



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI
PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE
REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



Giunta Regionale Della Campania

50 06 00 Direzione Generale per la Difesa del Suolo e L'Ecosistema

50 06 04 - UOD Sviluppo Sostenibile, Acustica, qualità dell'aria e radiazioni- criticità ambientali in rapporto alla salute umana

ARPAC

UOC Monitoraggi e CEMEC

PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI
PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE
DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020

Allegato alla DGRC...N. ..del.....

Dicembre 2021



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



Sommario

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Presentazione | 3 |
| 2. | Terminologia | 3 |
| 3. | Premessa..... | 4 |
| 4. | Scopo e campo di applicazione della Procedura Operativa | 4 |
| 5. | Riferimenti normativi: D.Lgs. n.155/2010 e D.G.R. Campania n. 683/2014 | 5 |
| 6. | La Legge Regionale n. 36 del 03/08/2020 | 8 |
| 7. | Attività ARPAC di monitoraggio qualità aria e previsioni meteo-ambientali..... | 8 |
| 8. | Il monitoraggio del materiale particolato in Campania | 10 |
| 9. | Modalità di applicazione dell'articolo 2 della Legge Regionale n. 36/2020 | 17 |
| 10. | Compiti degli Enti preposti | 27 |
| 11. | Bibliografia | 30 |
| 12. | Appendice | 31 |



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



1. Presentazione

Scopo della Procedura Operativa Emergenze Polveri Sottili è quello di garantire l'applicazione omogenea e standard sull'intero territorio regionale dell'art. 2 della Legge della Regione Campania n. 36/2020.

I destinatari della procedura sono gli enti istituzionali preposti: Comuni, ARPAC, Giunta Regionale della Campania. Per ciascuno di essi sono definite attività e responsabilità.

Al fine di rendere il testo fruibile anche per il personale delle amministrazioni che non si occupano quotidianamente di qualità dell'aria sono riportati i riferimenti normativi nazionali e regionali, nonché una descrizione sintetica del monitoraggio ARPAC. Per la stesura del testo si è resa necessaria una preliminare valutazione degli scenari di numerosità dei superamenti di PM10 e della tempistica degli avvisi di inquinamento da PM10, elaborata a partire dai dati osservati e dalle previsioni meteo-ambientali effettuate dall'ARPAC-CEMEC.

2. Terminologia

- **Agglomerato:** zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente:
 - 1) Una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure;
 - 2) Una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per Km² superiore a 3.000 abitanti;
- **Aria ambiente:** l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal D. Lgs. 09/04/2008, n. 81;
- **Inquinante:** qualsiasi sostanza presente nell'aria ambiente che può avere effetti dannosi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso;
- **Inquinante primario:** inquinante immesso in atmosfera direttamente dalla sorgente;
- **Inquinante secondario:** inquinante che si forma in atmosfera in seguito a trasformazioni chimico-fisiche di altre sostanze;
- **Livello:** concentrazione nell'aria ambiente di un inquinante o deposizione di questo su una superficie in un dato periodo di tempo;
- **PM10:** il materiale particolato che penetra attraverso un ingresso dimensionale selettivo conforme al metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10 (norma UNI EN 12341:2014), con un'efficienza di penetrazione del 50% per materiale particolato di un diametro aerodinamico di 10 µm;
- **PM2,5:** il materiale particolato che penetra attraverso un ingresso dimensionale selettivo conforme al metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10 (norma UNI EN 12341:2014), con un'efficienza di penetrazione del 50% per materiale particolato di un diametro aerodinamico di 2,5 µm;



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



- Soglia di valutazione superiore: livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fissi possono essere combinate con misurazioni indicative o tecniche di modellizzazione e, per l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il benzo(a)pirene, livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fissi o indicative possono essere combinate con tecniche di modellizzazione;
- Soglia di valutazione inferiore: livello al di sotto del quale è previsto, anche in via esclusiva, l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva;
- Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D. Lgs. n. 155/2010, ai fini della valutazione della gestione della qualità dell'aria ambiente.

3. Premessa

Con la Legge Regionale n. 36 del 03/08/2020 “*Disposizioni urgenti in materia di qualità dell'aria*”, la Regione Campania ha disposto misure di rafforzamento per il rispetto degli obblighi europei (Direttiva Europea 2008/50/CE) relativi ai valori limite previsti dal D. Lgs. n. 155 del 13/08/2010 e ss.mm.ii., prevedendo, in particolare, all'articolo 2, l'adozione di precise iniziative da parte dei Comuni interessati, nel caso di superamenti del valore limite giornaliero per il materiale particolato PM10.

In attuazione di quanto previsto dal citato articolo, l'U.O.C. MOCE della Direzione Tecnica ARPAC ha inteso attivare alcuni prodotti e servizi informativi specifici che possano fornire ai comuni interessati le informazioni necessarie per la successiva applicazione delle misure previste dal disposto normativo regionale. Gli elaborati tecnici sono predisposti, pertanto, al fine di garantire un valido e fattivo supporto per i Sindaci delle aree interessate da superamenti del valore limite giornaliero del PM10.

4. Scopo e campo di applicazione della Procedura Operativa

Scopo della Procedura Operativa Emergenze Polveri Sottili è illustrare ai soggetti interessati gli strumenti e le procedure attivate da ARPAC per l'applicazione di quanto previsto dall'articolo 2 “*Competenze dei Comuni in caso di superamenti dei limiti del PM10*” della Legge Regionale della Campania n. 36 del 03/08/2020.

Altresì, con il presente documento, si intende rendere disponibili alle Amministrazioni dei Comuni campani le informazioni in merito alle criticità per l'ambiente e per la salute dovute all'inquinamento atmosferico, con particolare riguardo per il PM10, per il quale la Corte di Giustizia Europea con la recente Sentenza del 10 novembre 2020 (C-644/18) ha condannato l'Italia per aver violato in maniera sistematica e continuativa, tra il 2008 ed il 2017, i valori massimi di concentrazione di PM10 in aria ambiente in numerose zone della penisola, in alcuni casi con il superamento del numero massimo di superamenti giornalieri (pari a n. 35) ammessi dalla normativa nell'arco di un anno, in altri casi con il superamento



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



del valore soglia medio annuale previsto per detto parametro, pari a $40\mu\text{g}/\text{m}^3$, violando così l'obbligo sancito dal combinato disposto dell'articolo 13 e dell'allegato XI della Direttiva 2008/50/CE.

Inoltre, l'Italia è stata condannata per:

- non avere adottato, a partire dall'11 giugno 2010, misure appropriate per garantire il rispetto dei valori limite fissati per il PM10 nelle suddette zone, violando così l'articolo 23, comma 1, e l'allegato XV parte A, della predetta Direttiva;
- essere venuta meno all'obbligo, di cui all'articolo 23, comma 1, della citata Direttiva, di far sì che i piani per la qualità dell'aria prevedano misure appropriate affinché il superamento dei valori sia il più breve possibile.

La presente procedura operativa si applicano a tutte le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria afferenti alla rete regionale nonché alle stazioni di monitoraggio industriali, non di proprietà ARPAC, per le quali comunque l'Agenzia provvede alla validazione dei dati acquisiti su base giornaliera.

Non si applicano ai dati acquisiti dai laboratori mobili per campagne di monitoraggio della qualità dell'aria temporanee dovute a cause particolari e/o emergenziali (ad esempio incendi), né alle stazioni di misura della qualità dell'aria installate sul territorio regionale presso gli impianti STIR.

5. Riferimenti normativi: D.Lgs. n.155/2010 e D.G.R. Campania n. 683/2014

In Italia il monitoraggio della qualità dell'aria in siti fissi è disciplinato dal D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010, decreto di recepimento della Direttiva Europea n. 2008/50/CE del 21/05/2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, e dal successivo Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 26/01/2017, con il quale è stata recepita la Direttiva 2015/1480/UE.

I citati decreti definiscono, per ciascuno degli inquinanti considerati, valori limite e valori obiettivo, soglie di allarme e di informazione nonché metodi di riferimento da adottare per il monitoraggio della qualità dell'aria.

Ai sensi dell'articolo 3 del D.Lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii., il territorio nazionale deve essere suddiviso dalle Regioni e dalle Province autonome in zone ed in agglomerati da classificare per la valutazione della qualità dell'aria ambiente, nel rispetto dei criteri introdotti dall'Appendice I del medesimo decreto.

Inoltre, il D.Lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii.:

- a. all'articolo 4, prevede che le zone e gli agglomerati individuati all'esito della zonizzazione debbano essere classificati in funzione del raffronto tra i livelli di una serie di sostanze inquinanti e le soglie di valutazioni superiori (SVS) o inferiori (SVI) previste dall'Allegato II;
- b. all'articolo 8, disciplina la classificazione del territorio in relazione all'ozono.



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



Così come previsto dall'Appendice I del Decreto, il processo di zonizzazione consiste nella preliminare individuazione degli agglomerati e nella successiva ricognizione di altre zone.

Per gli inquinanti con prevalente o totale natura "secondaria" (quali PM10, PM2,5, ossidi di azoto ed ozono), la zonizzazione presuppone l'analisi delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, del carico emissivo e del grado di urbanizzazione del territorio, al fine di individuare le aree in cui uno o più di tali fattori siano predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti.

Le aree individuate devono essere successivamente accorpate, anche se non contigue, in zone contraddistinte dall'omogeneità delle caratteristiche predominanti.

Per il PM10, il PM2,5 e gli ossidi di azoto deve essere effettuata preferibilmente la stessa zonizzazione; per gli inquinanti "primari" (piombo, monossido di carbonio, ossidi di zolfo, benzo(a)pirene, benzene e metalli), la zonizzazione deve essere effettuata in funzione del carico emissivo.

Sulla base dei criteri definiti dalla norma, con la Delibera n. 683 del 23/12/2014, la Giunta Regionale della Campania ha approvato, con decorrenza dal 1 gennaio 2015, la nuova zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente secondo quanto disposto dall'art. 3, comma 4, del D.Lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii, unitamente alla nuova configurazione della rete regionale di monitoraggio, ai sensi dell'articolo 5, comma 6, del medesimo decreto.

In particolare, sono state individuate tre zone (Figura 1), così codificate:

- **IT1507 "Agglomerato Napoli-Caserta"**¹, che include la provincia di Napoli ed il tessuto urbano contiguo costituito da alcuni comuni della provincia di Caserta;
- **IT1508 "Zona Costiero-collinare"**, che comprende tutti i territori della regione posti a quota inferiore ai 600m s.l.m. ed è caratterizzata dalla presenza al suo interno dei tre maggiori centri urbani (Salerno, Benevento ed Avellino) nonché delle più importanti fonti di emissioni di inquinanti (reti viarie, porti, aeroporti, industrie, aree commerciali e residenziali, etc.) nonché da una certa variabilità meteo-climatica alla scala locale;
- **IT1509 "Zona Montuosa"**, che include tutti i territori della regione posti ad una quota superiore ai 600m s.l.m. ed è caratterizzata da un minore numero di abitanti e minore densità demografica, dall'assenza di emissioni inquinanti concentrate ed elevate. Dal punto di vista climatico include territori con clima temperato, caratterizzati da maggiori precipitazioni e da venti più intensi rispetto alla media regionale.

Le suddette aree sono il riferimento territoriale per la descrizione della rete e dei prodotti attesi; infatti, la suddivisione su base provinciale non ha rilevanza per la matrice ambientale "qualità dell'aria ambiente".

¹ Per la definizione di "Agglomerato" ai sensi del D.Lg. n. 155/2010 e ss.mm.ii., si rimanda al Paragrafo 2 "Terminologia" del presente documento.

Inoltre, una volta suddiviso il territorio regionale in zone e agglomerati, lo stesso è stato classificato ai fini della valutazione dell'aria ambiente, ai sensi del citato Allegato 2 del D.Lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii.²

In merito all'elenco dei Comuni e alla relativa zona in cui ricadono, si rimanda all'Allegato 3 della D.G.R. Campania n. 683 del 23/12/2014 disponibile al sito:

<http://www.regione.campania.it/regione/it/tematiche/aria/qualita-dell-aria?page=1>

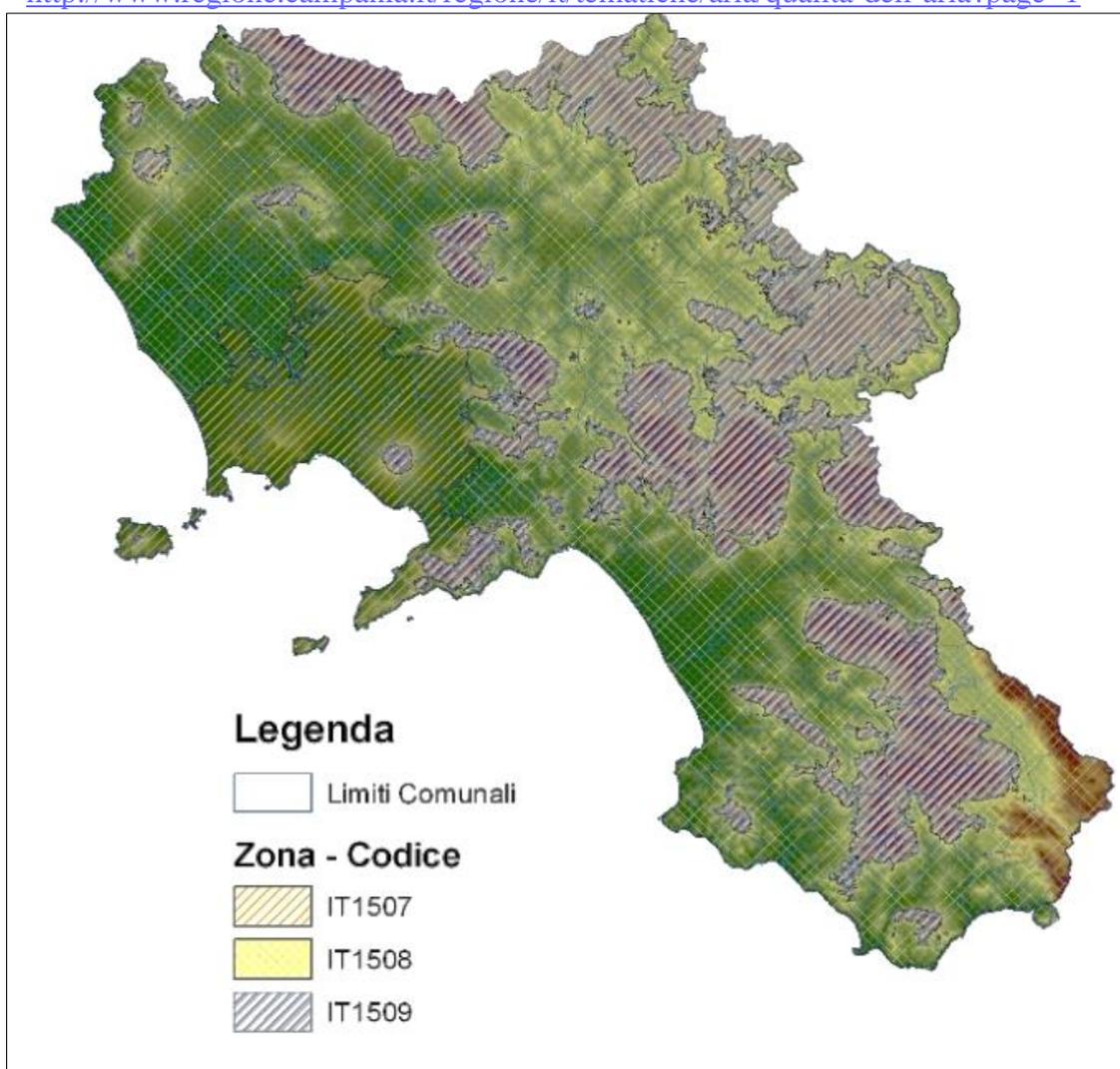


Figura 1 Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Campania ai sensi dell'art. 3, comma 4, del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.

² L'Allegato 2 del D.Lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii. riguarda la procedura di classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente, mediante l'analisi dei superamenti delle soglie di valutazione superiore e inferiore per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, particolato (PM10 e PM2,5), piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



6. La Legge Regionale n. 36 del 03/08/2020

Con la Legge Regionale n. 36 del 03/08/2020 “*Disposizioni urgenti in materia di qualità dell’aria*”, la Regione Campania ha inteso rafforzare le misure per il rispetto degli obblighi europei relativi ai valori limite previsti dal D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010 “*Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa*” e ss.mm.ii. con l’obiettivo di migliorare la qualità della vita e di salvaguardare l’ambiente e la salute pubblica.

In particolare, l’articolo 2 della predetta norma regionale, prevede che qualora l’ARPAC comunichi con apposito bollettino di qualità dell’aria e meteo ambientale, “[...] *valori misurati di PM10 superiori al limite giornaliero in oltre la metà delle stazioni di misura per ciascuna zona e di concomitanti avverse condizioni meteo ambientali che non favoriscono il rimescolamento delle polveri nell’aria, ovvero di avvenuto superamento del limite giornaliero di PM10, nel periodo dal 1 ottobre al 31 marzo di ogni anno, i sindaci dei Comuni delle aree interessate adottano anche con ordinanza, ai sensi dell’articolo 50 del D.Lgs. n. 267 del 18/08/2000 (Testo unico delle leggi sull’ordinamento degli enti locali), entro e non oltre il giorno feriale successivo alla comunicazione dell’ARPAC, le seguenti prescrizioni e iniziative [...]*”, soggette ad applicazioni di misure sanzionatorie nel caso di inottemperanza:

- a) Divieto, per qualsiasi tipologia di combustione all’aperto, anche per le deroghe consentite dall’articolo 182, comma 6 bis, del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e ss.mm.ii.;
- b) Divieto di utilizzare generatori con la classe di prestazione emissiva inferiore a 4 stelle;
- c) Divieto per tutti i veicoli di sostare con il motore acceso;
- d) Potenziamento dei controlli riguardo il rispetto del divieto di utilizzo degli impianti termici a biomassa legnosa, di combustioni all’aperto e di spandimento dei liquami.

7. Attività ARPAC di monitoraggio qualità aria e previsioni meteo-ambientali

La Legge Regionale n. 10/1998, art. 5 comma 2, ha previsto tra le attività di competenza dell’ARPAC lo svolgimento del “*coordinamento dei sistemi di rilevamento dell’inquinamento atmosferico*”. Pertanto l’Agenzia ha dato negli ultimi anni un forte impulso al monitoraggio della qualità dell’aria in Campania.

Lo sviluppo del monitoraggio, in accordo con il D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. e la D.G.R. n. 683/2014, ha fatto sì che dal 2014 ad oggi si sia passati da una rete regionale costituita da n. 20 stazioni di monitoraggio nei capoluoghi e circa n. 90 analizzatori, ad una rete regionale con n. 42 stazioni di monitoraggio (al momento n.41 in funzione), di cui n. 6 stazioni di monitoraggio non di proprietà ARPAC ed una rete aggiuntiva di monitoraggio



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



della qualità dell'aria presso gli impianti di trattamento rifiuti (prevalentemente STIR) costituita da n. 10 stazioni per un totale di n. 52 stazioni di monitoraggio e circa n. 290 analizzatori.

A queste vanno aggiunte ulteriori due stazioni di monitoraggio, non di proprietà ARPAC e non contemplate dalla D.G.R. Campania n. 683/2014 in quanto l'iter di installazione a seguito di VIA nazionale si è completato nel 2021, i cui dati vengono acquisiti, validati e pubblicati sul bollettino regionale e che, comunque, sono considerate in tutte le valutazioni della Procedura Operativa al fine di garantire la massima copertura territoriale.

I sistemi di monitoraggio regionali sono gestiti direttamente dall'ARPAC. Operativamente i dati acquisiti quotidianamente dalle stazioni di monitoraggio sono, nei giorni lavorativi, esaminati e validati dal personale preposto dell'Agenzia; le attività di manutenzione, affidate a ditte individuate tramite procedure di gara europea, sono controllate costantemente. I dati acquisiti sono diffusi al pubblico e agli enti preposti, sul sito istituzionale dell'Agenzia, mediante l'emissione di bollettini giornalieri relativi agli esiti del monitoraggio degli inquinanti comprese le polveri sottili. I bollettini costituiscono il riferimento ufficiale per i provvedimenti di tutela della popolazione dall'inquinamento, e sono diffusi sul sito istituzionale dell'ARPAC al seguente link

<https://www.arpacampania.it/web/guest/bollettini>

I bollettini della rete regionale sono trasmessi anche, tramite posta elettronica certificata, alle autorità competenti. Inoltre, sul sito istituzionale dell'Agenzia, vengono pubblicati i dati orari acquisiti *near real time* dalle stazioni di monitoraggio della rete regionale, i dati grezzi del giorno precedente unitamente ai contatori dei superamenti dei limiti di legge rilevati ed alle concentrazioni medie progressive misurate dall'inizio dell'anno al seguente link:

<https://www.arpacampania.it/rete-regionale>

Parallelamente alla diffusione dei dati di qualità dell'aria attraverso il bollettino giornaliero della rete regionale, l'Agenzia tramite il CEMEC- Centro Meteo Clima Campania elabora un bollettino giornaliero di previsioni delle condizioni meteo-ambientali che favoriscono l'inquinamento da polveri ed ozono. Il bollettino meteo-ambientale della qualità dell'aria è strutturato in modo da fornire una descrizione sinottica delle condizioni meteorologiche a livello regionale articolata su tre giorni, seguita dal dettaglio per ciascuno dei cinque capoluoghi di provincia, con l'aggiunta di una ulteriore zona denominata Conca Aversana-Acerrana-Nolana, che presenta condizioni microclimatiche più critiche in termini di rimescolamento e ricambio delle masse d'aria. Nelle sezioni dedicate al dettaglio delle sei zone individuate viene riportata la singola situazione previsionale di inquinamento da PM10 ed ozono sulla base delle specifiche condizioni meteo-climatiche. Il bollettino è diffuso sul sito www.cemec.arpacampania.it al seguente link

http://cemec.arpacampania.it/meteoambientecampania/php/aria_bollettini_campania.php



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



8. Il monitoraggio del materiale particolato in Campania

Nell'ambito delle attività di monitoraggio della qualità dell'aria, le concentrazioni di PM10 sono attualmente misurate su n. 41 stazioni della rete e quelle di PM2,5 su n. 35 stazioni (incluse le stazioni industriali non di proprietà ARPAC), a cui sono da aggiungere le misure di PM10 e PM2,5 effettuate da n. 9 delle stazioni di misura afferenti alla rete STIR. Inoltre, l'Agenzia è dotata di n. 14 campionatori di polveri sottili (PM10 e PM2,5) e di analizzatori di PM10 e PM2,5 su 5 laboratori mobili.

Di seguito si riporta un approfondimento sulle caratteristiche del materiale particolato, sui valori limite previsti dalla norma e sugli esiti delle attività di monitoraggio del PM10 svolte nel triennio 2017-2019.

8.1 Classificazione del materiale particolato

Il materiale particolato aerodisperso viene definito come una sospensione di particelle solide o liquide relativamente stabili nell'aria circostante (aerosol). Questa sospensione può essere formata da una varietà di particelle di diversa dimensione e composizione in funzione dell'origine (SNPA, 2020).

Sulla base dell'origine, è possibile distinguere il materiale particolato in:

1. *particolato primario*, ossia quelle particelle che sono emesse come tali direttamente in aria ambiente;
2. *particolato secondario*, che si forma a seguito di reazioni fisiche e chimiche che avvengono in aria ambiente.

Le principali sorgenti antropiche di particelle primarie sono: i processi di combustione negli impianti domestici di riscaldamento alimentati a biomassa legnosa, i prodotti di scarico dei veicoli dotati di motore a combustione interna ed i processi di combustione nell'industria (SNPA, 2020).

Le particelle nell'intervallo di diametro tra 0,01 e 100 μm sono quelle che rivestono un maggior interesse data la possibilità che vengano inalate. L'intervallo dimensionale compreso tra 0,01 e 0,1 μm viene definito come "modo ultrafine" o dei "nuclei di Aitken". Oltre ad essere prodotte ed emesse direttamente dalle sorgenti primarie, esse si formano in atmosfera per nucleazione omogenea di vapori soprasaturi (SO_2 , NH_3 , NO_x , e prodotti della combustione). Le particelle in questo intervallo sono numericamente prevalenti, sebbene contribuiscano in modo poco rilevante alla massa complessiva rilevabile in un campione d'aria. Le particelle comprese tra 0,1 e 2,5 μm sono note come "modo di accumulazione" o "fini". La loro formazione avviene per coagulo delle particelle ultrafini (UF) e attraverso i processi di conversione gas-particella, conosciuti anche come nucleazione eterogenea, oppure per condensazione di gas su particelle preesistenti nell'intervallo di accumulazione. Queste, unitamente alle particelle di maggiori dimensioni, contribuiscono alla gran parte della massa di particolato, sebbene numericamente rappresentino una quota minoritaria, rispetto alle particelle ultrafini (SNPA, 2020).



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



Le particelle nell'intervallo dimensionale 2,5 – 100 μm vengono dette “grossolane” (in inglese coarse) e vengono prodotte prevalentemente da processi meccanici (macinazione, erosione, risospensione meccanica, fenomeni di attrito nei trasporti su strada - quali usura dei freni, degli pneumatici e abrasione delle strade). Il loro contributo alla massa è variabile in dipendenza del prevalere dei meccanismi di formazione e diffusione di questa frazione rispetto alla frazione fine nella zona in esame, mentre il contributo al numero totale di particelle è minimo (SNPA, 2020).

In generale si può affermare che la distribuzione dimensionale e la composizione del materiale particolato è molto variabile in dipendenza di diversi fattori, che possono essere individuati principalmente nelle sorgenti locali e nella modulazione temporale della intensità di emissione, nella modalità con cui i parametri meteorologici influenzano l'accumulo e la reattività in atmosfera dei precursori del particolato secondario e delle particelle primarie, e negli eventi di intrusione a livello del suolo di particelle trasportate a media o lunga distanza sia di origine naturale che antropica (SNPA, 2020).

Con riferimento alla composizione, si possono individuare quattro classi di particolato: primario antropogenico, secondario, crostale e spray marino.

Il primario antropogenico è prevalentemente associato al modo ultrafine, ed è quantitativamente più rilevante nelle vicinanze delle sorgenti lineari (strade, autostrade); tuttavia quote non trascurabili di particelle primarie sono rinvenibili in tutti gli intervalli dimensionali. Ad esempio è stata evidenziata la presenza nella frazione “coarse” di numerosi composti contenenti elementi di transizione originati da fenomeni di attrito propri dei mezzi di trasporto, come ad esempio i residui particolati dei sistemi frenanti (Canepari et al, 2008). Molti costituenti del particolato ritenuti ad alta rilevanza tossicologica vengono emessi direttamente dalle diverse fonti antropiche, andando a costituire una parte importante del particolato, ad esempio: idrocarburi policiclici aromatici, cadmio, arsenico, nichel e loro composti.

Tra i costituenti del particolato primario antropogenico va ricordato il carbonio elementare; sebbene non esista una definizione univoca e condivisa, operativamente si può intendere per carbonio elementare la frazione del particolato carbonioso resistente all'ossidazione a temperatura inferiore a 400 °C, emesso direttamente nei processi di combustione incompleta. È stato evidenziato che circa il 70% della massa del particolato diesel è in forma di carbonio elementare. Il carbonio organico, ovvero la miscela di idrocarburi e composti ossigenati del carbonio che non resiste all'ossidazione, può invece essere sia di tipo primario che secondario, e di origine naturale o antropica (SNPA, 2020).

Il particolato secondario è associato prevalentemente al modo di accumulazione; quantitativamente è dominato da solfati e nitrati di ammonio, oltre che da composti del carbonio organico, originati da fenomeni di condensazione gas-particella o particella-particella (SNPA, 2020).

Il particolato “crostale” (sali di metalli alcalino terrosi, sali di ferro e alluminio, particelle di natura silicea) è per la maggior parte di origine naturale e associato alla frazione “coarse”; la sua presenza è dovuta al sollevamento dal suolo di materiale terrigeno o a



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



fenomeni di intrusione di materiale trasportato da lunga distanza (ad es.: incursioni di sabbie sahariane). In questa frazione si rilevano le quote più alte di sali di ferro (che può avere un ruolo fondamentale nei meccanismi di azione biologica del particolato inalato, poiché partecipa con azione catalitica alla formazione di radicali dell'ossigeno) (SNPA, 2020).

Il particolato di origine marina è ovviamente più rilevante nelle zone costiere sebbene possa essere trasportato a media-lunga distanza. La sua presenza è variabile notevolmente in dipendenza dei fattori meteo-climatici che ne favoriscono la dispersione dalla superficie del mare; generalmente è evidenziabile attraverso l'analisi chimica del particolato, prevalentemente nel modo di accumulazione, come sali di cloro e solfati di potassio e sodio (SNPA, 2020).

Nella frazione dimensionale 0,1-2,5 μm possono spesso essere presenti anche particelle di origine biologica, come spore fungine, batteri, lieviti, pollini e virus. Le particelle fini, in generale hanno tempi di residenza in atmosfera dell'ordine dei giorni e possono essere trasportate a lunga distanza (SNPA, 2020).

Gli indicatori utilizzati per la stima dell'esposizione al materiale particolato in aria ambiente sono:

- la concentrazione di massa del particolato inalabile (polveri totali sospese);
- la concentrazione di massa del particolato selezionato in base al diametro aerodinamico mediante teste selettive con taglio a 10 μm (PM10);
- la concentrazione di massa del particolato selezionato in base al diametro aerodinamico mediante teste selettive con taglio a 2,5 μm (PM2,5);
- la concentrazione in numero delle particelle totale o distribuita per intervalli dimensionali.

I primi tre parametri sono stati oggetto di normative nazionali e internazionali nell'ambito della valutazione della qualità dell'aria e dell'individuazione di misure atte a migliorarla. Ad oggi è prevista la valutazione della qualità dell'aria con riferimento alle frazioni PM10 e PM2,5 (SNPA, 2000).

La concentrazione in numero delle particelle è stata oggetto di studi recenti finalizzati a stimare gli effetti sulla salute associati all'esposizione al particolato, seguendo l'ipotesi che il numero di particelle inalate sia un surrogato migliore o complementare della massa nella valutazione di impatto sulla salute della popolazione esposta (e.g. Aalto et al, 2005; Belleudi et al, 2010).

8.2 Materiale particolato ed effetti sulla salute

Vari studi epidemiologici sugli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico da materiale particolato, hanno evidenziato associazioni tra le concentrazioni in massa del PM10 e un incremento sia di mortalità che di ricoveri ospedalieri per malattie cardiache e respiratorie nella popolazione generale. I soggetti ritenuti maggiormente esposti a tali effetti sono in particolare, gli anziani, i bambini, le persone con malattie cardiopolmonari croniche ed



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



affette da influenza o asma; su di essi si concentrano incrementi di mortalità e seri effetti patologici a seguito di esposizioni acute a breve termine. Ulteriori evidenze sono emerse considerando gli effetti sanitari a lungo termine conseguenti all'esposizione a basse concentrazioni di PM10. Tali effetti riguardano la mortalità ed altre patologie croniche come la bronchite e la riduzione della funzione polmonare (SNPA, 2020).

In numerosi studi (OMS, 2006) sono emerse significative, coerenti e condivise evidenze epidemiologiche e tossicologiche secondo cui è possibile associare all'esposizione al particolato fine diversi importanti effetti sulla salute e sulla mortalità della popolazione generale e di individui suscettibili. La nuova edizione del Position Paper sul materiale particolato, curato per conto della commissione europea dal CAFE Working Group (EC, 2004) raccomandava l'uso del PM2,5 come principale metrica per valutare l'esposizione della popolazione ed è stata la base scientifica su cui si è sviluppata la nuova legislazione (SNPA, 2020).

Nella revisione delle Linee Guida della Qualità dell'Aria per l'Europa (OMS, 2006), l'Organizzazione Mondiale della Sanità (di seguito OMS) ha prodotto delle stime numeriche di rischio per una serie di effetti sanitari associati ad un incremento di 10 µg/m³ della concentrazione media annuale per il PM10 ed il PM2,5. Nelle sue valutazioni l'OMS non stabilisce un valore al di sotto del quale non vi sia rischio, ma individua come limite inferiore per la media annuale il valore di 20 µg/m³ per il PM10 e di 10 µg/m³ per il PM2,5, che sono i livelli più bassi per i quali è stato osservato un incremento della mortalità totale, di quella per cause cardiopolmonari, e di quella per cancro del polmone, con una confidenza migliore del 95% (Pope et al, 2002). Anche l'incremento di tumore polmonare è stato associato recentemente all'inquinamento ambientale, ed in particolare alla frazione fine dell'aerosol: il materiale particolato outdoor è stato inserito dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) tra i cancerogeni di gruppo 1 (agenti sicuramente cancerogeni per l'uomo) (IARC, 2016).

Nelle recenti Linee guida "Global Air Quality Guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide", pubblicate nel settembre 2021, l'OMS ha indicato per il PM0 e per il PM2,5, rispettivamente, limiti di concentrazione media annuale di 15 µg/m³ e 5 µg/m³ sulla base dell'aggiornamento delle valutazioni epidemiologiche che hanno ulteriormente dimostrato la nocività delle polveri ultrafini anche in concentrazioni non elevate e anche alla luce della evoluzione delle tecnologie che permettono ormai combustioni controllate con bassissime emissioni di polveri sottili.

8.3 Valori limite di legge previsti per il PM10 ed il PM2,5

Il D.Lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii. attuativo delle Direttive UE individua nell'Allegato XI i seguenti valori limite per il PM10 e per il PM2,5:

Tabella 1: PM10 e PM2,5 - Valori limite ai sensi del D.Lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii.

| Inquinante | Periodo di mediazione | Valore limite D.Lgs.155/2010 |
|--------------|-----------------------|---|
| PM10 | 1 giorno | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile |
| PM10 | Anno civile | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PM2,5 | Anno civile | 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

In particolare, per il PM10, oltre ad un valore massimo per la media annua, è previsto un ulteriore valore soglia su base giornaliera, da non superare per più di 35 volte nel corso dell'anno.

Il superamento del valore limite medio giornaliero per il PM10 pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ presuppone, secondo quanto disposto dalla recente normativa regionale, l'adozione, da parte dei comuni interessati di specifiche misure finalizzate a contenere le concentrazioni di PM10, mediante il divieto di alcune pratiche/attività che incidono maggiormente sull'aumento del materiale particolato in aria ambiente. Dette misure di contenimento devono essere attuate anche nel caso di avvenuto superamento del numero massimo di superamenti giornalieri previsti nel corso dell'anno per il PM10.

8.4 Esiti del monitoraggio del PM10 in Campania negli anni 2017-2019

Considerato che la recente norma regionale subordina l'attuazione delle misure di contenimento da parte dei comuni anche ad una valutazione dei superamenti del valore limite giornaliero di PM10 all'interno di una stessa zona, al fine di avere maggiori informazioni sull'andamento di detti superamenti nelle zone IT1507, IT1508 ed IT1509, si è ritenuto utile procedere ad un'analisi dei dati rilevati per tale parametro, nel triennio 2017-2019, dalle stazioni di misura afferenti alla rete regionale e dalle stazioni di monitoraggio industriali (non di proprietà ARPAC), misurando per ogni mese del triennio il numero di giorni in cui erano stati registrati superamenti del limite giornaliero per più della metà delle stazioni di monitoraggio ricadenti in una stessa zona.

In particolare, l'analisi dei dati ha riguardato esclusivamente le zone IT1507 "Agglomerato Napoli- Caserta" e IT1508 "Zona costiero-collinare" per il triennio 2017-2019.

Non è stata presa in considerazione la zona IT1509 "Zona montuosa", in quanto l'unica stazione di monitoraggio provvista di analizzatore del materiale particolato è entrata in funzione nel corso dell'anno 2019 e, comunque, in detta annualità, non sono stati registrati superamenti del valore limite giornaliero per il PM10.

Nelle tabelle seguenti, per ciascuna delle due zone considerate, sono riportati per il triennio 2017-2019 il numero di giorni al mese in cui si sono verificati superamenti del valore limite giornaliero per il PM10 in oltre la metà delle stazioni di monitoraggio della rete (incluse le stazioni industriali), sia espressi in valore assoluto (Tabella 2a e Tabella 3a) sia come percentuale mensile (Tabella 2b e Tabella 3b).

Tabella 2a Esiti del monitoraggio del PM10 nel triennio 2017-2019 nella zona IT1507

| | ZONA IT1507 "Agglomerato Napoli-Caserta" | | |
|------------------|---|-------------|-------------|
| | N. giorni nel mese in cui si è verificato il superamento del limite giornaliero del PM10 per oltre la metà delle stazioni di monitoraggio ricadenti nella zona | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 |
| <i>Gennaio</i> | 3 | 7 | 4 |
| <i>Febbraio</i> | 3 | 3 | 7 |
| <i>Marzo</i> | 0 | 0 | 0 |
| <i>Aprile</i> | 0 | 5 | 4 |
| <i>Maggio</i> | 1 | 0 | 0 |
| <i>Giugno</i> | 0 | 0 | 6 |
| <i>Luglio</i> | 0 | 0 | 1 |
| <i>Agosto</i> | 0 | 0 | 1 |
| <i>Settembre</i> | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ottobre</i> | 5 | 1 | 0 |
| <i>Novembre</i> | 3 | 4 | 0 |
| <i>Dicembre</i> | 6 | 11 | 5 |

Tabella 2b Esiti del monitoraggio del PM10 nel triennio 2017-2019 nella zona IT1507

| | ZONA IT1507 "Agglomerato Napoli-Caserta" | | |
|------------------|--|-------------|-------------|
| | Percentuale mensile di giorni in cui si è verificato il superamento del limite giornaliero del PM10 per oltre la metà delle stazioni di monitoraggio ricadenti nella zona | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 |
| <i>Gennaio</i> | 10 | 23 | 13 |
| <i>Febbraio</i> | 11 | 11 | 25 |
| <i>Marzo</i> | 0 | 0 | 0 |
| <i>Aprile</i> | 0 | 17 | 13 |
| <i>Maggio</i> | 3 | 0 | 0 |
| <i>Giugno</i> | 0 | 0 | 20 |
| <i>Luglio</i> | 0 | 0 | 3 |
| <i>Agosto</i> | 0 | 0 | 3 |
| <i>Settembre</i> | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ottobre</i> | 16 | 3 | 0 |
| <i>Novembre</i> | 10 | 13 | 0 |
| <i>Dicembre</i> | 19 | 35 | 16 |

Tabella 3a Esiti del monitoraggio del PM10 nel triennio 2017-2019 nella zona IT1508

| | ZONA IT1508 "Zona costiero-collinare" | | |
|-----------|--|------|------|
| | N. giorni nel mese in cui si è verificato il superamento del limite giornaliero del PM10 per oltre la metà delle stazioni di monitoraggio ricadenti nella zona | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 |
| Gennaio | 2 | 2 | 1 |
| Febbraio | 2 | 0 | 6 |
| Marzo | 0 | 0 | 0 |
| Aprile | 1 | 2 | 4 |
| Maggio | 2 | 0 | 0 |
| Giugno | 0 | 0 | 3 |
| Luglio | 1 | 0 | 0 |
| Agosto | 0 | 0 | 0 |
| Settembre | 0 | 0 | 0 |
| Ottobre | 0 | 1 | 0 |
| Novembre | 2 | 0 | 0 |
| Dicembre | 2 | 2 | 1 |

Tabella 3b Esiti del monitoraggio del PM10 nel triennio 2017-2019 nella zona IT1508

| | ZONA IT1508 "Zona costiero-collinare" | | |
|-----------|---|------|------|
| | Percentuale mensile di giorni in cui si è verificato il superamento del limite giornaliero del PM10 per oltre la metà delle stazioni di monitoraggio ricadenti nella zona | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 |
| Gennaio | 6 | 6 | 3 |
| Febbraio | 7 | 0 | 21 |
| Marzo | 0 | 0 | 0 |
| Aprile | 3 | 7 | 13 |
| Maggio | 6 | 0 | 0 |
| Giugno | 0 | 0 | 10 |
| Luglio | 3 | 0 | 0 |
| Agosto | 0 | 0 | 0 |
| Settembre | 0 | 0 | 0 |
| Ottobre | 0 | 3 | 0 |
| Novembre | 7 | 0 | 0 |
| Dicembre | 6 | 6 | 3 |



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



Dall'elaborazione dei dati, si è osservato, per come prevedibile, che i mesi con una maggiore percentuale di giorni con superamenti del PM10 per oltre la metà delle stazioni di monitoraggio, sono quelli invernali (periodo ottobre-marzo) in cui l'utilizzo degli impianti di riscaldamento domestico unito a condizioni di scarso rimescolamento atmosferico, caratterizzate da alta pressione, calma di vento, inversioni termiche, ridotta altezza del Planet Boundary Layer (PBL), ossia della parte di troposfera influenzata direttamente dalla superficie terrestre, favoriscono l'accumulo degli inquinanti in aria ambiente, con conseguente superamento delle concentrazioni limite stabilite dalla normativa.

Tuttavia, si rilevano maggiori concentrazioni di PM10 su ampia scala geografica, anche nel periodo aprile-giugno, caratterizzato generalmente dal verificarsi di fenomeni di afflusso di polveri sahariane (cd. eventi sahariani), che determinano un incremento dei valori di PM10 in aria ambiente, che si traduce molto spesso nella registrazione, per tale parametro, di superamenti del valore soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ anche su più della metà delle stazioni di una stessa zona.

9. Modalità di applicazione dell'articolo 2 della Legge Regionale n. 36/2020

Stante la rilevanza che assume a livello europeo e nazionale l'inquinamento atmosferico ed in particolare le criticità correlate al PM10, la Regione Campania, mediante l'emanaione della Legge Regionale n. 36/2020 ed in particolare attraverso le disposizioni riportate all'articolo 2 della stessa, ha inteso inasprire il quadro normativo regionale, prevedendo l'adozione di misure di contenimento nel caso di superamenti giornalieri per detto parametro, non solo da parte dei Comuni in cui sono ubicate le stazioni di monitoraggio interessate dai superamenti ma anche da parte degli altri comuni che ricadono nella zona interessata dal superamento, che contribuiscono alla definizione del quadro emissivo ed allo stesso tempo rappresentano anche un bersaglio colpito da tali situazioni critiche.

L'articolo 2 della Legge Regionale n. 36/2020 subordina l'adozione delle misure indicate, da parte dei sindaci dei Comuni delle aree interessate, al verificarsi di una delle seguenti condizioni alternative, comunicate da ARPAC:

- **SITUAZIONE A:** valori misurati di PM10 superiori al limite giornaliero, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in oltre la metà delle stazioni di misura per ciascuna zona e di concomitanti avverse condizioni meteo ambientali che non favoriscono il rimescolamento delle polveri nell'aria, nel periodo dal 1 ottobre al 31 marzo di ogni anno;
- **SITUAZIONE B:** avvenuto superamento del limite giornaliero di PM10, ossia del numero massimo di superamenti giornalieri previsti per il PM10 per anno civile, pari a 35, nel periodo dal 1 ottobre al 31 marzo di ogni anno.

Di seguito si illustra in dettaglio ciascuna delle due situazioni.



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI
PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE
REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



9.1 La misura delle percentuali di superamento di PM10 in una zona e la valutazione meteo-ambientale (Situazione A)

9.1.1 Percentuali di superamento

La **SITUAZIONE A** si riferisce a fenomeni di inquinamento da materiale particolato che interessano ampie aree (nello specifico oltre la metà delle stazioni di misura per ciascuna zona) e caratterizzati da condizioni meteorologiche sfavorevoli al rimescolamento, tali da richiedere **l'adozione di misure di contenimento, dal 31 ottobre al 1 marzo di ogni anno, da parte di tutti i comuni ricadenti all'interno della zona (per come individuata dalla citata DGR n. 683/2014) interessata da superamenti giornalieri del PM10.**

Affinché si verifichi la **SITUAZIONE A**, si prevede la sussistenza delle seguenti due condizioni contemporaneamente:

1. valori misurati di PM10 superiori al limite giornaliero in oltre la metà delle stazioni di misura per ciascuna zona;
2. concomitanti avverse condizioni meteo-ambientali che non favoriscono il rimescolamento delle polveri nell'aria.

In merito alla verifica della sussistenza della condizione n. 1, per la valutazione del numero di stazioni della zona con superamento del valore medio giornaliero per il PM10, si userà la seguente formula:

$$P_{Staz.SupPM10IT150X} (\%) = \frac{N_{Staz.SupPM10_{150X}}}{N_{Staz.ValPM10_{150X}}} * 100$$

Dove:

P_{Staz.SupPM10IT150X}: percentuale di stazioni di monitoraggio della zona con superamento del valore medio giornaliero per il PM10

N. Staz.SupPM10_{IT150X}: numero di stazioni di monitoraggio della zona con superamento del valore medio giornaliero validato per il PM10

N. Staz.ValPM10_{IT150X}: numero di stazioni di monitoraggio della zona con media giornaliera validata di PM10

Come evidenziato nella formula, la percentuale viene calcolata in relazione al **numero di stazioni di misura con dato giornaliero validato per il PM10**, incluse quelle stazioni della rete nelle quali l'analizzatore di PM10 è stato installato come strumento aggiuntivo rispetto alla configurazione prevista dalla D.G.R. n. 683/2014.



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



Pertanto, sono escluse dalla formula di calcolo:

- le stazioni della zona sprovviste di analizzatore PM10;
- le stazioni con dato PM10 non pervenuto nella giornata;
- le stazioni con valore giornaliero del PM10 non valido.

L'approccio adottato è quello più cautelativo, in quanto includere le predette stazioni di monitoraggio nel calcolo avrebbe comportato un costante decremento della percentuale misurata, con l'eventuale possibile mancato raggiungimento del valore soglia del 50% e la conseguenziale mancata sussistenza, anche in situazioni di particolare criticità dell'aria ambiente, del verificarsi della *condizione n. 1* per l'applicazione delle misure di contenimento. La predetta valutazione da parte di ARPAC sarà effettuata a valle delle operazioni di validazione giornaliera dei dati di qualità dell'aria acquisiti dalle stazioni di monitoraggio della rete regionale.

Per quanto riguarda gli interventi da parte dei sindaci dei comuni interessati, è raccomandabile, in ottemperanza al principio di precauzione, che le misure adottate siano sempre applicate all'intero territorio comunale.

9.1.2 Valutazioni meteoambientali

La valutazione delle condizioni meteo-ambientali (condizione n. 2) sarà eseguita secondo il seguente approccio.

In tutti i giorni feriali il CEMEC (Centro Meteo Clima Campania) dell'ARPAC elabora il bollettino di previsioni meteoambientali a 3 giorni. Il bollettino meteoambientale, pubblicato quotidianamente ha come obiettivo la stima previsionale dell'andamento dei contaminanti, nello specifico il PM10, le cui variazioni risultano strettamente correlate all'evoluzione meteorologica sia a larga scala che a scala locale. Si compone di una parte sinottica generale su scala regionale articolata su tre giorni, incentrata sui seguenti parametri meteorologici e relativa ripercussione sulle concentrazioni degli inquinanti:

- Campo di pressione al suolo
- Grado di rimescolamento e ricambio delle masse d'aria
- Stato del cielo
- Eventuale presenza di precipitazioni
- Intensità e direzione dei venti al suolo
- Trend relativo alle concentrazioni di PM10 e OZONO (O3).

Partendo dalla sinottica generale a scala regionale, corredata di cartina su scala nazionale indicante i geopotenziali a 500hpa e temperatura a 850hpa prodotte dal CEMEC, si procede ad analizzare ed individuare l'andamento previsionale dei parametri meteorologici e di qualità dell'aria su scala locale, ovvero per ogni singolo capoluogo campano e per l'area relativa alla conca acerrana-aversana-nolana. Nello specifico per ognuna delle sei aree di riferimento (Napoli, Conca acerrana-aversana -nolana, Caserta, Benevento, Avellino, Salerno) è indicato, per il giorno corrente e le successive 48 ore quanto segue:



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



- Grado di rimescolamento e ricambio delle masse d'aria
 - Intensità e direzione dei venti al suolo
 - Temperature massime e minime
 - Eventuale presenza e intensità delle precipitazioni
 - Emissioni giornaliere
 - Trend delle concentrazioni di PM10 e OZONO (O3) con cartine indicanti le classi di concentrazione.
- La classe attribuita al PM10, di cui è elaborata la previsione, è un valore mediato su 24 ore, come previsto dalla normativa vigente. Di seguito si riporta la suddivisione in classi:

Polveri sottili (PM10):

- valori PM10 < 10 µg/m³ = concentrazioni molto basse colore azzurro
- valori PM10 tra 10 e 25 µg/m³ = concentrazioni basse colore verde
- valori PM10 tra 25 e 50 µg/m³ = concentrazioni intermedie colore giallo
- valori PM10 tra 50 e 75 µg/m³ = concentrazioni elevate colore rosso
- valori PM10 > 75 µg/m³ = concentrazioni molto elevate colore viola

In dettaglio l'approccio metodologico per la redazione del bollettino prevede l'analisi di tutti i parametri meteoambientali elencati alle varie scale spaziali e si articola nei seguenti passaggi procedurali:

1) Controllo e verifica dei parametri meteorologici relativi al giorno precedente: sono riportati nell'ultimo bollettino pubblicato (campo pressione, stato del cielo, rimescolamento e ricambio delle masse d'aria, eventuali precipitazioni, intensità e direzione dei venti, temperatura massima e minima registrate). Il controllo avviene tramite i grafici e dati archiviati h24 dalle stazioni meteorologiche afferenti alla rete regionale di qualità dell'aria, nonché da ulteriori reti presenti sul territorio regionale: Centro Funzionale della Protezione Civile regionale, rete Agrometeo, rete Aeronautica Militare. Un ulteriore apporto è reso dalle stazioni meteorologiche della rete di Campanialive.

2) Controllo e verifica dei parametri qualità dell'aria relativi al giorno precedente: sono riportati nell'ultimo bollettino pubblicato e si riferiscono all'andamento delle concentrazioni di PM10. Il controllo avviene tramite i dati della rete di stazioni dell'ARPAC consultabili sul sito www.arpacampania.it.

3) Osservazioni meteorologiche da nowcasting: per valutare l'evoluzione meteorologica attesa su scala regionale tramite la situazione in corso su ampia scala spaziale sia europea che nazionale attraverso la consultazione di contributi forniti dal Meteosat, Piattaforma Radar della Protezione Civile e dall'analisi del campo barico. Tali mappe offrono un'istantanea circa l'andamento delle masse d'aria, dei sistemi nuvolosi e delle precipitazioni in corso.

4) Osservazioni dei parametri qualità dell'aria da nowcasting: è fondamentale osservare i dati orari giornalieri relativi alle concentrazioni di PM10 rilevati dalle stazioni dell'ARPAC sia per il calcolo del valore mediato giornalieri di Pm10.

5) Previsione parametri meteorologici fino a 48 ore: individuata la situazione sinottica in fase di nowcasting, si procede alla stima per il giorno in corso e previsione per le 48 ore successive. Per la fase previsionale si utilizzano gli output sia dei modelli meteorologici globali, a minore risoluzione spaziale, e sia dei modelli ad area locale (LAM) con risoluzione ben più elevata, indispensabili per poter elaborare una previsione a breve termine sia scala regionale che locale.

Le mappe più utili ai fini previsionali sia globali che locali sono le seguenti:



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



- Geopotenziale a 500hpa e pressione al suolo - cartine fondamentali per l'analisi sinottica sia in quota a circa 5500 mt e sia a livello del suolo, ovvero la circolazione delle masse d'aria, nonché la disposizione delle alte e basse pressioni.
 - Temperature a 850hpa – cartine indicanti la distribuzione delle isoterme ad un'altezza di circa 1450 mt e che quindi rivestono molta importanza per valutare l'entità delle avvezioni calde e fredde.
 - Temperature 925/950 hpa – cartine indicanti la distribuzione delle temperature ad un'altezza di circa 700 e 500 mt. Sono fondamentali soprattutto per stimare l'altezza del limite delle neviccate, ma è importante consultarle anche nell'ordinario per comprendere al meglio il gradiente termico verticale lungo la colonna da 0 a 1500 mt.
 - Temperature a 2 metri: cartine indicanti la distribuzione delle temperature ad un'altezza di 2 mt dal suolo. Insieme alle cartine a 850hpa e 925/950hpa sono necessarie per un'analisi completa del gradiente termico verticale lungo la colonna d'aria da 0 a 1500 mt ai fini delle inversioni termiche.
 - Precipitazioni 1/3/6/12/24 ore: cartine indicanti la distribuzione spaziale e temporale delle precipitazioni, l'intensità delle stesse, nonché una stima dei mm previsti ogni 3/6/12/24 ore.
 - Vento a 10 mt (media e raffica): cartine indicanti la direzione, l'intensità media e di raffica del vento a 10 mt e quindi a livello del suolo.
 - Umidità relativa a 2 mt: cartine indicanti i valori di umidità relativa ad un'altezza di 2 metri dal suolo, molto utili per capire la tipologia delle masse d'aria, nonché l'eventuale presenza di precipitazioni o di inversioni termiche al suolo o di nebbie.
 - Umidità e vento a 500/850/925hpa: cartine indicanti i valori di umidità e la direzione ed intensità del vento a 5500 mt, 1450 mt e 700 mt.
 - Nuvolosità/copertura nuvolosa: cartine indicanti la distribuzione della nuvolosità nonché l'altezza delle nubi e conseguenzialmente la tipologia delle stesse.
- 6) Previsione parametri qualità dell'aria fino a 72 ore, stimato l'andamento delle concentrazioni di PM10 in real-time, si procede alla stima per la giornata in corso e previsione per le 48 ore successive. A tal fine si esaminano e interpretano gli output modellistici inerenti le concentrazioni di PM10. Per la previsione relativa alle concentrazioni di PM10 si fa riferimento ai modelli forniti dal CEMEC ARPAC, di seguito il link:

http://cemec.arpacampania.it/meteoambientecampania/php/aria_mappe_campania_pm10.php
ma anche a modelli disponibili su altri portali, quali Copernicus, CCMMA.

Per poter elaborare una corretta previsione sulle concentrazioni di PM10 è fondamentale consultare anche le mappe modellistiche relative al DUST (polvere di origine naturale), soprattutto quando si presenta una configurazione sinottica favorevole all'afflusso di masse d'aria calde provenienti dall'entroterra nord-africano, ovvero da aree continentali aride diverse, ad es. i litorali del Mar Caspio. Il contributo di polveri di origine naturale innalza infatti le concentrazioni di PM10.

In caso di previsione di elevate concentrazioni di PM10 si procede ad un confronto sulla situazione sinottica con altri soggetti istituzionali operanti nel campo della Meteorologia quali Italia Meteo, Centro Funzionale Decentrato di Protezione Civile della Campania, Dipartimenti universitari con Cattedre di Meteorologia, CMCC.



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI
PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE
REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



9.2 La valutazione dei superamenti di PM10 (Situazione B)

La SITUAZIONE B si applica, anch'essa al periodo 1 ottobre - 31 marzo di ogni anno, al verificarsi del superamento del numero massimo di superamenti del limite giornaliero di PM10 ammesso per anno civile, pari a 35 volte.

Nel caso in cui in detto periodo dovesse verificarsi per una stazione di monitoraggio il raggiungimento di oltre 35 superamenti del valore limite medio giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto per il PM10, i sindaci dei Comuni ricadenti nelle aree interessate da detto sfioramento, dovranno adottare le misure di cui all'art. 2 della Legge Regionale n. 36/2020.

Al riguardo, al fine dell'adozione delle misure di contenimento, si individuano le seguenti aree:

1. Area vasta di Avellino (include il comune di Avellino ed i seguenti altri 14 comuni circostanti: Mercogliano, Atripalda, Ospedaletto d'Alpinolo, Summonte, Capriglia Irpina, Grottolella, Montefredane, Manocalzati, Monteforte Irpino, Aiello del Sabato, Cesinali, Prata di Principato Ultra, Pratola Serra, Contrada);
2. Conca aversana-nolana acerrana (include i seguenti Comuni: Gricignano di Aversa, Cesa, Carinaro, Succivo, Teverola, Casandrino, Aversa, Frattamaggiore, Casalnuovo di Napoli, Casamarciano, Pomigliano d'Arco, Casoria, Volla, Cardito, Orta di Atella, Castello di Cisterna, Cercola, Cicciano, Cimitile, Comiziano, Crispano, San Paolo Belsito, Sant'Arpino, Grumo Nevano, Acerra, San Vitaliano, Afragola, Saviano, Scisciano, Mariglianella, Arzano, Marigliano, Brusciiano, Caivano, Tufino, Camposano, Nola);
3. Comune di Benevento;
4. Comune di Salerno;
5. Comune di Napoli;
6. Comune di Caserta.

Per dare un quadro unitario si riporta un prospetto di sintesi con entrambe le situazioni:

| | Situazione A | Situazione B |
|--|--|---|
| <i>Periodo di applicazione</i> | Dal 1 gennaio al 31 marzo Dal 1 ottobre al 31 dicembre | Dal 1 gennaio al 31 marzo Dal 1 ottobre al 31 dicembre |
| <i>Condizioni per l'attuazione</i> | 1. valori medi giornalieri di PM10 superiori al limite giornaliero (pari a 50 µg/m ³) in oltre la metà delle stazioni di misura per ciascuna zona; 2. concomitanti avverse condizioni meteo-ambientali che non favoriscono il rimescolamento delle polveri nell'aria. | 1. Avvenuto superamento del limite annuale di n. 35 superamenti per il PM10 in una qualsiasi stazione dell'area interessata. |
| <i>Soggetti attuatori delle misure di contenimento di cui all'art. 2 della L.R. n. 36/2020</i> | Tutti i comuni ricadenti nella zona (IT1507, IT1508, IT1509) interessata dai superamenti. | Tutti i comuni ricadenti nell'area interessata dall'avvenuto superamento del limite annuale di 35 superamenti per il PM10 in una qualsiasi stazione, come di seguito indicate: a. Area vasta di Avellino; b. Conca aversana-nolana acerrana c. Comune di Benevento; d. Comune di Salerno; e. Comune di Napoli; f. Comune di Caserta. g. Singolo comune non incluso nelle aree a-f. |

9.3 Pubblicazione e divulgazione dei dati mediante bollettini giornalieri

Una volta valutati i superamenti del PM10 in ciascuna zona e le condizioni meteo-ambientali, si procederà all'elaborazione del consueto bollettino giornaliero, con le seguenti informazioni:

- per ogni stazione di monitoraggio della zona, i dati acquisiti quotidianamente dalle stazioni di monitoraggio, incluso il dato medio giornaliero di PM10 misurato ed il numero di superamenti del valore limite di 50µg/m³ osservati dall'inizio dell'anno;
- i riferimenti normativi nazionali e regionali.

PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI
PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE
REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020

Al fine di agevolare l'individuazione dei superamenti giornalieri di PM10, le celle riportanti i valori di PM10 superiori al valore limite di 50µg/m³ saranno evidenziate con sfondo rosso. Inoltre, al fine di consentire la verifica dell'applicabilità di quanto previsto nella SITUAZIONE A, nel caso in cui oltre la metà delle stazioni di misura per ciascuna zona (calcolata come da precedente formula), presentino il superamento del valore medio giornaliero del PM10, la colonna con i valori del PM10 sarà evidenziata con bordo rosso, come di seguito evidenziato:

Per quanto riguarda la SITUAZIONE B il superamento del limite di 35 giorni con valore del PM10 superiore a 50 ug/mc sarà segnalato da una evidenziazione in grigio del numero riportato in grassetto rosso

Rete Regionale Monitoraggio Qualità Aria - AGGLOMERATO NAPOLI - CASERTA (ZONA IT1507)
PROSPETTO DI SINTESI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE RILEVATI, DALLE ORE 00:01 ALLE ORE 24:00 DEL 26-02-2021

| POSTAZIONI | NO2 | | | | CO mob | | | | PM10 | | | | PM2.5 | | | | O3 | | | | BENZENE | | | | SO2 | | | |
|--------------------------------|------------|-----|--------------|----------|------------|-----|--------------|----------|--------------|-------------|--------------|----------|------------|-----|--------------|----------|------------|-----|--------------|----------|------------|-----|--------------|----------|------------|-----|--------------|----------|
| | max orario | ora | media giorno | ore sup. | max orario | ora | media giorno | ore sup. | media giorno | giorni sup. | media giorno | ore sup. | max orario | ora | media giorno | ore sup. | max orario | ora | media giorno | ore sup. | max orario | ora | media giorno | ore sup. | max orario | ora | media giorno | ore sup. |
| Caserta CE51 Ist. Manzoni | 71 | 14 | 39 | 0 | * | * | * | * | 75 | 3 | 55 | 90 | 17 | 33 | 0 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Caserta CE52 Sc. De Amicis | 79 | 14 | 42 | 0 | 1,2 | 0,9 | 0 | 90 | 7 | 52 | * | * | * | * | 3,7 | 1 | 2,5 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Maddaloni CE54 Sc. Settembrini | 61 | 14 | 42 | 0 | * | * | * | 81 | 9 | 58 | 57 | 17 | 20 | 0 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Napoli NA01 Oss. Astronomico | 86 | 22 | 43 | 0 | 1,1 | 0,7 | 0 | 74 | 5 | 37 | 57 | 16 | 27 | 0 | 7,7 | 22 | 3,8 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Napoli NA02 Osp. Santobono | 92 | 1 | 52 | 0 | * | * | * | 76 | 5 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Napoli NA06 Museo Nazionale | 90 | 22 | 62 | 0 | 2,0 | 1,3 | 0 | 75 | 6 | 51 | * | * | * | * | 5,7 | 1 | 2,6 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Napoli NA07 Ferrovia ° | 84 | 11 | 56 | 0 | 1,6 | 1,1 | 0 | 72 | 13 | 45 | * | * | * | * | 3,0 | 1 | 1,3 | 5,6 | 11 | 2,2 | 0 | * | * | * | * | * | * | |
| Napoli NA08 Osp. N. Pellegrini | 88 | 12 | 54 | 0 | * | * | * | nv | 4 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Napoli NA09 Via Argine | 98 | 21 | 50 | 0 | 1,4 | 1,1 | 0 | 76 | 15 | 47 | * | * | * | * | 0,8 | 13 | 0,4 | 8,2 | 10 | 6,2 | 0 | * | * | * | * | * | * | |
| Napoli Parco Virgiliano | 90 | 1 | 21 | 0 | 0,4 | 0,3 | 0 | 75 | 6 | 31 | 102 | 16 | 66 | 0 | 2,5 | 2 | 1,4 | 2,5 | 1 | 1,6 | 0 | * | * | * | * | * | * | |
| Napoli Via Epomeo °° | 28 | 24 | 13 | 0 | 0,6 | 0,2 | 0 | 88 | 6 | 63 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Acerra Zona Industriale | np | - | np | 0 | np | np | 0 | np | 4 | np | * | * | * | * | np | - | np | np | - | np | 0 | * | * | * | * | * | * | |
| Acerra Scuola Caporale | 78 | 13 | 51 | 0 | 1,4 | 1,0 | 0 | 88 | 24 | 59 | * | * | * | * | 8,0 | 23 | 4,2 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Aversa Scuola Cirillo ° | 79 | 21 | 34 | 0 | 1,2 | nv | 0 | 82 | 23 | 36 | * | * | * | * | 3,3 | 21 | 1,7 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Casoria Scuola Palizzi | 91 | 21 | 49 | 0 | * | * | * | 105 | 24 | 46 | 82 | 14 | 36 | 0 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Marcianise Regi Lagni °° | np | - | np | 0 | * | * | * | np | 0 | np | - | np | 0 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Pomigliano d'Arco Area Asi | 65 | 22 | 41 | 0 | 1,2 | 0,9 | 0 | nv | 17 | nv | * | * | * | * | 4,0 | 3 | nv | 3,0 | 8 | 1,6 | 0 | * | * | * | * | * | * | |
| Portici Parco Reggia | 65 | 21 | 31 | 0 | * | * | * | 92 | 8 | 50 | 97 | 16 | 46 | 0 | 3,8 | 9 | 1,7 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Pozzuoli Zona Villa Avellino | 43 | 23 | 21 | 0 | * | * | * | nv | 5 | nv | 92 | 17 | 68 | 0 | * | * | * | 2,6 | 19 | 1,2 | 0 | * | * | * | * | * | * | |
| S. Vitiliano Scuola Marconi | 108 | 21 | 60 | 0 | * | * | * | 127 | 36 | 33 | 89 | 15 | 25 | 0 | 6,6 | 23 | 2,7 | 3,9 | 22 | 1,4 | 0 | * | * | * | * | * | * | |
| Teverola Via San Lorenzo °° | np | - | np | 0 | np | np | 0 | np | 0 | * | * | * | * | * | * | * | * | np | - | np | 0 | * | * | * | * | * | * | |
| Torre Annunziata Sc. Pascoli | 96 | 20 | 48 | 0 | * | * | * | * | * | * | 77 | 17 | 27 | 0 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Volla Via Filichitto °° | 68 | 12 | 37 | 0 | 1,5 | 0,9 | 0 | 97 | 20 | 72 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |

IL MONITORAGGIO E I CRITERI DI VALUTAZIONE SONO DEFINITI DAL D.LGS. 155/2010 e s.m.i. E DALLA D.G.R.C. 683/2014

LEGENDA
 °: analizzatore non previsto dalla DGRG 683/2014
 m: analizzatore in manutenzione
 nv: dati non validabili
 np: dati non pervenuti
 °°: stazione con analizzatori aggiuntivi rispetto alla DGRG 683/2014
 °: stazione di proprietà di TIRENOPOWER (art. 5 D.LGS. 155/2010)
 °°: stazione gestita da SET (art. 5 D.LGS. 155/2010)

Intervallo di valutazione

| | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|--|
| NO ₂ | Biossido di azoto | µg/m ³ | massima media oraria | Il valore orario di 200 µg/m ³ non può essere superato più di 18 volte nell'arco dell'anno |
| CO | Monossido di carbonio | mg/m ³ | massima media oraria | Il valore massimo della media mobile calcolata sulle 8 ore non può superare i 10 mg/m ³ |
| PM ₁₀ | Polveri sosp. d-10µm | µg/m ³ | media giornaliera | Il valore giornaliero di 50 µg/m ³ non può essere superato più di 35 volte nell'arco dell'anno |
| PM _{2.5} | Polveri sosp. d-2.5µm | µg/m ³ | media annuale | Il valore medio annuale di 25 µg/m ³ non può essere superato nell'arco dell'anno |
| O ₃ | Ozono | µg/m ³ | massima media oraria | Il valore orario della soglia di informazione è pari a 180 µg/m ³ la soglia di allarme è pari a 240 µg/m ³ |
| C ₆ H ₆ | Benzene | µg/m ³ | media annuale | Il valore medio annuale di 5 µg/m ³ non può essere superato nell'arco dell'anno |
| SO ₂ | Biossido di zolfo | µg/m ³ | massima media oraria | Il valore orario di 350 µg/m ³ non può essere superato più di 24 volte nell'arco dell'anno |

Al fine dell'applicazione degli adempimenti di cui all'art. 2 della Legge Regione Campania n. 36 del 03/08/2020, l'eventuale presenza del riquadro con bordo rosso nella colonna relativa alla media giornaliera del PM10 indica che oltre la metà delle stazioni di monitoraggio della zona presenta superamenti giornalieri per detto parametro.
Si precisa che detto valore viene calcolato in relazione al numero di stazioni di monitoraggio con valore giornaliero del PM10 valido.

Dati elaborati in data 19-03-2021

Il Dirigente
Dott. Piero CAU

Figura 1 Fac simile di bollettino qualità aria elaborato da ARPAC, aggiornato secondo la Legge Regionale n. 38/2020.

Sempre per la situazione A le condizioni favorevoli al ristagno degli inquinanti sono ricavate dalla lettura del bollettino meteoambientale CEMEC (descritto nel paragrafo sulle valutazioni meteoambientali) pubblicato sul sito <http://cemec.arpacampania.it> Per le comunicazioni ai Sindaci si intende che si verificano condizioni sfavorevoli quando nelle pagine del bollettino relative alle aree



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI
PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE
REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



di riferimento sono riportate per tre giorni consecutivi mappe con il colore rosso o viola per il PM10, come da schema seguente:

IT1507 “Agglomerato Napoli-Caserta”³, che include la provincia di Napoli ed il tessuto urbano contiguo costituito da alcuni comuni della provincia di Caserta:

- Comune di Napoli;
- Comune di Caserta.
- Conca aversana-nolana acerrana;

IT1508 “Zona Costiero-collinare”, che comprende tutti i territori della regione posti a quota inferiore ai 600m s.l.m.

- Comune di Avellino
- Comune di Benevento;
- Comune di Salerno;

Qualora sia previsto il superamento del limite di 50 microgrammi/mc per tre giorni (colore rosso o viola della mappa sul bollettino meteoambientale) per tutte e tre le aree per le quali è effettuata la previsione, si ritiene che si sia in presenza delle *“concomitanti avverse condizioni meteo ambientali che non favoriscono il rimescolamento delle polveri nell’aria,”*

Quindi il bollettino meteoambientale è di riferimento per gli interventi di tutti i comuni della zona interessata

Per la verifica dell’eventuale sussistenza della SITUAZIONE B, sarà sufficiente per i sindaci dei comuni delle aree interessate (meglio specificate nel precedente elenco) verificare la colonna del parametro PM10, relativa ai giorni di superamento, delle stazioni di riferimento qualora il valore superi 35 in una stazione di misura in base al principio di precauzione. I sindaci dei comuni delle aree interessate da più di 35 giorni di superamento del limite medio giornaliero stabilito per il PM10, dovranno adottare le misure di contenimento previste dalla norma regionale.

Si ribadisce che per l’individuazione delle aree interessate bisogna fra riferimento al seguente elenco con i comuni e le stazioni di riferimento:

- a) Area vasta di Avellino (include il comune di Avellino ed i seguenti altri 14 comuni: Mercogliano, Atripalda, Ospedaletto d’Alpinolo, Summonte, Capriglia Irpina, Grottolella, Montefredane, Manocalzati, Monteforte Irpino, Aiello del Sabato, Cesinali, Prata di Principato Ultra, Pratola Serra, Contrada); stazioni di riferimento: Avellino Scuola Dante Alighieri, Avellino Scuola V Circolo

³ Per la definizione di *“Agglomerato”* ai sensi del D.Lg. n. 155/2010 e ss.mm.ii., si rimanda al Paragrafo 2 *“Terminologia”* del presente documento.



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI
PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE
REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



- b) Conca aversana-nolana acerrana (Gricigliano di Aversa, Cesa, Carinaro, Succivo, Teverola, Casandrino, Aversa, Frattamaggiore, Casalnuovo di Napoli, Casamarciiano, Pomigliano d'Arco, Casoria, Volla, Cardito, Orta di Atella, Castello di Cisterna, Cercola, Cicciano, Cimitile, Comiziano, Crispano, San Paolo Belsito, Sant'Arpino, Grumo Nevano, Acerra, San Vitaliano, Afragola, Saviano, Scisciano, Mariglianella, Arzano, Marigliano, Brusciiano, Caivano, Tufino, Camposano, Nola); Stazioni di riferimento: Acerra Scuola Caporale, Acerra Zona Industriale, Aversa Scuola Cirillo, Casoria Scuola Palizzi, Pomigliano Area ASI, S. Vitaliano Scuola Marconi, Volla via Filichito,
- c) Comune di Benevento (Stazioni di riferimento: Campo Sportivo, BN32 via Mustilli, Zona Industriale)
- d) Comune di Salerno (stazioni di riferimento: Parco Mercatello, SA22 via Vernieri, SA23 Scuola Conti);
- e) Comune di Napoli (Stazioni di riferimento: NA01 Oss. Astronomico, NA02 Osp. Santobono, NA06 Museo, NA07 Ferrovia, NA08 Osp. N. Pellegrini, NA09 via Argine);
- f) Comune di Caserta (Stazioni di riferimento: CE51 Ist. Manzoni, CE52 Sc. De Amicis);
- g) in caso di superamenti del limite di 35 giorni per stazioni della rete di monitoraggio non presenti nell'elenco sopra riportato l'area interessata in fase di prima attuazione coincide con il Comune in cui è ubicata la stazione in esame.

Il bollettino di qualità dell'aria sarà pubblicato quotidianamente nell'apposita sezione "Qualità dell'aria" dell'area "Temi Ambientali-Aria" del sito web dell'Agenzia <https://www.arpacampania.it/web/guest/bollettini> e la sua pubblicazione è da intendersi, a tutti gli effetti, quale avvenuta notifica ai comuni del territorio regionale.

Al fine di garantire la continuità del servizio durante il fine settimana, nelle more dell'avvio di uno specifico presidio, si prevede l'attivazione di una apposita sezione sul sito web agenziale, nella quale verranno pubblicati nella giornata di sabato e domenica, i dati di PM10, acquisiti dalle stazioni di monitoraggio della rete nelle giornate di venerdì e di sabato, sottoposti a prevalidazione automatica, unitamente alla percentuale di stazioni con superamenti giornalieri calcolata sui dati prevalidati ed alla valutazione previsionale meteorologica pubblicata sul sito <http://cemec.arpacampania.it>, al fine di verificare l'applicabilità della SITUAZIONE A.

In alternativa, qualora dal bollettino elaborato il venerdì (sempre relativo ai dati acquisiti il giorno precedente), risultino secondo la formula sopra indicata superamenti giornalieri per oltre la metà delle stazioni di monitoraggio, unitamente a previsioni meteorologiche, per i successivi tre giorni, che favoriscono il ristagno delle polveri in aria, i sindaci dei Comuni delle aree interessate dovranno comunque provvedere all'adozione delle misure di cui all'articolo 2 della L.R. n. 36/2020.

Si ritiene, inoltre, in attuazione del principio di precauzione ed al fine di garantire una maggiore efficacia delle iniziative intraprese dai sindaci dei Comuni, che le predette misure abbiano sempre una validità di almeno tre giorni dalla data di adozione delle stesse.



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



10. Compiti degli Enti preposti

A supporto dell'amministrazione regionale e dei Comuni sono stati elaborati i diagrammi di flusso delle situazioni A e B, in cui sono indicati enti competenti, azioni da effettuare e tempistiche. Al fine di dare un supporto operativo ai Comuni sono state predisposte le lettere tipo che saranno inviate dall'ARPAC in caso di superamenti ai sensi della L.R. 36/2020.

Gli enti preposti all'attuazione della Procedura Operativa Emergenze Polveri Sottili sono:

- Giunta Regionale Della Campania 50 06 00 Direzione Generale per la Difesa del Suolo e L'Ecosistema 50 06 04 - UOD Sviluppo Sostenibile, Acustica, qualità dell'aria e radiazioni-criticità ambientali in rapporto alla salute umana
- ARPAC
- Comuni della Campania

La Direzione Generale per l'Ambiente, la Difesa del Suolo e L'Ecosistema, tramite l'UOD Sviluppo Sostenibile, Acustica, qualità dell'aria e radiazioni-criticità ambientali in rapporto alla salute umana

- coordina la stesura e l'aggiornamento della Procedura Operativa per la gestione delle emergenze polveri sottili,
- vigila sull'attuazione della Procedura,
- diffonde sul Portale della Regione Campania le informazioni utili per l'attuazione della Procedura stessa.

L'ARPAC, tramite l'UOC Monitoraggi e CEMEC:

- garantisce il monitoraggio della qualità dell'aria,
- elabora la modellistica meteoambientale della qualità dell'aria,
- cura la stesura e pubblicazione dei bollettini giornalieri qualità aria e meteoambientali,
- informa ufficialmente i Sindaci sul superamento dei limiti nelle situazioni A e B.

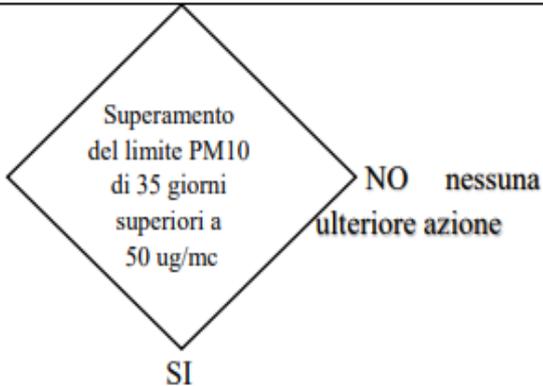
Le amministrazioni comunali

- consultano i dati sulle misure e previsioni di PM10 pubblicati quotidianamente dall'ARPAC,
- acquisiscono tempestivamente le informazioni sul superamento dei limiti trasmesse dall'ARPAC
- predispongono i provvedimenti di contrasto del PM10 previsti dall'art. 2 della L.R. 36/2020
- verificano il rispetto dei provvedimenti di contrasto del PM10

SITUAZIONE A

| Ente competente | Azione | Emissione | note |
|-----------------|--|--|--|
| ARPAC | Elaborazione e pubblicazione bollettini aria e meteoambientale | Ore 15.00 | Publicati su www... |
| ARPAC | <div style="text-align: center;"> <p>superamenti del limite PM10 di 50 ug/mc su oltre la metà delle stazioni</p> <p>NO nessuna ulteriore azione</p> <p>SI</p> </div> | Ore 15.30 | Verificato da bollettino qualità aria |
| ARPAC | <div style="text-align: center;"> <p>condizioni meteo ambientali sfavorevoli al rimescolamento</p> <p>NO nessuna ulteriore azione</p> <p>SI</p> </div> | Ore 15.30 | Verificato da bollettino meteoambientale |
| ARPAC | Comunicazione a Comuni, Province, Regione Campania | Ore 16.00 | |
| Comuni | Adozione Provvedimenti | Giorno feriale successivo alla comunicazione | |
| Comuni | Attuazione e controllo provvedimenti | Per 3 giorni successivi | |

SITUAZIONE B

| Ente competente | Azione | Emissione | note |
|-----------------|--|--|---|
| ARPAC | Elaborazione e pubblicazione bollettini aria e meteoambientale | Ore 15.00 | Publicati su www... |
| ARPAC |  | Ore 15.30 | Verificato da bollettino qualità aria |
| ARPAC | Comunicazione a Comuni, Province, Regione Campania | Ore 12.00 giorno successivo | |
| Comuni | Adozione Provvedimenti | Giorno feriale successivo alla comunicazione | |
| Comuni | Attuazione e controllo provvedimenti | Fino alla fine dell'anno civile | |

Allegati:

- Diagramma di flusso situazione A
- Diagramma di flusso situazione B
- Nota comunicazione ai Comuni Agglomerato Napoli Caserta
- Nota comunicazione ai Comuni Zona Costiero-collinare
- Nota trasmissione ai Comuni aree interessate 35 superamenti

11. Bibliografia

- Aalto P., Hämeri K., Paatero P., Kulmala M., Bellander T., Berglind N., Bouso L., Castaño-Vinyals G., Cattani G., Cyrus J., Von Klot S., Lanki T., Marconi A., Nyberg F., Pekkanen J., Peters A., Sjöval B., Sunyer J., Zetzsche K., Forastiere F. (2005) Aerosol number concentration measurements in five European cities using TSI-3022 condensation particle counter over three year period during HEAPSS (Health Effects of Air Pollution on Susceptible Subpopulations). *J. Air Waste Manage Assoc.*; 55(8), 1064-76.
- Belleudi V., Faustini A., Stafoggia M., Cattani G., Marconi A., Perucci C.A., Forastiere F. (2010), Impact of Fine and Ultrafine Particles on Emergency Hospital Admissions for Cardiac and Respiratory Diseases. *Epidemiology* 21 (3)
- Canepari S., Perrino C., Olivieri F., Astolfi M.L. (2008) Characterisation of the traffic sources of PM Through size-segregated sampling, sequential leaching and ICP analysis. *Atmospheric Environment* 42, 8161-8175.
- Corte di Giustizia Europea, Grande Sezione, Sentenza del 10 novembre 2020 - C-644/18.
- Delibera della Giunta Regionale n. 683 del 23/12/2014 "Piano Regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria" della Regione Campania - Modifiche al piano per il recepimento del progetto di zonizzazione del territorio e classificazione di zone e agglomerati in materia di qualità dell'aria ambiente e del progetto di adeguamento della rete di misura, ai sensi del D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010, recante l'attuazione della direttiva comunitaria 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente un'aria più pulita, e s.m.i.
- European Commission (2004), CAFE Working Group on Particulate Matter. Second Position Paper on Particulate Matter. April 2004, http://europa.eu.int/comm/environment/air/cafe/pdf/working_groups/2nd_position_paper_pm.pdf.
- IARC (2016) Outdoor air pollution. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans; volume 109, Lyon, France
- OMS (2006) Air Quality Guidelines. Particulate Matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global Update 2005. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe Regional Publications http://who.int/phe/health_topics/outdoorair_agg/en
- World Health Organization (2021) WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- SNPA (2020) La qualità dell'aria in Italia. Edizione 2020 - Rapporti 17/2020, Roma, 1 dicembre 2020 ISBN 978-88-448-1027-6



PROCEDURA OPERATIVA EMERGENZE POLVERI SOTTILI
PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE
REGIONALE DELLA CAMPANIA N. 36 DEL 03/08/2020



12. Appendice

In merito all'elenco dei Comuni e alla relativa zona in cui ricadono, si rimanda all'Allegato 3 della D.G.R. Campania n. 683 del 23/12/2014 disponibile al sito:

<http://www.regione.campania.it/regione/it/tematiche/aria/qualita-dell-aria?page=1>