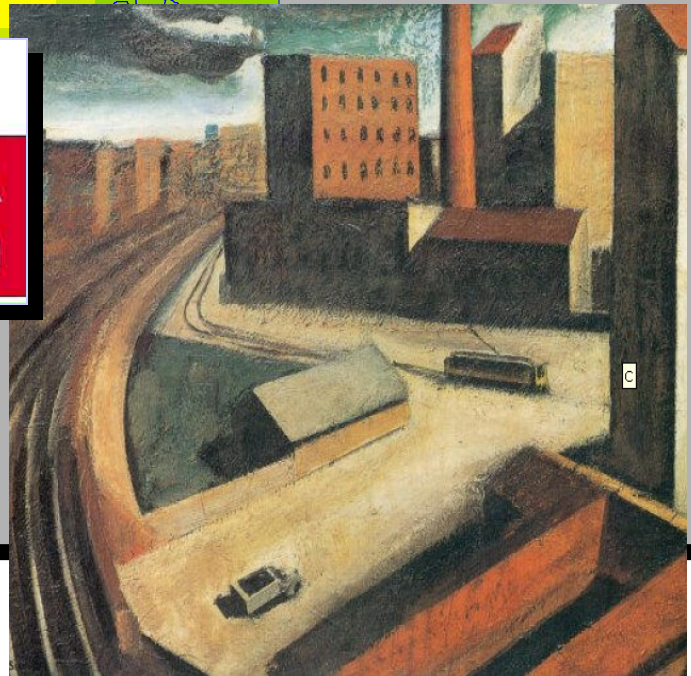
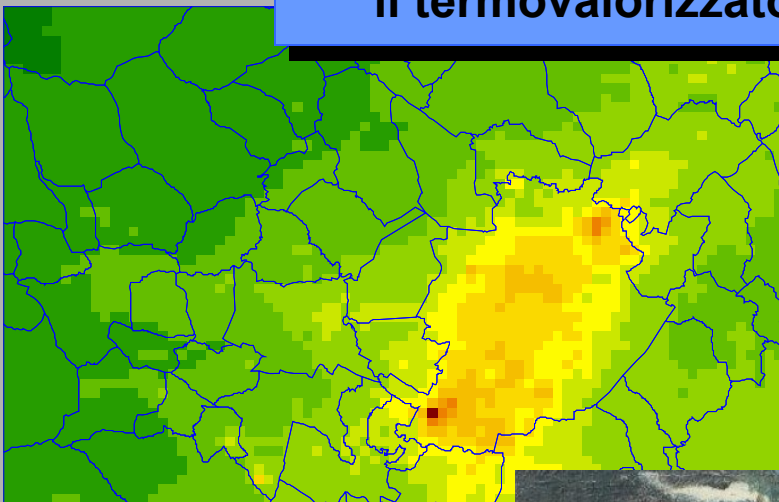


**Studio di caratterizzazione dello stato  
ambientale nell'area circostante  
il termovalorizzatore del Gerbido**





**Crediti**

## Introduzione

Il progetto definito “*Studio di caratterizzazione del bianco ambientale connesso alla realizzazione del termovalorizzatore del Gerbido*”, realizzato da parte di Arpa Piemonte, è stato specificatamente voluto dall’Amministrazione Provinciale in attuazione di quanto previsto nella propria D.C.P. n° 56902 “*Assunzione dei poteri di governo da parte della Provincia nelle more della costituzione dell’Associazione Ambito*” del 28/04/2005 approvata con D.G.P n° 955–348277 del 26/07/2005, che prevede l’identificazione dell’area definita “AMI 3” del Gerbido, situata nel Comune di Torino per la localizzazione dell’impianto di termovalorizzazione dei rifiuti solidi urbani prodotti nella zona sud della Provincia di Torino,

Le relazione illustrativa dello “*Studio di microlocalizzazione dell’impianto di termovalorizzazione della zona Sud della Provincia di Torino*”, datata luglio 2005, prevedeva al § 5.3.3. un programma di monitoraggio che garantisse l’approntamento di strumenti operativi di controllo in grado di evidenziare sia l’efficienza dell’impianto di termovalorizzazione, sia la situazione dell’ambiente circostante.

Il programma di monitoraggio individuava tre fasi:

- caratterizzazione del “*bianco ambientale*”
- monitoraggio in fase di cantiere
- monitoraggio in fase di gestione dell’impianto

La prima fase che ha il precipuo scopo di “fotografare” la situazione attuale, prima dell’entrata in funzione del termovalorizzatore è stata posta a carico della Provincia di Torino, che ha deciso di affidarne la realizzazione ad Arpa Piemonte.

Il piano di monitoraggio prevedeva quindi la valutazione delle diverse matrici ambientali potenzialmente impattate dal nuovo impianto<sup>1</sup>:

5.3.3.1 Azioni di monitoraggio riguardanti la qualità dell’aria

5.3.3.2 Azioni di monitoraggio riguardanti l’ambiente idrico

5.3.3.3 Azioni di monitoraggio riguardanti la rumorosità dell’impianto

5.3.3.4 Azioni di monitoraggio riguardanti i rifiuti in ingresso.

Il relativo progetto attuativo, presentato da Arpa Piemonte alla Provincia di Torino è stato positivamente valutato dall’Amministrazione Provinciale, che con Deliberazione n°1908-426648/2005 del 28/12/2005 ha formalmente dato mandato all’Agenzia di svolgere l’attività descritta in convenzione.

Arpa Piemonte ha quindi attivato lo specifico progetto, che è andato ad integrarsi nell’attività già svolta dall’Agenzia nelle valutazioni effettuate nell’ambito della procedura di Valutazione Ambientale, come supporto tecnico-scientifico ai sensi dell’art. n°8 della L.R. 40/98.

### 1.1 SCELTA DEGLI AMBITI E DEGLI INDICI DI MONITORAGGIO

La strategia complessiva di monitoraggio ambientale integrato proposta da Arpa si è basata innanzitutto sulla caratterizzazione delle sorgenti e sull’individuazione di indicatori ambientali che possano essere rappresentativi del problema studiato nonché sulla definizione del quadro delle componenti ambientali potenzialmente interessate dal termovalorizzatore.

L’impianto genera dalla combustione un flusso di prodotti che sono ossidi di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio, composti inorganici del cloro e del fluoro, composti organici volatili, PCDD e PCDF, metalli pesanti.

La termovalorizzazione di rifiuti solidi urbani, oltre l’emissione di composti gassosi, determina la produzione di varie tipologie di residui tra cui: le scorie di combustione, le ceneri volatili, i

---

<sup>1</sup> La numerazione è riferita a quella utilizzata nella citata “*Relazione Illustrativa*” del luglio 2005

sottoprodotti derivanti dal controllo delle emissioni di gas acidi (torri di lavaggio, ecc). Questi prodotti possono essere caratterizzati da estrema tossicità, soprattutto per la presenza di metalli. Il fenomeno correlato alla volatilità di alcuni elementi determina concentrazione più elevata di alcuni metalli (piombo, zinco, cadmio) nelle ceneri volatili e nei residui di assorbimento delle scorie.

Gli studi effettuati negli ultimi anni indicano che, anche in presenza di una combustione ottimale, i fumi, i reflui liquidi e i rifiuti solidi campionati nelle cosiddette “zone fredde” degli impianti di termodistruzione di rifiuti solidi urbani possono contenere concentrazioni significative di microinquinanti organici, tra i quali le Policlorodibenzodiossine, PCDD, e i Policlorodibenzofurani, PCDF.

Alcuni inquinanti atmosferici si trasferiscono senza subire trasformazioni dall’aria in altri comparti ambientali, da cui possono raggiungere soggetti sensibili senza perdere i livelli di tossicità associati.

Le sostanze che dispongono di percorsi multipli di impatto nei confronti dell’uomo, definite inquinanti tossici e persistenti, sono sostanze caratterizzate dal fatto di essere chimicamente stabili e ,una volta rilasciate nell’ambiente, posso persistere nelle matrici ambientali.

Il monitoraggio di un’area fortemente antropizzata , come quella in esame, è stato finalizzato al fine di determinare i livelli di inquinamento e di rischio per l’ecosistema e per l’uomo; in particolare, l’attenzione della ricerca si è concentrata sui metalli, che costituiscono le emissioni in tracce di molte attività di combustione (arsenico, cadmio, rame , cromo, mercurio, nichel, piombo, vanadio, zinco), i composti organici stabili di particolare tossicità come gli idrocarburi policiclici aromatici, organoalogenati quali le diossine, clorobenzene, clorofenoli.

Arpa ha quindi proposto un monitoraggio delle matrici ambientali potenzialmente coinvolte dal rilascio degli inquinanti prima descritti; le matrici e/o fattori ambientali individuate risultano essere: **aria, acque sotterranee e superficiali**;

Una volta individuati gli ambiti di monitoraggio, sono stati selezionati i parametri attraverso la cui misura è possibile risalire allo stato delle componenti ambientali che devono essere controllate.

Ai parametri sopra indicati occorre aggiungere quelli specifici delle acque superficiali e sotterranee, ed in particolare quelli normalmente determinati nell’ambito della rete regionale di monitoraggio delle acque, al fine di poter effettuare valutazioni di confronto rispetto ad uno standard di riferimento.

Nel progetto di “*Caratterizzazione del bianco ambientale connesso alla realizzazione del termovalorizzatore del Gerbido*” sono state quindi esplicitate le seguenti attività:

- Analisi modellistica delle ricadute degli inquinanti atmosferici;
- Monitoraggio qualità dei suoli;
- Monitoraggio qualità acque sotterranee;
- Monitoraggio qualità acque superficiali;
- Caratterizzazione del clima acustico;
- Indagine epidemiologica complessiva.

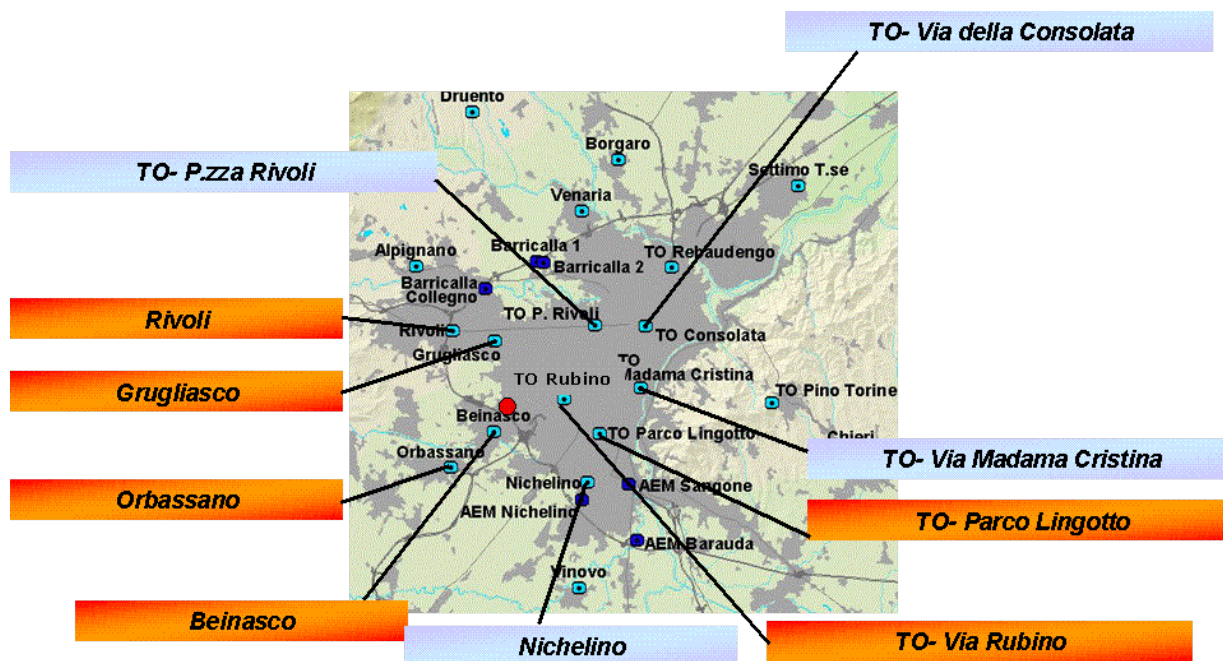
## 1.2 AZIONI DI MONITORAGGIO RIGUARDANTI LA QUALITÀ DELL’ARIA

### Stato attuale della qualità dell’aria – stazioni di monitoraggio

Nel raggio di circa dieci chilometri nell’intorno del sito in cui verrà costruito il termovalorizzatore sono attualmente presenti 10 stazioni di monitoraggio della qualità dell’aria (fig. 1) appartenenti alla rete provinciale gestita dal Dipartimento di Torino di Arpa Piemonte.

Le sei stazioni più prossime al sito (Rivoli, Grugliasco, Orbassano, Beinasco, Torino Via Rubino e Torino Parco Lingotto) effettuano nel loro insieme il monitoraggio di tutti gli inquinanti per i quali la normativa stabilisce dei valori di riferimento per la qualità dell'aria. Inoltre nella stazione di Torino Lingotto dal 2006 viene già effettuato il monitoraggio del particolato PM2.5., per il quale i valori di riferimento sono in avanzata via di definizione a livello europeo.

**figura1: stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria**

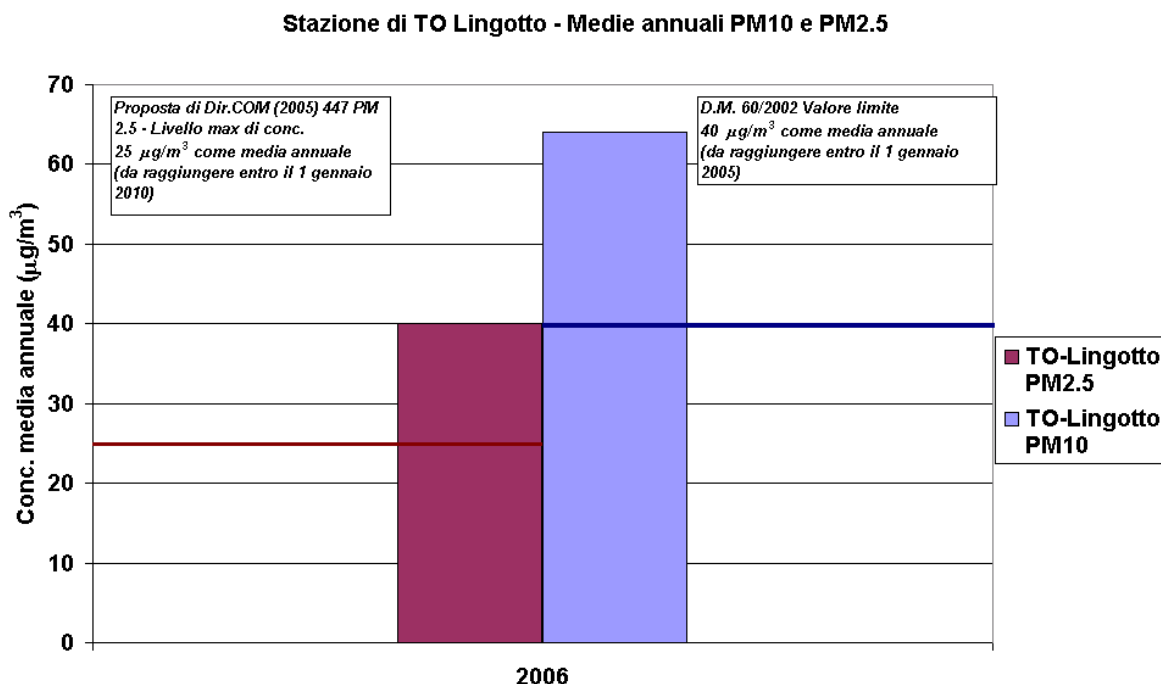


Sulla base delle prescrizioni autorizzative, inoltre, la società TRM , a cui è stata affidata l'esercizio dell'impianto , installerà una ulteriore stazione di monitoraggio che assicurerà il monitoraggio anche di quegli inquinanti atmosferici per i quali la normativa non prevede valori limite in aria ambiente (come le diossine e il mercurio). Nella stessa stazione verrà effettuato il monitoraggio degli inquinanti nelle deposizioni atmosferiche .

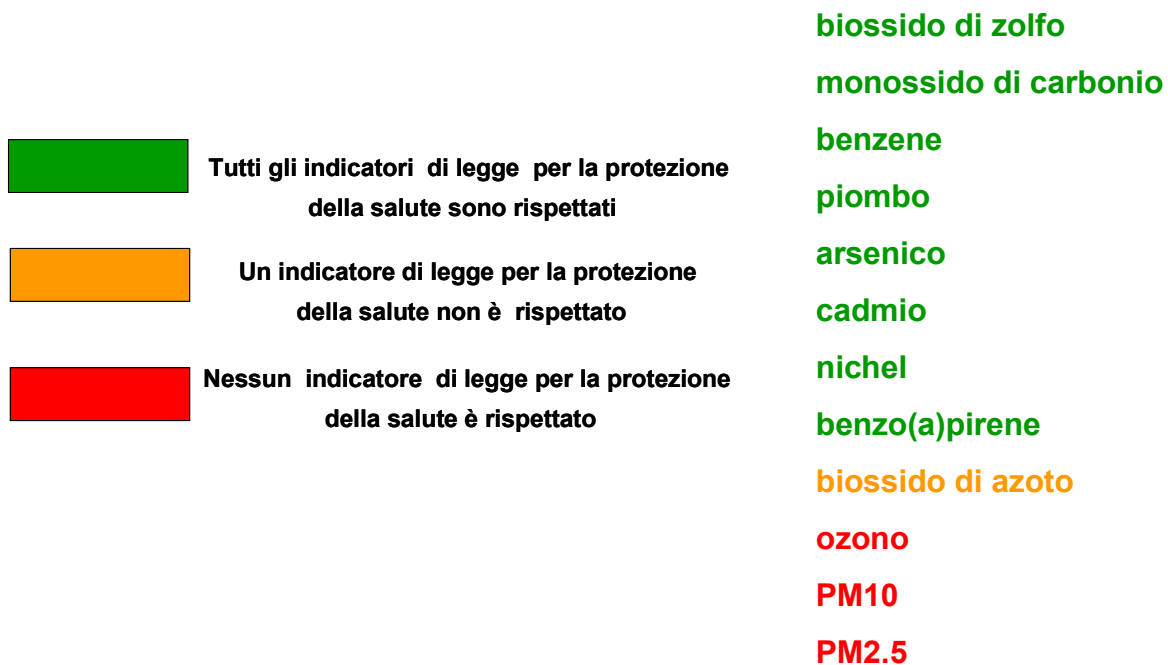
Le specifiche tecniche di tale stazione sono state definite da Arpa, allo scopo di assicurare, da un lato la piena coerenza con quanto stabilito dalle norme tecniche nazionali e internazionali, dall'altro la accessibilità ai dati per tutti i soggetti istituzionali e ai cittadini, come già avviene per le stazioni esistenti.

Per quanto riguarda la situazione attuale della qualità dell'aria così come delineata dalle sei stazioni più prossime al sito del Gerbido, i dati del quinquennio 2001-2006 indicano che gli indicatori di legge per la protezione della salute sono rispettati per tutti gli inquinanti, ad eccezione di biossido di azoto, PM10 , PM2.5 e ozono (fig 2 e 3), situazione peraltro comune alle principali aree urbane della pianura padana

**Figura 2: valori di concentrazione di particolato**



**Figura 2: analisi parametri qualità dell'aria**



## Stato attuale della qualità dell'aria - Analisi modellistica delle ricadute degli inquinanti atmosferici

Per quanto riguarda le attività di modellistica di qualità dell'aria, sono state elaborate inizialmente due possibili proposte di attività da parte dell'Area previsione e monitoraggio ambientale di Arpa, aventi tempi di realizzazione e finalità diverse, ma che prevedevano entrambe l'utilizzo di sistemi modellistici in grado di trattare situazioni ad orografia ed anemologia complessa, come quella presente nell'area torinese, secondo quanto indicato nelle "Linee Guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria" di APAT.

La scelta effettuata in accordo con la Provincia è ricaduta su uno studio comprendente due scenari:

- Valutazione della qualità dell'aria allo stato attuale, attraverso la descrizione di tutte le sorgenti emissive (impianti industriali, traffico, riscaldamento, etc.) presenti sul territorio in esame - SCENARIO 1 situazione "ante-operam"
- Valutazione della qualità dell'aria successivamente all'entrata in funzione dell'impianto di termovalorizzazione - SCENARIO 2 situazione "post-operam"

Lo studio eseguito comprende anche l'analisi comparata dei due scenari attraverso i valori assunti dagli indicatori previsti dalla normativa vigente per i diversi inquinanti. L'elaborazione del secondo scenario ha comportato però un allungamento dei tempi di realizzazione dello studio, la cui consegna era prevista inizialmente entro il 31/12/2006.

Infatti la modellizzazione comprendente anche le emissioni dell'impianto in esame ha comportato di fatto l'attesa della definizione delle caratteristiche emissive dell'impianto, che sono state fissate in modo definitivo solo con il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

La scelta però di queste modalità operative ha permesso, a fronte di alcuni mesi di ritardo sui tempi previsti, la realizzazione non solo di uno studio di "bianco ante operam" ma anche la disponibilità di uno studio di ricaduta dell'impianto, che è stato confrontato con quelle realizzato nell'ambito della procedura di V.I.A. da parte del soggetto proponente.

Lo studio effettuato mediante un sistema modellistico avanzato in grado di fornire una descrizione della distribuzione sul territorio delle ricadute degli inquinanti atmosferici, in riferimento sia alla situazione attuale che a quella in cui alle ricadute delle fonti già presenti nell'area si aggiungono quelle legate all'esercizio del termovalorizzatore. E' stato presa in considerazione una porzione di territorio di 40 x 40 km<sup>2</sup>

Questo tipo di analisi fornisce due fondamentali informazioni:

- una valutazione della concentrazione attuale degli inquinanti nell'aria anche in quei punti del territorio in cui non è presente una stazione di monitoraggio;
- una quantificazione dei contributi aggiuntivi attribuibili al termovalorizzatore. A tale scopo è stata ipotizzata la condizione emissiva più critica, in cui tutti gli inquinanti sono costantemente emessi dal termovalorizzatore a una concentrazione pari al limite di emissione massimo previsto a camino dalla normativa vigente. Tale condizione non tiene conto dei fermi per manutenzione, guasto ecc. e del fatto che il sistema di depurazione dei fumi adottato nell'impianto è potenzialmente in grado di garantire concentrazioni a camino significativamente inferiori ai valori limite di legge. Questo tipo di analisi stima quindi il potenziale contributo massimo dell'impianto, ma in condizioni reali di corretta gestione del termovalorizzatore è prevedibile che i contributi siano ancora inferiori

L'analisi modellistica della distribuzione attuale conferma quanto mostrato dai dati misurati dalle stazioni di monitoraggio, vale a dire che vi è una sostanziale omogeneità in termini di inquinamento atmosferico dell'area urbana torinese in cui andrà a posizionarsi l'impianto.



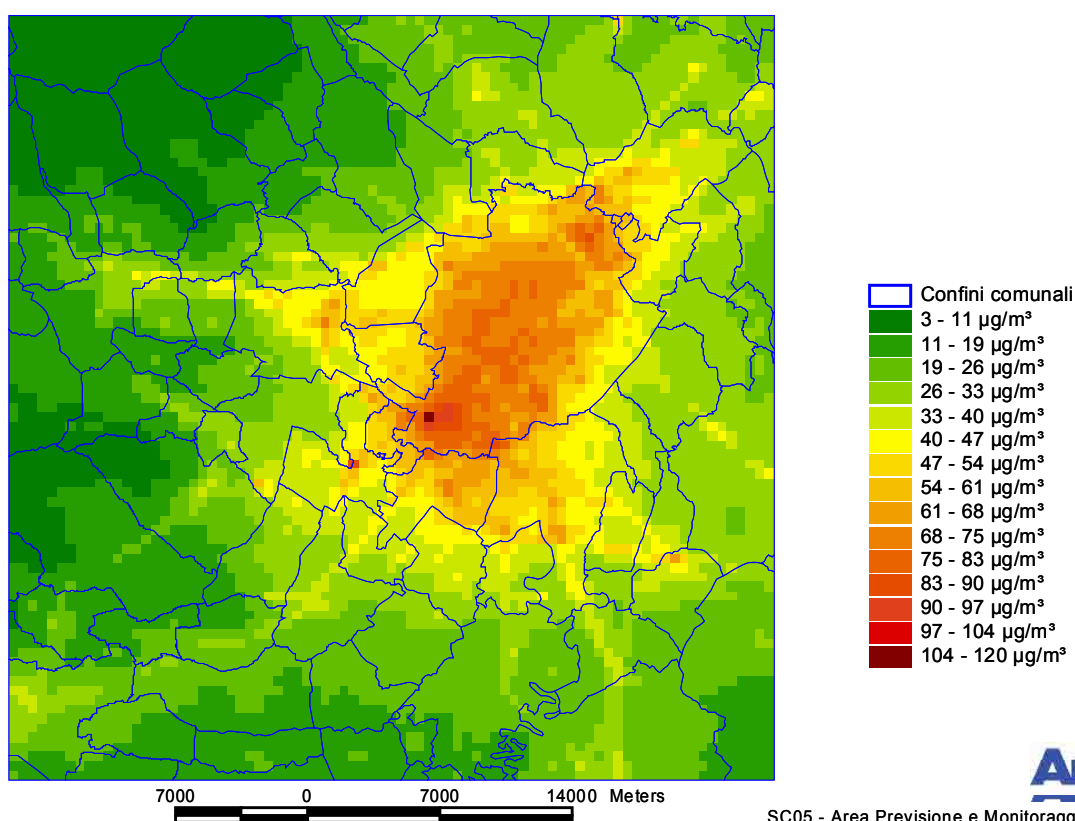
L'analisi della situazione a termovalorizzatore in esercizio evidenzia che i potenziali contributi massimi aggiuntivi, rispetto ai valori attuali sono:

dell'ordine del 2-3% per la media annuale di biossido di azoto  
dell'ordine dello 0,2-0,4 % per la media annuale di PM10

<< SI PUO' EVENTUALMENTE INSERIRE UNA TABELLA o ISTOGRAMMA CON IL DETTAGLIO DEI CONTRIBUTI AGGIUNTIVI IN TERMINI PERCENTUALI PER I VARI INQUINANTI <<

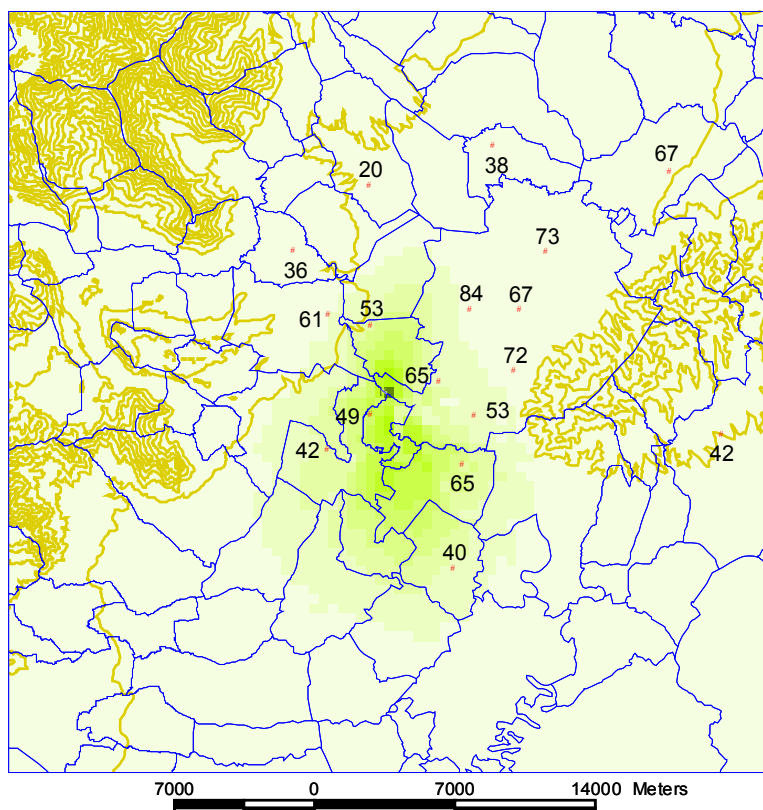
Tali dati confermano i risultati di un analogo studio effettuato da TRM nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale

**Figura 4: xxx**

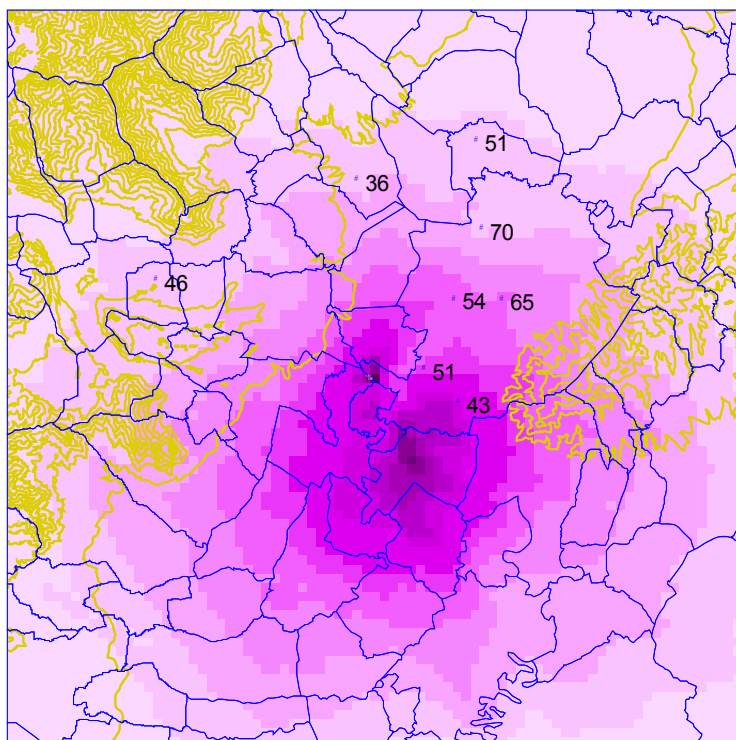


SC05 - Area Previsione e Monitoraggio Ambientale

**Figura 5: xxx**



**Figura 6: xxx**



### 1.3 AZIONI DI MONITORAGGIO RIGUARDANTI LA QUALITÀ DEI SUOLI

Nella progettazione dello studio, ai fini della valutazione dell'eventuale l'accumulo al suolo dovuto alle ricadute delle sostanze emesse dall'impianto in esame, sono stati individuati complessivamente sei siti in cui effettuare il campionamento dei suoli.

Quattro siti sono stati scelti sulla base di una analisi territoriale preliminare e due sulla base delle risultanze dell'analisi di ricadute effettuata dal proponente nell'ambito dell'istruttoria di V.I.A. come esplicitamente indicato "Studio di microlocalizzazione dell'impianto di termovalorizzazione della zona Sud della Provincia di Torino".

La scelta dei primi quattro siti è stata effettuata all'interno di un'area di studio ricercando aree che presentassero caratteristiche interessanti per il prelievo dei campioni di terreno quali la maggior naturalità del tipo di uso del suolo, compatibilmente con la svariate attività antropiche presenti, nonché, per quanto possibile, la garanzia che nel tempo previsto per i monitoraggi non avvengano modifiche o trasformazioni dell'area individuata.

Si sono quindi individuate le zone agricole che ancora si trovano, intervallate alle aree industriali ed alle vie di comunicazione, ricercando la tipologia di uso del suolo meno compromessa dall'attività agricola, ed in particolare i prati stabili, formazioni erbacee seminaturali in cui non avvengono, da lungo tempo, lavorazioni meccaniche del suolo e l'apporto di prodotti di sintesi è in genere limitato, spesso sostituito dalla concimazione organica.

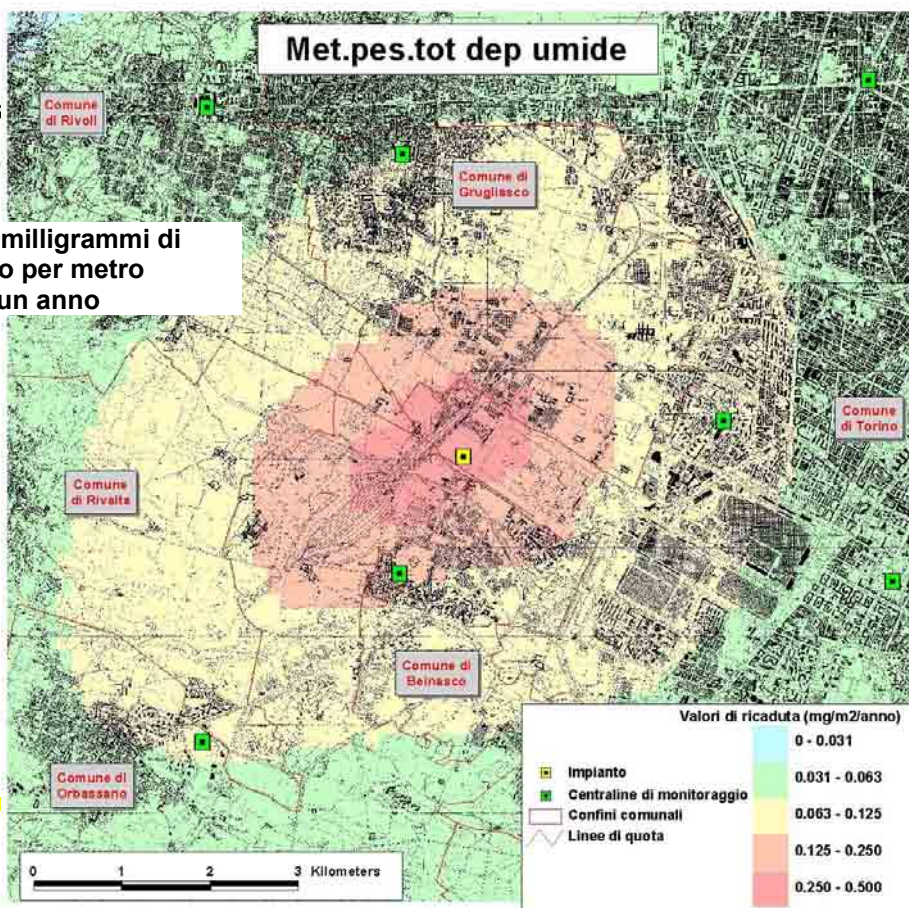
In subordine, in mancanza di prati stabili ci si è orientati verso coltivazioni prative in rotazione, o in mancanza d'altro verso i seminativi, le colture più diffuse in cui però molto forti sono gli impatti sia per le lavorazioni meccaniche che per l'apporto di prodotti chimici di varia natura.

Nelle zone del Cimitero Sud della Città di Torino e dell'ospedale di Orbassano sono state individuate aree a verde in cui vi sia garanzia di non trasformazione nei tempi richiesti. Tali zone di verde pubblico, se costituite da alcuni anni, sono praticamente assimilabili a dei prati stabili e quindi si presentano come formazioni vegetali con un buon livello di naturalità.

Sono state quindi individuati i seguenti siti, rappresentati sulla fotografia area (figura 7) cerchiati in giallo:

- Cimitero Torino sud (posto in adiacenza del sito di progetto; sono presenti aree a giardino, alberature)
- Azienda Sanitaria (parco interno);
- Area agricola post...
- Area agricola di re...

il dato è espresso in milligrammi di inquinante depositato per metro quadro di terreno in un anno

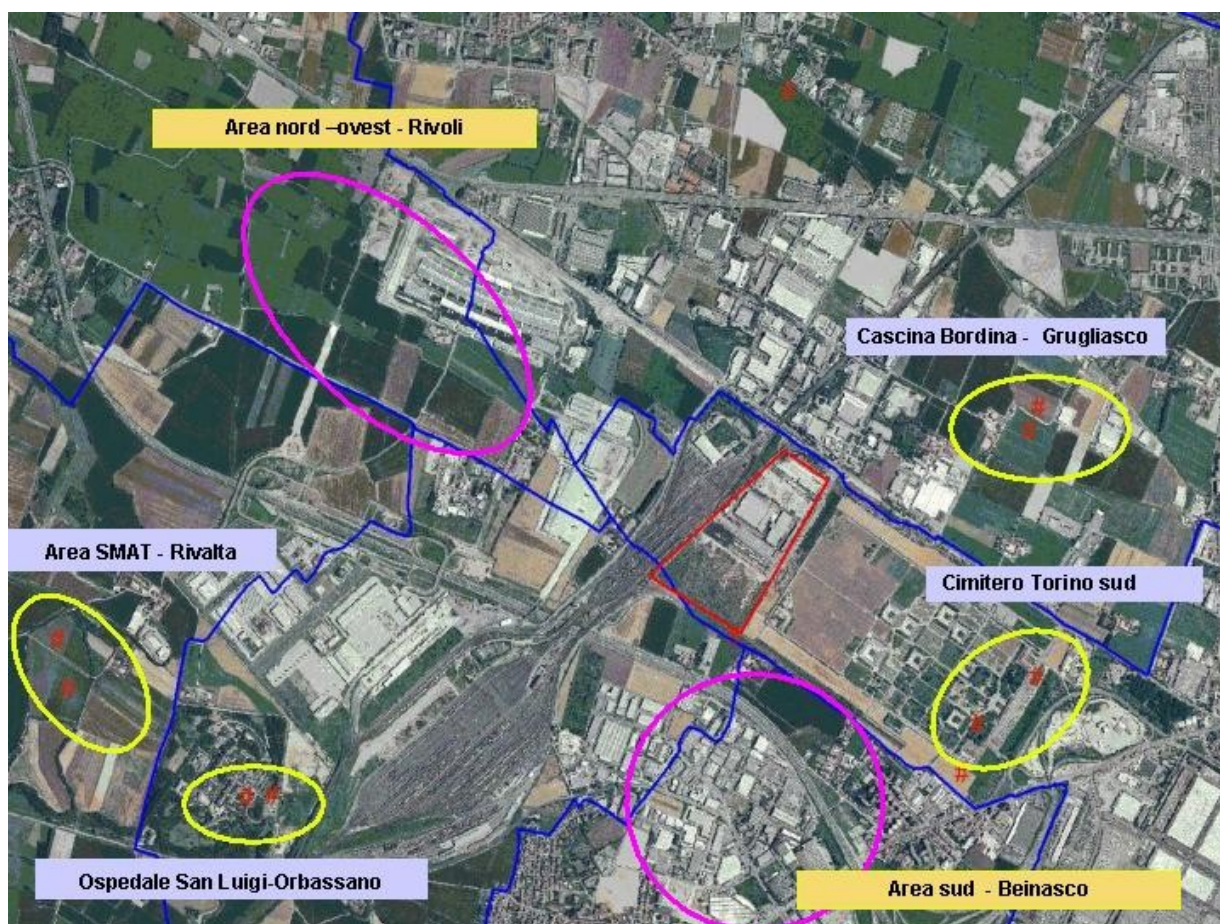


Nel mese di febbraio 2007, la documentazione, presentata da T.R.M. S.p.A. nell'ambito del Progetto Definitivo e le successive integrazioni secondo la procedura di V.I.A., ha permesso ai tecnici dell'Agenzia, utilizzando i dati prodotti dall'elaborazione modellistica, di predisporre delle cartografie di deposizioni secche e umide e individuare quindi l'ubicazione di massima degli ulteriori due punti di campionamento dei suoli (evidenziate in viola):

- Area a verde ornamentale c/o la sede dell'ex municipio nel Comune di Beinasco
- Area a verde ornamentale nella zona del Centro AgroAlimentare nel Comune di Rivoli.

Per ogni sito sono stati individuati, durante le operazioni di campionamento, tre distinti punti di prelievo, posti ai vertici di triangoli con lati che variano da alcuni metri a diverse decine, in funzione dell'ampiezza e dell'omogeneità dell'area indagata.

**Figura 7: ubicazione dei siti di prelievo**



Complessivamente quindi sono prelevati ed analizzati separatamente diciotto campioni che sono stati successivamente sottoposti a trattazione statistica, per eliminare eventuali fenomeni di contaminazione locale di scarso significato generale.

Per la realizzazione delle operazioni di si è deciso di operare in due campagne, realizzando la prima nel mese di settembre 2006 ed operando solo su tre dei quattro siti inizialmente previsti, rinviando l'indagine nell'area del Cimitero Sud di Torino al momento in cui, sulla base del "modello di dispersione degli inquinanti" realizzato da TRM S.p.A., sono stati individuati i siti sulla base del criterio della "massima ricaduta".

La seconda campagna è stata realizzata nei mesi di maggio e giugno 2007 ed ha comportato anche il prelievo e l'analisi dei "microinquinanti organici" presso i due siti della "Cascina

Mandina” di Grugliasco, poiché i valori di policlorobifenili riscontrati nella prima campagna erano significativamente più elevati di quelli riscontrati negli altri due siti.

## Determinazioni analitiche

### **Determinazioni chimico – fisiche**

Le analisi chimico-fisiche di laboratorio sono effettuate secondo i “Metodi Ufficiali di Analisi Chimica dei Suoli, approvati con D.M. del 13.09.1999 (G.U. n. 248 del 21.10.1999) e le altre normative di riferimento, in accordo con le normative previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo, al fine di determinare i parametri, già elencati nella relazione di progetto: carbonio organico, pH, capacità di scambio cationico, azoto totale, fosforo assimilabile, i metalli pesanti (arsenico, cadmio, rame, cromo, mercurio, nichel, piombo, vanadio, zinco) e i composti organici stabili di particolare tossicità come gli idrocarburi policiclici aromatici, organoalogenati quali le diossine, furani e policlorobifenili.

Le analisi sono state effettuate sulla frazione di campione seccato all’aria e passante al vaglio da 2 mm, ad eccezione dei parametri ceneri 650°C, carbonio organico e azoto, che sono stati determinati sul campione seccato a 105°C. I metalli sono stati determinati su un’aliquota della frazione passante il vaglio dei 2 mm che è stata macinata in mulino ed ulteriormente setacciata su maglia da 250 µm.

I risultati estrapolati dai Rapporti di Prova, sono riportati nelle tabelle riassuntive, elaborandoli al fine di presentare i dati in forma omogenea e sono tutti riferiti al secco a 105°C coerentemente con quanto previsto nel Decreto Legislativo 155/2006 del 3 aprile 2006 “*Norme in materia ambientale*”.

Nelle tabelle vengono altresì riportati per puro scopo comparativo i valori limite, previsti nel citato Decreto Legislativo<sup>2</sup>, ricordando che tali “*concentrazioni soglia di contaminazione (CSC)*” non identificano automaticamente un sito contaminato, ma bensì un sito per il quale è necessaria la caratterizzazione e l’analisi di rischio sito specifica.

Si segnala inoltre che in considerazione della specifica tipologia di indagine ed avendo selezionato appositamente aree di terreno destinate ad uso agricolo o verde ornamentale, escludendo terreni con ciotoli e/o scheletro grossolano, non si è ritenuto opportuno correggere i valori determinati analiticamente sulla frazione fine (vaglio < 2 mm) per riferirli all’intera massa di campione<sup>3</sup>, ma è stato comunque riportato per completezza di informazione il relativo valore di frazione passante.

Per ogni sito sono stati individuati tre distinti punti di prelievo, che sono stati analizzati separatamente per evidenziare eventuali situazioni anomale puntuali. Nelle tabelle sono

<sup>2</sup> D.lgs. 155/2006 del 3 aprile Allegato 5 “Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d’uso dei siti” Tabella 1 (colonna A): “*Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale*”.

<sup>3</sup> Il calcolo è previsto nel D.lgs. 155/2006 esplicitamente per la valutazione dei suoli contaminati, mentre i siti in esame sono stati scelti come riferimento “ante operam” per futuri confronti e valutazioni.

indicati anche i rispettivi valori di media, deviazione standard e variazione percentuale<sup>4</sup> che caratterizzano in modo più significativo i singoli siti.

<<< TABELLE QUALI??. <<<<

### **Determinazioni microinquinanti organici**

I campioni prelevati per la determinazione dei microinquinanti organici, sono stati sostanzialmente trattati come quelli sottoposti alle altre analisi chimiche, ma il set di campioni è limitato ad un solo prelievo per ogni sito. Solo per il sito di Grugliasco (Cascina Mandina) come già riportato, si è ritenuto opportuno disporre dei valori per tutti i singoli punti di prelievo.

		Somma Policlorodibenzodiossine/ Furani (PCDD/DF) (I-TE) nano grammi/kg	Policlorobifenili totali (PCB) microgrammig/kg
CAMPO POZZI SMAT	MONTRM001	0,14	0,003
OSPEDALE SAN LUIGI	MONTRM004	0,14	0,007
CASCINA MANDINA	MONTRM007	3,86	0,074
CASCINA MANDINA	MONTRM008	5,65	0,021
CASCINA MANDINA	MONTRM009	5,74	0,018
SEDE A.T.O.	MONTRM010	5,75	0,035
CIMITERO PARCO	MONTRM015	2,3	0,007
CENTRO AGROALIMENTARE	MONTRM017	1,99	0,002
Tab. 1 all.5 D.lgs.152/2006		10	n.d.

### **Determinazioni biologiche**

I test di fitotossicità sono stati effettuati sui campioni ambientali setacciati umidi su maglia passante di 2 mm, il giorno seguente al campionamento e congelati a temperatura <-18° C per circa 2 mesi.

<sup>4</sup> In considerazione del limitato set di campioni per ogni sito, per una valutazione statistica in senso stretto, si sono adottati i seguenti criteri:

- nel caso un campione presenti un valore inferiore alla LCL (indicata con l'espressione < di numero) si è effettuata la media sui tre valori adottando per il punto citato il valore di LCL. Tale soluzione è stata adottata in quanto il valore ottenuto di media è sicuramente il più cautelativo.
- nel caso che due campioni (su tre) presentino un valore inferiore alla LCL non è stata effettuata alcuna valutazione statistica, in quanto poco significativa.

Gli organismi utilizzati sono semi di crescita inglese lotto reg. C/S O-R064/6004 scadenza 31/07/2008 e semi di cetriolino “piccolo parigi” lotto reg. C/S O-Q791/5154 scadenza 30/06/2009.

Per l'esecuzione della prova, il campione è stato sottoposto in toto ad analisi utilizzando 10g/piastra ed è stato incubato a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  in frigotermostato utilizzando i seguenti materiali di confronto/controllo:

- Controllo negativo: sabbia di quarzo calcinata.
- Controllo di riferimento: bicromato di potassio.

Gli studi di mutagenesi, previsti nel progetto come evoluzione nel tempo del piano di monitoraggio sul suolo, sono stati comunque realizzati su campioni prelevati presso tutti i diciotto punti di campionamento individuati.

Sono stati eseguiti saggi di mutagenesi in vitro applicando due test con batteri geneticamente modificati, test di Ames e SOS chromotest ed un test con una linea cellulare stabilizzata di mammifero (test dei micronuclei).

Il test di “Ames” è stato condotto mediante l'impiego di *Salmonella typhimurium*, utilizzando sia il ceppo TA98, che evidenzia mutazioni per inserzione o delezione di basi azotate (frameshift) sia il ceppo TA100, che evidenzia mutazioni per sostituzione di basi.

Il test “SOS chromotest”, messo a punto da Quillardet e Hofnung (1993) è stato condotto con l'utilizzo di un ceppo di *Escherichia coli* geneticamente modificato (PQ37).

Tutti i test sono stati eseguiti anche in presenza di una frazione microsomiale (S9) al fine di individuare la presenza di sostanze genotossiche ad azione “indiretta”: azione mutagena esplicata dai metaboliti del composto chimico. Tali test hanno quindi previsto l'attivazione metabolica mediante miscela S9: frazione microsomiale ottenuta da omogeneizzazione di fegato di ratti maschi con aroclor 1254 (miscela di policlorobifenili) o fenobarbital.

Il test dei micronuclei, per la valutazione della genotossicità mediante il confronto tra la percentuale di micronuclei del campione rispetto al controllo negativo, è stato realizzato utilizzando cellule CHO K1 (ovaio Hamster cinese). Nel test vengono considerati positivi i campioni con formazione doppia dei micronuclei rispetto al bianco, oltre a manifestare una correlazione dose-effetto significativa.

Per i test di ecotossicologia (*Vibrio fischeri*) la stima dell'incertezza è stata effettuata secondo quanto descritto nel protocollo di validazione del metodo Arpa: il calcolo dell'incertezza associata al parametro I% è stato utilizzato un fattore di copertura  $t_{0,95}$ ;  $vR=2,26$  corrispondente al t di Student con un livello di confidenza del 95% ed un numero di gradi di libertà pari a 9; per il calcolo dell'incertezza associata al parametro EC50 è stato utilizzato un fattore di copertura  $t_{0,95}$ ;  $v R = 2,15$  corrispondente al t di Student con un livello di confidenza del 95% ed un numero di gradi di libertà pari a 14.

## 1.4 AZIONI DI MONITORAGGIO RIGUARDANTI L'AMBIENTE IDRICO

### Monitoraggio qualità acque sotterranee;

Per la definizione iniziale delle attività di monitoraggio relativamente alla matrice acque, Arpa ha effettuato una valutazione del possibile impatto sulla matrice stessa, sulla base del progetto preliminare presentato dalla Società TRM, esprimendo anche una serie di criticità in sede di Istruttoria V.I.A. già nella fase di specificazione ex art.11 L.R. 40/1998, nell'ambito del supporto istituzionale tecnico-scientifico alla Provincia di Torino

Si era infatti evidenziato come la principale problematica relativa alle acque sotterranee fosse di tipo quantitativo, collegata ad un “consumo” significativo di acqua per uso tecnologico. Si richiese quindi che lo “studio di impatto ambientale” valutasse la possibilità di un



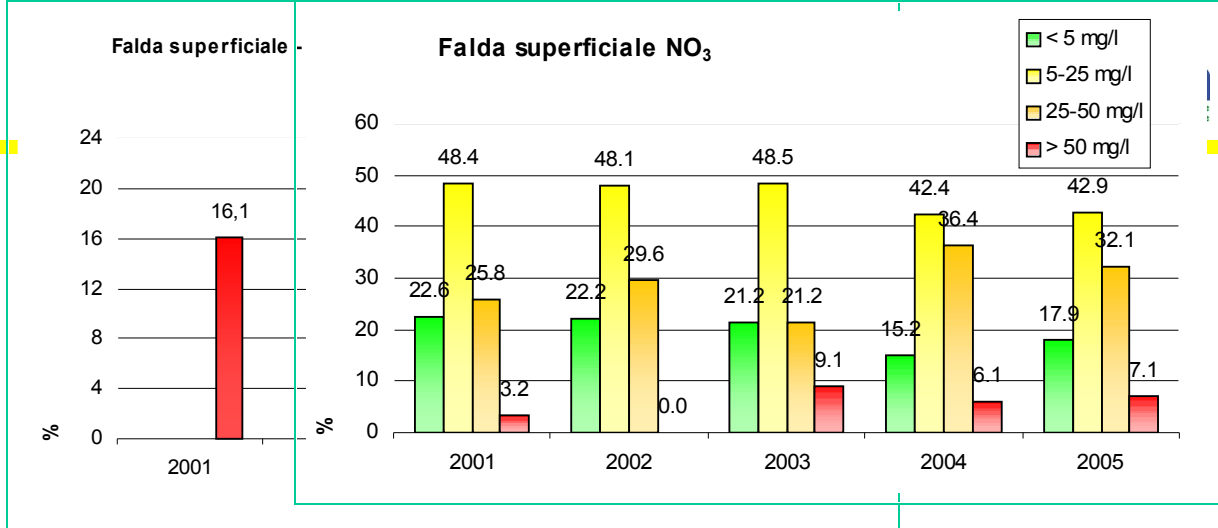
approvvigionamento idrico alternativo alla realizzazione dei due pozzi previsti nel progetto preliminare, poiché i dati territoriali evidenziano una elevata densità di pozzi industriali (4 pozzi /Km<sup>2</sup>) nell'area ristretta.

Meno problematica era apparsa fin da subito invece la possibilità di un impatto qualitativo sulle acque sotterranee, per le quali comunque è stato previsto un specifico piano di monitoraggio.

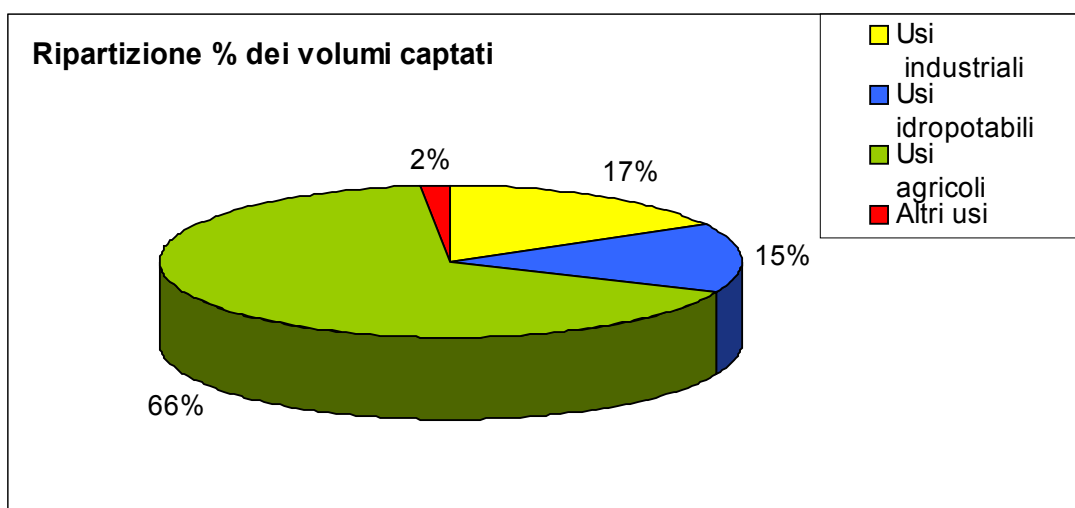
Sulla base delle priorità individuate Arpa ha quindi realizzato uno studio, utilizzando dati di letteratura e dati propri, desunti dal censimento regionale delle acque sotterranee, in cui viene evidenziato lo stato attuale della risorsa, prendendo in considerazione gli aspetti qualitativi della risorsa idrica sotterranea locale, analizzando nel dettaglio gli elementi di criticità qualitativa principali riscontrati:

- nitrati
- composti organo-clorurati (solventi clorurati),
- fitosanitari (pesticidi),
- metalli pesanti

Successivamente sono stati analizzati gli aspetti quantitativi della risorsa idrica a livello locale mediante la valutazione delle captazioni (agricole, industriali e idropotabili) e la loro compatibilità con i tempi e le modalità di ricarica delle falde.



<> Inserire tabella ?? <<



Il documento citato è inserito nell'ambito della valutazione integrata fonti-pressioni-stato che consente l'organizzazione delle informazioni ambientali, acquisite mediante l'impiego di indicatori strutturati, in conformità con il modello DPSIR, permettendo pertanto una valutazione sintetica della qualità del territorio in studio ed evidenziando nel contempo le situazioni di criticità ambientale in esso presenti.

Per quanto riguarda gli aspetti propriamente correlati alla qualità delle acque sotterranee nell'ambito ristretto di localizzazione dell'impianto, i principali impatti sono riconducibili ad una possibile alterazione a causa di infiltrazioni di acque meteoriche che veicolano potenziali inquinanti e da possibili sversamenti accidentali che possono avvenire durante la fase di cantierizzazione e/o di esercizio dell'impianto.

Per la realizzazione di una adeguata sorveglianza dovrà essere realizzato a cura di TRM S.p.A., prima della fase di apertura del cantiere, un sistema di monitoraggio idoneo, costituito da una rete di pozzi piezometrici di controllo, ubicati idraulicamente, sia a monte sia a valle dell'impianto, considerando la direzione e scorrimento della falda.

In corrispondenza dei pozzi predisposti da T.R.M. S.p.A., non appena disponibili, saranno effettuate da parte di Arpa misure del livello piezometrico e delle caratteristiche idrochimiche, mediante misure in sito di parametri chimico-fisici (potenziale redox, temperatura) e analisi di laboratorio con particolare riferimento ai parametri indicati nel progetto.

### **Monitoraggio qualità acque superficiali**

Il monitoraggio delle acque superficiali era stato inserito nel Progetto a seguito di specifica indicazione dello "Studio di microlocalizzazione dell'impianto di termovalorizzazione della zona Sud della Provincia di Torino", quando non era ancora stato definito con certezza il corpo idrico recettore degli scarichi dell'impianto.

A seguito della scelta di conferire tutte le acque reflue in fognatura, la problematica dell'impatto sul reticolo idrografico locale perde di significato. Si è pertanto realizzato un approfondimento elaborativo relativo all'area interessata dei dati, prodotti da Arpa nell'ambito del monitoraggio regionale corpi idrici.

## 1.5 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

Il monitoraggio acustico finalizzato alla caratterizzazione del clima di rumore presente allo stato attuale in corrispondenza dei principali ricettori situati nell'area circostante al sito in cui verrà realizzato l'impianto in progetto studio è stato realizzato, nei mesi da giugno a settembre 2006, così come previsto nei documenti progettuali.

Il monitoraggio acustico è stato effettuato attraverso una campagna di rilievi fonometrici a lungo termine in corrispondenza dei tre punti di misura prescelti. I rilievi sono stati realizzati secondo le indicazioni tecniche e metodologiche previste dalla Legge 447/95 e decreti attuativi. Per ogni punto di rilievo sono stati acquisiti in continuo, con una cadenza temporale di 5 minuti, il livello sonoro equivalente (LAeq) e i livelli statistici di interesse (L10 e L90).

I dati acquisiti sono stati successivamente analizzati e validati, provvedendo se necessario allo scorporo degli eventi anomali rispetto al clima acustico dell'area.

Il report conclusivo del monitoraggio, fornisce per ogni punto di misura, i seguenti risultati:

- andamento temporale di LAeq, L10 e L90;
- valori di LAeq orario;
- valori del livello assoluto di immissione (LAeq, Tr) nel periodo diurno e notturno per ogni giorno di rilievo;
- valori del livello assoluto di immissione (LAeq, Tr) medio settimanale nel periodo diurno e notturno;
- identificazione e analisi delle sorgenti sonore che contribuiscono al clima acustico dell'area;
- confronto tra i valori rilevati e i limiti stabiliti dal Piano di Classificazione Acustica (o Proposta di Zonizzazione Acustica) dei Comuni interessati.



l'area in esame è caratterizzata da una limitata presenza di ricettori potenzialmente sensibili al rumore. I punti maggiormente critici, oggetto del monitoraggio, sono costituiti dal Cimitero Parco del Comune di Torino e da una cascina a destinazione mista residenziale-artigianale (Cascina Barbera – Comune di Beinasco).

Le principali sorgenti di rumore presenti attualmente sono costituite dalle infrastrutture di trasporto stradale e ferroviario che circondano l'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto (Tangenziale di Torino, Strada del Portone, Via Gorini, scalo ferroviario di Orbassano, linea ferroviaria per Fiat Mirafiori, ecc.);

I Piani di Classificazione Acustica dei Comuni di Torino e Beinasco non sono allo stato attuale approvati in via definitiva. In relazione alla Proposta di Zonizzazione Acustica adottata da tali Comuni, il Cimitero è posto in Classe I, mentre la Cascina Barbera in classe III; i livelli assoluti di immissione rilevati in entrambi i punti di misura sono risultati conformi ai valori limite stabiliti dalle rispettive Proposte di Zonizzazione Acustica.

I valori rilevati in corrispondenza della Cascina Barbera sono risultati, nel periodo diurno, sensibilmente inferiori a quelli presentati da TRM nello Studio di Impatto Ambientale. Il livello assoluto di immissione diurno riportato da TRM per tale punto risulta, infatti, pari a 60 dB(A), a fronte dei valori di 56 dB(A) (media nell'intero periodo di misura) e di 50 dB(A) (solo giorno di sabato 09/09) rilevati nella presente valutazione. Tale discrepanza potrebbe essere dovuta ad una sovrastima dei livelli sonori, da parte di TRM, a causa di probabili eventi anomali o eccezionali non scartati nei calcoli.

Tenuto conto della discrepanza tra i valori rilevati nel presente monitoraggio e quelli presentati da TRM e considerata una evidente variabilità dei livelli sonori misurati nei differenti giorni di rilievo, si ritiene necessario, ai fini di una valutazione esaustiva del clima acustico dell'area ex ante, provvedere ad un approfondimento del monitoraggio con un'ulteriore campagna di rilievo in un differente periodo dell'anno prima dell'entrata in esercizio del impianto

## 1.6 INDAGINE EPIDEMIOLOGICA COMPLESSIVA.

L'indagine epidemiologica è stata realizzata, seguendo le indicazioni presenti nello studio di microlocalizzazione, con l'intento di garantire il massimo grado di tutela e di sorveglianza per la salute delle popolazioni residenti.

La localizzazione prescelta dell'impianto ha determinato una serie di problematiche legate all'estensione dell'area territoriale in esame, sulla quale è stato necessario estendere la valutazione epidemiologica, comprendente necessariamente più Comuni.

L'effettuazione di un'analisi preliminare dello stato di salute su un'area frammentata su più comuni rende peraltro necessario superare i vincoli imposti dai confini amministrativi e svolgere l'analisi anche ad un livello subcomunale (su sezioni di Censimento).

Un approccio di questo tipo è considerato oggi il più corretto dal punto di vista scientifico e risulta il più utilizzato a livello internazionale e nazionale anche se comporta tempi di realizzazione più elevati.

Tutti gli studi epidemiologici attualmente disponibili sono riferiti ad impianti di notevole o discreta anzianità, mentre non esistono dati su termovalorizzatori di nuova generazione, in quanto non è trascorso il tempo sufficiente per poter valutare l'effetto di questi ultimi sui residenti, soprattutto per quanto riguarda le patologie cronic-degenerative, pertanto è stato necessario effettuare preliminarmente una revisione delle conoscenze scientifiche .

L'indagine epidemiologica si è quindi articolata nelle seguenti fasi:

- Analisi demografica della popolazione residente
- Definizione metodi di monitoraggio epidemiologico
- Studio epidemiologico descrittivo
- Analisi socio economica della popolazione in studio

<< inserire contributo IVALDI <<