

Prot. n°. 15351

SC/SM

Cuneo, 9 dicembre 2003

Ill.mo Sig. SINDACO  
del Comune di  
BERNEZZO

---

Ill.mo Sig. PRESIDENTE della  
PROVINCIA  
di CUNEO

---

Spett.le A.S.L. 15  
C.se att.ne Responsabile SISP

---

**Oggetto: Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria : Comune di Bernezzo  
23 ottobre – 11 novembre 2003.**

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria condotta sul territorio comunale di Bernezzo, oggetto del presente studio, è da mettere in relazione con una richiesta di potenziamento di un impianto produttivo sito in loco ed alle risultanze dei successivi controlli, effettuati anche da questo ufficio.

Con nota prot. 6498 del 3 ottobre 2003 il Comune di Bernezzo richiedeva di effettuare un controllo ambientale della qualità dell'aria e questo Dipartimento, pur significando che la situazione ambientale generale locale può essere descritta in modo idoneo da quanto pubblicato nella relazione di sintesi statistica dei dati rilevati nell'anno 2002 dalla rete di monitoraggio provinciale, ha concordato con l'Amministrazione comunale uno specifico intervento. Questa premessa è necessaria in quanto la situazione ambientale di un sito è strettamente connessa con la situazione meteorologica incidente sul luogo nel periodo in cui si effettuano i rilievi. Secondo la normativa vigente i soli monitoraggi effettuati in stazioni fisse consentono di dare indicazioni sul rispetto dei limiti previsti, limiti generalmente riferiti ad una base annua di disponibilità di dati.

La campagna di misure in campo è stata progettata scegliendo siti di monitoraggio rappresentativi e con lo scopo di confrontare i dati ottenuti in loco con quelli rilevati nello stesso periodo dalla rete di monitoraggio provinciale; i rilievi sono stati condotti con l'ausilio del laboratorio mobile e di sistemi di prelievo sequenziali.

Il laboratorio mobile è stato installato a Bernezzo dal 23 ottobre all' 11 novembre presso il Municipio, sito scelto, oltre che per essere considerato rappresentativo della realtà locale anche in base a precise caratteristiche logistiche (energia elettrica, sorveglianza ecc...). Con il laboratorio mobile si sono analizzati i principali inquinanti atmosferici quali l'ozono (O<sub>3</sub>), il monossido di carbonio (CO), il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), gli ossidi di azoto (NO ed NO<sub>2</sub>) e le polveri – particolato totale sospeso (PTS) e particolato sottile (PM<sub>10</sub>). Per la determinazione di quest'ultimo parametro sul laboratorio mobile si utilizza il TEOM, strumento costituito da una microbilancia ad oscillazione di frequenza che, fornendo valori medi orari, consente di visualizzare l'andamento giornaliero delle concentrazioni in aria di PM<sub>10</sub>. Pur essendo questo un metodo diverso da quello descritto nel D.M. 60/2002, in cui è prevista la determinazione di un valore medio giornaliero ottenuto mediante tecnica gravimetrica, i valori forniti sono comunque validi e si possono rapportare ai limiti normativi; il vantaggio di questa tecnica è inoltre costituito dal fatto che rendendo possibile la conoscenza del reale andamento nelle diverse ore della giornata, nel caso di disponibilità di informazioni di carattere meteorologico, consente di correlare picchi di concentrazione con le eventuali fonti di emissione.

In parallelo alla campagna di monitoraggio con il mezzo mobile, si è svolto un ulteriore prelievo della frazione particolata presso la località "Cimitero" - sito che si trova in prossimità dell'imbocco della valle del Cugino, ove sorgono sia la Ditta presunta fonte di criticità locale che la cava.

Nei paragrafi successivi si illustreranno le risultanze analitiche relative ai parametri monitorati.

## **BIOSSIDO DI ZOLFO – SO<sub>2</sub>**

La fonte principale di questa molecola è rappresentata dai processi di combustione in cui si utilizza combustibile fossile che contiene zolfo (carbone, olio combustibile, gasolio). Fonti di emissione diffuse sul territorio sono costituite dal traffico veicolare – in particolare dai veicoli diesel – e, nella stagione invernale, dagli impianti di riscaldamento domestico.

I valori di biossido di zolfo che si registrano attualmente nell'aria ambiente sono in generale notevolmente inferiori rispetto agli anni passati grazie al miglioramento della qualità dei combustibili imposta dall'evoluzione normativa.

La figura 1 riporta l'andamento orario per questo parametro; il valore medio del periodo monitorato è di 6 µg/m<sup>3</sup> e non si rilevano fenomeni particolari. Nella figura 2 si osserva che le concentrazioni ottenute a Bernezzo non presentano picchi rilevanti come quelli registrati nelle centraline fisse di Cuneo e Borgo San Dalmazzo per lo stesso parametro. Questi due siti infatti, come già spiegato in altri studi effettuati dal Ns. Dipartimento, sono chiaramente influenzati da una precisa fonte di emissione.

**A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO**  
**Laboratorio mobile: BERNEZZO 24 ottobre - 10 novembre 2003**  
**parametro: BLOSSIDO DI ZOLFO - SO<sub>2</sub>- medie orarie**

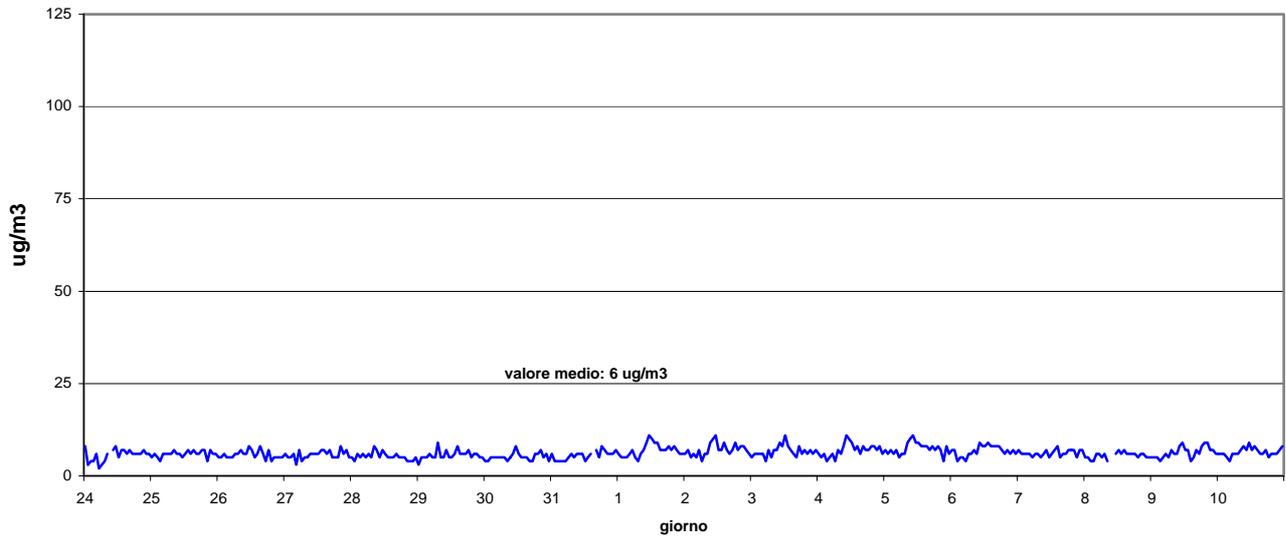


Figura 1: Bernezzo SO<sub>2</sub> – medie orarie

**A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO**  
**24 ottobre - 10 novembre 2003**  
**parametro: BLOSSIDO DI ZOLFO - SO<sub>2</sub>- medie orarie**  
**CONFRONTO Laboratorio mobile(Bernezzo) - centralina Cuneo - centralina Borgo S.Dalmazzo**

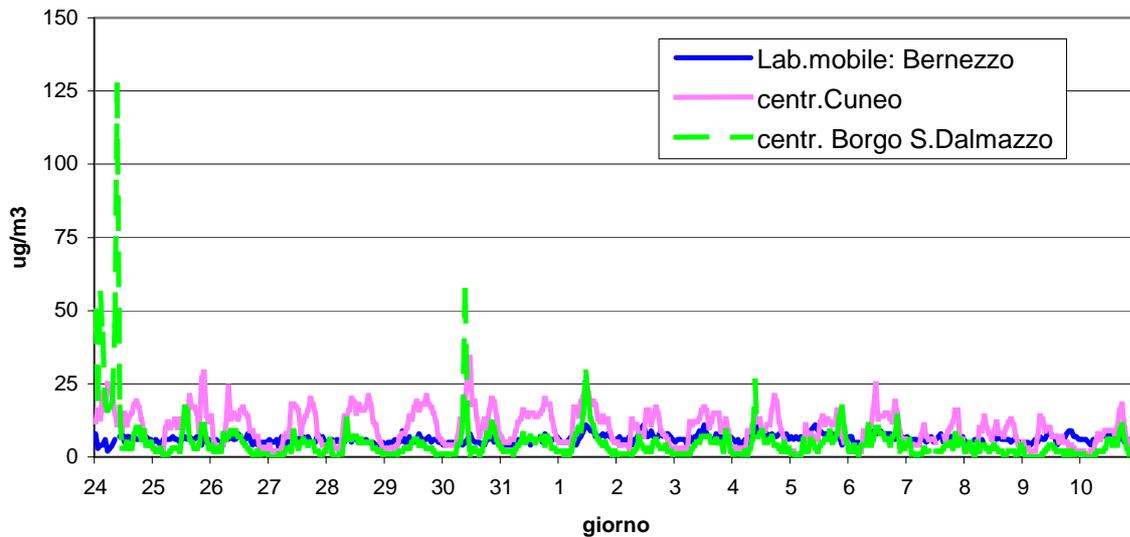


Figura 2: SO<sub>2</sub> – confronto medie orarie

I risultati ottenuti durante la campagna a Bernezzo sono ampiamente inferiori ai limiti per la protezione della salute umana stabiliti dal D.M. 60 /2002 ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  media oraria da non superare più di 24 volte per anno civile e  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  media giornaliera da non superare più di tre volte per anno civile) e denotano che l'attuale livello di immissioni ambientali di  $\text{SO}_2$  è prossimo al livello di minima rilevabilità strumentale. Le concentrazioni rilevate possono provenire dalle emissioni da traffico veicolare alimentato a gasolio e da impianti di riscaldamento che utilizzano questo combustibile; è molto interessante notare che le emissioni proprie dell'industria cementiera sita a Borgo San Dalmazzo pare non comportino, almeno in questo periodo, ricadute di questa molecola sino a Bernezzo.

## MONOSSIDO DI CARBONIO – CO

La sorgente principale di monossido di carbonio è costituita dal traffico veicolare, in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina. A conferma di quanto appena affermato si può notare come, nella figura 3 che riporta l'andamento orario del CO per il periodo monitorato, siano evidenti picchi di concentrazione in corrispondenza delle ore di maggior attività antropica. Nella giornata di sabato 1 novembre si sono registrati valori leggermente più alti rispetto a quelli degli altri due sabati in cui sono state condotte le misure (indicati con la freccia): ciò con buona probabilità può essere attribuito al maggiore flusso di auto determinato dall'occasione della festività di inizio novembre.

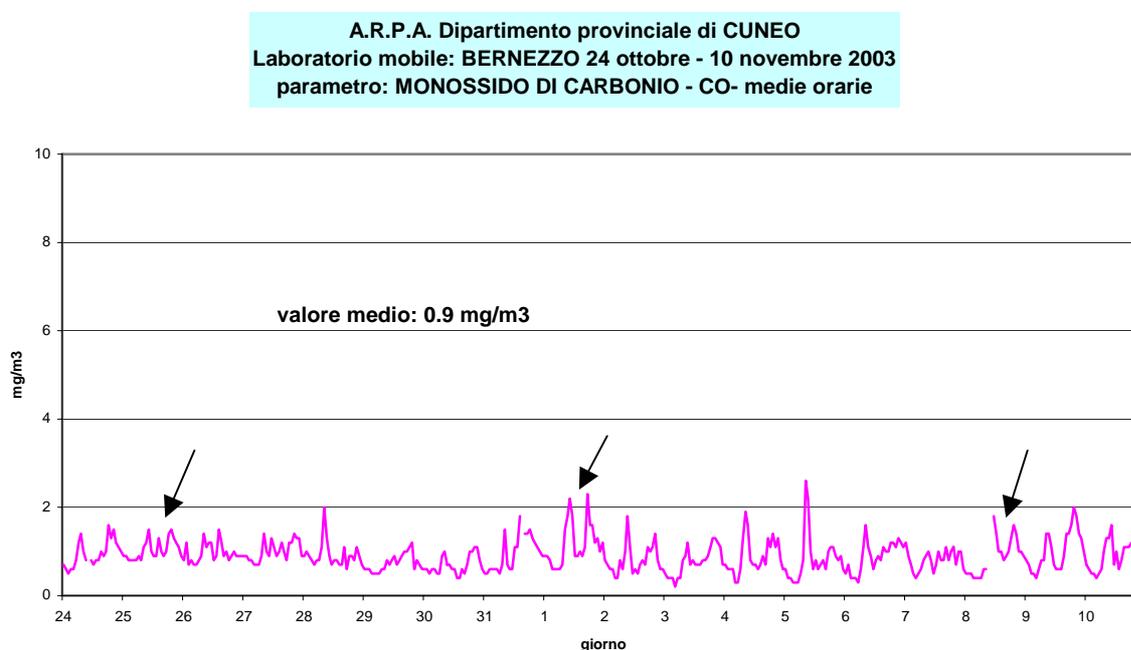


Figura 3: Bernezzo CO – medie orarie

**A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO**  
**24 ottobre - 10 novembre 2003**  
**parametro: MONOSSIDO DI CARBONIO - CO - GIORNO MEDIO**  
**CONFRONTO Lab. Mobile(Bernezzo) - centralina di Cuneo - centralina di Borgo San Dalmazzo**

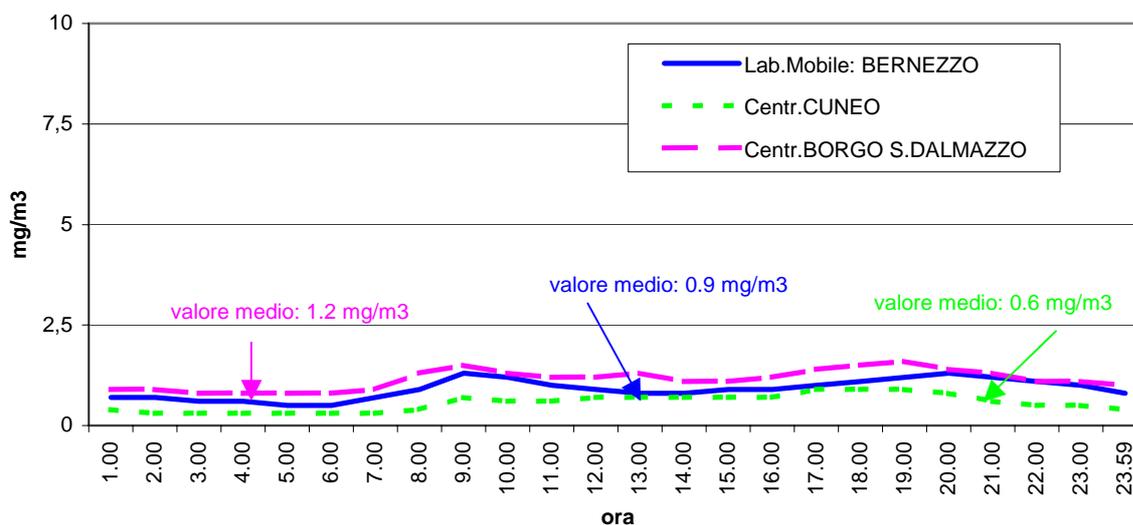


Figura 4 : CO - Giorno medio del periodo di monitoraggio

Nella figura 4 si osserva che il valore medio del “Giorno medio”<sup>1</sup> misurato a Bernezzo nel periodo monitorato – 0.9 mg/m<sup>3</sup> – è compreso tra quello misurato alle centraline di Cuneo e Borgo San Dalmazzo nello stesso periodo, pari rispettivamente a 0.6 mg/m<sup>3</sup> e 1.2 mg/m<sup>3</sup>.

I valori di CO cui si è fatto riferimento sono comunque molto bassi rispetto al limite previsto dal D.M. 60/2002, dove il valore limite per la protezione della salute umana di 10 mg/m<sup>3</sup> è relativo alla media massima giornaliera su 8 ore.

<sup>1</sup> “Giorno medio”: in questo caso i dati di una singola campagna di monitoraggio sono mediati al fine di rappresentare l’andamento delle concentrazioni degli inquinanti durante una giornata tipo di 24 ore, dove i valori registrati alle ore 1 di tutte le giornate portano al valore medio riportato in grafico e così via per tutte le 24 ore.

## OSSIDI DI AZOTO – NO, NO<sub>2</sub>

Il termine “ossidi di azoto” indica una serie di molecole – NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ecc... - costituite da azoto ed ossigeno; queste sostanze vengono prodotte in tutti i processi di combustione in cui si utilizza aria.

Tra le diverse sorgenti le più importanti sono costituite dal traffico veicolare (gas di scarico degli autoveicoli) e dalle emissioni industriali.

Il D.M. 60/2002, relativamente al parametro biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), prevede per la protezione della salute umana un limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile ed un limite di media annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Osservando l'andamento orario per tale parametro – figura 5 – emerge che nel sito di Bernezzo, nel periodo monitorato, non si sono registrati valori particolarmente elevati e il picco di massima concentrazione media oraria è risultato pari a 77µg/m<sup>3</sup> .

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO  
Laboratorio mobile: BERNEZZO 24 ottobre - 10 novembre 2003  
parametro: BLOSSIDO DI AZOTO - NO<sub>2</sub>- medie orarie

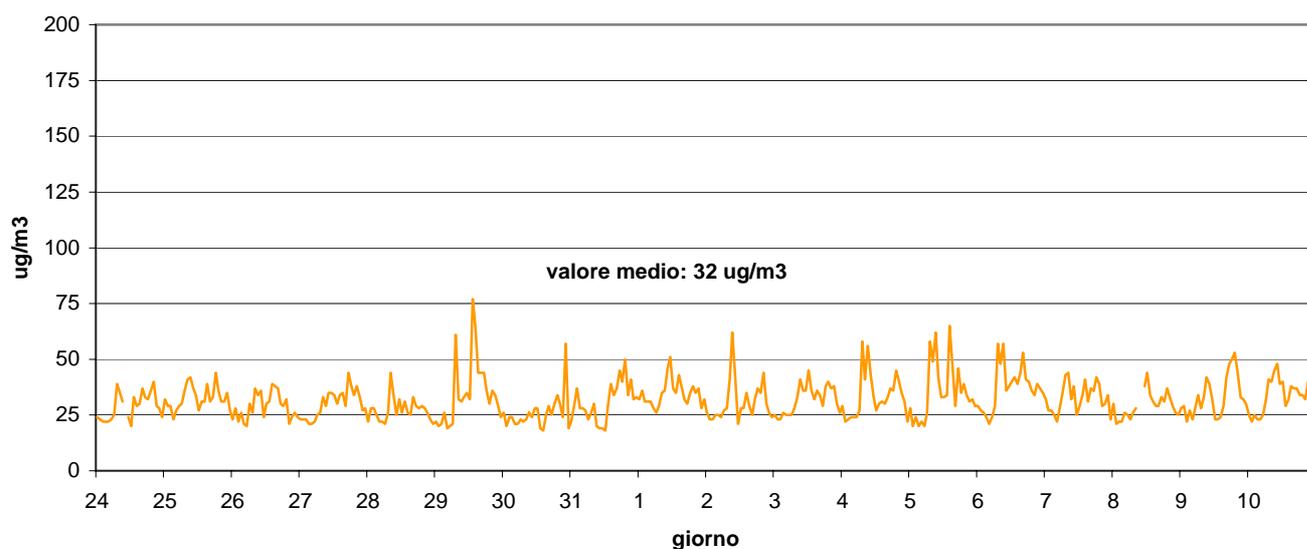


Figura 5: Bernezzo NO<sub>2</sub> – medie orarie

Anche il valore medio del giorno medio è risultato pari a 32 µg/m<sup>3</sup>, seppur considerando che questo dato è relativo ad un arco temporale limitato a 18 giorni, questo rientra in prospettiva nei limiti se riferito al valore annuale della normativa; è inoltre inferiore a quelli rilevati, nello stesso periodo, presso le centraline di Cuneo e Borgo San Dalmazzo – figura 6.

**A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO**  
**24 ottobre - 10 novembre 2003**  
**parametro: BISSIDO DI AZOTO - NO<sub>2</sub> - GIORNO MEDIO**  
**CONFRONTO Lab.mobili(Bernezzo) - centralina Cuneo - centralina Borgo San Dalmazzo**

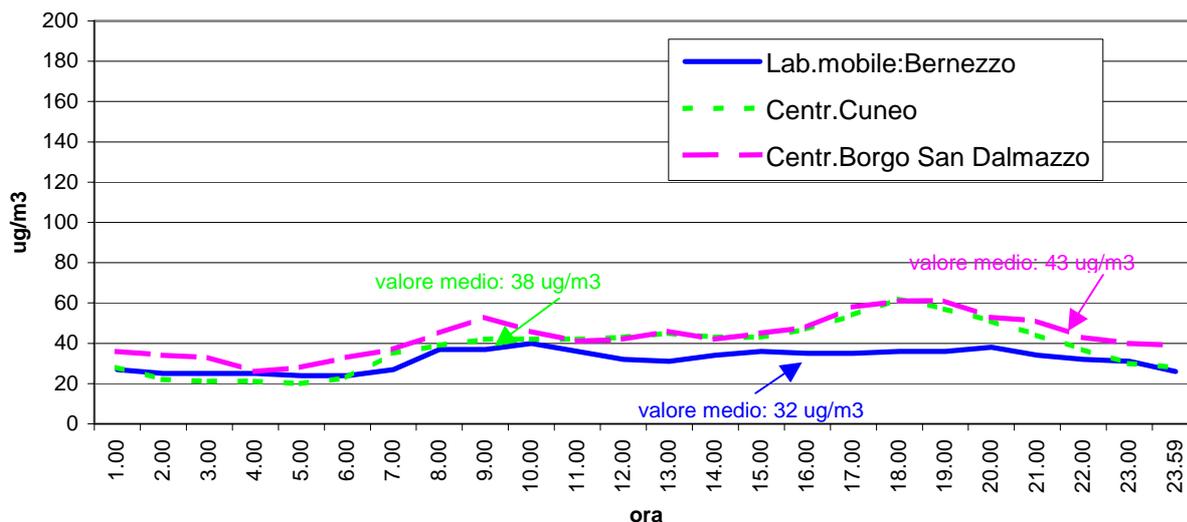


Figura 6 : NO<sub>2</sub> -Giorno medio del periodo di monitoraggio

## PARTICOLATO SOTTILE (PM<sub>10</sub>) e PARTICOLATO TOTALE SOSPESO (PTS)

Con il termine “particolato” si intende tutto il materiale presente in fase eterogenea nell’aria ambiente; a seconda delle dimensioni delle particelle può essere suddiviso in diverse frazioni – PM<sub>10</sub>,PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1</sub>. Il PM<sub>10</sub> è costituito dalle particelle di diametro aerodinamico inferiore a 10 micrometri e comprende oltre a materiale “naturale”, proveniente dall’azione di vento e pioggia su suolo, rocce e piante (pollini) anche materiale originato da lavorazioni industriali (cementifici, fonderie), da usura di parti dei veicoli (freni, frizione, pneumatici), da gas di scarico soprattutto dei veicoli diesel. Il traffico veicolare è legato al particolato oltre che come fonte diretta anche per il risollevarimento delle polveri di varia natura depositate sulle strade. Il particolato è in grado di adsorbire numerose sostanze sia organiche come gli idrocarburi aromatici (composti aventi struttura analoga al benzene) sia inorganiche come i metalli. E’ a causa di questa proprietà che viene considerato uno degli inquinanti più pericolosi per la salute. Venendo a contatto con le vie respiratorie costituisce un vero e proprio veicolo per tutte le sostanze adsorbite che, a seconda della frazione, riescono così a raggiungere non solo la trachea ed i bronchi ma anche gli alveoli polmonari. Il particolato, soprattutto quello più fine, è quindi uno degli inquinanti che attualmente desta maggiore preoccupazione anche perché studi epidemiologici hanno dimostrato la sua correlazione con patologie respiratorie.

Considerando le numerose sorgenti di PM<sub>10</sub> e ancor di più la diversa natura delle particelle di cui è costituito sarà molto arduo riuscire a raggiungere gli obiettivi prefissati dalla nuova normativa di settore e cioè a diminuire in modo significativo le concentrazioni di questo inquinante. Tutto è reso ancora più complesso dal fatto che la concentrazione del particolato in aria, come verrà evidenziato nella successiva analisi dei risultati, è strettamente correlata alle condizioni meteo climatiche.

Per il parametro PM<sub>10</sub>, il D.M. 60/2002 prevede per la protezione della salute umana, un valore limite di 24 ore di 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile ed un valore limite medio annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>. Tali limiti entreranno pienamente in vigore il 1° gennaio 2005.

I valori ottenuti con il laboratorio mobile a Bernezzo, dove il PM<sub>10</sub> è stato determinato come già detto nell'introduzione con uno strumento (TEOM) che fornisce valori orari, sono riportati nel grafico sottostante - figura 7.

A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO  
Laboratorio mobile: BERNEZZO 24 ottobre - 10 novembre 2003  
parametro: PM10 TEOM - medie orarie

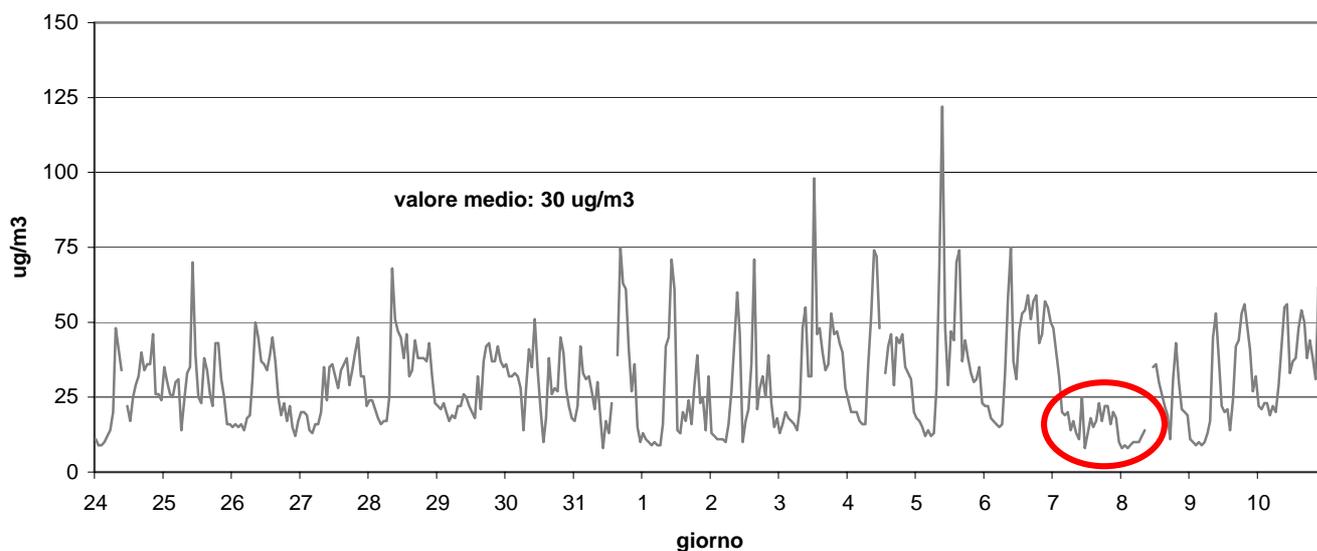


Figura 7: Bernezzo PM<sub>10</sub> Teom – medie orarie

Le condizioni meteo climatiche hanno una grande influenza su questo parametro; come evidenziato in ovale nel grafico di figura 7 in occasione delle giornate caratterizzate da intense precipitazioni di pioggia o neve le concentrazioni diminuiscono in modo evidente. Nonostante alcuni picchi più rilevanti il valore medio, in questo sito, nei 18 giorni monitorati è stato pari a 30 µg/m<sup>3</sup>.

Sempre presso il laboratorio mobile, mediante appositi filtri è stato campionato il materiale particolato sospeso (PTS) di cui i PM<sub>10</sub> costituiscono una frazione.

**A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO**  
**Laboratorio mobile: BERNEZZO 24 ottobre - 10 novembre 2003**  
**PARAMETRO: POLVERI TOTALI SOSPESE - PTS**

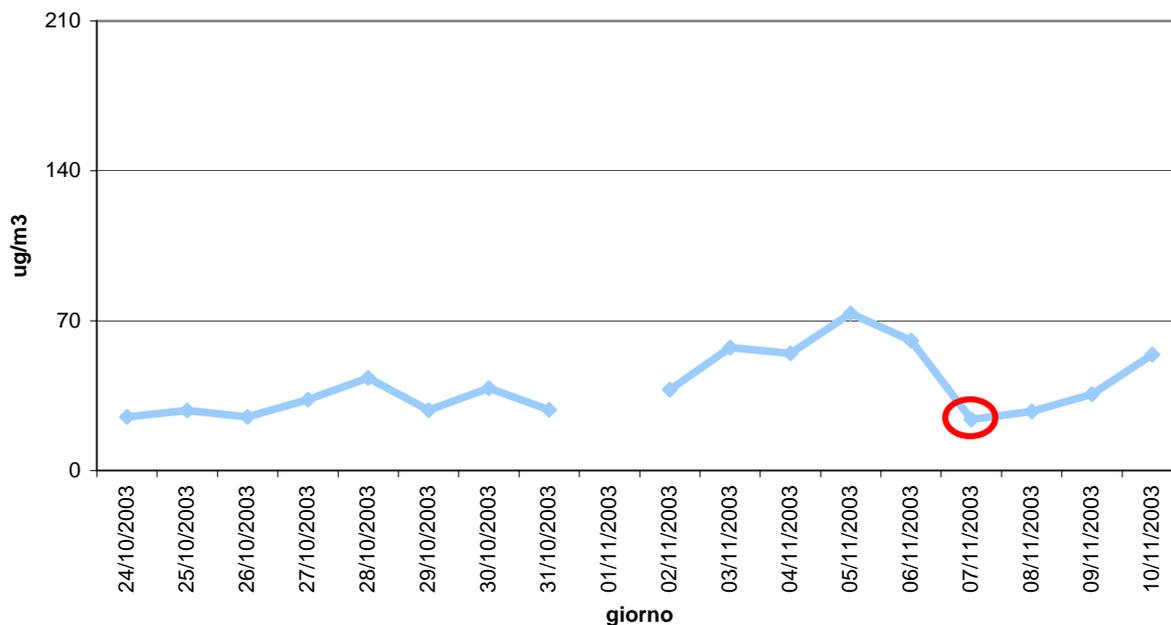


Figura 8: Bernezzo Polveri Totali Sospese – medie giornaliere

Il valore medio delle 17 giornate campionate è stato di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , come è possibile osservare ovviamente anche per le Polveri Totali Sospese PTS i valori medi giornalieri diminuiscono nei giorni di pioggia e neve (in ovale nel grafico di figura 8).

Considerando la criticità locale per questo particolare parametro si è svolto, pressoché in parallelo alla campagna di monitoraggio condotta con il laboratorio mobile, un campionamento di polveri presso la località “Cimitero”. In questo sito il prelievo del PM<sub>10</sub> è stato effettuato con un campionatore semiautomatico e la concentrazione media giornaliera è stata determinata con tecnica gravimetrica, come previsto dalla normativa.

A causa di problemi logistici verificatisi in concomitanza delle festività di inizio novembre i filtri di PTS prelevati sono soltanto sette, un numero troppo limitato per consentire osservazioni significative per quanto riguarda le concentrazioni (sono stati comunque utilizzati per ulteriori analisi di caratterizzazione del materiale particolato). Più numerosi, seppur con interruzioni di alcuni giorni, sono i filtri di PM<sub>10</sub>. Il valore medio ottenuto dalle medie giornaliere di 16 filtri è 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nella figura 9 si riporta il confronto delle medie giornaliere del PM<sub>10</sub> misurato nei due siti di Bernezzo. Sebbene tale confronto sia solo

indicativo poiché, per il mezzo mobile, le medie giornaliere sono calcolate a partire da medie orarie, ottenute tra l'altro con un metodo di misura in continuo, si nota una certa analogia tra gli andamenti.

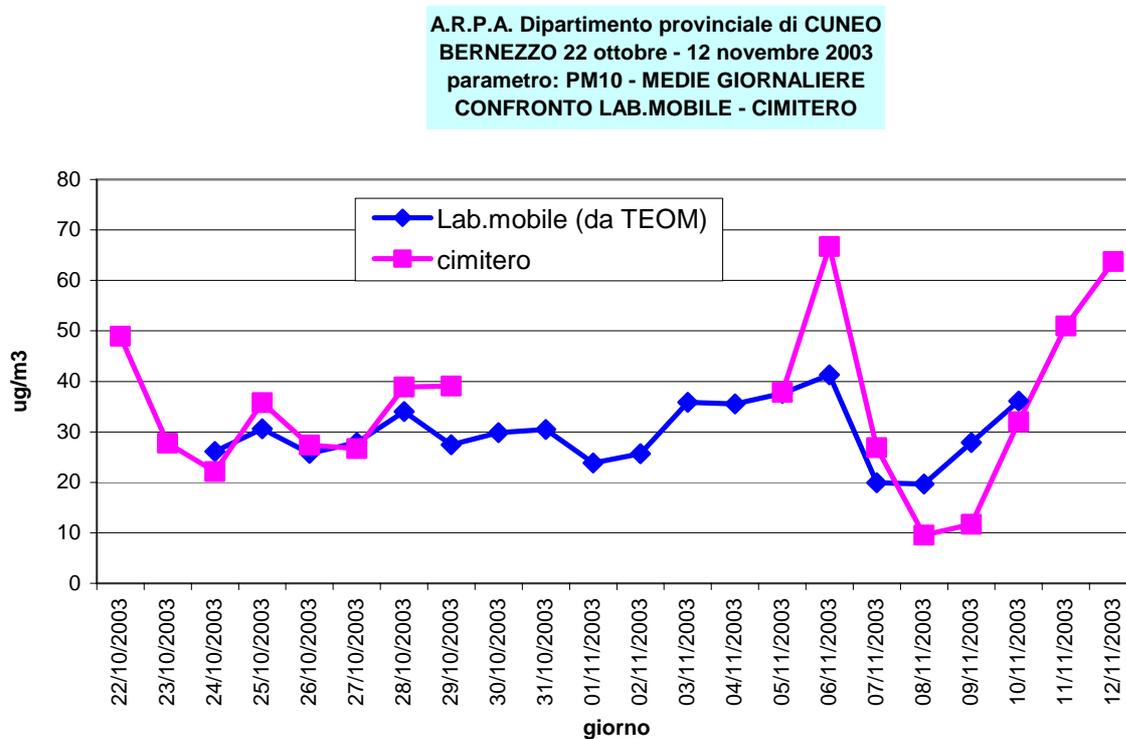


Figura 9: Bernezzo PM<sub>10</sub> - confronto medie giornaliere

Più significativo, perché i dati sono prodotti con la stessa tecnica, è invece il confronto tra le medie giornaliere di PM<sub>10</sub> rilevate presso il sito del Cimitero di Bernezzo e quelle rilevate presso la centralina di Cuneo. Dal grafico riportato nella figura 10 emerge una correlazione ancora più evidente tra i due andamenti che conferma come le considerazioni sull'inquinamento atmosferico non possano limitarsi ad uno specifico sito di prelievo bensì debbano essere estese ad una scala territoriale più ampia.

**A.R.P.A. Dipartimento provinciale di CUNEO**  
**22 ottobre - 12 novembre 2003**  
**parametro: PM10 - MEDIE GIORNALIERE**  
**CONFRONTO BERNEZZO (cimitero) - CENTRALINA DI CUNEO**

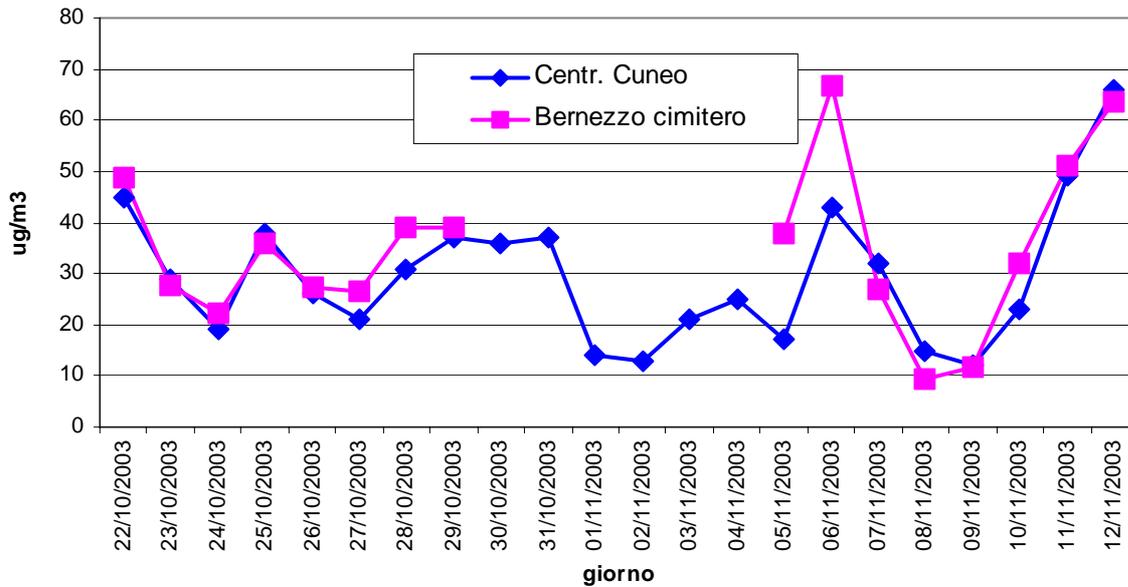


Figura 10: PM<sub>10</sub> - confronto medie giornaliere

Il grafico di figura 10 è particolarmente interessante e supporta l'affermazione per cui la qualità dell'aria incidente sulle nostre realtà nella sua generalità è ben descritta da una rete di punti di campionamento fissa e stabile come la rete di riferimento della provincia di Cuneo.

## OZONO – O<sub>3</sub>

Si conclude la presente analisi dei parametri monitorati con il laboratorio mobile con l'ozono, che è un inquinante che deriva da reazioni fotochimiche tra l'ossigeno atmosferico e vari inquinanti di origine antropica; fenomeno caratteristico della stagione estiva quando la radiazione solare diurna è particolarmente elevata.

Nella figura 11 viene riportato l'andamento relativo alla concentrazione in aria di questa molecola che presenta un andamento regolare con massimi diurni e minimi notturni. Come si può osservare sempre nello stesso grafico le concentrazioni di ozono rilevate sono quelle caratteristiche della stagione autunnale; il valore medio del periodo monitorato è 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ed i massimi orari registrati sono di gran lunga inferiori al livello di attenzione - pari a 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  – previsto dalla normativa di riferimento (D.M. 15/4/94; 25/11/94; 16/5/96).

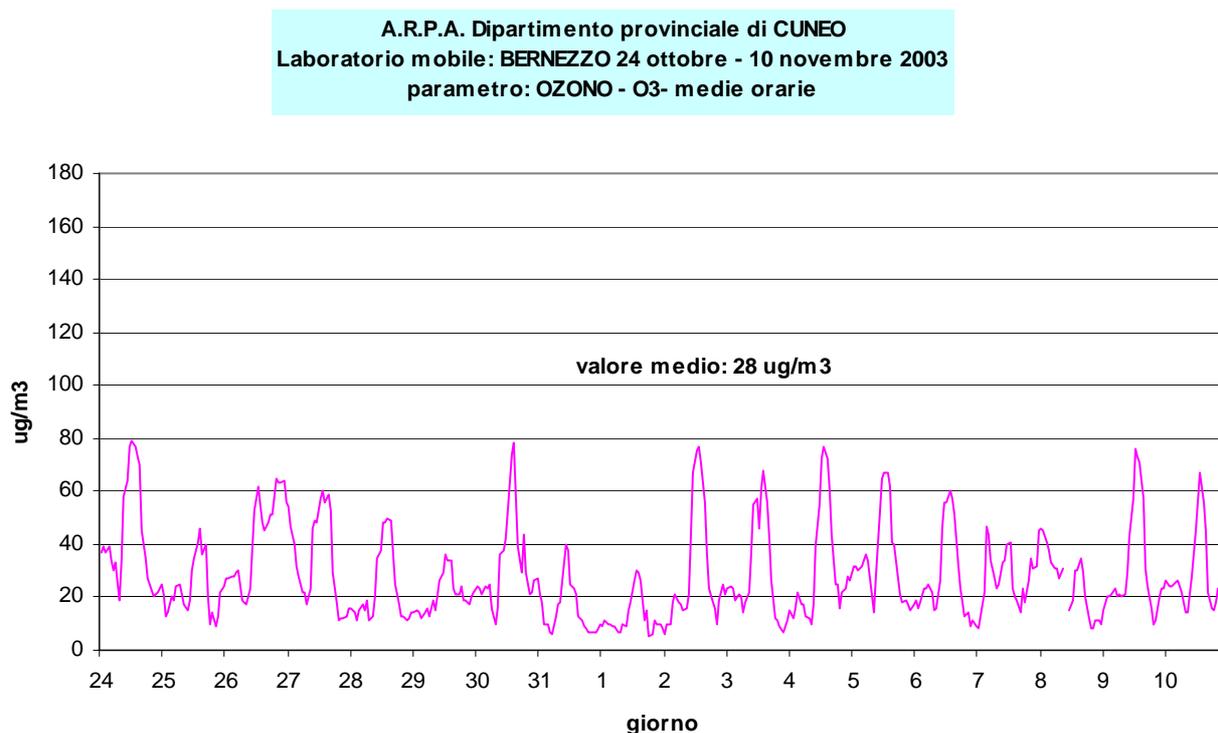


Figura 11: Bernezzo O<sub>3</sub> – medie orarie

## CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti è possibile ribadire quanto anticipato in premessa e cioè che la situazione ambientale generale di Bernezzo è descritta in modo idoneo da quanto rilevato dalla rete di monitoraggio provinciale; i valori ottenuti si attestano intorno al livello inferiore del ventaglio dei dati raccolti dalle varie centraline installate in siti che vogliono essere rappresentativi delle varie realtà esistenti sul nostro territorio.

Per tutti i parametri indice di inquinamento da combustione e per le polveri PM<sub>10</sub> i picchi di massima concentrazione sono stati rilevati nelle ore centrali della giornata mentre nelle ore notturne i valori sono scesi in modo evidente: ciò evidenzia quanto la qualità dell'aria sia condizionata dalle varie attività umane.

In fase ispettiva in azienda, in data successiva alla conclusione delle indagini ambientali oggetto della presente relazione, la nostra Agenzia ha accertato l'effettiva capacità produttiva, a partire dal mese di luglio 2003, dello stabilimento dotato di forni di calcinazione; il periodo in cui è stato effettuato il monitoraggio ambientale in Bernezzo è risultato ai massimi livelli di produttività.

Nell'insieme i dati analitici raccolti in Bernezzo, in un periodo che è bene ricordare ha fatto registrare alcune giornate con precipitazioni atmosferiche e non è stato caratterizzato dalla perdurante ed eccezionale siccità dell'estate 2003, non hanno evidenziato una situazione presentante evidenti criticità. Con l'Amministrazione locale si è concordato un percorso, che già in questa fase ha comportato la variazione dei programmi operativi della nostra struttura, che ha valenza su tutta la provincia, anticipando un programma di controlli in campo e che potrà anche prevedere il ripetersi di alcuni specifici monitoraggi. Come più volte accennato nel corso della relazione è stato comunque possibile evidenziare le buone correlazioni tra i dati raccolti a livello locale con quelli raccolti dalla rete provinciale di riferimento, come peraltro affermato nella Ns. Nota prot.12562 del 10 ottobre 2003 indirizzata al Sig.Sindaco di Bernezzo.

Le problematiche ambientali continueranno ad essere seguite dai nostri uffici con attenzione, secondo le strategie di intervento previste dalla normativa vigente che già considera come fondamentale in ogni realtà l'utilizzo della miglior tecnologia disponibile atta a minimizzare la produzione di sostanze inquinanti.

Al fine di favorire la diffusione della conoscenza dei dati ambientali, rientrando peraltro tra gli obiettivi primari della normativa di settore, questo documento sarà messo a disposizione nelle pagine del Dipartimento di Cuneo del sito internet dell'Agenzia e precisamente alla pagina <http://www.arpa.piemonte.it/intranet/HOME-PAGE-1/ambiente/ARIA-ED-EM/Dipartimen/CUNEO/index.htm> .

Distinti saluti

Il Responsabile Area Tematica Aria  
Dr. Silvio CAGLIERO

Il Direttore del Dipartimento  
Dr. Franco BALLELIO