

MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

Comune di Pieve di Cadore

Abitato di Tai di Cadore



18 giugno – 15 luglio 2025

RELAZIONE TECNICA



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

ARPAV

Progetto e realizzazione

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente
F. Strazzabosco

Unità Organizzativa Qualità dell'Aria
L. Zagolin, E. Innocente, M. Pegoraro

Con la collaborazione di:

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente
Unità Organizzativa Monitoraggi Aria e Acqua

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Unità Organizzativa Meteorologia e Climatologia

Dipartimento Regionale Laboratori
Unità Organizzativa Fisica E Chimica 1

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

21 agosto 2025

INDICE

INTRODUZIONE	4
1. CARATTERIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO	5
1.1 UBICAZIONE DEI SITI DI MISURA	5
1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
1.3 INFORMAZIONI SULLA STRUMENTAZIONE E SULLE ANALISI	7
2. ANALISI METEOROLOGICA	8
3. RISULTATI	9
3.1 CONCENTRAZIONI DI PM10	9
3.2 ANDAMENTI DELLE CONCENTRAZIONI DI PM10 E CONFRONTO CON ALTRI SITI FISSI	10
4. CONCLUSIONI	12

Introduzione

Nel territorio comunale di Pieve di Cadore, in prossimità dell'abitato di Tai, sono in corso da diversi mesi i lavori per la realizzazione di una galleria che permetterà al traffico veicolare in transito sulla SS 51 "Alemagna" di evitare l'attraversamento del centro abitato del paese. In questo contesto la cittadinanza ed il Sindaco di Pieve di Cadore hanno segnalato ad ARPAV la presenza di polvere in aria e sui manufatti, sia legata direttamente alle lavorazioni di scavo e di messa in opera della galleria, sia a causa del fenomeno di risollevarimento di materiale dalla carreggiata del tratto di SS "Alemagna" che attraversa il paese, a causa dei mezzi d'opera e dei camion che, in uscita dal cantiere, trasportano materiale terroso sulla sede viaria.

L'obiettivo della presente campagna di misura è stato quindi quello di determinare le concentrazioni di polveri aerodisperse nel tratto della strada statale più vicino all'uscita del cantiere, per confrontarle con quelle misurate in un'area del centro abitato meno prossima alle lavorazioni per la realizzazione della galleria.

1. Caratterizzazione del monitoraggio

1.1 Ubicazione dei siti di misura

Per i fini del monitoraggio, è stata pianificata una campagna di circa 4 settimane, da effettuarsi in concomitanza con le attività di cantiere e durante la stagione più calda, quando sussistono più frequentemente condizioni di scarsa umidità, che favoriscono i fenomeni di risospensione del materiale pulverulento.

ARPAV ha individuato, di concerto con l'amministrazione comunale, due distinti siti di misura (Figura 1), in cui effettuare simultaneamente il campionamento delle polveri aerodisperse PM10. Il sito A è stato localizzato nel cortile della sede della Protezione Civile "Antelao", ai margini della SS 51, nelle immediate vicinanze dell'uscita di una delle aree di cantiere per la realizzazione della galleria (Figura 2). Il sito B è stato invece posizionato in centro all'abitato di Tai, sul terrazzo della sala pubblica del Comune, prospiciente a Piazza Dolomiti. Questo sito, a differenza del primo, pur essendo collocato in paese ed in prossimità della SS 51, non si trova nei pressi delle attività di costruzione della galleria (Figura 3).



Figura 1: Ubicazione dei punti di monitoraggio nell'abitato di Tai.

Il sito A si caratterizza quindi per la vicinanza al cantiere, in un'area potenzialmente interessata dal fenomeno della risospensione delle polveri derivanti dalle attività di costruzione della galleria e del frequente transito di mezzi in uscita dall'area lavori. Il sito B invece, pur risentendo del contributo emissivo del traffico della vicina SS 51 e delle normali attività del paese (presenza del mercato e di un parcheggio nella piazza antistante), non essendo nelle vicinanze del cantiere, non è direttamente interessato da possibili effetti di risollevamento del materiale pulverulento.



Figura 2: Posizionamento del campionatore di particolato presso la sede della Protezione Civile "Antelao"



Figura 3: Posizionamento del campionatore di particolato presso il terrazzo della sala pubblica del Comune

Il confronto tra le concentrazioni di PM₁₀ determinate in parallelo nei due siti, serve a fornire una prima valutazione del contributo delle attività di cantiere ai livelli di particolato nell'area più vicina ai siti di costruzione.

La campagna, durante la quale è stato installato un campionatore gravimetrico di PM₁₀ per ogni sito, si è svolta a partire dal giorno 18 giugno ed è proseguita fino al 16 luglio 2025, per un totale di 29 giorni di misura.

1.2 Normativa di riferimento

Il D.Lgs. 155/2010 è la norma nazionale vigente in tema di qualità dell'aria. Questo decreto fissa i valori limite per le sostanze inquinanti, tra cui il particolato PM10. Per il PM10, la legge stabilisce due limiti principali per la protezione della salute umana. Il primo è il limite giornaliero, fissato a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che non può essere superato per più di 35 giorni in un anno. Il secondo è un limite sulla media annuale, che non deve superare i $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 1: Valori limite vigenti per il PM10 (DLgs 155/2010 e s.m.i.)

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
PM10	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24h	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

1.3 Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

Presso ciascuno dei due siti è stato installato un campionatore gravimetrico sequenziale a basso volume Digital Envirosense DPA14, equipaggiato con testa di prelievo PM10.

Il campionamento e la determinazione delle concentrazioni di particolato PM10 sono stati effettuati secondo le specifiche della norma UNI EN 12341, come indicato dalla legislazione nazionale in tema di qualità dell'aria (D.Lgs. 155/2010, Allegato VI). Il metodo prevede il campionamento del particolato su filtri e la successiva misurazione della massa tramite pesatura in laboratorio, dopo condizionamento del filtro in ambiente a temperatura e umidità controllate. Durante la campagna le misurazioni sono state sincronizzate nei due siti e sono state caratterizzate da cicli di campionamento di 24 ore (dalle ore 00:00 alle ore 23:59 di ciascun giorno) con accumulo delle polveri su filtri in quarzo da 47 mm di diametro.

I filtri campionati in ogni sito sono stati sottoposti ad analisi gravimetrica nel laboratorio di ARPAV, per la determinazione della concentrazione media giornaliera di PM10.



Figura 4: Campionatore sequenziale Digital Envirosense DPA14

2. Analisi meteorologica

Il grafico successivo (Figura 5) riporta, per il periodo di misura del PM10 a Tai di Cadore, l'andamento giornaliero di precipitazione, intensità del vento medio a 5 m e temperatura media registrati nella stazione meteo ARPAV di Valle di Cadore, distante meno di 5 km dai siti di svolgimento del monitoraggio della qualità dell'aria.

Dall'analisi delle condizioni di dispersività, risulta che per poco più di metà del tempo si sono verificate condizioni poco dispersive (assenza di precipitazioni e venti deboli). Nel resto del periodo si sono instaurate condizioni di buona dispersività soprattutto a causa delle precipitazioni, che sono state abbastanza frequenti durante la campagna di monitoraggio.

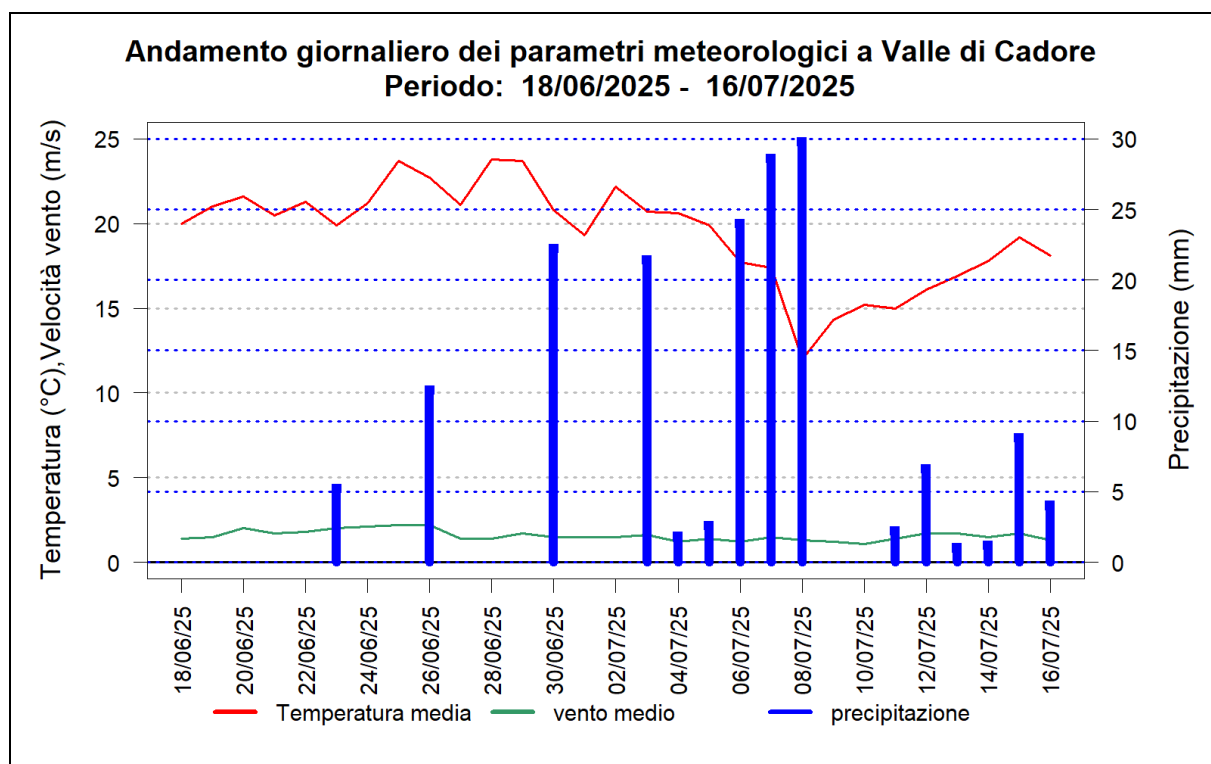


Figura 5: Andamento giornaliero dei principali parametri meteorologici a Valle di Cadore dal 18 giugno al 16 luglio 2025

3. Risultati

3.1 Concentrazioni di PM10

Nella tabella seguente sono riportate le concentrazioni medie giornaliere di PM10 determinate dal 18 giugno al 16 luglio 2025 in ciascuno dei due siti di monitoraggio. Si evidenzia che, per un problema di alimentazione elettrica, tra il 21 e il 23 giugno non è stato possibile rilevare le concentrazioni di PM10 presso il sito B, mentre per il giorno 16 luglio, non è disponibile il dato di polveri presso il sito A. I dati in parallelo hanno consentito in ogni caso il confronto tra i due siti per 25 giorni.

Tabella 2: Concentrazioni medie giornaliere di PM10 determinate nei due siti di monitoraggio

Data	PM10 - Concentrazioni medie giornaliere [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	Sito A - Sede Protezione civile "Antelao"	Sito B - Terrazzo Sala Comunale
mercoledì 18 giugno 2025	77	26
giovedì 19 giugno 2025	57	26
venerdì 20 giugno 2025	68	31
sabato 21 giugno 2025	54	<i>n.d.</i>
domenica 22 giugno 2025	37	<i>n.d.</i>
lunedì 23 giugno 2025	41	<i>n.d.</i>
martedì 24 giugno 2025	40	23
mercoledì 25 giugno 2025	43	31
giovedì 26 giugno 2025	41	30
venerdì 27 giugno 2025	79	16
sabato 28 giugno 2025	52	19
domenica 29 giugno 2025	69	53
lunedì 30 giugno 2025	33	21
martedì 1 luglio 2025	38	16
mercoledì 2 luglio 2025	42	20
giovedì 3 luglio 2025	50	21
venerdì 4 luglio 2025	51	20
sabato 5 luglio 2025	23	16
domenica 6 luglio 2025	16	15
lunedì 7 luglio 2025	18	11
martedì 8 luglio 2025	11	8
mercoledì 9 luglio 2025	24	9
giovedì 10 luglio 2025	64	12
venerdì 11 luglio 2025	51	21
sabato 12 luglio 2025	34	17
domenica 13 luglio 2025	13	13
lunedì 14 luglio 2025	48	17
martedì 15 luglio 2025	55	19
mercoledì 16 luglio 2025	<i>n.d.</i>	18

I dati riportati in tabella evidenziano livelli di PM10 nel sito A (Protezione Civile “Antelao”) più alti rispetto a quelli rilevati presso il sito B (Terrazzo Sala Comunale). Questo fatto è riscontrabile per tutti i campioni esaminati, ad eccezione della sola giornata del 13 luglio, quando le concentrazioni determinate nei due siti sono risultate uguali.

È importante altresì evidenziare che lo scarto tra i livelli di polveri sottili nei due siti risulta essere piuttosto significativo, poiché nel sito della Protezione Civile, prospiciente al cantiere, le concentrazioni di PM10 risultano essere mediamente 2,3 volte più alte rispetto a quelle misurate presso Piazza Dolomiti. Il giorno con il massimo scarto tra le due postazioni è il 10 luglio, quando i livelli di PM10 presso la protezione civile sono stati oltre 5 volte superiori rispetto a quelli registrati presso il terrazzo della sala comunale ($64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito A contro i $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del sito B).

In relazione al superamento del valore limite giornaliero per il PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), presso la sede della protezione civile, su 28 giorni di misura validi, sono stati registrati 12 giorni di superamento del limite, contro una sola giornata di superamento (domenica 29 giugno), su 26 misurazioni valide, riscontrata per il sito presso Piazza Dolomiti.

3.2 Andamenti delle concentrazioni di PM10 e confronto con altri siti fissi

In Figura 6 sono confrontati gli andamenti delle concentrazioni giornaliere di PM10 rilevati a Tai, presso il sito della Protezione Civile (serie azzurra) e presso la sala comunale (serie arancione), con i dati registrati dalle altre centraline fisse di fondo del bellunese: Area Feltrina (in grigio), Belluno Parco Città di Bologna (in fucsia) e Pieve d’Alpago (in giallo).

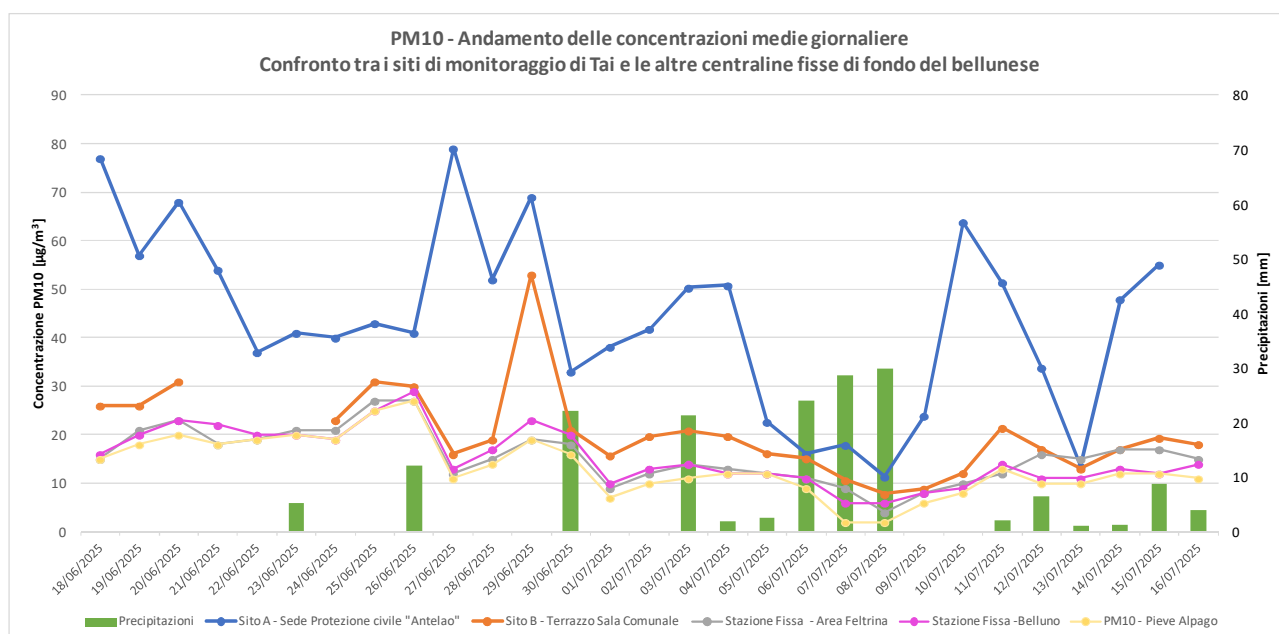


Figura 6: Confronto delle concentrazioni di PM10 rilevate nei due siti di Tai con quelle registrate dalle centraline fisse di fondo del bellunese. In verde si riportano, per una migliore interpretazione del grafico, i dati di precipitazione inclusi nella precedente Figura 5.

Dal grafico è possibile innanzitutto osservare che le concentrazioni di PM10 presso la sede della protezione civile, in prossimità del cantiere, sono sempre più alte dei valori registrati in tutte le centraline fisse della rete aria ubicate nella provincia di Belluno. Tale risultato rafforza la tesi che gli alti livelli di polveri registrati in prossimità delle lavorazioni per la costruzione della nuova galleria abbiano origine locale, poiché si differenziano nettamente dalle concentrazioni di fondo registrate nell'area alpina bellunese. Il diagramma mette inoltre in evidenza quanto già ribadito osservando la Tabella 2: la serie di dati raccolta presso la terrazza del Comune, nel sito B, presenta concentrazioni significativamente più basse rispetto al sito A. Inoltre, pur essendo comunque ubicato nelle vicinanze di una sorgente lineare di traffico (la SS 51), il sito B mostra livelli di PM10 più simili alle centraline fisse del bellunese, che sono dislocate a decine di chilometri di distanza, piuttosto che al sito A, collocato a meno di un chilometro in linea d'aria, suggerendo che, allontanandosi dal sito di cantiere, i livelli di PM10 tendono a diminuire velocemente, attestandosi a valori tipici del fondo provinciale. Il monitoraggio condotto mette quindi in evidenza le elevate concentrazioni di polveri aerodisperse nel sito A, da collegarsi sia a fenomeni di risospensione di materiale terrigeno dovuto direttamente alle operazioni di escavazione, perforazione e movimentazione, sia al risollevarimento del fondo pulverulento depositato sulla carreggiata della SS51 nei pressi del cantiere dai mezzi in entrata e in uscita dallo stesso. Si sottolinea a questo proposito che l'analisi dei cronoprogrammi di lavoro del cantiere ha evidenziato per tutto il periodo della campagna delle attività in corso, più o meno intense a seconda dei giorni.

Per quanto concerne i dati relativi al 29 giugno, l'unica giornata in cui presso la Sala Comunale si è registrato un superamento del valore limite giornaliero del PM10, si evidenzia che in entrambi i siti a Tai i livelli di PM10 si sono discostati significativamente dalle altre centraline di fondo bellunesi. Questo fatto è piuttosto peculiare e non sembrerebbe ricollegarsi direttamente alle attività di cantiere. Approfondendo le informazioni sull'area del Cadore per quei giorni, si evidenzia un possibile ruolo degli eventi franosi occorsi nella zona proprio a cavallo del 29 giugno, che verosimilmente possono aver influenzato i livelli di polveri sottili di tutta la zona.

Infine è importante sottolineare, analizzando il grafico in Figura 6, il ruolo delle precipitazioni nel mitigare i livelli di PM10. Nel diagramma sono stati inclusi i dati (istogramma verde) relativi alle precipitazioni giornaliere: si può osservare che generalmente nei giorni con precipitazioni più consistenti e continuative (dal 6 all'8 luglio e, in maniera meno accentuata, il 26 e il 30 giugno), le concentrazioni di polveri misurate a Tai di Cadore, anche nel sito A, sono state più basse della media.

4. Conclusioni

Il monitoraggio delle polveri PM10, condotto a Tai di Cadore tra il 18 giugno e il 16 luglio 2025, ha avuto come obiettivo principale il confronto dei dati di polveri tra il sito A, presso la sede della Protezione Civile, sezione "Antelao", in prossimità del cantiere per la costruzione di una galleria, ed il sito B, posto nel centro abitato di Tai, presso Piazza Dolomiti. I risultati mostrano livelli di PM10 nel sito A nettamente più elevati (in media 2,3 volte maggiori) sia rispetto al sito B, sia rispetto a tutte le stazioni di fondo provinciali. Al contrario, i valori del sito presso Piazza Dolomiti sono risultati in linea con quelli di fondo dell'area bellunese. Ciò dimostra una chiara origine locale di una parte significativa delle polveri sottili misurate presso la sede della Protezione Civile, riconducibile alle attività di cantiere: il fenomeno è evidentemente legato sia alla risospensione di materiale pulverulento direttamente causata dalle lavorazioni, sia al risollevarimento di materiale terroso dal manto stradale della SS 51, depositato dal transito dei mezzi di cantiere in entrata sulla Strada Statale.

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente
Unità Organizzativa Qualità dell'Aria
Via Lissa, 6
30171 Mestre - Venezia
Italy
Tel. +39 041 544 5501
Fax +39 041 544 5671
e-mail: orar@arpa.veneto.it
PEC: DRQA@pec.arpav.it



ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24 - 35121 Padova - Italia
Tel. +39 049 82 39301
Fax. +39 049 66 0966
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
sito istituzionale: www.arpa.veneto.it