



**ARPA PUGLIA**  
Agenzia regionale per la prevenzione  
e la protezione dell'ambiente

Sede legale  
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpapuglia.it](http://www.arpapuglia.it)  
C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080.5460202  
Fax: 080.5460200  
PEC: [aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

PEC

Spett.le Regione Puglia  
Aree Politiche per la riqualificazione e la sicurezza  
ambientale e per l'attuazione delle opere pubbliche

c.a Ing. Antonello Antonicelli  
Dirigente Servizio Ecologia

Ing. Francesco Corvace  
Funzionario A.P. Programmazione Regionale in tema di  
energia e qualità dell'aria

**OGGETTO: Piano contenente le prime misure di intervento per il risanamento della qualità dell'aria nel Comune di Torchiarolo (BR) per il PM10 approvato con D.G.R. 2349 del 04/12/2013 – Riscontro osservazioni Legambiente Brindisi trasmesse con nota Regione Puglia prot. 517 del 17/01/2014.**

In riferimento all'oggetto, facendo seguito alla precedente nota Arpa prot. n. 5545 del 30/01/2014, si comunica che questa Agenzia ha ricevuto le quattro risposte degli illustri docenti universitari interpellati in merito ai quesiti che Legambiente poneva alla Regione Puglia su Torchiarolo.

Agli stessi è stata inviata sia la nota di Legambiente che il rapporto sugli esiti di tutti i monitoraggi effettuati nel corso degli anni a Torchiarolo da parte di Arpa, che alleghiamo alla presente, estrapolato dal Piano di Risanamento; è stato anche richiesto un parere in merito alla utilità di procedere a determinazioni radioisotopiche. I commenti avuti appaiono univoci.

In base alle risposte fornite dagli esperti, il rapporto di ARPA è apparso chiaro e lo studio dei radioisotopi non è stato giudicato necessario, e da alcuni persino valutato come sconsigliabile.

Alleghiamo di seguito i commenti degli esperti, che rivestono la posizione di autorità scientifiche in materia, ma i cui nomi sono omessi, perché si tratta di consulenze fornite a titolo gratuito.

Tra i docenti esperti, ve ne è uno che esplicitamente pone l'interrogativo su come mai non sia stato consigliato o disposto l'uso dei filtri nei camini di Torchiarolo, per il quale la Regione Puglia ha già da tempo trasferito il finanziamento previsto dal Protocollo d'Intesa, sottoscritto nel 2010 tra Regione Puglia, Comune di Torchiarolo, Provincia di Brindisi e Arpa Puglia.

Al fine di una migliore comprensione dei pareri, si ricorda che la stazione di San Pietro Vernotico della rete regionale di qualità dell'aria, a differenza di quella di Torchiarolo - Don Minzoni, è posta lontano dalle abitazioni e all'interno dello Stadio Comunale, e non risente quindi delle sorgenti locali di inquinamento di particolato, come avviene per la centralina di Torchiarolo.

Si anticipa, inoltre, che dagli esiti delle analisi effettuate da Arpa sui campioni giornalieri di PM10 prelevati nel corso dell'anno 2013 nel sito di Piazza Don Minzoni a Torchiarolo, è risultato un valore medio annuale per il Benzo(a)Pirene di 1,0 ng/m<sup>3</sup>, pari al valore obiettivo previsto dal D.Lgs. 155/2010, e superiore a quello dello scorso anno (0,7 ng/m<sup>3</sup>).



**ARPA PUGLIA**  
Agenzia regionale per la prevenzione  
e la protezione dell'ambiente

Sede legale  
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080.5460202  
Fax: 080.5460200  
PEC: [aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

E' importante far presente che, dall'analisi del campione di dicembre 2013, è risultata una concentrazione di BaP nel PM10 pari a  $4,8 \text{ ng/m}^3$  (che corrisponde ad una media mensile di PM10 pari a  $72 \text{ ug/m}^3$ ); tale valore mensile è risultato il più elevato tra quelli del resto dell'anno.

A gennaio, febbraio e novembre le concentrazioni di BaP sono risultate rispettivamente  $1,5 \text{ ng/m}^3$ ,  $2,1 \text{ ng/m}^3$  e  $1,2 \text{ ng/m}^3$ . In tutti gli altri mesi i dati analitici ottenuti sono risultati molto più bassi, dell'ordine di  $0,1-0,3 \text{ ng/m}^3$ . La media annua del PM10 per il 2013 è risultata inferiore al valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010, pari a  $40 \text{ ug/m}^3$ .

Pertanto, i valori più elevati di BaP nel PM10 a Torchiarolo-Don Minzoni si sono rilevati nei mesi di gennaio, febbraio, novembre e dicembre del 2013, come peraltro già avvenuto nell'anno 2012, mesi in cui si concentra la maggior parte dei superamenti del limite medio giornaliero di  $50 \text{ ug/m}^3$  del PM10 e le medie mensili di concentrazione di PM10 sono superiori al valore limite annuale di  $40 \text{ ug/m}^3$ .

Restando a disposizione per ulteriori chiarimenti, inviamo cordiali saluti.

IL DIRETTORE SCIENTIFICO  
Dott. Massimo BLONDA

IL DIRETTORE GENERALE  
Prof. Giorgio ASSENNATO

IL DIRIGENTE DEL  
CENTRO REGIONALE ARIA  
dott. Roberto GIUA

Il funzionario  
dott.ssa Alessandra Nocioni



**ARPA PUGLIA**  
 Agenzia regionale per la prevenzione  
 e la protezione dell'ambiente

Sede legale  
 Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
 C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080.5460202  
 Fax: 080.5460200  
 PEC: [aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

### **Parere Esperto 1**

*Per quanto riguarda la relazione predisposta da Arpa sui monitoraggi effettuati a Torchiarolo, i dati presentati vanno sostanzialmente a confermare la vostra ipotesi che a Torchiarolo ci sia una sorgente locale e a carattere stagionale che dà un contributo significativo ai livelli di PM10 registrati.*

*Infatti:*

- 1) le classi di stabilità non mostrano differenze stagionali tali da giustificare l'aumento dei livelli di PM registrati in inverno a Torchiarolo;*
- 2) il regime anemologico non sembra indicare una netta provenienza dalla centrale in concomitanza di concentrazioni elevate di PM;*
- 3) nel periodo estivo le concentrazioni di PM10 a Torchiarolo e a S.Pietro (la stazione più prossima a Torchiarolo e parimenti sottovento alla centrale, posta all'interno dello Stadio comunale e lontana dalle abitazioni) sono sostanzialmente confrontabili, mentre si disaccoppiano nettamente in inverno. Se ci fosse un impatto da parte della centrale i due siti ragionevolmente dovrebbero risentire in modo più simile;*
- 4) i livelli di levoglucosano - tracciante univoco per combustione di biomassa e considerato molto robusto in inverno - sono molto elevati a T. a chiara indicazione dell'impatto della combustione di biomassa sui livelli di PM. E' evidente la collocazione differente dei due siti di monitoraggio.*

*E' probabile ritenere che la stazione di Torchiarolo non sia collocata in posizione ottimale e risenta di condizioni micrometeorologiche molto locali o di emissioni in prossimità del punto di misura.*

- 5) I dati orari degli inquinanti gassosi delle figure 2.1.4-2.1.6 mostrano un andamento giornaliero compatibile con l'impatto delle emissioni da traffico (2 classici picchi nelle ore di punta e - interessante - il segnale attorno all'ora di pranzo) e una secondo picco serale che potrebbe ascrivere ad una sorgente addizionale probabilmente legata al riscaldamento domestico.*

*Questi andamenti suggeriscono altresì che il traffico della vicina superstrada o quello più locale potrebbero avere un ruolo non trascurabile nei livelli di PM10 registrati e forse varrebbe la pena approfondire.*

- 6) le stime medie presenti nell'inventario delle emissioni e quelle derivanti dall'applicazione della modellistica da parte di ISAC-CNR supportano l'interpretazione di un impatto dell'ordine del 10-20% sui livelli di PM10 per quanto riguarda il comparto composito "produzione di energia ed industria".*

*Le misure effettuate non permettono di quantificare il contributo delle sorgenti e quindi - per avvalorare l'osservazione qualitativa relativa al fatto che la combustione di biomasse sia la sorgente dominante - si potrebbero disegnare 2 campagne di misura (estate/inverno) ad hoc che prevedano un numero significativo di campioni di PM10 raccolti a Torchiarolo (ed eventualmente in un secondo sito per comparazione) ma possibilmente in posizione differente rispetto alla centralina di monitoraggio (per escludere l'effetto locale). Questi campioni, se completamente caratterizzati (ioni, elementi dal Na al Pb, EC/OC, levoglucosano), possono essere analizzati mediante modellistica a recettore che fornisce la stima del contributo delle sorgenti che impattano in un sito. Scegliendo opportunamente i traccianti specifici delle principali realtà*



**ARPA PUGLIA**  
 Agenzia regionale per la prevenzione  
 e la protezione dell'ambiente

Sede legale  
 Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
 C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080.5460202  
 Fax: 080.5460200  
 PEC: [aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

*emissive dell'area questo tipo di approccio potrebbe fornire le informazioni necessarie per chiarire il ruolo delle diverse sorgenti.*

*Per quanto riguarda la determinazione di radiocarbonio nei campioni suggerita da Legambiente vorrei precisare che – allo stato dell'arte - questo tipo di analisi nella frazione TC (total carbon) del particolato atmosferico permette una robusta distinzione fra emissioni da combustibili fossili (carbone, petrolio, olio combustibile, benzine, gasolio,...) ed emissioni con carbonio "moderno" (combustione di biomassa ed emissioni biogeniche).*

*Quindi, in questo caso specifico, l'analisi del rapporto  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  **NON** risulterebbe particolarmente utile (né dirimente e tantomeno risolutiva) poiché:*

- 1) sarebbe del tutto vano il tentativo di separare i contributi derivanti dalle emissioni della centrale termoelettrica da quelle del traffico o dalle emissioni del comparto industriale (Torchiarolo è vicino alla centrale, alla superstrada e al comparto industriale).*
- 2) A meno di effettuare un'analisi di C-14 sulle frazioni di carbonio elementare ed organico separatamente - tecnica che ad oggi risulta ancora di notevole complessità quando applicata ai campioni di particolato atmosferico (solo pochi gruppi al mondo hanno la metodologia per farlo e pubblicazioni scientifiche al riguardo) e per la quale non sono stati ancora effettuati esercizi di intercomparazione fra laboratori – questo tipo di misura sul TC non permette nemmeno la separazione dei contributi dovuti a combustione di biomassa o biogenici (pollini, frammenti di foglie, contributi al PM secondario da conversione gas-particella di VOC biogenici, ...).*
- 3) Quand'anche si effettuasse l'analisi di radiocarbonio sulle frazioni di EC ed OC separatamente, il contributo fossile resterebbe indistinto fra tutte le potenziali sorgenti e si potrebbe ottenere solo quello derivante da combustione di biomassa dall'analisi di radiocarbonio nell'EC.*

*In conclusione, l'analisi di C-14 sul Total Carbon si può ritenere utile per una miglior quantificazione dell'insieme dei contributi da combustibili fossili (quindi derivanti da attività antropiche indifferenziate) ma va considerata a complemento di altre analisi di caratterizzazione chimica se si vuole comprendere meglio quali sono le diverse sorgenti emissive che contribuiscono al PM10. La stessa analisi sulla frazione EC porterebbe ad una conferma della stima del contributo da biomassa valutata ora da misure di levoglucosano.*

## **Parere Esperto 2**

*La relazione di Arpa sull'inquinamento da PM10 nel sito di Torchiarolo-Don Minzoni appare del tutto adeguata e condotta con tutti i metodi disponibili e di provata attendibilità. Dai risultati riportati si evince in maniera chiara e senza alcun indizio discordante l'origine locale delle maggiori concentrazioni di PM10 e degli inquinanti che esso contiene. Anzi, il confronto tra il sito in cui è collocata la centralina della RRQA e altri siti dello stesso comune, seppure condotto con periodi di prelievo non sufficienti a trarre conclusioni definitive, induce a ritenere che le fonti locali siano particolarmente intense in vicinanza della centralina RRQA e collocate ad una altezza relativamente modesta tale da non consentire una totale diffusione degli*



**ARPA PUGLIA**  
 Agenzia regionale per la prevenzione  
 e la protezione dell'ambiente

Sede legale  
 Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
 C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080.5460202  
 Fax: 080.5460200  
 PEC: [aria.arpapuglia@psc.rupar.puglia.it](mailto:aria.arpapuglia@psc.rupar.puglia.it)

*inquinanti emessi. Tornando comunque al problema principale la origine locale è confermata da una serie di considerazioni:*

- A) *Dal catalogo IN.EM.AR. regionale delle fonti emissive si evince che le fonti industriali di emissione sono concentrate principalmente nell'area industriale di Brindisi mentre di particolare rilevanza appare la centrale termoelettrica di Cerano situata in direzione N. Tuttavia, l'intensità emissiva di tale sorgente appare ovviamente dover essere la medesima in tutto il periodo dell'anno mentre gli episodi di alto inquinamento appaiono concentrati nel periodo invernali. Per contro il regime anemometrico mostra una prevalenza dei venti dai settori settentrionali sia nel periodo estivo che in quello invernale ma una significativa presenza di venti meridionali solo nel periodo invernale. In effetti gli episodi di inquinamento più elevato si registrano in inverno, nelle ore serali e con venti spiranti da settori meridionali, orientale o con calma di vento.*
- B) *Il confronto delle concentrazioni di PM10 misurate nel sito di Torchiarolo con quelle misurate in paesi collocati in una situazione sostanzialmente equivalente come S. Pancrazio e S. Pietro, rispetto al camino della centrale ENEL permette di individuare la sostanziale peculiarità del sito di Torchiarolo\_Don Minzoni. Anche il confronto tra i valori di PM10 di Torchiarolo e S.M. Cerrate è significativo perché i modelli di diffusione tipo CAMX dovrebbero prevedere, per le classi stabili una ricaduta massima a distanze maggiori degli 8 km di Torchiarolo*
- C) *La misura della concentrazione di Levoglucosano che è un marker molto ben stabilito della presenza nel particolato del contributo della combustione di materiale organico (legna) in camini domestici e il confronto con le concentrazioni dello stesso marker misurate in realtà vicine al sito di Torchiarolo avvalorano la convinzione della presenza nel particolato raccolto nel sito di torchiarolo di una rilevante componente locale. Particolarmente significativo è l'elevata correlazione rilevata a Torchiarolo tra Levoglucosano, PM10, EC e OC mentre la correlazione è molto più bassa a S. M. di Cerrate.*
- D) *La stagionalità e l'elevato valore del Benzo(a)Pirene sono una ulteriore conferma dei punti precedenti;*
- E) *Analoghe conclusioni possono essere tratte dal confronto dei campioni sopravento e sottovento (pag 40 e seg.)*
- F) *Le immagini SEM potrebbero offrire una ulteriore conferma. In realtà nella relazione è riportata una sola immagine con profilo irregolare di cui non sono riportate le dimensioni; tuttavia essa appare dissimile dalle immagini riportate in letteratura per particelle carboniose originate da combustioni industriali che sono sferiche e di dimensioni inferiori al micron. Se tali immagini sono assenti o rare nel particolato raccolto sarebbe opportuno citarlo.*

*Quanto al punto sollevato nella lettera di Legambiente Brindisi che mi è allegata, ho già espresso la mia opinione. Non si tratta di risparmiare quattrini, che semmai riguarda l'ARPA, ma il fatto che un metodo per essere utilizzato in settori nuovi, rispetto alla applicazione originale deve essere scientificamente testato e validato e utilizzato da ricercatori che possano vantare un'esperienza in quel settore specifico comprovata da pubblicazioni a livello internazionale; altrimenti potrebbe solo ingenerare confusione.*



**ARPA PUGLIA**  
 Agenzia regionale per la prevenzione  
 e la protezione dell'ambiente

Sede legale  
 Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
 C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080.5460202  
 Fax: 080.5460200  
 PEC: [aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

### **Parere Esperto 3**

*Dall'analisi dei documenti inviati, Rapporto Arpa e nota Legambiente, ritengo che Torchiarolo sia uno dei siti più monitorati d'Italia e l'ipotesi della legna pare ben sostenuta. Si poteva forse aggiungere qualche elemento in tracce caratteristico del carbone utilizzato a Brindisi, per aver conferma dello scarso ruolo che dovrebbe avere la centrale.*

*La richiesta di Legambiente sembra a dir poco fantasiosa se non altro per questo motivo: ammettiamo pure che si sia determinato il carbonio fossile, come si pensa di distinguerlo da quello emesso dal traffico veicolare, principale ed indiscussa fonte del carbonio elementare in tutte le aree urbane? E Torchiarolo è contigua ad una strada statale di grande comunicazione. Del resto, con semplici applicazioni modellistiche è abbastanza facile discriminare tra il contributo del traffico vicino ed al suolo da quello atteso dalla centrale, lontano ed in quota.*

### **Parere Esperto 4**

*La relazione presenta una gran mole di dati molto interessanti ai fini della determinazione delle sorgenti del particolato a Torchiarolo. I modelli diffusionali già lo prevedevano e le informazioni riportate confermano in maniera incontrovertibile la natura locale dell'inquinamento, il basso contributo della centrale ENEL e il grosso contributo della combustione di biomassa. Risulta quindi incomprensibile qualunque ritardo nel mettere in atto azioni quali l'introduzione di filtri ai camini che sicuramente porteranno a una riduzione di una sorgente che, anche senza una stima quantitativa precisa, risulta sicuramente dominante. Il punto debole della relazione (che, come ho detto, non pregiudica le conclusioni tratte) è che manca una precisa stima quantitativa dell'impatto delle diverse sorgenti dell'aerosol a Torchiarolo e, in particolare, risulta probabilmente sottostimato il contributo della sorgente traffico (se non sbaglio passa una superstrada lì vicino); dalle misure di NOx si vede un contributo paragonabile con quello della combustione di biomasse (c'è un picco la mattina e uno nel tardo pomeriggio mescolato col contributo della combustione di biomasse). A differenza di quanto riportato da Legambiente, l'unico studio ulteriore che sarebbe davvero dirimente potrebbe essere la raccolta di filtri su base giornaliera per un periodo sufficiente lungo (per es. un anno anche a giorni alterni), con successiva analisi chimica degli ioni, degli elementi, della componente carboniosa con successiva analisi statistica dei dati tramite modelli a recettore (quali la Positive Matrix Factorization) per identificare le sorgenti del particolato e il loro contributo assoluto e percentuale alla massa del PM10. Tuttavia, come detto prima, l'insieme dei dati permette già ora di poter affermare il basso contributo della centrale ENEL e il grosso contributo della combustione di biomassa. Rimane almeno a me poco chiaro (ma ignorante sull'orografia del territorio) il motivo per cui in altre località vicine, in particolare a S. Pietro, che dista solo pochi chilometri da Torchiarolo, non si veda un impatto simile della combustione di biomasse: solo a Torchiarolo si usa la legna per il riscaldamento. Essendo il particolato da combustione di biomasse prevalente nella frazione fine, dovrebbe diffondersi almeno in parte sul territorio circostante e non*



**ARPA PUGLIA**  
 Agenzia regionale per la prevenzione  
 e la protezione dell'ambiente

Sede legale  
 Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
 C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080.5460202  
 Fax: 080.5460200  
 PEC: [aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

*rimanere confinato solo a Torchiarolo. Mi si pone il dubbio che ci possa essere un problema legato alla localizzazione della centralina utilizzata che possa essere sotto l'influsso di una qualche emissione diretta. Infine, sarebbe utile avere una stima dell'evoluzione dell'altezza dello strato rimescolato per avere un'idea di quanto la meteorologia influenzi i livelli di inquinamento rivelati (in parte in maniera qualitativa questa informazione è presente nella relazione).*

*Alcune note specifiche sulla relazione:*

- *La fig. 1.4.2.6 mostra come sicuramente in inverno la stabilità dell'atmosfera è molto maggiore, ma non può bastare a giustificare un aumento così forte del PM10, deve essere presenti ulteriori sorgenti emissive.*
- *L'inventario delle emissioni può non essere sufficientemente preciso per la sorgente combustione di biomasse e generalmente tale sorgente è sottostimata. E' comunque significativa la tabella 1.4.3 per il contributo importante del settore riscaldamento alle fonti emissivi a Torchiarolo;*
- *Le informazioni riportate a pag. 22-23 prese singolarmente non sono sufficienti a trarre conclusioni sull'impatto delle varie sorgenti, ma l'insieme dei dati dimostra in maniera certa il basso contributo della parte industriale e il grosso contributo locale, in particolare da combustione di biomasse. Tra l'altro, se il problema fosse la centrale anche la centralina di San Pietro dovrebbe presentare più o meno gli stessi problemi vista la sua posizione rispetto alla centrale.*
- *I risultati delle misure effettuate durante e dopo l'ordinanza di blocco dell'uso della legna (pag. 22-23, 47-50) sono poco significativi perché il campione di dati è troppo ristretto. La meteorologia può avere avuto un ruolo fondamentale nel determinare le differenze di concentrazione. Senza una stima di questi effetti il confronto è poco significativo.*
- *Molto utile il riferimento a quanto fatto da APPA Trento con l'installazione dei filtri per camini;*
- *2.1: L'analisi dei dati di PM10 è ben strutturata; i grafici sono molto significativi e l'insieme dei risultati dà una forte indicazione sul forte impatto della combustione di biomasse e sull'impatto trascurabile della zona industriale durante i superamenti (in particolare le fig. 2.1.3, 2.1.6). Dall'insieme dei dati è chiaro che il problema dei superamenti non è dovuto semplicemente alle condizioni meteo perché altrimenti analoghi fenomeni si avrebbero anche in altri siti (fig 2.1.3). E' chiaro quindi il contributo di una sorgente locale. L'andamento orario dei vari composti e in particolare del PM10 rafforza l'ipotesi del riscaldamento domestico a legna come il principale contributo agli alti livelli di PM10;*
- *2.2: Questa parte è ben fatta e di nuovo conferma la natura locale del problema;*
- *2.3: Queste analisi sono davvero importanti. E' universalmente riconosciuto come il levoglucosano, insieme al K, sia il marker per eccellenza combustione di biomasse. Il problema è stato studiato abbondantemente in altri paesi (in particolare Svizzera, Germania) e nel nord Italia. Valori così elevati di levoglucosano dimostrano una presenza di aerosol di origine da combustione di biomasse estremamente elevata.*
- *2.4: Non mi sembra che si sia quantificato il contributo delle diverse sorgenti e con il numero di campioni raccolti questo non è possibile. Al e Cu non sono associati alle biomasse ma, rispettivamente, alla polvere del suolo e al traffico.*



**ARPA PUGLIA**  
 Agenzia regionale per la prevenzione  
 e la protezione dell'ambiente

Sede legale  
 Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)  
 C.F. e P.IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**  
 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080.5460202  
 Fax: 080.5460200  
 PEC: [aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

*Per quello che riguarda la nota di Legambiente, essa contiene molte inesattezze anche gravi. Il 14C non deriva solo dalla combustione di biomasse (come affermato) ma anche dai pollini e dalla vegetazione e analogamente non è vero che l'isotopo stabile, il 12C, deriva solo dal carbone e quindi è di origine certa ma può derivare anche da tutti gli altri combustibili fossili (benzine, diesel...). L'identificazione degli isotopi del carbonio, come riportato nella letteratura scientifica, non è assolutamente dirimente. La misura del contenuto di 14C nel Total Carbon (TC) permette solo di separare il contributo biogenico globale (pollini, degradazione dei vegetali, combustione di biomasse) dal contributo globale da combustibili fossili (petrolio, carbone, benzine, oli combustibili) senza possibilità di separare i diversi contributi, in particolare quello del carbone da quello delle benzine o del gasolio. Non sarebbe quindi assolutamente possibile distinguere fra contributo delle emissioni della centrale termoelettrica e quello del traffico o dell'industria. Inoltre, se non si effettua una misura di 14 C sulle frazioni di carbonio elementare (EC) ed organico (OC) separatamente non si ottiene nemmeno la separazione dei contributi dovuti a combustione di biomassa o biogenici. Se si facesse l'analisi di 14C sulle frazioni EC e OC separatamente, il contributo fossile resterebbe indistinto fra tutte le potenziali sorgenti e si potrebbe ottenere quello derivante da combustione di biomassa (dall'analisi di EC), ma con un errore non trascurabile.*

*Quanto afferma ARPA sulle misure di 14C è in parte vero. Le analisi di 14C su aerosol sono particolarmente complesse (molto più delle semplici datazioni col 14C). In particolare questo è vero per misure sulle frazioni di carbonio elementare ed organico separatamente. Solo pochi gruppi al mondo hanno la metodologia per farlo e pubblicazioni scientifiche al riguardo e non sono stati ancora effettuati esercizi di intercomparazione fra laboratori per la misura sulle frazioni del carbonio elementare ed organico. Esiste un solo laboratorio al mondo che faccia tali misure di routine e in tutte le maggiori conferenze sull'aerosol è opinione comune che tali misure (proprio perché molto complesse e costose) vadano riservate a casi particolari dopo che si siano fatte tutta una serie di altre misure più "standard". Essere in grado di misurare il 14C su campioni archeologici non è garanzia di successo nella misura del contenuto di 14C su campioni di aerosol dove le problematiche sperimentali sono totalmente diverse. Ci vogliono tempi lunghi (anni) perché un laboratorio sia in grado di dare risultati affidabili perché la preparazione dei campioni (di massa molto piccola), non è banale.*

*Per quanto detto, non è assolutamente vero che "l'analisi con il 14C sia elemento essenziale per determinare il carico ambientale dovuto al carbone", anzi non è assolutamente possibile determinarlo perché non è distinguibile dal contributo dovuto per esempio all'emissione delle auto.*

*Per quel che riguarda l'identificazione dei vari tipi di carbone, questo non è un compito facile; i "microinquinanti" sono spesso presenti sui campioni di aerosol raccolto su filtro a livelli al di sotto dei MDL delle tecniche analitiche utilizzate. Già è noto in letteratura quali sono i markers; basta fare un'analisi PMF di lunghe serie temporali per identificare l'impatto della centrale anche senza alcuna analisi del carbone alla sorgente.*

*In conclusione, quindi, qualunque analisi aggiuntiva può essere benvenuta, ma non c'è assolutamente da aspettarsi da questo tipo di analisi quanto detto da Legambiente.*