

## **Protocollo operativo per l'attivazione delle misure temporanee omogenee**

Le procedure di attivazione delle misure temporanee omogenee previste dall'Allegato I della D.G.R 42-5805 del 20 ottobre 2017:

- considerano solo due livelli di allerta, il primo corrispondente al semaforo «arancio», il secondo corrispondente al semaforo «rosso», in aggiunta alla situazione di nessuna allerta corrispondente al semaforo «verde»;
- prevedono l'attivazione del livello in base alla persistenza delle situazioni di inquinamento e non sul valore puntuale della concentrazione giornaliera; nel dettaglio dopo 4 di giorni consecutivi con concentrazioni di PM10 al di sopra del valore limite giornaliero si attiva il livello «arancio», mentre dopo dieci giorni consecutivi con concentrazioni di PM10 al di sopra del valore limite giornaliero si attiva il livello «rosso»;
- stabiliscono che i livelli vengono attivati sulla base dei dati misurati di qualità dell'aria, mentre i valori previsti vengono utilizzati esclusivamente per fornire maggiore dinamicità al protocollo;
- stabiliscono che il controllo delle situazioni di accumulo è effettuato in due giorni di controllo settimanale (il lunedì ed il giovedì).

Per ognuno dei comuni potenzialmente interessati dal protocollo operativo come individuati nell'Allegato II della DGR n. 14-1996 del 25 settembre 2020 e rappresentati graficamente nella successiva Figura 1, la valutazione dell'eventuale attivazione di uno dei livelli del protocollo (nel seguito definiti come livelli del semaforo) viene effettuata da ARPA Piemonte nei giorni stabiliti di controllo, ovvero il lunedì ed il giovedì, mediante un algoritmo che analizza, sulla base delle soglie adottate e descritte nell'Allegato I della D.G.R 42-5805, i dati di concentrazione di PM10 misurati fino al giorno precedente dalla «stazione di riferimento» associata al comune in esame, tenendo in conto anche i dati di concentrazione previsti sulla stessa stazione per il giorno in corso ed i due giorni successivi.

La stazione di riferimento può essere una stazione fisica o una stazione virtuale, ovvero derivante dall'aggregazione dei dati di più stazioni fisiche. Per ogni comune di applicazione la stazione di riferimento viene scelta tra le stazioni del Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA) dotate di un misuratore automatico di PM10 (ovvero le stazioni in grado di fornire un valore di concentrazione il giorno successivo a quello a cui la misura si riferisce) sulla base dei seguenti criteri:

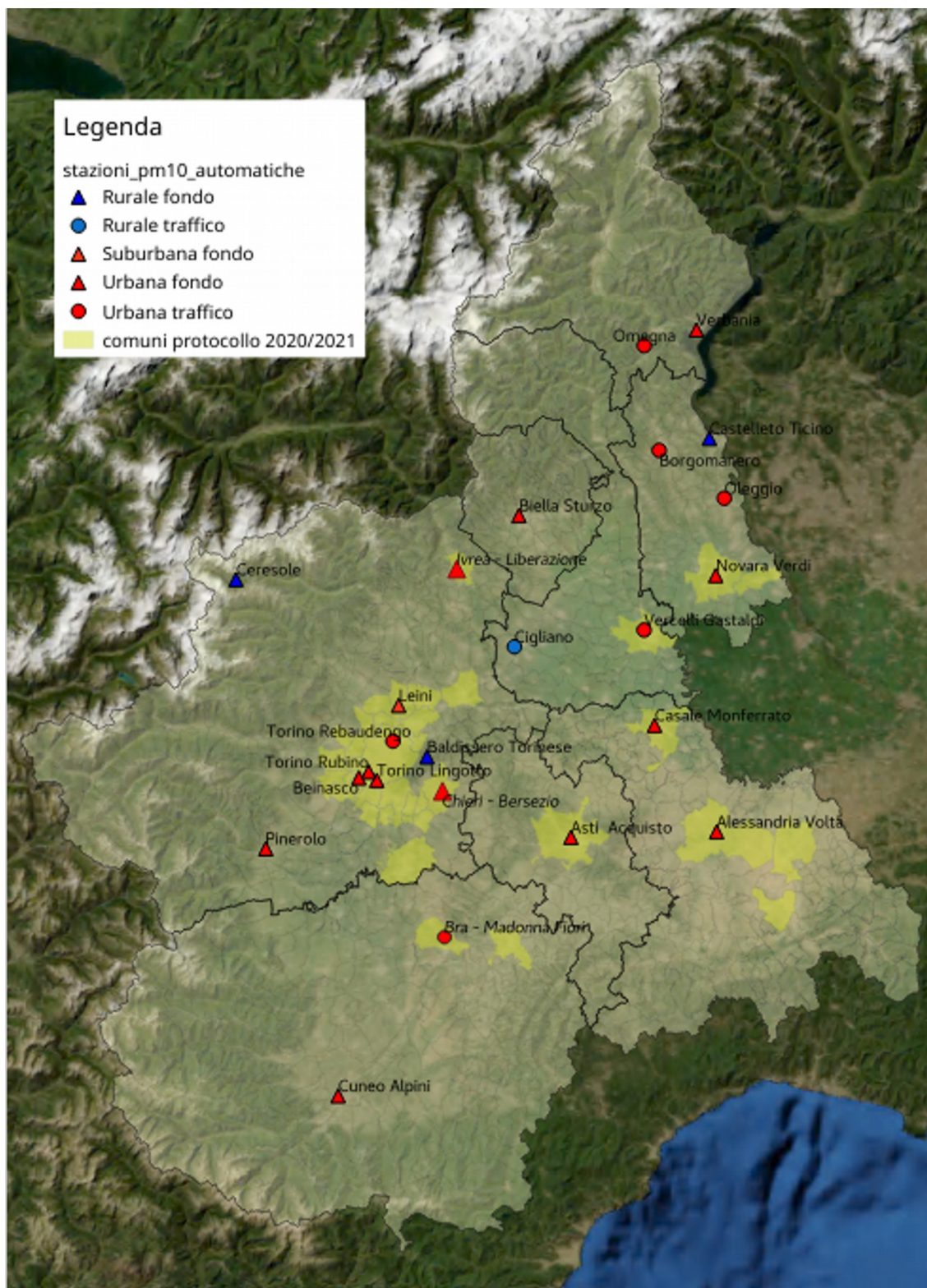
- la stazione di riferimento è la stazione con misuratore automatico presente nel territorio del comune;
- nel caso in cui nel territorio del comune siano presenti più stazioni con misuratore automatico, la stazione di riferimento è scelta come aggregazione dei dati delle singole stazioni, ponendosi in una situazione cautelativa ai fini dell'adozione del protocollo;
- nei comuni nei cui territori non è installata una stazione automatica ma è presente una stazione con campionatore gravimetrico, la stazione di riferimento è scelta analizzando le serie storiche dell'ultimo triennio delle stazioni automatiche in confronto con quelle della stazione con campionatore gravimetrico;
- per i comuni nei cui territori non sono installate stazioni di misura, la stazione di riferimento è scelta sulla base di criteri di vicinanza geografica e similarità territoriale ed emissiva (anche in relazione ai risultati di simulazioni modellistiche).

Nei casi in cui la stazione di riferimento sia una stazione fisica, è stata identificata, con gli stessi criteri, anche una stazione di riserva, da utilizzare in caso di temporanea indisponibilità della

stazione principale.

L'associazione tra i comuni individuati nell'Allegato II della DGR n. 14-1996 del 25 settembre 2020 e le stazioni di riferimento è riportata in Tabella 1.

**Figura 1.** Comuni individuati come interessati dall'applicazione del protocollo operativo (in giallo) e localizzazione delle stazioni con misuratore automatico di PM10



**Tabella 1.** Individuazione delle stazioni di riferimento per i comuni potenzialmente interessati

Pr	zona	Comune/Area	Stazione di riferimento
TO	IT0118	Torino	La media aritmetica tra i valori misurati dalle stazioni di: <b>Torino – Rebaudengo</b> <b>Torino - Lingotto</b> <b>Beinasco – Aldo Mei</b>  Stazione di riserva: <b>Torino -Rubino</b> (entra nel calcolo della media nel caso in cui una delle tre stazioni di riferimento sopra indicate non sia disponibile)
		Beinasco	
		Borgaro T.se	
		Collegno	
		Grugliasco	
		Moncalieri	
		Nichelino	
		Orbassano	
		Rivoli	
		San Mauro T.se	
		Settimo T.se	
Venaria Reale			
TO	IT0118	Caselle T.se	Stazione di riferimento: <b>Leinì - Grande Torino</b> Stazione di riserva: <b>Torino – Lingotto</b>
		Leinì	
		Mappano	
		Pianezza	
	Volpiano		
	IT0119	Chivasso	
TO	IT0120	Ivrea	Stazione di riferimento: <b>Ivrea - Liberazione</b> Stazione di riserva: <b>Leinì - Grande Torino</b>
TO	IT0118	Chieri	Stazione di riferimento: <b>Chieri - Bersezio</b> Stazione di riserva: <b>Torino – Lingotto</b>
TO	IT0119	Carmagnola	Stazione di riferimento: <b>Beinasco- Aldo Mei</b> Stazione di riserva: <b>Torino – Lingotto</b>
		Cambiano	
		La Loggia	
		Rivalta di Torino	
		Santena	
		Trofarello	
		Vinovo	

Pr	zona	Comune/Area	Stazione di riferimento
AL	IT0119	Alessandria	Stazione di riferimento: <b>Alessandria - Volta</b> Stazione di riserva: <b>Casale Monferrato - Castello</b>
		Casale Monferrato	Stazione di riferimento: <b>Casale Monferrato - Castello</b> Stazione di riserva: <b>Alessandria - Volta</b>
		Novi Ligure	Stazione di riferimento: <b>Alessandria - Volta</b> Stazione di riserva: <b>Casale Monferrato - Castello</b>
		Tortona	Stazione di riferimento: <b>Tortona - Carbone</b> Stazione di riserva: <b>Alessandria - Volta</b>
AT	IT0119	Asti	Stazione di riferimento: <b>Asti - D'Acquisto</b> Stazione di riserva: <b>Alessandria - Volta</b>
CN	IT0119	Bra	Stazione di riferimento: <b>Bra - Madonna dei Fiori</b> Stazione di riserva: <b>Asti - D'Acquisto</b>
	IT0120	Alba	
NO	IT0119	Novara	Stazione di riferimento: <b>Novara - Verdi</b> Stazione di riserva: <b>Vercelli - Gastaldi</b>
		Treccate	
VC	IT0119	Vercelli	Stazione di riferimento: <b>Vercelli - Gastaldi</b> Stazione di riserva: <b>Novara - Verdi</b>

L'attuazione del protocollo sarà supportata dalla realizzazione, da parte di Arpa Piemonte, di un servizio operativo che produrrà giornalmente (entro le ore 13, dal lunedì al venerdì) un report relativo al PM10 con lo stato della qualità dell'aria osservato nei dieci giorni precedenti e previsto per il giorno in corso ed i due giorni successivi nella stazione di riferimento per ciascuno dei comuni (o gruppi di comuni) coinvolti dal protocollo.

Il report, di cui un esempio è riportato in Figura 2, è pubblicato sul sito istituzionale dell'Agenzia al link:

["https://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/aria/aria/semaforo-qualita-dellaria-pm10"](https://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/aria/aria/semaforo-qualita-dellaria-pm10)

**Figura 2.** Report giornaliero sul PM10 a supporto del protocollo operativo. I valori osservati sono riportati in concentrazione media giornaliera, mentre i valori previsti sono classificati in quattro livelli (classe A: PM10 <= 50; classe B: PM10 > 50 e PM10 <= 75; classe C: PM10 > 75 e PM10 <=100; classe D: PM10 >100).

COMUNI		OSSERVAZIONI PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]										PREV. PM10 [classi]		
		17/02	18/02	19/02	20/02	21/02	22/02	23/02	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	01/03
TO	TORINO	86	64	26	45	36	31	20	23	21	27	A	A	A
TO	BEINASCO	86	64	26	45	36	31	20	23	21	27	A	A	A
TO	BORGARO TORINESE	86	64	26	45	36	31	20	23	21	27	A	A	A
TO	COLLEGNO	86	64	26	45	36	31	20	23	21	27	A	A	A
TO	GRUGLIASCO	86	64	26	45	36	31	20	23	21	27	A	A	A
TO	MONCALIERI	86	64	26	45	36	31	20	23	21	27	A	A	A
TO	NICHELINO	86	64	26	45	36	31	20	23	21	27	A	A	A

Nei giorni di controllo di lunedì e giovedì sui dati riportati nel report giornaliero viene applicato l'algoritmo di calcolo dei livelli del semaforo. Possono verificarsi i seguenti casi:

- Se il livello del semaforo del giorno di controllo è pari al livello verde:
  - nei quattro giorni precedenti si osservano quattro giorni consecutivi di superamento del valore limite giornaliero e le previsioni di concentrazione per il giorno in corso ed il giorno successivo sono almeno in un caso superiori al valore limite --> **si attiva fino al nuovo controllo il livello arancio del semaforo;**
  - nei quattro giorni precedenti si osservano quattro giorni consecutivi di superamento del valore limite giornaliero ma le previsioni di concentrazione per il giorno in corso ed il giorno successivo sono entrambe inferiori al valore limite --> **permane fino al nuovo controllo il livello verde del semaforo;**
  - nei dieci giorni precedenti si osservano dieci giorni consecutivi di superamento del valore limite giornaliero e le previsioni di concentrazione per il giorno in corso ed il giorno successivo sono almeno in un caso superiori al valore limite --> **si attiva fino al nuovo controllo il livello rosso del semaforo;**
  - nei dieci giorni precedenti si osservano dieci giorni consecutivi di superamento del valore limite giornaliero ma le previsioni di concentrazione per il giorno in corso ed il giorno successivo sono entrambe inferiori al valore limite --> **permane fino al nuovo controllo il livello verde del semaforo;**
  - non si verifica nessuna delle condizioni dei quattro punti precedenti --> **permane fino al nuovo controllo il livello verde del semaforo.**

- Se il livello del semaforo del giorno di controllo è pari al livello arancio:
  - nei dieci giorni precedenti si osservano dieci giorni consecutivi di superamento del valore limite giornaliero e le previsioni di concentrazione per il giorno in corso ed il giorno successivo sono almeno in un caso superiori al valore limite --> **si attiva fino al nuovo controllo il livello rosso del semaforo;**
  - nei dieci giorni precedenti si osservano dieci giorni consecutivi di superamento del valore limite giornaliero ma le previsioni di concentrazione per il giorno in corso ed il giorno successivo sono entrambe inferiori al valore limite --> **permane fino al nuovo controllo il livello arancio del semaforo;**
  - nei quattro giorni precedenti si osservano almeno due giorni consecutivi al di sotto del valore limite giornaliero --> **si rientra alla condizione di semaforo verde;**
  - nel giorno precedente si osserva una concentrazione media giornaliera al di sotto del valore limite e le previsioni di concentrazione per il giorno in corso ed il giorno successivo sono entrambe inferiori al valore limite --> **si rientra alla condizione di semaforo verde;**
  - non si verifica nessuna delle condizioni dei quattro punti precedenti --> **permane fino al nuovo controllo il livello arancio del semaforo.**
- Se il livello del semaforo del giorno di controllo è pari al livello rosso:
  - nei quattro giorni precedenti si osservano almeno due giorni consecutivi al di sotto del valore limite giornaliero --> **si rientra alla condizione di semaforo verde;**
  - nel giorno precedente si osserva una concentrazione media giornaliera al di sotto del valore limite e le previsioni di concentrazione per il giorno in corso ed il giorno successivo sono entrambe inferiori al valore limite --> **si rientra alla condizione di semaforo verde;**
  - non si verificano le condizioni di rientro dei due punti precedenti--> **permane fino al nuovo controllo il livello rosso del semaforo.**

Il livello del semaforo emesso in un determinato giorno di controllo (lunedì o giovedì) si attiva dal giorno seguente (ovvero martedì o venerdì) e rimane valido fino al giorno di controllo successivo (ovvero, rispettivamente, giovedì e lunedì). Se un giorno di controllo programmato cade in un giorno festivo, il controllo sullo stato di qualità dell'aria e l'emissione del nuovo livello del semaforo viene effettuato nel giorno feriale più prossimo.

A titolo di esempio di funzionamento dell'algoritmo, nella successiva Figura 3 è riportata l'applicazione del protocollo previsto dalla D.G.R 52-5805 al periodo 29 novembre – 23 dicembre 2016 per l'area comprendente il comune di Torino.

A partire dal giorno mercoledì 30 novembre la stazione di riferimento misura concentrazioni di PM10 superiori al limite giornaliero di 50 ug/m<sup>3</sup>. Nel giorno di controllo di lunedì 5 dicembre si contano quattro superamenti consecutivi del valore limite, nello stesso giorno anche le concentrazioni previste per il 5 ed il 6 di dicembre sono superiori al limite e pertanto viene emesso il livello arancio del semaforo che si attiva da martedì 6 dicembre. Al controllo di giovedì 8 dicembre viene confermato il livello arancio, con nove superamenti nei dieci giorni precedenti. Al controllo successivo di lunedì 12 dicembre si verificano le condizioni per l'attivazione del livello rosso del semaforo rosso (almeno dieci giorni consecutivi sopra il limite giornaliero) che diventa quindi attivo dal successivo martedì 13 dicembre e si mantiene in vigore fino a giovedì 22 dicembre, quando al controllo si osservano due giorni consecutivi al di sotto del limite giornaliero, il 20 ed il 21 dicembre, permettendo così il rientro al livello verde del semaforo a partire dal venerdì 23 dicembre.

**Figura 3.** Esempio di applicazione del protocollo DGR 42-5805 al comune di Torino per il periodo 29 novembre 2016 – 23 dicembre 2016.

			giorno di controllo			giorno di controllo	
<i>Data</i>	29/11/16	30/11/16	01/12/16	02/12/16	03/12/16	04/12/16	05/12/16
	mar	mer	gio	ven	sab	dom	lun
<i>Torino, stazione di riferimento [ug/m3]</i>	25	59	78	73	91	105	111
<i>Livello del semaforo</i>	verde	verde	verde	verde	verde	verde	verde
			giorno di controllo			giorno di controllo	
<i>Data</i>	06/12/16	07/12/16	08/12/16	09/12/16	10/12/16	11/12/16	12/12/16
	mar	mer	gio	ven	sab	dom	lun
<i>Torino, stazione di riferimento [ug/m3]</i>	92	100	87	99	107	101	83
<i>Livello del semaforo</i>	arancio	arancio	arancio	arancio	arancio	arancio	arancio
			giorno di controllo			giorno di controllo	
<i>Data</i>	13/12/16	14/12/16	15/12/16	16/12/16	17/12/16	18/12/16	19/12/16
	mar	mer	gio	ven	sab	dom	lun
<i>Torino, stazione di riferimento [ug/m3]</i>	72	69	80	77	93	91	54
<i>Livello del semaforo</i>	rosso	rosso	rosso	rosso	rosso	rosso	rosso
			giorno di controllo				
<i>Data</i>	20/12/16	21/12/16	22/12/16	23/12/16			
	mar	mer	gio	ven			
<i>Torino, stazione di riferimento [ug/m3]</i>	23	34	60				
<i>Livello del semaforo</i>	rosso	rosso	rosso	verde			