



OSSERVATORIO PER LA GESTIONE
ECOSOSTENIBILE DEI RIFIUTI

Rapporto
sulla
misurazione delle Nanoparticelle
Piano di Magadino
Mesolcina
sopra inceneritore

Agosto 2012

1. Introduzione generale

Il tema delle emissioni di Nanoparticelle, anche denominate polveri ultrafini o nanoparticolato, dagli inceneritori è diventato di attualità negli scorsi anni grazie ai vari lavori di ricerca nel contesto delle Nanopatologie e anche in riferimento ai problemi alla salute provocati dalle fibre di amianto, note con i casi di tumori ai polmoni (mesotelioma pleurico) a cui sono stati colpiti in particolare gli operai delle fabbriche di Eternit.

Trattandosi di un tema nuovo e non essendoci finora studi sufficientemente riconosciuti sulla pericolosità delle Nanoparticelle, in particolare di metalli pesanti, non esistono finora dei livelli limite per le emissioni. In questa situazione si ha la tendenza a minimizzare il problema, facendo così, in un certo senso intendere, che in assenza di valori limite non è necessario eseguire misure, ne tanto meno analisi sulle sostanze emesse.

OKKIO da tempo si occupa di questo particolare tema e già nel 2009, in occasione dell'assemblea annuale, aveva proposto la visione in pubblico di un video con il Dottor Stefano Montanari dell'eloquente titolo: **L'insidia delle Nanoparticelle, se le conosci le eviti.**

L'occasione di eseguire questa campagna di misurazione delle Nanoparticelle ci è stata data dalla ditta Mettler Aerosol che ha sviluppato e produce un ingegnoso strumento portatile per la misurazione delle Nanoparticelle. Lo stesso strumento è stato usato all'inizio dell'anno dall'ATA (Associazione Traffico e Ambiente) per la loro campagna di misura dello smog invernale in otto città Svizzere.

Il lavoro descritto in seguito, non ha nessuna pretesa di avere un carattere scientifico, bensì indicativo per verificare la presenza o no di Nanoparticelle nell'ambiente, così come di cercare di identificarne la provenienza.

1.1. Cosa sono e da dove provengono le Nanoparticelle?

Le attuali classificazioni più consolidate definiscono la dimensione delle Nanoparticelle fra 0,2 nm a 0.1µm, cioè 100 nm (corrispondente alle PM 0.1). Per dare un'idea delle dimensioni in gioco, se la Nanoparticella di 1nm avesse il diametro di 1mm, la meglio conosciuta PM10, avrebbe il diametro di 1m. Per questa ragione non avrebbe senso "pesare" le Nanoparticelle, come si fa per le PM10, ma le si devono contare. Quindi l'unità di misura delle Nanoparticelle sono il loro numero per cm³ di volume.

Si sa che le Nanoparticelle sono dei prodotti, principalmente emessi da processi di combustione, come per esempio dei motori a scoppio, dagli impianti di riscaldamento, da esplosioni, da fuochi o da grandi impianti industriali, come per esempio dagli inceneritori. Anche la natura produce Nanoparticelle, per esempio dai vulcani o dagli incendi boschivi, ma con questo tipo di sostanze il corpo umano nei millenni si è abituato e adattato.

Le Nanoparticelle prodotte dai moderni processi industriali, quali metalli pesanti (mercurio, argento, titanio rame, cadmio ecc.) o aggregati molecolari di varie sostanze inorganiche potrebbero creare seri problemi di salute se inalati.

Per maggiori info si rimanda a <http://it.wikipedia.org/wiki/Nanoparticella>

Oltre alle Nanoparticelle di origine naturali o prodotte da processi di combustione sempre di più l'industria produce oggi delle Nanoparticelle sintetiche, quindi non esistenti in natura. Si tratta di tutti quei prodotti delle moderne Nanotecnologie impiegati sempre più nei più svariati prodotti anche di uso quotidiano, vedi vestiti antirepellenti, dentifrici, creme solari o addirittura negli alimenti. In questi prodotti vengono inseriti artificialmente delle Nanoparticelle sintetiche sottoforma per esempio di nanotubi di carbonio, di argento, di titanio o di altri metalli pesanti.

Chi potrà in futuro garantire che questi prodotti non arrivino agli inceneritori e siano poi li bruciati? Siamo sicuri che i potentissimi filtri degli inceneritori di ultima generazione trattengono anche le Nanoparticelle, naturali o sintetiche che esse siano? Queste sono solo alcune domande riguardanti i potenziali pericoli causati dalle Nanoparticelle prodotte dagli inceneritori.

1.2. Perché le Nanoparticelle potrebbero essere pericolose?

La pericolosità delle Nanoparticelle è data dalla loro infinitesima dimensione e quindi dalla facilità di essere inalate con la respirazione. Con la respirazione insieme all'aria queste sostanze riescono facilmente a giungere negli alveoli dei polmoni e da lì attraversarne la barriera protettiva per entrare nella circolazione sanguigna. Tramite poi la circolazione del sangue queste Nanoparticelle possono poi andare ad insediarsi in qualsiasi organo umano, con conseguenze finora ancora in gran parte sconosciute. Il meccanismo potrebbe essere, a dipendenza delle sostanze in gioco, ancora più pericoloso di quello conosciuto per l'amianto. Uno dei pochi tipi di tumore del quale se ne conosce perfettamente la sostanza, ed i meccanismi che lo provocano.

Non pochi ricercatori avvertono che le Nanoparticelle di certi metalli pesanti potrebbero diventare l'amianto del futuro, o addirittura ancora peggio dato che certe Nanoparticelle riuscirebbero addirittura ad entrare nel nucleo delle cellule, influire sul DNA e provocare delle mutazioni genetiche. Fra i ricercatori preoccupati di questi rischi vi è anche il professor Peter Gehr dell'Università di Berna, vedi l'articolo: Nanoparticelle fin nel cervello, sul sito www.bafu.admin.ch

Vedi anche: <http://it.wikipedia.org/wiki/Nanotossicologia>

Secondo alcuni ricercatori anche certe malattie cardiovascolari, o addirittura l'Alzheimer, potrebbe essere causato dall'influsso delle Nanoparticelle.

1.3. Perché misurare le Nanoparticelle?

Riteniamo che il fatto di non avere ancora dei limiti di emissione per le Nanoparticelle non debba essere un motivo per ignorarle, quasi facendo finta che non ci siano. Vista la possibilità tecnica di eseguire delle misure, anche solamente per farci un'esperienza ed approfondire la materia, OKKIO ha noleggiato per quindici giorni l'apposito strumento di misura delle Nanoparticelle per poi andare ad eseguire delle verifiche pratiche sul campo.



La prima domanda che ci siamo naturalmente posti è stata: come possiamo verificare se dai camini dell'inceneritore di Giubiasco, assieme alle varie altre sostanze inquinanti, escono anche delle Nanoparticelle?

2. Misurazioni e risultati ottenuti

2.1 Strumenti usati

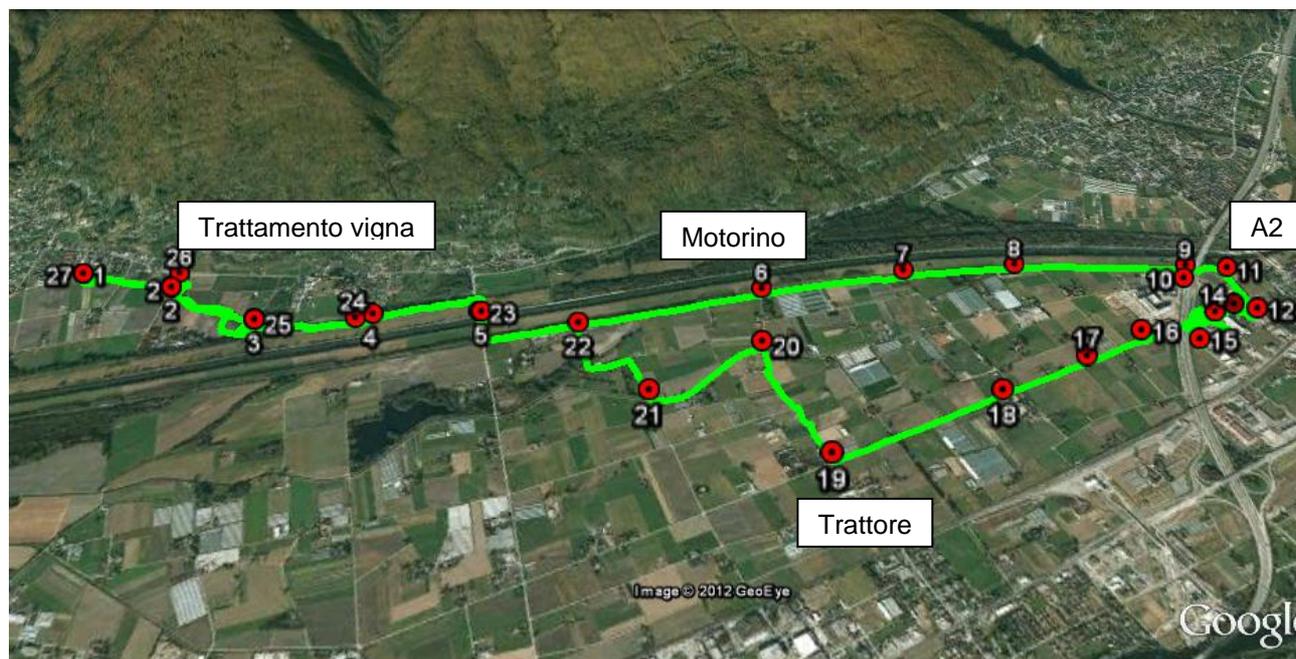


La foto sopra mostra i tre strumenti usati da OKKIO per eseguire la campagna di misurazione delle Nanoparticelle.

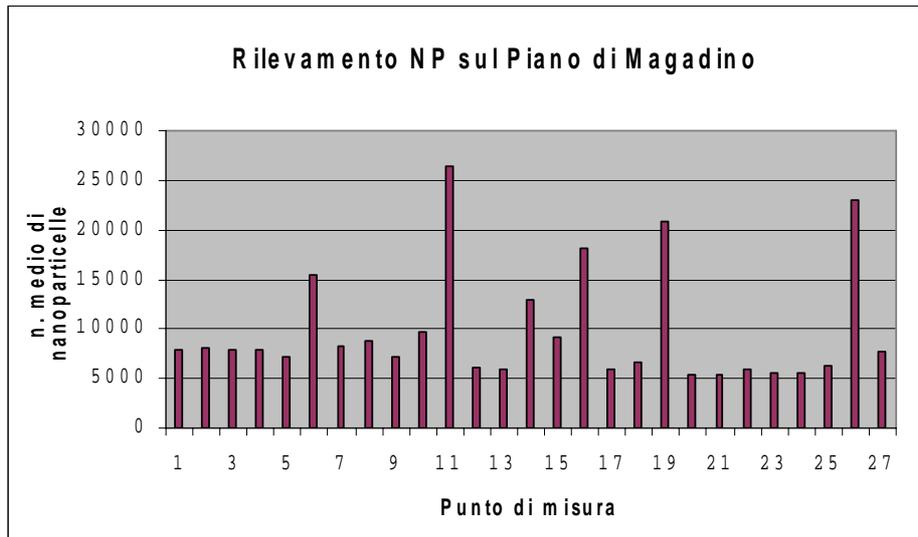
Questi sono: l'apparecchio di misura delle Nanoparticelle **DISCmini** della ditta Mettler Aerosol, un **ricevitore GPS** con datalogger per rilevare la posizione geografica dei punti di misurazione, ed un **Netbook** per elaborare e presentare i dati. Lo strumento di misura delle Nanoparticelle dispone di una memoria su scheda SD. Nella fase di misurazione lo strumento rileva i valori quantitativi delle Nanoparticelle per cm^3 e il diametro medio delle stesse. Nella funzione di memorizzazione l'apparecchio registra una misura ogni secondo.

2.2 Misurazione al suolo sul Piano di Magadino

Percorso scelto



Dati rilevati



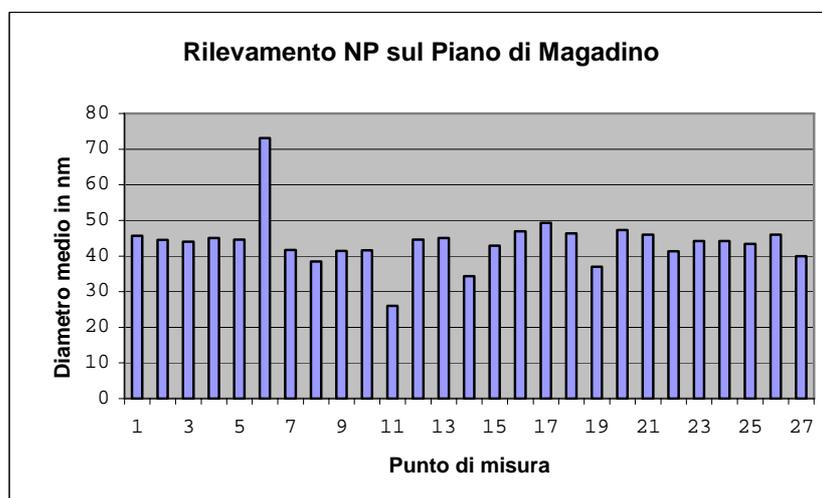
La tabella sopra mostra il numero medio di Nanoparticelle rilevate nei singoli punti di misurazione indicati sull'immagine precedente. I vari picchi rilevati corrispondono alle seguenti situazioni particolari intervenute durante le misurazioni.

- al punto 6 passava, mentre era in corso il rilevamento, un motorino a due tempi
- i punto 11 e 16 corrispondono a due punti vicini all'autostrada A2, mentre passavano molti camion con motori a diesel, probabilmente senza filtri antiparticolato. E' da escludere l'influsso dell'inceneritore.
- al punto 19 si trovava un trattore in movimento
- al punto 26 un operaio stava trattando la vigna con uno spruzzatore azionato da un motore a due tempi.

Durante le misurazioni il tempo era bello e spirava un leggero vento da sud.

Le misurazioni riportate sono state eseguite la mattina del 10 agosto fra le 9.00 e le 11.15. Il grafico seguente rappresenta il diametro medio delle Nanoparticelle rilevate in ogni singolo punto di misurazione. Da notare è il fatto che il diametro medio per tutte le misure ha una variazione molto ridotta. Al picco di oltre 70nm in corrispondenza del punto di misura 6 (motorino a due tempi), così come il minimo di 25nm per il punto 11 (autostrada A2), non riusciamo a dare una spiegazione plausibile.

In generale si può dire che al suolo il possibile influsso delle emissioni di Nanoparticelle dall'inceneritore è minimo se non inesistente. Questo dato di fatto è spiegabile con l'alta volatilità delle Nanoparticelle che, se emesse sono spinte verso l'alto dal calore medesimo dei fumi in uscita dai camini.



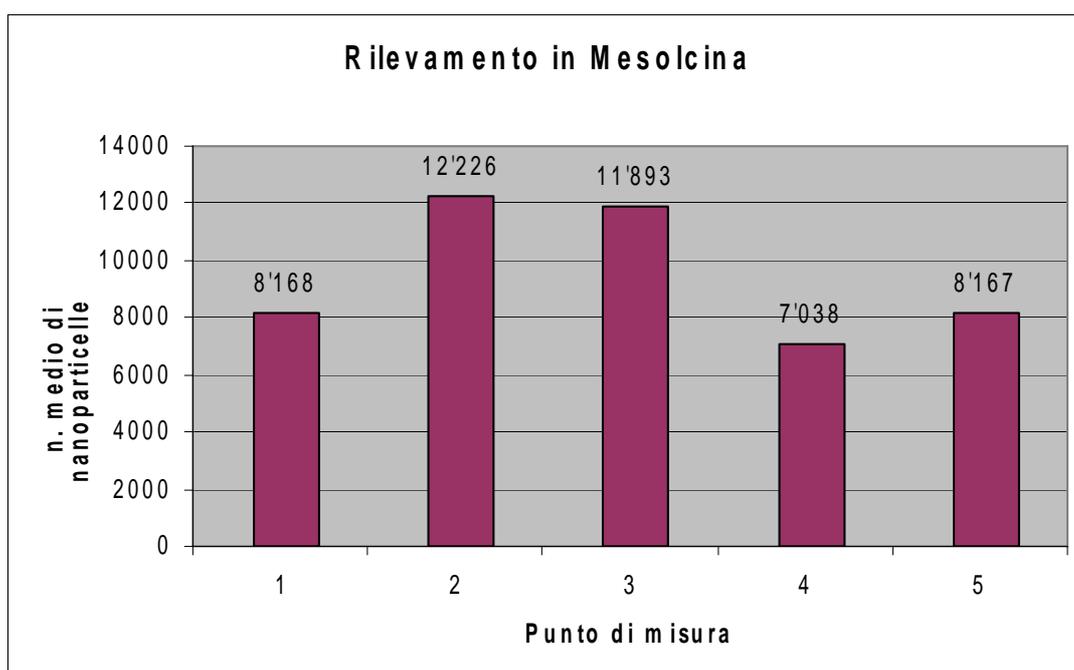
2.3 Misurazione al suolo in Mesolcina

Percorso scelto



La cartina mostra il percorso seguito il giorno 9 di agosto, fra le 14 e le 17.00, nella zona dei dintorni della discarica protetta Tec Bianch di Lostallo/Sorte, dove vengono depositate le ceneri e le polveri dell'inceneritore di Giubiasco. In ogni punto di misura è stata eseguita una serie di misurazione per una durata di diversi minuti. I valori indicati nel grafico sono la media delle misurazioni rilevate.

Dati rilevati



Pur non essendoci processi di combustione in atto nella zona, le Nanoparticelle rilevate in vicinanza della discarica risultano essere maggiori che nelle zone più discoste, vedi Lostallo paese (punto 1) o più a sud (punto 4). Il rilevamento al punto 5 è stato eseguito durante la fase rossa del semaforo a Rovereto.

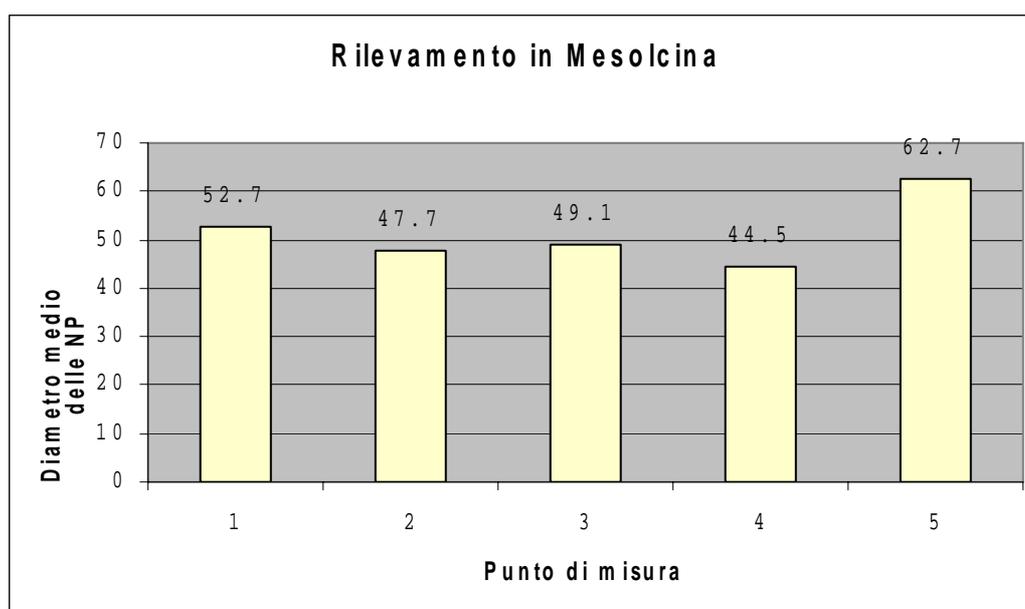
Da notare che durante tutti i rilevamenti il tempo era bello, l'aria era molto secca, e spirava un leggero vento da sud.

Anche in questa serie di misurazioni è sicuramente presente l'influsso marcato del traffico di transito della A13. Difatti i valori momentanei misurati sul cavalcavia dell'autostrada davano risultati numericamente simili a quelli in vicinanza della discarica.

Purtroppo anche qui, essendo la discarica molto vicina all'autostrada, e non conoscendo la tipologia delle Nanoparticelle misurate, non è possibile attribuirne con esattezza l'origine.

Le eventuali particelle provenienti dalla discarica potrebbero essere state causate dalla scavatrice che operava all'interno della discarica. Solo un'analisi qualitativa della tipologia delle particelle potrebbe svelarne con esattezza le origini.

Il grafico sottostante indica il diametro medio delle Nanoparticelle misurate in ogni singolo punto.



2.4 Misurazione sopra l'inceneritore

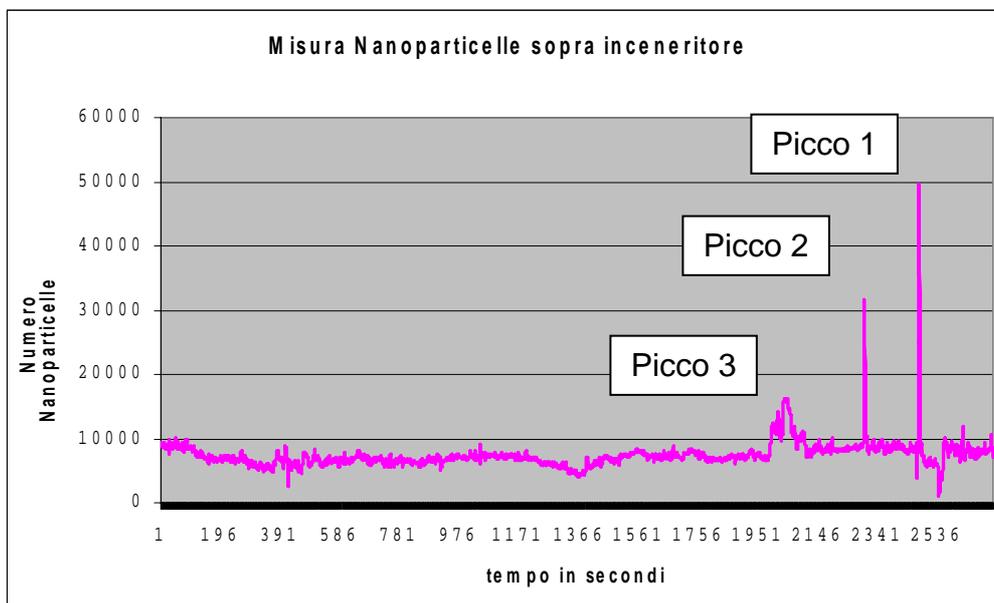
Percorso scelto



Quale soluzione per verificare se dai camini dell'inceneritore sono emesse delle Nanoparticelle abbiamo scelto quella di affidarci ad un provetto parapendista che durante la sua discesa al piano ha sorvolato alcune volte l'inceneritore.

La cartina sopra mostra in rosso il percorso del parapendista partito dall'Alpe Mornera e sceso a spirale, con lo strumento di misura a tracolla, sopra la zona d'influsso della salita dei fumi dei camini dell'inceneritore. Durante l'intera operazione il tempo era bello e spirava un leggero vento da sud.

Dati rilevati



I dati rilevati e messi in corrispondenza con quelli del ricevitore GPS hanno permesso di rappresentare il grafico della figura precedente. Nella fase finale del volo si notano molto bene i picchi di Nanoparticelle rilevate dallo strumento di misura. A dipendenza dell'altezza sopra il flusso dei fumi l'intensità del picco aumenta fino alle circa 35'000 NP/cm³, alle 50'000 NP/cm³ per il picco maggiore. Questi dati sono l'inequivocabile prova che dai camini dell'inceneritore escono grandi quantità di Nanoparticelle. Da notare che secondo i dati GPS il picco 3 è stato rilevato, tenuto conto dell'imprecisione delle misure dell'altezza, di almeno 150 - 200m dal suolo.

2.5 Considerazioni generali sui risultati delle misurazioni

Le misurazioni eseguite e riportate nel presente rapporto sono state eseguite durante i giorni 9 e 10 agosto. Quelle sul Piano di Magadino sono state ripetute in vari altri giorni con condizioni anche diverse. Per esempio le misurazioni al suolo variavano di molto a dipendenza del vento, delle condizioni meteorologiche, ma anche dalla presenza puntuale di sorgenti di Nanoparticelle, vedi motori a scoppio o fuochi accesi.

La misurazione eseguita di domenica presentavano dei valori inferiori di Nanoparticelle che durante i giorni lavorativi, questo probabilmente a causa del minor traffico in generale, ma anche a causa dei minor movimenti di camion con motori a diesel.

La presenza di Nanoparticelle è comunque ovunque e anche allo stato "normale" il numero di Nanoparticelle misurato si aggira fra le 4'000 e le 7'000 Nanoparticelle per cm³.

Le misurazioni eseguite sopra i camini dell'inceneritore mostrano anch'essa la presenza di più o meno un valore simile di Nanoparticelle ai diversi livelli di altezza dal suolo.

Ci ha un po' sorpreso il repentino calo del numero di Nanoparticelle rilevate dopo il Picco 1, prima dell'atterraggio, più o meno all'altezza del fiume Ticino. Potrebbe trattarsi della reale minor presenza di particelle a causa del fiume o dal vento, o di un problema momentaneo allo strumento di misura.

In ogni modo i dati rilevati dimostrano chiaramente che i tre picchi di Nanoparticelle misurate possono essere causati solo dalle emissioni del sottostante inceneritore.

3. Nostre richieste

Adesso, visto e appurato che dai camini dell'inceneritore escono Nanoparticelle in notevoli quantità, vorremmo sapere di quali sostanze o combinazioni di sostanze queste sono composte. Da noi interpellata una collaboratrice dell'EMPA ci ha confermato che simili analisi possono essere fatte senza grandi problemi.

In considerazione di quanto esposto, OKKIO chiede:

- che la SPAAS (Sezione Protezione Acqua Aria e Suolo) faccia eseguire delle misurazioni delle Nanoparticelle in emissione dei camini dell'inceneritore di Giubiasco. Gli strumenti esistono e non sono difficili da utilizzare. All'occorrenza le misurazioni devono essere eseguite e pubblicate regolarmente.
- che le autorità competenti (vedi SPAAS, UFAM e EMPA) si attivino per eseguire o far eseguire le necessarie analisi qualitative delle Nanoparticelle per stabilirne la loro composizione chimica. Ricordiamo che il problema potrebbe aggravarsi notevolmente in futuro, quando i vari prodotti industriali contenenti Nanoparticelle (vedi tessuti, creme solari, dentifrici e persino prodotti alimentari contenenti i nanotubi sintetici di carbonio, tungsteno e titanio, finiranno incontrollati nei forni di combustione dell'inceneritore.
- che le citate istituzioni si attivino per far sì che siano, per un futuro non troppo lontano, fissati (e in seguito controllati) dei valori limite, anche per le varie tipologie di Nanoparticelle. Sarebbero da fissare anche dei valori limite di esposizione alle Nanoparticelle per le persone.
- che siano valutati attentamente i vari studi sulla pericolosità per la salute umana delle varie tipologie di Nanoparticelle. Dovrebbe valere il principio di precauzione, se vi sono seri e accertati indicazioni di pericolo per la salute, si dovrebbe prendere tutte le precauzioni necessarie per evitarne il pericolo.
- Che siano fatte, o fatte eseguire, le necessarie indagini e approfondimenti per accertare i pericoli alla salute per le persone, in particolare per i bambini, esposti alle varie tipologie di Nanoparticelle, naturali o artificiali.

Alcune referenze bibliografiche

Peter Gehr, Nanoparticelle fin nel cervello:

<http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/umwelt/10649/10659/index.html?lang=it>

Stefano Montanari, L'insidia delle Nanoparticelle: <http://www.nanodiagnosics.it/>

Wikipedia: <http://it.wikipedia.org/wiki/Nanoparticella> <http://it.wikipedia.org/wiki/Nanotossicologia>
<http://it.wikipedia.org/wiki/Nanotecnologia>

FAQ - UFAM

http://www.bag.admin.ch/faq/index.html?lang=it&themen_id=5&subthemen_id=64&faq_submit=Suchen
<http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/umwelt/00107/03026/index.html?lang=it>

Nano-Partikel ähnlich gefährlich wie Asbestfasern?

<http://bazonline.ch/wissen/technik/NanoPartikel-aehnlich-gefaehrlich-wie-Asbestfasern/story/30434698>