

## Il monitoraggio delle polveri sedimentabili nel quartiere di Prisciano

Manola Castellani, Vanio Viola

*Il livello di inquinamento da polveri nell'abitato di Prisciano ha subito nel corso degli ultimi quattro anni una diminuzione apprezzabile*



Deposimetro

Il centro abitato di Prisciano, adiacente ad un grosso complesso industriale metallurgico, è interessato da frequenti e significative ricadute di polveri che provocano gravi disagi tra gli abitanti della zona. Per capire l'entità del fenomeno e valutarne la variazione nel tempo si è iniziata, fin dal 1998, una campagna di monitoraggio.

Scopo di questo studio era quello di fornire conoscenze aggiuntive rispetto a quelle ottenibili dalla strumentazione della Centralina di controllo della qualità dell'aria sita in Vocabolo Prisciano (Polveri totali sospese, misurate con analizzatore in continuo). L'indagine è stata svolta secondo i seguenti criteri:

### Individuazione dei punti di raccolta

Le postazioni di prelievo sono state individuate secondo i seguenti criteri:

- zone soggette a maggiore ricaduta nell'abitato di Prisciano;
- disponibilità degli abitanti di Prisciano ad ospitare i campionatori di prelievo;
- zona non direttamente influenzata da emissioni industriali da usare come Riferimento a Terni.

Le zone di raccolta delle polveri sedimentabili individuate a Prisciano fin dal 1998 sono due, mantenute invariate anche nel 1999. Nel 2000, l'indagine è proseguita in una sola delle due postazioni in quanto le quantità di polveri trovate erano molto simili fra di loro. Questo sito è a tutt'oggi attivo e costituisce la postazione Storica di Prisciano ubicata al numero 17 di via dell'Industria. Sempre nell'anno 2000 sono stati aggiunti due nuovi punti di raccolta localizzati in Vocabolo San Carlo per valutare, con un monitoraggio della durata di un anno circa, se anche questa zona poteva essere influenzata dalle ricadute industriali. Parallelamente, in questa località, è stata anche attivata una campagna di prelievo delle Polveri totali sospese (PTS), durata anch'essa un anno. Infine, nell'aprile del 2001, sono stati individuati altri due punti di raccolta delle deposizioni, sempre a Prisciano, per confrontare i risultati relativi a zone diverse. L'esatta localizzazione dei punti di raccolta, mostrata nella cartina, è riportata nella Tabella 1 riep-

logativa delle concentrazioni medie annuali relative al periodo 1998 - 2003.

### Raccolta delle deposizioni

Le polveri sedimentabili vengono raccolte a intervalli regolari di tempo (circa 15 giorni), con particolari campionatori detti deposimetri. Questi strumenti sono in grado di raccogliere sia le polveri che, data la loro granulometria, si depositano per forza di gravità, sia le impurezze che, presenti nell'aria, sono solubili nell'acqua piovana e da questa possono essere dilavate dall'atmosfera durante la caduta. L'impiego di questa semplice tecnica di monitoraggio, oltre a essere economicamente più sostenibile da parte degli enti preposti al controllo rispetto al monitoraggio "attivo" ha il vantaggio, non trascurabile, di non utilizzare energia elettrica; ciò comporta notevole facilità nel posizionamento dei recipienti di raccolta e permette di ottenere densità dei punti di campionamento abbastanza elevate.

### Dosaggio delle polveri sedimentabili e loro caratterizzazione chimica

Nel corso dell'indagine, su alcune delle deposizioni raccolte nelle diverse zone sottoposte a monitoraggio, sono stati effettuati controlli analitici tesi ad accertarne la loro natura.

I parametri determinati sono stati i seguenti:

- pH delle soluzioni acquose;
- metalli nelle polveri (calcio, magnesio, manganese, cromo, ferro e piombo);
- anioni nelle polveri (fluoruri, cloruri e nitrati).

Tutti i campioni raccolti, previa essiccazione, sono stati pesati per ricavare le quantità di polveri sedimentate al suolo. Parallelamente all'indagine deposimetrica sono state effettuate campagne di prelievo brevi, mirate ad approfondire l'eventuale pericolosità delle polveri presenti nell'aria di Prisciano. Le più significative riguardano: il prelievo sia di Polveri totali sospese (PTS), sia della loro frazione respirabile, per accertare l'eventuale presenza di silice cristallina; la campagna di prelievo per la misura del PM10, ossia della quota di particelle sospese che, a causa delle loro dimensioni, essendo respirabili, rivestono una particolare rilevanza da un punto di vista sanitario. Inoltre, alcuni



PRISCIANO

COLLOCAZIONE DEPOSIMETRI

- Via dell'Industria, 17 - Prisciano (Storico)
- ▲ Via dell'Industria, 39 - Prisciano
- ◆ Via dell'Industria, 69 - Prisciano



TERNI

COLLOCAZIONE DEPOSIMETRI

- Via Federico Cesi, 24 - Terni (Riferimento)

campioni di polveri sedimentabili raccolti nel 2000 sono stati inviati presso il Centro regionale per il controllo della radioattività (CRR) di Perugia.

I risultati delle misure di radioattività vengono riportati nella Tabella 4.

**I RISULTATI**

La Tabella 1 riporta le medie annuali delle polveri sedimentabili espresse in mg/mq per giorno e il loro confronto con le classi di polverosità elaborate dalla Commissione centrale contro l'inquinamento atmosferico del Ministero dell'Ambiente, elencate nella Tabella 2.

Da tale confronto si possono trarre alcune conclusioni. Nelle stazioni Riferimento e Storico di Prisciano si nota che dopo l'aumento di polverosità verificatosi nel 1999, assistiamo ad una graduale diminuzione della stessa. In particolare, il confronto 2000/2001 fa registrare un calo del 9 % circa presso il Riferimento e un calo del 25 % circa presso lo Storico di Prisciano. A cavallo tra il 2000 e il 2001, presso lo stabilimento metallurgico, sono stati installati e messi in esercizio degli impianti di abbattimento fumi per contenere le emissioni delle polveri industriali. Nella doppia ipotesi che i fattori meteorologici abbiano influenzato in ugual misura le concentrazioni delle polveri sia nel caso del Riferimento che in quello dello Storico di Prisciano e che la zona del Riferimento non sia influenzata da ricadute provenienti dalle attività industriali presenti, si può affermare che il 16 % netto della riduzione verificatosi a Prisciano sia attribuibile agli interventi di contenimento delle emissioni messi in atto dalle aziende coinvolte nella problematica. Per quanto riguarda invece l'individuazione delle zone di Prisciano maggiormente soggette a ricaduta

Tab. 1  
Polveri sedimentabili - valori medi annuali in mg/mq per giorno e loro classificazione

< anno	Riferimento Terni V. F. Cesi, 24	Storico Prisciano V. Industria, 17	Prisciano V. Forgiatori	Prisciano V. Industria, 39	Prisciano V. Industria, 69	San Carlo ex Scuola Elem.	San Carlo Calcificio S. Pell.
98	288 (classe III) *	727 (classe V) *	1002 (classe V) *				
99	358 (classe III)	1275 (classe V)	1254 (classe V)				
00	261 (classe III)	962 (classe V)				371 (classe III) **	390 (classe III)
01	237 (classe II)	726 (classe V)		516 (classe IV) **	669 (classe V) *		
02	287 (classe III)	745 (classe V)		596 (classe IV)	562 (classe IV)		
03	180 (classe II) ***	487 (classe III) ***		343 (classe III) ***	337 (classe III) ***		

\*periodo di osservazione, maggio/dicembre - \*\*periodo di osservazione, aprile /dicembre - \*\*\*periodo di osservazione, gennaio /settembre

Tab. 2  
Classi di polverosità e relativi indici basati sul tasso di deposizione gravimetrico

Classe di polverosità	Polvere totale sedimentabile mg/mq per giorno	Indice di polverosità
I	< 100	praticamente assente
II	100 - 250	bassa
III	251 - 500	media
IV	501 - 600	medio-alta
V	> 600	elevata



micron . monitoraggio

delle polveri, i dati di Tabella 1 indicano che la postazione Storica risulta quella maggiormente interessata dal fenomeno seguita, in ordine decrescente, dalla zona di via dell'Industria numero 69 e da quella situata sempre nella stessa via al numero 39.

Nella Tabella 3 sono riportati i risultati degli accertamenti analitici effettuati per cercare di caratterizzare la natura delle deposizioni raccolte nelle varie zone sottoposte a monitoraggio. L'esame dei dati permette di trarre le seguenti considerazioni:

- Il pH delle soluzioni acquose delle polveri sedimentate a Prisciano è superiore a quello registrato nella zona urbana (Riferimento) a causa della composizione stessa di tali polveri che contengono una maggiore quantità di calcio e magnesio, i cui ossidi sono sostanze a noto comportamento basico.

**I dati medi relativi al 2003 mostrano una diminuzione di polverosità intorno al 35 per cento**

- Esiste anche una diversità nella composizione delle polveri rispetto al contenuto degli altri metalli dosati: le polveri raccolte a Prisciano sono più ricche in manganese e cromo e più povere in ferro e piombo rispetto a quelle di via Cesi.

- L'esame del contenuto in anioni ribadisce la differenza nella natura delle deposizioni raccolte in via Cesi e a Prisciano. Infatti, si nota una marcata diversità fra le due zone soprattutto in relazione alla presenza dei fluoruri, a Prisciano, la percentuale risulta quattro volte superiore rispetto a quella del Riferimento.

Le indagini mirate a stabilire la eventuale pericolosità delle polveri di Prisciano hanno dato i seguenti risultati:

- L'analisi diffrattometrica a raggi X eseguita sulle Polveri totali sospese e sulla loro frazione respirabile presso il Laboratorio di igiene industriale del Centro regionale amianto di Civita Castellana, non ha riscontrato presenza di sili-

Tab.3 - Composizione media caratteristica delle deposizioni

DETERMINAZIONI	ZONE		
	Riferimento - V. F. Cesi - Terni	Prisciano	San Carlo
pH	7,77	9,2	8,35
Metalli nelle deposizioni espressi come percentuali sulle stesse			
Calcio %	11,47	17,48	
Magnesio %	1,32	2,07	
Ferro %	1,04	0,61	
Manganese %	0,079	0,136	
Cromo %	0,021	0,051	
Piombo %	0,048	0,016	
Anioni nelle deposizioni espressi come percentuali relative rispetto al loro totale			
Fluoro %	6	24	11
Cloro %	53	41	53
Nitrati %	39	32	43

Tab.4 - Misura della radioattività sul particolato atmosferico

Matrice	Mese	Località	Beta totale	<sup>7</sup> Be (μBq/m <sup>3</sup> )	<sup>137</sup> Cs (μBq/m <sup>3</sup> )
Particolato atmosferico	lug-00	Terni	< 9,20 E+00	8,32 E+03	< 2,91 E+01
Particolato atmosferico	ago-00	Terni	< 9,40 E+00	7,62 E+03	< 6,13 E+01
Particolato atmosferico	sett-00	Terni	< 8,05 E+00	1,27 E+03	< 9,60 E+00
Particolato atmosferico	ott-00	Terni	< 7,73 E+00	1,20 E+03	< 1,13 E+01
Particolato atmosferico	nov-00	Terni	< 1,01 E+01	1,49 E+03	< 1,14 E+01
Particolato atmosferico	dic-00	Terni	< 1,00 E+01	1,06 E+03	< 1,46 E+01
Matrice	Mese	Località	Punto di Prelievo	<sup>7</sup> Be (μBq/m <sup>3</sup> )	<sup>137</sup> Cs (μBq/m <sup>3</sup> )
Particolato atmosferico	lug-00	Terni	Riferimento Terni	6,46 E+01	< 5,50 E - 01
Particolato atmosferico	lug-00	Terni	Storico Prisciano	5,22 E+01	< 3,60 E - 01
Particolato atmosferico	lug-00	Terni	San Carlo Scuola Elem.	5,76 E+01	< 4,50 E - 01
Particolato atmosferico	lug-00	Terni	San carlo Calcificio	6,22 E+01	< 5,30 E - 01
Particolato atmosferico	ago-00	Terni	Riferimento Terni	1,05 E+02	< 4,57 E - 01
Particolato atmosferico	ago-00	Terni	Storico Prisciano	8,46 E+01	< 4,78 E - 01
Particolato atmosferico	ago-00	Terni	San Carlo Scuola Elem.	1,21 E+02	< 4,37 E - 01
Particolato atmosferico	ago-00	Terni	San carlo Calcificio	9,50 E+01	< 3,30 E - 01
Particolato atmosferico	sett-00	Terni	Riferimento Terni	3,04 E+01	< 4,80 E - 01
Particolato atmosferico	sett-00	Terni	Storico Prisciano	2,73 E+01	< 3,50 E - 01
Particolato atmosferico	sett-00	Terni	San Carlo Scuola Elem.	3,04 E+01	< 5,50 E - 01
Particolato atmosferico	sett-00	Terni	San carlo Calcificio	4,43 E+01	< 3,40 E - 01
Particolato atmosferico	nov-00	Terni	Riferimento Terni	1,68 E+02	< 4,92 E - 01
Particolato atmosferico	nov-00	Terni	Storico Prisciano	7,80 E+01	< 4,44 E - 01
Particolato atmosferico	nov-00	Terni	San Carlo Scuola Elem.	1,16 E+02	< 3,68 E - 01
Particolato atmosferico	nov-00	Terni	San carlo Calcificio	1,47 E+02	< 2,74 E - 01

Le polveri depositate sono quelle prelevate con deposimetri nei quattro punti di misura nel 2000. Il particolato sospeso (Pts) è stato prelevato presso la ex scuola elementare San Carlo.

# ASURCO

ce cristallina al di sopra del limite di rilevabilità consentito dalla tecnica che è pari al 2% in peso del campione. Per poter esprimere una valutazione, dal punto di vista dei possibili rischi per la salute, si è assunto che la concentrazione di silice cristallina nelle polveri campionate fosse uguale al limite di rilevabilità (2%). Riferendo questo valore alle quantità di polveri e ai volumi di aria campionati è stato possibile ricavare le concentrazioni massime ipotizzabili di silice cristallina che risulta pari a 3,60 µg/mc nelle Polveri totali sospese e pari a 0,72 µg/mc in quelle respirabili. Entrambi i valori sono molto inferiori ai limiti tecnici attualmente in vigore per questa sostanza.

- Il monitoraggio del PM10 effettuato in zona Prisciano da aprile a dicembre 2001 ha dato come risultato una media pari a 38 µg/mc. Questo valore è inferiore, anche se di poco, al

polveri nell'abitato di Prisciano ha subito, nel corso degli ultimi quattro anni, una diminuzione misurabile sperimentalmente.

Ciò nonostante, il miglioramento conseguito non è stato tale da variare la classificazione di polverosità della postazione Storica di Prisciano, che continua a permanere in classe V (ossia zona caratterizzata da elevata polverosità) e a rimanere la postazione maggiormente soggetta, fra quelle monitorate, a questo tipo di inquinamento. I dati medi relativi al 2003, seppure parziali in quanto limitati ai soli primi nove mesi dell'anno, mostrano che si è avuta una diminuzione della polverosità atmosferica, rispetto all'anno precedente, in tutte le zone controllate, pari o superiore al 35%. Visti i miglioramenti conseguiti, imputabili non solo a fattori meteorologici, ma anche al rispetto delle prescrizioni contenute nelle autorizzazio-

ni alle emissioni in atmosfera ai sensi del DPR 203/88, è auspicabile che venga fatto un ulteriore sforzo da parte delle aziende metallurgiche per contenere le emissioni industriali di polveri, completando la costruzione degli impianti di abbattimento della zona movimentazione scorie, migliorando, se possibile, quelli esistenti e mettendo in atto con regolarità tutta una serie di pratiche operative non molto onerose (per alcuni impianti già contemplate nei relativi atti autorizzativi), ma che potrebbero risultare molto efficaci, soprattutto per la riduzione delle Polveri totali sospese, quali la pulizia e bagnatura dei piazzali e strade limitrofe all'impianto industriale. L'Agenzia per la protezione ambientale dell'Umbria, comunque, continuerà a monitorare la zona di Prisciano per verificare sperimentalmente gli eventuali miglioramenti conseguiti.

## È necessario uno sforzo ulteriore da parte delle aziende per contenere il disagio della popolazione

limite annuale di 40 µg/mc ed in linea con i valori medi annuali riscontrati nella città di Terni.

- L'indagine relativa all'accertamento della presenza di sostanze radioattive artificiali dimostra che la loro concentrazione è inferiore alla quantità minima rilevabile strumentalmente. Relativamente alla zona di San Carlo, sia i dati dei deposimetri riportati in Tabella 1, sia il valore della concentrazione media annuale delle Pts, pari a 48 µg/mc (febbraio 2000 - gennaio 2001) risultano non molto diversi da quelli medi della città di Terni. Si può dedurre, quindi, che l'influenza delle attività industriali, se presente, è di entità non elevata. Tale tendenza è confermata anche dai risultati delle indagini riguardanti il pH e la presenza di anioni (Fluoruri, Cloruri e Nitrati) nelle deposizioni (Tabella 3) che risultano più simili a quelli medi riscontrati presso il Riferimento di via Cesi. Questi risultati dimostrano che il livello delle

Polveri sedimentabili - Valori medi annuali

