globale.

Le polveri sottili hanno una composizione complessa e sono sia di origine primaria (emesse direttamente da una fonte), sia secondaria (prodotte in seguito a trasformazioni fisico-chimiche tra le particelle primarie). Sono dette PM10 le polveri che hanno un diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (dieci millesimi di un millimetro) e non sono dunque definite sulla base della loro composizione chimica come avviene per altri inquinanti. Ciò comporta che la composizione delle polveri sottili può essere estremamente eterogenea. Infine, si segnala che sebbene la frazione più pericolosa di PM10 sia generata dalla combustione dei motori

diesel, oltre il 50% delle PM10 provenienti dalle automobili trova origine nella risospensione delle polveri presenti sul manto stradale e dalla abrasione di parti meccaniche, come ad esempio pneumatici e freni. Le polveri sottili hanno un effetto nocivo sulla salute dell'essere umano in quanto penetrano nel sistema respiratorio e cardiocircolatorio innescando da un lato dei processi infiammatori ed esplicando dall'altro, a dipendenza della composizione chimica, degli effetti cancerogeni.

Il diossido di azoto, NO₂, forte ossidante ed irritante, esercita il suo effetto tossico principalmente sugli occhi, sulle mucose e sui polmoni. In particolare tale gas è responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio (bronchiti, allergie, irritazioni, edemi polmonari). In studi che hanno valutato l'impatto dell'esposizione acuta all' NO₂ sulla funzione ventilatoria polmonare è stata notata una diminuzione dei flussi respiratori, soprattutto in soggetti affetti da malattie respiratorie croniche.

La limitazione della velocità è dunque sicuramente valida perché da una parte va a ridurre le emissioni di sostanze che sono dannose per la salute, e dall'altra, in particolare nel caso degli ossidi di azoto (cosiddetti precursori), concorre a rallentare la formazione di particolato secondario che, in base a valutazioni condotte in Svizzera tedesca durante l'episodio di smog invernale del 2006, è la parte preponderante delle PM10 presenti nell'atmosfera (si stima che il 60-70% delle PM10 in inverno è di origine secondaria, in particolare proveniente da nitrati, a loro volta formatisi dall'ossidazione degli NO_x). La formazione del particolato secondario, che rappresenta la parte principale delle PM10, può essere di conseguenza influenzata solo attraverso la riduzione dei suoi precursori tra cui appunto gli NO_x.

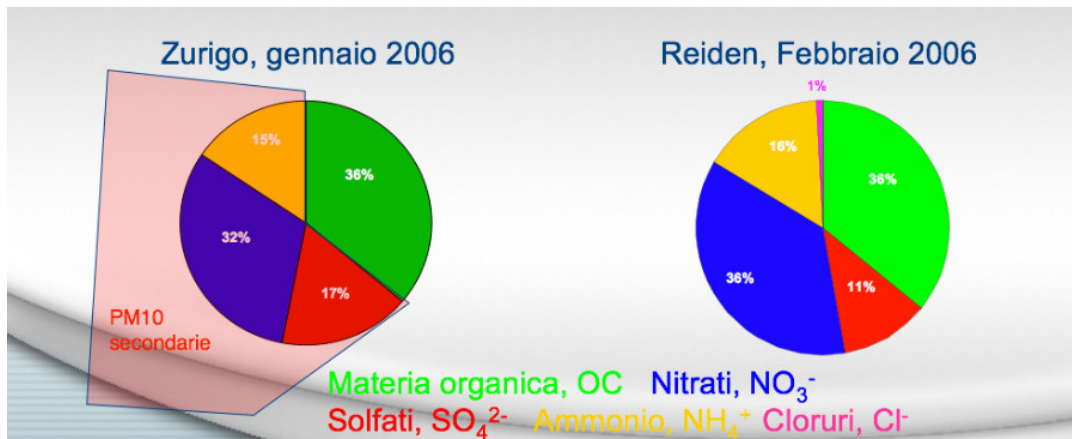


Figura 2: Composizione chimica tipica delle PM10 in occasione di un episodio di smog invernale acuto al nord delle Alpi (Paul Scherrer Institut, PSI, 2006)

Valutazione delle emissioni ed immissioni atmosferiche

Valutazione delle emissioni

Per quanto riguarda il traffico, le emissioni di sostanze inquinanti dipendono fondamentalmente dai chilometri percorsi dalla somma dei veicoli in transito su una specifica tratta stradale. Tali emissioni possono essere calcolate sulla base di fattori di emissione specifici in funzione del tipo di veicolo, della velocità, delle sostanze inquinanti, ecc.

In questo caso particolare, sono state calcolate le emissioni per i veicoli leggeri circolanti lungo il tratto autostradale toccato dal provvedimento d'urgenza. I veicoli pesanti non sono stati considerati, dato che la loro velocità è per legge limitata a 80 km/h e le loro emissioni rappresentano dunque una costante del sistema.

Nelle tabelle seguenti sono illustrati (fonte: manuale MICET 2.1, Ufficio federale dell'ambiente, UFAM, 2004) i dati relativi alle emissioni giornaliere totali della tratta Chiasso - Lugano Nord per NOx e PM10 alle velocità di 120, 100 e 80 km/h calcolate sulla base dei relativi fattori di emissione (espressi in grammi per chilometro, colonna 3), dei chilometri della tratta e del numero di veicoli leggeri, pari a circa 55'000, che in media percorrono giornalmente questa tratta.

Risulta così che le emissioni di PM10 e NOx a 80 km/h sono inferiori rispettivamente del 50% e del 33% rispetto a quelle calcolate alla velocità di 120 km/h. La riduzione totale giornaliera di questi inquinanti sulla tratta considerata corrisponde rispettivamente a circa il 2% e il 5% delle emissioni giornaliere totali del traffico nel Sottoceneri. Queste riduzioni possono essere paragonate alla diminuzione dei transiti sulla tratta considerata di circa 17'000 veicoli leggeri per gli ossidi di azoto e di circa 25'000 per le PM10.

Tratte Chiasso-Bissone / Grancia-Svincolo Lugano Nord (22 km in totale)

Inquinante	Velocità (km/h)	Fattore d'emiss. (g/km)	Emissioni (kg/giorno)	Diff. (kg/giorno)
NOx	120	0.276	333.96	
NOx	80	0.184	222.64	111.32
PM10	120	0.008	9.68	
PM10	80	0.004	4.84	4.84

Tratta Bissone-Grancia (5 km)

Inquinante	Velocità (km/h)	Fattore d'emiss. (g/km)	Emissioni (kg/giorno)	Diff. (kg/giorno)
NOx	100	0.233	64.075	
NOx	80	0.184	50.6	13.475
PM10	100	0.006	1.65	
PM10	80	0.004	1.1	0.55

I fattori di emissione considerati sono riferiti unicamente alle emissioni dovute alla combustione dei motori e non includono dunque le emissioni causate dalla risospensione delle polveri presenti sul manto stradale e dall'abrasione di parti meccaniche (ad esempio pneumatici e freni). Il risollevarimento e l'abrasione, che aumentano in funzione della velocità, sono la causa di oltre il 50% delle PM10 provenienti dal traffico stradale.

Dalle valutazioni eseguite si può dedurre che a livello di emissioni, cioè di produzione delle sostanze inquinanti alla fonte, il provvedimento, limitatamente al tratto stradale considerato, ha una grande efficacia.

Valutazione delle immissioni

L'influenza che l'importante riduzione delle emissioni evidenziata al capitolo precedente ha sulle immissioni, dunque sulla qualità dell'aria, è di difficile valutazione, in quanto essa dipende dalle altre fonti presenti (strade cantonali, ecc.), dalla meteorologia e dal contesto regionale, parametri per i quali non sempre si dispone di dati e soprattutto di termini di paragone. La durata del provvedimento gioca pure un ruolo importante nell'analisi dei dati, in quanto, se troppo breve, non garantisce confronti statisticamente attendibili, cioè basati su situazioni meteorologiche e di traffico confrontabili con il periodo antecedente o seguente l'introduzione del provvedimento, periodi che a loro volta potrebbero non essere adatti a generalizzazioni di sorta.

Proponiamo tuttavia di seguito alcuni dati relativi agli ossidi di azoto che, come summenzionato, sono tra i principali precursori delle PM10 secondarie. Nella figura 3 è illustrato l'andamento delle concentrazioni medie settimanali per gli NO_x a Bioggio, Chiasso e Mendrisio durante le settimane dal 31.1 al 6.2 e dal 7 al 13.2. Le due settimane si differenziano dal fatto che nella prima la riduzione della velocità era presente lungo tutta la tratta (Lugano nord – Chiasso); nella seconda la misura era già stata revocata per la tratta Lugano nord – Ponte diga. I dati mostrano come nella seconda settimana vi sia una tendenziale e generale decrescita delle medie settimanali; a Bioggio, tuttavia, tale decrescita è nettamente meno importante rispetto a quella di Mendrisio e Chiasso, dove la riduzione di velocità era ancora in vigore.

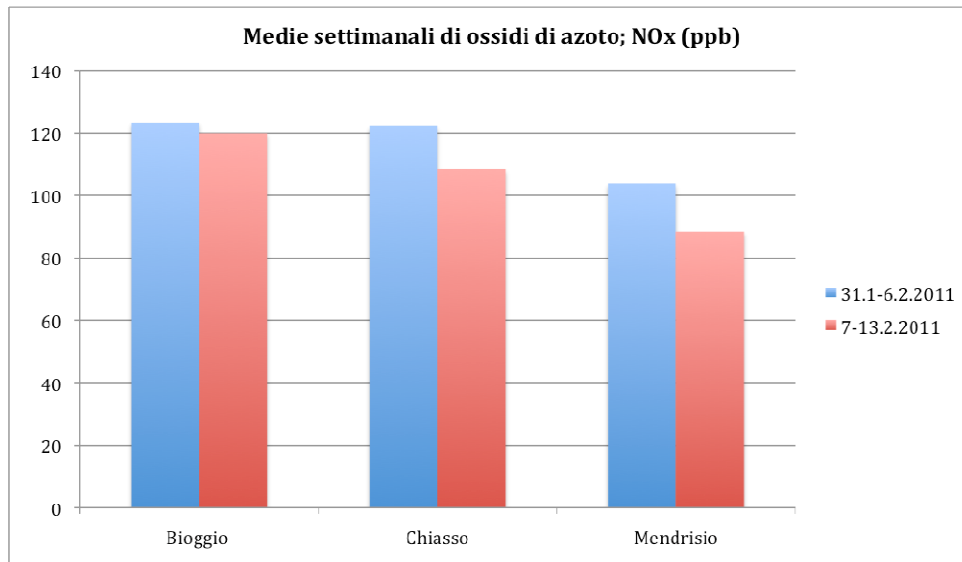


Figura 3: Evoluzione delle medie settimanali di ossidi di azoto (NO_x, ppb) a Bioggio, Chiasso e Mendrisio.

Valutazione del traffico

Volumi di traffico

Il volume di traffico tra il 21.1 e il 23.2.2001 si è situato sui 48'000 veicoli a Rancate e 59'000 a Grancia.

Velocità

Durante il periodo di limitazione della velocità ad 80 km/h, la velocità media registrata presso i punti di rilievo del traffico dell'Ufficio federale delle strade, USTRA, a Grancia e Rancate è stata di 83 km/h e di 87 km/h. La settimana precedente la velocità media presso i medesimi punti di rilievo è stata di 95 km/h e di 105 km/h. Vi è stata quindi una riduzione di velocità di 12 km/h a Grancia e 18 km/h a Rancate. La velocità inferiore riscontrata a Grancia, rispetto a Rancate, è influenzata dal fatto che il punto di rilievo si trova subito dopo il portale nord della Galleria del San Salvatore, dove il limite di velocità è già normalmente inferiore.

In figura 4 è riportato l'andamento medio della velocità a Grancia e Rancate per la settimana precedente e quelle durante l'attuazione del provvedimento della velocità.

I controlli di polizia effettuati durante il periodo di attuazione della misura d'urgenza hanno mostrato che, in generale, il limite di velocità è stato rispettato.

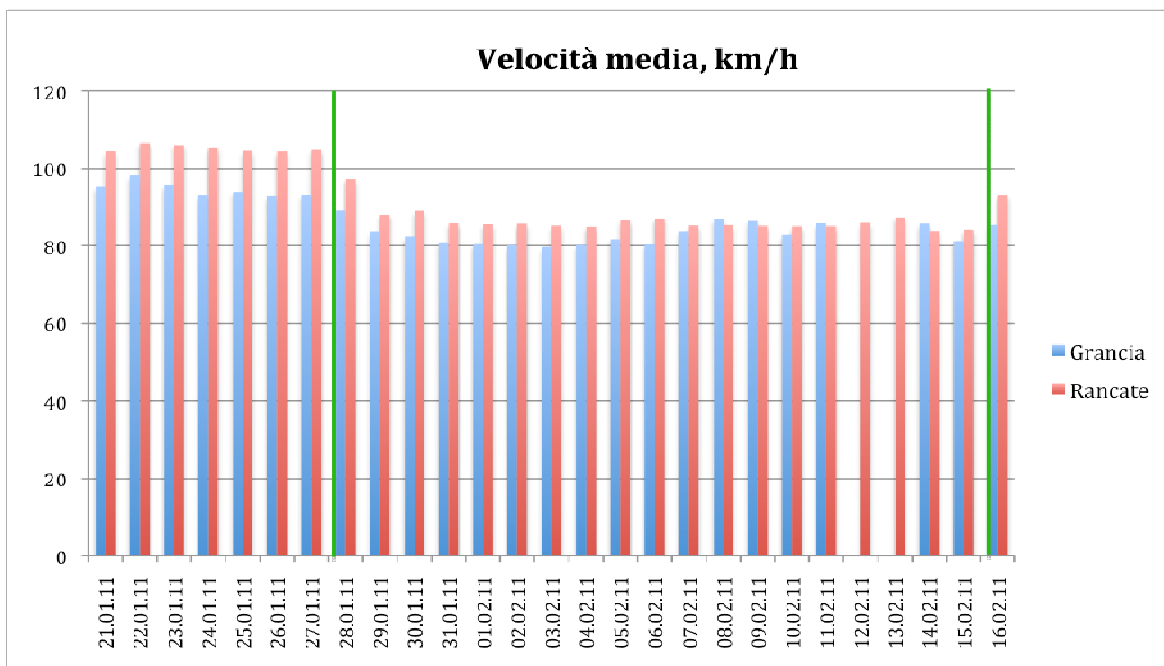


Figura 4: Velocità media giornaliera a Grancia e Rancate tra il 21.1 e il 16.2.2011.

Conclusioni

Il bilancio dell'introduzione del provvedimento d'urgenza di riduzione della velocità ad 80 km/h può essere considerato come soddisfacente.

Da un punto di vista pratico e amministrativo il provvedimento è stato introdotto rapidamente, senza alcuna difficoltà e in generale è stato rispettato dalla maggioranza degli utenti dell'autostrada, come dimostrato dai rilievi automatici della velocità e dai controlli effettuati dalla polizia.

La limitazione della velocità dei veicoli leggeri permette di ridurre sensibilmente le emissioni di tutte le principali sostanze inquinanti.

Il contributo dell'introduzione degli 80 km/h alla riduzione delle emissioni di PM10 avviene, a causa dell'elevata percentuale – 60-70% - di particolato secondario, principalmente in modo indiretto attraverso la riduzione dei suoi precursori, soprattutto gli ossidi di azoto.

Il provvedimento ha dunque permesso di attenuare il carico di inquinanti dannosi per la salute della popolazione maggiormente esposta in termini assoluti alle PM10, quella residente nelle vicinanze dell'autostrada. Le misure d'emergenza sono in ogni caso pensate e introdotte per ridurre esposizioni elevate della popolazione all'inquinamento atmosferico, tutelando i soggetti più sensibili.

La misura in pillole:

- introduzione della limitazione della velocità a 80 km/h dal 28 gennaio al 7 febbraio 2011 sulla A2 tra lo svincolo autostradale Lugano nord e il Ponte diga di Melide;
- introduzione della limitazione a 80 km/h dal 28 gennaio al 16 febbraio 2011 sulla A2 tra il Ponte diga di Melide e Chiasso;
- riduzione delle emissioni di PM10: 5.4 kg/giorno, che corrisponde all'emissione di circa 25'000 veicoli leggeri;
- riduzione delle emissioni di NOx: ca. 125 kg/giorno che corrisponde all'emissione di circa 17'000 veicoli leggeri;
- generale rispetto della velocità;
- velocità media durante il periodo di applicazione della misura: 83 km/h a Grancia e 87 km/h a Rancate.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

- *Giovanni Bernasconi, Capo Sezione protezione aria, acqua e suolo, tel. 091/ 814.37.50*
- *Mirco Moser, Ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili, tel. 091/ 814.37.38*