

Cliente Enel GEM

Oggetto Centrale termoelettrica Enel di Torrevaldaliga Nord – Proposta operativa del piano di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico ai sensi del decreto del Ministero delle Autorità Produttive del 24 dicembre 2003

Ordine Attingimento A.Q. N. 4000121113 del 14 luglio 2006

Note -

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 11 **N. pagine fuori testo** -

Data 25/09/2006

Elaborato

Verificato

Approvato

Indice

1	PREMESSA	3
2	RISULTATI ACQUISITI NELLE CAMPAGNE DI INDAGINE CONDOTTE DA ENEL....	3
3	PROPOSTA OPERATIVA PER L'ESECUZIONE DI CAMPAGNE DI MONITORAGGIO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO DA ATTUARE NELL'AREA CIRCOSTANTE LA CENTRALE DI TORREVALDALIGA NORD CONVERTITA A CARBONE	6
3.1	Inquinanti di interesse	7
3.2	Approccio metodologico	7
3.3	Postazioni di misura	8
3.4	Modalità di campionamento e analisi.....	8

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	25/09/2006	A6024820	Prima emissione

1 PREMESSA

Con riferimento all'allegato 2 al decreto del Ministero delle Attività Produttive n. 55/02/2003 del 24 dicembre 2003 di autorizzazione alla conversione a carbone della Centrale di Torrevaldaliga Nord, Enel ha elaborato le proposte di attività per ottemperare alle prescrizioni in esso contenute, e descritte nel "Piano delle campagne di monitoraggio e biomonitoraggio" (documento Enel EP/2001001976 del gennaio 2004). Tale piano contiene la "Proposta per l'esecuzione di campagne di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico da attuare nell'area circostante la centrale di Torrevaldaliga Nord" che deriva dall'analisi dei risultati acquisiti in diverse campagne di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico eseguite da Enel in passato nel comprensorio di Civitavecchia.

Il Comitato di controllo ha ritenuto la documentazione fornita da Enel conforme a quanto richiesto dal DEC/VIA/680¹, a condizione del rispetto di alcune indicazioni.

Nel presente documento si riporta quindi una breve sintesi dei risultati acquisiti fino ad ora e la proposta operativa del piano di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico da attuare nell'area circostante la centrale di Torrevaldaliga Nord convertita a carbone che tiene conto sia della proposta contenuta nel documento Enel EP/2001001976 e sia delle indicazioni ricevute dal Comitato di controllo.

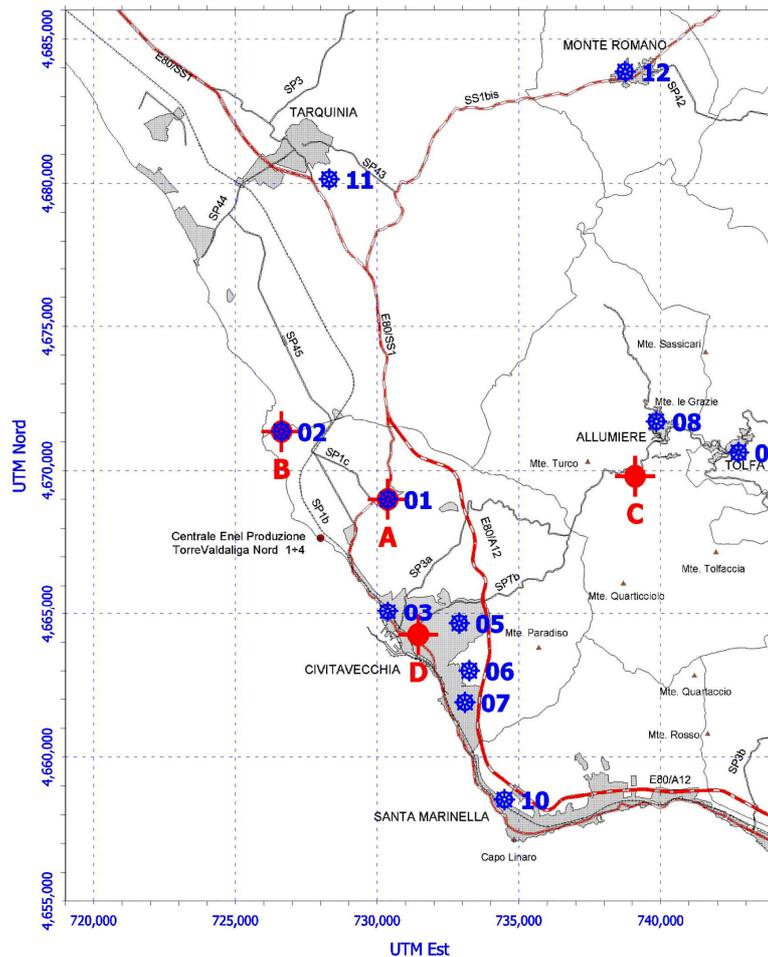
2 RISULTATI ACQUISITI NELLE CAMPAGNE DI INDAGINE CONDOTTE DA ENEL

Nell'ambito degli adempimenti previsti dal decreto del Ministero delle Attività Produttive del 16 novembre 1992, di autorizzazione agli interventi di risanamento ambientale delle Centrali di Torrevaldaliga, nell'inverno 2000/2001 e nell'estate 2001 Enel eseguì due campagne di indagine dell'inquinamento atmosferico che hanno previsto il controllo delle immissioni al suolo di inquinanti organici ed inorganici, diversi da quelli monitorati con l'esistente rete automatica di rilevamento.

Il monitoraggio è stato quindi eseguito presso quattro postazioni, già indagate nel corso di una prima indagine conoscitiva condotta nel 1989-90, sulla base del Protocollo d'intesa definito con il Comune di Civitavecchia.

STAZIONE		TIPOLOGIA	UBICAZIONE		
			UTM N	UTM E	QUOTA
A	Aurelia (RRQA n°1)	Rurale	4669000	730375	61
B	S. Agostino (RRQA n°2)	Rurale	4671350	726625	10
C	P. Ombriccolo Tolfa (RRQA n° 9)	Rurale	4669800	739100	544
D	Parco Antonelli (Civitavecchia)	Urbana	4664250	731450	20

¹ Comunicazione del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio - Direzione Generale per la Salvaguardia Ambientale del 28 aprile 2005 (prot. DSA/2005/010676)



I principali risultati ottenuti nel corso dell'indagine, per ciascun parametro indagato, sono stati i seguenti:

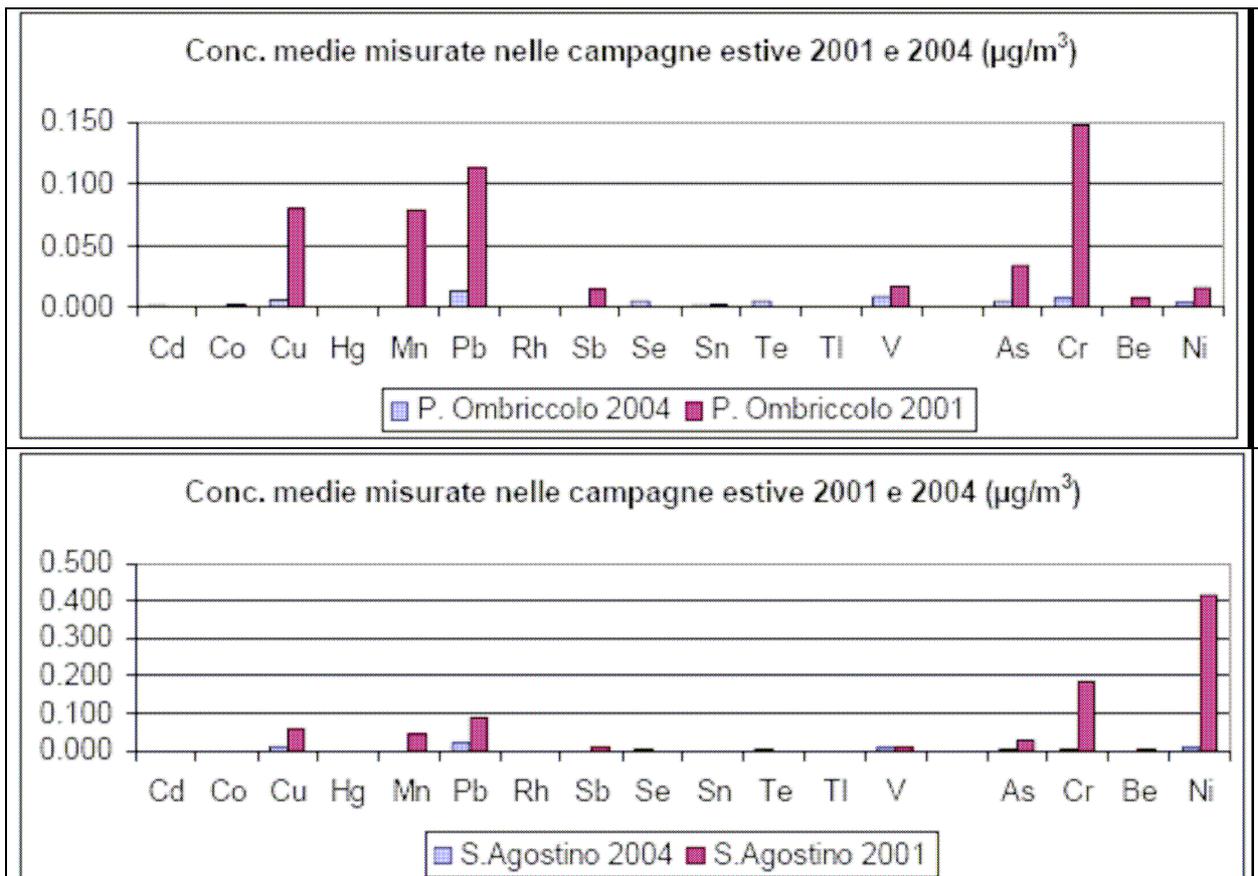
- ◆ concentrazioni in atmosfera di particolato fine (PM10): le concentrazioni sono risultate contenute entro i valori limite fissati dal DM 60/2002 (considerando le due campagne rappresentative ai fini del confronto con il limite annuale)
- ◆ concentrazioni in atmosfera e deposizioni di idrocarburi aromatici policiclici (IPA): le concentrazioni medie di Benzo(a)pirene sono risultate inferiori al limite di 1 ng/m³. L'inquinamento è risultato più elevato nelle postazioni urbane o influenzate dal traffico (Aurelia e Parco Antonelli), ove i picchi maggiori sono stati registrati in inverno. Viceversa le variazioni stagionali presso le postazioni di S. Agostino e Poggio Ombriccolo sono risultate minime
- ◆ concentrazioni e deposizioni di metalli in atmosfera: in generale le concentrazioni sono risultate maggiori nel periodo estivo rispetto all'invernale. In particolare i principali risultati emersi sono stati i seguenti:
 - Piombo: tutti i valori misurati di Piombo sono risultati inferiori al limite indicato dalla normativa nazionale ed europea (0,5 µg/m³) ed il valore massimo è stato riscontrato in estate nella postazione urbana di Parco Antonelli.
 - Cadmio, Manganese, Vanadio (metalli per i quali le Linee Guida dell'OMS indicano valori limite): le concentrazioni di questi metalli sono sempre risultate inferiori ai valori limite previsti dalle linee guida con un'unica occasionale eccezione (Manganese presso la postazione Aurelia in data 3 ottobre 2001)
 - Mercurio (metallo con valore limite dell'OMS e indicati nella proposta di direttiva comunitaria, emanata successivamente all'esecuzione dello studio): le concentrazioni misurate sono inferiori sia ai valori limite previsti dalle linee guida che al limite indicato nella proposta di direttiva comunitaria.

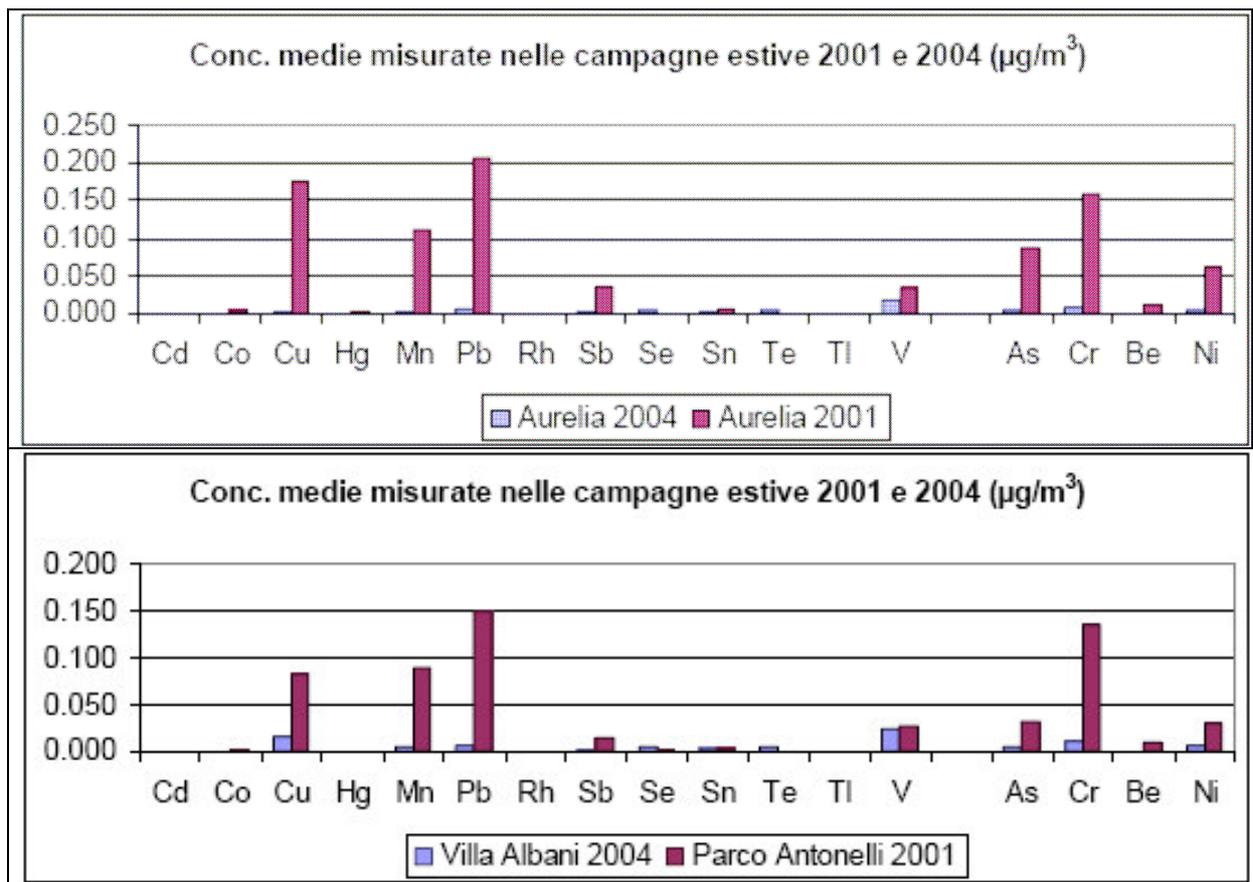
- Arsenico, Nichel (metalli indicati nella proposta di direttiva comunitaria, emanata successivamente all'esecuzione dello studio): analizzando i valori delle due campagne di indagine, si riscontrano superamenti dei valori proposti nella direttiva comunitaria.
- Berillio, Cromo (metalli per i quali è disponibile solo una indicazione di fattore di rischio, per il Cromo limitata alla forma esavalente): le concentrazioni medie di Cromo variano dai 70 ai 110 ng/m³ nelle varie postazioni, mentre il berillio varia tra i 6 e i 18 ng/m³.
- ◆ sostanze influenzanti l'acidità atmosferica: confrontando i risultati con quelli del 1989/1990 è risultata apprezzabile la diminuzione dei solfati nel periodo più recente, attribuibile alla riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo sia da parte delle sorgenti industriali che da quelle urbane/domestiche nel corso degli ultimi anni.

Sulla base dei risultati ottenuti, Enel ha commissionato un approfondimento conoscitivo riguardante, tra l'altro, la caratterizzazione chimica di campioni di polvere ambientale, prelevati in corrispondenza di tipi di tempo rappresentativi della stagione.

L'indagine è stata condotta nel periodo 20.05÷22.06.2004 presso le medesime postazioni adottate nelle campagne del 2000/2001, con l'eccezione di Parco Antonelli, non più accessibile; tale postazione è stata quindi ricollocata a Villa Albani a circa 1000 metri da Parco Antonelli in una zona interessata da intenso traffico autoveicolare e quindi paragonabile alla postazione originaria.

I risultati della campagna di indagine hanno consentito di apprezzare la diminuzione dei livelli di inquinanti le cui concentrazioni erano risultate, in alcuni casi, molto elevate nella campagna del 2001. In particolare tale diminuzione è risultata molto marcata per Rame, Manganese, Piombo, Arsenico, Nichel e Cromo totale, come è possibile osservare nei seguenti grafici.





3 PROPOSTA OPERATIVA PER L'ESECUZIONE DI CAMPAGNE DI MONITORAGGIO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO DA ATTUARE NELL'AREA CIRCOSTANTE LA CENTRALE DI TORREVALDALIGA NORD CONVERTITA A CARBONE

Poiché una delle prescrizioni contenute nel decreto del Ministero delle Attività Produttive n. 55/02/2003 del 24 dicembre 2003, consiste nel “*replicare annualmente, secondo un protocollo da concordare con ARPA Lazio, le campagne di monitoraggio di microinquinanti già effettuate presso i siti di Aurelia, S. Agostino, Poggio Ombriccolo, Parco Antonelli*”, Enel ha elaborato una proposta di piano sperimentale (documento Enel EP/2001001976 del gennaio 2004) basato sulle informazioni e sull'esperienza acquisita nelle indagini già condotte in passato ed illustrate nel paragrafo precedente.

Il Comitato di controllo ha ritenuto la documentazione fornita da Enel conforme a quanto richiesto dal DEC/VIA/680², a condizione del rispetto delle seguenti indicazioni:

- *In relazione alle campagne di rilevamento dei microinquinanti si ritiene necessario che le stesse ricoprano un arco temporale significativo per la rappresentazione stagionale di almeno 2 intere stagioni (estate – inverno). Tale campagna dovrà comprendere sia il materiale particolato sospeso PM10 che il materiale sedimentabile su tutte le quattro postazioni; sulle stesse si effettueranno i dosaggi dei diversi microinquinanti considerati.*
- *Per quanto riguarda in particolare le campagne di rilevamento degli IPA, si dovrà considerare il decreto del Ministero dell'Ambiente del 25.11.1994 e la direttiva 2004/107/CE, al fine di stabilire le modalità temporali ed analitiche della valutazione.*

² Comunicazione del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio - Direzione Generale per la Salvaguardia Ambientale del 28 aprile 2005 (prot. DSA/2005/010676)

Nel seguito si riporta quindi la proposta operativa del piano di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico da attuare nell'area circostante la centrale di Torrevaldaliga Nord convertita a carbone che tiene conto sia della proposta contenuta nel documento Enel EP/2001001976 e sia delle indicazioni ricevute dal Comitato di controllo.

3.1 Inquinanti di interesse

Dando seguito alle indagini già eseguite in passato, il monitoraggio prevede la caratterizzazione della concentrazione aerodispersa di particolato totale e PM10, nonché delle deposizioni secche ed umide. I parametri che saranno misurati su ciascuna matrice ambientale sono i seguenti:

Parametro	Particolato totale	Particolato PM10	Deposizione secca	Deposizione umida
Microinquinanti inorganici (1)		X	X	X
IPA (2)	X		X	X
Sostanze influenzanti l'acidità atmosferica (3)		X	X	X
pH e conducibilità				X

- (1) Microinquinanti inorganici: Al, As, Be, Cr, Co, Ni, Cd, Hg, Tl, Se, Te, Sb, Mn, Pd, Pt, Pb, Cu, Rh, Sn, V, Zn, Ti
- (2) IPA, Idrocarburi Policiclici Aromatici: Naftalene; 2-Metilnaftalene; 1-Metilnaftalene; 2,6-Dimetilnaftalene; Acenaftilene; Acenaftene; 2,3,5-Trimetilnaftalene; Fluorene; Fenantrene; Antracene; 1-Metilfenantrene; Fluorantene; Pirene; Ciclopenta[c, d]pirene; Benzo[a]antracene; Crisene; Benzo[j]fluorantene; Benzo[b]fluorantene; Benzo[k]fluorantene; Benzo[e]pirene; Benzo[a]pirene; Perilene; Indeno[1, 2, 3-cd]pirene; Dibenzo[a, h]antracene; Benzo[g, h, i]perilene; Dibenzo[a, e]pirene; Dibenzo[a, h]pirene; Dibenzo[a, i]pirene; Dibenzo[a, l]pirene.
- (3) Sostanze influenzanti l'acidità atmosferica: Ca, Na, Mg, K, NH₄, SO₄⁼, NO₃⁻ e Cl⁻

3.2 Approccio metodologico

Le concentrazioni in aria osservate nel corso delle precedenti indagini sono risultate inferiori ai "valori guida" di qualità dell'aria dell'OMS per gli elementi per i quali essi sono stati definiti. Per tutte le sostanze, comunque, i valori delle concentrazioni misurate risultano compresi negli intervalli che la letteratura scientifica indica come tipici delle aree rurali ed urbane. Occorre sottolineare che le concentrazioni di microinquinanti aerodispersi appaiono essenzialmente influenzate dalla sorgente naturale "suolo", da altre sorgenti affini (cementifici, impianti di combustione, etc.) e dal traffico veicolare. Il contributo al suolo da parte della centrale nella sua configurazione a carbone è previsto essere estremamente contenuto.

Tenuto anche conto dei risultati conseguiti dalle indagini eseguite in passato, si propone di effettuare una campagna di misura nel corso della stagione invernale ed una nella stagione estiva. La durata di tali campagne sarà di circa un mese ciascuna, e comunque tale da consentire l'esecuzione dei prelievi secondo le modalità indicate nel seguito, relativamente ai parametri relativi alle concentrazioni in aria. Per i parametri di deposizione il periodo di indagine potrà essere più esteso.

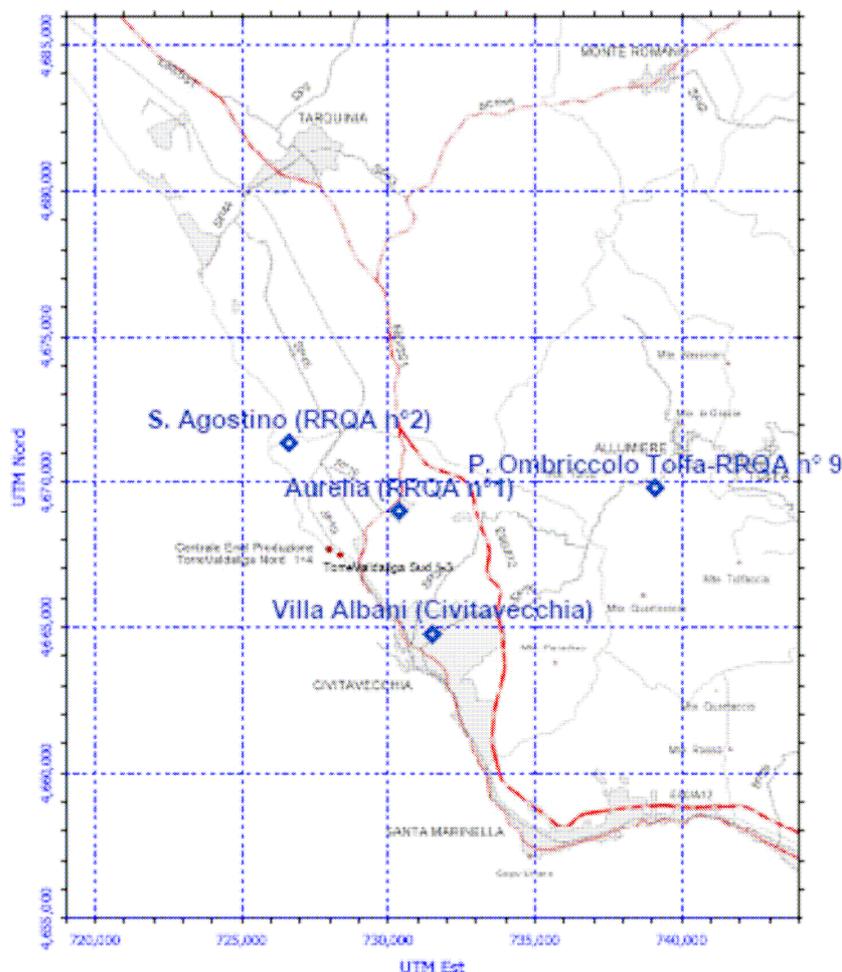
Relativamente alla frequenza di ripetizione delle campagne, si propone di effettuare entrambe le campagne (invernale ed estiva) per il primo anno e successivamente, sulla base dei risultati ottenuti, eseguire annualmente una sola campagna, alternando quella invernale a quella estiva.

La prima campagna di indagine sarà avviata nella stagione invernale 2006/2007.

3.3 Postazioni di misura

Il monitoraggio sarà eseguito in corrispondenza delle medesime quattro postazioni delle precedenti indagini:

STAZIONE	UBICAZIONE		
	UTM N	UTM E	QUOTA
Aurelia (RRQA n°1)	4669000	730375	61
S. Agostino (RRQA n°2)	4671350	726625	10
P. Ombriccolo Tolfa (RRQA n° 9)	4669800	739100	544
Villa Albani in prossimità di Parco Antonelli (Civitavecchia)	4664755	731506	20



3.4 Modalità di campionamento e analisi

Il campionamento e l'analisi di elementi in traccia e di composti policiclici aromatici richiedono speciali attenzioni a causa dei problemi analitici connessi alla determinazione delle piccolissime concentrazioni che possono rivestire significato ambientale.

Gli elementi in traccia ed i composti policiclici aromatici più pesanti sono presenti nell'aria ambiente essenzialmente sotto forma particellare.

Gli elementi in traccia e le specie anioniche saranno campionati, per periodi di 24 ore, con campionatori muniti di testa di separazione ad impatto che seleziona solo le particelle minori di 10 μm : ciò consente di eliminare il fattore di confondimento costituito dalle polveri grossolane di origine eolica e di caratterizzare solo l'inquinamento atmosferico da particolato a lungo tempo di permanenza in aria.

Per l'indagine saranno utilizzati, in ciascuna stazione, due sistemi di campionamento delle polveri operanti in parallelo. Il primo è costituito da un sistema di aspirazione a flusso costante, completo di testa di prelievo con taglio a 10 μm operante in modo sequenziale con autonomia di 15 membrane filtranti. L'apparecchiatura sarà dotata di un sistema di controllo remoto che consenta la programmazione e la gestione dei campionamenti a distanza. Le membrane filtranti utilizzate saranno in teflon, pre-condizionate e pre-pesate in laboratorio. Al termine dei campionamenti le membrane stesse saranno di nuovo condizionate e pesate per la determinazione della massa raccolta. Sui campioni d'interesse saranno determinati gli elementi sopra indicati, utilizzando tecniche opportune. Il secondo è costituito da un sistema sequenziale di aspirazione a flusso costante e da una testa di campionamento di tipo "open", che supporta una membrana in fibra di vetro. Le membrane sono preliminarmente trattate in laboratorio al fine di eliminare eventuali sostanze organiche presenti (oli di lavorazione, etc.). La determinazione analitica degli IPA sarà condotta con tecniche di gascromatografia-gasmassa. La concentrazione in aria delle diverse sostanze sarà ottenuta dividendo la quantità misurata nel campione di particolato per il corrispondente volume d'aria campionato.

Per la misura delle deposizioni saranno utilizzati due campionatori automatici "wet & dry" equipaggiati rispettivamente con due contenitori di raccolta in polietilene neutro ad alta densità per la determinazione della componente inorganica e con contenitori in vetro ed alluminio per la componente organica. I campioni di precipitazioni umide verranno raccolti "per evento" nel periodo di indagine ed analizzati per gli elementi in traccia, le specie ioniche citate, il pH e per gli idrocarburi policiclici aromatici. I campioni di deposizione secca saranno prelevati al termine del mese di campionamento ed analizzati per le stesse sostanze di cui sopra. La deposizione sarà rapportata alla superficie unitaria di 1 m^2 , a partire dalla superficie di raccolta del campionatore ed espressa come $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{gg}$ per le specie inorganiche e come $\text{ng}/\text{m}^2/\text{gg}$ per le specie organiche.

A titolo riepilogativo nel seguente prospetto si riportano le diverse tipologie di campionatori che saranno utilizzate nel corso dell'indagine e la normativa di riferimento.

Tipo di campionatore	Normativa di riferimento	Modalità e durata di ciascun campionamento
Campionatore "Alto volume" di polveri totali	<ul style="list-style-type: none"> - ISO 12884:2000 (richiamata punto II, allegato V della Direttiva 2004/107/CE) - DM 25.11.1994, allegato VII 	<ul style="list-style-type: none"> - Supporto filtrante in fibra di vetro per il campionamento del particolato e di una schiuma poliuretana (PUF) per il campionamento della componente gassosa (ISO 12884) - ciascun supporto di campionamento sarà esposto per 24 ore (DM 25.11.1994)
Campionatore automatico sequenziale di polveri PM10	<ul style="list-style-type: none"> - EN 12341 (richiamata all'art. 19 del DM 60/2002) 	<ul style="list-style-type: none"> - supporto filtrante in Teflon - ciascun supporto filtrante sarà esposto per 24 ore - al termine del campionamento giornaliero il filtro sarà automaticamente sostituito da un nuovo supporto filtrante per consentire l'avvio di un nuovo prelievo
Deposimetro Wet&Dry	<ul style="list-style-type: none"> - Progetto Scenari-Ricerca di Sistema (Ministero Attività Produttive) 	<ul style="list-style-type: none"> - campionamento delle deposizioni secche raccolte nel corso di un mese - campionamento delle deposizioni umide ad evento - contenitore in PTE per la raccolta della componente inorganica e contenitore in vetro per la raccolta della componente organica

Nelle successive tabelle si riportano, rispettivamente, il **numero di campioni** che saranno prelevati nel corso di **ciascuna campagna** e presso **ciascuna postazione**, e le **determinazioni chimiche** associate ad essi.

Campionatore	Numero di campioni complessivi per postazione e per campagna	Numero di campioni analizzati per postazione e per campagna	Tipo di analisi chimica
Polveri totali	8 (*)	5-8 (**)	IPA (Naftalene; 2-Metilnaftalene; 1-Metilnaftalene; 2,6-Dimetilnaftalene; Acenaftilene; Acenaftene; 2, 3, 5-Trimetilnaftalene; Fluorene; Fenantrene; Antracene; 1-Metilfenantrene; Fluorantene; Pirene; Ciclopenta[c ,d]pirene; Benzo[a]antracene; Crisene; Benzo[j]fluorantene; Benzo[b]fluorantene; Benzo[k]fluorantene; Benzo[e]pirene; Benzo[a]pirene; Perilene; Indeno[1, 2, 3-cd]pirene; Dibenzo[a, h]antracene; Benzo[g, h, i]perilene; Dibenzo [a, e] pirene; Dibenzo [a, h] pirene; Dibenzo[a, i]pirene; Dibenzo [a, l] pirene)
PM10	30 con un campionatore	5-8 (**)	Inquinanti inorganici (Al, As, Be, Cr, Co, Ni, Cd, Hg, Tl, Se, Te, Sb, Mn, Pd, Pt, Pb, Cu, Rh, Sn, V, Zn, Ti, Ca, Na, Mg, K)
	30 con il secondo campionatore	5-8 (**)	Specie ioniche (NH ₄ ⁺ , SO ₄ ⁼ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻)
Deposimetro	- 2 deposizioni secche con due campionatori	1	IPA
		1	Inquinanti inorganici, Specie ioniche
	- deposizioni umide ad evento con due campionatori	1 mensile	IPA
		1 mensile	Inquinanti inorganici, Specie ioniche, pH, conducibilità

(*) L'identificazione delle giornate di campionamento delle polveri totali avverrà sulla base delle seguenti considerazioni:

- Esecuzione di n°5 campionamenti intervallati da 6 giorni, in ottemperanza al DM 25/11/1994, allegato VII.
- Esecuzione di n°1 campionamento per ciascuna condizione meteorologica rappresentativa, e vale a dire:
 - regime adiabatico
 - regime di brezza
 - regime di blocco invernale

(**) I campioni di polveri PM10 e Totali da sottoporre ad analisi, al termine di ciascuna campagna stagionale, sono quelli prelevati con frequenza regolare in accordo al DM 25/11/1994 e quelli che, sulla base dell'analisi a posteriori delle condizioni meteorologiche effettivamente verificatesi, saranno associabili a condizioni meteorologiche rappresentative dell'area in esame.

I metodi analitici che saranno adottati sono riportati nella seguente tabella:

Tipo di analisi chimica	Normativa di riferimento
IPA	ISO 12884:2000 (per fase particolato e gassosa) Lisciviazione con solventi, purificazione su gel di silice, analisi GC/MS secondo US-EPA 8270C:1996 (per le deposizioni secche) Estrazione liquido-liquido secondo US-EPA 3510C:1996, purificazione su gel di silice, analisi GC/MS secondo US-EPA 8270C:1996 (per le deposizioni umide)
Inquinanti inorganici	Analisi: ISO 17294-2004 (ICP-MS) + ISO 11885-2004 (ICP-OES); dissoluzione dei filtri: metodo interno adattato da ISO 14869-2001
Specie ioniche	Lisciviazione filtri (metodo interno) + analisi cromatografica secondo ISO 10304-1:1992 (SO_4^- , NO_3^- , Cl^-) e secondo ISO 14911:1998 (NH_4^+)
pH	APAT IRSA CNR 2003 met. 2060
conducibilità	APAT IRSA CNR 2003 met. 2030