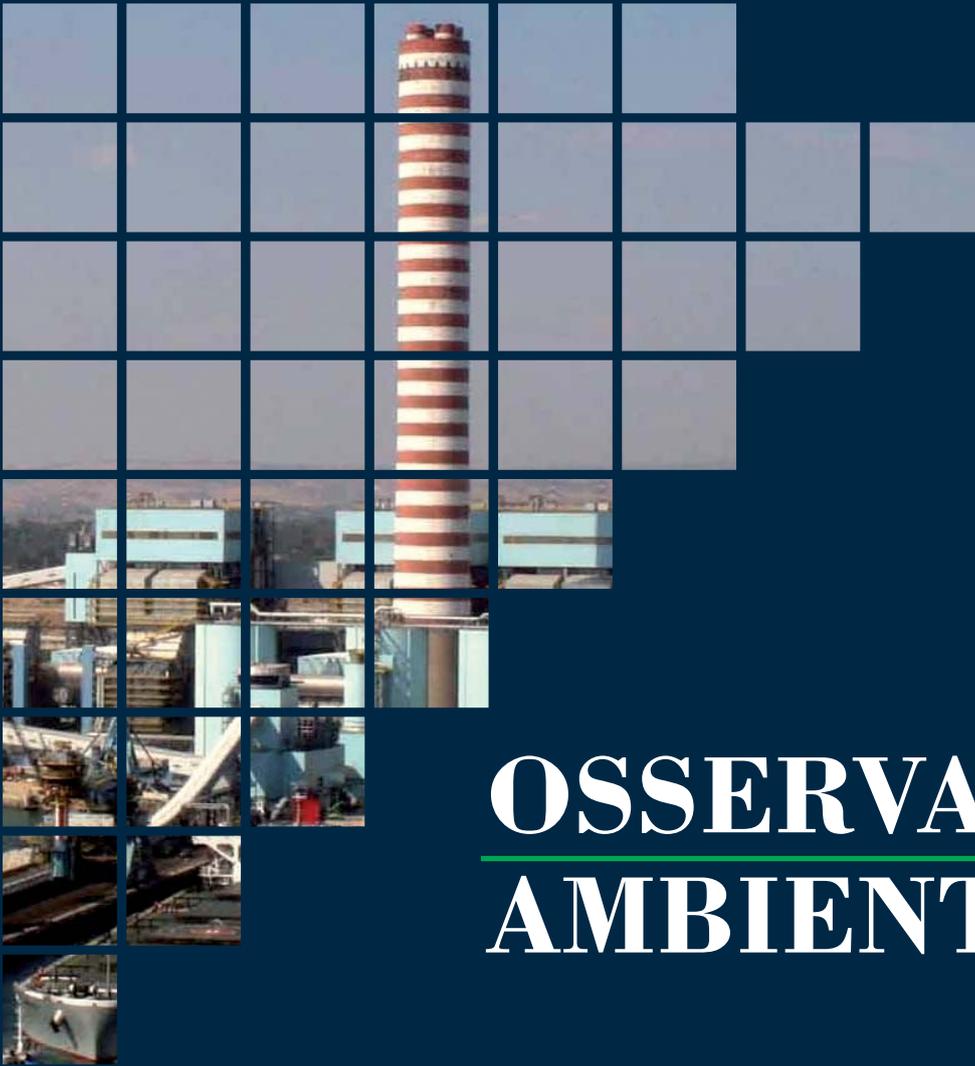




REGIONE
LAZIO

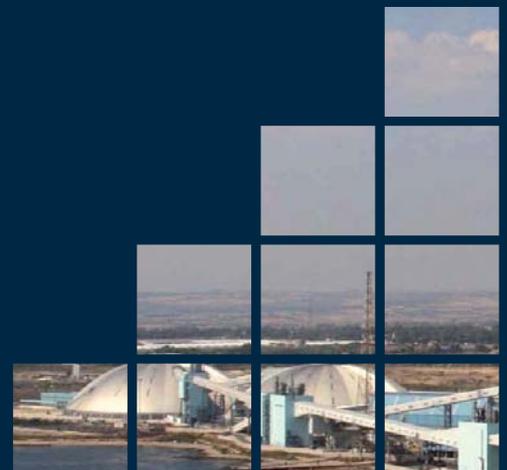
Direzione Regionale Ambiente



OSSERVATORIO AMBIENTALE

Centrale Termoelettrica ENEL
Civitavecchia Torrealvaldiga Nord

Rapporto
2010



L'Osservatorio Ambientale della centrale termoelettrica ENEL di Civitavecchia Torrevaldaliga Nord è stato costituito dalla Regione Lazio nel marzo 2010 con il compito di esaminare e di valutare le ricadute della centrale sull'ambiente e sulla salute della popolazione attraverso l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti provocati dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie).

A tale proposito, l'Osservatorio promuove e realizza programmi integrati di monitoraggio e studi tecnico-scientifici mirati a specifiche tematiche ambientali e sanitarie connesse all'attività della centrale nei suoi effetti sul territorio circostante, attraverso l'azione degli stessi enti rappresentati nell'Osservatorio e ferme restando le competenze ordinarie dei diversi enti interessati.

L'Osservatorio, inoltre, è incaricato di assicurare il diritto della popolazione ad una corretta e documentata informazione sulle attività espletate, sui risultati delle attività di monitoraggio e sulle eventuali criticità derivanti dalle analisi effettuate, in modo particolare attraverso la predisposizione di report sullo stato dell'ambiente e della salute nell'area interessata e la creazione di un sito web utile alla diffusione dei dati di monitoraggio e degli stessi report.

Rapporto 2010

OSSERVATORIO AMBIENTALE

Centrale Termoelettrica ENEL
Civitavecchia Torrealdaliga Nord

Direzione Regionale Ambiente



REGIONE
LAZIO

INDICE

PREMESSA.....	7
INTRODUZIONE	9

Parte A. LA CENTRALE E IL TERRITORIO: INDIRIZZI, PRESCRIZIONI E PROCEDURE

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	13
1.a L'ambito territoriale di riferimento.....	13
1.b Le aree di impatto.....	14
1.c Il sistema urbano.....	14
1.d Il sistema produttivo	17
1.e Il sistema infrastrutturale.....	24
2. LA STRUTTURA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E SANITARI.....	28
2.a Quadro di sintesi	28
2.b Atmosfera	28
2.c Acque.....	31
2.d Suolo e Rifiuti.....	32
2.e Rumore	33
2.f Radiazioni	33
2.g Paesaggio.....	34
3. IL SISTEMA DEI CONTROLLI AMBIENTALI SULLA CENTRALE	36
3.a Introduzione	36
3.b La storia autorizzativa del sito: dall'olio al carbone	36
3.c Lo stato di esercizio della centrale	37
3.d Le prescrizioni ambientali e sanitarie	37
3.e Il quadro dei controlli ambientali e sanitari sulla centrale	38
3.f I controlli ordinari sulla centrale	43
3.g I controlli non ordinari sulla centrale	45

Parte B. IL MONITORAGGIO DELL'AREA

4. IL SISTEMA DEI MONITORAGGI AMBIENTALI SUL TERRITORIO	49
4.a Il ruolo dell'ARPA Lazio	49

4.b	Il monitoraggio della qualità dell'aria	49
4.b.1	Le reti di monitoraggio	49
4.b.2	I dati di qualità dell'aria della rete regionale.....	51
4.c	Il monitoraggio delle acque superficiali.....	53
4.c.1	Le attività di monitoraggio.....	53
4.c.2	I dati di qualità dei corsi d'acqua e delle acque marino-costiere	54
4.c.3	I dati sui controlli delle acque di scarico industriali ed urbane	61
4.d	Il controllo delle acque destinate al consumo umano	61
4.e	La vigilanza sul ciclo dei rifiuti	63
4.f	Il monitoraggio delle radiazioni.....	67
5.	SORVEGLIANZA EPIDEMIOLOGICA E SANITARIA	69
5.a	I ruoli e le funzioni delle Autorità competenti	69
5.b	Le conoscenze disponibili dalle indagini epidemiologiche sui lavoratori.....	69
5.c	Le conoscenze disponibili dalle indagini epidemiologiche sulla popolazione	70
5.d	Valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione residente nei comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella	71
5.d.1	Introduzione	71
5.d.2	Metodi	71
5.d.3	Risultati.....	72
5.d.4	Conclusioni	74
5.d.5	Allegato - Guida alla lettura delle tabelle	74

Parte C. LE RICADUTE DELLA CENTRALE SULL'AREA: PRIME EVIDENZE

6.	RICADUTE DELLA CENTRALE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	85
6.a	Previsioni sulle aree di maggiore ricaduta degli inquinanti atmosferici.....	85
6.b	Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico dell'area di Civitavecchia: dati 2009 sugli inquinanti convenzionali della rete ex-ENEL.....	87
6.c	Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico dell'area di Civitavecchia: dati 2009 sulle concentrazioni in aria di PM10 e microinquinanti organici e inorganici	95
6.d	Monitoraggi alle banchine di scarico del carbone	98
6.e	Biomonitoraggio della qualità dell'aria intorno alla centrale.....	100
7.	RICADUTE DELLA CENTRALE SULLA QUALITÀ DELLE ACQUE E DEL SUOLO.....	105

CONCLUSIONI

Premesse.....	111
I controlli di conformità normativa sulla centrale	111
La qualità dell'aria	112
Lo stato delle acque	114
Le condizioni del suolo	115
Il livello delle radiazioni.....	115
I rischi sanitari complessivi	116
I possibili sviluppi: indagini e informazioni	116

APPENDICI

APPENDICE A – Quadro di riferimento progettuale	123
A.1 Configurazione originaria della centrale di Torrevaldaliga Nord	123
A.2 Configurazione della conversione a carbone proposta	124
A.3 Le opere connesse.....	125
A.4 Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate	126
APPENDICE B – Normativa di riferimento sulla qualità dell'aria	127
APPENDICE C – Nota metodologica dell'Osservatorio	130
APPENDICE D – Sito Internet dell'Osservatorio.....	132
APPENDICE E – Bibliografia essenziale	134

ALLEGATI - Atti costitutivi dell'Osservatorio

ALLEGATO 1 – Atto di indirizzo.	139
ALLEGATO 2 – Regolamento.....	144
ALLEGATO 3 – Programma - Sintesi e Progetto integrato.....	147

PREMESSA

Con il presente Rapporto si conclude la fase di attivazione dell'Osservatorio Ambientale, costituito dalla Regione Lazio nell'ambito dell'autorizzazione della trasformazione a carbone della centrale termoelettrica ENEL di Civitavecchia (Torrevaldaliga Nord), con il fine di esaminare e di valutare le ricadute ambientali e sulla salute pubblica dell'impianto rispetto al territorio interessato.

Questo primo Rapporto dell'Osservatorio risponde anche al suo mandato di assicurare l'informazione al pubblico mediante la predisposizione di specifici report di carattere ambientale e sanitario, nonché la diffusione dei dati di monitoraggio e dei report stessi a cura dell'Osservatorio e delle diverse Amministrazioni competenti nell'ambito dell'iter autorizzativo e delle successive procedure di controllo e monitoraggio delle condizioni d'esercizio della centrale con riferimento alla tutela dell'ambiente e della salute della popolazione.

A tale scopo, nel contempo, si è voluto giungere rapidamente ad una prima progettazione ed apertura sulla rete Internet del sito istituzionale dell'Osservatorio, grazie al quale rendere accessibili gli atti, le relazioni ed i dati raccolti e/o elaborati dallo stesso, insieme con le suddette Amministrazioni, con l'intento di potenziarne ed espanderne progressivamente i contenuti e le modalità di comunicazione al pubblico in forma completa ed immediatamente comprensibile per ogni portatore di interesse.

In questo senso, è importante sottolineare che la rilevanza e l'originalità del Rapporto risiede anche nell'essere il primo risultato della volontà interistituzionale di individuare un soggetto terzo che potesse recepire e rileggere i lavori svolti in prima istanza dalle Amministrazioni, secondo una logica di analisi integrata degli aspetti ambientali e sanitari all'interno del comprensorio individuato, con l'eventuale sviluppo di indagini mirate sul fronte della qualità dell'ambiente e della valutazione dei rischi sanitari connessi all'attività della centrale.

Come evidente, l'Osservatorio, a seguito dell'azione di divulgazione appena avviata, sarà chiamato anche a garantire l'apertura e l'interlocuzione tecnico-istituzionale verso posizioni ed argomentazioni poste non solo dalle diverse Amministrazioni in esso rappresentate, ma da ogni portatore di interesse pubblico o privato rispetto alle tematiche in oggetto: enti pubblici, operatori economici del settore, rappresentanze di categoria, associazionismo, cittadinanza ecc.

INTRODUZIONE

Secondo quanto previsto negli atti costitutivi della Regione Lazio, l'Osservatorio Ambientale della centrale termoelettrica di Civitavecchia Torvaldaliga Nord "esamina e valuta le ricadute ambientali e sulla salute pubblica della centrale", attraverso "l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti provocati dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie), e nel contempo "informa la popolazione sui risultati degli studi effettuati e delle misure adottate", attraverso la predisposizione di "report sullo stato dell'ambiente e della salute nell'area interessata" ed assicurando "la diffusione dei dati di monitoraggio e dei report".

Nel contempo, vista la recente istituzione dell'Osservatorio stesso e la molteplicità dei soggetti (istituzionali e non) sin qui coinvolti nella procedura autorizzativa relativa al progetto di conversione a carbone della centrale, l'Osservatorio intende assumere anche il ruolo di garante tecnico-scientifico e divulgatore a livello istituzionale delle informazioni inerenti alle ricadute ambientali e sanitarie della centrale sul territorio.

A tal proposito, il presente Rapporto mira a fornire un primo quadro informativo al pubblico in genere (popolazione, enti pubblici, imprese, rappresentanze socio-economiche e tutti coloro che progettano, operano e valutano interventi e iniziative in campo ambientale e sanitario), mediante una corretta e documentata informazione sulle attività espletate dalle diverse Amministrazioni competenti, sui risultati dei monitoraggi e dei controlli ambientali effettuati, sulle problematiche ambientali e sanitarie sin qui rilevate nell'area interessata.

La complessità e la multidisciplinarietà dell'argomento, che - sempre nel rispetto degli indirizzi regionali - deve essere analizzato secondo una logica integrata dei sistemi presenti sul territorio ed una visione di distretto urbano-infrastrutturale-produttivo, hanno indotto l'Osservatorio ad adottare un approccio metodologico fondato su due criteri:

- la definizione dell'ambito territoriale di riferimento su base scientifica, individuato come l'area vasta interessata dalle possibili ricadute ambientali e sanitarie connesse direttamente o indirettamente all'attività della centrale termoelettrica di Civitavecchia a Torvaldaliga Nord;
- la gestione organica ed integrata delle conoscenze sullo stato e sulle relazioni tra sistema natu-

rale e sistema antropico, cioè tenendo conto delle pressioni ambientali (ed i loro eventuali effetti sanitari) generate dalle attività umane sull'area definita nell'ambito territoriale di riferimento.

Il primo criterio ha condotto, seppur in forma preliminare, a definire un ambito territoriale collocato su 3 aree sovrapposte: AREA DI I IMPATTO, corrispondente al territorio del Comune di Civitavecchia; AREA DI II IMPATTO, corrispondente ai territori dei 5 Comuni presenti in un raggio di circa 10 kmq dalla centrale (cioè Civitavecchia, Tarquinia, Allumiere, Tolfa e Santa Marinella); AREA VASTA, corrispondente ai territori dei 20 Comuni presenti in un raggio di circa 30 kmq dalla centrale (inclusi i territori relativi all'area di II impatto).

Il secondo criterio ha consentito di avviare la creazione di un sistema informativo territoriale capace di raccogliere ed organizzare l'insieme ampio e complesso dei dati necessari all'Osservatorio, che in termini geografici risponde alla suddetta struttura per aree sovrapposte, mentre in termini tecnico-tematici si articola secondo un modello denominato DPSIR¹ (vedi Appendice C "Nota metodologica"), che trova diretta corrispondenza anche nella struttura e nei contenuti del presente Rapporto, articolati come segue in Parti e Capitoli:

Parte A. LA CENTRALE E IL TERRITORIO: INDIRIZZI, PRESCRIZIONI E PROCEDURE

- CAPITOLO 1 (*Inquadramento territoriale*), mira a presentare le cause generatrici primarie di inquinamento ambientale (quali popolazione, industria, agricoltura, trasporti, turismo ecc. - denominate in metodologia "DETERMINANTI"), distinguendo tre sistemi di pressione ambientale che insistono sul territorio (sistema urbano, produttivo, infrastrutturale);
- CAPITOLO 2 (*La struttura degli impatti ambientali e sanitari*) e CAPITOLO 3 (*Il sistema dei controlli ambientali sulla centrale*), descrivono l'insieme dei flussi di materia solida, liquida o gassosa provenienti dalla centrale che possono generare variazioni nello stato dell'ambiente ed incidere sulla salute della popolazione (quali emissioni atmosferiche, produzione di rifiuti, scarichi reflui industriali ecc. - denominate in metodologia "PRESSIONI"), per come previste in fase autorizzativa e per quanto emerso dalle prime verifiche di conformità normativa sin qui svolte dalle Autorità competenti;

Parte B. IL MONITORAGGIO DELL'AREA

Nella Parte B si sviluppa l'analisi qualitativa e quan-

¹ Modello DPSIR, cioè Determinanti-Pressioni-Stato-Impatti-Risposte, elaborato nel 2000 dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA) a partire da un primo modello in origine messo a punto dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE).

titativa dello stato di salute delle risorse naturali (ovvero la qualità dell'aria o delle acque o del suolo e le loro variazioni) e della popolazione (esaminando la connessione con possibili patologie rilevabili su residenti e lavoratori) nel territorio interessato (in metodologia si parla di "STATO" e "IMPATTI"), avendo cura di porre su piani distinti le incidenze rilevabili sul territorio in generale – vedi CAPITOLO 4 (*Il sistema dei monitoraggi ambientali sul territorio*) e CAPITOLO 5 (*Sorveglianza epidemiologica e sanitaria*) – e quelle direttamente connesse alla centrale in modo particolare rimandate alla Parte C.

Parte C. LE RICADUTE DELLA CENTRALE SULL'AREA: PRIME EVIDENZE

In questa parte si presentano i primi riscontri rilevati ad oggi dalle Autorità competenti e da ENEL (nell'ambito degli studi previsti dalle prescrizioni dell'autorizzazione) inerenti le ricadute ambientali sul territorio in esame che, dopo un primo esame di carattere tecnico-scientifico dell'Osservatorio, possono ritenersi direttamente connesse all'attività della centrale ENEL di Torrevaldaliga Nord.

Nella fattispecie si approfondiscono le prime evidenze derivanti da dati e rapporti relativi alle singole componenti ambientali di aria, acqua e suolo nel CAPITOLO 6 (*"Ricadute della centrale sulla qualità dell'aria"*), nel CAPITOLO 7 (*"Ricadute della centrale sulla qualità delle acque e del suolo"*).

In proposito, appare evidente che i contenuti di questi capitoli (in particolare i dati e le relazioni di fonte ENEL), seppur inseriti con l'intento di fornire primi elementi informativi utili alla comprensione dei reali impatti della centrale sul territorio, sono oggi in corso di valutazione presso le Amministrazioni competenti e sono comunque da riferirsi allo stato antecedente all'avvio a regime della centrale nella nuova configurazione a carbone (avvenuto ad agosto 2010).

Nelle CONCLUSIONI al presente Rapporto, si riportano in forma sintetica le principali risultanze tecnico-scientifiche - già analizzate in dettaglio nei vari capitoli - derivanti dal monitoraggio e dal controllo delle ricadute ambientali e sanitarie connesse all'attività della centrale, consentendo così anche di disegnare le principali linee d'azione dell'Osservatorio e delle diverse Amministrazioni competenti, fatta salva l'autonomia istituzionale di ciascun soggetto.

Per una più completa informazione ed una migliore comprensione delle argomentazioni e dei dati presentati nel Rapporto, in Appendice si trova il "Quadro di riferimento progettuale" (Appendice A), che richiama gli aspetti tecnologici e produttivi relativi alla trasformazione della centrale da olio combustibile a carbone, e la "Normativa di riferimento sulla qualità dell'aria" (Appendice B).

Per l'avvio e lo sviluppo della funzione di comunicazione al pubblico e di diffusione dei dati di monitoraggio e dei report, prodotti o valutati dall'Osservatorio in termini tecnico-scientifici, è oggi in corso di attivazione al pubblico un proprio Sito Internet istituzionale, per cui si rimanda all'Appendice D (*"Sito Internet dell'Osservatorio"*), che contiene pure il primo elenco dei documenti resi disponibili in rete.

In ultimo, si rimanda agli Allegati per gli "Atti costitutivi dell'Osservatorio" con i provvedimenti di carattere normativo, regolamentare e programmatico che hanno consentito l'effettiva attivazione dell'Osservatorio presso la Regione Lazio.

PARTE A

LA CENTRALE E IL TERRITORIO: INDIRIZZI, PRESCRIZIONI E PROCEDURE



1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

1.a L'ambito territoriale di riferimento

La centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord è ubicata in un'area, situata nel territorio del Comune di Civitavecchia, a circa 2 km a N-NW in linea d'aria dalla città, tra la costa tirrenica e la linea ferroviaria Roma-Pisa, che divide il sito in due parti; oltre il rilevato ferroviario è situato l'ex parco serbatoi combustibili e la stazione elettrica, mentre l'impianto di produzione vero e proprio, fino ai trasformatori di macchina, occupa l'area prospiciente la costa tirrenica. Complessivamente l'area occupata dall'impianto è pari a circa 700.000 m², su un'area di proprietà di circa 975.000 m².

La zona circostante la centrale, per un raggio di circa 10 km, è in massima parte pianeggiante. L'assetto geologico-strutturale generale dell'area è la risultante di movimenti tettonici attribuibili a diverse fasi evolutive; la falda superficiale ha deflusso naturale verso il mare.

La zona è di tipo sia agricolo che industriale, con la presenza nelle immediate vicinanze del sito di un impianto di piscicoltura che utilizza le acque calde di scarico della centrale e un impianto di floricol-

tura che utilizza il vapore refluco residuo proveniente dalla centrale.

Le aree edificate, che coprono complessivamente circa il 10% della zona, sono costituite principalmente dai centri abitati, dalla zona industriale (lungo la SS n.1) e da infrastrutture quali impianti sportivi, autostrade e ferrovie.

A nord-est della centrale, ad una distanza di circa 20 km, si trovano i monti della Tolfa la cui area è interessata da un progetto di Parco naturale, ancora in fase di studio.

L'area in esame presenta un clima di tipo temperato caratterizzato da inverni miti ed estati non troppo calde grazie al regime delle brezze; l'effetto del mare si esercita anche sull'umidità relativa che si mantiene sempre allo stesso livello, intorno al 70%, con leggere oscillazioni (in diminuzione nei mesi di luglio ed ottobre e in aumento nei mesi da novembre a gennaio).

Le precipitazioni medie totali annue si aggirano intorno ai 680 mm con distribuzione tipica del clima mediterraneo. Le principali direzioni di provenienza del vento sono sud-est e nord-ovest.

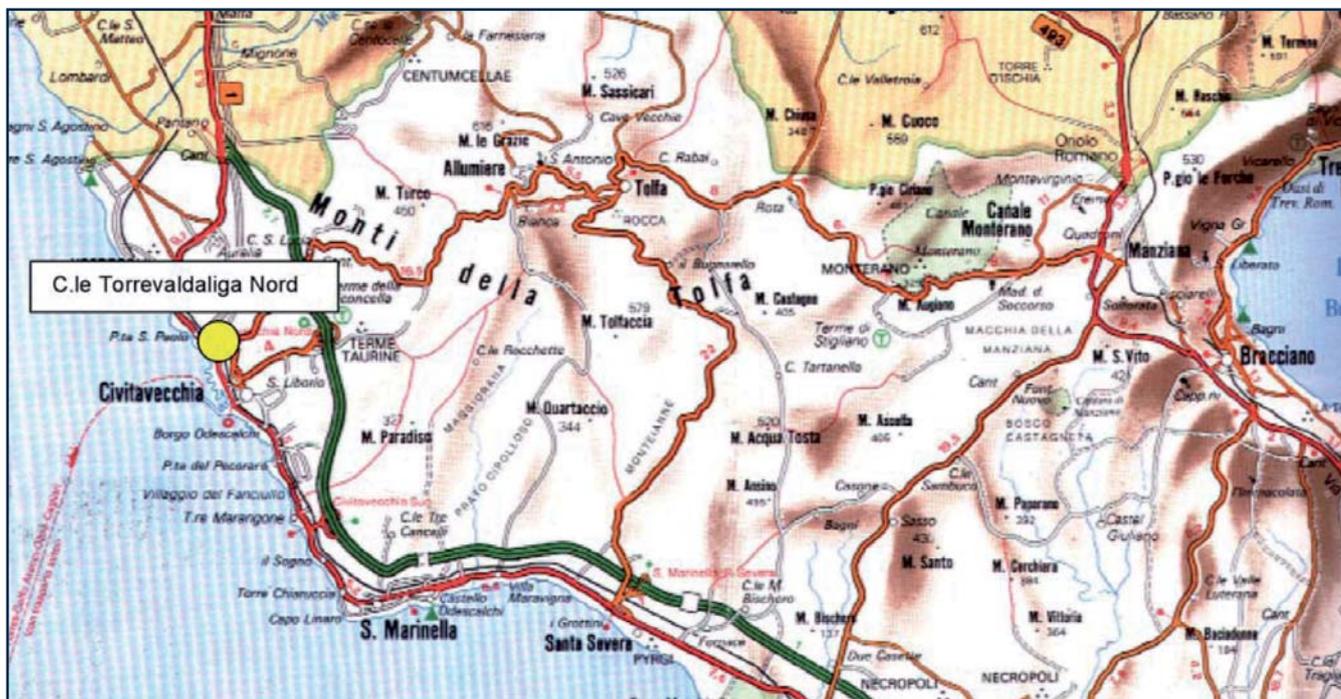


Figura: Carta fisico-amministrativa del territorio dove è situata la centrale (Fonte: ENEL²).

² ENEL "Dichiarazione ambientale. Impianto termoelettrico Torrevaldaliga Nord" Anno 2005-2007 (Registrazione EMAS - Sistema di Ecogestione e Audit - n.IT000031 del 4/7/2000).

1.b Le aree di impatto

L'ambito territoriale di riferimento del Rapporto, così come dell'azione dello stesso Osservatorio, richiede una definizione su base scientifica, usando come criterio base l'individuazione dell'area vasta interessata dalle possibili ricadute ambientali e sanitarie connesse direttamente o indirettamente all'attività della centrale termoelettrica di Civitavecchia a Torrevaldaliga Nord.

A questo scopo è stata svolta una ricostruzione modellistica³ consistente nella determinazione delle aree di massimo impatto sui livelli di concentrazione al suolo delle emissioni in atmosfera dovute unicamente alla centrale in esame⁴, ottenuti tenendo presente la possibile incidenza dell'orografia e delle condizioni meteorologiche della zona (studio riportato nel seguito).

Lo studio ha consentito di distinguere due diverse aree di massima ricaduta: un'area localizzata in prossimità della costa, coinvolta durante il periodo invernale ed un'area nell'entroterra ad est della centrale (dove insistono i Comuni di Tolfa e Allumiere) coinvolta durante il periodo estivo a causa di fenomeni di brezza marina tipici delle zone costiere.

Sulla base di tali risultati, per quanto costituiscano prime evidenze di carattere preliminare, l'ambito territoriale di riferimento del Rapporto può collocarsi su tre livelli sovrapposti⁵:

- AREA DI I IMPATTO – corrispondente al territorio del Comune di Civitavecchia;
- AREA DI II IMPATTO – corrispondente ai territori dei 5 Comuni presenti in un raggio di circa 10 kmq dalla centrale, cioè Civitavecchia, Tarquinia, Allumiere, Tolfa e Santa Marinella;
- AREA VASTA – corrispondente ai territori dei 20 Comuni presenti in un raggio di circa 30 kmq dalla centrale (inclusi i territori relativi all'area di II impatto).

In questa prima fase è stata avviata la creazione di un sistema informativo territoriale capace di raccogliere ed organizzare i dati a supporto dell'Osservatorio, che in termini geografici risponde alla suddetta struttura per aree sovrapposte, mentre in termini tecnico-tematici si articola nei tre sistemi corrispondenti ai DETERMINANTI⁶ individuati sul ter-

ritorio e riconducibili per semplicità al SISTEMA URBANO, PRODUTTIVO, INFRASTRUTTURALE.

I primi 2 sistemi riguardano la presenza e la pressione antropica nell'area in esame connessa alla popolazione residente ed alle attività produttive presenti (imprese, istituzioni e no-profit), mentre il terzo sistema riguarda l'insieme delle reti e strutture insistenti sul territorio a servizio dei diversi usi ed utenti previsti.

L'introduzione del sistema infrastrutturale, sebbene possa sovrapporsi ai sistemi urbano e produttivo, ha una valenza sia complementare che integrata, poiché non solo consente di completare il quadro delle pressioni generate sul territorio (trasferendo la visuale di analisi dai flussi ai poli di attività antropica), ma anche di adottare una visione trasversale correlata alla dimensione di distretto richiesta.

Si approfondiscono nel seguito i tre sistemi attraverso un primo set di indicatori utili alla loro descrizione (e comprensione) qualitativa e quantitativa, nonché riportando i dati sin qui raccolti ad un livello territoriale, laddove possibile, corrispondente all'area di II impatto.

1.c Il sistema urbano

Si ritiene utile fornire un primo inquadramento inerente la presenza residenziale nell'area in esame che, pur in assenza di dettagliate analisi riguardanti le singole componenti sociali e le reciproche interrelazioni, sia in grado di cogliere alcuni aspetti fondamentali.

Gli indicatori demografici costituiscono un buon riferimento nel fotografare i fattori di pressione connessi alla residenzialità che incidono sul territorio, nella misura in cui ne individuano le macro-cause di impatto ambientale e sanitario, in tal senso ad una prima analisi si possono elencare i seguenti indicatori rappresentativi: Popolazione residente, Superficie territoriale, Densità abitativa, Numero di famiglie, Età media, Reddito medio.

I fattori di pressione associabili a tali indicatori sono generalmente l'insieme delle utenze domestiche o dei consumi privati che generano impatti ambien-

³ ARPA Lazio "Valutazione della dislocazione delle stazioni di misura ENEL rispetto alla ricaduta delle sostanze inquinanti emesse dalla centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord (ENEL)" (02/04/2008).

⁴ Scelta obbligata dato che, ad oggi, non si dispone di dati o stime relative ai rilasci in atmosfera provenienti da altre fonti (quali il porto, il traffico veicolare, le attività industriali, il riscaldamento domestico ecc.) insistenti sul territorio circostante.

⁵ ARPA Lazio "Valutazione della dislocazione delle stazioni di misura ENEL rispetto alla ricaduta delle sostanze inquinanti emesse dalla centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord (ENEL)" (02/04/2008).

⁶ Intesi come "i fattori di pressione ambientale che determinano le principali cause di inquinamento del territorio e, dunque, di possibile impatto sulla salute della popolazione, agendo in modo simultaneo e sostanziale sulle diverse matrici e tematismi ambientali".

tali – “in primis” gli scarichi idrici, il riscaldamento, i rifiuti, il traffico veicolare – proprio perché direttamente connessi con le caratteristiche della popolazione che risiede nel territorio.

In secondo piano, inoltre, tali indicatori, anche se non direttamente correlati alle principali problematiche ambientali, possono fare emergere differenti valori, sensibilità, modelli organizzativi e fasi di crescita di una popolazione, cui corrispondono fabbisogni, criticità e comportamenti particolarmente utili ai fini della definizione delle politiche territoriali ed in particolar modo a quelle di rilevanza socio-sanitaria. Si pensi per esempio al numero di famiglie presenti nell'area, oppure all'analisi della popolazione per fasce di età, a partire da quelle più sensibili all'inquinamento atmosferico come i bambini e gli anziani.

Si riportano in tabella i primi indicatori popolati rispetto all'area di Il impatto:

Indicatori	Civitavecchia	Allumiere	Tolfa	Tarquinia	S. Marinella	REGIONE
Popolazione residente (al 1/1/2010)	52.204	4.285	5.258	16.577	10.088	5.681.868
Territorio (kmq)	71,95	92,3	167,76	279,65	49,2	17.228
Densità abitativa (abitanti x kmq)	725,6	46,4	31,3	59,3	367,6	329,8
Famiglie (numero al 2009)	20.526	1.741	2.192	6.753	8.778	2.318.762
Età media (2009)	42,4	43	42,6	44,1	43,1	42,5
Reddito medio (2008 euro / abitante)	12.356	9.477	9.300	11.257	12.231	13.051

Fonte: ISTAT (Banca Dati su Web, 30/11/2010).

Come si vedrà, l'area di Il impatto rappresenta un'area assai eterogenea per presenza antropica sul territorio, poiché alla elevata densità abitativa di Civitavecchia e S. Marinella, entrambe poste sulla linea costiera, si contrappongono zone a scarsa densità, soprattutto rispetto al valore medio regionale.

In particolare, il comune di Civitavecchia è uno dei più popolosi della provincia romana, con una popolazione che va crescendo negli ultimi anni, sebbene in modo discontinuo, attestandosi a +1,16% rispetto al 2001.

Ponendo a confronto la popolazione residente con la superficie comunale, emerge da subito un livello di pressione antropica di tipo residenziale che deve destare attenzione, poiché ci troviamo di fronte ad una densità abitativa assai elevata per Civitavecchia (752,6 ab/km²), specie se confrontata con

quella dei comuni della provincia di Roma di analoghe dimensioni o con il dato complessivo regionale (329,8 ab/ km²).

Per condurre una approfondita analisi delle ricadute ambientali generate dal sistema socio-urbano, si individuano i principali fattori di pressione ad esso associati con i relativi indicatori generalmente utilizzati:

- TRAFFICO PRIVATO (numero veicoli circolanti, tasso di motorizzazione)
- RIFIUTI (produzione rifiuti urbani totale e pro-capite, % raccolta differenziata)
- CONSUMO IDRICO (consumo idrico pro-capite, qualità dell'acqua erogata)
- CONSUMO ENERGETICO (consumi elettrici pro-capite)

Si riportano alcune valutazioni di merito sui fattori di

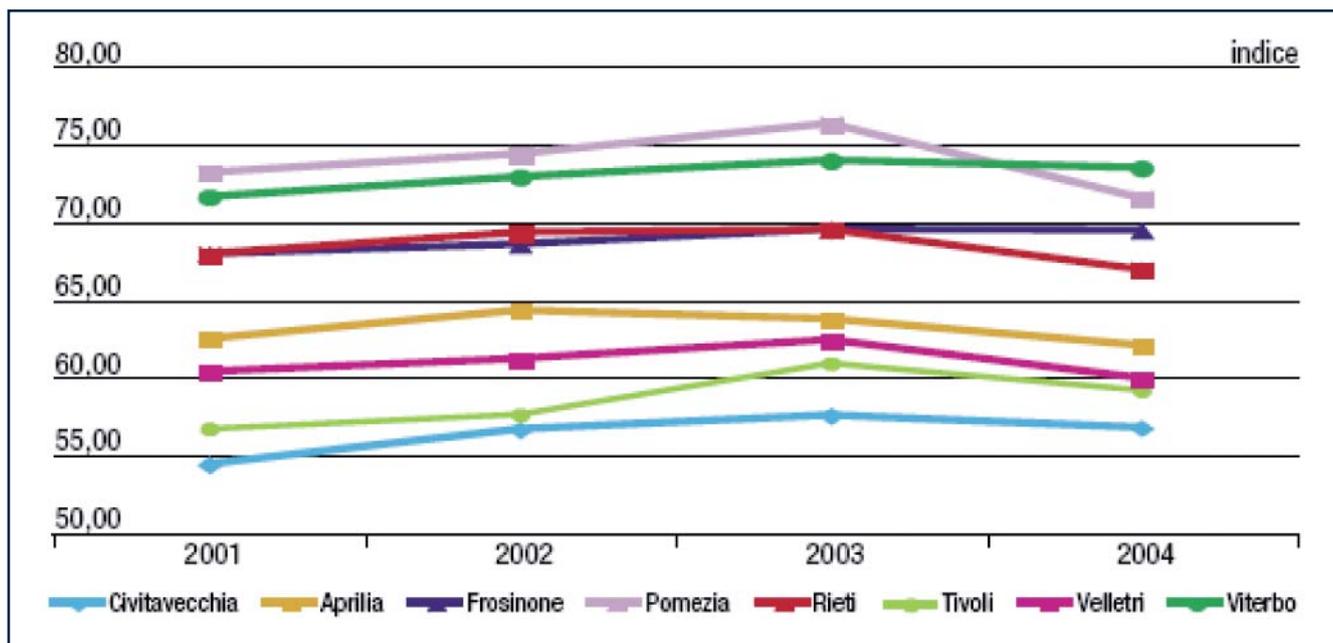


Figura: Tasso di motorizzazione privata, a confronto con alcuni comuni del Lazio, periodo 1999-2004 (Fonte: ACI).

dei processi produttivi ha generato la moltiplicazione della tipologia dei rifiuti con effetti sempre più nocivi per l'ambiente, colpendo in modo diretto o indiretto le componenti aria, acqua e suolo.

A Civitavecchia la produzione di rifiuti urbani cresce del 12% tra il 2000 e il 2004, passando da 25.879 ton a 28.964 ton. Nello stesso intervallo di tempo aumenta (+14%) anche la produzione pro-capite che nel 2004 è pari a 589 kg/ab/anno, dato inferiore a quello provinciale e regionale ma superiore a quello medio nazionale.

- Acquedotto Medio Tirreno + S.I.I.T. Viterbo: le cui fonti sono ubicate nel territorio viterbese (ATO 1), distribuisce acqua nella zona nord del comune di Civitavecchia (Borgata Aurelia, Loc. Pantano, Loc. S. Agostino e zona a ridosso del vecchio Cimitero), tale acqua è interessata costantemente da concentrazioni di As leggermente superiori (13-14 microgrammi/l) al valore massimo ammissibile imposto dal D.Lgs.n.31/2001, attualmente sussiste deroga per tale parametro con limitazione d'uso per alcune categorie di utenze.

	2000	2001	2002	2003	2004	2000-2004
Civitavecchia	515	532	544	535	589	+14%
Provincia di Roma	589	642	657	615	640	+9%
Lazio	532	538	579	589	597	+12%
Italia	501	516	522	524	533	+6%

Tabella. Variazione annuale della produzione pro-capite (kg/ab/anno) di rifiuti urbani a Civitavecchia, Provincia di Roma, Regione Lazio e Italia, periodo 2000-2004 (Fonte: ARPA Lazio).

Per quanto riguarda il consumo idrico, le utenze civili e produttive di norma utilizzano acqua di buona qualità che restituiscono con caratteristiche qualitative peggiorate, attraverso i depuratori (se presenti e attivi) e scarichi di vario genere.

Nel territorio del comune di Civitavecchia le suddette utenze utilizzano acqua proveniente da due reti acquedottistiche non interconnesse (si rimanda al "sistema infrastrutturale" per le reti idriche dell'intera area di II impatto):

- Acquedotto HCS (ex Nuovo Mignone) + Acquedotto Oriolo + Acquedotto ACEA: l'acquedotto HCS si approvvigiona dalle acque superficiali del fiume Mignone che vengono captate in località Monte Augiano comune di Canale Monterano; a tale acquedotto vengono miscelate le acque provenienti dall'acquedotto Oriolo (acqua di sorgente) e dall'acquedotto ACEA. Tali approvvigionamenti riforniscono il centro della città e la zona sud e sud-est. Allo stato attuale le acque in distribuzione in tali zone non sono interessate da con-

centrazioni di parametri chimici oltre le concentrazioni massime ammissibili.

Sul fronte dei consumi, nel 2004 a Civitavecchia il consumo di acqua delle utenze civili è stato pari a 226,8 l/ab/g, si tratta di un valore inferiore alla media dei capoluoghi laziali e a quella nazionale ma ancora distante da standard di sostenibilità riconosciuti a livello internazionale.

1.d Il sistema produttivo

La produzione di beni e servizi, oltre ad essere un elemento indicatore del benessere di un determinato territorio, rappresenta anche un fattore di pressione ambientale di rilievo in quanto utilizza l'ambiente sia come fonte di input produttivi (materie prime, acqua, energia), sia come recettore degli scarti e delle scorie di produzione (rifiuti, reflui, emissioni).

Particolari attività produttive possono, inoltre, rappresentare un fattore di rischio per la sicurezza dei lavoratori e delle popolazioni residenti nelle zone limitrofe agli insediamenti. Il livello di pressione sul territorio è determinato da alcune caratteristiche quantitative (numero di unità locali e loro entità, qui rilevata in termini di numero di addetti) e qualitative (tipologia di settori, presenza di industrie ad alto impatto oppure a rischio di incidente rilevante, ecc.) del settore economico.

In termini generali, gli indicatori del sistema produttivo più comunemente utilizzati per una visione macroscopica del sistema sono i seguenti:

- Unità locali (imprese, istituzioni e no-profit)
- Addetti nelle unità locali (imprese, istituzioni e no-profit)
- Unità locali delle imprese per settore economico
- Addetti nelle u.l. delle imprese per settore economico

Da una analisi delle unità locali distinte tra imprese,

istituzioni pubbliche e no-profit⁷ emerge con evidenza come la distribuzione delle attività economiche nell'area, soprattutto per il contributo preponderante di Civitavecchia, è fortemente sbilanciata a favore delle imprese, una voce che da sola copre più del 90% delle unità locali e quasi il 70% degli addetti totali. Di gran lunga inferiore il dato relativo alle istituzioni pubbliche che risultano in numero inferiore anche alle istituzioni no profit (rispettivamente il 3,7% e il 5,4%).

Nelle tabelle che seguono, invece, si analizza la composizione del tessuto imprenditoriale per settore di attività economica, in termini di numero di unità locali e di relativi addetti.

La distribuzione e la dimensione in termini di addetti delle attività produttive presenti nell'area in esame mostra di nuovo una forte concentrazione nel comune di Civitavecchia (in secondo piano Tarquinia e S. Marinella), con importanti tipicità relative ai settori "Trasporti e comunicazioni", "Altri servizi", "Commercio e riparazioni", "Costruzioni", "Industria manifatturiera" ed "Energia, gas e acqua".

Ad un secondo livello di analisi, poi, in relazione alle tipicità produttive del territorio specifico, si approfondiscono i singoli settori economici, ciascuno caratterizzato dal suo grado di consumo di risorse naturali e di impatto sulle stesse a fine ciclo produttivo, con tutte le conseguenti possibili o reali ricadute di carattere sanitario rispetto alla popolazione residente ed ai lavoratori.

In questo senso certamente un focus specifico deve destinarsi ai settori trasporti, energia e industria manifatturiera, laddove si identificano poli produttivi di notevoli dimensioni, concentrazione territoriale ed intensità di impatto ambientale e sanitario (potenziale o effettivo).

Rispetto a tali settori si possono formulare prime valutazioni inerenti volume e tipologia delle ricadute ambientali (e sanitarie) generate sul territorio, grazie alle quali poter individuare un primo set di indicatori capaci di descrivere la pressione complessiva esercitata.

Indicatori	Civitavecchia	Allumiere	Tolfa	Tarquinia	S. Marinella	REGIONE
Unità locali	3.132	179	313	1.187	993	381.040
Addetti (unità locali)	15.002	405	695	3.633	2.405	1.337.108

Tabella: Unità locali e addetti relativi ad imprese, istituzioni e no-profit per comune (Fonte: ISTAT. Censimento Industria e Servizi 2001 - web 30/11/2010).

⁷ ARPA Lazio - Comune di Civitavecchia "Rapporto ambientale del Comune di Civitavecchia. 2006".

Attività economiche	Civitavecchia	Allumiere	Tolfa	Tarquinia	S. Marinella
Agricoltura e pesca	26	-	4	22	8
Industria estrattiva	2	-	2	1	-
Industria manifatturiera	213	10	31	100	39
Energia, gas e acqua,	9	-	1	2	-
Costruzioni	249	35	74	145	153
Commercio e Riparazioni	1.051	50	78	351	269
Alberghi e pubb. esercizi	207	16	16	127	112
Trasporti e comunicazioni	152	2	11	45	20
Credito e assicurazioni	88	3	8	23	23
Altri servizi	852	29	52	281	281
Totale	2.849	145	277	1.097	905

Tabella: Unità locali delle imprese per settore di attività economica e comune (Fonte: ISTAT. Censimento Industria e Servizi 2001 - web 30/11/2010).

Attività economiche	Civitavecchia	Allumiere	Tolfa	Tarquinia	S. Marinella
Agricoltura e pesca	138	-	5	23	27
Industria estrattiva	9	-	13	2	-
Industria manifatturiera	899	19	63	389	71
Energia, gas e acqua	574	-	3	22	-
Costruzioni	931	54	125	337	295
Commercio e Riparazioni	2.634	83	140	812	480
Alberghi e pubb. esercizi	628	26	37	371	300
Trasporti e comunicazioni	2.185	8	40	127	54
Credito e assicurazioni	393	5	15	65	47
Altri servizi	2.066	49	99	496	415
Totale	10.457	244	540	2.644	1.689

Tabella: Addetti alle unità locali delle imprese per settore di attività economica e comune (Fonte: ISTAT. Censimento Industria e Servizi 2001 - web 30/11/2010).

◆ Trasporti

In questa sede si prendono in esame le attività produttive riconducibili al settore trasporti, dunque non si terrà presente il traffico veicolare privato – relativo cioè all'utilizzo del mezzo per spostamenti del cittadino, già introdotto in precedenza (vedi sistema socio-urbano) – quanto piuttosto il traffico veicolare per trasferimento di passeggeri e merci sul territorio. Anche in questo, chiaramente, i motori costituiscono sorgenti d'inquinamento atmosferico, che per il traffico veicolare si trasforma in emissione di inquinanti noti (monossido di carbonio, ossidi di azoto, idrocarburi vari, particolato e anidride carbonica).

Per quanto riguarda il traffico portuale (ed attività connesse), il porto di Civitavecchia è uno dei principali scali di riferimento per il traffico di cabotaggio con la Sardegna e il primo porto italiano delle crociere. Durante le manovre di ormeggio e in porto i motori a combustione interna delle navi costituiscono un'intensa fonte emittente di ossidi di azoto, di zolfo, particolato, ecc. L'altezza dei camini di emissione, che gioca un ruolo importante nella dispersione dei gas nocivi, non è tale in gene-

rale da consentire un rimescolamento con gli strati alti dell'atmosfera.

INDICATORI: traffico portuale merci (tonn./anno), traffico portuale passeggeri (pass./anno)

Nel 2009 sono transitati dal porto di Civitavecchia circa 7,6 tonnellate di merci (merci di massa - rinfuse, cereali, prodotti forestali, prodotti siderurgici e prodotti chimici - auto nuove e container, oltre alle rinfuse liquide) e oltre 4 milioni di passeggeri, secondo quanto riportato nelle tabelle sottostanti.

◆ Energia

A circa 2 km nord-nord ovest dalla città di Civitavecchia sorge il polo termoelettrico di Torrevaldaliga che costituisce un sito energetico di importanza nazionale (il 3° a livello nazionale), poiché si compone di due impianti (Torrevaldaliga Nord e Torrevaldaliga Sud), i cui rilasci verso l'ambiente sono costituiti essenzialmente dai fumi della combustione, dalla restituzione dell'acqua di mare,

Traffico complessivo	2009	Variazione % (2009-2008)
Merci alla rinfusa liquide	858.808	-30,3
Merci alla rinfusa solide	2.276.131	+69,8
Merci in colli	4.509.430	-0,1
Numero passeggeri	4.103.141	-3,8
Contenitori (teus)	28.575	+13,3
Numero contenitori	18.329	+10,7
Tonnellaggio totale	7.644.369	+7,9

Traffico 2008-2009 del Porto di Civitavecchia (Porti di Roma e del Lazio, sito web 20/12/2010).

Traffico crociere	2009	Variazione % (2009-2008)
Passeggeri	1.802.938	-0,9
Navi	793	-14,2

Traffico crociere 2008-2009 del Porto di Civitavecchia (Porti di Roma e del Lazio, sito web 20/12/2010).

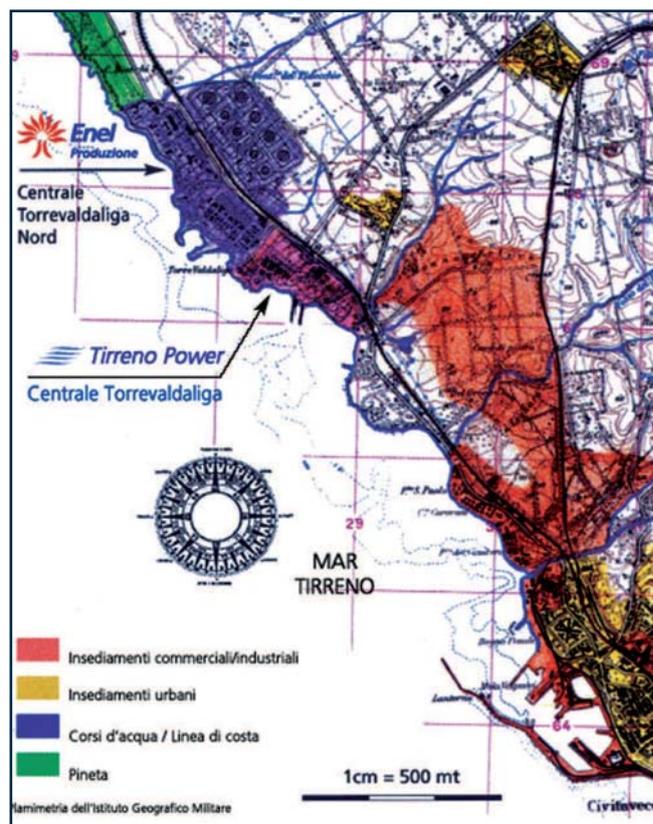


Figura: Cartina degli insediamenti urbani e commerciali/industriali del territorio dove sono situate le centrali termoelettriche di Torrevaldaliga (Fonte: TIRRENO POWER®).

8 TIRRENO POWER "Dichiarazione ambientale - Centrale di Torrevaldaliga" Anno 2008 (Registrazione EMAS - Sistema di Ecogestione e Audit - n.IT000029 del 22/5/2000).

DATI IN INGRESSO		DATI IN USCITA	
Energia dalla rete (MWh)	144.000	LIQUIDI (scarichi in corpi idrici - m³):	
Combustibili utilizzati: Carbone (t) Gas naturale (kSm³) Gasolio (t)	1.092.141	Acqua restituita dopo condensazione e raffreddamento	1.107.245.721
	129.306	Acqua restituita da produzione acqua industriale	101.074.033
	7.013	Acqua restituita da ITAR	3.925.089
Acqua di mare per condensazione e raffreddamento o acqua fredda per impianto di piscicoltura (m³)	1.208.319.724	Acqua calda/fredda da piscicoltura	161.590
		<i>ai quali corrispondono Rilasci liquidi (kg)</i>	
Acqua di mare per produzione acqua industriale (m³)	4.872.110	COD	808
		Sostanze in sospensione	808
		Metalli totali	69
		GAS (emissioni - t):	
		SO ₂	769,3
		NO _x	834,7
		Polveri	15,8
		CO	462,9
		CO ₂	2.856.239,8
		ENERGIA (perdite termiche - tep):	
		in aria	116.098
		in acqua	359.387
		RIFIUTI (t):	
		Rifiuti speciali non pericolosi (di cui smaltiti 4.652,170 e recuperati 119.267,707)	123.919,877
		Rifiuti speciali pericolosi (di cui smaltiti 788,195 - recuperati 0,430 - conferimento obbligatorio 56,130)	844,755
		VENDITE (energia netta - GWh)	3.174

Figura: Dati in ingresso e in uscita della centrale ENEL Torrevaldaliga Nord – Anno 2009 (Fonte: ENEL⁹).

dai fanghi provenienti dall'impianto di trattamento e dalle ceneri prodotte dalla combustione.

La co-presenza sul territorio già densamente abitato e industrializzato di due centrali termoelettriche certamente deve indurre le Autorità competenti ad una particolare attenzione sul fronte del controllo e monitoraggio ambientale, nonché sulla vigilanza degli eventuali effetti sanitari.

Mentre per la centrale termoelettrica ENEL di Torrevaldaliga Nord nel presente Rapporto si approfondiranno tutti gli aspetti tecnologici, operativi e ambientali – si riporta solamente una scheda di sintesi con i dati in ingresso ed in uscita relativi all'anno 2009 – per la centrale TIRRENO POWER di Torrevaldaliga Sud occorre offrire un supporto di informazioni e dati.

CENTRALE TIRRENO POWER – TORREVALDALIGA SUD

La centrale termoelettrica Torrevaldaliga Sud, fa-

cente parte della Società Tirreno Power S.p.A., è stata attivata tra il 1964 ed il 1973 e trasforma l'energia chimica contenuta nel combustibile in energia elettrica ad alta tensione.

L'impianto, originariamente costituito da tre gruppi (1-2-3) da 320 MW elettrici ciascuno e da un gruppo da 180 MW elettrici, ha subito profonde modifiche nel tempo ed i gruppi 1-2-3 sono stati trasformati in gruppi a ciclo combinato – due nuove sezioni denominate TV5 (800 MW) e TV6 (400 MW) – entrando in funzione nel 2005.

La configurazione del nuovo impianto prevede 2 moduli a ciclo combinato o CCGT (Combined Cycle Gas Turbine). Tale tecnologia comporta la combustione del gas naturale in turbogas con diretta produzione di energia elettrica ed il successivo recupero del calore residuo dei fumi di combustione attraverso la generazione di vapore impiegato per l'ulteriore produzione di energia attraverso una tur-

⁹ ENEL "Dichiarazione ambientale. Impianto termoelettrico Torrevaldaliga Nord" Anno 2009 (documento in corso di approvazione da parte di ENEL, riproduzione dati autorizzata).

DATI IN INGRESSO		DATI IN USCITA	
Energia elettrica assorbita dalla rete (GWh)	173,72	Energia elettrica (GWh)	
		Produzione lorda	6.282,317
		Produzione netta	6.108,597
Combustibile utilizzato		Emissioni atmosferiche principali (t)	
Gas naturale (K st. m ²)	1.255.096,50	SO ₂	3,3
Olio combustibile (t)	0	NO ₂	1.149,8
Gasolio (t)	135,27	Polveri	3,3
% di zolfo nel combustibile (valore medio ponderale)	0	CO	156,0
		CO ₂	2.570.429,7
		Fumi TV4 (Nm ²)	1.979.165.621
		Fumi TV5A (Nm ²)	10.993.025.242
		Fumi TV6B (Nm ²)	9.453.358.688
		Fumi TV6C (Nm ²)	12.659.551.192
Acqua prelevata (m³)		Rilasci idrici (Kg)	
Per condensazione e raffreddamento	992.110.680	COD	12.249
Per produzione acqua industriale	1.490.112	Sostanze in sospensione	2.522
Consumi acqua da acquedotto	32.521	Metalli Totali	15,80
Consumi acqua da pozzo	48.497		
Aria comburente (K sm³)	38.503.047	Scarichi idrici (m³)	
		Acqua restituita dopo condensazione e raffreddamento	992.110.680
Materiale di consumo		Acqua restituita da produzione acqua industriale	1.290.414
Acido solforico	388,78	Acqua scaricata da impianto di trattamento ITAR	168.925
Acido cloridrico	110,52		
Ammoniaca	40,38		
Calce idrata	11,36		
Carboidrazide	45,57		
Carboidrazide	0		
Cloruro ferrico	0		
Oli minerali	66,40		
Soda caustica	114,55		

Dati in ingresso e in uscita della centrale TIRRENO POWER Torrevaldaliga Sud – Anno 2008 (Fonte: TIRRENO POWER¹⁰).

bina a vapore (TV), con connesso turboalternatore. Tale soluzione permette il raggiungimento di elevati rendimenti di generazione, pari a circa il 55%.

La sezione TV5 (che ha sostituito i gruppi 1 e 2), configurata con due linee turbogas e una a vapore, ha una produzione totale di 760 MW elettrici e un carico termico di 1472 MW t. La sezione TV6 (che ha sostituito il gruppo 3) configurata con una linea turbogas e una a vapore, ha una produzione totale di 380 MW elettrici ed un carico termico di 750 MW t. I nuovi gruppi in ciclo combinato bruciano come combustibile esclusivamente gas naturale, già presente ed utilizzato in centrale, che arriva attraverso un metanodotto di proprietà della SNAM. Il quarto gruppo (TV4), funzionante con un mix di combustibili gas naturale e olio, è tenuto a disposizione delle esigenze della rete elettrica nazionale, così come prescritto dal decreto autorizzativo della riconver-

sione; durante il 2008 ha funzionato esclusivamente a gas naturale.

La centrale termoelettrica Torrevaldaliga Sud, facente parte della Società Tirreno Power S.p.A., in data 26/01/2000 ha ottenuto la certificazione ambientale UNI EN ISO 14001 per il settore della produzione di energia elettrica e in data 22/05/2000 ha conseguito la Registrazione EMAS¹¹.

Per un quadro organico e sintetico del processo produttivo della centrale e delle pressioni esercitate sull'ambiente, si riportano i dati in ingresso ed in uscita relativi all'anno 2008.

◆ *Industria manifatturiera*

L'analisi relativa ai fattori di pressione generati dal-

¹⁰ TIRRENO POWER "Dichiarazione ambientale - Centrale di Torrevaldaliga" Anno 2008 (Registrazione EMAS - Sistema di Ecogestione e Audit - n.IT000029 del 22/5/2000).

¹¹ L'organizzazione che aderisce ad EMAS (sistema comunitario di ecogestione ed audit, Regolamento CE n.761 del 2001) si impegna su base volontaria a razionalizzare la propria gestione dal punto di vista ambientale, non solo quindi rispettando i limiti imposti dalle leggi, ma mirando al miglioramento continuo delle proprie prestazioni ambientali, alla creazione di un rapporto nuovo e di fiducia con le istituzioni e con il pubblico ed alla partecipazione attiva dei dipendenti.

l'industria manifatturiera costituisce oggetto di uno studio specifico, che richiede la selezione preliminare dei micro-settori produttivi considerati più gravosi in termini di consumo di risorse naturali e di impatto sulle stesse a fine ciclo produttivo, con le relative possibili incidenze di carattere sanitario su popolazione e lavoratori.

In tal senso si deve rinviare ad una indagine di tipo statistico-territoriale, che guardi pure alla concentrazione geografica ed alle modalità di emissione in atmosfera e acqua di tali attività produttive - basti pensare in proposito alla eventuale presenza di industrie operanti nella siderurgia, chimica, farmaceutica, cementifici, trattamento e smaltimento rifiuti ecc.

Ad oggi è possibile solamente individuare pochi indicatori rappresentativi dei fattori di pressione generati dall'industria manifatturiera, per i quali risultavano disponibili informazioni nell'area del Comune di Civitavecchia.

- INDICATORE: Consumi idrici industriali – Acque reflue industriali

Nel recente passato, le attività di produzione industriale (e agricola) hanno comportato non solo un peggioramento dell'acqua utilizzata, ma anche un deterioramento delle risorse non utilizzate, basti pensare alla contaminazione delle falde acquifere dovuta alle pratiche agricole e agli eventi di inquinamento acuto, dovuti a processi industriali non correttamente inseriti nel contesto ambientale, che hanno compromesso gran parte delle "scorte" di acque superficiali (laghi, fiumi, acque marine).

Inoltre, nell'area di Il impatto l'attenzione resta elevata poiché negli ultimi anni (come detto in precedenza e sarà approfondito nel seguito) talune analisi sull'acqua proveniente dagli acquedotti hanno rilevato il superamento del valore massimo ammissibile del parametro arsenico¹², senza poter ancora accertare la causa naturale (le fonti sono in territorio di origine vulcanica, tipicamente ricco di arsenico ed altri elementi "critici") o antropica (p.e. scarichi industriali o civili).

In questa sede, si riportano i dati relativi agli scarichi industriali conosciuti ad oggi nell'area di Il impatto e soggetti ad attività di controllo dell'ente competente (ARPA Lazio, di cui si informerà nel seguito).

Nella fattispecie, si tratta di scarichi industriali autorizzati (in pubblica fognatura o in acque superficiali), provenienti dall'attività di produzione di energia elettrica (8/14 a Civitavecchia) e da altre attività minori (movimentazione prodotti petroliferi, allevamento ittico, trasporti marittimi, depurazione

Tipologia di scarichi industriali	Civitavecchia	S. Marinella	Tarquinia
Acque industriali	9	1	-
Acque meteoriche	3	-	-
Acque di raffreddamento	2	-	-
n.d.	-	-	2
Totale	14	1	2

Tabella: Scarichi industriali autorizzati nell'area di Il impatto (Regione Lazio, dic. 2010).

rifiuti speciali, stazione di servizio, officina-autolavaggio, florovivaio ecc.), che a seguito del previsto processo di depurazione sono destinati al corpo recettore finale, costituito prevalentemente dal Mar Tirreno (ad esclusione di quelli di Tarquinia destinati ai fiumi Marta e Mignone).

- INDICATORE: Produzione di rifiuti speciali e speciali pericolosi (D.Lgs.n.238/2005)

Nel periodo 2000-2004, a fronte di un incremento di rifiuti urbani e di rifiuti conferiti in discarica, diminuisce invece la produzione di rifiuti speciali (-11%) - tra i quali il 29,7% sono rifiuti prodotti da processi termici, il 18,1% rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), il 21,6% sono rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale.

Altalenante negli anni la produzione di rifiuti speciali pericolosi, mentre appare positivo il dato del recupero dei rifiuti speciali, che è aumentato del 27% tra il 2000 e il 2004 con una particolare incidenza del riciclo/recupero di altre sostanze organiche.

- INDICATORE: Numero di siti inquinati e potenzialmente inquinati

Tra i siti contaminati rientrano tutte quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso

¹² Avviso del Comune di Civitavecchia, Area tecnico-manutenitiva del 24/5/2007 (prot.n.22874), successivamente ripreso nell'avviso della ASL RM/F, Dipartimento di Prevenzione del 31/5/2007 (prot.n.1104).

(suddivise in siti industriali, rifiuti e militari), è stata accertata un'alterazione puntuale delle caratteristiche naturali del suolo da parte di un qualsiasi agente inquinante presente in concentrazioni superiori ai limiti di legge (D.Lgs. n.152/2006 Parte IV del Titolo V).

Per *sito contaminato* si intende un sito che presenta livelli di contaminazione o alterazioni chimiche, fisiche o biologiche del suolo o del sottosuolo o delle acque superficiali o delle acque sotterranee tali da determinare un pericolo per la salute pubblica o per l'ambiente naturale o costruito (nella fattispecie se i diversi valori di concentrazione delle sostanze inquinanti risultano superiori ai valori limite accettabili stabiliti per legge¹³).

Per *sito potenzialmente contaminato* si intende un sito nel quale, a causa di specifiche attività an- tro-

piche pregresse o in atto, sussiste la possibilità che nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque superficiali o nelle acque sotterranee siano presenti sostanze contaminanti in concentrazioni tali da determinare un pericolo per la salute pubblica o per l'ambiente naturale o costruito (nella fattispecie se uno o più dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti risulta superiore ai valori limite accettabili stabiliti per legge¹⁴).

Nell'ambito dell'area di II impatto (escludendo Tarquinia) risultano attivati complessivamente n.20 procedimenti di bonifica di siti contaminati (ai sensi del Titolo V del D.Lgs.n.152/2006), riportati in tabella.

- INDICATORE: Industrie a rischio di incidente rilevante (D.Lgs.n.238/2005)

Le industrie a rischio di incidente rilevante nella provincia di Roma sono 25, delle quali il 16% è localiz-

Società titolare del procedimento	Ubicazione (Comune)
Italgas	Via del Gazometro, 33 - Civitavecchia
Compiensorio Stazione Centrale RFI SpA	Stazione Centrale di Civitavecchia
Ads Total Tolfa Est e Ovest	Autostrada A12 Roma/Civitavecchia
Ex Deposito Carburanti e Lubrificanti	Loc. Aurelia - Pian del Termine (Civitavecchia)
PVF 5302 Esso	SS Aurelia km 73+12 (Civitavecchia)
Deposito Praoil	Via A. Molinari - Civitavecchia
Palo Cabina Enel PTP 11697	Loc. Longo Tennis - Civitavecchia
So.de.co Srl	Loc. Vigna Turci - Civitavecchia
Deposito Costiero di prodotti petroliferi - Compagnia Italtroli SpA	Via Aurelia Nord, 8 - Civitavecchia
PV ESSO 5305-106997	Via Aurelia km 70+56 (Civitavecchia)
Centrale Tirreno Power	Via Aurelia Nord, 32 - Civitavecchia
SIPIC	Via Aurelia n. 6 - Civitavecchia
AdS Tirreno Est Tamoil	Autostrada A12 Roma/Civitavecchia (Tolfa)
Discarica di RSU dismessa	Loc. Piane di San Lorenzo (Tolfa)
Cabina Enel PTP 11418	Loc. S. Anzino (Tolfa)
PV Agip 48286	Via Lizzera, 1 - Tolfa
PVF 5337 Esso	SS Aurelia km 53 - Santa Marinella
PV Erg RR474	Via Aurelia km 60+300 - Santa Marinella
Scuola Elementare Purgus	Via Mameli - Santa Marinella,
Trasformatore MT/BT n.211947 a palo - ENEL Distribuzione S.p.A.	Loc. Forcese - Allumiere

Tabella: Siti sottoposti a procedimenti di bonifica nell'area di II impatto (esclusa Tarquinia - ARPA Lazio, 13/12/2010).

¹³ I limiti dei livelli di contaminazione, denominati "concentrazioni soglia di rischio - CSR", da determinare caso per caso tramite l'analisi di rischio (art. 240, comma 1, lett.e).

¹⁴ I limiti dei livelli di contaminazione dell'allegato 5, denominati "concentrazioni soglia di contaminazione - CSC" (art. 240, comma 1, lett. d).

zato nel comune di Civitavecchia, con 3 tipologie di impianti che rientrano nell'art. 8 e 1 nell'art. 6. Si tratta in generale di industrie che sono state identificate (D.Lgs. n.334 del 17/08/1999, "Seveso bis") per l'impiego di sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quanto stabilito dalla legge (art.6), dovendo anche talvolta redigere un "rapporto di sicurezza" (art.8).

Rispetto ai dati 2004, le industrie presenti nel comune di Civitavecchia sono tutte depositi di benzina, gasolio, petrolio, kerosene o altre sostanze pericolose per l'ambiente. La presenza di questi impianti, nel contesto già fortemente industrializzato del territorio comunale, induce a valutare la situazione in termini negativi, anche considerando quanto previsto dalla normativa in riferimento all'effetto domino che un eventuale incidente potrebbe provocare.

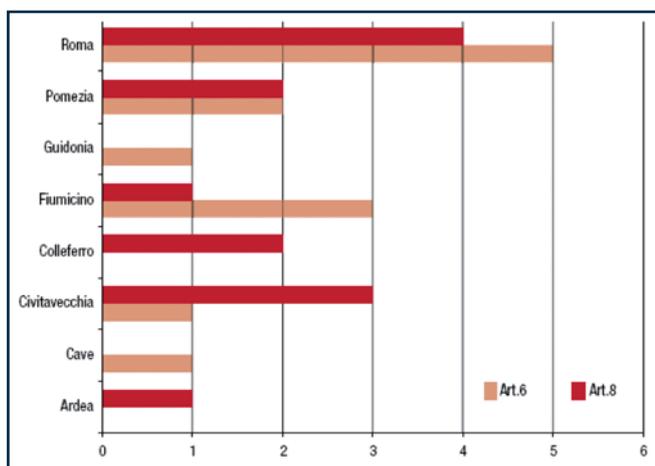


Figura: Industrie a rischio rilevante (D.Lgs.n.238/2005) nella provincia di Roma (Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2005).

Altri settori generalmente considerati nel sistema produttivo sono "Agricoltura" e "Alberghi e pubblici esercizi" (cioè Turismo), nella misura in cui possono concorrere a completare il quadro delle pressioni ambientali sul territorio, per questo si propongono i seguenti indicatori "standard":

Agricoltura:

- numero di aziende con superficie agricola utilizzata
- numero di aziende con allevamenti
- vendita di fitofarmaci
- vendita di fertilizzanti

Turismo:

- Arrivi e presenze turisti negli esercizi ricettivi
- Permanenza media turisti negli esercizi ricettivi

- Esercizi alberghieri e complementari
- Indice di densità turistica (presenze turistiche e superficie)

1.e Il sistema infrastrutturale

L'area complessivamente oggetto di esame, oltre ad ospitare popolazioni ed attività produttive di varia natura, di fatto riceve pressione ambientale anche dalle infrastrutture su di essa insistenti, a servizio dei diversi usi ed utenti previsti.

Tale approccio, sebbene possa sovrapporsi ai sistemi urbano e produttivo sin qui descritti e fotografati con i relativi indicatori, tuttavia può fornire elementi per una ulteriore caratterizzazione degli impatti ambientali e dei relativi effetti sanitari, anche perché rispecchia quella esigenza di assumere una logica integrata dei sistemi presenti sul territorio e di approntare strumenti e politiche per una visione di distretto urbano-infrastrutturale-produttivo.

In questo senso si renderà necessario esaminare singolarmente le diverse infrastrutture presenti sul territorio, sotto riportate in un primo elenco di sintesi, allo scopo di identificarne i profili di impatto ambientale-sanitario con gli opportuni indicatori:

- PORTO DI CIVITAVECCHIA
- RETE VIARIA (stradale e autostradale)
- RETE FERROVIARIA (Roma-Pisa)
- RETE IDRICA (uso civile e industriale)
- RETE ACQUE REFLUE (depuratori urbani)
- SISTEMA DI GESTIONE RIFIUTI (discariche, impianti smaltimento o recupero)
- RETE ELETTRICITÀ
- AEROPORTO (Viterbo)

Si riportano di seguito i primi elementi informativi raccolti rispetto alla rete idrica, al sistema di gestione dei rifiuti ed ai depuratori urbani presenti nell'area di interesse, oltre che al porto di Civitavecchia, fornendo dove possibile i primi indicatori.

◆ Rete idrica

Nel territorio interessato dall'area di II impatto (ad esclusione del comune di Tarquinia), le utenze civili e produttive utilizzano acqua proveniente da diverse reti acquedottistiche:

Comune di Civitavecchia

- Acquedotto Medio Tirreno + S.I.I.T. Viterbo – le cui fonti sono ubicate nel territorio viterbese (ATO 1),

distribuisce acqua nella zona nord del comune di Civitavecchia (Borgata Aurelia, Loc. Pantano, Loc. S. Agostino e zona a ridosso del vecchio Cimitero);

- Acquedotto HCS (ex Nuovo Mignone) + Acquedotto Oriolo + Acquedotto ACEA - l'acquedotto HCS si approvvigiona dalle acque superficiali del fiume Mignone captate in località Monte Augiano (comune di Canale Monterano), a tale acquedotto vengono miscelate le acque provenienti dagli acquedotti Oriolo (acqua di sorgente) e ACEA. Tali approvvigionamenti forniscono il centro città di Civitavecchia e la zona sud e sud-est;

Comune di Tolfa

- Acquedotto con sorgente in Località Mola (comune di Manziana) e Acquedotto HCS;

Comune di Allumiere

- Acquedotto rifornito da sorgenti (Cinque Bottini e Trinità) e pozzi (Pistola, Ulisse e Rene) collocati nel comune di Allumiere;

Comune di S. Marinella

- Acquedotto ACEA e Acquedotto HCS.

◆ Sistema di gestione rifiuti

La normativa vigente individua lo smaltimento in discarica come residuale nella gerarchia della gestione dei rifiuti, poiché consiste nel trattamento e deposito definitivi di rifiuti e scarti non ulteriormente valorizzabili (con i relativi rischi connessi al degrado ed al possibile inquinamento dell'ambiente, "in primis" del suolo e sottosuolo).

- INDICATORE: Numero e tipologia di discariche

Ad oggi nell'area di II impatto (come in tutta la regione) sono ancora attive diverse discariche (altre sono chiuse ma comunque soggette a monitoraggio) per lo smaltimento finale di rifiuti urbani e assimilabili, rifiuti non pericolosi e rifiuti pericolosi¹⁵.

- INDICATORE: Numero e tipologia di impianti di trattamento rifiuti

Ad oggi nell'area di II impatto si rileva la presenza di un impianto di trattamento di rifiuti liquidi ubicato a S. Marinella (Società Mattucci) dotato di autorizzazione A.I.A. (emessa da Regione Lazio), per il quale è in corso un controllo avviato nel luglio 2010, e di 7 altri piccoli impianti ubicati a Civitavecchia per la gestione dei rifiuti in procedura semplificata (ovvero esclusivamente rifiuti non pericolosi ai fini

Gestore Impianto	Categoria	Tipologia rifiuti	Comune	Località	Stato
Fosso del Prete srl	Discarica per rifiuti non pericolosi (ex categoria I)	Smaltimento rifiuti urbani e assimilabili	Civitavecchia	Fosso Crepacuore	Non più operativa dal 2005 – iter amm.vo in via di definizione per Post Gestione
Etruria Servizi SpA	Discarica per rifiuti non pericolosi (ex categoria I)	Smaltimento rifiuti urbani e assimilabili	Civitavecchia	Fosso Crepacuore 1	In Gestione Post Operativa – iter amm.vo in via di definizione
Etruria Servizi SpA	Discarica per rifiuti non pericolosi	Smaltimento rifiuti non pericolosi (inclusi urbani)	Civitavecchia	Fosso Crepacuore 2	In Gestione Operativa
Mario Guerrucci sas	Discarica per rifiuti non pericolosi (ex categoria II tipo B)	Smaltimento rifiuti non pericolosi	Civitavecchia	Poggio Elevato	Non più operativa – attività di chiusura in corso
Mario Guerrucci sas	Discarica per rifiuti pericolosi e non pericolosi (ex categoria II tipo C)	Smaltimento rifiuti pericolosi e non pericolosi	Civitavecchia	Cava della Legnaia	Parzialmente in chiusura per alcune vasche e in Gestione Operativa per altre

Tabella: Discariche di rifiuti autorizzate presenti sul territorio e soggette al controllo (ARPA Lazio, dic. 2010)

¹⁵ D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36.

del loro recupero ai sensi del DM 5/2/98 in quantità limitate), che operano previa comunicazione alla Provincia competente.

◆ Rete acque reflue

INDICATORE: Numero di depuratori urbani e Numero di abitanti equivalenti totali

Civitavecchia	Allumiere	Tolfa	S. Marinella	Tarquinia	TOTALE
3	2	3	3	1	13
167.051	6.208	8.937	40.259	45.453	267.908

Tabella: Depuratori comunali e abitanti equivalenti totali nell'area di Il impatto (Regione Lazio, dic. 2010).

In questa sede, rispetto all'area di Il impatto, si riportano i dati relativi agli impianti di depurazione comunale conosciuti ad oggi e soggetti ad attività di controllo dell'ente competente (ARPA Lazio, di cui si informerà nel seguito), insieme con il dato relativo agli abitanti equivalenti totali.

Gli impianti censiti, a seguito del processo di depurazione previsto, convogliano i reflui trattati in un corpo recettore finale costituito dal Mar Tirreno (Civitavecchia e S.Marinella), dal Fiume Mignone (Allumiere e Tolfa) e dal Fiume Marta (Tarquinia).

Gli abitanti equivalenti totali¹⁶, invece, costituiscono un indicatore del carico inquinante, inteso come somma dei singoli carichi attribuibili ai diversi settori (civile, industriale e zootecnico) che potenzialmente gravano sul territorio in esame.

◆ Porto di Civitavecchia

Il Porto di Civitavecchia costituisce da anni un polo produttivo di notevoli dimensioni, che deve essere studiato per i flussi fisici e per le relative immissioni in aria, acqua, suolo che genera. A questo proposito, si riporta una scheda sintetica¹⁷ che ha condotto ad una prima valutazione sull'effettiva incidenza delle attività concentrate nella infrastruttura portuale sullo stato della qualità dell'aria nell'area di I impatto (il territorio comunale di Civitavecchia).

Premessa

A partire dalla fine del secolo scorso una nuova importante fase di ristrutturazione è stata avviata per riconfermare Civitavecchia come punto nodale del moderno traffico passeggeri e merci a livello europeo e internazionale. Il progetto prevede la riqualificazione urbana del porto storico, che non sarà più destinato all'attività operativa ma sarà fruibile dai cittadini e dai turisti, e il completamento

delle nuove infrastrutture portuali della zona Nord da adibire ai traffici commerciali.

Le principali caratteristiche commerciali dello scalo sono il collegamento con la Sardegna, mediante linee giornaliere della Società Tirrenia, di passeggeri e di merci su gomma e ferrovia e il rifornimento di combustibili liquidi per l'aeroporto di Fiumicino, per le centrali di Torrevaldaliga e di Montalto di Castro, quest'ultima grazie alla realizzazione di un oleodotto sottomarino che collega il parco serbatoi di Torrevaldaliga Nord alla centrale di Montalto di Castro. Sviluppato è anche il traffico di merce varia e alla rinfusa. Lo scalo gestisce gli scambi con la Sardegna e i traffici internazionali di graniglia, carbone, rottami di ferro in arrivo e colli di grande dimensione in partenza. Nel 1994 è divenuto operativo il terminale per contenitori che svolge compiti di redistribuzione, in collegamento con i due più grandi poli di Genova e di Gioia Tauro e con La Spezia e Livorno.

Civitavecchia si è imposto, inoltre, come scalo leader nel traffico crocieristico. Le opere di potenziamento delle banchine e delle strutture di accoglienza dei passeggeri hanno permesso di registrare uno straordinario incremento di navi da crociera, passando dalle 50 navi del 1996 alle 793 unità del 2009. Civitavecchia punta a rafforzare il traffico turistico con l'obiettivo di diventare il più importante porto crocieristico del Mediterraneo.

Fonti d'inquinamento all'interno del porto

Alla fine di stimare le emissioni inquinanti all'interno dell'area portuale, è necessario innanzi tutto clas-

¹⁶ Un abitante equivalente, in base alla definizione data dal D.Lgs.n.152/1999, corrisponde al carico organico biodegradabile avente una richiesta biochimica di ossigeno di 5 giorni (BOD5) pari a 60 grammi di ossigeno al giorno.

¹⁷ Università di Roma "La Sapienza" (Dipartimento di Meccanica e Aeronautica), "Stima delle emissioni atmosferiche provenienti dai motori ausiliari delle grandi navi ormeggiate all'interno del Porto di Civitavecchia" - Appendice alla Relazione di ricerca "Analisi tecnico-economica della elettrificazione del Porto di Civitavecchia" (luglio 2006).

sificare il tipo d'inquinamento e ricercare le sorgenti principali per ognuno di essi.

- a) Inquinamento elettromagnetico - causato principalmente dai radar delle imbarcazioni, dai mezzi movimentati a distanza (quali ad esempio le gru per il carico e scarico merci), nonché da tutte le normali apparecchiature che emettono onde elettromagnetiche.
- b) Inquinamento acustico - le attività che recano maggior disturbo sono: silos granari dotati di impianti di aspirazione, cantieri navali che prevedono la pulizia degli scafi con getti di sabbia in pressione, impianti di ventilazione dei garage delle navi nonché impianti di scarico delle stesse (canne fumarie, ventilatori sala motori), movimentazione dei container, segnalatori acustici di tipo veicolare e navale, trasporti su rotaia e rumore di fondo prodotto da motori a combustione interna per applicazioni stradali e marittime.
- c) Inquinamento marino - le cause che influenzano l'inquinamento delle acque sono molteplici: scarichi civili e industriali, spurgo dell'acqua di raffreddamento della centrale termoelettrica limitrofa, operazioni di dragaggio, traffico navale, nonché presenza di rifiuti galleggianti.
- d) Inquinamento atmosferico - l'impiego di motori a combustione interna sono la fonte principale d'inquinamento, ma per una corretta stima dobbiamo individuare il loro campo di applicazione:
- motori adibiti al traffico veicolare di tipo turistico e commerciale (auto e camion);
 - motori adibiti al traffico navale sia turistico che commerciale;
 - motori impiegati per la movimentazione dei mezzi di carico e scarico (gru container, carrelli motorizzati, ecc.).

Le sorgenti di inquinamento

Per ogni tipologia d'inquinamento le sorgenti emissive sono molteplici, ma si vuole focalizzare l'attenzione sulla struttura "nave" nelle varie fasi di utilizzo. In particolare, il "traffico navale" è tra i maggiori responsabili delle emissioni in mare e in atmosfera. Basti pensare, ad esempio, che le emissioni prodotte da una nave da crociera che staziona nel porto equivalgono a quelle prodotte da 12.000 autovetture nello stesso periodo di tempo.

I principali fattori di impatto ambientale delle navi

Di seguito sono riportati i fattori inquinanti legati alla nave nelle varie fasi di utilizzo, dalla navigazione allo stazionamento in porto durante le attività di carico e scarico.

- *Emissioni in atmosfera* di sostanze nocive per l'uomo o dannose per l'ambiente, normalmente derivanti dalla combustione dei motori delle navi, ma eventualmente anche associate a per-

dite da attrezzature o a evaporazione del prodotto trasportato (emissioni evaporative).

- *Scarichi in mare non accidentali di sostanze liquide o solide*: scarichi di acque nere e grigie, scarichi di acque da separatore di sentina; scarichi di acque di lavaggio delle stive del carico; scarico a mare di rifiuti solidi o liquidi prodotti a bordo; rilascio delle acque di zavorra contenenti specie animali o vegetali e forme batteriche nocive;
- *Usura* dei metalli e delle vernici applicate allo scafo dell'imbarcazione;
- *Danni associati agli eventi accidentali* (collisione, incendio, arenamento, esplosione, errore umano non associato a tali cause) occorsi ai mezzi navali o a specifiche attrezzature a bordo. Questi possono causare rilasci di sostanze inquinanti in atmosfera (fughe di gas tossico-nocivi, incendi a carichi pericolosi, ecc.) oppure sversamenti di idrocarburi trasportati (petroliere) o di combustibile (qualsiasi nave).

Conclusioni dello studio

Nello studio, considerando i fattori di emissione di ogni singola tipologia di nave, il fattore di carico e il tipo di motore installato, è stato possibile calcolare il fattore medio di emissione per ogni tipo d'inquinante, considerando che i principali inquinanti presenti nei gas di scarico delle imbarcazioni sono:

- NOx: ossidi di azoto [comprendenti monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO₂)];
- SO₂: biossido di zolfo;
- VOC: componenti organici volatili;
- PM: particolato (polveri), caratterizzato da una dimensione inferiore al micrometro.

Dalle stime formulate lo studio mostra come il traffico marittimo nel porto di Civitavecchia incida sensibilmente sul computo totale dell'inquinamento atmosferico della città.

Questo fenomeno, vista la fiorente attività portuale di Civitavecchia, è destinato ad aumentare sensibilmente nei prossimi anni, con pesanti ripercussioni sulla salute dei cittadini, sull'ambiente e sull'immagine del porto e della città stessa.

2. LA STRUTTURA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E SANITARI

2.a Quadro di sintesi

In questo capitolo si riportano gli impatti ambientali previsti per la fase di esercizio della centrale a carbone dal proponente nello Studio di Impatto Ambientale ed esaminati dalla competente Commissione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ai fini della valutazione di compatibilità ambientale del progetto. Tali impatti, integrati per gli aspetti più carenti dall'Osservatorio Ambientale, sono riaccolti al quadro delle politiche, delle azioni di controllo e monitoraggio e degli interventi di mitigazione e compensazione prescritti dalle diverse Autorità competenti nella fase autorizzativa.

In sintesi, gli effetti di rilievo attesi sulle matrici ambientali e sulle componenti del sistema territoriale potenzialmente esposte, risultano così rappresentati:

- atmosfera, per le emissioni convogliate e diffuse dei prodotti della combustione e dei materiali particellari aerodispersi;
- ambiente idrico, per la restituzione di acque di raffreddamento e acque reflue trattate;
- suolo e sottosuolo, per la gestione dei rifiuti, i movimenti di terra nell'area dell'impianto e le deposizioni al suolo di contaminanti aerodispersi;
- flora e fauna, nel cui ambito sono stati considerati l'ecosistema terrestre, per la rumorosità e gli effetti sulla qualità dell'aria, e l'ecosistema acquatico, per gli effetti sulla qualità dell'acqua;
- salute della popolazione, con riferimento agli effetti riconducibili al degrado delle componenti ambientali;
- rumore e vibrazioni, con maggior riguardo per l'aspetto sonoro;
- radiazioni, in relazione al campo elettromagnetico generato dall'immissione di energia elettrica nel sistema di trasmissione primario ed alla possibile presenza di tracce di radionuclidi nei residui solidi della combustione;
- paesaggio, per quanto concerne l'influenza della modifica strutturale dell'impianto sulle caratteristiche percettive dell'area.

Di seguito, limitatamente alla fase di esercizio dell'impianto a regime, tali impatti sono sommariamente descritti per componente ambientale,

specificando gli effetti sulla salute umana e sulla vegetazione loro attribuibili.

Questa trattazione, senza essere esaustiva, costituisce un quadro informativo essenziale e sintetico che sarà ulteriormente completato e precisato alla luce delle attività di studio che l'Osservatorio Ambientale metterà in campo nei prossimi anni.

2.b Atmosfera

Le emissioni della combustione di carbone in centrali elettriche rappresentano una importante fonte artificiale di anidride carbonica, un gas serra, che secondo la maggior parte degli studiosi del clima è causa primaria dei cambiamenti climatici e del riscaldamento globale. Oltre a questo, in condizioni di esercizio, nelle emissioni degli impianti sono presenti molti altri inquinanti con possibili effetti sanitari diretti. Tali inquinanti sono prodotti dalla combustione in caldaia ed i fumi emessi dalla ciminiera possono contenere: biossido di zolfo (SO_2), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), acido cloridrico (HCl) e polveri, che veicolano numerosi composti organici ed inorganici complessivamente classificabili come microinquinanti.

Di seguito vengono brevemente riassunti i possibili effetti sulla salute umana e sull'ambiente generalmente associati ai principali inquinanti¹⁸:

- 1) BLOSSIDO DI ZOLFO (SO_2) - Gli ossidi di zolfo e i loro derivati provocano sull'uomo effetti che vanno da semplici irritazioni delle mucose (vie respiratorie e occhi), nel caso di brevi esposizioni a concentrazioni elevate, sino a fenomeni di broncocostrizione per esposizioni prolungate a quantitativi anche non elevati. Le Linee Guida della Qualità dell'Aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità¹⁹ hanno preso in rassegna in modo sistematico gli effetti sanitari di questo inquinante e hanno suggerito un aumento della mortalità e dei ricoveri ospedalieri per cause cardio-respiratorie per concentrazioni al di sopra dei valori di qualità suggeriti (nelle 24 ore: $20 \mu g/m^3$; 10 minuti: $500 \mu g/m^3$). Per quanto riguarda la vegetazione, sono i maggiori respon-

¹⁸ ARPA Lazio "Rapporto sulla qualità dell'aria nella regione Lazio. Rete di monitoraggio e stato dell'ambiente" (2005).

¹⁹ World Health Organization - Europe "Air Quality Guidelines. Global update 2005" (WHO, 2006).

sabili del fenomeno delle "piogge acide"²⁰.

- 2) OSSIDI DI AZOTO (NO_x) - L'ossido di azoto (NO) si trasforma in modo rapido in biossido di azoto (NO₂), un gas irritante per le mucose che può contribuire all'insorgenza di varie alterazioni della funzione polmonare con un aumento nella frequenza di infezioni respiratorie acute e nell'aggravamento delle forme polmonari croniche (bronchiti croniche, asma ed enfisema polmonare). Prolungate esposizioni anche a basse concentrazioni di NO₂ provocano una diminuzione delle difese polmonari con conseguente aumento di rischio di affezioni alle vie respiratorie. Anche in questo caso le Linee Guida della Qualità dell'Aria dell'OMS (2005) forniscono informazioni dettagliate sugli effetti sanitari dell'NO₂, specie nell'ambiente urbano. Malgrado sia stato riscontrato un aumento della mortalità e della morbosità cardio-respiratoria in associazione con l'NO₂, dal punto di vista scientifico non è completamente chiaro se gli effetti possano essere direttamente attribuibili a questo inquinante oppure se questo possa rappresentare un indicatore del mix di inquinanti generati dal traffico urbano. In ogni caso i valori guida raccomandati dall'OMS sono: per 1 ora, 200 µg/m³; media annuale, 40 µg/m³. L'impatto del NO₂ sulla vegetazione è anch'esso relativo alle piogge acide, ma è assai minore di quello del SO₂ e dipende dal grado di esposizione²¹.
- 3) MONOSSIDO DI CARBONIO (CO) - A causa della sua elevata capacità di legarsi all'emoglobina il CO può provocare abbassamento delle funzioni vitali fino a determinare la morte nel caso di concentrazioni particolarmente elevate, caso che non si verifica in ambiente esterno. Per quanto concerne la vegetazione, alcuni studi dimostrano l'influenza negativa del CO sulla capacità di alcuni batteri radicali di fissare azoto con conseguente riduzione dello sviluppo della pianta.
- 4) ACIDO CLORIDRICO (HCl) - Inquinante acido corrosivo ed irritante per la pelle e per le vie respiratorie coinvolto nelle genesi di inquinanti secondari quali il materiale particolato (polveri).
- 5) PARTICOLATO (o POLVERI) - La pericolosità delle polveri aerodisperse è fortemente legata alla loro dimensione perché influisce sulla capacità di penetrazione nel sistema respiratorio umano e sulla possibilità di generare fenomeni infiammatori locali e sistemici. Le polveri più pericolose

hanno dimensioni fino a 2,5 µm e possono raggiungere gli alveoli polmonari. Gli elementi componenti del particolato (quali idrocarburi policiclici, metalli ecc.) possono avere effetti tossici specifici (cancerogenicità, potere infiammatorio). Ancora molto discusso e poco studiato è il ruolo delle particelle ultrafini (diametro inferiore ai 0.1 micron) per la loro difficile rilevazione sistematica. Gli effetti delle polveri riguardano l'aggravarsi delle malattie respiratorie (asma bronchiale, bronco pneumopatia cronico ostruttiva, infezioni dell'apparato respiratorio, diminuzione della funzione polmonare) e cardiovascolari, soprattutto a carico di soggetti già affetti da disturbi respiratori e cardiocircolatori, di anziani e di bambini. Numerosi studi hanno messo in evidenza gli effetti sulla mortalità e sulla morbosità e queste indagini sono state riassunte dall'OMS nelle Linee Guida della Qualità dell'Aria (2005). I valori guida prescritti dall'OMS per le 24 ore sono: 50 µg/m³ per il PM10 e 25µg/m³ per il PM2.5. Per le medie annuali valgono i valori guida di 20 µg/m³ per il PM10 e 10 µg/m³ per il PM2.5.

- 6) MICROINQUINANTI - Gli effetti ambientali del particolato sono direttamente connessi con la pericolosità intrinseca delle sostanze che lo formano o che sono assorbite su di esso. Rilevamenti alle emissioni di centrali alimentate a carbone operanti in Italia hanno evidenziato nel materiale la presenza di diossine (PCDD) e furani (PCDF), idrocarburi policiclici aromatici (IPA), vanadio (V), nichel (Ni), rame (Cu), arsenico (As), cadmio (Cd), tallio (Tl), piombo (Pb) e mercurio (Hg). Le proprietà chimico-fisiche - quali ad esempio persistenza ambientale e capacità di bioaccumulare - e quelle tossicologiche - quali cancerogenicità, mutagenicità, ecc. - conferiscono a questi inquinanti una notevole pericolosità intrinseca per la salute umana. Le loro concentrazioni alle emissioni, dell'ordine dei microgrammi e in alcuni casi dei nanogrammi per metro cubo, rendono molto improbabile l'insorgenza di effetti avversi sanitari a seguito di esposizioni inalatorie, ma non consentono di escludere esposizioni prolungate per via ingestiva conseguenti alla loro accumulazione nei suoli e al successivo passaggio negli alimenti ivi prodotti. Pur in assenza di valori limite per la protezione della salute umana formalmente identificati, un controllo della loro presenza nella matrice ambientale è fortemente raccomandato.

²⁰ In seguito a precipitazioni, infatti, questi composti vengono veicolati al suolo dove causano danni alle foreste (distruggono il sistema linfatico delle piante provocando necrosi), con conseguente depauperamento della copertura vegetale e inaridimento di vaste aree. Provocano inoltre danni al patrimonio artistico e monumentale.

²¹ In caso di brevi esposizioni a basse concentrazioni può addirittura avere un effetto positivo poiché può incrementare i livelli di clorofilla.

In questa sede, occorre precisare che gli effetti sanitari sono relativi a livelli di esposizione critici disciplinati dalla normativa europea e nazionale di settore e indicati dall'OMS. Nell'area di Civitavecchia, oltre a studi specifici già svolti in passato dalle Autorità competenti (per i quali si rinvia al capitolo sulla sorveglianza epidemiologica e sanitaria), in fase autorizzativa²² sono emersi i seguenti elementi:

1. l'area ha beneficiato solo recentemente (dalla

rispetto al quale occorre mettere in atto un monitoraggio delle emissioni dal camino e delle deposizioni al suolo di detti microinquinanti.

Nell'ambito della citata politica di contenimento del carico inquinante attribuibile alle centrali termoelettriche è doveroso sottolineare che i livelli di emissione in aria dei macroinquinanti autorizzati per la centrale Torvaldaliga Nord sono minori dei limiti in vigore sia in Italia che in Europa dal 2008²⁵, come presentato nella tabella sottostante:

Emissione inquinanti atmosferici	Limiti in vigore in Italia (TVN olio combustibile)	Direttiva Europea per nuovi impianti (dal 1/1/2008)	Limiti previsti nell'A.I.A. della centrale TVN a carbone
Anidride solforosa (SO ₂)	400 (media mensile)	200 (media mensile)	100 (media oraria)
Ossidi di zolfo (NOx)	200 (media mensile)	200 (media mensile)	100 (media oraria)
Polveri	50 (media mensile)	30 (media mensile)	15 (media oraria)

Tabella. Confronto tra i limiti delle emissioni di macroinquinanti previsti in Italia ed in Europa rispetto a quelli stabiliti per la centrale TVN a carbone (concentrazioni alla ciminiera in mg/Nm³).

fine del 1998) della riduzione delle emissioni derivante dalla ambientalizzazione delle centrali; tali emissioni ammontavano ancora nel 1997 a ben 52.812 t/a di ossidi di zolfo, 41.177 t/a di ossidi di azoto, e 2.632 t/a di polveri. Sebbene non sia possibile prevedere il contributo al contenimento degli impatti sulla salute umana che detta riduzione può aver indotto nell'area prospiciente la centrale, è ragionevole ritenere che nell'area vasta essa abbia comportato un impatto positivo sulla salute umana e sia quindi raccomandabile rafforzare la politica di contenimento del carico inquinante²³. Va certamente detto che tale politica, per avere un impatto più incisivo sulla tutela della salute a livello locale, dovrebbe riguardare non solo la produzione di energia elettrica, ma anche i traffici autoveicolare e navale;

2. nonostante le stime relative alle concentrazioni attese di metalli pesanti siano molto basse, gli elevati valori di arsenico e nichel²⁴ misurati presso il punto di rilevamento di S.Agostino, apparentemente lontano dalle emissioni del traffico autoveicolare, costituiscono un segnale di allarme,

Oltre alla combustione, altre attività della centrale rilasciano in atmosfera i suddetti inquinanti. In particolare, la movimentazione di materiale pulverulento (impianto, porto e percorsi viari urbani e non) e il traffico navale ed autoveicolare – che con la trasformazione a carbone e l'installazione degli impianti di desolforazione e denitrificazione dei fumi hanno subito un significativo incremento – sono alla base di emissioni diffuse aventi rilevanza sanitaria non trascurabile proprio nell'area urbana prospiciente gli impianti.

Dette emissioni convogliate e diffuse vanno a sommarsi a quelle di altre attività industriali ed antropiche che insistono sull'area quali la centrale termoelettrica TIRRENO POWER, le navi merci e passeggeri in entrata ed uscita dal porto, i veicoli stradali in genere ed il riscaldamento domestico.

Già in fase autorizzativa²⁶ è apparso evidente dall'altezza del camino che il carico inquinante riconducibile alle emissioni convogliate si diluisce su un'area molto vasta, contribuendo alle concentrazioni al suolo in misura assai minore (in percentuale) rispetto a quelle del traffico navale ed autoveicolare che insiste nell'area, mentre in alcune aree – fra

²² Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto n.680 del 6/12/2003.

²³ Per esempio ancora nel 2003 la centrale rilasciava 287,9 kg/a di arsenico in atmosfera, secondo quanto comunicato da ENEL (dati Registro INES 2003, APAT - oggi ISPRA).

²⁴ Inquinanti generalmente associati alla combustione di olio combustibile e di carbone.

²⁵ ENEL "Il progetto di conversione a carbone della centrale Torvaldaliga Nord" (presentazione L'Aquila 11/11/2010).

²⁶ Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n.680 del 4/11/2003.

le quali sicuramente i Monti della Tolfa – le concentrazioni di inquinanti al suolo sono prevalentemente imputabili alla centrale. Di contro, le emissioni diffuse descritte in precedenza contribuiscono prevalentemente all'inquinamento dell'aria in sede locale.

Resta dunque, a tal proposito, la necessità di giungere gradualmente ad una stima delle ricadute ambientali specifiche attribuibili ai diversi fattori di pressione coesistenti nell'area.

Si riportano in sintesi le ricadute ambientali previste per la fase di esercizio della centrale a carbone, in-

sieme con le politiche e gli interventi di controllo, monitoraggio, mitigazione e compensazione stabiliti dalle diverse Autorità competenti nella fase autorizzativa.

2.c Acque

In condizioni di esercizio, l'impatto previsto della centrale sulla risorsa idrica è costituito da:

- Prelievo di acqua marina – prelievo idrico in gran

Ricadute ambientali (inquinanti)	Causa connessa alla centrale (a carbone)	Politiche e azioni di controllo, monitoraggio, mitigazione e compensazione (prescrizioni o iniziativa ENEL)
SO ₂ , NO _x , polveri, CO ₂	Prodotti della combustione aerodispersi	<p>Limiti alle concentrazioni di emissione specifici per NO_x/NO₂, SO_x/SO₂, polveri totali (MATTM)</p> <p>Limitazione dei flussi di massa di CO₂ e polveri totali (MATTM)</p> <p>Limite polveri in uscita dal sistema DeSO_x 585 tonn/anno (RL)</p> <p>Riduzione numero gruppi di potenza da 4 a 3 ed ottimizzazione per rispetto limiti emissione annua di ossidi di azoto e zolfo (3.450 e 3.150 tonn/anno) (RL)</p> <p>Sistema di misurazione in continuo delle emissioni (MATTM)</p> <p>Procedure d'esercizio dei sistemi DeNO_x per minimizzare emissioni di ammoniaca (RL)</p> <p>Installazione sistema di monitoraggio e registrazione delle emissioni di ammoniaca (RL)</p> <p>Rilevamenti periodici degli inquinanti al camino: metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici, PCDD/PCDF, ammoniaca e alogenuri (MATTM)</p> <p>Campagne annuali di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico e di bio-monitoraggio (MATTM)</p> <p>Piano per utilizzo di "marmettola" nella desolforazione dei fumi (MATTM)</p> <p>Adozione tecnologie di abbattimento fumi con sistema di lavaggio (scrubber) in uscita dal sistema DeSO_x (RL)</p>
Polveri	Movimentazione materiale pulverulento (impianto, porto e percorsi viari urbani e non)	<p>Progetto per monitoraggio e gestione della movimentazione di materiale pulverulento (MATTM)</p> <p>Interventi per impedire la diffusione polveri di carbone nell'approvvigionamento, movimentazione e stoccaggio (RL)</p>
NO _x , SO ₂ , Composti Organici Volatili (VOC) e PM (particolato)	Traffico navale	Stazioni di monitoraggio delle emissioni diffuse di polveri (banchina interna al sito e pontile dedicato) (MATTM)
CO, ossidi di azoto (NO, NO ₂ , NO _x), idrocarburi (HC), particolato, CO ₂	Traffico autoveicolare	Piano viabilità mezzi pesanti da/per centrale (regole e percorsi per minimizzare impatto sul centro urbano, in prospettiva spostamento integrale del trasporto materie su ferrovia) (MATTM)

Legenda: MATTM = Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; RL = Regione Lazio

parte (circa 60%) restituito a mare come salamoia;

- Consumo di acqua potabile – consumo destinato agli usi civili dei lavoratori;
- Scarichi termici a mare – possibili ricadute sulla qualità delle acque marine antistanti lo scarico a mare e sull'ecosistema marino;
- Scarichi di reflui industriali – possibili ricadute dovute alle acque di lavaggio, alle acque biologiche (destinate al depuratore comunale) o alle acque inquinate (p.e. da acidi, oli, ecc.), anche in virtù del volume di reflui (ceneri, fanghi, acque di scarico industriale, gesso) derivanti dal processo produttivo. A tale scopo è stato progettato un nuovo impianto integrato di trattamento delle acque reflue, con riduzione significativa delle acque inquinabili da oli, che sono comunque interamente recuperate per usi della centrale a valle del loro trattamento.

Posto che, anche in questo caso, occorrerà identificare i diversi fattori di pressione presenti sul territorio (oltre alla centrale) ed incidenti sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee interessate (a partire dal tratto di mare antistante la città di Civitavecchia, che già da tempo mostra segni evidenti degli scarichi urbani e delle attività portuali), i possibili effetti sulla salute umana sono da ricondursi all'utilizzo di una risorsa idrica eventualmente degradata, per esempio in termini di balneabilità delle zone costiere, di qualità delle acque per uso agricolo o zootecnico, di potabilità dell'acqua destinata agli usi civili.

Si riportano in sintesi le ricadute ambientali previste per la fase di esercizio della centrale a carbone, insieme con le politiche e gli interventi di controllo, monitoraggio, mitigazione e compensazione stabiliti dalle diverse Autorità competenti nella fase autorizzativa.

2.d Suolo e Rifiuti

In condizioni di esercizio, l'impatto previsto della centrale sul suolo è sostanzialmente riconducibile a produzione, trattamento e smaltimento dei rifiuti e sottoprodotti solidi, costituiti dal gesso, dalle ceneri da carbone e dai fanghi.

Il gesso prodotto verrà riutilizzato nella produzione di materiali per l'edilizia a base di gesso (pannelli, rivestimenti ed isolanti), e nella produzione del cemento, in sostituzione del gesso proveniente da cave, mentre le ceneri (raccolte per evitarne la dispersione in atmosfera o al suolo) saranno recuperate e reimpiegate in cementifici come materia prima per la produzione del cemento e come inerte nel calcestruzzo.

I fanghi prodotti dalla centrale provengono esclusivamente dal nuovo impianto integrato di trattamento delle acque reflue, fortemente orientato alla massimizzazione dei recuperi interni delle acque reflue trattate e quindi alla riduzione dei prelievi e degli scarichi, e verranno smaltiti in discariche autorizzate ai sensi di legge.

Si riportano in sintesi le ricadute ambientali previste

Ricadute ambientali	Causa connessa alla centrale (a carbone)	Politiche e azioni di controllo, monitoraggio, mitigazione e compensazione (prescrizioni o iniziativa ENEL)
Prelievi acqua marina Prelievi acqua potabile	Utilizzo di acqua per raffreddamento Utilizzo di acqua per usi civili (dipendenti)	Riposizionamento siti di prelievo marino (opere di dragaggio e adeguamento molo portuale) (MATTM)
Scarichi reflui industriali	Acque derivanti dall'impianto di trattamento dei reflui industriali (ITAR)	Nuovo impianto integrato di trattamento delle acque reflue, progetto di riduzione del carico di nutrienti destinati alla piscicoltura, riposizionamento siti di scarico reflui in mare (MATTM) Monitoraggio ambiente marino antistante centrale (inquinamento chimico-fisico dovuto alla centrale o attività connesse) (RL)
Scarico termico in mare	Acque derivanti da processo di raffreddamento	Monitoraggio ambiente marino antistante centrale (inquinamento termico connesso allo scarico a mare) (RL) Caratterizzazione, restauro e monitoraggio della prateria di Posidonia Oceanica (MATTM) Analisi fattibilità tecnica di cessione del calore refluo alle industrie limitrofe (cogenerazione, teleriscaldamento) (RL)

Legenda: MATTM = Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; RL = Regione Lazio

Ricadute ambientali	Causa connessa alla centrale (a carbone)	Politiche e azioni di controllo, monitoraggio, mitigazione e compensazione (prescrizioni o iniziativa ENEL)
Gesso	Trattamento e smaltimento di rifiuti e sottoprodotti solidi del ciclo produttivo	Caratteristiche analoghe al gesso naturale, riutilizzo nella produzione di materiali edili (pannelli, rivestimenti ed isolanti) e del cemento, in sostituzione del gesso proveniente da cave (ENEL)
Ceneri da carbone		Ceneri estratte dai filtri raccolte e reimpiegate nei cementifici (produzione di cemento o come inerte nel calcestruzzo)
Fanghi		Fanghi provengono esclusivamente dall'impianto integrato di trattamento delle acque reflue e sono smaltiti in discariche autorizzate

per la fase di esercizio della centrale a carbone, insieme con le politiche e gli interventi di controllo, monitoraggio, mitigazione e compensazione stabiliti dalle diverse Autorità competenti nella fase autorizzativa.

2.e Rumore

La zonizzazione acustica approvata dal Comune di Civitavecchia identifica l'area di ubicazione della centrale come "esclusivamente industriale" fino alla linea di costa, riconoscendo dunque per legge limiti di emissione specifici più alti rispetto all'area residenziale²⁷, mentre le aree adiacenti oggi con scarsa presenza di abitazioni, sono classificate "ad intensa attività umana" in quanto destinate allo sviluppo di attività industriali dal Piano Regolatore Comunale.

La trasformazione dell'impianto da olio combustibile a carbone comporterà un generale aumento della potenza sonora emessa (derivante dalle operazioni di trasporto di materie prime e di produzione), con particolare riguardo all'area a sud-ovest dell'impianto (lato mare), rimanendo comunque entro i limiti di legge in orario diurno e notturno.

2.f Radiazioni

Nelle attività della centrale le radiazioni ionizzanti

possono considerarsi di rilievo modesto ed associate alla presenza di tracce di elementi radioattivi naturali nel carbone (Uranio e Torio) sempre presente nei materiali della crosta terrestre. È da rilevare che le concentrazioni di Uranio e Torio nei materiali edilizi più comunemente usati in Italia (cemento portland, cemento pozzolanico, tufo campano, tufo laziale e argilla espansa) presentano valori dello stesso ordine di grandezza se non superiore alle concentrazioni rilevate nelle ceneri.

Tuttavia, occorre tenere presente che la Commissione di esperti, nominata dal Comune di Civitavecchia preliminarmente alla fase autorizzativa²⁸, raccomandava un monitoraggio saltuario, cautelativo, delle problematiche radioattive, in termini di diffusione (in forma solida o aeriforme) dei radionuclidi liberati dalla combustione del carbone e delle conseguenze che questi originano nell'ambiente e sulla salute.

Le radiazioni non ionizzanti, invece, sono da ricondursi ai campi elettromagnetici relativi ai dispositivi che costituiscono il sistema di trasmissione di energia elettrica a 380 kV già esistente. È ragionevole assumere che l'area interessata da tali campi, dipendente pure dalle specifiche elettriche e fisiche del dispositivo e/o del conduttore, sia limitata entro i 100 metri dall'asse della linea di trasmissione. Nello studio di impatto ambientale, l'ENEL dichiara che all'interno di detta fascia la presenza di abitazioni è molto ridotta e si attende che i valori massimi si mantengano al di sotto dei limiti di legge.

Ricadute ambientali	Causa connessa alla centrale (a carbone)	Politiche e azioni di controllo, monitoraggio, mitigazione e compensazione (prescrizioni o iniziativa ENEL)
Emissioni acustiche	Operazioni di trasporto materie prime e di produzione	Progettazione di interventi di abbattimento del rumore (entro i limiti di zonizzazione acustica vigenti nel Comune)

²⁷ D.P.C.M. 14-11-1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

²⁸ Commissione Tecnico-Scientifica per lo studio tecnico-economico-ambientale ed infrastrutturale del Progetto di riconversione della Centrale di Torrevaldaliga Nord nel contesto del Polo energetico dell'Alto Lazio, "Relazione finale" (aprile 2002).

Ricadute ambientali	Causa connessa alla centrale (a carbone)	Politiche e azioni di controllo, monitoraggio, mitigazione e compensazione (prescrizioni o iniziativa ENEL)
Radiazioni non ionizzanti: campi elettromagnetici	Campi elettromagnetici generati dall'immissione di energia elettrica nelle linee ad alta tensione	Razionalizzazione delle linee elettriche (smantellamento o interramento elettrodotti) (MATTM) Piano di dismissione vecchi impianti e razionalizzazione elettrodotti sul territorio (RL)
Radiazioni ionizzanti: radionuclidi in tracce nel carbone e nelle ceneri	Possibile presenza naturale di radionuclidi nelle materie produttive in entrata e uscita	

Legenda: MATTM = Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; RL = Regione Lazio

A scopo informativo, i possibili effetti sulla salute umana generalmente associati alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, generate da sorgente naturale o artificiale come quelle sopra individuate, sono i seguenti²⁹:

- le radiazioni ionizzanti sono particelle e/o radiazioni elettromagnetiche che scaturiscono dal processo di decadimento del nucleo di un atomo e sono in grado di modificare la struttura della materia con cui interagiscono. Nel caso dei tessuti biologici questa interazione può portare a un danneggiamento delle cellule. Nella maggior parte dei casi intervengono i normali meccanismi di difesa dell'organismo ma, in altri casi, in funzione anche dell'entità e della durata dell'esposizione, le cellule interessate risultano compromesse, con conseguenze gravi sulla salute degli individui esposti, in particolare per quanto riguarda alcune forme tumorali;
- le radiazioni non ionizzanti sono generate in questo caso da campi elettromagnetici detti a frequenze estremamente basse (ELF) prodotti da elettrodotti e da altri dispositivi elettrici di collegamento. Nel 1998 l'Istituto Nazionale per le Scienze di Sanità Ambientale degli Stati Uniti (NIEHS) e nel 2001 l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) hanno classificato i campi ELF come "possibile cancerogeno per l'uomo", riconoscendo quindi una limitata evidenza all'ipotesi che l'esposizione a tali campi possa provocare il cancro nell'uomo³⁰.

2.g Paesaggio

Secondo ENEL l'inserimento delle nuove opere connesse alla trasformazione a carbone della centrale determina una diminuzione delle superfici occupate ed un aumento delle volumetrie e della visibilità dal mare e dalla costa – in particolare l'altezza delle caldaie e dei macchinari necessari all'abbattimento delle emissioni (torri e nastri trasportatori del carbone) e i carbonili destinati all'approvvigionamento ed allo stoccaggio del combustibile.

A fronte di ciò ENEL ha eseguito una "progettazione paesaggistica" impostata sullo studio di materiali di rivestimento delle strutture con valenza estetica dell'insieme, sulla dismissione e riprogettazione del parco serbatoi con valenza naturalistica e polifunzionale, sulla ridefinizione della fruibilità delle aree limitrofe alla centrale da parte della popolazione per ridurre l'estraneità della centrale al territorio circostante.

Si escludono da questa sintesi le altre prescrizioni di diversa natura e non direttamente riferibili alle ricadute ambientali della centrale a carbone, di cui si parlerà nel corso del presente documento, tra le quali le più rilevanti sono le seguenti:

- Monitoraggio statistico sui dati sanitari della popolazione per un periodo sufficiente e significativo, successivo all'entrata a regime della centrale, con cadenza ciclica annuale (Regione Lazio);

²⁹ ARPA Lazio "I Campi Elettromagnetici nel Lazio. Definizioni, livelli di esposizione e azioni di tutela" (2009).

³⁰ Nella recente Risoluzione del Parlamento Europeo del 2 aprile 2009 sulle preoccupazioni per la salute connesse ai campi elettromagnetici "si esorta la Commissione a procedere alla revisione e a informare il Parlamento del fondamento scientifico e l'adeguatezza dei limiti CEM fissati dalla raccomandazione 1999/519/CE", ritenendo che "tale revisione debba essere effettuata dal comitato scientifico sui rischi emergenti e recentemente identificati".

Ricadute ambientali	Causa connessa alla centrale (a carbone)	Politiche e azioni di controllo, monitoraggio, mitigazione e compensazione (prescrizioni o iniziativa ENEL)
Impatto visivo e integrazione con il territorio	<p>Volumi e altezze delle infrastrutture produttive</p> <p>Superfici inutilizzate nella conversione o impianti / infrastrutture non razionalizzate</p>	<p>Riduzione volumi e altezze delle strutture, dislocazione mirata (ENEL)</p> <p>Mitigazione visuale dal mare con copertura in pietra e terrapieni per varietà arboree (ENEL)</p> <p>Realizzazione "Parco dei serbatoi" (ex-area serbatoi demoliti), pista ciclabile e porticciolo da diporto (ENEL)</p> <p>Verde interno ad alta vegetazione (ENEL)</p> <p>Dismissione e razionalizzazione di strutture inutilizzate e di linee elettriche locali (ENEL)</p>

- Istituzione dell'Osservatorio Ambientale della centrale (Regione Lazio) allo scopo di:
 - analizzare lo stato ambientale del comprensorio attraverso l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti dell'area provocati dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie);
 - studiare le ricadute sulla popolazione;
 - monitorare i parametri di qualità dell'ambiente durante l'esercizio della centrale;
 - gestire gli eventuali fenomeni di stress e/o criticità ambientale derivanti dall'esercizio della centrale;
 - ricercare soluzioni tecnologiche per l'ulteriore abbattimento degli inquinanti;
 - informare i cittadini sui risultati degli studi e delle misure effettuate;
- Piano di Monitoraggio e Controllo previsto dalla normativa ai fini del rilascio della Autorizzazione Integrata Ambientale (secondo D.Lgs.n.59/2005), che ha la finalità principale della verifica di conformità dell'esercizio dell'impianto a regime rispetto alle condizioni prescritte dall'A.I.A. rilasciata.

3. IL SISTEMA DEI CONTROLLI AMBIENTALI SULLA CENTRALE

3.a Introduzione

Nel presente capitolo si intende fornire un quadro generale inerente il procedimento di autorizzazione, curato dalle Autorità competenti, del progetto di conversione a carbone della centrale termoelettrica di Civitavecchia - Torrevaldaliga Nord, a partire dallo sviluppo dell'iter tecnico-amministrativo preliminare all'autorizzazione, sino alla sua attuazione con la graduale messa in esercizio della centrale e la relativa verifica di ottemperanza alle prescrizioni stabilite a carico dell'ENEL.

Proprio il sistema dei controlli sulla centrale, progressivamente attivato dalle Autorità competenti riguardo alle prescrizioni di fonte autorizzativa e normativa in materia ambientale, rappresenta lo strumento primario per assicurare le condizioni di tutela della salute della popolazione e dell'ambiente rispetto al territorio interessato dalle possibili ricadute della centrale.

In tal senso, l'anno 2010, non solo costituisce il momento di attivazione a regime del ciclo produttivo della centrale nella nuova configurazione a carbone (con la conclusione di diverse opere di cantiere previste nel progetto autorizzato), ma deve pure considerarsi l'anno "0" del sistema dei controlli tecnico-istituzionali svolti dalle Autorità competenti.

Un altro fondamentale strumento di controllo a disposizione delle stesse Autorità, anche a fini preventivi, è costituito dalle attività di monitoraggio delle matrici ambientali e di sorveglianza sanitaria ed epidemiologica della popolazione, con riguardo ai possibili effetti dell'attività della centrale sul territorio circostante (insieme con gli altri fattori di pressione antropica presenti), che troverà argomentazione nei capitoli successivi.

3.b La storia autorizzativa del sito: dall'olio al carbone

In data 22/04/2002 l'ENEL Produzione S.p.A. ha pre-

sentato un progetto per la conversione da olio combustibile denso a carbone della centrale termoelettrica di Civitavecchia a Torrevaldaliga Nord³¹, che non avrebbe comportato un aumento della potenza complessiva installata (pari a 2.640 MW) ma un incremento del rendimento, e che richiedeva l'attivazione di una procedura di compatibilità ambientale.

Il progetto, infatti, costituisce opera di pubblica utilità soggetta ad autorizzazione unica³² che viene rilasciata in seguito ad un procedimento partecipato dalle Amministrazioni statali e locali interessate (d'intesa con la Regione competente) e che resta subordinata alla conclusione positiva della valutazione di impatto ambientale.

La Regione Lazio in data 26/05/2003 ha espresso, all'interno della procedura di VIA, il proprio parere favorevole di compatibilità ambientale³³ (Legge n.349/1986) ponendo talune condizioni di garanzia sul fronte tecnologico-industriale, ambientale e sanitario, ivi inclusa la costituzione di un apposito Osservatorio Ambientale che raccolga le diverse Amministrazioni interessate.

Di seguito il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) - di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali - ha espresso un giudizio favorevole di compatibilità ambientale³⁴ (ricependo anche le prescrizioni della Regione nonché quelle del Ministero per i Beni ed Attività Culturali) ed, infine, il Ministero delle Attività Produttive ha rilasciato in data 24/12/2003 l'autorizzazione unica alla costruzione e all'esercizio della centrale nella configurazione a carbone, subordinandola al rispetto delle diverse prescrizioni formulate dalle Amministrazioni interessate³⁵.

Tuttavia tale autorizzazione è stata rilasciata prima dell'emanazione del D.Lgs. n. 59 del 2005 e pur avendo valore di "autorizzazione integrata ambientale" non poteva ovviamente corrispondere interamente ai criteri del decreto.

Per questo motivo il MATTM, l'ARPA Lazio e la Provincia di Roma, hanno ravvisato l'opportunità di richiedere il riesame delle autorizzazioni rilasciate

³¹ Presentando il previsto Studio di Impatto Ambientale per il Progetto di conversione a carbone della centrale.

³² Legge 9 aprile 2002, n. 55 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 7 febbraio 2002, n. 7, recante misure urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale".

³³ Regione Lazio, determinazione n.B1058 del 26/05/2003 (parere di Valutazione di Impatto Ambientale).

³⁴ MATTM, parere VIA n.545 del 24/7/2003 poi inserito in Decreto VIA n.680 del 6/12/2003.

³⁵ Ministero delle Attività Produttive, Decreto n.55/02/2003 del 24/12/2003.

prima della vigenza del suddetto decreto, identificando la carenza degli elementi essenziali richiesti in particolare "... la programmazione dei monitoraggi e controlli ...".

Il Ministero dello Sviluppo Economico, ha disposto il riesame dell'autorizzazione della centrale di Civitavecchia Torvaldaliga Nord, limitando il riesame ad alcuni aspetti, tra i quali "... il piano di monitoraggio e controllo ... e l'introduzione di alcuni valori limite di emissione per sostanze ... non precedentemente considerate ...".

Il procedimento di riesame, la cui competenza è a carico del MATTM, si è concluso con l'emanazione del decreto n.970 del 3/8/2009 con il quale si rilascia l'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) e si prevede che ISPRA definisca "... anche sentito il gestore, le modalità tecniche più adeguate all'attuazione del ... piano di monitoraggio e controllo, garantendo in ogni caso il rispetto dei parametri di cui al piano medesimo che determinano la tariffa controlli ...".

Il decreto VIA ha previsto la costituzione di un Comitato di Controllo presso il MATTM, proprio "... per verificare ... l'adeguatezza degli elaborati presentati e ... stabilire le ulteriori modalità di controllo in corso d'opera ..." avvenuta nel 2004, i cui lavori si sono conclusi nel 2006³⁶.

3.c Lo stato di esercizio della centrale

Nel precedente esercizio ad olio combustibile il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni era stato installato ai sensi del decreto 12 luglio 1990 e del DPCM 2 ottobre 1995 ed è stato gestito secondo procedure stabilite nell'ambito del sistema di gestione ambientale ISO 14000 ed EMAS.

Ai sensi della legge n.449/1997, i valori annui di inquinanti emessi (tonnellate/anno) venivano trasmessi al MATTM³⁷. Le misure delle concentrazioni dei macroinquinanti emessi venivano inviate ogni 720 ore di normale funzionamento a Regione Lazio, Provincia di Roma, ASL RM/F, ARPA Lazio e Comune di Civitavecchia.

I lavori per la conversione della centrale da olio combustibile denso a carbone hanno comportato la messa fuori servizio dal 2005 delle vecchie unità produttive dell'impianto e dall'inizio del 2006 l'inter-

ruzione completa delle attività.

Nel corso del 2009 è stata definitivamente messa a regime la sezione 4 dell'impianto, ENEL ha trasmesso i primi rapporti conformi ai limiti prescritti, contenenti i risultati delle misure di emissioni di macroinquinanti (ISMES A9019932 del 8-7-09) ed i risultati delle determinazioni dei microinquinanti (ISMES A9016680 del 17-7-09).

Nel corso del primo semestre 2010, ENEL ha comunicato la messa a regime definitiva della sezione 3, inoltrando il primo rapporto (ISMES B0003604 del 5-02-10) contenente i risultati delle misure di emissioni di macroinquinanti conformi ai limiti prescritti; con successiva nota è stato trasmesso il rapporto finale (ISMES B0007442 del 17-03-10) contenente i risultati dei microinquinanti nelle emissioni per la sezione 3, conformi ai limiti prescritti.

In data 30 luglio 2010 ENEL ha comunicato la messa a regime definitiva della sezione 2, a far data dal 19 agosto 2010, inoltrando con successiva comunicazione il rapporto finale (ISMES B0024012 del 7-9-2010) contenente i risultati dei microinquinanti nelle emissioni per la sezione 2, conformi ai limiti prescritti.

Da tale data dunque la centrale ha ultimato la fase di trasformazione a carbone ed opera a regime come previsto dal progetto ENEL ed autorizzato con A.I.A. dalle Autorità competenti.

3.d Le prescrizioni ambientali e sanitarie

Nel corso del processo autorizzativo di cui sopra, le Autorità competenti a livello nazionale e regionale hanno previsto numerose e specifiche prescrizioni a carico dell'ENEL S.p.A., mirate a tutelare la salute della popolazione e l'ambiente relativamente al territorio interessato dalle ricadute della centrale, sia nella fase di cantiere per i lavori di conversione, sia nella fase di esercizio. Tali prescrizioni sono pure indicate nel decreto di compatibilità ambientale e nella Autorizzazione Unica.

Per semplicità e brevità di esposizione, si riportano in tabella le prescrizioni di carattere ambientale e sanitario³⁸ relative alla fase di esercizio della centrale nella configurazione a carbone, soggette a verifica da parte delle diverse Autorità ciascuna nell'ambito delle proprie competenze.

³⁶ Maggiori informazioni sull'operatività del Comitato di Controllo sono disponibili presso il MATTM (Direzione Salvaguardia Ambientale, prot.n.34512 del 22/12/2009).

³⁷ Vedi pure decreto n.105 del 10 marzo 1987 e decreto del 8 maggio 1989.

³⁸ Si riportano le prescrizioni previste dal Decreto n.680 del 6/11/03 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (VIA), dal Decreto 55/02/2003 del Ministero delle Attività Produttive, nonché dal parere della Regione Lazio (determinazione n.B1058 del 26/05/2003) espresso nell'ambito del procedimento di VIA e recepito dai Ministeri competenti negli atti autorizzativi finali. Sono state escluse le prescrizioni di carattere tecnologico-produttivo sottoposte a controllo nel periodo ante e post operam dalle altre Amministrazioni competenti.

3.e Il quadro dei controlli ambientali e sanitari sulla centrale

Se l'anno 2010 costituisce il momento di attivazione del ciclo produttivo della centrale nella nuova configurazione a carbone, insieme con la conclusione di diverse opere di cantiere previste nel progetto autorizzato, deve pure considerarsi l'anno "0" del sistema dei controlli tecnico-istituzionali effettuati dalle diverse Autorità competenti rispetto ai diversi profili autorizzativi, ispettivi e preventivi richiamati dalla normativa vigente³⁹.

A tal proposito, si possono distinguere in sintesi 2 ambiti di controllo svolto in via ordinaria da Autorità pubbliche a livello nazionale e locale sull'attività della centrale, così semplificate:

A. Controllo e monitoraggio per la tutela dell'ambiente e del territorio:

- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA, per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, MATTM).
- Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio (ARPA, per conto della Regione Lazio e della Provincia di Roma)

B. Controllo e prevenzione per la sicurezza dei lavoratori e la salute della popolazione:

- Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL, acquisite nel 2010 funzioni dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro).

IMPATTO AMBIENTALE – SANITARIO prescrizione	Descrizione PRESCRIZIONI
<p>EMISSIONI IN ATMOSFERA Campagne di monitoraggio dei microinquinanti nell'aria</p>	<p>Campagne di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico: Dovranno essere replicate annualmente, secondo un protocollo da concordare con ARPA Lazio, le campagne di monitoraggio di microinquinanti già effettuate presso i siti Aurelia, S. Agostino, Poggio Ombriccolo, parco Antonelli. La frequenza delle campagne di rilevamento degli IPA dovrà essere quella prevista dalla normativa per la verifica del rispetto dei limiti di legge sulla qualità dell'aria. Particolare attenzione dovrà essere posta nella misurazione di quei composti che possono essere presenti sia in associazione al particolato che allo stato di vapore. Dovrà essere assicurata la diffusione dei dati alla popolazione tramite un report annuale da concordare con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e l'ARPA Lazio.</p>
<p>Monitoraggio delle emissioni al camino</p>	<p>Rilevamenti alle emissioni: Dovranno essere effettuati con cadenza annuale, secondo un protocollo da concordare con ARPA Lazio, rilevamenti periodici degli inquinanti al camino, finalizzati alla misurazione dei seguenti inquinanti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microinquinanti: Metalli pesanti, Idrocarburi Policiclici Aromatici, PCDD/PCDF; particolare attenzione dovrà essere posta nella misurazione di quei composti che possono essere presenti sia in associazione al particolato che allo stato di vapore; - Ammoniaca e Alogenuri. <p>Sistema di misurazione in continuo delle emissioni: Progetto del sistema di misurazione in continuo delle portate volumetriche e delle concentrazioni di inquinanti nei fumi (SME, sistema di monitoraggio delle emissioni). Tale progetto dovrà individuare le metodologie di misura per ciascun parametro, nonché le prestazioni previste in termini di affidabilità e precisione delle misure.</p>

³⁹ Con particolare riguardo all'entrata in vigore del Piano di Monitoraggio e Controllo, che costituisce la nuova modalità di controllo ordinario per gli impianti soggetti alla normativa europea e nazionale in materia di Autorizzazione Integrata Ambientale (D.Lgs.n.59/2005).

IMPATTO AMBIENTALE – SANITARIO prescrizione	Descrizione PRESCRIZIONI
<p>Limiti di emissioni e della qualità dell'aria</p>	<p>Prescrizioni relative ai limiti alle emissioni ed alla qualità dell'aria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Alimentazione della centrale:</u> Per l'alimentazione della centrale potrà essere usato come combustibile esclusivamente carbone; - <u>Limiti alle concentrazioni di emissione:</u> Per ciascun camino afferente ad un gruppo di potenza sono stabiliti i seguenti limiti alle emissioni: <ul style="list-style-type: none"> • NOx: 100 mg/Nm³ come NO₂; • SOx: 100 mg/Nm³ come SO₂; • Polveri totali: 15 mg/Nm³; (I limiti di emissione si intendono rispettati se la media delle concentrazioni rilevate nell'arco di un'ora, a condizioni normali e tenore volumetrico di ossigeno del 6%, è inferiore o uguale al limite stesso). - <u>Limitazione dei flussi di massa di CO₂:</u> Le emissioni di CO₂ non dovranno superare quelle che si avrebbero con il funzionamento a 6000 ore/anno della precedente configurazione a olio combustibile, fino a nuovo accordo ENEL / MATT relativo alla riduzione delle emissioni di gas serra. - <u>Limitazione dei flussi di massa di polveri totali:</u> Sono fissati i seguenti limiti alle emissioni massiche di polveri totali: Particolato totale sospeso: 35 t su base mensile per l'intera centrale. Il flusso di massa di tale inquinante dovrà venire calcolato a partire dai dati orari di concentrazione di polveri nei fumi e di portata volumetrica dei fumi, a condizioni normali e tenore volumetrico di ossigeno del 6%, applicando inoltre ai flussi di massa orari il seguente fattore correttivo basato sulla misura dei venti effettuata dall'anemometro in quota (100 m) della centrale di Torrevaldaliga: <ul style="list-style-type: none"> - 0,6 per le ore in cui la direzione media oraria di provenienza del vento è compresa tra le direzioni N e ESE incluse; - 1,4 per le ore di calma di vento (velocità del vento inferiore a 1m/s); - 1 per tutte le altre condizioni. <p><i>[REGIONE LAZIO] Dovranno essere attuate idonee procedure di esercizio dei sistemi DeNOx al fine di garantire emissioni di ammoniacale in atmosfera le più basse possibili. Si dovrà inoltre installare un sistema di monitoraggio e registrazione delle emissioni di ammoniacale, secondo la migliore tecnologia disponibile. Le singole misure dovranno essere effettuate non meno di 4 volte al giorno (una misura ogni 6 ore), ed i relativi risultati saranno registrati. La concentrazione di ammoniacale registrata nei fumi non dovrà superare, come valore medio giornaliero, i 5 mg/Nm³.</i></p> <p><i>[REGIONE LAZIO] Si dovrà ridurre il numero dei gruppi di potenza da 4 a 3 (ognuno da 660 MW,) ed ottimizzarne il funzionamento e l'esercizio per garantire una emissione annua di ossidi di azoto e di zolfo non superiore, rispettivamente, a 3.450 e 3.150 tonn. annue.</i></p> <p><i>[REGIONE LAZIO] Si dovranno adattare le previste tecnologie di abbattimento dei fumi con l'inserimento di un sistema di lavaggio (scrubber) che catturi le particelle fini in uscita dal sistema DeSOx. Tale soluzione impiantistica, congiuntamente alla riduzione della potenza installata, dovrà garantire un tetto massimo annuo per le polveri pari a 585 tonnellate.</i></p>

IMPATTO AMBIENTALE – SANITARIO prescrizione	Descrizione PRESCRIZIONI
Programma biomonitoraggio	<p>Piano delle campagne di monitoraggio e biomonitoraggio di cui alle prescrizioni sulla qualità dell'aria;</p> <p>Campagne di biomonitoraggio: Dovrà essere messo in atto il programma di biomonitoraggio secondo le specifiche descritte da ENEL nello studio di impatto ambientale.</p>
Stazioni di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico (rete ENEL e polveri)	<p>Stazioni di monitoraggio; dispositivi per il controllo delle emissioni diffuse di polveri:</p> <p>Dovrà essere messo in atto, secondo un protocollo da concordare con ARPA Lazio, l'aggiornamento delle stazioni di monitoraggio gestite da ENEL secondo le specifiche riportate nello Studio di Impatto Ambientale; a queste dovrà essere aggiunta una stazione di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico finalizzata alla caratterizzazione dell'impatto sulla qualità dell'aria derivante dalle banchine carbone e calcare/gesso/ceneri, ed un sistema per il rilevamento in continuo, sulla sorgente costituita dal sistema di scarico di carbone dalla nave, delle emissioni diffuse di polveri. Dovrà essere assicurata la diffusione dei dati alla popolazione tramite un report annuale da concordare con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e l'ARPA Lazio.</p>
Sistemi di riduzione della diffusione polveri	<p>Gestione della movimentazione di materiale pulverulento. Rapporto tecnico mirante all'individuazione ed alla descrizione progettuale delle migliori tecnologie per lo scarico/carico dalle navi di carbone, calcare e gesso e ceneri; l'eventuale conferma della tecnologia proposta nello SIA (benna con sistemi di abbattimento polveri in depressione atmosferica), o l'adozione di tecnologie alternative finalizzate all'ulteriore abbattimento delle polveri generate in fase di carico/scarico dalle navi dovrà essere adeguatamente motivata e descritta evidenziando le ragioni tecniche ed ambientali della scelta.</p> <p><i>[REGIONE LAZIO] Dovranno essere adottati sistemi che impediscano la diffusione delle polveri di carbone nelle fasi di approvvigionamento, movimentazione e stoccaggio.</i></p>
<p>SCARICO TERMICO IN MARE Caratterizzazione e reimpianto Posidonia Oceanica</p>	<p>Recupero e reinserimento di Posidonia Oceanica.</p> <p>ENEL, in considerazione delle modifiche progettuali che l'intervento di trasformazione della centrale renderà necessarie alla configurazione originaria della Darsena Energetico-Grandi Masse, ed in qualità di socio della Compagnia concessionaria della DEGM, dovrà mettere in atto un coordinamento unico con tale Compagnia e con l'Autorità Portuale finalizzato all'ottemperanza della prescrizione a. (<i>caratterizzazione e reimpianto di Posidonia Oceanica</i>), definita nel Decreto 6923 del 28 gennaio 2002 concernente il parere positivo di compatibilità ambientale per il progetto relativo alla Variante al Piano Regolatore Portuale di Civitavecchia "Darsena Energetico Grandi Masse". Nell'ambito di tale coordinamento dovrà essere presentato al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio il progetto esecutivo ed il programma di monitoraggio degli interventi di restauro della Posidonia.</p> <p>Tali piani dovranno contenere, oltre a quanto già specificato nel parere citato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la definizione dei tempi per l'avvio dei lavori di caratterizzazione, che comunque dovranno essere completati prima dell'avvio dei lavori a mare; - la definizione della struttura (nominativo dei responsabili dei lavori, enti coinvolti, funzioni) che ENEL e Compagnia Porto di Civitavecchia utilizzeranno per l'esecuzione dei lavori di caratterizzazione, restauro e monitoraggio della Prateria di Posidonia; - il programma temporale delle attività da considerare impegnativo ed in base al quale gli enti competenti eserciteranno le successive verifiche di competenza.

IMPATTO AMBIENTALE – SANITARIO prescrizione	Descrizione PRESCRIZIONI
<p>SCARICO IN MARE Monitoraggio ambiente marino antistante la centrale</p>	<p>[REGIONE LAZIO] Dovrà essere assicurato nel tempo il monitoraggio dell'ambiente marino antistante la centrale, per quanto riguarda l'inquinamento chimico-fisico derivante dall'esercizio della centrale o dalle attività ad esso connesse, e l'inquinamento termico connesso allo scarico a mare delle acque di processo.</p>
<p>SCARICO REFLUI INDUSTRIALI Impianto integrato di trattamento delle acque reflue</p>	<p>Progetto definitivo del nuovo impianto integrato di trattamento delle acque reflue, inclusivo del reticolo fognario e delle modalità di recapito nel corpo idrico ricevente, citato a pag. 105 dello Studio di Impatto Ambientale; dovrà essere inoltre presentato un progetto definitivo per la riduzione del carico di nutrienti proveniente dalla piscicoltura, preservandone comunque l'attività, e l'allontanamento dalla linea di costa di tale scarico, al fine di migliorarne la diluizione nelle acque marine.</p>
<p>PAESAGGIO Progetto definitivo delle opere compensative</p>	<p>Realizzazione del “Parco dei serbatoi”, della pista ciclabile e del porticciolo da diporto. Presentazione del progetto definitivo delle opere compensative costituite dal “Parco dei serbatoi”, dalla pista ciclabile e dal porticciolo da diporto; tali progetti che dovranno essere trasmessi anche al Ministero per i Beni e le Attività Culturali, individuano le modalità atte ad anticipare almeno parte della loro realizzazione prima della chiusura del cantiere della centrale.</p>
<p>PAESAGGIO / RADIAZIONI NON IONIZZANTI Dismissione e razionalizzazione</p>	<p>Razionalizzazione delle linee elettriche. Progetto definitivo di smantellamento od interrimento dei seguenti elettrodotti: variante in ambito urbano del tratto finale della linea a 150 kV S. Lucia – Civitavecchia di proprietà della società TERNA, prima della sottostazione elettrica di Fiumaretta, con innesto nella adiacente stazione FF.SS. e con smantellamento del tratto di linea dismesso; interrimento del tratto finale della linea a 150 kV Vigna Turci – Civitavecchia di proprietà della società ENEL Distribuzione, in corrispondenza del quartiere di S. Liborio; interrimento del tratto iniziale della linea a 150 kV Civitavecchia – S. Marinella, di proprietà della società ENEL Distribuzione, in corrispondenza del quartiere di S. Gordiano.</p> <p>[REGIONE LAZIO] Si dovrà fornire un piano dettagliato di dismissione dei vecchi impianti e di razionalizzazione degli elettrodotti insistenti sul territorio.</p>
<p>RUMORE Progetto di contenimento rumore</p>	<p>ENEL dovrà presentare il progetto di dettaglio finalizzato a contenere i livelli sonori entro i limiti di zonizzazione acustica vigenti nel Comune di Civitavecchia.</p>
<p>COMITATO DI CONTROLLO</p>	<p>Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare costituirà un Comitato di Controllo, con oneri di funzionamento a carico del proponente, formato da componenti delle Direzioni VIA, ICRAM e IAR e della Commissione VIA, coadiuvato da esperti di ISPESL, ISPRA ed Istituto Superiore di Sanità, con la funzione di verificare, entro due mesi dalla ricezione della documentazione, l'adequazione degli elaborati presentati e di stabilire le ulteriori modalità di controllo in corso d'opera.</p>

IMPATTO AMBIENTALE – SANITARIO prescrizione	Descrizione PRESCRIZIONI
<p align="center">EPIDEMIOLOGIA Monitoraggio statistico</p>	<p>[REGIONE LAZIO] Dovrà essere effettuato un monitoraggio statistico sui dati sanitari della popolazione per un periodo sufficiente e significativo, successivo all'entrata a regime della centrale, con cadenza ciclica annuale, per verificare eventuali variazioni nelle classi epidemiologiche delle malattie più frequenti e delle cause di mortalità nell'area vasta.</p> <p>[Particolare attenzione dovrà essere posta alla individuazione degli eventuali effetti derivanti da esposizioni prolungate a piccole concentrazioni, al fine di quantificare e controllare gli effetti dei microinquinanti e delle polveri emessi dalla combustione del carbone].</p>
<p align="center">OSSERVATORIO AMBIENTALE</p>	<p>[REGIONE LAZIO] Si dovrà istituire un Osservatorio Ambientale allo scopo di: analizzare lo stato ambientale del comprensorio attraverso l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti dell'area provocati dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie); studiare le ricadute sulla popolazione; monitorare i parametri di qualità ambientale durante l'esercizio della centrale; gestire gli eventuali fenomeni di stress e/o criticità ambientale derivanti dall'esercizio della centrale; ricercare soluzioni tecnologiche per l'ulteriore abbattimento degli inquinanti; informare i cittadini sui risultati degli studi e delle misure effettuate. Data la interdisciplinarietà delle funzioni dell'osservatorio, lo stesso sarà composto da rappresentanti della Regione Lazio, della Provincia di Roma, dei Comuni interessati, della ASL, dell'ARPA, del Ministero della Salute e del Ministero dell'Ambiente, oltre ad altri eventuali enti nazionali di rilevanza scientifica ed enti di ricerca pubblici e privati.</p>
<p align="center">ENERGIA Efficienza energetica territoriale</p>	<p>[REGIONE LAZIO] Si dovrà studiare in dettaglio la fattibilità tecnica di cessione del calore refluo alle industrie limitrofe (cogenerazione, teleriscaldamento).</p>

Legenda:

- MATTM = Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- in corsivo il testo delle prescrizioni introdotte dalla Regione Lazio e poste "in omissis" negli atti autorizzativi finali.

- Servizio Ispezione del Lavoro (ex Ispettorato, per conto del Ministero del Lavoro e delle Politiche sociali).
- Istituto Superiore di Sanità (ISS, per conto del Ministero della Salute).
- ASL RM/F (con il supporto della ASL RM/E in materia epidemiologica).

Altri organismi di controllo attivi sul fronte ambientale e sanitario in via non ordinaria sono costituiti da:

- Comando Carabinieri per la Tutela dell'Am-

biente (ex N.O.E., per conto del MATTM e dell'Autorità Giudiziaria).

- Comitato di Controllo, costituito nel 2004 con il compito di verificare le prescrizioni previste negli atti autorizzativi per la conversione a carbone della centrale, composto da ISPESL, ISS, MATTM, ISPRA (ivi incluso ICRA⁴⁰) i cui lavori si sono conclusi nel 2006.
- Commissione d'indagine, costituita a seguito di un incidente mortale avvenuto il 3/4/2010, composta da INAIL, ISPESL, ARPA Lazio, ASL RM/F ed una apposita commissione parlamentare.

⁴⁰ Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare, dal 2008 accorpato con APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici) e INFS (Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica) nell'unico ente nazionale ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (Legge n.133/2008).

Non si approfondisce in questa sede l'attività di controllo esterno sulla centrale di altra natura (giudiziaria, fiscale ecc.) non connessa specificatamente agli aspetti di tutela della salute e dell'ambiente, condotta da Forze dell'Ordine e organismi pubblici vari (p.e. Polizia di Stato, Guardia di Finanza, Agenzia delle Dogane ecc.).

Invece, vale la pena di considerare il sistema di controllo interno alla centrale mirato agli obiettivi assunti in modo volontaristico da ENEL S.p.A. sul fronte della tutela ambientale, del territorio, della popolazione e dei lavoratori, che si sostanzia in modo particolare nell'applicazione ai propri siti produttivi dei Sistemi di Gestione Ambientale secondo gli standard internazionali ISO 14001 ed EMAS (Eco Management and Audit Scheme), e che comporta lo sviluppo programmato e sistematico di rilevanti attività di verifica interne (enti certificatori, p.e. ACCREDIA).

Si riportano, in figura, i dati forniti da ENEL relativi ai controlli esterni effettuati a vario titolo e da vari soggetti sul sito della centrale di Torrevaldaliga Nord nell'anno 2010.

Da una breve analisi si noterà come su un totale di 116 visite ispettive realizzate nel 2010 dai diversi soggetti esterni di cui sopra, si contano 50 sopralluoghi svolti da Autorità competenti in materia ambientale (90% dall'ARPA Lazio), 22 sopralluoghi svolti da Autorità competenti in materia di sicurezza dei lavoratori e salute della popolazione (quasi esclusivamente ASL e INAIL) ed infine 40 sopralluoghi

effettuati dalla Commissione d'indagine a valle dell'incidente.

Nel seguito si presentano le attività di controllo svolte dalle Autorità competenti con riguardo alle prescrizioni di fonte autorizzativa e normativa in materia ambientale, distinguendo:

- controlli ordinari, cioè l'insieme delle attività di vigilanza e controllo sulle attività della centrale eseguite da ISPRA e ARPA Lazio secondo quanto previsto dal Piano di Monitoraggio e Controllo⁴² (PMeC, predisposto da ENEL e approvato dalle Autorità competenti), che costituisce lo strumento di verifica della conformità dell'esercizio dell'impianto a regime alle condizioni prescritte dall'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A. rilasciata ai sensi del D.Lgs.n.59/2005);
- controlli non ordinari, cioè l'insieme delle attività di vigilanza e controllo sulle attività della centrale effettuate da ISPRA e ARPA Lazio su disposizione dell'Autorità competente (MATTM) e dell'Autorità Giudiziaria (Comando Carabinieri per la Tutela dell'Ambiente, ex N.O.E.).

3.f I controlli ordinari sulla centrale

Questa tipologia di controlli è stata regolarmente svolta in modo continuativo sulla centrale negli anni, già prima dell'entrata in vigore del D.Lgs.n.59/2005 e del PMeC previsto dall'A.I.A. rilasciata all'impianto nel 2009.

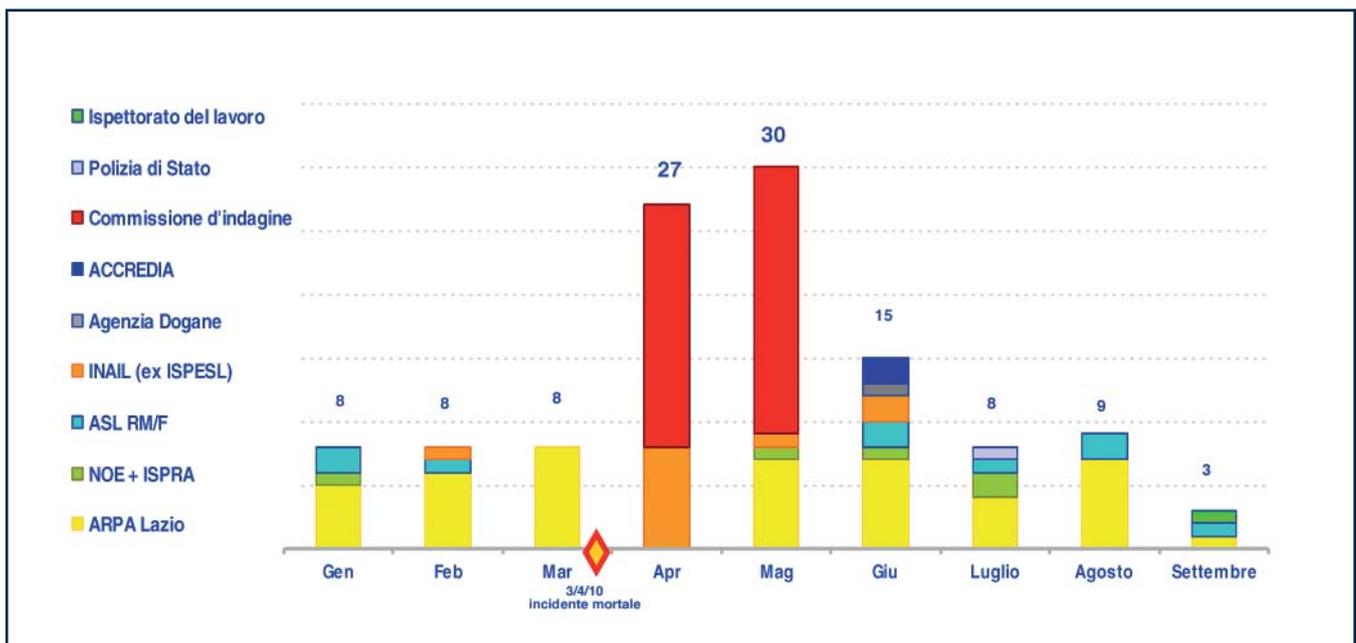


Figura – Visite ispettive 2010 presso la centrale ENEL di Civitavecchia a Torrevaldaliga Nord (Fonte ENEL⁴¹).

⁴¹ ENEL "Il progetto di conversione a carbone della centrale Torrevaldaliga Nord" (presentazione L'Aquila 11/11/2010).
⁴² Come previsto dall'art.29-decies del D.Lgs.n.152/2006 (ex art.11 comma 1 del D.Lgs.n.59/2005).

In sintesi, i controlli ordinari ante-A.I.A.⁴³ sono costituiti prevalentemente in:

- verifiche sulle emissioni in atmosfera, in particolare il corretto funzionamento della strumentazione in continuo delle emissioni al camino principale ed il rispetto dei limiti di legge sulle emissioni di inquinanti specifici;
- verifiche sugli scarichi idrici (cfr. autorizzazione rilasciata dalla Provincia di Roma), in particolare il rispetto dei limiti di incremento di temperatura delle acque marine antistanti gli scarichi termici, dei parametri chimico-fisici inerenti gli scarichi termici e le caratteristiche di scarico dell'impianto di trattamento delle acque reflue della centrale⁴⁴.

I controlli svolti sono risultati conformi alla normativa vigente e si sono succeduti finché la centrale ha operato regolarmente, mentre dall'inizio del 2006 (vista l'interruzione completa delle attività per i lavori di riconversione a carbone) l'impianto non è stato oggetto di verifiche da parte degli Enti di controllo sia per le emissioni che per gli scarichi.

In data 09/09/2009 ENEL comunica di dar corso al Piano di Monitoraggio e Controllo (PMeC), approvato dalle Autorità competenti relativo alla centrale termoelettrica Torrevaldaliga Nord a Civitavecchia⁴⁵.

La piena attuazione del PMeC da parte delle Autorità chiamate alla vigilanza ed al controllo è stata prevista a partire dal 2010, ma l'attività di definizione delle modalità tecniche più adeguate a tale scopo e delle relative problematiche, ha comportato due riunioni con ENEL, nei mesi di settembre e ottobre 2009.

Inoltre, nel mese di novembre 2009 ISPRA ha incontrato le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) interessate ai controlli di competenza statale⁴⁶ sulle A.I.A., al fine di consolidare la programmazione degli interventi congiunti previsti per l'anno 2010, prevedendo per la centrale ENEL di Torrevaldaliga Nord un controllo ordinario nel quarto trimestre dell'anno 2010 ed affidando l'attività tecnico-operativa ad ARPA Lazio mediante stipula di apposita Convenzione (febbraio 2010).

L'attività di controllo successivamente eseguita ha visto ARPA Lazio⁴⁷ effettuare delle verifiche relative al sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (nel corso della messa a regime della sezione 3 della centrale, febbraio 2010) e, successivamente, realizzare un primo sopralluogo congiunto con ISPRA (in data 24/6/2010) in merito alla assicurazione della qualità dei dati (§ 5.1.2 del PMeC), per la supervisione delle attività di autocontrollo in conformità alla norma UNI EN 14181:2005⁴⁸.

Nei giorni 27-28/10/2010, ISPRA e ARPA Lazio hanno effettuato il primo controllo ordinario presso la centrale termoelettrica, effettuando campionamenti e prelievi le cui caratterizzazioni sono in corso di determinazione; inoltre è stata constatata l'ottemperanza ad una diffida del 7/10/2010⁴⁹, relativa al rispetto delle corrette procedure durante le fasi di carico e scarico del carbone, delle procedure di campionamento del carbone alimentato in caldaia e delle condizioni di utilizzo delle aree di emergenza circostanti i depositi di carbone nonché delle condizioni di stoccaggio delle ceneri.

Sempre in occasione di tale sopralluogo sono stati verificati i seguenti aspetti:

- il corretto esercizio degli scaricatori a tazze con l'attivazione congiunta dei sistemi di umidificazione e di bagnatura del carbone prelevato dalle stive della nave, al fine di ridurre la polverosità generata in corrispondenza della bocca della stiva;
- la presenza durante le fasi di scaricamento del carbone delle macchine che effettuano la bagnatura e lo spazzamento della banchina principale e la contestuale raccolta di eventuali residui di polveri di carbone, al fine di ridurre eventuali emissioni pulverulente derivanti dallo scarico;
- l'assenza di visibili emissioni di polveri durante le fasi iniziali di scarico, avendo come punto di osservazione sia la banchina del molo sia la sommità della macchina scaricatrice.

Nel corso dello stesso controllo ordinario, ARPA Lazio ha effettuato il campionamento su tutti gli scarichi idrici indicati nel PMeC ed ha rilevato, in as-

⁴³ ENEL "Dichiarazione ambientale. Impianto termoelettrico Torrevaldaliga Nord. Anno 2005-2007".

⁴⁴ I parametri normalmente esaminati per gli scarichi di una centrale elettrica sono i seguenti: pH, solidi sospesi totali, BOD5, COD, arsenico, cadmio, cromo totale, cromo VI, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, zinco, fosforo totale, azoto ammoniacale, tensioattivi (ARPA Lazio "Quarto rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della provincia di Roma" Anno 2007).

⁴⁵ Ai sensi dell'art.29-decies del D.Lgs.n.152/2006, ex art.11 del D.Lgs.n.59/2005.

⁴⁶ Ai sensi dei commi 3 e 11 dell'ex art. 11 del DLgs.n.59/2005, come modificato dal D.Lgs.n.128/2010.

⁴⁷ ARPA Lazio "Relazione sulle attività di controllo della centrale ENEL di Civitavecchia Torre Valdaliga Nord svolte da ISPRA ed ARPA Lazio. Aggiornamento a marzo 2010" (prot.n.23909 del 1/4/2010).

⁴⁸ Per un dettaglio delle risultanze del sopralluogo e degli interventi successivi si rimanda alla relazione ISPRA "Descrizione delle attività di controllo per la centrale Enel di Civitavecchia Torrevaldaliga Nord" del 29/11/2010.

⁴⁹ Nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, DVA-2010-0023767.

senza di pioggia, presenza di acqua corrente in un punto di campionamento autorizzato unicamente per lo scarico di acque meteoriche. Rispetto a tale inosservanza sono in corso ulteriori interventi di caratterizzazione del refluo ed accertamento della provenienza al fine di una risoluzione definitiva.

3.6 I controlli non ordinari sulla centrale

Nel corso del 2009, su richiesta del MATTM, ISPRA e ARPA Lazio hanno effettuato 3 sopralluoghi di controllo straordinario⁵⁰ presso la centrale, ove era in corso di completamento la riconversione dell'impianto all'alimentazione a carbone, allo scopo di verificare le attività svolte e in corso di esecuzione da parte dell'ENEL in merito a:

- lo stato di esercizio attuale dell'impianto;
- lo stato delle strutture per la movimentazione del materiale pulverulento (in entrata ed uscita dall'impianto);
- la movimentazione di carbone, calcare, gessi e ceneri;
- il monitoraggio delle emissioni diffuse e della qualità dell'aria;
- il trasferimento delle ceneri dal sito alla nave.

I sopralluoghi hanno riportato esiti positivi ed hanno condotto ad un piano di gestione provvisorio dei materiali pulverulenti, predisposto da ENEL ed approvato dai Ministeri competenti, resi necessari a causa dei ritardi nella costruzione delle infrastrutture per il carico e scarico dei materiali nelle modalità precedentemente previste ed autorizzate.

Inoltre, tra il 2009 ed il 2010, ISPRA e ARPA Lazio hanno effettuato ulteriori 4 interventi di controllo presso la centrale su richiesta del Comando Carabinieri per la Tutela dell'Ambiente (CCTA, ex N.O.E.) sui presenti aspetti:

1. verifica delle caratteristiche dei sistemi di abbattimento emissioni e delle modalità gestionali degli stessi durante la fase di *commissioning* della sezione 4 (17/6/2009);
2. verifica ed acquisizione dei documenti e dei dati attuali di esercizio delle sezioni, dei dati estratti

dal sistema di misura in continuo per le sezioni 3 e 4 e dello stato di avanzamento dei lavori della centrale aggiornato (12/1/2010);

3. campionamento acque di scarico ITAR e acque di raffreddamento effettuato da ARPA Lazio, verifica di zero e di span sullo SME del Gruppo 3 (unica unità termoelettrica in funzione alimentata a carbone durante il sopralluogo) a cura di ARPA Lazio e ISPRA, sopralluogo con verifica visiva da parte di un gruppo misto CCTA - ISPRA - Agenzia delle Dogane (31/5/2010). Nel corso di questo sopralluogo, inoltre, sono stati visionati e verificati, senza accertare anomalie visibili degne di evidenza, il sistema di trasporto e deposito del carbone e delle ceneri secche, lo stoccaggio dei rifiuti, il deposito di calcare e gessi, le caldaie ed i sistemi connessi⁵¹;
4. campionamenti finalizzati alla verifica della caratterizzazione e classificazione su alcuni rifiuti prodotti dalla centrale, effettuati da ARPA Lazio (22/6/2010), provenienti da trattamenti effettuati sulle acque reflue ("fanghi ITAR"), sulle acque provenienti dallo spurgo dopo la rimozione dei gessi per filtrazione ("fanghi TSD"), sulle acque provenienti dall'impianto di trattamento spurghi Desox. È stata riscontrata la correttezza della classificazione delle tre tipologie di rifiuti e delle relative operazioni di smaltimento, anche rispetto agli esiti delle analisi svolte sui campioni⁵², con unica eccezione per i fanghi TSD le cui attività di verifica sono ancora in corso⁵³.

⁵⁰ Per un dettaglio delle risultanze del sopralluogo e degli interventi successivi si rimanda alla relazione ISPRA "Descrizione delle attività di controllo per la centrale Enel di Civitavecchia Torrealvaldiga Nord" del 29/11/2010.

⁵¹ Macinazione, alimentazione aria comburente, bruciatori carbone, turbina, alternatori, ecc.

⁵² Sui campioni di rifiuto prelevati sono state effettuate le determinazioni analitiche per la classificazione ai sensi della Decisione 2001/118/Ce e s.m.i. e della Direttiva Ministero dell'Ambiente 9/4/2002 e il Test di Cessione di cui alla Tabella 5 del D.M. 03/08/05.

⁵³ Riscontrata una non conformità per i fanghi TSD, risultati non conformi al Test di Cessione - Tab.5 D.M. 03/08/2005 per il parametro mercurio, inviato per operazioni di smaltimento definitivo in discarica D1, presso una discarica per rifiuti non pericolosi con FIR n. XRC 766985 del 31/05/10. Per completare l'accertamento è stato pertanto segnalato al CCTA la necessità di verificare l'effettiva attività di smaltimento dei rifiuti effettuata presso gli Impianti destinatari del rifiuto di cui sopra, impianto ubicato fuori dalla regione Lazio.

PARTE B

IL MONITORAGGIO DELL'AREA



4. IL SISTEMA DEI MONITORAGGI AMBIENTALI SUL TERRITORIO

4.a Il ruolo dell'ARPA Lazio

L'ARPA Lazio, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio, è un ente pubblico istituito con legge regionale n. 45 del 06.10.1998, attivo dal settembre 1999 ed operativo dall'aprile 2000.

Sulla base degli indirizzi della programmazione regionale e della normativa vigente in materia ambientale, l'ARPA Lazio opera su tutto il territorio della regione Lazio e svolge attività tecnico-scientifica a supporto dell'azione amministrativa ed istituzionale di Regione, Enti locali ed A.S.L., ed attività di monitoraggio delle matrici ambientali ai fini della prevenzione primaria.

Limitando l'attenzione all'attività della centrale ed ai suoi effetti sul territorio circostante, l'Agenzia svolge sia attività di supporto tecnico per atti autorizzativi e prescrittivi emanati dalle Autorità competenti, sia attività di vigilanza e controllo in forma autonoma con riguardo a:

- Emissioni in atmosfera e qualità dell'aria:
 - monitoraggio della qualità dell'aria
 - controllo delle emissioni in atmosfera (industriali e di servizio)
 - studio dell'inquinamento da agenti biologici aerodispersi
- Qualità delle acque - classificate per localizzazione (bacini e corsi d'acqua, mare e coste, falde sotterranee) e per utilizzo (consumo umano, balneazione, attività produttive)
- Emissioni sonore ed inquinamento acustico
- Inquinamento del suolo e sottosuolo
- Misurazione di radiazioni ionizzanti (radon e altri nuclidi) e non ionizzanti (campi elettromagnetici)
- Attività trattamento e stoccaggio rifiuti
- Analisi di laboratorio di carattere chimico-fisico e biologico a supporto delle attività di controllo

Le attività di maggior rilevanza svolte sin qui dall'Agenzia con riferimento all'area della centrale ENEL di Torrevaldaliga Nord a Civitavecchia si possono distinguere per brevità tra monitoraggi delle matrici ambientali relative al territorio nel suo complesso e controlli di conformità normativa dell'attività industriale della centrale, in particolar modo

rispetto alle prescrizioni autorizzative previste, di cui si è già parlato nel capitolo precedente.

Si presentano di seguito le principali attività svolte dall'Agenzia, secondo le competenze proprie, per il monitoraggio dello stato dell'ambiente nell'area interessata, con particolare riferimento alla qualità dell'aria e delle acque, al ciclo dei rifiuti ed alle radiazioni.

4.b Il monitoraggio della qualità dell'aria

4.b.1 Le reti di monitoraggio

Il monitoraggio dei livelli di inquinamento atmosferico viene svolto regolarmente dall'Agenzia sull'intero territorio regionale (secondo quanto stabilito dalla normativa vigente⁵⁴), mediante il Centro Regionale della Qualità dell'Aria e la sua rete di centraline automatiche di misura, eventualmente integrata e completata con reti e dati validati in termini tecnico-scientifici, proprio come sta avvenendo a Civitavecchia.

Allo stato attuale, infatti, si dispone di due reti per il monitoraggio della qualità dell'aria nell'area interessata che tuttavia sono in fase di riorganizzazione e riconfigurazione sul fronte tecnico, logistico e gestionale, al fine di assicurare il monitoraggio degli impatti derivanti non solo dal funzionamento della centrale di Torrevaldaliga Nord ma dall'intero polo energetico presente in zona e possibilmente dell'intero distretto socio-urbano-produttivo.

Tali reti sono così articolate (vedi tabelle e figure):

1. La Rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria gestita da ARPA Lazio, che si compone oggi di 2 stazioni di misura nei pressi del sito per i rilevamenti diretti della presenza di inquinanti (una nell'abitato cittadino di Civitavecchia e l'altra a qualche chilometro nell'entroterra ad Allumiere) e 2 stazioni di misura per l'analisi delle possibili ricadute di lunga distanza poste a Viterbo (città) e Acquapendente;
2. La Rete di rilevamento della qualità dell'aria di proprietà del Comune di Civitavecchia (ex-ENEL), che si compone di n.14 centraline di re-

⁵⁴ Vedi Appendice B - Normativa di riferimento sulla qualità dell'aria.

cente soggette a riposizionamenti e riconfigurazioni per assicurare il rispetto della normativa vigente e renderle efficaci all'interno della rete complessiva⁵⁵, così ripartite:

- a. n.3 centraline gestite in futuro direttamente da ARPA, collocate nell'abitato cittadino di Civitavecchia;
- b. n.11 centraline gestite dal Consorzio per la Gestione dell'Osservatorio Ambientale con la supervisione di ARPA, collocate nella vasta zona costiera.

A queste reti deve aggiungersi il contributo offerto da ulteriori postazioni di misura, previste nell'ambito delle prescrizioni per l'autorizzazione alla conversione a carbone, che sono dedicate alla sorveglianza sanitaria nei luoghi di lavoro, poiché consentono di quantificare il livello di esposizione a polveri ed altri possibili inquinanti cui sono sottoposti gli operatori nel luogo di lavoro della centrale e del porto (vedi Appendice B). Nella fattispecie, si tratta di:

- una stazione di monitoraggio fissa localizzata all'interno del sito della centrale ENEL in prossimità delle banchine carbone e calcare/gesso/ceneri;
- un sistema per il rilevamento continuo delle polveri posizionato alla base del pontile di attracco delle navi carboniere e composto da 2 polverimetri ubicati su ognuno dei due scaricatori (torri scorrevoli su binario) a circa 18 metri da terra.

Inoltre, si è in attesa della realizzazione della rete di monitoraggio dedicata al porto, da parte dell'Autorità Portuale di Civitavecchia-Fiumicino-Gaeta, prevista da decreti ministeriali.

Al di là delle difficoltà connesse alla separazione ed alle diverse storie e caratteristiche delle reti e postazioni di misura coinvolte (oggi in via di risoluzione⁵⁶), occorre tenere presente che nella zona di Civitavecchia, oltre alla centrale ENEL di TVN, sono presenti altre sorgenti di potenziale inquinamento

atmosferico come la centrale a Torrevaldaliga Sud di Tirreno Power, il porto, le altre attività industriali, il traffico veicolare delle arterie viarie entro e fuori la città e le emissioni domestiche della città stessa.

In effetti tutte queste sorgenti presentano quote di emissione inferiori a quelle di TVN e, in prima approssimazione, si può affermare che la distribuzione spaziale delle ricadute da queste fonti risulta inscritta in quella derivante da TVN e sorvegliata dalla rete ex-ENEL. Tuttavia, alla luce della normativa europea recente (Direttiva 2008/50/CE recepita dal D.Lgs. n.155/2010), risulta indispensabile impiegare altri strumenti di monitoraggio per poter discriminare tra gli effetti delle diverse fonti, in particolare i modelli di simulazione, le misure occasionali e le valutazioni oggettive (riconducibili al Centro Regionale della Qualità dell'Aria dell'ARPA Lazio).

Si riportano di seguito la dislocazione e le caratteristiche essenziali delle reti.

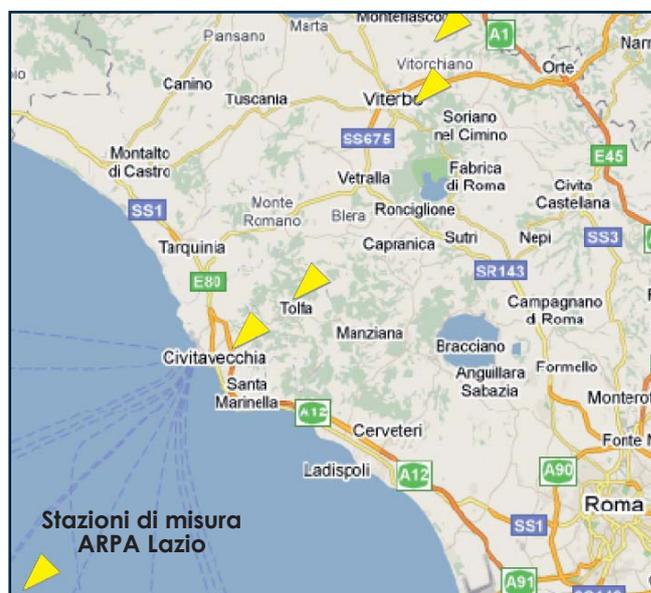


Figura: Dislocazione della rete regionale della qualità dell'aria nell'area (Fonte: ARPA Lazio, sito web 10/11/2010).

Provincia	Stazione	BTX	CO	NOX	O3	PM10	PM2.5	PM1	SO2	OPC
ROMA	Allumiere Civitavecchia		■	■	■	■			■	
VITERBO	Viterbo Acquapendente	■	■	■	■	■	■		■	

Tabella: Dotazione strumentale della Rete regionale della qualità dell'aria nell'area (Fonte: ARPA Lazio, sito web 10/11/2010).

⁵⁵ ARPA Lazio "Proposte per la redazione del report annuale relativamente alle misure di concentrazione degli inquinanti ai sensi delle prescrizioni MAP 55/02/2003" (04/05/2010).

⁵⁶ In proposito ARPA Lazio, nell'ambito dell'adempimento ai diversi compiti prescritti dagli atti autorizzativi, ha redatto dei protocolli tecnici per l'aggiornamento delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria ex-ENEL e per la realizzazione delle campagne annuali di monitoraggio di microinquinanti presso i siti delle 4 centraline della rete ex-ENEL gestiti direttamente dall'Agenzia (Aurelia, S. Agostino, Poggio Ombriccolo, Parco Antonelli).



Figura: Dislocazione della rete di rilevamento della qualità dell'aria ex-ENEL (Fonte: ARPA Lazio⁵⁷).

Stazioni di misura	NO _x	PM ₁₀	SO ₂	PM _{2.5}	O ₃
Aurelia	*	*	*	*	
S. Agostino	*	*	*		*
Fiumaretta	*	*	*		
Faro	*	*	*	*	
Campo dell'Oro	*	*	*		
S. Gordiano	*	*	*		
Allumiere	*	*	*	*	*
Tolfa	*	*	*		
S. Marinella ⁵⁸	*	*	*		
Tarquinia	*	*	*		
Monte Romano	*	*	*		
3 stazioni urbane (gestione ARPA Lazio)	<i>In attesa di autorizzazione per il posizionamento (Comune di Civitavecchia)</i>				

Tabella: Dotazione strumentale della rete di rilevamento della qualità dell'aria ex-ENEL (Fonte: ARPA Lazio).

4.b.2 I dati di qualità dell'aria della rete regionale

Si riportano i dati di sintesi relativi alle misurazioni della Rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria (ARPA Lazio), in particolare alle 2 stazioni di misura nei pressi dell'area interessata, attraverso i livelli di concentrazione (valori medi annui) rilevati dal 2002 ad oggi (2009) per i diversi inquinanti, rispetto ai limiti di legge previsti (media annua, limite per le 8 ore e numero superamenti del limite giornaliero).

Dalla lettura del riepilogo dei dati rilevati, si evidenzia che non si sono riscontrati per alcun inquinante monitorato, sia gassoso che di materiale particolato, superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente (fatta eccezione per i livelli NO_x⁵⁹), parimenti a quanto emerge dalle rilevazioni sin qui effettuate da ARPA Lazio nel corso del 2010.

⁵⁷ ARPA Lazio "Valutazione della dislocazione delle stazioni di misura ENEL rispetto alla ricaduta delle sostanze inquinanti emesse dalla centrale termoelettrica di TorValdaliga Nord (ENEL)" (02/04/2008).

⁵⁸ Si precisa che al momento del riavvio della rete ex-ENEL (2009), la stazione di S. Marinella (già ritenuta da ARPA non idoneamente posizionata) ha subito un incendio e per assicurare il monitoraggio dell'area è stata sostituita da una centralina sino a quel momento in uso presso il Comune di S. Severa, che presentava analoghe caratteristiche strumentali e geografiche (vicinanza al sito di S. Marinella e simili condizioni meteo-climatiche).

⁵⁹ In taluni casi si registrano superamenti dei limiti (media annua) posti dalla legge per la protezione della vegetazione.

CIVITAVECCHIA

Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ad eccezione del monossido di carbonio (mg/m^3)
 Riferimenti normativi: DCPM del 28/03/83 e DPR 203/88 fino all'entrata in vigore del DM 60/02

Inquinante	Parametro di riferimento	Valore limite	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Biossido di Azoto (NO₂)	Protezione salute umana (media oraria)	200*	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup
	Protezione salute umana (media annua)	40	29	27	26	29	34	31	25	26
Ossidi di Azoto (NO_x)	Protezione vegetazione (media annua)	30	44	38	35	41	49	43	35	34
Biossido di Zolfo (SO₂)	Protezione salute umana (media oraria)	350**	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup
	Protezione salute umana (media 24 ore)	125***	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup
	Protezione vegetazione (media annua)	20	0.9	1.2	1.6	1.9	3.3	3.1	2.3	2.0
Particelle Totali Sospese	(media annua)	150	40	38	19	/	/	/	/	/
PM₁₀	Protezione salute umana (media 24 ore)	50****	/	/	/	4(*) sup	11 sup	7 sup	6 sup	5 sup
	Protezione salute umana (media annua)	40	/	/	/	26(*)	27	26	25	24
Monossido di carbonio (CO)	Protezione salute umana (media max giornaliera 8 ore)	10	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup
	(media annua)		0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

LEGENDA:

* Da non superare più di 18 volte per anno civile

** Da non superare più di 24 volte per anno civile

*** Da non superare più di 3 volte per anno civile

**** Da non superare più di 35 volte per anno civile

/ Analizzatore non presente

(*) Analizzatore operativo dal 03/04/2005

ALLUMIERE

Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ad eccezione del monossido di carbonio (mg/m^3)
 Riferimenti normativi: DCPM del 28/03/83 e DPR 203/88 fino all'entrata in vigore del DM 60/02

Inquinante	Parametro di riferimento	Valore limite	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Biossido di Azoto (NO₂)	Protezione salute umana (media oraria)	200*	0 sup							
	Protezione salute umana (media annua)	40	8	10	9	10	10	10	9	10
Ossidi di Azoto (NO_x)	Protezione vegetazione (media annua)	30	13	13	13	13	13	13	12	13
Biossido di Zolfo (SO₂)	Protezione salute umana (media oraria)	350**	0 sup							
	Protezione salute umana (media 24 ore)	125***	0 sup							
	Protezione vegetazione (media annua)	20	1.4	1.7	1.3	1.5	1.2	1.3	1.0	0.6
Particelle Totali Sospese	(media annua)	150	37	31	24	/	/	/	/	/
PM₁₀	Protezione salute umana (media 24 ore)	50****	/	/	/	/	/	/	/	2 sup
	Protezione salute umana (media annua)	40	/	/	/	/	/	/	/	15

LEGENDA:

* Da non superare più di 18 volte per anno civile

** Da non superare più di 24 volte per anno civile

*** Da non superare più di 3 volte per anno civile

**** Da non superare più di 35 volte per anno civile

/ Analizzatore non presente

Fonte: ARPA Lazio (dicembre 2010).

4.c Il monitoraggio delle acque superficiali

4.c.1 Le attività di monitoraggio

ARPA Lazio, sulla base delle direttive regionali e provinciali, effettua il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee e il controllo delle acque reflue sull'intero territorio regionale, mediante il prelievo dei campioni e l'esecuzione delle analisi di laboratorio.

Le tipologie di monitoraggi e controlli svolte regolarmente nel territorio dell'area di II impatto sono in sintesi le seguenti:

A. Corsi d'acqua

A.1 Monitoraggio dei corsi d'acqua in funzione degli obiettivi di qualità ambientale – stato ecologico

A.2 Monitoraggio dei corsi d'acqua in funzione degli obiettivi di qualità ambientale – stato chimico

B. Acque marine costiere

B.1 Monitoraggio in funzione degli obiettivi di qualità ambientale (stato trofico)

B.2 Controllo in funzione della qualità delle acque destinate alla balneazione

C. Controlli degli scarichi delle acque reflue

Il controllo degli scarichi delle acque reflue di tipo industriale⁶⁰ e urbano⁶¹ si svolge mediante:

- il controllo analitico, per la verifica del rispetto dei limiti di legge (Allegato 5 del D.Lgs. n.152/2006) o delle prescrizioni provinciali, in caso di scarico in acque superficiali, o di quelle comunali, in caso di scarico nelle fognature urbane;
- il controllo amministrativo, finalizzato soprattutto alla verifica dell'autorizzazione allo scarico e del rispetto di alcune prescrizioni.

In questa sede, relativamente all'area interessata, si presentano dati di sintesi relativi al monitoraggio dei corsi d'acqua, delle acque marino-costiere e delle acque destinate alla balneazione (periodo 2003-2009), cui seguono dati sui controlli delle acque di scarico del biennio 2009-2010, mentre informazioni sui controlli dei reflui industriali relativi alla centrale sono stati presentati in precedenza.

4.c.2 I dati di qualità dei corsi d'acqua e delle acque marino-costiere

In termini generali, gli esiti dei monitoraggi svolti nel periodo 2003-2009 sul territorio interessato dall'area di Il impatto (sotto riportati) evidenziano situazioni differenziate a seconda del corpo recettore esaminato (fiumi, fossi, foci e mare).

Ad esempio la situazione dei fiumi Marta e Mignone, che interessano rispettivamente i comuni di Tarquinia e Tolfa, vede una situazione complessiva di giudizio sufficiente dal punto di vista ecologico (sebbene in peggioramento dal 2009), mentre in particolare le stazioni presenti sul fiume Marta hanno evidenziato un superamento per lo stato chimico nel 2009 (come rilevato anche anni addietro).

Le foci a mare dei corsi d'acqua presentano un persistente e diffuso alto livello di inquinamento già dal 2004 (a Civitavecchia come sull'intera costa regionale), di cui occorre tenerne presente ai fini dell'influenza negativa sulla balneabilità delle acque marine circostanti, nonché nella valutazione degli effetti degli interventi messi in atto con programmi di risanamento dell'entroterra.

Infatti, sul fronte della balneazione della costa, si rilevano non idoneità in corrispondenza di aree specifiche in corrispondenza della foce del fiume

Marta a Tarquinia, dell'area a nord della centrale di Torvaldaliga Nord (non idonea 2008-2009) e sino al 2008 anche l'area a sud del porto.

Viceversa, per quanto concerne lo stato trofico delle acque marine costiere, si registra un generale miglioramento dal 2003 al 2009, con una qualità eccellente ovunque tranne alcuni singoli punti a Civitavecchia e Cerveteri (giudicati comunque "buoni").

A.1) Monitoraggio dei corsi d'acqua in funzione degli obiettivi di qualità ambientale - stato ecologico

Finalità

Il monitoraggio è finalizzato alla definizione dello stato ecologico dei corsi d'acqua, sia mediante la determinazione analitica di parametri chimici e microbiologici, in particolare quelli relativi allo stato trofico, sia mediante la definizione dell'indice biotico esteso (I.B.E.), che evidenzia gli effetti negativi indotti dall'inquinamento sulle comunità di invertebrati di acqua dolce (macroinvertebrati) che vivono in tutti i corsi d'acqua.

Parametri analizzati

pH, Totale materie in sospensione, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità, Durezza, Azoto totale, BOD5, Sostanze organiche (COD), Fosforo totale, Ortofosfato, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Alcalinità, Salinità, Nitriti, Cloruri, Solfati, Escherichia coli, IBE.

Frequenza dei campionamenti

Mensile per i parametri di base e trimestrale per l'I.B.E.

Risultati del monitoraggio

L'elaborazione dei risultati analitici consente di classificare le acque secondo le seguenti 5 categorie corrispondenti a una qualità decrescente da elevata a pessima (indice sintetico SECA), come riportato in legenda.

Classe di qualità	Giudizio di qualità
1	Elevato
2	Buono
3	Sufficiente
4	Scadente
5	Pessimo

Fonte: ARPA Lazio (dicembre 2010).

⁶⁰ Definizione "acque reflue industriali": qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici od impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento (Art. 74, comma 1, lettera ff) , D.Lgs. n.152/2006).

⁶¹ Definizione "acque reflue urbane": acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato (Art. 74, comma 1, lettera ff) , D.Lgs. n.152/2006).

Comune	Corso d'acqua	Stazione	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
TARQUINIA	FIUME MARTA	Ponte via litoranea	3	2	3	3	3	3	3
TARQUINIA	FIUME MARTA	Sbarramento maremma	2	2	2	3	n.d.	3	3
TARQUINIA	FIUME MIGNONE	Strada montericcio	3	1	3	3	4	4	4
LADISPOLI	FOSSO VACCINA	Attrav. Strada ladispoli - torre flavia	3	3	4	3	5	5	5
TOLFA	FIUME MIGNONE	Rota (teleferica) stazione misura	3	2	2	2	2	2	2
TOLFA	FIUME MIGNONE	A monte confluenza col lenta	3	2	3	2	3	3	3

A.2) Monitoraggio dei corsi d'acqua in funzione degli obiettivi di qualità ambientale - stato chimico

Finalità

Il monitoraggio è finalizzato alla individuazione delle sostanze pericolose o gruppi di sostanze tossiche, persistenti e bio-accumulabili e altre sostanze o gruppi di sostanze che danno adito a effetti analoghi.

Parametri analizzati

Cadmio, Cromo, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Aldrin, DDT e isomeri, Dieldrin, Esacloro benzene, Endosulfan, Esacloro butadiene, Isodrin, 1,2 dicloroetano, Tricloroetilene, Cloroformio, Tetracloruro di carbonio, Percloro etilene, Endrin, Esaclorocicloesano, Triclorobenzene, IPA, Benzene, Diclorometano, Diuron, Isoproturon, Atrazina, Simazina, Clorfenvinfos, Clorpyrifos, Alacron P, Trifluralin, Pentaclorofenolo.

Frequenza dei campionamenti

Mensile

Risultati del monitoraggio

L'elaborazione dei risultati analitici consente di classificare le acque secondo le seguenti 2 categorie, di qualità decrescente a seconda che siano soddisfatti o meno, per i parametri esaminati, gli standard fissati nella Tabella 1/A dell'Allegato 1, parte terza, del D.Lgs.n.152/2006. Per semplicità, come indicato in tabella, la qualità può considerarsi "buona" in caso di nessun superamento dei limiti sui parametri, "scadente/pessima" in caso di almeno un superamento dei limiti sui parametri.

Classe di qualità	Giudizio di qualità
	Buona
	Scadente / Pessima

Comune	Corso d'acqua	Stazione	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
TARQUINIA	FIUME MARTA	Ponte via litoranea						n.d.	n.d.
TARQUINIA	FIUME MARTA	Sbarramento maremma						n.d.	n.d.
TARQUINIA	FIUME MIGNONE	Strada montericcio						n.d.	n.d.
LADISPOLI	FOSSO VACCINA	Attrav. Strada ladispoli - torre flavia						n.d.	n.d.
TOLFA	FIUME MIGNONE	Rota (teleferica) stazione misura						n.d.	n.d.
TOLFA	FIUME MIGNONE	A monte confluenza col lenta						n.d.	n.d.

Fonte: ARPA Lazio (dicembre 2010).

B.1) Monitoraggio delle acque marine costiere in funzione degli obiettivi di qualità ambientale (stato trofico)

Finalità

Il monitoraggio per la determinazione dello stato trofico è finalizzato alla definizione dello stato di qualità delle acque marine mediante gli accertamenti analitici dei parametri che caratterizzano la produzione primaria dell'ambiente acquatico (Ossigeno disciolto, Clorofilla "a" e i nutrienti Fosforo totale e Azoto inorganico disciolto).

Frequenza dei campionamenti

Trimestrale

Risultati del monitoraggio

L'elaborazione dei risultati analitici consente di classificare le acque secondo 4 categorie corrispondenti a una qualità crescente del livello di

inquinamento, come riportato in legenda:

La normativa prevede anche un monitoraggio delle acque marine costiere (in funzione degli obiettivi di qualità ambientale) per lo stato chimico, finalizzato alla individuazione delle sostanze pericolose o gruppi di sostanze tossiche, persistenti e bioaccumulabili e altre sostanze o gruppi di sostanze che danno adito a effetti analoghi. In questa sede, tuttavia, modalità ed esiti di tali monitoraggi nell'area non appaiono rilevanti.

Classe di qualità	Giudizio di qualità
1	Elevato
2	Buono
3	Mediocre
4	Scadente

Comune	Stazione	Distanza dalla costa	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
TARQUINIA	Lido di Tarquinia	500 m	1	1	2	2	2	2	2
TARQUINIA	Lido di Tarquinia	1000 m	1	1	2	1	2	2	2
TARQUINIA	Lido S.Agostino	3000 m	1	1	1	2	1	2	2
TARQUINIA	Lido S.Agostino	500 m	1	1	2	2	1	3	3
TARQUINIA	Lido S.Agostino	1000 m	1	1	2	2	1	3	2
TARQUINIA	Lido S.Agostino	3000 m	1	1	2	1	1	2	1
CIVITAVECCHIA	Borgo Odescalchi	200 m	2	1	2	2	2	1	1
CIVITAVECCHIA	Borgo Odescalchi	1000 m	1	1	1	1	1	1	1
CIVITAVECCHIA	Borgo Odescalchi	3000 m	2	1	2	1	1	1	1
S. MARINELLA	Stabilimento "La perla"	200 m	1	2	2	2	2	1	2
S. MARINELLA	Stabilimento "La perla"	1000 m	1	1	1	1	1	1	1
S. MARINELLA	Stabilimento "La perla"	3000 m	1	1	1	1	1	1	1
CERVETERI	Cerenova	500 m	1	1	1	2	2	2	2
CERVETERI	Cerenova	1000 m	1	1	2	2	2	2	2
CERVETERI	Cerenova	3000 m	2	1	1	2	2	2	2
LADISPOLI	Stabilimento "Miramare"	200 m	1	1	2	3	2	2	2
LADISPOLI	Stabilimento "Miramare"	1000 m	2	1	2	2	2	2	2
LADISPOLI	Stabilimento "Miramare"	3000 m	1	1	1	2	2	2	2

Fonte: ARPA Lazio (dicembre 2010).

B.2) Controllo delle acque marine in funzione della qualità delle acque destinate alla balneazione

Finalità

Il controllo delle acque destinate alla balneazione è finalizzato a verificare lo stato di qualità mediante parametri chimici, fisici e microbiologici, escluso il parametro ossigeno disciolto che non è più necessario ai fini del giudizio di idoneità alla balneazione (ai sensi del D.Lgs. n.94 del 11.7.07).

L'individuazione delle zone idonee alla balneazione, che deve essere effettuata prima dell'inizio della stagione balneare, è compito della Regione ed è basata sugli esiti dei controlli svolti, nella stagione balneare precedente, dall'ARPA Lazio.

La stessa Agenzia, inoltre, comunica immediatamente al Sindaco, per i conseguenti e tempestivi provvedimenti di competenza, sia l'esito eventualmente sfavorevole delle analisi e la zona inquinata (anche individuando la possibile causa inquinante e i limiti della eventuale zona inquinata) e sia i casi di inquinamento massivo indipendentemente dal

possibile esito delle analisi, con le necessarie istruzioni sui provvedimenti urgenti.

Frequenza dei campionamenti

Bimensile nei mesi da aprile a settembre (anno prec.)

Risultati del controllo

Si riporta di seguito il giudizio di balneabilità, secondo il Decreto n.T0298 del 05.07.2010 della Regione Lazio, relativo al solo Comune di Civitavecchia per l'anno 2010, mentre si rimanda di seguito per i dati storici relativi alle aree costiere dell'area di Il impatto⁶².

Si riportano di seguito i punti di campionamento ed i relativi esiti dei controlli delle acque adibite alla balneazione⁶³, eseguiti dall'ARPA Lazio negli anni 2006-2009 (per il 2010 sono in corso controlli con effetti sulla balneabilità del 2011), per le zone costiere dell'area di Il impatto, facendo presente che i territori relativi alla zona industriale e portuale non sono sottoposte a controllo, in quanto sono vietate automaticamente alla balneazione⁶⁴.

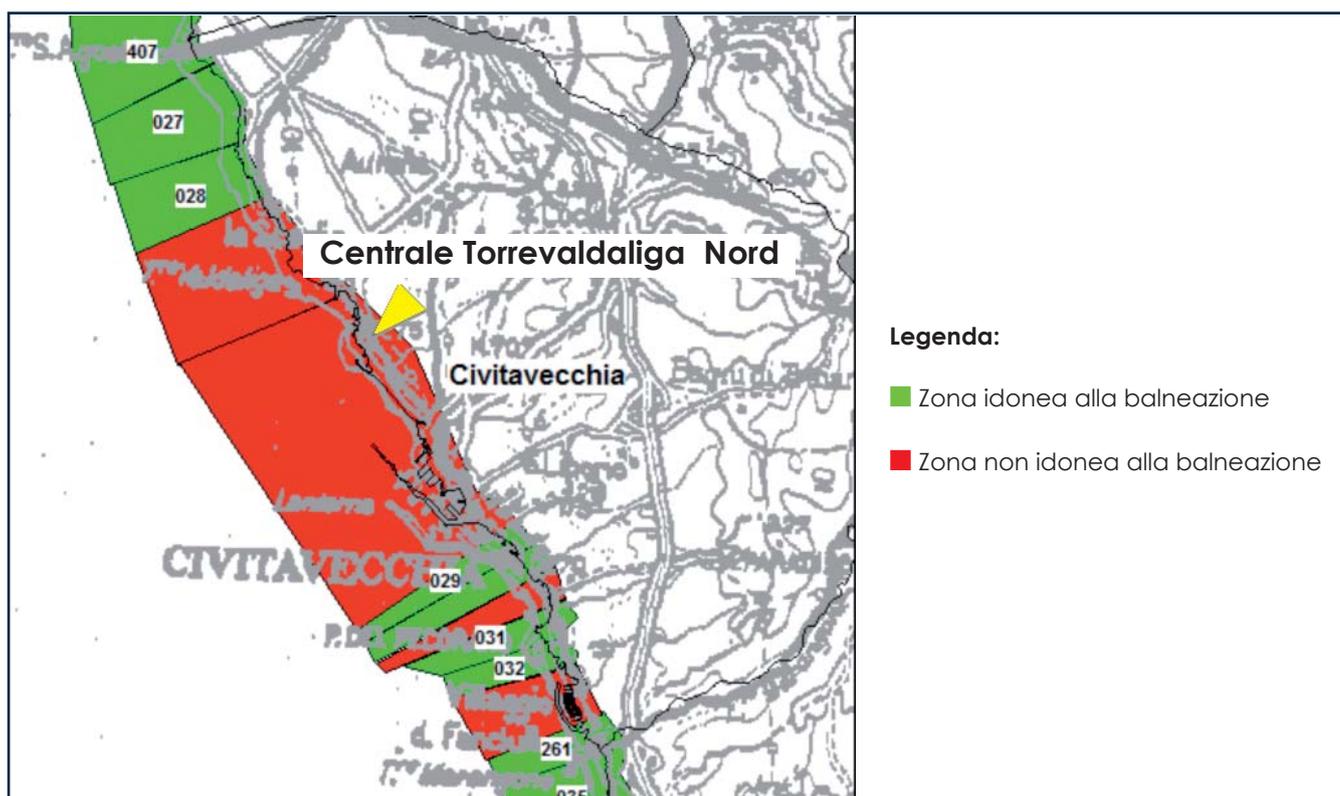


Figura – Cartina del giudizio di balneabilità per l'anno 2010 relativo alle aree di balneazione individuate sulla costa del Comune di Civitavecchia (Fonte: ARPA Lazio, sito web 24/11/2010).

⁶² Sono vietate alla balneazione, ad esempio, indipendentemente dal controllo analitico, le aree marine circostanti i servizi quali porti o zone militari (25-30 Km) e quelle circostanti le foci dei corsi d'acqua inquinati (circa 18 Km).

⁶³ Nella serie storica dei dati, prodotti e forniti dall'ARPA Lazio, il giudizio di conformità è valutato secondo quanto previsto dalla normativa: cioè fino alla data del 30/06/2010 dal D.P.R. N.470/82 modificato dall'art. 17 del D.Lgs. n.116/2008, mentre a partire dalla data del 01/07/2010 dal Decreto 30/03/2010 e D.Lgs.n.116/2008.

⁶⁴ Sono vietate alla balneazione, ad esempio, indipendentemente dal controllo analitico, le aree marine circostanti i servizi quali porti o zone militari (25-30 Km) e quelle circostanti le foci dei corsi d'acqua inquinati (circa 18 Km).

COMUNE DI TARQUINIA

Punto di campionamento	2006	2007	2008	2009	2010
10 - CAMPEGGIO EUROPING					
13 - CANCELLO N.4					
14 - CANCELLO 1 - CAMPING RIVA DEI TARQUINI					
— - POLIGONO MILITARE					
285 - MT 2000 SX FOCE FIUME MARTA					
259 - 1500 MT SX FOCE FIUME MARTA					
15 - STABILIMENTO TORRE DEL SOLE					
387 - FOCE FIUME MARTA					
260 - 400 MT DX FOCE FIUME MARTA					
20 - DEPOSITO BARCHE CAMPING TUSCIA TIRRENICA					
21 - FOCE FOSSO DEI GIARDINI					
22 - RIVA BLUE					
23 - PORTO CLEMENTINO					
255 - STABILIMENTO CALI					
392 - LE SALINE					
393 - S. GIORGIO					
256 - 700 MT. A SX DEL FIUME MIGNONE					
388 - FOCE FIUME MIGNONE					
257 - 300 MT DX FIUME MIGNONE					
24 - PUNTA S.AGOSTINO					

COMUNE DI CIVITAVECCHIA

Punto di campionamento	2006	2007	2008	2009	2010
407 - TORRE S. AGOSTINO					
27 - LOC.LA FRASCA (MT 1300 DX PNT. 26)					
28 - 1400 MT SX TORREVALDALIGA					
— - POLO INDUSTRIALE					
— - ZONA PORTO					
29 - STABILIMENTO BAGNI PIRGO					
30 - 250 MT SX FOCE FOSSO INFERNACCIO					
— - FOCI FOSSI INFERNACCIO E SCARPATOSTA					
31 - 250 MT DX FOSSO SCARPATOSTA					
32 - 250 MT SX FOCE FOSSO MALPASSO					
— - PORTO DI TRAIANO					
261 - SPIAGGETTA FOSSO MARANGONE					

COMUNE DI SANTA MARINELLA

Punto di campionamento	2006	2007	2008	2009	2010
35 - 50 MT DX FOCE FOSSO CUPO					
36 - MT 250 SX FOSSO DELLE GUARDIOLE					
— - FOCE FOSSO DELLE GUARDIOLE					
37 - MT 250 DX FOSSO DELLE GUARDIOLE					
38 - CAPO LINARO					
39 - FOCE FOSSO CASTRATO					
40 - VIA AURELIA KM 61,700					
— - PORTICCIOLO DI SANTA MARINELLA					
— - FOCE FOSSO SANTA MARIA MORGANA					
301 - 250 MT DX FOCE FOSSO S.MARIA MORGANA					
312 - 250 MT SX FOCE FOSSO CASTEL SECCO					
— - Foce Fosso Castelsecco delle Buche					
302 - 250 MT DX FOCE FOSSO CASTEL SECCO					
42 - VILLA MARAVIGLIA-ISTITUTO MATER GRATIAE					
389 - 250 MT DX FOCE FOSSO DELLE BUCHE					
43 - MT 250 SX FOCE FOSSO QUARTACCIO					
— - FOCE FOSSO QUARTACCIO					
303 - 250 MT DX FOCE FOSSO DEL QUARTACCIO					
44 - COLONIA PIO X-MT 500 DX FOSSO QUARTACCIO					
415 - FOCE RIO FIUME					
412 - FOCE FOSSO SMERDAROLO					
323 - FOCE FOSSO ERI					
306 - 250 MT DX FOCE FOSSO ERI					
287 - 250 MT SX POLIGONO MILITARE					
— - POLIGONO MILITARE					

Tabella – Esito dei controlli effettuati dall'ARPA Lazio in merito alla balneabilità delle zone costiere dell'area di impatto, periodo 2006-2010 (Fonte: ARPA Lazio, sito web 24/11/2010).

Legenda:

DX e SX Destra e Sinistra volgendo le spalle alle acque marine o lacustri.

- Valori inferiori ai limiti previsti dalla normativa attualmente in vigore
- Valori Superiori ai limiti previsti dalla normativa attualmente in vigore
- Zona interdetta alla balneazione per motivi diversi dall'inquinamento (zone portuali, militari, foci di corsi d'acqua, ecc.)
- Controllo in corso

Inoltre sino al 2007, su richiesta della Provincia di Roma, ARPA Lazio ha effettuato monitoraggi specifici delle foci a mare allo scopo di individuare le cause inquinanti delle acque destinate alla balneazione e di valutare gli effetti degli interventi messi in atto con programmi di risanamento dell'entroterra. I risultati hanno evidenziato un persistente e diffuso alto livello di inquinamento, per tutto il periodo 2004-2007, delle foci a mare relative ai comuni di Civitavecchia e Santa Marinella (come pure in realtà nei comuni di Cerveteri, Ladispoli ed in generale per l'intera costa provinciale).

			2004	2005	2006	2007
01	Civitavecchia	Fosso Infernaccio	alto	alto	alto	alto
02	Civitavecchia	Fosso Scarpatosta	alto	alto	alto	alto
03	S. Marinella	Fosso Guardiole	alto	alto	alto	alto
04	S. Marinella	Fosso Santa Maria Morgana	alto	alto	alto	alto
05	S. Marinella	Fosso Castel Secco	alto	alto	alto	alto
06	S. Marinella	Fosso Buche	alto	med	alto	alto
07	S. Marinella	Fosso Quartaccio	alto	alto	alto	alto

Fonte: ARPA Lazio (2007).

Per completezza di informazione si riportano le risultanze di tali monitoraggi⁶⁵:

MONITORAGGIO DELLE FOCI DEI CORSI D'ACQUA A MARE IN FUNZIONE DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEGLI INTERVENTI MESSI IN ATTO CON PROGRAMMI DI RISANAMENTO DELL'ENTROTERRA

Finalità

Il monitoraggio dei corsi d'acqua sotto elencati è finalizzato alla definizione dello stato di qualità delle acque all'altezza delle foci al fine della individuazione delle cause di inquinamento che possono compromettere la balneazione nelle aree marine antistanti e circostanti. I citati corsi d'acqua sono stati individuati dalla Regione Lazio in funzione della valutazione degli interventi messi in atto con programmi di risanamento dell'entroterra.

Parametri analizzati

Coliformi fecali, Streptococchi fecali, pH, Ossigeno disciolto, Sostanze tensioattive, Fenoli, BOD5.

Frequenza dei campionamenti

Almeno bimensile nel periodo aprile-settembre

Risultati del monitoraggio

L'elaborazione dei risultati analitici consente di classificare le acque secondo le seguenti 3 categorie corrispondenti a una qualità crescente del livello di inquinamento (basso, medio e alto).

MONITORAGGIO DELLE ACQUE DELLE FOCI DEI CORSI D'ACQUA A MARE IN FUNZIONE DELLA INDIVIDUAZIONE DELLE CAUSE INQUINANTI DELLE ACQUE DESTINATE ALLA BALNEAZIONE

Finalità

Il monitoraggio dei corsi d'acqua sotto elencati è finalizzato alla definizione dello stato di qualità delle acque all'altezza delle foci al fine della individuazione delle cause di inquinamento che possono compromettere la balneazione nelle aree marine antistanti e circostanti.

Parametri analizzati

Coliformi fecali e Streptococchi fecali.

Frequenza dei campionamenti

Mensile nei mesi di luglio e di agosto.

Risultati del monitoraggio

L'elaborazione dei risultati analitici consente di classificare le acque secondo le seguenti 3 categorie corrispondenti a una qualità crescente del livello di inquinamento (basso, medio e alto).

Altri monitoraggi relativi alla qualità delle acque destinate alla balneazione, effettuati nel territorio interessato, riguardano la sorveglianza algale al fine di rilevare l'eventuale presenza di alghe aventi possibili implicazioni igienico sanitarie, nella fattispecie microalghe dinoflagellate e cianofite, che nel periodo considerato hanno dato esito positivo.

			2004	2005	2006	2007
01	Civitavecchia	Fosso Torre Valdaliga Nord	bas	alto	alto	med
01.01	Civitavecchia	Fosso Torre Valdaliga Sud	-	med	-	-
02	Civitavecchia	Fosso Prete	alto	alto	med	alto
03	Civitavecchia	Fosso Fiumaretta	alto	alto	alto	alto
04	Civitavecchia	Fosso Malpasso	med	alto	alto	alto
04.01	Civitavecchia	Fosso Marangone	-	med	med	-
05	S. Marinella	Fosso Eri	-	-	alto	-
06	S. Marinella	Fosso Rio Fiume	alto	med	med	med

Fonte: ARPA Lazio (2007).

⁶⁵ ARPA Lazio "Quarto rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della provincia di Roma" Anno 2007.

4.c.3 I dati sui controlli delle acque di scarico industriali ed urbane

Per completezza di informazione si riportano i dati dell'azione di controllo svolta dall'ARPA Lazio nell'ultimo biennio 2009-2010 sulle acque di scarico di tipo industriale e urbano nell'area di Il impatto (ad esclusione del comune di Tarquinia), indicando i sopralluoghi effettuati, i campioni prelevati ed analizzati, i siti distinti visitati ed le relative violazioni accertate in via amministrativa o penale.

4.d Il controllo delle acque destinate al consumo umano

Definizioni, normativa e competenze istituzionali

Per "acqua destinata al consumo umano" si intende, come definito nella D.Lgs.n.31/2001 e successive modificazioni:

- le acque trattate o non trattate, destinate ad uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande, o per altri usi domestici, a prescindere dalla loro

origine, siano esse fornite tramite una rete di distribuzione, mediante cisterne, in bottiglie o in contenitori;

- le acque utilizzate in un'impresa alimentare per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione o l'immissione sul mercato di prodotti o di sostanze destinate al consumo umano, escluse quelle la cui qualità non può avere conseguenze sulla salubrità del prodotto alimentare finale [individuate ai sensi dell'articolo 11, comma 1, lettera e)].

Per queste tipologie di acque lo stesso decreto identifica le misure di vigilanza, i parametri (chimici, fisici e microbiologici) da analizzare e i relativi valori di parametro. Nei casi previsti la Regione può stabilire deroghe ai valori di parametro entro i valori massimi ammissibili stabiliti dal Ministero della Salute, purché nessuna deroga presenti potenziale pericolo per la salute umana e sempreché l'approvvigionamento di acque destinate al consumo umano conformi ai valori di parametro non possa essere assicurato con nessun altro mezzo congruo. Comunque i limiti di parametro sono stabili in base alla tossicità cronica dei singoli contaminanti e quindi riferiti all'assunzione massima giornaliera su lunghi periodi.

Indicatori	Civitavecchia	Allumiere	Tolfa	S. Marinella
N° sopralluoghi	52	-	-	9
di cui accertate violazioni amm.	1	-	-	-
di cui accertate violazioni penali	1	-	-	-
N° campioni	56	-	-	5
di cui accertate violazioni amm.	-	-	-	-
di cui accertate violazioni penali	6	-	-	1
N° siti distinti	26	-	-	3

Tabella: Attività di controllo sugli scarichi industriali nell'area di Il impatto (esclusa Tarquinia), periodo 2009-2010 (ARPA Lazio, 15/12/2010).

Indicatori	Civitavecchia	Allumiere	Tolfa	S. Marinella
N° sopralluoghi	42	9	9	27
di cui accertate violazioni amm.	1	-	-	1
di cui accertate violazioni penali	-	-	-	-
N° campioni	44	11	13	47
di cui accertate violazioni amm.	11	5	5	7
di cui accertate violazioni penali	5	-	-	-
N° siti distinti	6	2	3	7

Tabella: Attività di controllo sugli scarichi urbani (inclusi domestici) nell'area di Il impatto (esclusa Tarquinia), periodo 2009-2010 (ARPA Lazio, 15/12/2010).

Per le attività di laboratorio le Aziende Unità Sanitarie Locali si avvalgono dell'ARPA Lazio, in accordo con i metodi analitici distribuiti dall'Istituto Superiore di Sanità, effettua le analisi sui campioni prelevati dai competenti servizi delle ASL, sia per i parametri definiti di routine, sia per i parametri definiti di verifica.

Il D.Lgs.n.31/2001 identifica sanzioni oltre che per il gestore del servizio idrico, anche per i soggetti che distribuiscono direttamente o utilizzano l'acqua per produzioni alimentari a valle del punto di consegna, ovvero del contatore.

L'ARPA Lazio effettua analisi a pagamento e in convenzione, sia per i privati cittadini che vogliono verificare la qualità dell'acqua utilizzata, sia per le attività commerciali che desiderino garantire la rispondenza ai valori di parametro dell'acqua utilizzata.

La rete degli acquedotti sul territorio

Nel territorio interessato dall'area di II impatto (ad esclusione del comune di Tarquinia), le utenze civili e produttive utilizzano acqua proveniente da diverse reti acquedottistiche:

Comune di Civitavecchia

- Acquedotto Medio Tirreno + S.I.I.T. Viterbo – le cui fonti sono ubicate nel territorio viterbese (ATO 1), distribuisce acqua nella zona nord del comune di Civitavecchia (Borgata Aurelia, Loc. Pantano, Loc. S.Agostino e zona a ridosso del Vecchio Cimitero);
- Acquedotto HCS (ex Nuovo Mignone) + Acquedotto Oriolo + Acquedotto ACEA - l'acquedotto HCS si approvvigiona dalle acque superficiali del fiume Mignone captate in località Monte Augiano (comune di Canale Monterano), a tale acquedotto vengono miscelate le acque provenienti dagli acquedotti Oriolo (acqua di sorgente) e ACEA. Tali approvvigionamenti forniscono il centro città di Civitavecchia e la zona sud e sud-est;

Comune di Tolfa

- Acquedotto con sorgente in Località Mola (comune di Manziana) e Acquedotto HCS;

Comune di Allumiere

- Acquedotto rifornito da sorgenti (Cinque Bottini e Trinità) e pozzi (Pistola, Ulisse e Rene) collocati nel comune di Allumiere;

Comune di Santa Marinella

- Acquedotto ACEA e Acquedotto HCS.

La qualità delle acque ed i provvedimenti delle Autorità competenti

La qualità delle acque destinate a consumo umano, a seguito dei rilievi acquisiti dall'ASL competente sul territorio interessato (ASL RM/F), presenta ad oggi le seguenti evidenze:

- Acquedotti a servizio della zona nord del Comune di Civitavecchia (Medio Tirreno + SIIT) – acqua interessata costantemente da concentrazione di arsenico leggermente superiore (13-14 microgrammi/l) al valore massimo ammissibile imposto dal D.Lgs.n.31/2001, attualmente sussiste deroga per tale parametro con limitazione d'uso per alcune categorie di utenze;
- Acquedotti al servizio del centro della città di Civitavecchia e della zona sud e sud-est (HCS+Oriolo+ACEA) – allo stato attuale le acque in distribuzione non sono interessate da concentrazione di parametri chimici oltre le concentrazioni massime ammissibili;
- Acquedotto a servizio del Comune di Tolfa – acqua interessata da concentrazione di arsenico leggermente superiore (13-14 microgrammi/l) al valore massimo ammissibile imposto dal D.Lgs. n.31/2001, attualmente sussiste deroga per tale parametro con limitazione d'uso per alcune categorie di utenze;
- Acquedotto al servizio del Comune di Allumiere - allo stato attuale le acque in distribuzione non sono interessate da concentrazione di parametri chimici oltre le concentrazioni massime ammissibili;
- Acquedotto al servizio del Comune di Santa Marinella – allo stato attuale le acque in distribuzione non sono interessate da concentrazione di parametri chimici oltre le concentrazioni massime ammissibili.

Nell'area interessata dal presente Rapporto, tuttavia, si mantiene alta l'attenzione dovuta all'avvenuto rilevamento nel 2007⁶⁶ di valori del parametro arsenico superiori ai limiti imposti dal D.Lgs.n.31/2001 nella zona Nord del comune di Civitavecchia e nel comune di Tolfa, non potendo ancora accertare la causa di tale riscontro analitico, se cioè di origine naturale e/o antropica (p.e. scarichi industriali o civili).

Occorre infatti considerare che il territorio, compreso nell'Ambito Territoriale Ottimale ATO1, dove sono ubicate le fonti SIIT di Viterbo e Consorzio Acquedotto Medio Tirreno è di origine vulcanica e che pertanto la sua composizione è ricca di molti

⁶⁶ Avviso del Comune di Civitavecchia, Area tecnica manutentiva del 24/5/2007 (prof.n.22874), successivamente ripreso nell'avviso della ASL RM/F, Dipartimento di Prevenzione del 31/5/2007 (prof.n.1104).

elementi quali arsenico, Fluoruro, Vanadio e Selenio, non derivanti da inquinamento ambientale, ma che si possono trovare nelle falde acquifere a causa del naturale dilavamento del terreno legato a processi naturali di cessione dei minerali presenti.

Nel contempo, sul fronte tecnico-normativo, si deve pure tener presente la Regione Lazio dal 2007 ha concesso deroga al Comune di Civitavecchia, perché approvvigionato dalle suddette fonti, per il superamento del valore massimo ammissibile relativo al parametro arsenico, da 10 a 50 microgrammi/l (deroga confermata con Decreto del Presidente della Regione Lazio il 30.12.2009, sulla base di quanto stabilito dal Consiglio Superiore di Sanità). Infine, il 28.10.2010 l'Unione Europea ha espresso parere sfavorevole al rinnovo delle deroghe richieste per il parametro arsenico per concentrazioni di tale parametro superiori a 20 microgrammi/l.

In questo contesto, dunque, si deve riconsiderare il significato attribuibile al superamento del valore massimo ammissibile del parametro arsenico, che peraltro con i valori rilevati di 13-14 microgrammi/l rimane entro il limite individuato dall'Unione Europea per la concessione di deroga, anche se a scopo precauzionale ne viene vietato l'uso a scopo potabile e per la preparazione di alimenti e bevande ai bambini al di sotto di tre anni di età ed alle gestanti.

Si rimanda agli atti delle Amministrazioni competenti per un approfondimento della vicenda, con particolare riguardo alla valutazione sul fronte tecnico-analitico delle ulteriori analisi effettuate e dell'eventuale indagine mirata ad identificare le cause naturali o antropiche incidenti sulla qualità delle acque destinate al consumo umano relative all'area di I e II impatto.

4.e La vigilanza sul ciclo dei rifiuti

Le attività di vigilanza e controllo

L'ARPA Lazio svolge a livello locale le funzioni di controllo ambientale attribuite dalla normativa per tutte le fasi del ciclo di gestione dei rifiuti – che include produzione, trasporto, recupero e smaltimento – tra le quali si individuano 3 linee di attività principali:

Rifiuti

- controlli relativi al ciclo dei rifiuti, verifiche documentali e analitiche di matrici solide e liquide, caratterizzazione e classificazione degli impianti e dei processi;
- vigilanza e controllo tecnico degli impianti di produzione e gestione dei rifiuti;
- partecipazione, in fase istruttoria, alle conferenze di servizio per l'approvazione di progetti per im-

pianti di trattamento e gestione di rifiuti;

Bonifiche

- monitoraggio, campionamento e verifiche analitiche per interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza di emergenza e ripristino ambientale di siti contaminati;
- partecipazione, in fase istruttoria, alle conferenze di servizio relative all'approvazione dei progetti di bonifica;
- vigilanza e controllo del territorio per l'individuazione della presenza di siti contaminati nonché delle azioni poste in essere sui suddetti siti dai titolari della bonifica;

Suolo

- rilascio di pareri sui progetti di scavo dei terreni per permettere il riutilizzo in deroga alla normativa sui rifiuti;
- controllo e verifica di situazioni di possibile contaminazione dei suoli.

Le attività svolte nell'area

a) Rifiuti

Nell'ambito delle proprie attività di vigilanza e controllo relative al ciclo di gestione dei rifiuti, l'ARPA Lazio ha effettuato diverse attività nel biennio 2009-2010, sia nell'ambito di attività di propria iniziativa che a supporto di altre Amministrazioni o dell'Autorità Giudiziaria, relative in particolare alle discariche ed ai siti industriali presenti nell'area di II impatto.

Di seguito si elencano i principali impianti sottoposti a controllo e le evidenze più significative riscontrate dall'Agenzia, con riferimento all'area di II impatto (esclusa Tarquinia).

Una menzione a parte merita l'attività di controllo svolta dall'ARPA Lazio, a partire dal maggio 2010, su singole partite di beni e/o rifiuti in esportazione attraverso il *Porto di Civitavecchia*, dietro specifiche richieste avanzate caso per caso dalla locale Agenzia delle Dogane.

I controlli richiesti (per complessivi 8 interventi nel corso dell'anno) sono stati effettuati su svariati container in uscita attraverso le usuali procedure di esportazione. Le richieste formulate da parte dell'autorità doganale di Civitavecchia hanno riguardato la necessità di verificare la liceità delle operazioni di spedizione in termini di beni e/o rifiuti ai sensi del D.Lgs.n.152/06 e del Regolamento CE n.1013/2006.

A seguito delle singole verifiche e controlli, sono stati riscontrati in alcuni casi fattispecie tali da far ipotizzare e segnalare casi di traffico illecito di rifiuti ed altre di sostanziale correttezza delle operazioni di spedizione in relazione alle normative vigenti in materia di rifiuti.

Gestore impianto e Località	Tipologia impianto/sito	Stato	Procedure ed evidenze
Fosso del Prete scri - Civitavecchia	Discarica rifiuti urbani e assimilabili	In chiusura	In uso per smaltimento rifiuti solidi urbani ed assimilabili nel 1998 - 2005. Ai fini della richiesta della Regione relativa alla chiusura della discarica, ARPA ha svolto un sopralluogo di verifica dello stato di gestione del sito (9/9/2010) e si sta valutando la documentazione acquisita per il rilascio del parere.
Etruria Servizi spa - Fosso Crepacuore 1	Discarica rifiuti non pericolosi	Esaurita	A seguito dei campionamenti delle acque di falda sui 5 piezometri di controllo (giugno 2009), ARPA ha rilevato e comunicato alle Amm. competenti i superamenti dei limiti di qualità delle acque sotterranee (solfati e manganese ⁶⁷). Inoltre su richiesta di CCTA è stato effettuato il campionamento del percolato (21/10/2009).
Etruria Servizi spa - Fosso Crepacuore 2	Discarica rifiuti non pericolosi	Attiva ⁶⁸	ARPA ha svolto nel 2009 n.4 sopralluoghi di controllo sulla gestione della discarica, rilevando talune inosservanze, comunicate alle Amm. competenti e Autorità Giudiziaria. Regione ha emesso diffida nei confronti della Società ⁶⁹ . A seguito dei campionamenti delle acque di falda sui 5 piezometri di controllo (giugno 2009), sono stati rilevati e comunicati alle Amm. competenti i superamenti dei limiti di qualità delle acque sotterranee (solfati e manganese). Inoltre su richiesta di CCTA, in data è stato effettuato il campionamento del percolato (21/10/2009).
Mario Guerrucci sas - Poggio Elevato	Discarica rifiuti non pericolosi	In chiusura	Approvato il piano di chiusura della discarica (composta di 3 vasche distinte), ARPA Lazio ha svolto sopralluogo (22/12/2008), a supporto della Regione, per valutare lo stato del sito (ai sensi del Decreto Commissariale 144/07).
Mario Guerrucci sas - Cava della Legnaia	Discarica rifiuti pericolosi e non	In chiusura	Realizzata la copertura finale delle vasche (1a, 1b, 2, 3 e 4), dovrà essere formalizzata la chiusura (ai sensi dell'art. 36/2003). Realizzate le vasche n. 6 e 7 (risultate non in esercizio nel sopralluogo effettuato da ARPA il 4/11/2009). Rilevato (19/11/2009) e comunicato alle Amm. competenti il superamento dei limiti nelle acque sotterranee (solfati e manganese) rispetto a 3 dei 4 piezometri presenti.
ENEL - Torrevaldliga Nord	Centrale termoelettrica	Attiva	Effettuato campionamento fanghi (22/6/2010) in seguito a richiesta del CCTA, prelevati ed analizzati n. 3 campioni per classificazione e caratterizzazione dei rifiuti, derivanti da trattamenti effettuati sulle acque reflue, provenienti dallo spurgo dopo la rimozione dei gessi per filtrazione e provenienti dall'impianto di trattamento spurghi DESOX. Il 26/11/2009 Arpa ha effettuato su richiesta del CCTA il campionamento dei rifiuti "fanghi di dragaggio" in un'area del cantiere della Centrale.

⁶⁷ Ai sensi dell'art. 244 del D.Lgs. n.152/2006.

⁶⁸ Inoltre, rispetto al sito delle discariche "Fosso Crepacuore 1" e "Fosso Crepacuore 2" è stata rilasciata A.I.A. (Determinazione n. C1577 del 08/07/2010) alla Società MAD S.r.l. relativamente alla realizzazione e gestione post-operativa di un nuovo invaso di ampliamento della discarica "Fosso Crepacuore 2", individuando nella società Etruria Servizi S.p.A. il soggetto competente per la gestione operativa del nuovo invaso della discarica.

⁶⁹ Ai sensi dell'art. 208 comma 13 del D.Lgs. n.152/2006.

Gestore impianto e Località	Tipologia impianto/sito	Stato	Procedure ed evidenze
SEPORT - Porto di Civitavecchia	Impianto trattamento rifiuti portuali	Attiva	ARPA ha comunicato (12/03/2010) i superamenti di ferro, nichel, azoto nitroso, alluminio e solfati, rilevati dalla Società nei monitoraggi sulle acque di falda.
Tolfa	Discarica rifiuti	Dismessa	Controlli in corso su esposto
Tolfa (Pian di Neve)	Discarica rifiuti (abusiva)	Dismessa, Abbandono rifiuti	Controlli in corso su esposto
Tolfa (Casale di S. Anzino, S.C. Tolfa-S. Severa)	Discarica rifiuti abusiva	Abbandono rifiuti	Effettuate analisi su 4 campioni prelevati, riscontrata una elevata concentrazione di metalli
Euroholz Legno- Impianto Mobile (Staz. S. Severa)			Controlli in corso su esposto
Tirreno Est (Tolfa)	Stazione servizio	Attiva	Prelevato dalla ASL RM F un campione di acqua di percolamento proveniente autotreno presso stazione
Mattucci s.r.l. (S. Marinella)	Impianto trattamento rifiuti liquidi pericolosi e non	Attivo	Impianto sottoposto ad A.I.A., controlli iniziati nel luglio 2010 (in corso)
S. Marinella	Ex Cementificio		Controlli in corso su esposto
S. Marinella	Associazione "Il Molletto"		Prelievo e analisi delle sabbie su richiesta (2006, 2005 e 2004)
Ecobiologista (Al-lumiere)			Spandimento fanghi in agricoltura

Tabella – Principali attività di controllo del ciclo dei rifiuti svolte da ARPA Lazio nell'area di Il impatto (esclusa Tarquinia) negli anni 2009-2010 (Fonte: ARPA Lazio, 14/12/2010).

I suddetti controlli hanno riguardato prevalentemente materiali recuperati da demolizione di autoveicoli, pneumatici fuori uso, motori elettrici recuperati da operazioni di bonifica di apparecchiature elettroniche, rottami di metalli non ferrosi ed, infine, imballaggi in plastica.

b) Siti contaminati

Come detto in precedenza, nell'area di Il impatto (escludendo Tarquinia) risultano attivati n.20 procedimenti di bonifica di Siti Contaminati (ai sensi del Titolo V del D.Lgs.n.152/2006), per i quali nella tabella seguente è riportato lo stato del procedimento.

Società titolare del procedimento	Ubicazione (Comune)	Stato del procedimento
Italgas	Via del Gazometro, 33 - Civitavecchia	La Società ha presentato (gennaio 2010) l'"Analisi di rischio sito-specifica ai sensi del D.Lgs.n.152/2006 e s.m.i.", tuttora in attesa di approvazione da parte dell'Amm. procedente, pro-pedeutico al progetto di bonifica.
Comprensorio Stazione Centrale RFI SpA	Stazione Centrale di Civitavecchia	Approvazione del progetto definitivo di bonifica da parte del Comune di Civitavecchia (Determina Dirigenziale n. 112 del 21/04/2005)
Ads Total Tolfa Est e Ovest	Autostrada A12 Roma/Civitavecchia	La Società ha presentato il Progetto operativo di bonifica ed Analisi di Rischio per le sole aree Total, Erg ed ex Api (esclusa Tolfa Ovest, insegna Tamoil, notificata il 10/2/2009). In attesa della convocazione della CdS. In corso attività di MISE (pump and stock) per la falda.
Ex Deposito Carburanti e Lubrificanti	Loc. Aurelia - Pian del Termine (Civitavecchia)	La Società ha inviato (Marzo 2009) il documento sui risultati del Piano di indagine (oggetto della CdS del 15/3/2009). La CdS ha richiesto di presentare un piano di interventi di bonifica e di monitoraggio delle acque.
PVF 5302 Esso	SS Aurelia km 73+12 - Civitavecchia	In attesa che venga presentata la revisione dell'Analisi di Rischio
Deposito Praoil	Via A. Molinari - Civitavecchia	La Società ha presentato l'Analisi di Rischio (gennaio 2009) per la quale Arpa Lazio ha espresso parere negativo (CdS del 31/3/2009). Attività di MISE in corso consistenti in una barriera idraulica.
Palo Cabina Enel PTP 11697	Loc. Longo Tennis - Civitavecchia	In attesa dei risultati della caratterizzazione del terreno contaminato e di un resoconto delle attività di messa in sicurezza d'urgenza svolte.
So.de.co Srl	Loc. Vigna Turci - Civitavecchia	La Società ha presentato il piano di indagini ambientali (c.3 art 242 del D.Lgs.n.152/2006). In attesa della convocazione della CdS.
Deposito Costiero di prodotti petroliferi - Compagnia Italtipetrol SpA	Via Aurelia Nord, 8 - Civitavecchia	La Società ha presentato il piano di indagini ambientali (c.3 art 242 del D.Lgs.n.152/2006). In attesa della convocazione della CdS.
PV ESSO 5305-106997	Via Aurelia km 70+56 - Civitavecchia	In attesa dell'esecuzione di ulteriori campionamenti delle acque sotterranee e della presentazione di un Progetto Unico di Bonifica
Centrale Tirreno Power	Via Aurelia Nord, 32 - Civitavecchia	Non superamento delle CSC ed autocertificazione, da parte della Società (art. 242 c.2 del D.Lgs. n.152/2006)
SIPIC	Via Aurelia n. 6 - Civitavecchia	Piano di Caratterizzazione ancora non approvato
AdS Tirreno Est Tamoil	Autostrada A12 Roma/Civitavecchia (Tolfa)	In attesa della presentazione dei risultati delle indagini integrative per la presentazione della revisione del Progetto Unico di Bonifica
Discarica di RSU dismessa	Loc. Piane di San Lorenzo (Tolfa)	Non si hanno informazioni in merito all'esecuzione degli interventi necessari ad impedire la diffusione degli inquinanti potenziali dai rifiuti nel Fosso
Cabina Enel PTP 11418	Loc. S. Anzino (Tolfa)	In attesa di ricezione di ulteriori informazioni ed eventuali comunicazioni dalla Società e dal Comune
PV Agip 48286	Via Lizzera, 1 - Tolfa	In attesa della presentazione del Progetto Unico di Bonifica
PVF 5337 Esso	SS Aurelia km 53 - Santa Marinella	Ancora in attesa di decisioni o convocazione di CdS da parte del Comune
PV Erg RR474	Via Aurelia km 60+300 - Santa Marinella	In attesa della presentazione, da parte della Società, della revisione dell'AdR sulla base delle osservazioni fatte in sede dell'ultima CdS
Scuola Elementare Pirus	Via Mameli - Santa Marinella	In attesa di aggiornamenti ed informazioni in merito
Trasformatore MT/BT n.211947 a palo - ENEL Distribuzione S.p.A.	Loc. Forcese - Allumiere	In attesa della richiesta, da parte della Società, della certificazione di avvenuta bonifica all'autorità competente e di una valutazione da parte del Comune e degli altri enti competenti

Tabella: Siti sottoposti a procedimenti di bonifica nell'area di impatto II (esclusa Tarquinia - ARPA Lazio, 13/12/2010).

4.f Il monitoraggio delle radiazioni

Tipologie di radioattività

La radioattività può avere sia origine artificiale sia naturale. La radioattività artificiale è quella generata da attività umane, rigorosamente regolate dalla legislazione nazionale e internazionale, come ad esempio con la produzione di energia nucleare, l'uso di apparecchiature industriali e mediche per diagnosi e cure, prodotti dell'attività di ricerca, produzione di materiale bellico. La radioattività naturale è dovuta alla presenza di radiazioni provenienti dal cosmo, alle interazioni tra queste e l'atmosfera e alla presenza di molti elementi radioattivi presenti fin dalle origini della terra, che ancora non hanno raggiunto lo stato di stabilità finale.

Alcune particolari attività produttive trattano materiali naturali contenenti elementi radioattivi e possono dar luogo a esposizioni a radiazioni non trascurabili sia per i lavoratori sia per la popolazione. Queste attività sono regolate da specifiche norme che tutelano i lavoratori e la popolazione.

Come detto in precedenza, le radiazioni naturali e artificiali, inoltre, si possono a loro volta dividere in radiazioni ionizzanti e radiazioni non ionizzanti:

- le **radiazioni non ionizzanti** sono generate da campi elettromagnetici prodotti da elettrodotti, impianti di teleradiocomunicazioni, radiazioni luminose.
- le **radiazioni ionizzanti** sono particelle e/o radia-

zioni elettromagnetiche che scaturiscono dal processo di decadimento del nucleo di un atomo e sono in grado di modificare la struttura della materia con cui interagiscono.

Inoltre, esistono principalmente tre tipi di radiazioni: radiazioni alfa, beta e gamma. I tre tipi di radiazioni hanno proprietà e comportamenti differenti. In particolare, diverso è il potere di penetrazione e l'energia che rilasciano durante il loro passaggio nella materia.

Rete di monitoraggio

Il sistema di controllo della radioattività ambientale italiano è costituito da reti nazionali⁷⁰ e regionali⁷¹ di sorveglianza della radioattività ambientale; fra le prime appare utile presentare la Rete RESORAD (Rete degli istituti, enti e organismi idoneamente attrezzati) formata da Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente (ARPA-APPA), Aeronautica militare (servizio meteorologico) e Croce Rossa Italiana.

Di particolare rilevanza, in questa sede, la Rete RESORAD mirata ad analizzare l'andamento spazio-temporale della concentrazione dei radioelementi nelle matrici dei diversi comparti ambientali ed alimentari interessati dalla diffusione della radioattività e dal suo trasferimento all'uomo. In tabella si riportano i dati relativi alla frequenza di campionamento e alla misura delle matrici ambientali, previste dalla Rete e rappresentative sia dei principali comparti ambientali sia di alcune componenti dell'alimentazione italiana⁷².

Matrice	Frequenza di prelievo	Frequenza delle misure radiometriche	Principali radionuclidi
Particolato atmosferico	Giornaliera	Mensile	Beta totale, Cs-137
Deposizioni umide e secche al suolo	Mensile	Mensile	Cs-137, Be-7, Sr-90
Acqua potabile ⁷³	Semestrale	Semestrale	Cs-137, Sr-90
Matrici dell'ambiente acquatico	Semestrale	Semestrale	Cs-137, Sr-90
Carni	Mensile	Trimestrale	Cs-137
Pesci			Cs-137
Cereali e derivati	Stagionale	Stagionale	Cs-137, Sr-90
Pasta	Trimestrale	Trimestrale	Cs-137
Vegetali	Stagionale	Stagionale	Cs-137, Sr-90
Frutta	Stagionale	Stagionale	Cs-137
Latte	Settimanale/Mensile	Mensile	Cs-137, Sr-90

Tabella. Schema di campionamento e misura della rete RESORAD (ARPA Lazio, sito web 10/12/2010).

⁷⁰ Tra le reti regionali si annoverano la rete RESORAD (gestita dall'ISPRA) e le reti di allarme (gestite dal Ministero dell'Interno); rete GAMMA (dose gamma in aria) e rete REMRAD (particolato atmosferico).

⁷¹ Tra le reti di sorveglianza locale si considerano quelle connesse agli impianti per la produzione di combustibile nucleare, agli impianti per la produzione di energia nucleare, anche se in fase di dismissione, agli impianti di ricerca, gestite dal titolare dell'autorizzazione o del nulla osta o dagli esercenti (art. 54 del D.Lgs.n.230/1995 e s.m.i.).

⁷² Le matrici elencate comprendono tutte quelle espressamente indicate nella Raccomandazione della Commissione Europea dell'8 giugno 2000 (aria, particolato atmosferico, acque superficiali, acqua potabile, latte, dieta mista).

⁷³ Non sono considerate tutte le misure previste ai sensi della direttiva del Consiglio 98/83/CE, del 3 novembre 1998, sulla qualità delle acque destinate al consumo umano, recepita in Italia dal D.Lgs. 2 febbraio 2001 n.31.

Le attività di monitoraggio saranno portate a regime entro il 2011, tuttavia ad oggi non sono stati effettuati campionamenti nei punti appartenenti ai territori dei comuni interessati dall'attività della centrale.

Gas Radon

Ciò nonostante, si vuole considerare in particolare la situazione relativa al radon, gas di origine naturale, incolore, inodore e insapore, prodotto dal decadimento radioattivo dell'uranio presente nel suolo e nelle rocce, classificato tra le sostanze cancerogene e, secondo studi dell'Organizzazione mondiale della Sanità (OMS), rappresenta la seconda causa al mondo di tumore polmonare dopo il fumo⁷⁴.

Il Radon è presente praticamente ovunque, ma in determinate condizioni può raggiungere concentrazioni elevate e dannose per la salute umana nei luoghi chiusi, come case, scuole e ambienti di lavoro. Sulla base delle evidenze scientifiche sono stati fissati alcuni livelli di riferimento per abitazioni e luoghi di lavoro, al di sotto dei quali si ritiene il rischio accettabile. Tali valori variano nei diversi paesi a seconda delle legislazioni vigenti e sono per lo più compresi tra 150 e 400 Bq/m³⁷⁵.

Negli ultimi anni la Regione Lazio, l'ARPA Lazio e l'ISPRA hanno avviato la misurazione della concentrazione di Radon in un campione di abitazioni nelle diverse province, al fine di ottenere il quadro conoscitivo regionale e di disporre di ulteriori elementi per elaborare una prima caratterizzazione del territorio che potrà essere utilizzata dalla Regione per la redazione del "Piano stralcio definizione delle aree a rischio Radon" (L.R. 31 marzo 2005 n.14).

In figura si evidenzia la concentrazione media indoor misurata nelle abitazioni dei comuni per i quali si dispone di almeno 4 misure. Nell'area di Il impatto si rilevano situazioni differenziate, ma comunque al di sotto dei valori limite fissati per legge nei diversi paesi.

Per una migliore comprensione del fenomeno, si precisa che la concentrazione di Radon dipende da una serie di fattori, come la natura geologica e il grado di permeabilità del suolo, l'accoppiamento suolo-edificio, i materiali da costruzione utilizzati e perfino il modo di utilizzare l'edificio.

Per concludere, è attesa per gennaio 2011 la presentazione alla ASL RM/F di uno studio sulla presenza del gas Radon nel comune di Civitavecchia.

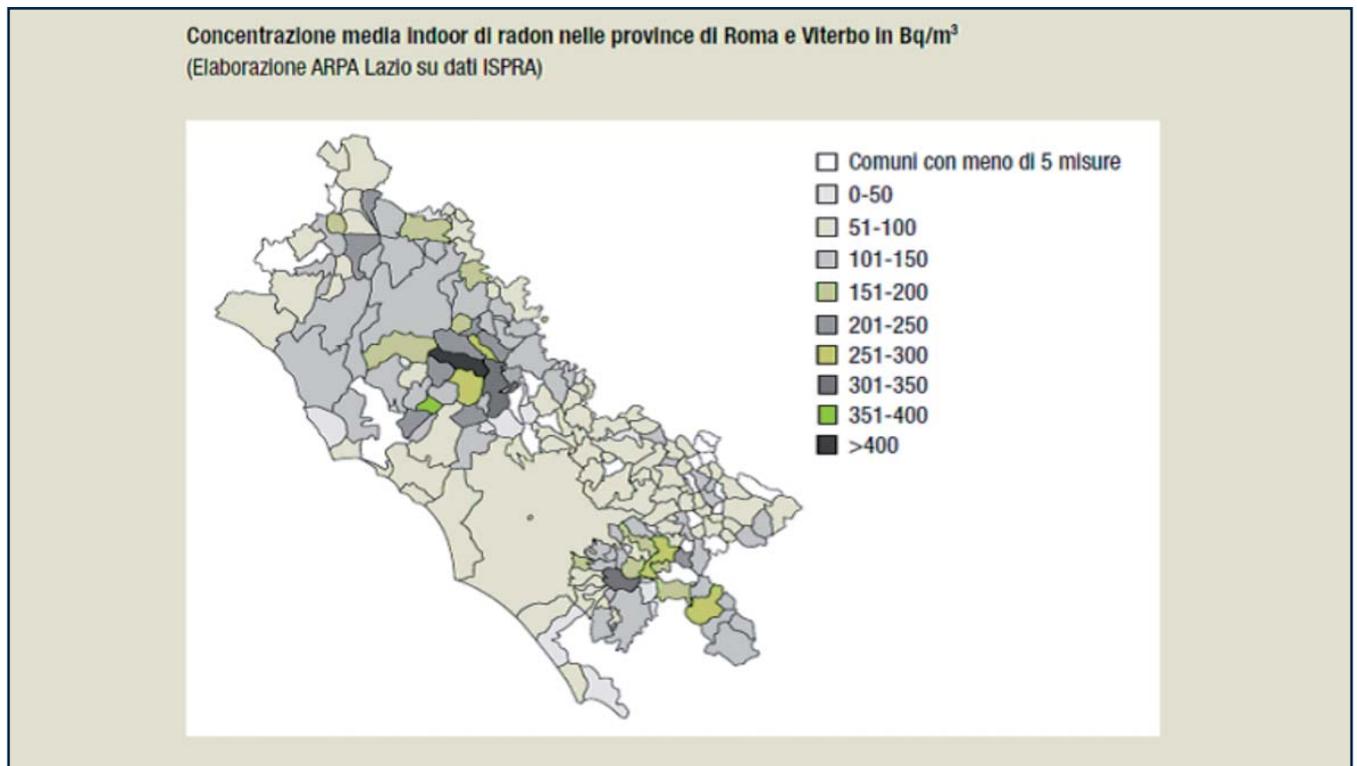


Figura. Mappa delle misure indoor di radon nelle province di Roma e Viterbo, periodo 2004-2008 (ARPA Lazio, sito web 10/12/2010).

⁷⁴ Si stima che in Europa il Radon sia all'origine del 2% dei decessi per tumore.

⁷⁵ Il Becquerel per metro cubo (Bq/m³) è la grandezza di riferimento utilizzata per valutare l'attività del Radon e rappresenta il numero di decadimenti nucleari che hanno luogo ogni secondo in un metro cubo d'aria.

5. SORVEGLIANZA EPIDEMIOLOGICA E SANITARIA

5.a I ruoli e le funzioni delle Autorità competenti

L'area di Civitavecchia è interessata da diversi decenni da un quadro ambientale complesso per la presenza del porto e di insediamenti energetici ed industriali; per questo motivo l'area è oggetto di attenzione per le possibili ripercussioni sulla salute della popolazione a causa delle emissioni ambientali derivanti da questi impianti. In una situazione di questo genere sono importanti il monitoraggio ambientale finalizzato al controllo dei fattori di rischio di interesse sanitario e la valutazione continua dello stato di salute, ovvero la sorveglianza.

Per monitoraggio ambientale si intende il controllo della qualità delle matrici ambientali (acqua, aria e suolo) con particolare riferimento agli inquinanti riconducibili all'esercizio della centrale alimentata a carbone. In presenza di impianti che immettono nell'ambiente sostanze pericolose per la salute tale attività si rende necessaria per confermare le previsioni modellistiche sulle quali, in sede di Valutazione dell'Impatto Ambientale (VIA), è stata verificata, sotto il profilo ambientale e sanitario, l'accettabilità dell'opera. Molti studi inerenti queste tematiche sono stati condotti negli anni nell'area di Civitavecchia e, per quanto riguarda la qualità dell'aria, una rete di monitoraggio degli inquinanti convenzionali è attiva ed in grado di fornire informazioni sul rispetto della specifica normativa. Più problematica è la situazione per quanto riguarda i microinquinanti di interesse sanitario per i quali non sono a tutt'oggi disponibili riferimenti normativi. Anche in questo caso, diversi studi hanno rilevato la loro presenza nell'ambiente, ma le campagne di rilevazione, perseguendo obiettivi diversi spesso non sono omogenee per metodologia ed offrono risultati di difficile comparazione. Una particolare attenzione dovrà quindi essere rivolta alla rielaborazione delle informazioni esistenti anche al fine di dare continuità al controllo avvalendosi delle nuove campagne di monitoraggio prescritte all'ENEL dal decreto di compatibilità ambientale della conversione a carbone della centrale.

Per sorveglianza degli effetti sanitari si intende la raccolta, integrazione ed analisi di dati e la tempestiva disseminazione delle informazioni ai soggetti in-

teressati. La sorveglianza si applica al controllo dello stato di salute di individui (sorveglianza sanitaria) o della popolazione (sorveglianza epidemiologica).

Molti degli studi e delle ricerche epidemiologiche disponibili sono stati condotti dall'Osservatorio Epidemiologico Regionale (fino al 1999) e poi dal Dipartimento di Epidemiologia della ASL RM/E, oggi Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale. Dal 2006 (D.G.R. n.290/2006) il Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale è la struttura di riferimento regionale per l'epidemiologia, in particolare per l'epidemiologia ambientale. Con D.G.R. n.93 del 2007 è stato approvato il Piano di Epidemiologia Ambientale della Regione che ha fornito il quadro di riferimento per le attività. Il Dipartimento di Epidemiologia conduce indagini e ricerche sullo stato di salute della popolazione e sul ruolo dei fattori ambientali utilizzando i dati dei sistemi informativi sanitari regionali gestiti dalla Agenzia di Sanità Pubblica - Laziosanità (Registro Nominativo delle Cause di Morte, Sistema Informativo Ospedaliero, Sistema Informativo della Emergenza, Sistema Informativo della Farmaceutica), i registri di popolazione (Registro Regionale Mesoteliomi, Registro Regionale Dialisi, Registro Tumori provincia di Latina) e attraverso studi ad hoc. Per le proprie attività istituzionali, il Dipartimento collabora con l'ARPA Lazio e con i Dipartimenti di Prevenzione delle ASL del Lazio.

Il Dipartimento di Prevenzione della ASL RM/F riceve le schede ISTAT di morte redatte dai medici curanti e dalle strutture sanitarie di degenza attraverso le anagrafi dei Comuni, ne cura la codifica e le trasmette all'Agenzia di Sanità Pubblica Regionale. Il Dipartimento di Prevenzione della ASL RM/F, infine, collabora da tempo con il Dipartimento di Epidemiologia della ASL RM/E per indagini epidemiologiche.

5.b Le conoscenze disponibili dalle indagini epidemiologiche sui lavoratori

Negli anni '80 e '90 sono stati condotti diversi studi epidemiologici sui lavoratori dei diversi comparti industriali di Civitavecchia. Di seguito sono riassunti i risultati principali.

Bonassi *et al.*⁷⁶ hanno condotto uno studio multi-

⁷⁶ Bonassi S, Ceppi M, Puntoni R, Valerio F, Vercelli M, Belli S, Biocca M, Comba P, Ticchiarelli L, Mariotti F, et al. Mortality studies of dockyard workers (longshoremen) in Italy. *Am J Ind Med* 1985;7(3):219-27.

centrico di coorte dei lavoratori portuali italiani, tra cui i lavoratori di Civitavecchia. Lo studio ha registrato un eccesso di mortalità per tumore ed in particolare per il tumore polmonare tra i lavoratori portuali coerente nei vari complessi indagati. L'indagine ha permesso di escludere il ruolo di possibile confondimento del fumo di sigarette, in altre parole l'aumento di tumore polmonare era indipendente dalla frequenza di fumatori nella popolazione. Successivamente, *Rapiti et al.*⁷⁷ hanno condotto uno studio di coorte dei lavoratori marittimi impiegati nel porto di Civitavecchia evidenziando un eccesso di mortalità per tumore al polmone ed della pleura, ad indicare il ruolo della possibile pregressa esposizione ad amianto tra i lavoratori che lavorano a bordo delle navi. Allo stesso modo è stato riscontrato un eccesso di mortalità di tumori dell'apparato respiratorio in una coorte di addetti alle centrali ENEL del comprensorio di Civitavecchia⁷⁸. Casi di mesotelioma pleurico sono stati osservati tra i lavoratori di tre centrali ENEL italiane, una delle quali di Civitavecchia⁷⁹. Il sistema di sorveglianza dei casi di mesotelioma pleurico nel Lazio ha registrato un'incidenza particolarmente elevata nella popolazione adulta maschile residente nel comprensorio nel periodo 1997-2000⁸⁰. Tale epidemia di casi di mesotelioma nel comprensorio di Civitavecchia è stata confermata nel rapporto 2010 del Registro Regionale relativo al periodo 2001-2009 con un tasso di incidenza pari a 6.2 (per 100,000 abitanti) contro un tasso regionale di 1.8. I casi di mesotelioma a Civitavecchia sono relativi a lavoratori marittimi e portuali e a lavoratori degli impianti energetici⁸¹.

Sulla base dei risultati delle indagini condotte risulta evidente che lavoratori di comparti diversi nel comprensorio di Civitavecchia hanno sofferto di un più elevato rischio di tumori dell'apparato respiratorio, in particolare tumore polmonare e mesotelioma.

5.c Le conoscenze disponibili dalle indagini epidemiologiche sulla popolazione

Le prime indagini sui possibili danni dell'inquinamento atmosferico a Civitavecchia risalgono al 1987 quando, su iniziativa regionale, fu condotta un'indagine epidemiologica tra i bambini delle scuole elementari. Si era osservata una maggiore frequenza di disturbi respiratori infantili tra i residenti nell'area di Civitavecchia rispetto ai bambini di una zona di controllo (provincia di Viterbo)⁸², anche considerando un importante fattore di rischio a questa età rappresentato dal fumo passivo. Tale maggiore frequenza di disturbi respiratori fu confermata con test obbiettivi di iperreattività bronchiale⁸³.

Uno studio di mortalità su base geografica condotto negli anni '80 segnalava un incremento nella mortalità per tumore polmonare, in particolare tra gli uomini⁸⁴. Uno studio caso controllo condotto sui residenti nell'area di Civitavecchia deceduti per tumore polmonare nel periodo 1987-1995⁸⁵ ha riscontrato rischi relativi significativamente elevati per alcune esposizioni lavorative, in particolare esposti ad amianto e impiegati come lavoratori marittimi, confermando dunque i dati degli studi occupazionali specifici. Nello stesso studio veniva registrata una mortalità per tumore polmonare più elevata nella zona a sud della città a pochi chilometri dal centro.

Lo studio condotto da *Fano et al.*⁸⁶ ha analizzato la mortalità e i ricoveri ospedalieri dei residenti nel comune di Civitavecchia nei periodi 1997-2001 per la mortalità e 1997-2004 per i ricoveri ospedalieri. Lo studio ha evidenziato un quadro sanitario della popolazione residente nel comune di Civitavecchia coerente con quanto già osservato in studi precedenti, evidenziando eccessi di tumore polmonare e pleurico e di asma bronchiale. Lo stesso studio rilevava, attraverso l'analisi dei dati del registro Regionale Dialisi, un aumento statisticamente

⁷⁷ Rapiti E, Turi E, Forastiere F, Borgia P, Comba P, Perucci CA, Axelson O. A mortality cohort study of seamen in Italy. *Am J Ind Med* 1992;21(6):863-72.

⁷⁸ Forastiere F, Pupp N, Magliola E, Valesini S, Tidei F, Perucci CA. Respiratory cancer mortality among workers employed in thermoelectric power plants. *Scand J Work Environ Health* 1989;15(6):383-6.

⁷⁹ Crosignani P, Forastiere F, Petrelli G, Merler E, Chellini E, Pupp N, Donelli S, Magarotto G, Rotondo E, Perucci C, et al. Malignant mesothelioma in thermoelectric power plant workers in Italy. *Am J Ind Med*. 1995;27(4):573-6.

⁸⁰ Palange S, Ascoli V, Carnovale-Scalzo C, Forastiere F, D'Ippoliti D, Presti EL, Di Domenicantonio R, Pasetto R, Perucci CA. [Estimates of pleural mesothelioma incidence in the Lazio region (Italy), 1997-2000] *Med Lav* 2004;95(1):45-54.

⁸¹ Rapporto COR Lazio 2010, in corso di pubblicazione su www.laziosaluteassicurezza.it.

⁸² Forastiere F, Corbo GM, Michelozzi P, Pistelli R, Agabiti N, Brancato G, Ciappi G, Perucci CA. Effects of environment and passive smoking on the respiratory health of children. *Int J Epidemiol*. 1992;21(1):66-73.

⁸³ Forastiere F, Corbo GM, Pistelli R, Michelozzi P, Agabiti N, Brancato G, Ciappi G, Perucci CA. Bronchial responsiveness in children living in areas with different air pollution levels. *Arch Environ Health* 1994;49(2):111-8.

⁸⁴ Tasco C, Altavista P, Forastiere F et al. Mortalità nelle Unità Sanitarie Locali del Lazio, 1980-1984. Progetto Salute, 1992: 19:1-98.

⁸⁵ Fano V, Michelozzi P, Ancona C, Capon A, Forastiere F, Perucci CA. Occupational and environmental exposures and lung cancer in an industrialised area in Italy. *Occup Environ Med* 2004;61(9):757-63.

⁸⁶ Fano V, Forastiere F, Papini P, Pancioni V, Di Napoli A, Perucci CA. Mortalità e ricoveri ospedalieri nell'area industriale di Civitavecchia, anni 1997-2004. *Epidemiologia e Prevenzione* 2006; 30(4-5): 221-26.

significativo di insufficienza renale cronica.

Le conoscenze epidemiologiche dell'area sono state aggiornate nel 2010 analizzando la mortalità nel periodo 1996-2008 ed i ricoveri ospedalieri nel periodo 2000-2008 della popolazione residente nel comune di Civitavecchia e il totale dei residenti nel comprensorio (comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella)⁸⁷ (l'analisi è riportata di seguito in versione integrale). L'ospedalizzazione e la mortalità di questa popolazione è stata confrontata con quella della popolazione residente nella regione Lazio negli stessi periodi. Per l'ospedalizzazione l'analisi è stata condotta separatamente sui due periodi 2000-2004 e 2005-2008.

Per quanto riguarda la mortalità per tutte le cause, la popolazione residente nel comune di Civitavecchia non si discosta da quanto si osserva nel Lazio nel periodo in studio (1996-2008). Tuttavia, tra gli uomini si osservano eccessi di mortalità per tutti i tumori, ed in particolare per tumore del polmone, della pleura e del tessuto linfematoipoietico. Una ridotta mortalità rispetto al riferimento si osserva in entrambi i sessi per diabete, malattie cardiovascolari e Broncopneumopatia cronico-ostruttiva (BPCO).

L'analisi della mortalità estesa a tutti i comuni del comprensorio conferma, tra gli uomini, l'eccesso per tumore della trachea, dei bronchi e dei polmoni al quale si aggiunge un eccesso per tumore del testicolo. Tra le donne, la mortalità per tumore della trachea, dei bronchi e dei polmoni risulta ridotta rispetto all'atteso regionale, mentre si osserva un eccesso di mortalità per malattie dell'apparato genito-urinario. Una ridotta mortalità rispetto al riferimento si osserva in entrambi i sessi per diabete, malattie cardiovascolari e BPCO.

Lo studio delle ospedalizzazioni dei residenti nel comune di Civitavecchia ha evidenziato, per il periodo 2000-2004, in entrambi i sessi, un aumento statisticamente significativo del ricorso alle cure ospedaliere per tutte le cause, per malattie dell'apparato digerente e per traumatismi. Tra gli uomini, si osservano eccessi di ricovero per il tumore del polmone, per le malattie dell'apparato respiratorio, in particolare per BPCO, mentre tra le donne si evidenzia un eccesso di ricoveri per malattie dell'apparato genito-urinario. Nel secondo periodo studiato (2005-2008) si osserva, in entrambi i sessi, un eccesso per traumatismi e un difetto delle ospedalizzazioni per malattie dell'apparato cardiovascolare. Tra gli uomini, si conferma l'eccesso di ricoveri per tumore dei polmoni e si evidenzia un eccesso di ricorso alle cure ospedaliere per tumore della pleura e per BPCO. Tra le donne si osserva un ec-

cesso di ospedalizzazioni per tumore della mammella e per le malattie dell'apparato digerente e una riduzione per malattie dell'apparato respiratorio. Le ospedalizzazioni per malattie dell'apparato genito-urinario risultano inferiori all'atteso regionale per gli uomini e in eccesso per le donne. Lo studio delle ospedalizzazioni estesa ai residenti dei comuni del comprensorio si sovrappone in parte al quadro osservato nel comune di Civitavecchia.

In sintesi, l'area di Civitavecchia presenta patologie in eccesso – tumore del polmone, della pleura, malattie renali, BPCO negli adulti e disturbi respiratori nei bambini – per le quali è indispensabile una continua sorveglianza epidemiologica.

5.d Valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione residente nei comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella

5.d.1 Introduzione

L'obiettivo del rapporto che segue, prodotto dal Dipartimento di Epidemiologia del Lazio, è la valutazione delle condizioni di salute della popolazione residente nel comune di Civitavecchia e del totale dei residenti nel comprensorio costituito dai comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella, considerando come esiti la mortalità e i ricoveri ospedalieri. L'ospedalizzazione e la mortalità di queste popolazioni sono stati confrontati con quelli della popolazione generale residente nella regione Lazio per disporre di un quadro di riferimento utile per gli amministratori, per gli organismi di salute pubblica e per i cittadini.

5.d.2 Metodi

Popolazione in studio

Tutti i residenti nei comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella nel periodo compreso tra il 1° gennaio 1996 al 31 dicembre 2008.

Fonte dei dati

Per la mortalità è stato utilizzato il Registro Nominativo delle Cause di Morte (ReNCaM) della Regione Lazio e per le ospedalizzazioni il Sistema Informativo Ospedaliero (SIO) della Regione Lazio gestito dalla Agenzia di Sanità Pubblica (ASP) della Regione Lazio.

⁸⁷ ASL RM/E - Dipartimento di Epidemiologia (Regione Lazio) "Valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione residente nei comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella" (dicembre 2010).

Analisi statistica

Dal ReNCaM sono stati selezionati tutti i decessi della popolazione residente nel comune di Civitavecchia e di quella residente nei comuni del comprensorio nel periodo 1996-2008. Dal SIO sono stati selezionati tutti i ricoveri dei residenti, in regime ordinario per acuzie, avvenuti presso le strutture ospedaliere del Lazio separatamente nei due periodi 2000-2004 e 2005-2008. Per ciascuna patologia, definita attraverso la diagnosi principale, è stato considerato il primo ricovero nel periodo in studio.

La mortalità e l'ospedalizzazione della popolazione residente nei comuni in studio è stata confrontata con quella dei residenti nel Lazio nello stesso periodo. Sono stati calcolati rapporti standardizzati di mortalità (SMR) e di ospedalizzazione (SHR) per tutte le cause e per causa specifica, stratificati per genere, classe d'età e periodo di calendario. Il numero di decessi/ricoveri osservato è stato rapportato al numero di decessi/ricoveri attesi osservato nella popolazione di riferimento della regione Lazio. Sono stati calcolati gli intervalli di confidenza al 95% per i rapporti standardizzati (per un maggiore dettaglio si veda la scheda al punto 6.d.5).

5.d.3 Risultati

72

Al censimento 2001 nel comune di Civitavecchia erano residenti 50.032 abitanti (48% uomini) con una proporzione di popolazione al di sotto dei 65 anni pari all'85.3%. Il totale dei residenti nell'area in studio, sempre al censimento era pari a 89.274 persone (vedi dettaglio nella tabella).

◆ Comune di Civitavecchia

Analisi della mortalità

Nella tabella 1 sono riportati i risultati dell'analisi della mortalità per causa, separatamente per uo-

mini e donne.

Uomini

Per quanto riguarda la mortalità per tutte le cause, la popolazione residente nel comune di Civitavecchia non si discosta da quanto si osserva nel Lazio nel periodo in studio (SMR 1.02). Tuttavia, tra gli uomini si osservano eccessi di mortalità per tutti i tumori (SMR 1.12), in particolare per tumore del polmone (SMR 1.21), della pleura (SMR 2.84), e del tessuto linfoematopoietico (SMR 1.26). Una ridotta mortalità rispetto al riferimento si osserva per diabete (SMR 0.66), malattie cardiovascolari (SMR 0.94), e broncopneumopatia cronico-ostruttiva (BPCO) (SMR 0.72).

Donne

La mortalità per tutte le cause è sovrapponibile a quella osservata nella popolazione femminile della regione Lazio. La mortalità per cause tumorali mostra un eccesso ai limiti della significatività statistica rispetto alla mortalità della popolazione femminile del Lazio nello stesso periodo (SMR=1.07). Come per gli uomini, si osserva un tasso di mortalità per il diabete e per malattie cardiovascolari inferiore rispetto alla popolazione di riferimento (SMR pari a 0.78 e 0.86, rispettivamente). Inoltre, si riscontra una mortalità inferiore all'atteso regionale anche per malattie ischemiche (SMR 0.71), per infarto (SMR 0.83) e BPCO (SMR 0.70).

Analisi dell'ospedalizzazione

Nelle tabelle 2a e 2b sono riportati i risultati dello studio delle ospedalizzazioni per causa, separatamente per uomini e donne, relativamente ai due periodi in studio 2000-2004 e 2005-2008.

Uomini

Lo studio delle ospedalizzazioni dei residenti nel co-

Comune	Residenti	% Uomini	% Residenti < 65 anni
Civitavecchia	50.032	48.08	85.30
Allumiere	4.187	49.15	83.23
Santa Marinella	14.951	47.61	85.83
Tarquinia	15.162	49.13	83.84
Tolfa	4.942	50.32	82.88
Totale Area	89.274	48.35	84.91

Fonte: Elaborazione ASL RM/E – Dip.to di Epidemiologia (Regione Lazio) su dati ISTAT 2001.

mune di Civitavecchia ha evidenziato, per il periodo 2000-2004, un aumento statisticamente significativo del ricorso alle cure ospedaliere per tutte le cause (SHR 1.11). Per quanto riguarda l'ospedalizzazione per causa, si osservano eccessi di ricovero per tumore del polmone (SHR 1.39), per malattie dell'apparato respiratorio, in particolare per BPCO (SHR 1.45), per malattie dell'apparato digerente (SHR 1.17) e per traumatismi (SHR 1.19). Risultano invece inferiori all'atteso le ospedalizzazioni per tumore della prostata (SHR 0.71) e per malattie ischemiche (SHR 0.80).

Nel secondo periodo studiato (2005-2008) si conferma l'eccesso di ricoveri, già osservato nel primo periodo, per tumore dei polmoni (SHR 1.29), per BPCO (SHR 1.47) e per traumatismi (SHR 1.09), mentre raggiunge la significatività statistica l'eccesso di ricorso alle cure ospedaliere per tumore della pleura (SHR 3.48). Si conferma la riduzione delle ospedalizzazioni per tumore della prostata (SHR 0.58), per malattie dell'apparato cardiovascolare (SHR 0.92) e per malattie dell'apparato genito-urinario (SHR 0.90).

Donne

Lo studio delle ospedalizzazioni delle donne residenti nel comune di Civitavecchia ha evidenziato, per il periodo 2000-2004 un leggero aumento del ricorso alle cure ospedaliere per tutte le cause (SHR 1.04), per malattie dell'apparato digerente (SHR 1.14), per malattie dell'apparato genito-urinario (SHR 1.36) e per traumatismi (SHR 1.21). Risultano inferiori all'atteso calcolato su base regionale le ospedalizzazioni per malattie cardiovascolari (SHR 0.93), in particolare per le malattie ischemiche (SHR 0.82).

Nel secondo periodo studiato (2005-2008) si conferma l'eccesso di ricoveri, già osservato nel primo periodo, per tutte le cause (SHR 1.04), per malattie dell'apparato digerente (SHR 1.08), per malattie dell'apparato genito-urinario (SHR 1.27) e per traumatismi (SHR 1.16). Così come già osservato nel primo periodo, risultano inferiori all'atteso regionale le ospedalizzazioni per malattie dell'apparato respiratorio (SHR 0.82) e per malattie dell'apparato cardiovascolare (SHR 0.89), in particolare per malattie ischemiche del cuore (SHR 0.86), mentre si evidenzia un eccesso di ricoveri per infarto acuto del miocardio (SHR 1.21).

Nel periodo 2005-2008 raggiunge la significatività statistica l'eccesso di ricorso alle cure ospedaliere per tumore della mammella (SHR 1.32).

◆ Area di Civitavecchia (comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e S.Marinella)

Analisi della mortalità

Nella tabella 3 sono riportati i risultati dell'analisi della mortalità per causa, separatamente per uomini e donne. Ovviamente, dal momento che Civitavecchia comprende una buona proporzione della popolazione totale esaminata, i risultati sull'intero comprensorio sono molto simili a quelli del comune di Civitavecchia.

Uomini

La mortalità per tutte le cause è sostanzialmente uguale alla mortalità della popolazione maschile del Lazio nello stesso periodo. Si osserva una mortalità inferiore all'atteso per diabete (SMR 0.59), malattie cardiovascolari (SMR 0.91), in particolare per malattie ischemiche (SMR 0.87), BPCO (SMR 0.70) e malattie dell'apparato digerente (SMR 0.85). La mortalità per cause tumorali è sovrapponibile con quanto riscontrato nella popolazione maschile della regione Lazio. L'analisi per singola sede tumorale mostra un eccesso di mortalità per tumore della trachea, bronchi e polmoni (SMR 1.11) e tumore del testicolo (SMR 2.95); si osserva inoltre una riduzione della mortalità per tumore dell'encefalo (SMR 0.67).

Donne

La mortalità per tutte le cause è sovrapponibile con quanto riscontrato nella popolazione femminile della regione Lazio. Un tasso di mortalità inferiore rispetto al riferimento regionale si osserva per diabete (SMR 0.73), BPCO (SMR 0.79), malattie cardiovascolari, in particolare malattie ischemiche (SMR 0.70) e l'infarto (SMR 0.81). Per le malattie dell'apparato genito-urinario si riscontra, invece, un eccesso di mortalità (SMR 1.27).

La mortalità per cause tumorali è sostanzialmente simile alla mortalità della popolazione femminile del Lazio nello stesso periodo. Si osserva una mortalità inferiore all'atteso per il tumore alla trachea, bronchi e polmoni (SMR 0.77).

Analisi dell'ospedalizzazione

Nelle tabelle 4a e 4b sono riportati i risultati dell'analisi delle persone ospedalizzate per causa, separatamente per uomini e donne, relativamente ai due periodi 2000-2004 e 2005-2008.

Uomini

Lo studio delle ospedalizzazioni mostra che il ricorso alle cure ospedaliere per gli uomini residenti nei comuni dell'area di Civitavecchia nel periodo 2000-2004 è leggermente superiore a quello della popolazione maschile del Lazio nello stesso periodo di osservazione (SHR 1.06).

Per quanto riguarda l'ospedalizzazione per causa, si osservano eccessi di ricovero per tumore del polmone (SHR 1.22), per BPCO (SHR 1.38), per malattie dell'apparato digerente (SHR 1.11) e per traumatismi (SHR 1.17). Risultano inferiori all'atteso calcolato su base regionale le ospedalizzazioni per tumore della prostata (SHR 0.64), per tumore della vescica (SHR 0.74) e per malattie ischemiche (SHR 0.81).

Nel secondo periodo studiato (2005-2008) si conferma l'eccesso di ricoveri, già osservato nel primo periodo, per tumore dei polmoni (SHR 1.20), per BPCO (SHR 1.15) e per traumatismi (SHR 1.10), mentre raggiunge la significatività statistica l'eccesso di ricorso alle cure ospedaliere per tumore della pleura (SHR 2.64). Si conferma la riduzione delle ospedalizzazioni per tumore della prostata (SHR 0.59), per tumore del testicolo (SHR 0.43) e per quello della vescica (SHR 0.77), per diabete (SHR 0.78) per malattie dell'apparato cardiovascolare (SHR 0.91) e per malattie dell'apparato genito-urinario (SHR 0.82).

Donne

Lo studio delle ospedalizzazioni delle donne residenti nei comuni dell'area di Civitavecchia non ha evidenziato, per il periodo 2000-2004, differenze rispetto all'atteso. Un aumento statisticamente significativo del ricorso alle cure ospedaliere si osserva per malattie dell'apparato genito-urinario (SHR 1.25) e per traumatismi (SHR 1.19). Risultano inferiori all'atteso le ospedalizzazioni per tumore (SHR 0.95), in particolare per tumori del tessuto linfo-ematopoietico (SHR 0.75), per malattie cardiovascolari (SHR 0.93), in particolare per malattie ischemiche (SHR 0.92) e per malattie respiratorie acute (SHR 0.91).

Anche nel secondo periodo studiato (2005-2008) l'ospedalizzazione totale non si discosta dall'atteso regionale. Si conferma l'eccesso di ricoveri, già osservato nel primo periodo, per malattie apparato genito-urinario (SHR 1.15) e per traumatismi (SHR 1.12). Così come già osservato nel primo periodo, risultano inferiori all'atteso regionale le ospedalizzazioni per malattie dell'apparato respiratorio (SHR 0.81), in particolare per malattie respiratorie acute (SHR 0.83), per malattie dell'apparato cardiovascolare (SHR 0.84) e per malattie ischemiche del cuore (SHR 0.77).

Nel periodo 2005-2008 raggiunge la significatività statistica l'eccesso di ricorso alle cure ospedaliere per tumore della mammella (SHR 1.18).

5.d.4 Conclusioni

La popolazione residente nel comune di Civitavecchia e nel comprensorio costituito dai comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella presenta un quadro di mortalità generale sovrapponibile a quello della popolazione della regione Lazio; un maggior ricorso all'ospedalizzazione si osserva solo per le persone residenti nel comune di Civitavecchia. Per le cause tumorali, gli uomini presentano un eccesso di mortalità per i tumori totali, ed in particolare per il tumore polmonare, della pleura e del tessuto linfoematopoietico. Tra le donne si osserva un eccesso di ricoveri per tumore alla mammella nel secondo periodo in studio.

Dalla lettura integrata dei dati di mortalità e dei ricoveri delle persone residenti in questo territorio si evidenzia un sostanziale difetto, rispetto alla popolazione residente nel Lazio, dell'occorrenza di patologie a carico dell'apparato cardiovascolare e, al contrario, un eccesso di patologie croniche dell'apparato respiratorio. Si osserva inoltre un eccesso di traumatismi e di patologie a carico dell'apparato genito-urinario.

5.d.5 Allegato - Guida alla lettura delle tabelle

Calcolo dei Rapporti standardizzati di mortalità o di ospedalizzazione

Il rapporto standardizzato di mortalità (o ospedalizzazione) è il rapporto tra eventi osservati in una popolazione e quelli attesi rispetto ad un'area di confronto. Con questo metodo si stimano gli eventi teorici che si osserverebbero nella popolazione in esame, in questo caso Civitavecchia e i comuni limitrofi, se questa sperimentasse la stesse condizioni della popolazione scelta come confronto, in questo caso il Lazio. Gli eventi teorici ("attesi") si ottengono applicando alla popolazione in studio i tassi di mortalità (o di ospedalizzazione) della popolazione di riferimento; i tassi sono specifici per genere e classe di età, in modo da tenere conto dell'andamento della mortalità e delle ospedalizzazioni in relazione alla distribuzione per genere ed età delle popolazioni. Per ogni causa di morte e di ricovero considerata, e separatamente per uomini e donne, viene calcolato il rapporto tra gli eventi osservati e

gli eventi attesi e si moltiplica per 100, ottenendo i Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR) e di Ospedalizzazione (SHR). Se la mortalità dell'area in studio per una data causa non differisce da quella di confronto (cioè gli eventi osservati sono pari agli eventi attesi), il corrispondente SMR sarà pari a 100; valori di SMR sopra 100 indicano un eccesso della mortalità rispetto all'atteso, mentre valori sotto 100 indicano un difetto. A questi indici sono associati gli intervalli di confidenza (IC), che rappresentano gli estremi inferiore e superiore dell'intervallo di valori all'interno del quale è probabile che ricada il valore dell'SMR nella popolazione osservata (la probabilità è stabilita a priori, in questo caso è il 95%). L'ampiezza dell'intervallo dà una misura della precisione statistica della stima (tanto più è ampio l'intervallo, tanto più la stima è imprecisa) ed è influenzato dalle dimensioni della popolazione in studio e dalla frequenza della malattia (tanto più piccolo è il numero di eventi, tanto più imprecisa è la stima dell'SMR e dunque tanto più ampio è l'intervallo di confidenza).

L'intervallo di confidenza fornisce l'informazione sulla variabilità casuale dell'associazione osservata: per intervalli stimati a 95%, la probabilità che l'associazione osservata sia nella popolazione diversa per effetto del caso è minore o uguale a 5%. La stima puntuale dell'SMR rappresenta la miglior approssimazione dell'associazione nella popolazione studiata, tuttavia tutti i valori di SMR compresi negli intervalli di confidenza stimati con questa metodologia sono ugualmente probabili.

Le stime di SMR possono essere utilizzate esclusivamente nel confronto tra la popolazione in studio, in questo caso Civitavecchia e i comuni limitrofi, e la popolazione di riferimento, in questo caso il Lazio. Non è possibile confrontare tra di loro SMR di diverse popolazioni; ad esempio non è possibile confrontare tra di loro le stime di SMR degli uomini con quelle delle donne. Quindi le stime specifiche per genere confrontano gli uomini della popolazione in studio con gli uomini della popolazione di riferimento e le donne della popolazione in studio con le donne della popolazione di riferimento, ma non consentono di confrontare, ad esempio, la mortalità o l'ospedalizzazione delle donne con quella degli uomini.

Tabella 1- Decessi per causa della coorte dei residenti nel comune di Civitavecchia. Rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) aggiustati per età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa e periodo. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 1996 - 2008.

CAUSA (ICD-9-CM)	uomini					donne				
	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%
Tutte le cause (001-999)	3023	2949.4	1.02	0.99	1.06	2924	2916.7	1.00	0.97	1.04
Tumori totali (140-239)	1137	1012.5	1.12	1.06	1.19	827	773.1	1.07	1.00	1.15
Stomaco (151)	59	64.9	0.91	0.69	1.17	54	49.0	1.10	0.83	1.44
Colon retto (153-154, 159,0)	118	118.1	1.00	0.83	1.20	124	106.9	1.16	0.96	1.38
Fegato e dotti biliari (155-156)	76	69.0	1.10	0.87	1.38	42	55.4	0.76	0.55	1.02
Pancreas (157)	55	44.2	1.25	0.94	1.62	54	46.1	1.17	0.88	1.53
Laringe (161)	12	17.2	0.70	0.36	1.22	4	1.9	2.06	0.56	5.28
Trachea, bronchi e polmoni (162)	362	299.9	1.21	1.09	1.34	79	96.9	0.82	0.65	1.02
Pleura (163)	13	4.6	2.84	1.51	4.85	1	2.4			
Connettivo e tessuti molli (171)	4	4.0	1.01	0.28	2.59	3	3.7			
Mammella (174)						127	124.3	1.02	0.85	1.22
Utero (179-180;182)						39	31.1	1.25	0.89	1.71
Ovaio (183)						39	33.2	1.18	0.84	1.61
Prostata (185)	86	84.1	1.02	0.82	1.26					
Testicolo (186)	2	1.3								
Vescica (188)	57	50.3	1.13	0.86	1.47	15	14.0	1.07	0.60	1.76
Rene (189)	29	26.0	1.11	0.75	1.60	17	12.5	1.36	0.79	2.17
Encefalo ad altri tumori del SNC (191-192; 225)	24	25.8	0.93	0.60	1.39	15	24.2	0.62	0.35	1.02
Tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	100	79.1	1.26	1.03	1.54	78	70.0	1.11	0.88	1.39
Linfomi non-Hodgkin (200-202)	33	24.8	1.33	0.92	1.87	20	21.7	0.92	0.56	1.42
Linfomi Hodgkin (201)	5	3.1	1.63	0.53	3.80	2	2.4			
Mieloma (203)	19	14.9	1.28	0.77	2.00	23	15.3	1.51	0.96	2.26
Leucemie (204-208)	43	36.3	1.18	0.86	1.59	33	30.6	1.08	0.74	1.51
Diabete (250)	52	78.5	0.66	0.49	0.87	84	107.7	0.78	0.62	0.97
Morbo di Parkinson e altre malattie del SNC (330-34)	62	58.9	1.05	0.81	1.35	71	80.0	0.89	0.69	1.12
Malattie cardiovascolari (390-459)	1042	1113.4	0.94	0.88	0.99	1134	1320.8	0.86	0.81	0.91
Infarto (410)	222	228.2	0.97	0.85	1.11	130	157.4	0.83	0.69	0.98
Malattie ischemiche (410-414)	405	430.2	0.94	0.85	1.04	266	373.5	0.71	0.63	0.80
Malattie apparato respiratorio (460-519)	184	176.0	1.05	0.90	1.21	153	140.6	1.09	0.92	1.27
BPCO (490-492, 494, 496)	78	107.8	0.72	0.57	0.90	52	74.4	0.70	0.52	0.92
Asma bronchiale (493)	1	3.8				3	4.8			
Malattie apparato digerente (520-579)	123	135.6	0.91	0.75	1.08	135	125.8	1.07	0.90	1.27
Malattie apparato genito urinario (580-629)	49	41.8	1.17	0.87	1.55	53	40.7	1.30	0.98	1.70
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	142	156.4	0.91	0.76	1.07	120	124.0	0.97	0.80	1.16

Il valore dell'SMR in eccesso o in difetto rispetto al valore nullo (1.0) si considera statisticamente significativo quando l'Intervallo di Confidenza (IC) al 95 % non comprende il valore 1.0. Ad esempio, si può affermare che l'eccesso di mortalità per malattie ischemiche nelle donne è statisticamente significativo, mentre l'eccesso che si osserva per malattie ischemiche negli uomini non è significativo in termini statistici. Occorre cautela nell'interpretazione degli eccessi/difetti quando questi si basano su un numero esiguo di casi osservati.

Tabella 2a- Ospedalizzazioni per causa della coorte dei residenti nel comune di Civitavecchia. Rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) aggiustati per età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SHR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa e periodo. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 2000 - 2004.

CAUSA (ICD-9-CM)	uomini					donne				
	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%
Tutte le cause (001-999)	9062	8165.1	1.11	1.09	1.13	11177	10749.0	1.04	1.02	1.06
Tumori totali (140-239)	1062	1001.9	1.06	1.00	1.13	1308	1297.9	1.01	0.95	1.06
Stomaco (151)	28	32.9	0.85	0.57	1.23	30	24.6	1.22	0.82	1.74
Colon retto (153-154, 159,0)	96	101.7	0.94	0.76	1.15	89	85.5	1.04	0.84	1.28
Fegato e dotti biliari (155-156)	38	33.8	1.12	0.80	1.54	21	23.3	0.90	0.56	1.38
Pancreas (157)	23	18.9	1.22	0.77	1.82	28	19.3	1.45	0.96	2.10
Laringe (161)	23	17.6	1.31	0.83	1.96	0	2.6			
Trachea, bronchi e polmoni (162)	164	118.0	1.39	1.18	1.62	41	43.2	0.95	0.68	1.29
Pleura (163)	7	3.0	2.34	0.94	4.82	1	1.4			
Connettivo e tessuti molli (171)	6	5.9	1.02	0.37	2.22	7	4.9	1.42	0.57	2.93
Mammella (174)						191	191.6	1.00	0.86	1.15
Utero (179-180;182)						55	44.0	1.25	0.94	1.63
Ovaio (183)						33	25.6	1.29	0.89	1.81
Prostata (185)	71	100.6	0.71	0.55	0.89					
Testicolo (186)	6	9.7	0.62	0.23	1.34					
Vescica (188)	96	107.3	0.89	0.72	1.09	35	26.0	1.35	0.94	1.88
Rene (189)	37	30.0	1.23	0.87	1.70	21	16.3	1.29	0.80	1.97
Encefalo ad altri tumori del SNC (191-192; 225)	27	26.8	1.01	0.66	1.47	24	32.8	0.73	0.47	1.09
Tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	70	55.7	1.26	0.98	1.59	42	49.1	0.86	0.62	1.16
Linfomi non-Hodgkin (200-202)	25	24.8	1.01	0.65	1.49	20	20.9	0.96	0.58	1.48
Linfomi Hodgkin (201)	10	5.0	2.01	0.96	3.70	0	4.2			
Mieloma (203)	10	8.5	1.18	0.57	2.17	10	9.1	1.10	0.53	2.02
Leucemie (204-208)	29	19.4	1.50	1.00	2.15	13	16.3	0.80	0.42	1.36
Diabete (250)	92	90.9	1.01	0.82	1.24	114	103.9	1.10	0.90	1.32
Morbo di Parkinson e altre malattie del SNC (330-34)	162	153.3	1.06	0.90	1.23	162	177.8	0.91	0.78	1.06
Malattie cardiovascolari (390-459)	1848	1899.3	0.97	0.93	1.02	1535	1653.3	0.93	0.88	0.98
Infarto (410)	241	249.8	0.96	0.85	1.09	126	130.7	0.96	0.80	1.15
Malattie ischemiche (410-414)	453	564.3	0.80	0.73	0.88	245	298.7	0.82	0.72	0.93
Malattie apparato respiratorio (460-519)	1228	1131.6	1.09	1.03	1.15	871	908.3	0.96	0.90	1.02
BPCO (490-492, 494, 496)	230	158.1	1.45	1.27	1.66	133	124.0	1.07	0.90	1.27
Asma bronchiale (493)	51	42.0	1.21	0.90	1.60	47	38.6	1.22	0.89	1.62
Infezioni respiratorie acute (460-466, 480-487)	390	390.7	1.00	0.90	1.10	320	313.6	1.02	0.91	1.14
Malattie apparato digerente (520-579)	1715	1467.1	1.17	1.11	1.23	1485	1300.1	1.14	1.08	1.20
Malattie apparato genito urinario (580-629)	793	781.1	1.02	0.95	1.09	1499	1101.1	1.36	1.29	1.43
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	1609	1355.8	1.19	1.13	1.25	1339	1107.1	1.21	1.15	1.28

Il valore dell'SHR in eccesso o in difetto rispetto al valore nullo (1.0) si considera statisticamente significativo quando l'Intervallo di Confidenza (IC) al 95% non comprende il valore 1.0. Ad esempio, si può affermare che l'eccesso di ospedalizzazioni per il tumore dello stomaco negli uomini è statisticamente significativo, mentre l'eccesso che si osserva per il tumore dello stomaco nelle donne non è significativo in termini statistici. Occorre cautela nell'interpretazione degli eccessi/difetti quando questi si basano su un numero esiguo di casi osservati.

Tabella 2b- Ospedalizzazioni per causa della coorte dei residenti nel comune di Civitavecchia. Rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) aggiustati per età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SHR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa e periodo. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 2005 - 2008.

CAUSA (ICD-9-CM)	uomini					donne				
	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%
Tutte le cause (001-999)	7012	6834.0	1.03	1.00	1.05	9347	8984.3	1.04	1.02	1.06
Tumori totali (140-239)	896	858.2	1.04	0.98	1.11	1169	1106.8	1.06	1.00	1.12
Stomaco (151)	31	28.5	1.09	0.74	1.54	31	21.8	1.42	0.96	2.01
Colon retto (153-154, 159,0)	83	88.1	0.94	0.75	1.17	78	74.8	1.04	0.82	1.30
Fegato e dotti biliari (155-156)	28	29.2	0.96	0.64	1.39	14	20.4	0.68	0.37	1.15
Pancreas (157)	12	16.3	0.74	0.38	1.29	24	17.1	1.41	0.90	2.09
Laringe (161)	12	14.9	0.80	0.42	1.40	1	2.2			
Trachea, bronchi e polmoni (162)	131	101.6	1.29	1.08	1.53	47	37.3	1.26	0.93	1.68
Pleura (163)	9	2.6	3.48	1.59	6.61	1	1.2			
Connettivo e tessuti molli (171)	6	5.0	1.21	0.44	2.63	1	4.2			
Mammella (174)						215	163.5	1.32	1.15	1.50
Utero (179-180;182)						42	37.5	1.12	0.81	1.51
Ovaio (183)						31	21.8	1.43	0.97	2.02
Prostata (185)	50	86.2	0.58	0.43	0.77					
Testicolo (186)	4	7.8	0.52	0.14	1.32					
Vescica (188)	75	93.4	0.80	0.63	1.01	17	22.9	0.74	0.43	1.19
Rene (189)	20	25.6	0.78	0.48	1.21	19	14.0	1.36	0.82	2.12
Encefalo ad altri tumori del SNC (191-192; 225)	28	22.5	1.24	0.83	1.80	30	27.9	1.08	0.73	1.54
Tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	52	47.4	1.10	0.82	1.44	38	42.1	0.90	0.64	1.24
Linfomi non-Hodgkin (200-202)	21	21.0	1.00	0.62	1.53	17	17.9	0.95	0.55	1.52
Linfomi Hodgkin (201)	4	4.0	1.00	0.27	2.55	2	3.3			
Mieloma (203)	11	7.3	1.50	0.75	2.69	12	8.0	1.51	0.78	2.63
Leucemie (204-208)	17	16.6	1.02	0.60	1.64	8	14.1	0.57	0.25	1.12
Diabete (250)	64	77.5	0.83	0.64	1.06	91	90.6	1.00	0.81	1.23
Morbo di Parkinson e altre malattie del SNC (330-34)	133	130.6	1.02	0.85	1.21	149	153.3	0.97	0.82	1.14
Malattie cardiovascolari (390-459)	1512	1638.0	0.92	0.88	0.97	1305	1473.1	0.89	0.84	0.94
Infarto (410)	232	215.1	1.08	0.94	1.23	143	118.1	1.21	1.02	1.43
Malattie ischemiche (410-414)	391	483.1	0.81	0.73	0.89	227	264.7	0.86	0.75	0.98
Malattie apparato respiratorio (460-519)	895	956.3	0.94	0.88	1.00	629	767.2	0.82	0.76	0.89
BPCO (490-492, 494, 496)	205	139.8	1.47	1.27	1.68	125	111.4	1.12	0.93	1.34
Asma bronchiale (493)	32	35.2	0.91	0.62	1.28	31	31.6	0.98	0.67	1.39
Infezioni respiratorie acute (460-466, 480-487)	303	335.0	0.90	0.81	1.01	236	267.0	0.88	0.77	1.00
Malattie apparato digerente (520-579)	1221	1233.5	0.99	0.94	1.05	1184	1099.1	1.08	1.02	1.14
Malattie apparato genito urinario (580-629)	596	662.0	0.90	0.83	0.98	1166	917.9	1.27	1.20	1.35
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	1208	1106.5	1.09	1.03	1.16	1110	954.7	1.16	1.10	1.23

Il valore dell'SHR in eccesso o in difetto rispetto al valore nullo (1.0) si considera statisticamente significativo quando l'Intervallo di Confidenza (IC) al 95% non comprende il valore 1.0. Ad esempio, si può affermare che l'eccesso di ospedalizzazioni per il tumore della pleura negli uomini è statisticamente significativo, mentre l'eccesso che si osserva per il tumore della pleura nelle donne non è significativo in termini statistici. Occorre cautela nell'interpretazione degli eccessi/difetti quando questi si basano su un numero esiguo di casi osservati.

Tabella 3- Decessi per causa della coorte dei residenti nell'area di Civitavecchia (Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella). Rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) aggiustati per età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa e periodo. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 1996 - 2008.

CAUSA (ICD-9-CM)	uomini					donne				
	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%
Tutte le cause (001-999)	5364	5487.1	0.98	0.95	1.00	5263	5348.5	0.98	0.96	1.01
Tumori totali (140-239)	1956	1880.2	1.04	0.99	1.09	1433	1401.5	1.02	0.97	1.08
Stomaco (151)	113	120.5	0.94	0.77	1.13	105	89.2	1.18	0.96	1.42
Colon retto (153-154, 159,0)	225	219.8	1.02	0.89	1.17	215	194.5	1.11	0.96	1.26
Fegato e dotti biliari (155-156)	122	128.0	0.95	0.79	1.14	84	100.6	0.84	0.67	1.03
Pancreas (157)	83	82.0	1.01	0.81	1.26	93	83.7	1.11	0.90	1.36
Laringe (161)	24	31.9	0.75	0.48	1.12	5	3.5	1.42	0.46	3.32
Trachea, bronchi e polmoni (162)	616	556.1	1.11	1.02	1.20	135	175.3	0.77	0.65	0.91
Pleura (163)	15	8.5	1.76	0.99	2.91	2	4.3			
Connettivo e tessuti molli (171)	6	7.3	0.82	0.30	1.79	7	6.7	1.05	0.42	2.16
Mammella (174)						214	224.6	0.95	0.83	1.09
Utero (179-180;182)						59	56.3	1.05	0.80	1.35
Ovaio (183)						67	59.9	1.12	0.87	1.42
Prostata (185)	157	157.6	1.00	0.85	1.17					
Testicolo (186)	7	2.4	2.95	1.19	6.08					
Vescica (188)	100	93.8	1.07	0.87	1.30	27	25.6	1.05	0.69	1.53
Rene (189)	49	48.3	1.01	0.75	1.34	26	22.7	1.15	0.75	1.68
Encefalo ad altri tumori del SNC (191-192; 225)	32	47.5	0.67	0.46	0.95	31	43.6	0.71	0.48	1.01
Tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	163	146.4	1.11	0.95	1.30	127	126.8	1.00	0.83	1.19
Linfomi non-Hodgkin (200-202)	52	45.9	1.13	0.85	1.49	35	39.3	0.89	0.62	1.24
Linfomi Hodgkin (201)	7	5.6	1.24	0.50	2.56	3	4.3			
Mieloma (203)	30	27.6	1.09	0.73	1.55	36	27.7	1.30	0.91	1.80
Leucemie (204-208)	74	67.2	1.10	0.86	1.38	53	55.5	0.96	0.72	1.25
Diabete (250)	86	146.6	0.59	0.47	0.72	144	197.6	0.73	0.61	0.86
Morbo di Parkinson e altre malattie del SNC (330-34)	103	109.9	0.94	0.77	1.14	137	146.2	0.94	0.79	1.11
Malattie cardiovascolari (390-459)	1887	2080.7	0.91	0.87	0.95	2127	2437.6	0.87	0.84	0.91
Infarto (410)	381	423.2	0.90	0.81	1.00	233	288.0	0.81	0.71	0.92
Malattie ischemiche (410-414)	699	801.5	0.87	0.81	0.94	478	687.7	0.70	0.63	0.76
Malattie apparato respiratorio (460-519)	328	329.9	0.99	0.89	1.11	287	259.2	1.11	0.98	1.24
BPCO (490-492, 494, 496)	142	202.1	0.70	0.59	0.83	108	137.1	0.79	0.65	0.95
Asma bronchiale (493)	1	7.2	7	8.7	0.81	0.32	1.66			
Malattie apparato digerente (520-579)	213	251.8	0.85	0.74	0.97	226	229.9	0.98	0.86	1.12
Malattie apparato genito urinario (580-629)	93	78.4	1.19	0.96	1.45	95	74.8	1.27	1.03	1.55
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	252	285.4	0.88	0.78	1.00	203	227.7	0.89	0.77	1.02

Il valore dell'SMR in eccesso o in difetto rispetto al valore nullo (1.0) si considera statisticamente significativo quando l'Intervallo di Confidenza (IC) al 95 % non comprende il valore 1.0. Ad esempio, si può affermare che l'eccesso di mortalità per malattie dell'apparato digerente negli uomini è statisticamente significativo, mentre l'eccesso che si osserva per malattie dell'apparato digerente nelle donne non è significativo in termini statistici. Occorre cautela nell'interpretazione degli eccessi/difetti quando questi si basano su un numero esiguo di casi osservati.

Tabella 4a- Ospedalizzazioni per causa della coorte dei residenti nell'area di Civitavecchia (Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella). Rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) aggiustati per età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SHR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa e periodo. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 2000 - 2004.

CAUSA (ICD-9-CM)	uomini					donne				
	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%
Tutte le cause (001-999)	15813	14875.5	1.06	1.05	1.08	19262	19262.4	1.00	0.99	1.01
Tumori totali (140-239)	1787	1851.6	0.97	0.92	1.01	2212	2337.4	0.95	0.91	0.99
Stomaco (151)	64	61.0	1.05	0.81	1.34	56	44.8	1.25	0.95	1.62
Colon retto (153-154, 159,0)	185	188.9	0.98	0.84	1.13	166	155.0	1.07	0.91	1.25
Fegato e dotti biliari (155-156)	55	62.8	0.88	0.66	1.14	40	42.3	0.95	0.68	1.29
Pancreas (157)	33	35.1	0.94	0.65	1.32	47	35.0	1.34	0.99	1.78
Laringe (161)	38	32.5	1.17	0.83	1.61	0	4.7			
Trachea, bronchi e polmoni (162)	268	219.2	1.22	1.08	1.38	62	78.1	0.79	0.61	1.02
Pleura (163)	10	5.6	1.80	0.86	3.31	2	2.5			
Connettivo e tessuti molli (171)	7	10.8	0.65	0.26	1.34	10	8.9	1.13	0.54	2.07
Mammella (174)						338	345.3	0.98	0.88	1.09
Utero (179-180;182)						82	79.3	1.03	0.82	1.28
Ovaio (183)						58	46.1	1.26	0.96	1.63
Prostata (185)	120	187.0	0.64	0.53	0.77					
Testicolo (186)	11	17.4	0.63	0.32	1.13					
Vescica (188)	148	199.5	0.74	0.63	0.87	43	47.1	0.91	0.66	1.23
Rene (189)	54	55.4	0.97	0.73	1.27	29	29.5	0.98	0.66	1.41
Encefalo ad altri tumori del SNC (191-192; 225)	40	49.1	0.81	0.58	1.11	51	59.0	0.86	0.64	1.14
Tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	112	102.5	1.09	0.90	1.31	66	88.5	0.75	0.58	0.95
Linfomi non-Hodgkin (200-202)	41	45.6	0.90	0.65	1.22	31	37.7	0.82	0.56	1.17
Linfomi Hodgkin (201)	14	9.0	1.56	0.85	2.62	0	7.5			
Mieloma (203)	20	15.7	1.27	0.78	1.97	14	16.5	0.85	0.46	1.42
Leucemie (204-208)	42	35.6	1.18	0.85	1.59	24	29.5	0.81	0.52	1.21
Diabete (250)	152	167.5	0.91	0.77	1.06	192	188.1	1.02	0.88	1.18
Morbo di Parkinson e altre malattie del SNC (330-34)	280	280.6	1.00	0.88	1.12	307	320.5	0.96	0.85	1.07
Malattie cardiovascolari (390-459)	3406	3511.7	0.97	0.94	1.00	2786	3008.4	0.93	0.89	0.96
Infarto (410)	428	462.3	0.93	0.84	1.02	213	238.6	0.89	0.78	1.02
Malattie ischemiche (410-414)	849	1044.6	0.81	0.76	0.87	469	543.2	0.86	0.79	0.95
Malattie apparato respiratorio (460-519)	2151	2054.1	1.05	1.00	1.09	1494	1624.4	0.92	0.87	0.97
BPCO (490-492, 494, 496)	406	294.0	1.38	1.25	1.52	235	225.8	1.04	0.91	1.18
Asma bronchiale (493)	83	74.8	1.11	0.88	1.38	84	68.3	1.23	0.98	1.52
Infezioni respiratorie acute (460-466, 480-487)	664	708.2	0.94	0.87	1.01	510	560.2	0.91	0.83	0.99
Malattie apparato digerente (520-579)	2967	2681.1	1.11	1.07	1.15	2480	2336.8	1.06	1.02	1.10
Malattie apparato genito urinario (580-629)	1338	1434.3	0.93	0.88	0.98	2473	1973.7	1.25	1.20	1.30
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	2872	2448.8	1.17	1.13	1.22	2371	1997.7	1.19	1.14	1.24

Il valore dell'SHR in eccesso o in difetto rispetto al valore nullo (1.0) si considera statisticamente significativo quando l'Intervallo di Confidenza (IC) al 95 % non comprende il valore 1.0. Ad esempio, si può affermare che l'eccesso di ospedalizzazioni per malattie ischemiche negli uomini è statisticamente significativo, mentre l'eccesso che si osserva per malattie ischemiche nelle donne non è significativo in termini statistici. Occorre cautela nell'interpretazione degli eccessi/difetti quando questi si basano su un numero esiguo di casi osservati.

Tabella 4b- Ospedalizzazioni per causa della coorte dei residenti nell'area di Civitavecchia (Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella). Rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) aggiustati per età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SHR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa e periodo. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 2005 - 2008.

CAUSA (ICD-9-CM)	uomini					donne				
	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%	OSS	ATT	SMR	I.C.	95%
Tutte le cause (001-999)	12507	12699.5	0.98	0.97	1.00	16166	16292.7	0.99	0.98	1.01
Tumori totali (140-239)	1656	1624.4	1.02	0.97	1.07	1983	2022.0	0.98	0.94	1.02
Stomaco (151)	59	54.2	1.09	0.83	1.40	48	39.9	1.20	0.89	1.60
Colon retto (153-154, 159,0)	175	167.4	1.05	0.90	1.21	137	136.9	1.00	0.84	1.18
Fegato e dotti biliari (155-156)	42	55.5	0.76	0.55	1.02	31	37.4	0.83	0.56	1.18
Pancreas (157)	19	31.0	0.61	0.37	0.96	38	31.2	1.22	0.86	1.67
Laringe (161)	21	28.4	0.74	0.46	1.13	3	4.0			
Trachea, bronchi e polmoni (162)	233	193.6	1.20	1.05	1.37	64	68.1	0.94	0.72	1.20
Pleura (163)	13	4.9	2.64	1.41	4.52	3	2.1			
Connettivo e tessuti molli (171)	8	9.3	0.86	0.37	1.70	4	7.6	0.52	0.14	1.34
Mammella (174)						354	299.6	1.18	1.06	1.31
Utero (179-180;182)						68	68.6	0.99	0.77	1.26
Ovaio (183)						45	39.8	1.13	0.82	1.51
Prostata (185)	97	164.5	0.59	0.48	0.72					
Testicolo (186)	6	14.1	0.43	0.16	0.93					
Vescica (188)	137	177.5	0.77	0.65	0.91	34	41.9	0.81	0.56	1.14
Rene (189)	42	48.7	0.86	0.62	1.17	26	25.6	1.02	0.66	1.49
Encefalo ad altri tumori del SNC (191-192; 225)	39	42.3	0.92	0.65	1.26	46	50.9	0.90	0.66	1.21
Tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	100	89.2	1.12	0.91	1.36	60	76.7	0.78	0.60	1.01
Linfomi non-Hodgkin (200-202)	42	39.7	1.06	0.76	1.43	25	32.7	0.77	0.50	1.13
Linfomi Hodgkin (201)	8	7.4	1.08	0.47	2.13	2	6.0			
Mieloma (203)	17	13.9	1.22	0.71	1.96	20	14.6	1.37	0.84	2.12
Leucemie (204-208)	36	31.1	1.16	0.81	1.60	15	25.7	0.58	0.33	0.96
Diabete (250)	114	146.2	0.78	0.64	0.94	153	165.4	0.93	0.78	1.08
Morbo di Parkinson e altre malattie del SNC (330-34)	239	242.9	0.98	0.86	1.12	244	278.4	0.88	0.77	0.99
Malattie cardiovascolari (390-459)	2806	3094.3	0.91	0.87	0.94	2254	2691.0	0.84	0.80	0.87
Infarto (410)	423	408.1	1.04	0.94	1.14	210	215.8	0.97	0.85	1.11
Malattie ischemiche (410-414)	744	918.4	0.81	0.75	0.87	372	484.2	0.77	0.69	0.85
Malattie apparato respiratorio (460-519)	1573	1758.6	0.89	0.85	0.94	1130	1389.0	0.81	0.77	0.86
BPCO (490-492, 494, 496)	305	264.1	1.15	1.03	1.29	190	203.2	0.93	0.81	1.08
Asma bronchiale (493)	47	62.9	0.75	0.55	0.99	45	57.1	0.79	0.57	1.05
Infezioni respiratorie acute (460-466, 480-487)	512	613.1	0.84	0.76	0.91	404	484.1	0.83	0.76	0.92
Malattie apparato digerente (520-579)	2090	2304.1	0.91	0.87	0.95	2033	1999.2	1.02	0.97	1.06
Malattie apparato genito urinario (580-629)	1022	1242.0	0.82	0.77	0.87	1917	1670.8	1.15	1.10	1.20
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	2228	2033.6	1.10	1.05	1.14	1953	1736.3	1.12	1.08	1.18

Il valore dell'SHR in eccesso o in difetto rispetto al valore nullo (1.0) si considera statisticamente significativo quando l'Intervallo di Confidenza (IC) al 95% non comprende il valore 1.0. Ad esempio, si può affermare che l'eccesso di ospedalizzazioni per tumore del pancreas negli uomini è statisticamente significativo, mentre l'eccesso che si osserva per tumore del pancreas nelle donne non è significativo in termini statistici. Occorre cautela nell'interpretazione degli eccessi/difetti quando questi si basano su un numero esiguo di casi osservati.

PARTE C

LE RICADUTE DELLA CENTRALE SULL'AREA: PRIME EVIDENZE



6. RICADUTE DELLA CENTRALE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

6.a Previsioni sulle aree di maggiore ricaduta degli inquinanti atmosferici

Obiettivo e modello di analisi

Nell'ambito dell'attività di supporto all'Osservatorio⁸⁸, l'ARPA Lazio ha elaborato simulazioni modellistiche sulle dispersioni di inquinanti in atmosfera, considerando come unica sorgente la centrale di Torrevaldaliga Nord (TVN) e la possibile incidenza dell'orografia e delle condizioni meteorologiche, allo scopo di individuare le aree con maggiore concentrazione⁸⁹.

In particolare, è stato impiegato un modello che, alimentato con i campi tridimensionali meteorologici e di turbolenza ottenuti mediante opportuni sistemi di ricostruzione meteorologica⁹⁰, potesse stimare la distribuzione spaziale dei livelli di concentrazione dei vari inquinanti nell'area interessata dall'impianto termoelettrico, sia in termini di valore medio annuale che di valori massimi annuali (come prescritto nel D.M. 261/2002), per evidenziare eventuali criticità dovute, rispettivamente, ad eventi di inquinamento atmosferico prolungati nel tempo e a fenomeni acuti anche di breve durata.

Lo strumento impiegato dall'ARPA Lazio è il Modello Lagrangiano a particelle SPRAY⁹¹, il quale costituisce parte integrante del sistema modellistico dell'Agenzia, oltre che essere inserito nell'elenco dei modelli segnalati dall'ISS⁹² ed indicato come riferimento dallo stesso Decreto.

Metodologia

Lo scopo della ricostruzione modellistica consiste nella determinazione delle aree di massimo impatto sui livelli di concentrazione al suolo delle emissioni dovute unicamente alla centrale termoelettrica TVN. Pertanto l'impianto oggetto di

studio è stato considerato come se fosse l'unica sorgente emissiva insistente sul territorio circostante.

Il dominio di calcolo, cioè l'area considerata nella simulazione, ricopre un'area di 1600 km² (40km x 40km) con una risoluzione orizzontale di 1 km, centrato intorno alla centrale.

La sostanza inquinante presa come riferimento per la valutazione della distribuzione spaziale dei livelli di concentrazione al suolo sono gli ossidi di azoto (NOx). Per quanto detto in precedenza, le emissioni orarie delle differenti specie emesse sono in stretta proporzione le une con le altre facendo sì che la forma del risultato ottenuto per una specie inquinante sia la medesima per le restanti (in particolare per il PM10).

La simulazione modellistica, come detto precedentemente, ha prodotto le distribuzioni spaziali orarie dei livelli di concentrazione al suolo di NOx. Per poter utilizzare questi risultati è stato necessario definire degli indicatori in grado di sintetizzare le informazioni elementari ottenute, consentendo di evidenziare le aree in cui erano maggiori gli impatti di TVN sia in termini di medie annue sia in termini di massimi annui.

A tale scopo, gli indicatori selezionati per la valutazione, secondo la normativa vigente, sono:

- il valor medio di periodo dei livelli di concentrazione al suolo stimati dal modello;
- il valore massimo di periodo dei livelli di concentrazione al suolo stimati dal modello.

Gli indicatori sono stati calcolati per ogni punto della griglia del dominio di calcolo in modo da definirne la rispettiva distribuzione spaziale.

Per conservare le caratteristiche stagionali dei fenomeni coinvolti pur riducendo ad un livello accettabile la complessità della simulazione (e quindi i tempi di calcolo e di realizzazione del presente studio), il periodo preso come riferimento è relativo ai

⁸⁸ Nella fattispecie per valutare la corretta dislocazione delle stazioni di misura della qualità dell'aria (Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria gestita attualmente dal Consorzio per la Gestione dell'Osservatorio Ambientale con la supervisione dell'ARPA) rispetto alla ricaduta delle sostanze inquinanti emesse dalla centrale.

⁸⁹ ARPA Lazio "Valutazione della dislocazione delle stazioni di misura ENEL rispetto alla ricaduta delle sostanze inquinanti emesse dalla centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord (ENEL)" 02/04/2008.

⁹⁰ Resi ulteriormente complessi per la presenza contemporanea sul sito di un'area costiera a rilievi montuosi e di un centro abitato di dimensioni ragguardevoli (il comune di Civitavecchia).

⁹¹ La descrizione del codice SPRAY è contenuta nel database internazionale "Model Documentation System (MDS)", costruito e gestito dall'European Topic Centre on Air Quality dell'European Environmental Agency.

⁹² Istituto Superiore di Sanità, *Modelli ad integrazione delle reti per la gestione della qualità dell'aria* (Rapporto, 1993/36 ISSN 0391-1675).

mesi gennaio e giugno in modo tale da considerare le caratteristiche tipiche, rispettivamente, del periodo invernale e del periodo estivo.

Poiché la finalità dello studio è l'individuazione delle aree di massima ricaduta al suolo delle sostanze inquinanti emesse dalla sorgente studiata (sia in termini di media annua che di massimi annui) e data la proporzionalità oraria delle emissioni (e quindi l'identità della forma della distribuzione spaziale delle differenti specie inquinanti), per una migliore comprensione dei risultati i livelli di concentrazione (media e massima annua) stimati dal modello sono stati normalizzati ad 1, in maniera tale da permettere il confronto tra gli indicatori selezionati.

Risultati

Come risultato dello studio previsionale effettuato, si distinguono due diverse aree di massima ricaduta relative alla media annua, una localizzata in pros-

simità della costa ed una ad est della centrale termoelettrica.

In particolare, in termini stagionali, emerge come la prima delle due aree, quella localizzata a ridosso della zona costiera, venga coinvolta durante il periodo invernale, mentre la seconda, localizzata nell'entroterra ma in zone lontane da centri abitati di rilievo, venga coinvolta durante il periodo estivo a causa di fenomeni di brezza marina tipici di questi mesi dell'anno in prossimità delle zone costiere.

Nelle figure sottostanti si identificano con maggiore dettaglio le aree:

- nel periodo invernale l'area di maggiore ricaduta interessa la zona marina antistante la centrale ed in misura minore una zona con raggio di 9 km nell'entroterra ad Est-Nord-Est, dunque all'interno del comune di Civitavecchia nella direzione del comune di Allumiere;

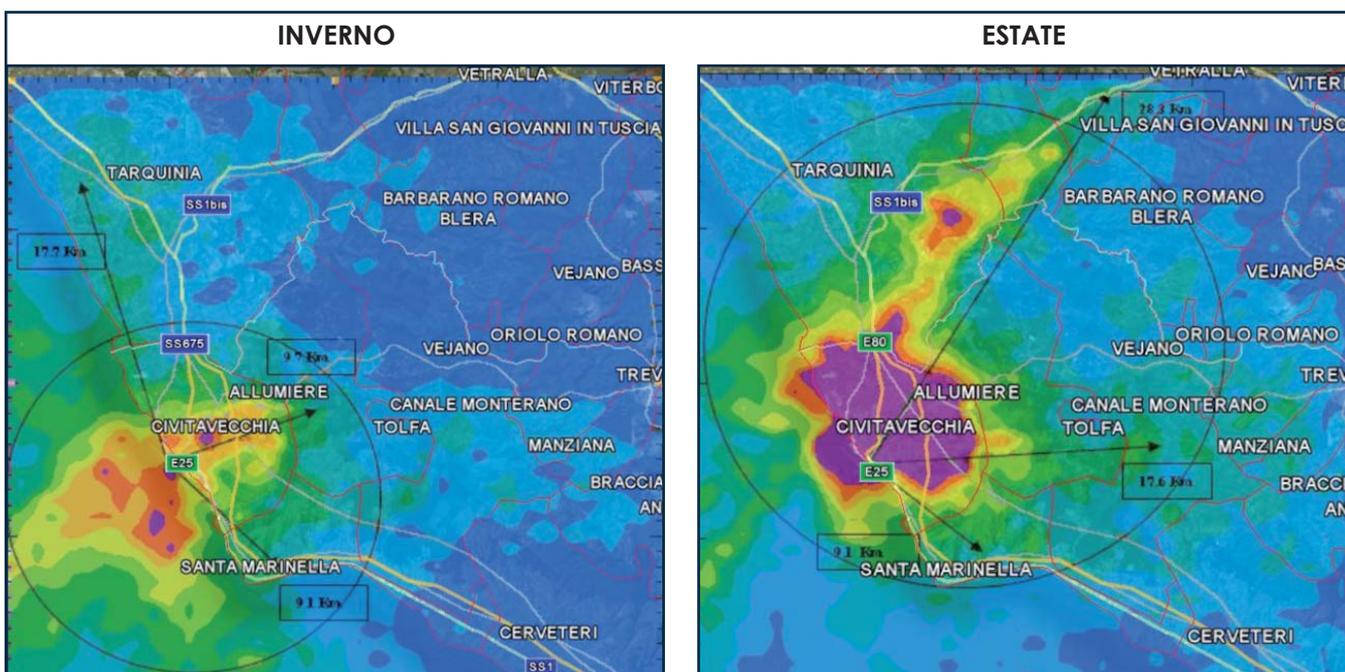


Figure: Carte di dispersione degli inquinanti inverno-estate (fonte: ARPA Lazio, luglio 2010).

Legenda:

Ad ogni colore presente nelle mappe di concentrazione media rispettivamente del semestre invernale e del semestre estivo di un generico inquinante, corrisponde un intervallo di concentrazione definito come un valore percentuale rispetto al valore massimo riscontrato su tutto il territorio (vedi tabella). Nelle figure è evidenziato un cerchio che racchiude sia nella stagione estiva che in quella invernale quella porzione di territorio in cui la concentrazione risulta maggiore o uguale al 30-40% del valore massimo. Il cerchio nel periodo invernale risulta pari a circa 24 km, mentre quello relativo al periodo estivo è dell'ordine di 31 km.

Colore	Intervallo di concentrazione (espresso come % rispetto al valore max riscontrato)
Viola	89 - 100
Rosso	79 - 89
Arancione	69 - 79
Giallo	59 - 69
Verde chiaro	49 - 59
Verde scuro	37 - 49
Verde acqua	30 - 37
Carta da zucchero	20 - 30
Celeste	10 - 20
Blu	0 - 10

- nel periodo estivo l'area di maggiore ricaduta interessa prevalentemente l'intero territorio comunale di Civitavecchia ed in misura minore le zone di confine in un raggio variabile di 18-30 km nell'entroterra a Nord-Est, spaziando nei comuni di Tarquinia, Allumiere, Tolfa e Santa Marinella.

Analizzando inoltre la distribuzione dei picchi di concentrazione sia a livello annuale che nella stagione estiva ed invernale, si è registrato che i picchi di maggiore entità sono localizzati nella zona ad Est-Nord-Est dell'area urbana di Civitavecchia sia durante il periodo invernale che durante il periodo estivo, anche se in misura diversa.

Utilizzando una schematizzazione dell'orografia presente nella zona considerata, come poteva attendersi, risulta immediatamente evidente come la presenza di formazioni montuose (e del mare) condizioni profondamente il moto delle masse d'aria e quindi la distribuzione spaziale della concentrazione degli inquinanti.

Per concludere si ricorda che la distribuzione spaziale, ora per ora, dei diversi inquinanti è diversa (perché diverse sono le emissioni) ma per ogni punto del territorio la concentrazione dei diversi inquinanti presenta la stessa proporzionalità esistente nelle emissioni. Se le mappe dei valori medi annui

e dei picchi relative a ciascun inquinante vengono normalizzate ad 1, si nota che le mappe delle medie annue relative a tutti gli inquinanti emessi collasano nella stessa mappa e analogamente succede per le mappe dei picchi. In sostanza, in questo modo, si è individuata la forma tipica della distribuzione degli indicatori di inquinamento caratteristica di TVN.

6.b Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico dell'area di Civitavecchia: dati 2009 sugli inquinanti convenzionali della rete ex-ENEL

Nel presente paragrafo si riporta una rielaborazione sintetica del rapporto ENEL. Centrale di Torvalda-liga Nord "Report annuale per la diffusione alla popolazione dei dati relativi alla qualità dell'aria del comprensorio di Civitavecchia"⁹³, curata dall'ARPA Lazio al fine di fornire primi elementi informativi utili alla comprensione degli impatti della centrale sul territorio, che tuttavia sono ancora in corso di esame presso le Amministrazioni e l'Osservatorio per le rispettive competenze.



Figura. Ubicazione postazioni della RRQA (Fonte: ENEL, 2009).

⁹³ Rapporto CESI – ISMES, B0031407 del 13/11/2010, realizzato da ENEL in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Ministero delle Attività Produttive n. 55/02/2003 del 24/12/2003 di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio della centrale a carbone.

Rete di rilevamento della qualità dell'aria

Dal 1982, nel comprensorio di Civitavecchia è in funzione una Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria realizzata da ENEL (di seguito RRQA). Con accordo del 14/04/06 ENEL ha ceduto e trasferito gratuitamente al Comune di Civitavecchia la rete composta originariamente da 14 postazioni, la cui gestione operativa è stata affidata al Consorzio per la gestione dell'Osservatorio Ambientale di Civitavecchia.

Di recente, con la Convenzione siglata il 23/12/09 l'ARPA Lazio ha assunto in gestione n.3 centraline della RRQA ubicate sul territorio comunale di Civitavecchia, in particolare quelle denominate "Via

Isonzo", "Villa Albani" e "Quattro Porte" che nel 2010 si aggiungeranno a quelle già in sua dotazione⁹⁴ (ovvero "Civitavecchia" e "Allumiere"). La figura seguente mostra l'ubicazione delle stazioni, mentre nelle tabelle sono riportate le indicazioni di dettaglio delle postazioni dell'ARPA e Comune di Civitavecchia secondo la suddivisione in vigore prima dell'accordo del 23/12/09.

La postazione di "Villa Albani", posta all'incrocio della strada mediana con via Terme di Traiano, nel 2009 non è stata funzionante e la sua strumentazione è stata stoccata presso gli uffici comunali dell'ex Centrale di Fiumaretta.

Stazione	Posizionamenti e Riferimenti	Parametri
Civitavecchia	Stazione ARPA all'interno del Parco Antonelli	SO ₂ , NO ₂ , PM10
Allumiere	Stazione ARPA a Poggio Ombriccolo	SO ₂ , NO ₂ , PM10, O ₂

Tabella. Postazioni ARPA attive nel 2009 (Fonte: ENEL, 2009).

Stazione	Posizionamenti e Riferimenti	Parametri
Aurelia	All'interno del porabilizzatore acqua	SO ₂ , NO ₂ , PM10, PN2.5
S. Agostino	Strada da confine tra la Provincia di Roma e Viterbo	SO ₂ , NO ₂ , PM10, O ₃
Fiumaretta	All'interno della ex Centrale di Fiumaretta	SO ₂ , NO ₂ , PM10
Faro	Stada S. Liborio	SO ₂ , NO ₂ , PM10, PM2.5
Via Isonzo	Via Isonzo incrocio con Via Braccianese Claudia	PM10, O ₃ , NO ₂ , BTX, CO
Campo dell'Oro	Via Don Minzoni	SO ₂ , NO ₂ , PM10
San Gordiano	Via Giacinti (P.za del Centro Commerciale)	SO ₂ , NO ₂ , PM10
Allumiere	Via Monte Ronconi	SO ₂ , NO ₂ , PM10
Tolfa	Vai Annibal Caro	SO ₂ , NO ₂ , PM10
Santa Marinella	Via della Perazzeta (all'interno del deupratore)	SO ₂ , NO ₂ , PM10
Tarquinia	Via R. Follerai	SO ₂ , NO ₂ , PM10
Monteromano	V.le Giovanni XXII (all'interno della scuola)	SO ₂ , NO ₂ , PM10
Quattroporte	Via Guido Bacelli	PM10, O ₃ , NO ₂ , BTX, CO

Tabella. Postazioni della RRQA attive nel 2009 (Fonte: ENEL, 2009).

⁹⁴ Facenti parte della Rete Regionale della Qualità dell'Aria di proprietà e gestione dell'ARPA Lazio.

⁹⁵ Vedi Appendice B - Normativa di riferimento sulla qualità dell'aria.

Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ad eccezione del monossido di carbonio (mg/m^3)
 Riferimenti normativi: DCPM del 28/03/83 e DPR 203/88 fino all'entrata in vigore del DM 60/02

Inquinante	Parametro di riferimento	Valore limite	Allumiere	S.Marinella	Tarquinia	Monteromano	Tolfa	Quattroporte
Biossido di azoto (NO₂)	Protezione salute umana (media oraria)	200*	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup
	Protezione salute umana (media annua)	40	8,2	16,1	7,9	10,2	9,7	24,0
Ossidi di azoto (NO_x)	Protezione vegetazione (media annua)	30	11,3	23,2	10,3	13,2	13,4	38,2
Biossido di zolfo (SO₂)	Protezione salute umana (media oraria)	350**	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	/
	Protezione salute umana (media 24 ore)	125***	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	/
	Protezione vegetazione (media annua)	20	3,3	3,1	3,2	3,1	4,0	/
PM₁₀	Protezione salute umana (media 24 ore)	50****	5	15	4	6	4	3
	Protezione salute umana (media annua)	40	22,0	33,8	20,6	25,7	22,3	21,1
Monossido di carbonio (CO)	Protezione salute umana (media max giorno 8 ore)	10	/	/	/	/	/	0 sup
	(media annua)		/	/	/	/	/	0,74

Tabella. Dati rilevati dalla rete RRQA nel I semestre 2009 (Fonte: ARPA Lazio, elaborazione dati ENEL).

◆ Sintesi dei risultati dell'anno 2009

Il periodo di disponibilità dei dati del 2009 è completo per le due stazioni dell'ARPA Lazio mentre è limitato al primo semestre 2009 per le stazioni della RRQA in carico al Comune di Civitavecchia e gestite dal Consorzio per la gestione dell'Osservatorio Ambientale di Civitavecchia.

A causa di questa limitazione dei dati, nella valutazione dei dati annuali della RRQA non è formalmente corretto dare conferma del rispetto o meno del limite normativo dei parametri⁹⁵ presi in considerazione nel seguito, ma i valori disponibili possono essere comunque indicativi della situazione ambientale del territorio civitavecchiese e quindi consentire una valutazione dello stato della qualità dell'aria nel periodo di interesse, specie se integrati dalle informazioni ottenute dai monitoraggi aggiuntivi.

Nelle tabelle sono riportati in sintesi i dati rilevati dalla RRQA nel I semestre del 2009 (desunti dai tabulati giornalieri presenti nel rapporto ENEL 2009), mentre per il restante periodo del 2009 la rete è rimasta inattiva.

Dall'esame dei risultati riportati in tabella sui possono trarre le seguenti conclusioni.

Esiste una completa corrispondenza tra le situazioni rilevate dalle centraline della Rete Regionale dell'ARPA Lazio e della RRQA (ex-ENEL): in tutte le stazioni della RRQA non si è riscontrato, nel I semestre 2009, nessun superamento dei limiti previsti dalla legge per gli inquinanti monitorati.

Di tutte le stazioni della RRQA solamente le postazioni "Isonzo" e "Quattroporte", ubicate in siti non conformi alla normativa e pertanto non rappresentativi, si avvicinano, senza superarli, ai limiti di legge relativi al valore della concentrazione della media

Valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ad eccezione del monossido di carbonio (mg/m^3)
 Riferimenti normativi: DCPM del 28/03/83 e DPR 203/88 fino all'entrata in vigore del DM 60/02

Inquinante	Parametro di riferimento	Valore Limite	Aurelia	S.Agostino	Fiumaretta	Faro	Campo dell'Oro	S.Gordiano	Isonzo
Biossido di Azoto (NO₂)	Protezione salute umana (media oraria)	200*	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup
	Protezione salute umana (media annua)	40	12,9	9,5	24,3	14,5	17,5	16,1	38,9
Ossidi di Azoto (NO_x)	Protezione vegetazione (media annua)	30	17,5	12,2	35,6	19,5	23,8	21,1	67,7
Biossido di Zolfo (SO₂)	Protezione salute umana (media oraria)	350**	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup
	Protezione salute umana (media 24 ore)	125***	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup	0 sup
	Protezione vegetazione (media annua)	20	6,9	6,7	6,9	8,1	6,8	6,6	6,8
PM10	Protezione salute umana (media 24 ore)	50****	3	1	3	3	5	3	15
	Protezione salute umana (media annua)	40	18,1	17,6	21,8	21,3	22,1	22,1	32,6
Monossido di Carbonio (CO)	Protezione salute umana (media max giorno 8 ore)	10	/	/	/	/	/	/	0 sup
	(media annua)		/	/	/	/	/	/	1,11

Tabella. Dati rilevati dalla rete RRQA nel I semestre 2009 (Fonte: ARPA Lazio, elaborazione dati ENEL).

LEGENDA:

- * Da non superare più di 18 volte per anno civile
- ** Da non superare più di 24 volte per anno civile
- *** Da non superare più di 3 volte per anno civile
- **** Da non superare più di 35 volte per anno civile
- / Analizzatore non presente

annuale (riferito al semestre) per il Biossido di Azoto. Inoltre, nella postazione di via Isonzo si sono registrati 15 superamenti del valore limite giornaliero di PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), che vanno rapportati al numero

massimo annuo di superamenti pari a 35. Emerge una situazione potenzialmente critica per la postazione di S.Marinella, che tuttavia è adiacente ad un'isola ecologica collegata alla viabilità urbana con strada sterrata ed altamente polverosa. Appare dunque ragionevole affermare che quanto rilevato rappresenti l'impatto sulla qualità dell'aria delle attività connesse all'isola ecologica. Per un dettaglio ulteriore dei dati rilevati rispetto a ciascun inquinante si rimanda ai contenuti del rapporto ENEL Centrale di Torrevaldaliga Nord "Report annuale per la diffusione alla popolazione dei dati relativi alla qualità dell'aria del comprensorio di Civitavecchia"⁹⁶, di seguito sintetizzati.

⁹⁶ Rapporto CESI – ISMES, B0031407 del 13/11/2010, realizzato da ENEL in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Ministero delle Attività Produttive n. 55/02/2003 del 24/12/2003 di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio della centrale a carbone.

Ossidi di azoto

L'analisi dei dati di NO_x, oltre naturalmente che per un confronto con il limite, serve per una interpretazione dei fenomeni di inquinamento legati a questo inquinante. I livelli di NO₂, infatti, dipendono non solo dalle immissioni di ossidi di azoto dalle diverse fonti inquinanti, ma anche dai processi di trasformazione fotochimica che coinvolgono oltre a NO ed NO₂, gli ossidanti fotochimici ed in particolare l'ozono.

Gli ossidi di azoto emessi dai grandi impianti di combustione, dal riscaldamento o dai veicoli a motore sono formati in massima parte da NO; il NO₂ rappresenta generalmente una frazione inferiore al 5% del totale degli ossidi di azoto emessi dai grandi impianti di combustione, mentre per gli autoveicoli la frazione di NO si attesta tipicamente intorno al 5-10%. Il monossido di azoto (NO) emesso in atmosfera subisce trasformazioni ad opera dell'ozono (O₃).

Dall'esame delle medie semestrali e annuali calcolate per le postazioni dell'ARPA Lazio, risulta che i valori numerici sono molto simili con quelli resi disponibili dalla RRQA. Inoltre, nella postazione urbana di Civitavecchia si riscontrano i valori più elevati, comparabili come ordine di grandezza con quelli delle postazioni urbane della RRQA. Allo stesso modo, nella postazione extra-urbana di Allumiere dell'ARPA Lazio si riscontrano valori medi semestrali paragonabili a quelli di Allumiere della RRQA.

Se non si può quindi formalmente affermare che nelle postazioni della RRQA vengano o meno rispettati i valori limite della normativa, specie per i valori

prossimi al limite, si può però ritenere che le medie del primo semestre siano comunque una buona indicazione di quello che sarebbe stato l'andamento annuale e pertanto utilizzarle per la stima della qualità dell'aria del comprensorio di Civitavecchia.

Nella figura che segue sono riassunti in forma grafica i valori delle concentrazioni medie di NO₂ misurate nel primo semestre '09 nella RRQA e annualmente nelle postazioni dell'ARPA Lazio. L'ordine delle postazioni è stato modificato ordinando le stesse da Nord a Sud, in modo da raggruppare al centro le postazioni dell'area urbana di Civitavecchia e lasciare ai bordi quelle extraurbane. Le postazioni dell'ARPA Lazio sono state evidenziate rispetto a quelle della RRQA in quanto prese a riferimento annuale.

Biossido di zolfo

Il biossido di zolfo ed il triossido di zolfo (SO₂ ed SO₃, indicati con il termine generale SO_x), sono i principali inquinanti atmosferici a base di zolfo. La principale fonte di inquinamento è costituita dalla combustione di combustibili fossili (carbone e derivati del petrolio) in cui lo zolfo è presente come impurezza. In natura biossido di zolfo viene emesso nell'atmosfera durante le eruzioni vulcaniche.

A partire dal 1980 le emissioni provocate direttamente dall'uomo (dovute al riscaldamento e al traffico veicolare) sono notevolmente diminuite grazie all'utilizzo sempre crescente del metano e alla diminuzione della quantità di zolfo contenuta

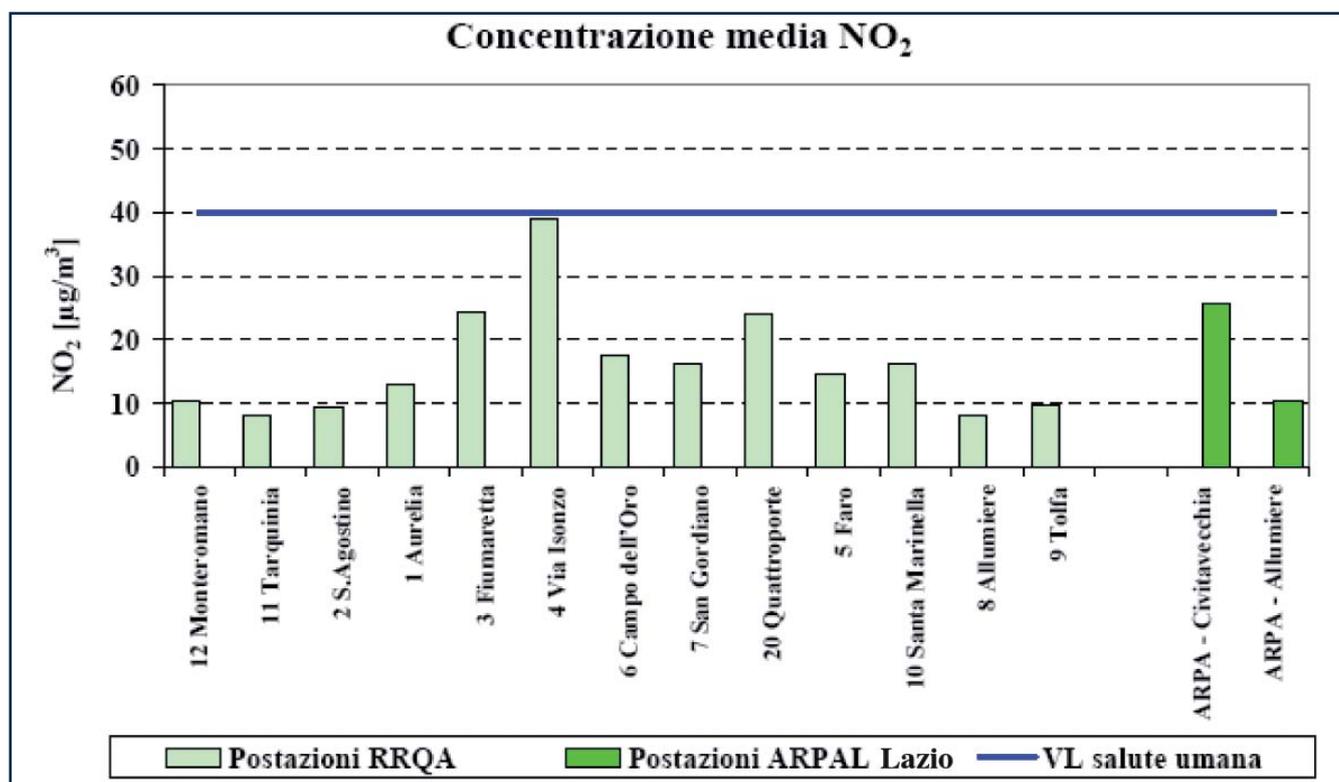


Figura. Statistiche di sintesi per NO₂ nel 2009, la linea blu rappresenta il limite di 40 µg/m³ per la concentrazione media annua per la protezione della salute umana (Fonte: ENEL).

nel gasolio e in altri combustibili liquidi e solidi.

Come riscontrato precedentemente per gli ossidi di azoto, anche per il biossido di zolfo, i valori statistici delle postazioni dell'ARPA Lazio per il primo semestre 2009 e per l'intero anno sono sostanzialmente coincidenti, tenuto conto della suddivisione dei mesi invernali tra il primo e il secondo semestre che influenza soprattutto i superamenti delle concentrazioni orarie e giornaliere. I valori semestrali delle RRQA di Civitavecchia, anche se presentano valori medi leggermente superiori, possono ritenersi in linea con quelli semestrali rilevati dall'ARPA Lazio e quindi essere utilizzabili per un confronto con i limiti normativi vigenti ed una stima della qualità dell'aria del comprensorio.

I valori misurati, in termini assoluti e rispetto ai valori limite, sono bassi in tutte le postazioni sia per quanto riguarda i valori medi sia per il percentile di riferimento orario e giornaliero.

A livello spaziale i valori più elevati si riscontrano nella postazione di Faro, mentre, a seguire, vi sono tutte le postazioni urbane allo stesso livello.

In linea generale, l'andamento temporale delle concentrazioni di SO₂, vista la sua minore emissione in atmosfera da grandi sorgenti di combustione⁹⁷, è tipicamente collocato costantemente su valori decisamente bassi o prossimi alla soglia strumentale, mentre si rilevano picchi di concentrazione quando esistono condizioni specifiche locali (emissioni puntiformi di combustibili ad alto tenore di zolfo).

Considerata la peculiarità di Civitavecchia che ha una intensa attività portuale commerciale e civile, la presenza di valori più elevati di SO₂ nell'area urbana può essere correlato con l'utilizzo di gasolio sia per il traffico pesante sia per quello navale.

Ozono

Per l'ozono, con il DL 21 maggio 2004 n.183 si è recepita la direttiva CEE 2002/3/CE che individua i valori bersaglio da rispettare per il 2010 e i valori a lungo termine per la definizione dei piani di risanamento. Rimangono validi in ogni modo gli altri limiti attuali cui si può fare riferimento per la verifica dello stato di qualità dell'aria relativamente a quest'inquinante.

Anche in questo caso, il periodo di disponibilità dei dati delle quattro postazioni che misurano l'ozono nella RRQA in carico al Comune di Civitavecchia è limitato al primo semestre del 2009.

Nella tabella seguente sono riportati gli indici statistici misurati nelle postazioni della RRQA per il confronto con i riferimenti normativi.

Dato il set parziale di dati esaminati, i valori dei superamenti indicati sono probabilmente sottostimati e non espressivi o indicativi dell'andamento annuale poiché non è possibile calcolare il numero dei superamenti per il restante periodo annuale.

Come riportato dalle Linee Guida OMS per l'Europa, i tipici valori di fondo dell'O₃, principalmente di origine antropogenica, variano tra 40 e 70 µg/m³, ma possono arrivare anche a 120-140 µg/m³ per 1 ora.

Livelli pari all'80-90% del massimo possono verificarsi per 8-12 ore al giorno per molti giorni consecutivi.

A livello spaziale si riscontrano valori molto più elevati nelle stazioni extraurbane e valori minimi in quelle urbane. Queste ultime, infatti, sono soggette ai valori massimi degli ossidi di azoto il cui monossido sottrae ozono per ossidarsi a biossido.

L'obiettivo a lungo termine ed il valore bersaglio (AOT40 – Accumulation Over Threshold of 40 ppb) per la protezione della vegetazione si determinano esclusivamente nelle stazioni finalizzate alla valuta-

Stazione	N° giorni in cui la media di 8 ore massima giornaliera ha superato il valore limite di 120 m ³ (valore da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni) Periodo 1 gen - 30 giu 2009
S. Agostino	15
Via Isonzo	1
Allumiere	11
Quattroporte	1

Tabella. Numero di superamenti del valore bersaglio di O₃, anno 2009 (Fonte: ENEL).

⁹⁷ Si vedano ad esempio i dati riportati nel sito del Ministero dell'Ambiente:

http://www.minambiente.it/menu/menu_attivita/Dati_di_emissione_dai_grandi_impianti_di_combustione_inviati_alla_CE.html

zione dell'esposizione della vegetazione, ossia per le stazioni di tipologia "background rurale e suburbano".

A seguito del lavoro di ricerca svolto dall'apposita commissione dell'UNECE si sono individuati due valori di accumulo (AOT40) rispettivamente come obiettivo a breve termine (valore bersaglio) e come obiettivo a lungo termine. Il calcolo di questi valori deve essere effettuato considerando i superamenti della soglia dei 40 ppb (80 µg/m³) dei mesi di maggio, giugno e luglio di almeno 3 anni. Nel caso specifico si dispone solamente dei dati di un anno relativi ai mesi di maggio e giugno, pertanto le sommatorie forniscono un valore sicuramente sottostimato.

In ogni caso nella figura che segue l'AOT40 è calcolato per tutte le postazioni disponibili.

Dall'esame del grafico è possibile inoltre individuare due situazioni differenti, peraltro comuni in tutto il territorio nazionale:

- valori elevati di AOT40 nelle aree agricole, dove durante le calme di vento vi è la tendenza marcata all'accumulo dell'ozono formatosi a causa del mancato suo consumo notturno ad opera del monossido d'azoto (emissioni da traffico);

- valori bassi di AOT40 nelle aree urbane dovuti al maggiore consumo di O₃, in particolare nelle ore notturne, ad opera sempre del monossido di azoto presente qui con maggiore costanza.

Monossido di carbonio

La normativa vigente per questo inquinante prevede un valore limite come protezione della salute umana calcolato sulla media mobile di 8 ore aggiornata ogni ora e si riferisce alla media massima giornaliera che non può superare i 10 mg/m³.

I valori rilevati nel corso del periodo di misura nelle postazioni urbane si mostrano notevolmente bassi e ampiamente entro i limiti normativi.

Le concentrazioni medie della postazione dell'ARPA Lazio calcolate sul primo semestre 2009 e sull'anno intero mostrano una sostanziale invarianza dei valori. In pratica, nella seconda metà dell'anno non si sono verificati condizioni emissive di CO influenzanti in maniera significativa la media già delineatasi nel primo semestre. Si può quindi ritenere che anche i dati misurati dalla RRQA non sarebbero stati molto differenti da quelli riscontrati del primo semestre, tenuto conto anche della buona confrontabilità dei valori tra le postazioni RRQA e

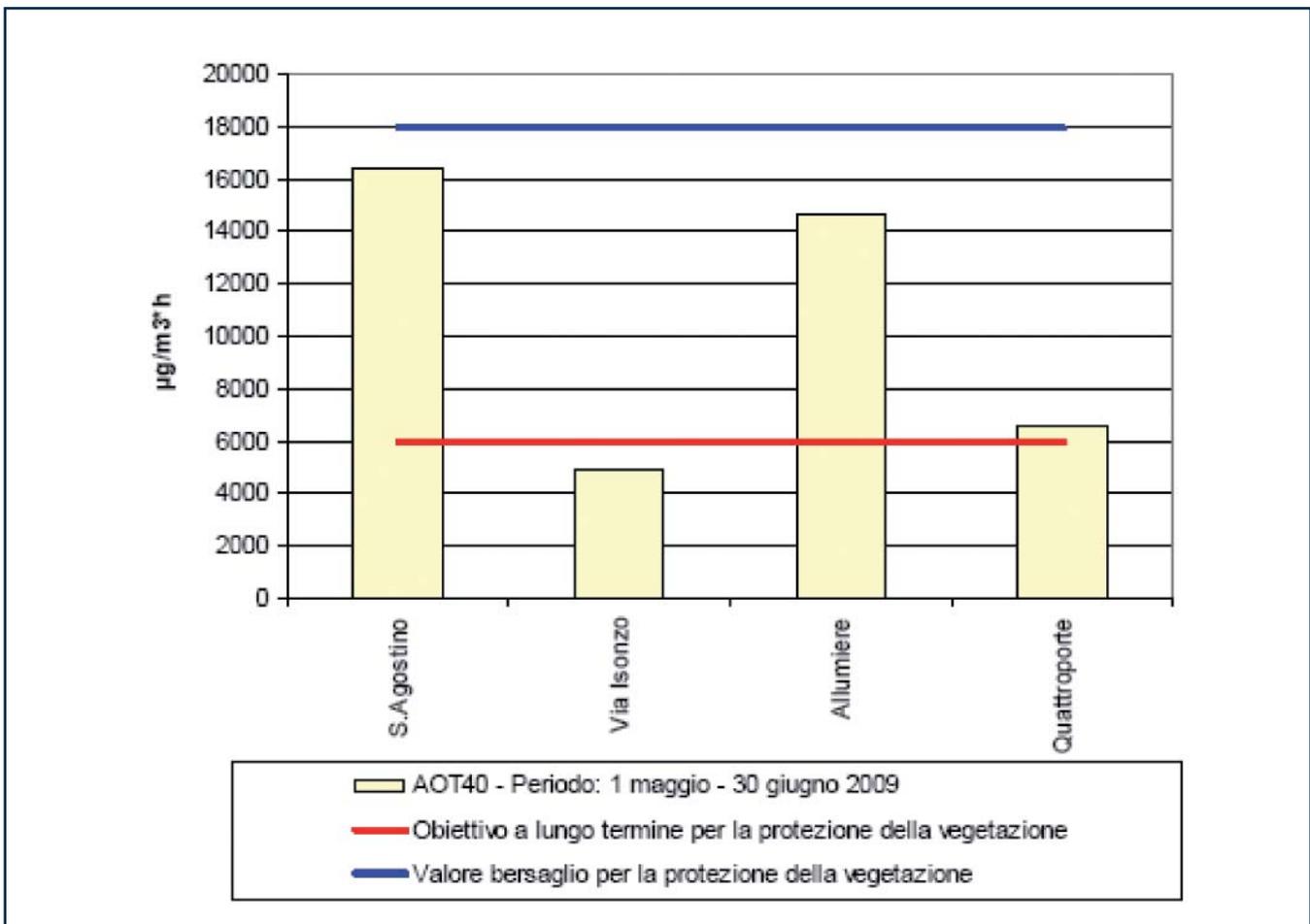


Figura. AOT40 calcolato per le stazioni di tipologia "background rurale e suburbano" nel 2009. Confronto con l'obiettivo a lungo termine e il valore bersaglio per la protezione della vegetazione (Fonte: ENEL).

quelle dell'ARPA Lazio, tutte di tipo urbano.

Particolato PM10

Per il particolato atmosferico la normativa ha progressivamente spostato l'attenzione, sia a livello comunitario che nazionale, dal particolato "totale" (PTS) al particolato fine PM10 e PM2.5 (particolato per il quale il 50% delle particelle ha un diametro aerodinamico inferiore rispettivamente a 10 μm e a 2,5 μm). Il DM n.60/2002 prevedeva, infatti, limiti alle concentrazioni nell'aria ambiente per il PM10, ai fini della protezione della salute umana, e manteneva solo in via transitoria limiti sul PTS.

I valori statistici del PM10 delle postazioni RRQA sono limitati, anche in questo caso, al primo semestre 2009 mentre sono disponibili i dati per l'intero 2009 delle postazioni dell'ARPA Lazio.

Come già emerso dall'esame degli altri parametri, la media semestrale del PM10 nelle postazioni dell'ARPA Lazio differisce molto poco da quella annuale, ancora confermando che durante la seconda metà del 2009 non vi sono stati condizioni ambientali tali da influenzare in modo significativo la media già delineatasi nel primo semestre. Stante questo fatto, è possibile quindi utilizzare le medie semestrali delle postazioni della RRQA come indicative dell'intero anno e valutarle nei confronti dei limiti normativi.

Nella figura che segue, i valori medi di PM10 per il 2009, annuali nel caso delle postazioni dell'ARPA Lazio, del I semestre per quelle della RRQA, sono confrontati con il limite normativo:

Come fatto in precedenza, l'ordine delle postazioni

della RRQA nelle figure è stato modificato ordinando le stesse da Nord a Sud, in modo da avere al centro le postazioni dell'area urbana di Civitavecchia e ai bordi quelle extraurbane. Le postazioni dell'ARPA Lazio, che sono di riferimento annuale, sono riportate separatamente a lato.

I valori delle postazioni RRQA di Civitavecchia, presentano valori medi confrontabili con quelli rilevati dall'ARPA sia per le stazioni urbane che per quelle extraurbane. Inoltre, nella maggior parte delle postazioni, i valori medi di PM10 risultano essere circa la metà del limite normativo, indicando una bassa polverosità, salvo il caso delle postazioni urbane di Via Isonzo e S. Marinella, in cui si ha una più accentuata polverosità a causa probabilmente di sorgenti localizzate. La buona omogeneità delle concentrazioni medie di PM10 riscontrate nelle diverse postazioni indica che nella zona del comprensorio di Civitavecchia vi sono condizioni urbanistiche e meteorologiche che consentono una dispersione del PM10 su tutto il territorio influenzando positivamente la qualità dell'aria. Solo nel caso delle postazioni di Via Isonzo e S. Marinella si può presumere che il numero totale dei superamenti annuali sia stato elevato, essendo nei primi sei mesi già prossimo o appena superiore al limite normativo.

Particolato PM2,5

Al PM10 si aggiunge l'analisi per il PM2,5 come richiesto dagli aggiornamenti normativi. Nella tabella seguente si riportano i valori medi delle postazioni RRQA per il confronto con i limiti indicati.

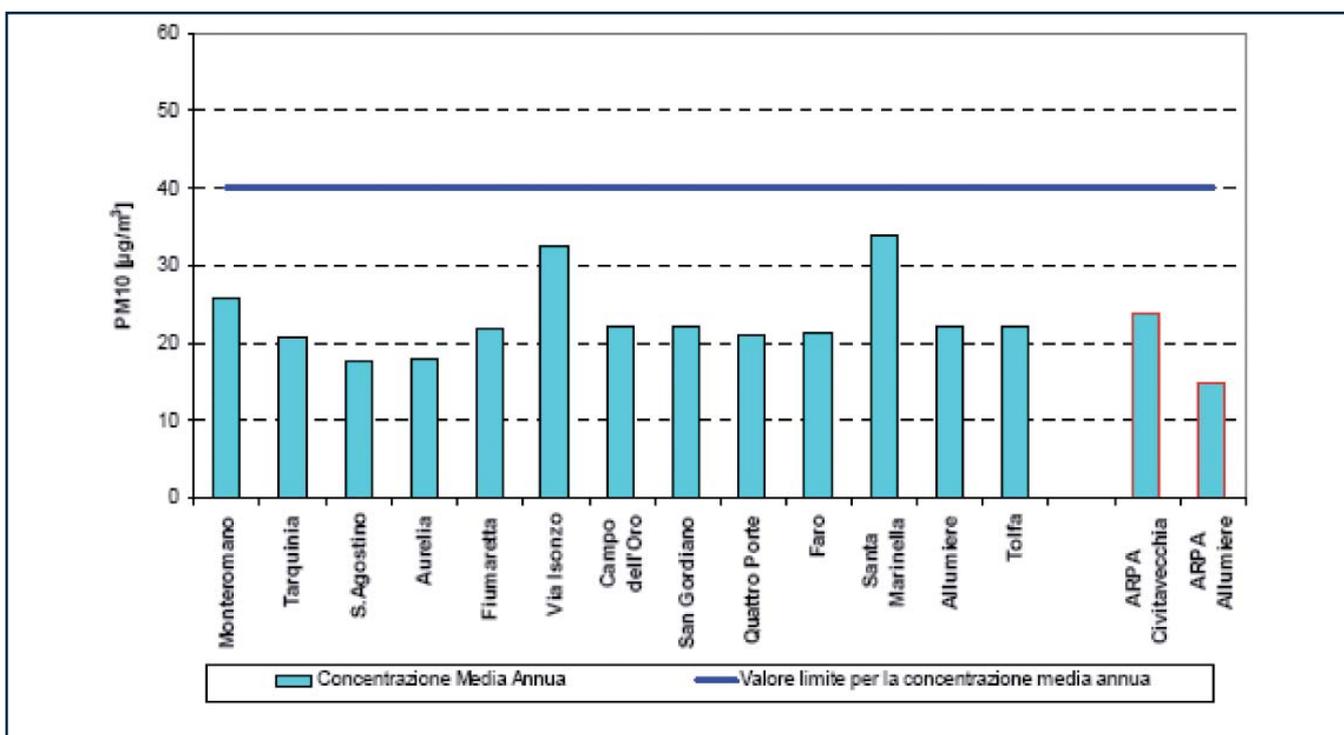


Figura. Statistiche di sintesi per PM10 nel 2009, la linea blu rappresenta il limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per la concentrazione media annua (Fonte: ENEL).

Il livello del PM_{2.5} risulta mediamente basso e abbondantemente entro il limite previsto per il 2015.

Stazione	Concentrazione Media Annu (val. lim. 25 µg m ³ al 2015)
Aurelia	10.8
Faro	11.4
Allumiere	13.6

Tabella. Statistiche di sintesi per PM_{2.5}, anno 2009. Valori in µg/m³ (Fonte: ENEL).

6.c Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico dell'area di Civitavecchia: dati 2009 sulle concentrazioni in aria di PM₁₀ e microinquinanti organici e inorganici

Si riporta nel presente paragrafo un estratto sintetico del rapporto ENEL Centrale di Torrevaldaliga Nord "Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico del comprensorio di Civitavecchia: sintesi delle attività di campionamento e dei risultati analitici per l'anno 2009"⁹⁸, curato dall'ARPA Lazio al fine di fornire primi elementi informativi utili alla compren-

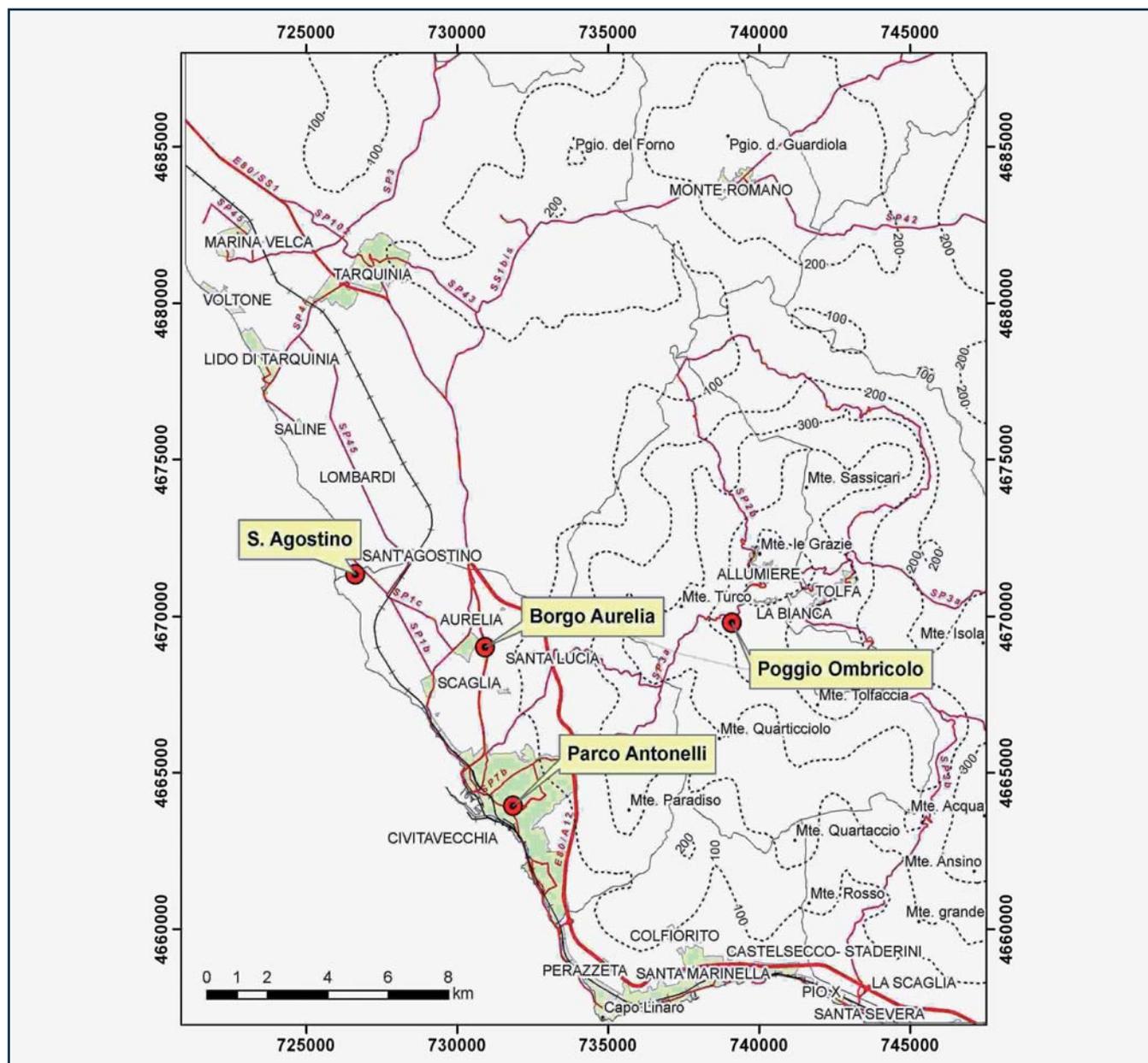


Figura. Dislocazione delle postazioni di misura nel territorio di Civitavecchia.

⁹⁸ Rapporto CESI – ISMES, B0010838 del 4/5/2010, realizzato in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Ministero delle Attività Produttive n. 55/02/2003 del 24/12/2003 di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio della centrale a carbone.

sione degli impatti della centrale sul territorio, che tuttavia sono ancora in corso di esame presso le Amministrazioni e l'Osservatorio per le rispettive competenze.

Premesse

Il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico nell'intorno della Centrale di Torvaldaliga Nord, previsto dal suddetto decreto, viene eseguito da ENEL mediante campagne annuali (2007-2008-2009) che riguardano:

- le misure di concentrazione di particolato PM10;
- la determinazione di parametri chimici (metalli, specie ioniche, IPA) nel particolato;
- la determinazione di parametri chimici (metalli,

e deposizioni umide e secche. Oltre alla misura della concentrazione di particolato, i campioni ottenuti vengono analizzati per la determinazione di microinquinanti organici ed inorganici (metalli), di specie ioniche influenzanti l'acidità atmosferica e, relativamente alle sole deposizioni umide, anche per pH e conducibilità, come descritto in maggior dettaglio nei paragrafi successivi.

Le attività di monitoraggio hanno avuto inizio nel 2007 e proseguono regolarmente con la frequenza di campionamento stabilita con gli enti di controllo. In sunto, i parametri chimici e le classi di microinquinanti di analisi da determinare in ciascuna matrice ambientale sono riportati nel prospetto che segue⁹⁹:

Parametro	Particolato Totale	Particolato PM10	Disposizione secca	Disposizione umida
Microinquinanti organici		X	X	X
Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA)	X		X	X
Sostanze influenzanti l'acidità atmosferica		X	X	X
pH e conducibilità				X

Tabella. Parametri chimici e classi di microinquinanti da determinare in ogni matrice ambientale (Fonte: ENEL).

specie ioniche, IPA) nelle deposizioni atmosferiche umide e nelle deposizioni secche.

In questa sede si riporta una sintesi dell'ultima campagna 2009, corredata delle dovute valutazioni rispetto ai risultati ottenuti nelle precedenti annualità.

Piano di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico

Il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico viene eseguito in corrispondenza delle quattro postazioni di misura individuate (vedi Figura): Borgo Aurelia, Bagni S. Agostino, Poggio Ombriccolo (Tolfa), Parco Antonelli.

In ciascuna postazione, vengono effettuati campionamenti di particolato PM10, particolato totale

◆ Sintesi delle attività di monitoraggio

Il terzo anno di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico del comprensorio di Civitavecchia ha permesso di arricchire il quadro conoscitivo relativamente ai valori di concentrazione degli inquinanti atmosferici aerodispersi e alla entità di quelli ricondotti al suolo dalle deposizioni atmosferiche umide e secche. Si sono anche confermati alcuni andamenti caratteristici già emersi dalla valutazione dei risultati del 2007 e del 2008.

Si riportano di seguito le conclusioni di ENEL sui principali andamenti riscontrati per il 2009¹⁰⁰.

Particolato PM10:

- l'intervallo dei dati di concentrazione media annuale di **PM10** nelle quattro postazioni ha mo-

⁹⁹ I composti di dettaglio per ciascuna classe di parametri sono invece elencati di seguito:

- Microinquinanti inorganici: Al, As, Be, Cr, Co, Ni, Cd, Hg, Tl, Se, Te, Sb, Mn, Pd, Pt, Pb, Cu, Rh, Sn, V, Zn, Ti;
- Sostanze influenzanti l'acidità atmosferica: Ca, Na, Mg, K, NH₄, SO₄⁼, NO₃⁻ e Cl⁻

- IPA: Naftalene; 2-Metilnaftalene; 1-Metilnaftalene; 2,6-Dimetilnaftalene; Acenafillene; Acenafene; 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; Dibenz[a,h]antracene; Benzo[g,h,i]perilene; Dibenz[a,e]pirene; Dibenz[a,h]pirene; Dibenz[a,i]pirene; Dibenz[a,l]pirene.

¹⁰⁰ Rapporto ENEL. Centrale di Torrevaldaliga Nord "Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico del comprensorio di Civitavecchia: sintesi delle attività di campionamento e dei risultati analitici per l'anno 2009" (Rapporto CESI - ISMES, B0010838 del 4/5/2010, realizzato in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Ministero delle Attività Produttive n. 55/02/2003 del 24/12/2003 di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio della centrale a carbone).

strato una variabilità del dato non molto elevata, rimanendo compreso tra i 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ della postazione rurale di Poggio Ombriccolo e i 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ della postazione urbana di Parco Antonelli. Nelle postazioni di Borgo Aurelia e Bagni S. Agostino la polverosità media è stata in entrambe di circa 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La polverosità media annuale ricavata mediando tutti i dati delle quattro postazioni è risultata pari a 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ben inferiore al valore limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ della normativa italiana e confrontabile col valore della concentrazione media del 2007 (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e del 2008 (22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). I superamenti della soglia giornaliera di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sono stati tre a Poggio Ombriccolo e Bagni S. Agostino, cinque a Borgo Aurelia, verificatisi in massima parte tra febbraio e maggio, e sedici a Parco Antonelli, questi ultimi avvenuti soprattutto nei mesi invernali. Il numero dei superamenti giornalieri nell'anno rimane quindi inferiore al massimo di trentacinque previsto dalla normativa. È probabile che a buona parte dei superamenti giornalieri riscontrati in tutte le postazioni abbiano contribuito anche apporti da lunga distanza di polveri di origine sahariana, come si dedurrebbe dall'analisi delle *backtrjectories* dei giorni precedenti gli eventi;

- per quanto riguarda i **metalli pesanti**, quelli presenti in maggiore concentrazione sono Al, Ti e Zn, i primi due sicuramente associabili ad apporti terrogeni. Cr, Mn, Ni, e Pb sono frequentemente presenti, ma a concentrazioni nettamente inferiori a quelle di Al, Ti e Zn. La concentrazione del Ni sembra avere un andamento con massimi relativi in estate, per cui si confermerebbe l'ipotesi di una correlazione con l'incremento estivo del traffico portuale che induce un maggior impatto sull'aria dovuto alle emissioni dei motori marini diesel. Nella postazione urbana di Parco Antonelli, la più trafficata, si sono avute le concentrazioni relativamente più elevate di Cu, a volte coincidenti con la presenza anche di Sb. Nella letteratura scientifica si assume che tali metalli siano "marker" del traffico veicolare, in quanto si associano all'usura degli apparati frenanti. L'As non è stato mai presente nel PM10 a concentrazioni maggiori del suo limite di rivelabilità. Nessuno tra i metalli previsti dalla normativa italiana o dai valori guida della qualità dell'aria di WHO ha superato il proprio valore limite;
- tra le classi analizzate, le **specie ioniche** (metalli alcalino terrosi, ammonio, solfati, nitrati e cloruri) sono risultate essere sempre la componente maggioritaria del particolato. Dai dati analitici è evidente l'influenza dei sali di origine marina che si riflettono anche sul tenore di solfati totali, in quanto in determinati periodi e situazioni meteorologiche, fino al 45% dei solfati può essere di origine marina. Nella maggior parte dei casi, i solfati marini contano intorno al 10% dei solfati totali.

Anche nel 2009 è visibile il tipico ciclo stagionale dei solfati con massimi nei mesi estivi e minimi in quelli invernali. I nitrati hanno avuto anch'essi un andamento stagionale, in controtendenza rispetto a quello dei solfati, ma con meno evidenza. Solfati e ammonio sono risultati abbastanza ben correlati tra loro e ciò è indicativo della presenza in aria di particolato secondario costituito per l'appunto da solfati di ammonio [(NH₄)₂SO₄ e NH₄HSO₄].

Idrocarburi aromatici policiclici (IPA) nel PTS:

- nell'atmosfera di Civitavecchia sembrano essere prevalenti IPA da 2 a 4 anelli quali: naftalene e i suoi derivati metilici, fenantrene, fluorantene e pirene, probabilmente associabili ad emissioni da motori a combustione interna sia veicolari sia navali;
- gli IPA a 5-6 anelli, tra i quali si annoverano i composti cancerogeni, sono stati pressoché assenti nel PTS nei mesi estivi e sono stati rilevati saltuariamente nei mesi invernali;
- considerando anche i dati del 2007 e 2008, è visibile un ciclo di crescita stagionale degli IPA con massimi nei mesi invernali. Un rialzo delle concentrazioni medie mensili degli IPA avviene anche in estate e probabilmente è anch'esso associabile all'incremento delle emissioni dovute alle maggiori attività portuali;
- su base annuale, i valori medi degli IPA totali sono rimasti compresi tra i 3.2 ng/m³ di Borgo Aurelia e Poggio Ombriccolo e i 6.0 ng/m³ di Parco Antonelli. La media annuale calcolata su tutti i dati delle quattro postazioni è risultata di 4.1 ng/m³. Rispetto agli anni precedenti, le concentrazioni medie e mediane annuali sono diminuite a Borgo Aurelia e Parco Antonelli, sono rimaste pressoché invariate a Poggio Ombriccolo mentre a Bagni S. Agostino sono ritornate ai bassi livelli del 2007;
- il **benzo(a)pirene**, l'unico IPA normato dalla legislazione italiana, è stato rilevato solo nel periodo invernale, peraltro a bassa concentrazione e ben al di sotto del valore limite di 1 ng/m³.

Deposizioni umide (wet):

- nel periodo preso in esame, complessivamente si sono avuti poco meno di una trentina di eventi umidi settimanali. In luglio ed agosto non sono avvenute precipitazioni. La maggior parte degli eventi ha avuto **acidità** modesta ma in gennaio si sono avuti alcuni eventi nettamente acidi;
- per quanto riguarda i **metalli pesanti**, le maggiori deposizioni si sono avute in gennaio e dicembre per tutte le postazioni. Nel resto dell'anno si è osservata una diminuzione delle deposizioni di metalli da gennaio a maggio, un aumento in giugno, in coincidenza con le prolungate piogge del mese, e un incremento da settembre a dicembre. I metalli riscontrati a maggiore concen-

- trazione nelle deposizioni umide sono stati Al e Zn, che da soli costituiscono il 74-80% dei metalli totali depositati;
- l'andamento temporale delle deposizioni di **specie ioniche** (metalli alcalini terrosi, ammonio e anioni) è stato molto simile a quello dei metalli pesanti. Nelle piogge di Civitavecchia è molto accentuata la presenza di sali marini, NaCl in particolare, che su base annua rappresenta oltre il 50 % delle specie ioniche depositate;
 - confrontando i ratei di deposizione giornaliera del 2009 con quelli del 2008, si osserva un netto calo dei ratei delle specie ioniche. I ratei di deposizione dei metalli sono rimasti sostanzialmente invariati a Parco Antonelli mentre sono diminuiti nelle altre postazioni;
 - gli **IPA** sono stati riscontrati in concentrazioni molto modeste e ciò si è tradotto in deposizioni complessive annuali comprese tra 39 e 50 μg totali per m^2 a seconda della postazione, corrispondenti a ratei di deposizione di 107 – 138 $\text{ng}/\text{m}^2/\text{d}$, valori equivalenti o inferiori (Parco Antonelli) a quelli del 2008.
- è stata significativa anche la deposizione secca di Ca, Mg e K che rappresenta il 37-43% delle sole specie analizzate a Borgo Aurelia e Parco Antonelli e il 21-26% nelle altre due postazioni. Valutando invece l'entità della deposizione di questi elementi rispetto alla deposizione secca complessiva (incluso quindi il particolato non caratterizzato) si ha invece che a Parco Antonelli tali metalli contano per il 16% mentre nelle altre postazioni solo per il 10-12%;
 - le deposizioni secca totale di **IPA** è stata molto modesta ed è rimasta compresa tra 14 e 26 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ annui a seconda della postazione (massime deposizioni a Parco Antonelli, minime a Poggio Ombriccolo);
 - il particolato insolubile non caratterizzato ha rappresentato dal 50 al 69% dell'intera deposizione secca di particolato sedimentabile totale. Questa frazione contiene elementi crustali, quali silicio e ferro non facenti parte del protocollo analitico ma presenti sotto forma di ossidi, e la componente di carbonio organico.

Deposizioni secche (dry):

- il rateo di deposizione secca di particolato totale sedimentabile è rimasto compreso tra 22 e 36 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$, simile ai valori degli anni precedenti;
- la frazione insolubile della deposizione secca contiene la maggior parte dei **metalli pesanti**. Per Mn, Ti, V e Zn si riscontrano comunque significative quantità anche nella frazione lisciviabile. Al, Mn, Ti e V sembrano avere avuto lo stesso andamento temporale e quindi potrebbero avere sorgenti comuni;
- la somma della deposizione secca di Al, Ti e Zn costituisce il 95-97% dell'intera deposizione dei metalli pesanti. Rispetto alle annualità precedenti, nelle deposizioni secche è aumentata la presenza di cromo, mentre l'As non è stato mai rilevato, a differenza di quanto avvenuto nei precedenti periodi di monitoraggio. È scomparsa anche la sistematicità delle deposizioni secche di Zn a Borgo Aurelia. I ratei annuali di deposizione dei metalli pesanti sono rimasti molto simili a quelli del 2008 nelle postazioni di Borgo Aurelia, Bagni S. Agostino e Poggio Ombriccolo; a Parco Antonelli sono invece aumentati;
- la vicinanza del mare ha apportato una significativa deposizione secca di **spray marino**, costituito prevalentemente da cloruro di sodio il quale da solo ha contribuito per una deposizione pari a 1400–1700 mg/m^2 nell'anno. Da notare che la postazione di Poggio Ombriccolo, la più lontana dal mare delle quattro, subisce anch'essa ingenti apporti di spray marino;

6.d Monitoraggi alle banchine di scarico del carbone

Si riporta nel presente paragrafo una sintesi del rapporto ENEL Centrale di Torrevaldaliga Nord “*Sintesi dei risultati delle campagne di monitoraggio e biomonitoraggio della qualità dell'aria del comprensorio di Civitavecchia per l'anno 2009*”¹⁰¹, curata dall'ARPA Lazio al fine di fornire primi elementi informativi utili alla comprensione degli impatti della centrale sul territorio, che tuttavia sono ancora in corso di esame presso le Amministrazioni e l'Osservatorio per le rispettive competenze.

Nell'area del molo della Centrale di Torrevaldaliga Nord, sono state attivate, secondo intese con l'ARPA Lazio, una postazione di monitoraggio di inquinanti convenzionali (nel seguito indicata come “C.le TVN Molo”), collocata alla base del pontile di attracco delle navi carboniere, e due ulteriori postazioni nell'area di banchina, una in prossimità dello scaricatore del carbone lato mare (“SCU1”), l'altra in prossimità di quello lato monte (“SCU2”) attrezzate con un polverometro ciascuna per il monitoraggio del solo PM10. Tali postazioni sono dedicate alla sorveglianza della qualità dell'aria in un luogo di lavoro e devono quindi fare riferimento ai pertinenti limiti di esposizione professionale. Per i dati sugli inquinanti gassosi rilevati nella postazione situata nell'area del molo della Centrale di Torrevaldaliga Nord sono stati calcolati valori sul-

¹⁰¹ Rapporto CESI – ISMES, B0022339 del 9/11/2010, realizzato in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Ministero delle Attività Produttive n. 55/02/2003 del 24/12/2003 di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio della centrale a carbone.

l'anno solare e per il periodo luglio-dicembre di funzionamento del primo gruppo. Questa postazione, infatti, oltre a rilevare le condizioni dell'ambiente di lavoro, come riportato dall'ARPA, "risulta ovviamente interessante per poter verificare quanto la situazione di inquinamento entro la centrale si discosta dalla qualità dell'aria della zona circostante al di fuori del luogo di lavoro."

Nel caso di ambienti di lavoro, i valori limite ambientali sono i seguenti:

- NO₂ : ACGIH – TWA 5'600 µg/m³; ACGIH – STEL 9'400 µg/m³; OSHA - PEL (ceiling) 9'000 µg/m³
- NO : ACGIH – TWA 31'000 µg/m³; OSHA - PEL 30'000 µg/m³
- SO₂: ACGIH – STEL 650 µg/m³; OSHA - TWA 13'000 µg/m³

I valori medi degli ossidi di azoto, determinati nei due periodi presi in considerazione sono molto ben confrontabili con gli analoghi valori della stazione cittadina dell'ARPA Lazio e rimangono al di sotto dei limiti ambientali. Il fatto che le concentrazioni medie al molo degli ossidi di azoto risultino leggermente inferiori a quelle dell'ambiente urbano è probabilmente da attribuire alle maggiori influenze del traffico veicolare sulla postazione dell'ARPA Lazio.

Per quanto riguarda il biossido di zolfo invece le concentrazioni medie al molo sono leggermente superiori di quelle della postazione urbana, mentre il numero di superamenti dei valori di riferimento orario e giornaliero è notevolmente inferiore. È pos-

sibile quindi che le emissioni di SO₂ navali e/o legate alle attività portuali in generale, influenzino in maniera significativa, ma diversificata, entrambe le postazioni.

Le concentrazioni medie di tutti gli inquinanti gassosi considerati, calcolate con riferimento ai valori limite ambientali, rimangono poi così ampiamente inferiori ai valori limite di esposizione professionale nelle otto ore (TWA) o per brevi periodi (STEL o ceiling) da far ritenere che anche i calcoli specifici diano la medesima conferma.

Le misure di PM₁₀ nell'area delle banchine sono previste per il controllo della polverosità nelle fasi di scarico del carbone dalla nave, sempre con riferimento all'ambiente di lavoro. Per questo scopo si impiegano, oltre alla già citata postazione alla base del pontile di attracco delle navi carboniere, anche due polverometri (postazioni SCU1 e SCU2) posti sul ballatoio antistante il container di distribuzione dell'alimentazione di ciascuno dei due scaricatori che viene a trovarsi di fronte alla nave durante lo scarico. L'altezza di misura è di circa 18 m. Entrambi i polverometri sono in funzionamento continuo ed effettuano una misura istantanea, con registrazione della media oraria.

Tralasciando l'analisi dettagliata delle condizioni di scarico del carbone si sono considerati i valori orari rilevati da queste postazioni come indicatori della qualità dell'aria di un ambiente esterno. Nella tabella seguente sono riportate le concentrazioni medie rilevate nel periodo annuale del 2009 e nel secondo semestre per la postazione di Molo, e nel

Postazione	Periodo di riferimento	Concentrazione media PM10 (valore limite annuo di 40µg/m ³)
C.le TVN Molo	Intero periodo annuale	49.0
C.le TVN Molo	Secondo semestre	47.0
ARPA Civitavecchia	Intero periodo annuale	23.9
ARPA Civitavecchia	Secondo semestre	23.8
SCU1	7 ott. 2009 + 28 nov. 2009	25.4
SCU2	7 ott. 2009 + 17 dic. 2009	24.2
C.le TVN Molo	7 ott. 2009 + 17 dic. 2009	36.2
ARPA Civitavecchia	7 ott. 2009 + 17 dic. 2009	21.9

Tabella. Statistiche di sintesi per PM10, periodi diversi anno 2009. Valori in µg/m³ (Fonte: ENEL).

solo periodo da ottobre a dicembre '09 per le postazioni degli scaricatori¹⁰². Tutte sono confrontate con i valori limite ambientali¹⁰³ e con quanto rilevato nella postazione dell'ARPA di Civitavecchia. Come per gli inquinanti gassosi, anche per le polveri PM10 i valori medi determinati nell'area del molo e delle banchine sono confrontabili con gli analoghi valori della stazione cittadina dell'ARPA Lazio, anche se la postazione di Molo presenta valori più elevati e superiori al limite ambientale, ma sempre di molto inferiori ai riferimenti relativi alle aree di lavoro.

Il valore annuale del PM10 nell'area del molo è influenzato dall'andamento delle attività di cantiere, che sono ancora in corso e che non sono da considerare nelle valutazioni dell'esercizio della centrale. Il valore medio della concentrazione si riduce, infatti, nel secondo semestre con la riduzione delle attività di cantiere legate alla consegna ed all'avvio del primo gruppo.

Anche per quanto riguarda le attività di scarico del carbone non si evidenziano incrementi legati a questa attività. Il valore al suolo della postazione del Molo è più elevato di quelli riscontrati presso le postazioni del comprensorio di Civitavecchia. Le concentrazioni rilevate dai polverometri sugli scaricatori, a 18 metri da terra, risultano invece in linea con le concentrazioni medie ambientali: questo fatto potrebbe essere un indizio di un avvenuto confinamento della polverosità ad un'area limitata in prossimità del suolo, per effetto, come già detto, anche del cantiere ancora in corso, e da confermare con i futuri monitoraggi.

6.e Biomonitoraggio della qualità dell'aria intorno alla centrale

Si riporta nel presente paragrafo un estratto sintetico del rapporto ENEL Centrale di Torrevaldaliga Nord "Progetto di biomonitoraggio della qualità dell'aria del territorio circostante l'impianto termoelettrico Enel di Torrevaldaliga Nord. Relazione finale del primo anno di gestione della fase operativa (2009)"¹⁰⁴, al fine di fornire primi elementi informativi utili alla comprensione degli impatti della centrale sul territorio, che tuttavia sono ancora in corso di esame presso le Amministrazioni e l'Osservatorio per le rispettive competenze.

Premesse

Alla luce di quanto prescritto dal decreto autoriz-

zativo del Ministero delle Attività Produttive n.55/02/2003 del 24 dicembre 2003, ENEL nel gennaio 2004 ha presentato il "Piano delle campagne di monitoraggio e biomonitoraggio" in cui ha delineato i principi da adottare per la redazione dei progetti delle campagne di monitoraggio delle emissioni e della qualità dell'aria.

La progettazione definitiva del sistema di biomonitoraggio della qualità dell'aria del territorio circostante l'impianto termoelettrico Enel di Torrevaldaliga Nord è stata conclusa nel settembre 2006 e nel dicembre 2006 è iniziata l'attività per la realizzazione e la gestione del sistema.

Il sistema progettato è piuttosto complesso e comprende diversi biosensori vegetali, sia spontaneamente presenti (biosensori passivi) sia appositamente collocati nel territorio (biosensori attivi), che implicano attività diversificate.

Le attività di gestione del primo e del secondo anno di biomonitoraggio della fase pre-operazionale sono state eseguite rispettivamente nel 2007 e nel 2008 ed i risultati sono oggetto dei rapporti trasmessi (CESI, 2008 e 2009). Nel 2009 sono state eseguite le attività di gestione del primo anno della fase operativa e nella presente sintesi se ne riportano i risultati, le elaborazioni e le interpretazioni.

Reti di biomonitoraggio

Il primo anno di gestione della fase operativa del sistema di biomonitoraggio contempla le attività di prelievo/rilievo per le seguenti reti (CESI 2006, CESI 2008 e CESI, 2009):

- Rete di biomonitoraggio con i licheni come bioindicatori
- Rete di biomonitoraggio con i licheni come bioaccumulatori
- Rete di biomonitoraggio con specie arborea spontanea come bioaccumulatore fogliare
- Rete di biomonitoraggio con muschio in sacchetto (moss bag) come bioaccumulatore
- Rete di biomonitoraggio con una specie erbacea coltivata in vaso come bioindicatore di ozono (*Nicotiana tabacum*).

Le metodiche utilizzate per lo svolgimento delle attività previste dal progetto definitivo e dalle successive integrazioni sono descritte dettagliatamente nei rapporti CESI (2006, 2008 e 2009).

Nel Piano di Monitoraggio e Biomonitoraggio (Enel, 2004) sono stati individuati alcuni composti gassosi ed alcuni elementi in traccia la cui diffusione spaziale deve essere monitorata:

1. SO₂, NO_x e O₃,

¹⁰² Periodo di disponibilità dei dati relativi alle postazioni site in prossimità degli scaricatori.

¹⁰³ Nel caso di ambienti di lavoro, i pertinenti limiti sono:

- Polveri non classificate: ACGIH – TWA 3'000 µg/m³ (respirabili)

- Coal dust – carbone bituminoso: ACGIH – TWA 900 µg/m³ (respirabili)

¹⁰⁴ Rapporto CESI – ISMES B0000009 del 15/06/2010, realizzato in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Ministero delle Attività Produttive n. 55/02/2003 del 24/12/2003 di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio della centrale a carbone.

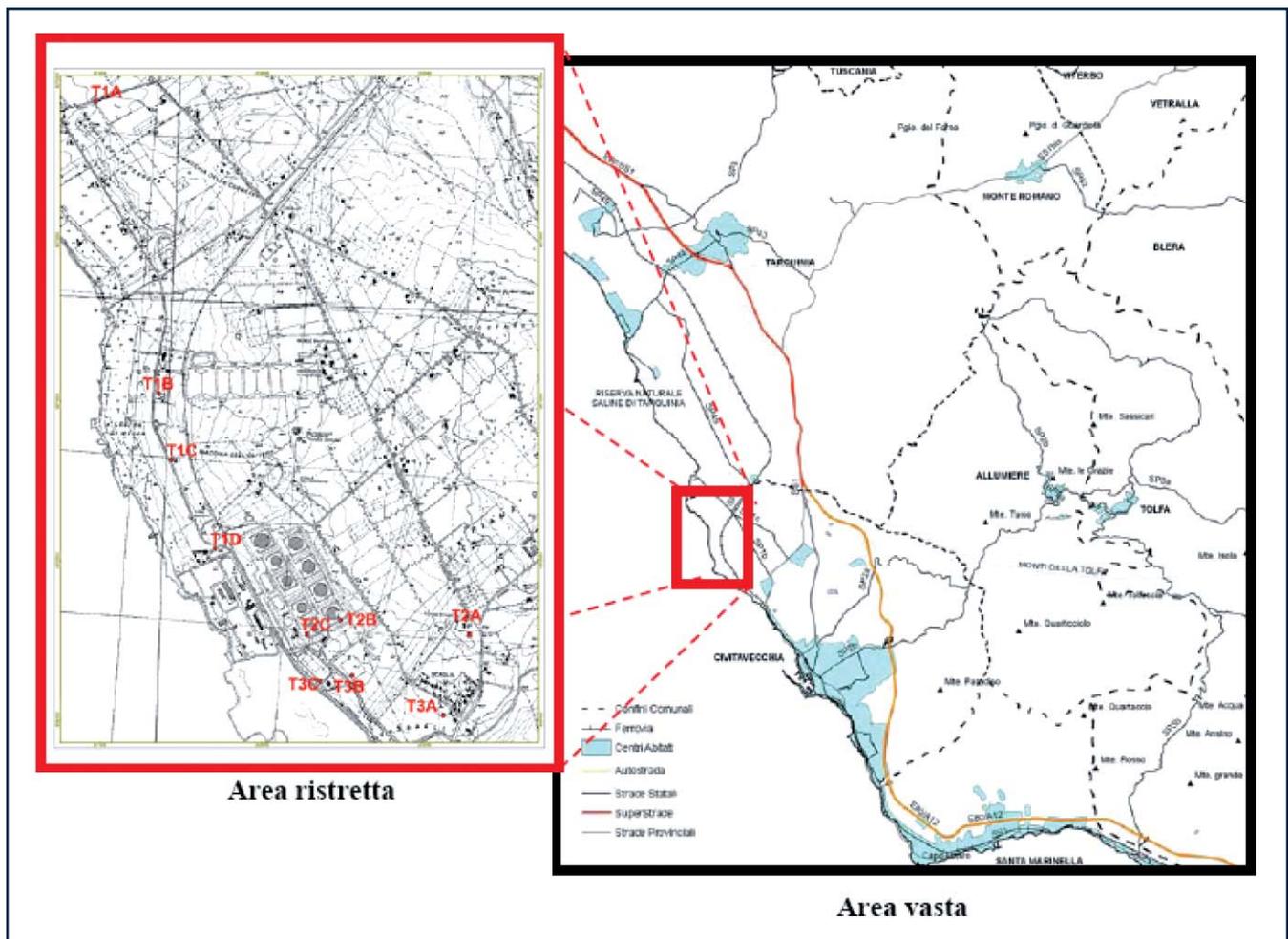


Figura. Area vasta e ubicazione dell'Area ristretta (Fonte: ENEL).

Biosensore	Metodo di riferimento	Ambito spaziale di riferimento	Ambito temporale di riferimento
Licheni bioindicazione	ANPA, 2001	Area vasta	3-4 anni precedenti il rilievo
Licheni bioaccumulo	Nimis e Bargagli (1999)	Area vasta	1 anno prima del campionamento
Foglie di specie arboree	VDI 3792 part 5, 1991	Area vasta	Circa 5-6 mesi prima del campionamento
Sacchetti di muschio (moss bags)	Castello et al. (1999)	Area ristretta	6 settimane
Specie erbacea in vaso bioindicazione O ³ (N tabacum)	VDI 3957 part 6, 2003	Area vasta	14+1 giorni dall'esposizione

Tabella. Ambiti spaziali e temporali di riferimento dei dati raccolti dal sistema di biomonitoraggio (Fonte: ENEL).

2. Al, As, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Se, Pb, Ti, V e Zn.
 Il primo gruppo è costituito da composti gassosi emessi dai processi di combustione (SO₂ e NO_x), definiti come inquinanti primari, e da composti gassosi che si producono in atmosfera (O₃), a seguito di reazioni fotochimiche che coinvolgono gli inquinanti primari, definiti come inquinanti secondari.
 Il secondo gruppo è composto da elementi che

sono presenti in diverse tipologie di sorgenti, sia naturali sia antropiche:

- suoli,
- fertilizzanti ed in altri prodotti utilizzati in agricoltura,
- emissioni di attività industriali (processi di combustione ed emissioni diffuse).

In particolare, è da evidenziare la presenza signifi-

cativa di As in forma minerale nei suoli dei Monti della Tolfa.

Inoltre, la determinazione di Al e Ti nei suoli superficiali consente di valutare il contributo terrigeno al contenuto degli elementi considerati nei talli lichenici (Fattore di Arricchimento).

Occorre precisare che le reti con i licheni e le foglie degli alberi come bioaccumulatori forniscono indicazioni relative al particolato aerotrasportato (presente in aria e a sedimentazione trascurabile), mentre la rete che utilizza i moss bags, ubicata nelle aree indicate dalla modellazione del particolato sedimentabile, dovrebbe fornire informazioni sul fenomeno della deposizione.

Sistema di biomonitoraggio

Le reti previste costituiscono un sistema di monitoraggio complesso che dovrebbe fornire diverse informazioni relativamente alla distribuzione spaziale e temporale dei composti e degli elementi inorganici considerati; nella Tabella sono riassunti gli ambiti spaziali e temporali a cui riferire i dati raccolti per ciascun biosensore; inoltre nella Figura si riportano gli ambiti spaziali considerati (area vasta e area ristretta).

Come si evince dalla tabella, i biosensori forniscono informazioni in ambiti spaziali e temporali diversi, confrontabili solamente ai fini interpretativi, ma non direttamente correlabili tra di loro. Esiste una probabilità di correlazione tra i dati di bioaccumulo lichenico (riferiti ad un anno) e bioaccumulo fogliare (riferito alla stagione vegetativa) solamente nel caso che durante il periodo vegetativo (periodo di riferimento del bioaccumulo fogliare) dell'anno di riferimento lichenico si riproducano assetti emissivi e condizioni diffusive confrontabili con quelle annuali; ovviamente a condizione che i licheni siano campionati dopo il periodo vegetativo delle specie arboree.

Conclusioni

La gestione della fase pre-operazionale del biomonitoraggio della qualità dell'aria del 2007 e del 2008 ha consentito di delineare lo stato dell'ambiente escludendo l'influenza dell'esercizio dell'impianto, mentre con la gestione 2009 è iniziato il periodo di monitoraggio degli eventuali effetti dovuti all'entrata in esercizio progressiva dell'impianto considerato.

Nei confronti della bioindicazione i rilievi di diversità lichenica del 2009 hanno permesso di individuare una flora lichenica relativamente ricca di specie (62 taxa), che conferma (a parere di ENEL) la buona biodiversità complessiva dell'area di studio, già rilevata nella campagna 2007-2008.

La presenza di 4 UCP nella sottoclasse di naturalità (IBL>115) e l'assenza di dati compresi nelle classi di

alterazione molto alta ($0 > IBL > 25$) e deserto lichenico ($IBL = 0$) denotano un buono stato generale delle comunità licheniche epifite (presenti sulle cortecce degli alberi).

La distribuzione dell'Indice di biodiversità mostra, secondo ENEL, una situazione generalizzata di naturalità o al limite di bassa alterazione delle comunità licheniche epifite in entrambe le fasi considerate (pre-operazionale e operativa). In particolare, si individua un'ampia zona con valori compresi nelle fasce di seminaturalità e di naturalità che si estende principalmente ai Monti della Tolfa, comprendendo i territori dei centri abitati di Allumiere e Tolfa e il territorio circostante la città di Civitavecchia.

Rimane inalterata nel tempo l'ampia porzione di territorio a NW dell'area di studio che rientra nella fascia di bassa alterazione ($60 < IBL < 80$) e si estende alle zone circostanti Tarquinia e immediatamente a ridosso di Monte Romano. Tuttavia, sulla base dei risultati dell'analisi multivariata ENEL ipotizza per questi valori più bassi l'influenza dell'uso del suolo, che in questa porzione di territorio è prevalentemente agricolo. L'unica situazione puntiforme che può essere riconducibile ad un'effettiva alterazione dell'area di studio riguarda l'UCP 2686, situata nei pressi della SP3 che collega Tarquinia a Saturnia; è possibile ipotizzare che la situazione sia determinata da una sorgente locale.

Rispetto all'indagine condotta nel 2007-2008 sono emersi i seguenti aspetti:

- la lista floristica ha subito un incremento di 10 specie;
- le comunità di licheni presenti sugli alberi della rete non hanno subito variazioni sostanziali nel periodo oggetto dell'indagine, sia a livello di area di studio che a livello di stazione;
- le differenze nei valori di IBL delle due indagini sono molto contenute e non sono risultate significative.

Nei confronti del bioaccumulo lichenico la correlazione di Cr, Ni e V con Al e Ti porta ENEL ad ipotizzare un contributo terrigeno alle concentrazioni di questi elementi nei talli lichenici. Le stazioni con il maggior carico di elementi risultano distribuite principalmente nel territorio compreso tra Tarquinia e Monte Romano. Un secondo picco di alcuni elementi è stato rilevato nell'immediato entroterra di Santa Marinella, mentre alcuni elementi risultano maggiormente distribuiti sui Monti della Tolfa.

In generale Cr, Cu, V e Zn presentano una distribuzione molto simile, con le concentrazioni maggiori nei dintorni di Santa Marinella. Oltre a questi picchi, Cr e Cu, insieme ad As, Mn, Ni e Ti, presentano valori piuttosto elevati anche in corrispondenza di alcune stazioni nella porzione settentrionale dell'area di studio (tra Tarquinia e Monte Romano). I valori più elevati di As, Mn, Hg, Ni, Pb, Se e Ti risultano localizzati principalmente sui Monti della Tolfa.

Rispetto all'indagine del 2007-2008 le concentrazioni di Al, Ni, Ti, V e Zn non sono risultate significativamente diverse tra le due indagini. L'unico elemento che ha fatto registrare un aumento significativo rispetto alla precedente indagine è l'arsenico, mentre si rileva una netta diminuzione dei restanti elementi (Cr, Cu, Hg, Mn, Pb e Se).

Le concentrazioni rilevate rientrano comunque nell'ambito degli intervalli di letteratura, anche considerando le diversità tra le tecniche di mineralizzazione dei campioni (analisi CESI 2007-2008 e 2009 mineralizzazione totale e letteratura mineralizzazione parziale). In merito alla individuazione della sorgente o delle sorgenti di questo elemento, ENEL può solamente escludere, nel caso specifico, che si tratti di combustione da carbone per i seguenti motivi:

- l'aumento delle concentrazioni di arsenico non si accompagna all'aumento nelle concentrazioni di altri elementi legati a fenomeni di combustione (Cr, Ni, V) come riportato in CESI (2006), che, al contrario, sono rimasti invariati o sono diminuiti;
- i picchi di concentrazione dell'arsenico non rientrano esclusivamente nella fascia di ricaduta delle emissioni della centrale prevista dalla modellistica diffusiva (area compresa tra Allumiere e Tolfa; ENEL, 2006);
- la variabilità spaziale nel 2009, decisamente inferiore a quella del 2007-2008, indica una discreta omogeneità di concentrazione tra aree influenzate e aree non influenzate dalle emissioni dell'impianto termoelettrico considerato.

Per quanto riguarda il biosensore arboreo (bioaccumulo fogliare in specie decidue del genere *Quercus*), il confronto dei dati del 2009 (primo anno operativo) con i dati raccolti nei due anni della fase preoperazionale (2007 e 2008) evidenzia alcune situazioni:

- un gruppo consistente di elementi mostra concentrazioni maggiori nella fase pre-operazionale; in particolare As, Cr, Ni e V fanno rilevare le concentrazioni più elevate nel 2007, mentre Al, Hg, Pb, e Ti mostrano le concentrazioni più elevate nel 2008;
- Mn, Se e Zn mostrano invece le maggiori concentrazioni nel 2009;
- Al, Ti e V confermano per tutti e tre gli anni l'omogeneità di distribuzione spaziale e la prevalenza di una sorgente comune, molto probabilmente il suolo;
- As e Cr risultano significativamente correlati ($p < 0,01$) con Al, Ti e V solamente negli anni 2008 e 2009 consentendo di ipotizzare la maggiore influenza della sorgente suolo in questi due anni;
- Zn e Hg mostrano basse variabilità spaziali in tutti e tre gli anni di studio;
- per il Mn si rileva chiaramente che l'assorbimento radicale costituisce la sorgente prevalente;

- il Ni, in costante diminuzione negli anni, non si correla mai con gli altri elementi e fa rilevare le concentrazioni massime sempre nelle stesse tre stazioni (3871, 4168 e 4471);
- il Pb, come peraltro As e Hg, sono presenti naturalmente nell'acrocoro tolfetano ed in passato sono stati oggetto di estrazione (galena e cinabro). I massimi si sono rilevati all'interno dei Monti della Tolfa;
- il comportamento del Se è risultato alquanto variabile nei 3 anni di studio indicando di volta in volta correlazioni diverse con gli altri elementi: nel 2008 correlazione positiva con Ti, V e Al, nel 2009 correlazione negativa con As e nel 2007 nessuna correlazione significativa. Questo può far ipotizzare che si tratti di un elemento con livelli di concentrazione variabili in funzione degli andamenti climatici annuali. Si deve notare che nel 2007 si sono registrati i valori di concentrazione più elevati del triennio di studio (stazione 3880 0,62 mg/kg e stazione 4474 0,82 mg/kg). L'esame della distribuzione spaziale di tutti e tre gli anni evidenzia un'area di maggiori concentrazioni nella fascia individuata dalle stazioni 3280, 3880 e 4180. Risulta, però, difficile identificare le sorgenti di Se per diversi motivi:
 - L'assenza di correlazioni del 2007 farebbe pensare a diverse sorgenti locali difficilmente individuabili.
 - La correlazione significativa con gli elementi terrigeni (Ti e Al) del 2008 può far ipotizzare la prevalenza della sorgente suolo per quest'anno.
 - La diminuzione di altri elementi presenti nelle emissioni di questo tipo di impianto non consente di formulare ipotesi di influenza della combustione da carbone.
 - La bassa variabilità del 2009 indica una discreta omogeneità di influenza della/delle sorgenti esistenti.
 - La correlazione negativa con As (elemento localmente abbondante in forma minerale o solubile come emissione termale e presente anche nel carbone) rende poco probabile l'influenza di una sorgente naturale o di una sorgente antropica conosciuta (CTE ENEL) di Se su tutto il territorio indagato.
 - La conferma, negli anni pre-operazionali e operazionali, delle stazioni di massima concentrazione che si trovano in aree non influenzate (staz. 3880 e 4180) o poco influenzate (staz. 4474) dai contributi dell'impianto (modello previsionale) può far ipotizzare la maggiore influenza di condizioni locali dei valori massimi.

Al fine di garantire la disponibilità dei dati di bioaccumulo nell'area ristretta, ubicata nelle immediate vicinanze dell'impianto ENEL, è stata introdotta, a partire dal 2008, anche la tecnica dei moss-bags

secondo quanto proposto da Castello et al. (1999) e dei moss-bags esposti con espositore wet and dry; l'introduzione dei sacchetti di muschio nelle stesse stazioni del Lolium sp., ha fornito ottimi risultati consentendo di delineare la situazione attuale dell'area immediatamente circostante la centrale ENEL.

Dall'applicazione di questa tecnica, nel 2008 era emerso che in generale la stazione T1A (posta a Nord dell'impianto in località Macchia della Cerreta) e le stazioni T2A e T3A (poste a Sud-Est e Sud rispettivamente nelle immediate vicinanze dell'impianto), ritenute non influenzate dall'esercizio dell'impianto termoelettrico, erano poco condizionate dalle attività antropiche, anche se la stazione T3A risentiva maggiormente, rispetto alle altre due stazioni, della vicinanza di aree artigianali e commerciali.

Le stazioni T1B e T1C (poste a Nord dell'impianto in località Podere la Frasca e Lesta di Mezzo rispettivamente) presentavano sempre un basso grado di accumulo di elementi in traccia. Le altre stazioni ubicate in prossimità dell'impianto, presentavano livelli di accumulo maggiori in quanto maggiormente esposte alla polverosità indotta dalle attività antropiche.

Nel 2009, si confermano i risultati sia per la stazione T1A, e in parte anche per T2A e T3A; in particolare per la T3A si riconfermano le ipotesi formulate per il 2008. Per quanto riguarda le altre stazioni, si rileva un andamento spaziale che in molti casi mostra i valori massimi nelle stazioni poco influenzate o in quelle non influenzate ed è caratterizzato da una forte correlazione tra Al, As, Cr, Cu, Pb, Se, Ti e V. Tale situazione indica una sorgente comune degli elementi suddetti che, secondo ENEL, è difficile identificare con il fenomeno della deposizione al suolo definito dalla modellazione previsionale; piuttosto, visto quanto rilevato nell'anno 2008 ENEL formula l'ipotesi di una polverosità legata al sollevamento di polvere terrigena.

Infine, la rete di bioindicazione dell'ozono mediante *Nicotiana tabacum* ha fornito un primo quadro dell'andamento di O₃ sia per la fase pre-operazionale sia per quella operativa, evidenziando dal punto di vista statistico, sulla base dell'indice medio di danno fogliare calcolato per l'intero periodo di studio, un'omogeneità della sua distribuzione spaziale. Sebbene vi sia una omogeneità di tutte le stazioni dal punto di vista statistico, si può riscontrare la tendenza in tutti e tre gli anni, per la stazione di Civitavecchia (Stazione 12), ad avere i valori medi più elevati. Il confronto tra gli stessi periodi di monitoraggio del 2007-2008 ha portato ad evidenziare un comportamento statisticamente simile durante il IV periodo di esposizione. Per gli altri periodi le differenze tra un anno e l'altro sono statisticamente significative a conferma della variabilità del fenomeno in funzione delle condi-

zioni climatiche locali. In particolare il 2009 risulta statisticamente simile al 2007 nei periodi di esposizione I, II e IV, mentre è statisticamente simile al 2008 nei periodi di esposizione IV, V, VI, VII ed VIII.

7. RICADUTE DELLA CENTRALE SULLA QUALITÀ DELLE ACQUE E DEL SUOLO

Si riporta nel presente paragrafo un estratto sintetico dei rapporti ENEL. Centrale di Torrevaldaliga Nord "Monitoraggio relativo agli effetti dello scarico termico e della conversione a carbone della centrale"¹⁰⁵ (2003-2008 e 2009), curato dall'ARPA Lazio al fine di fornire prime elementi informativi utili alla comprensione degli impatti della centrale sul territorio, che tuttavia sono ancora in corso di esame presso le Amministrazioni e l'Osservatorio per le rispettive competenze.

I suddetti rapporti, come previsto, mirano a valutare gli eventuali effetti dovuti alla presenza dello scarico delle acque di raffreddamento condensatori e alla conversione a carbone della Centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord.

L'attuazione del Piano ha previsto la valutazione di una serie di componenti biologiche scelte tra quelle in grado di evidenziare gli eventuali effetti dovuti alla presenza dello scarico termico o che comunque possano dare evidenza di eventuali alterazioni di tipo ambientale. In particolare, sono state analizzate le seguenti componenti: fitoplancton, zooplancton, Posidonia oceanica e macrobenthos. A integrazione e complemento delle indagini sopra descritte sono stati effettuati campionamenti e analisi eco-tossicologiche¹⁰⁶, analisi sui metalli¹⁰⁷ e sulla qualità delle acque¹⁰⁸.

Le cadenze temporali dei vari campionamenti sono state correlate con il tipo di risposta che ciascuna componente biologica può fornire; di conseguenza il Piano di Monitoraggio prevede che le valutazioni chimico-fisiche e l'analisi della componente planctonica, che sono caratterizzate da una risposta a breve termine, vengano effettuate a livello stagionale, mentre lo studio della Posidonia oceanica e della popolazione macrobentonica, che rappresentano degli indicatori di impatto a medio termine, sia condotto a stagioni e ad anni alterni.

In relazione allo scopo di ciascuna tipologia di indagine sono state individuate le stazioni di campionamento nel tratto di mare compreso tra Punta S. Agostino (estremo nord) e Capo Linaro (estremo sud) che comprende quindi la zona prospiciente la Cen-

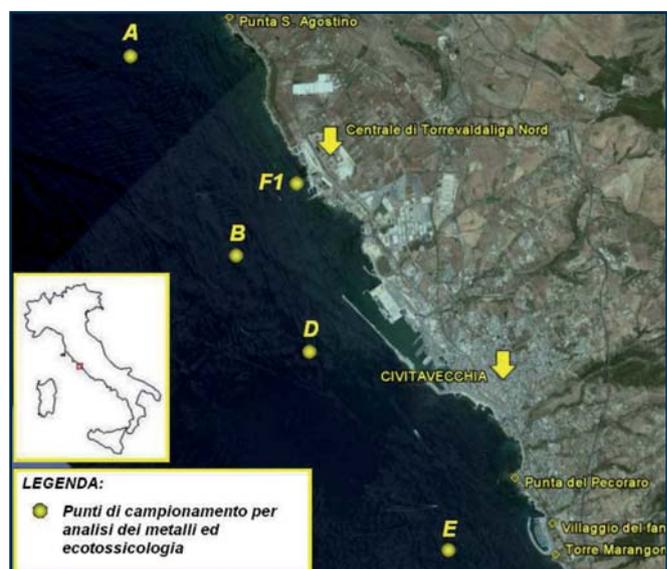
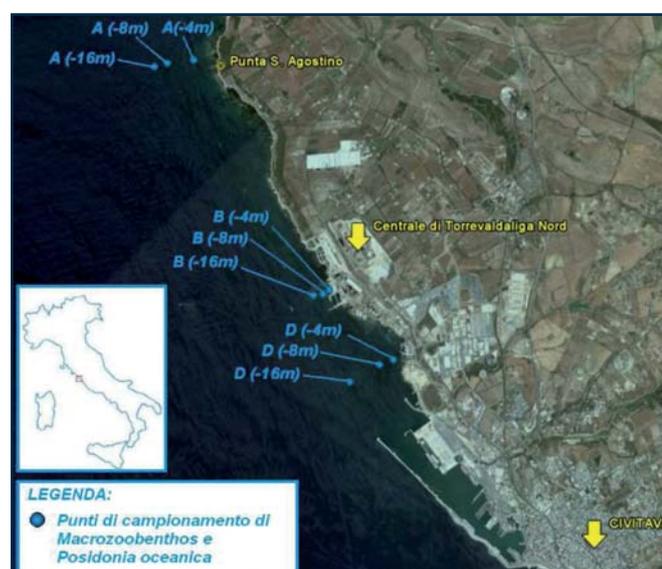
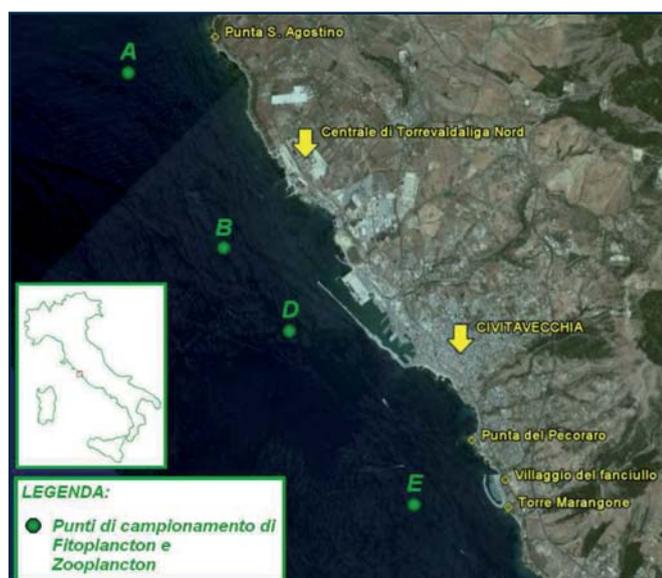


Figure - Stazioni di campionamento per fitoplancton, zooplancton, Macrozoobenthos, Posidonia oceanica e per analisi dei metalli ed ecotossicologia (Fonte: CESI - ISMES, Rapporti 2003-2008 e 2009).

trale di Torrevaldaliga Nord, a diverse distanze dalla costa, come rappresentato nelle figure seguenti.

Le indagini eseguite nel periodo 2003-2008 e proseguite nell'anno 2009 hanno permesso di evidenziare quanto segue:

- la comunità fitoplanctonica e zooplanctonica costiera risulta omogenea lungo tutto l'arco di costa indagato e non presenta variazioni tali da poterla associare a effetti riconducibili alla presenza dell'impianto. Le variabilità osservate sono marginali soprattutto considerando la grande capacità rigenerativa del plancton e possono essere ricondotte a fenomeni di tipo stagionale;
- la comunità bentonica dei substrati duri risulta omogenea nel tratto compreso tra Punta S. Agostino e Punta Mattonara con una densità di individui/m² suscettibile di variazioni stagionali¹⁰⁹. La maggior parte degli organismi bentonici rinvenuti mostra una buona tolleranza e un certo grado di adattamento all'ambiente circostante. Nel 2009 si riscontra, in termini di densità totale e *taxa* rappresentati, una riduzione nel transetto prospiciente Punta Mattonara (D), rispetto agli altri 2 transetti;
- il monitoraggio sullo stato della prateria di *Posidonia oceanica* nell'area indagata (classificata come uno stato di "semi-prateria") non evidenzia particolari effetti attribuibili al refluo termico dell'impianto: la distribuzione del posidonieto, infatti, riflette lo stesso comportamento rilevato lungo tutta la costa laziale (e in diverse aree del Mediterraneo), che è influenzata dall'ingente trasporto fluviale e dalle attività di pesca a strascico;
- la determinazione del contenuto in metalli nelle stazioni considerate indica che non vi sono anomalie nella distribuzione delle concentrazioni che possano evidenziare un effetto dovuto ad attività antropiche ed i valori sono sensibilmente inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente

(Tabella 1 A, Allegato 1 alla parte Terza D.Lgs.n.152/2006);

- le analisi eco-tossicologiche, condotte sui campioni d'acqua prelevati nelle stazioni di riferimento, evidenziano l'assenza di effetti tossici per entrambe le specie considerate (il microrganismo *Vibrio fischeri* e il crostaceo *Artemia franciscana*), indicandone quindi l'accettabilità secondo i termini di legge;
- i parametri relativi alla qualità delle acque indicano valori generalmente omogenei per i transetti esaminati alle diverse distanze dalla costa, dunque senza presentare significative variazioni eventualmente associabili allo scarico termico della Centrale, ad eccezione del 2009 avendo registrato una variazione tra inverno ed estate della temperatura¹¹⁰.

In conclusione, secondo ENEL, il monitoraggio ambientale marino dell'area in esame, con riferimento all'inquinamento chimico-fisico derivante dall'esercizio della centrale e/o dalle attività ad esso connesse e all'inquinamento termico dovuto allo scarico a mare delle acque di processo, non rileva la presenza di anomalie significative sull'ecosistema.

Infatti le componenti biologiche analizzate, in grado di rappresentare la risposta degli ecosistemi a situazioni di eventuali stress e di fornire quindi informazioni sulla qualità dell'ambiente (o di una parte di esso) – attraverso cambiamenti identificabili quali variazioni della composizione e della struttura delle popolazioni rappresentate – risultano omogenee nella loro distribuzione spaziale e temporale e le fluttuazioni osservate sono in linea con le variazioni stagionali.

Per tali motivi, ENEL sostiene che lo scarico delle acque di raffreddamento della centrale, non sempre in esercizio nel periodo di indagine¹¹¹, non ha generato evidenti perturbazioni sulle componenti biologiche indagate.

¹⁰⁵ Rapporto sulle attività anno 2009 (realizzato da CESI s.p.a. – ISMES A9000008 del 3/6/2010) e Rapporto finale periodo 2003-2008 (realizzato da CESI s.p.a. – ISMES A9000006 del 2/9/2009) eseguiti in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Ministero delle Attività Produttive n. 55/02/2003 del 24/12/2003 di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio della centrale a carbone.

¹⁰⁶ Mediante due test ecotossicologici su due organismi bersaglio (*Artemia franciscana* e *Vibrio fischeri*) sono stati verificati gli eventuali effetti dell'esercizio della centrale sulla qualità delle acque dell'ecosistema costiero, e quindi la loro influenza sugli aspetti ecologici dell'ambiente.

¹⁰⁷ Nei campioni di acqua prelevati sono stati analizzati i livelli di concentrazione dei principali metalli che potrebbero presumibilmente essere presenti nel corpo idrico ricettore: Al, As, Cd, CrVI, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Se, V, Zn.

¹⁰⁸ Nei campioni prelevati in modo tale da caratterizzare sia aree eventualmente soggette all'influenza dello scarico termico sia aree non impattate, sono stati analizzati i seguenti parametri: temperatura, pH, salinità, trasparenza e ossigeno disciolto, nutrienti (ortofosfato, fosforo totale, azoto totale, azoto nitrico, azoto nitroso, azoto ammoniacale), clorofilla *a*.

¹⁰⁹ Le basse densità riscontrate nell'inverno 2007 sono probabilmente dovute a fenomeni naturali verificatisi lungo tutto il litorale in occasione delle mareggiate e delle piene dei corsi d'acqua locali. I valori rilevati nell'estate 2008 indicano una capacità di recupero in tempi relativamente brevi dagli impatti di tali eventi naturali.

¹¹⁰ Rispetto a valori invernali omogenei lungo la colonna d'acqua, i profili verticali della campagna estiva hanno presentato una stratificazione evidenziando il termoclino a circa 15 metri di profondità.

¹¹¹ I dati di produttività della centrale TVN, comunicati da ENEL, sono i seguenti: 11.114 GWh (2003), 6.274 GWh (2004), 4.227 GWh (2005), 0 GWh (2006-2007) e 23 GWh (2008).

Per quanto riguarda la misura e la verifica tecnico-scientifica delle possibili ricadute sulla matrice suolo delle attività connesse alla centrale ENEL di Torrevaldaliga Nord, ARPA Lazio, per quanto di propria competenza, quindi in sub ordine sulla matrice acque sotterranee, non possiede elementi e dati attuali per esprimere alcun giudizio in merito.

E' assolutamente necessario inquadrare opportunamente le problematiche già indicate per la gestione dei siti contaminati per i quali è stata fatta comunicazione agli Enti competenti (ai sensi dell'art. 244 del D.Lgs.n.152/2006) - nella fattispecie per i superamenti riscontrati nelle acque sotterranee principalmente per ferro, manganese, fluoruri, solfati e arsenico - con una opportuna azione tecnico-amministrativa da eseguirsi in capo al Comune.

Appare necessario, pertanto, programmare ed eseguire specifici programmi di monitoraggio sia delle caratteristiche dei suoli in contesto significativo della centrale, da valutare in modo integrato con un dettagliato studio idrogeologico del sito (inteso come area di insieme), al fine di poter definire il discrimine tra le possibili origini naturali di alcuni dei suddetti composti rispetto a possibili cause legate invece alle attività antropiche dell'area.

CONCLUSIONI



Premesse

In questa sede l'Osservatorio, nel pieno rispetto dell'autonomia delle Amministrazioni competenti sul territorio ed in gran parte rappresentate al suo interno, intende offrire prime evidenze ed osservazioni che, in linea con gli indirizzi ricevuti dalla Regione Lazio, mirano ad esaminare e valutare "le ricadute ambientali e sulla salute pubblica della centrale termoelettrica di Civitavecchia - Torrevaldaliga Nord", attraverso "l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti provocati dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie)".

Come detto, l'impostazione metodologica scelta dall'Osservatorio richiama necessariamente ad una logica integrata dei sistemi urbano-infrastrutturale-produttivo presenti sul territorio, dovendo perciò in via preliminare dotarsi di un quadro aggiornato, integrato e organico delle conoscenze sulle relazioni tra componenti ambientali e socio-sanitarie, a partire dalle pressioni ambientali generate dalle attività umane sul territorio sino alle politiche ambientali e sanitarie adottate e realizzate.

Questo fabbisogno informativo, avente rilevanza strutturale per le funzioni dell'Osservatorio, ad oggi non è ancora "pienamente" disponibile e, non a caso, tale aspetto emerge in modo trasversale, eterogeneo e pervasivo dalla quasi totalità delle analisi e dei risultati sin qui raccolti, rappresentando così un importante elemento per la programmazione delle prossime attività.

Si deve aggiungere, poi, che dal giugno 2009 è stata avviata la prima sezione a carbone della centrale e solamente dall'agosto 2010 è stato messo a regime l'intero complesso (3 unità), con ciò delineando uno spartiacque nei lavori delle Amministrazioni competenti e dell'Osservatorio.

In sostanza, si è ultimata la fase preliminare utile al controllo esecutivo delle opere di cantiere, alla predisposizione delle procedure tecnico-amministrative per il controllo ed il monitoraggio ambientale (e di conseguenza sanitario), alla definizione dell'impatto "0" della centrale rispetto al quale valutare futuri dati e fenomeni ambientali e, dunque, la caratterizzazione dello stato della qualità ambientale e della salute della popolazione nel territorio interessato.

D'altra parte, appare ovvio che tale fase preliminare si è svolta sostanzialmente "in assenza" dell'effetto specifico riconducibile all'attività della centrale a carbone (rilevabile in modo corretto e completo solamente a partire dall'agosto 2010).

In questa ottica, quindi, si dispone oggi evidentemente di un quadro parziale e limitato delle condizioni ambientali (e ancor più sanitarie) associabili

agli effetti della centrale nella sua nuova configurazione a carbone, mentre è plausibile che lo stato odierno della salute del territorio e della popolazione sia effetto anche delle emissioni nell'ambiente generate dalla centrale di Torrevaldaliga Nord insieme con gli altri fattori di pressione presenti nell'area nei diversi periodi temporali (centrale di Torrevaldaliga Sud, porto e traffico marittimo, attività industriali e traffico veicolare, centrale di Fiumaredda, cementificio ed altre attività del passato, riscaldamento domestico ecc.).

Fra l'altro, i primi dati di controllo e monitoraggio ambientale della centrale e del territorio, qui presentati in via preliminare, sono tuttora in fase di valutazione presso le Amministrazioni competenti e, dunque, potranno solo in un secondo momento condurre a conclusioni di carattere tecnico-scientifico con una valenza di natura istituzionale.

Basti pensare che il Piano di Monitoraggio e Controllo (PMeC), previsto nell'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) rilasciata alla centrale in esame, ha condotto a prime ispezioni e campionamenti, fatti salvi i sopralluoghi preventivi svolti, solamente nell'ultimo trimestre del 2010, rendendo così disponibili i primi riscontri ufficiali di tipo analitico entro breve.

Nelle presenti conclusioni, quindi, si riportano in forma sintetica le principali risultanze tecnico-scientifiche sin qui emerse nei lavori dell'Osservatorio e delle Amministrazioni competenti (in esso rappresentate), che sono state già descritte ed analizzate in dettaglio nei vari capitoli del Rapporto stesso.

I controlli di conformità normativa sulla centrale

Le attività di vigilanza e controllo svolte sulla centrale, sia in via ordinaria che straordinaria (cioè secondo quanto previsto dalle leggi, dai decreti autorizzativi e dal PMeC, piuttosto che su richiesta delle Autorità competenti) sono risultate conformi alla normativa vigente – o comunque senza anomalie visibili degne di evidenza – nei diversi ambiti oggetto di verifica.

Per completezza di informazione si riportano in breve elenco i principali ambiti di verifica: stato di esercizio attuale dell'impianto, procedure di movimentazione di carbone, calcare, gessi e ceneri, condizioni di utilizzo delle aree di emergenza e di stoccaggio delle ceneri, stato delle strutture per la movimentazione del materiale pulverulento (in entrata ed uscita dall'impianto) e procedure di riduzione delle emissioni pulverulente, campionamento di tutti gli scarichi idrici previsti, monitoraggio delle emissioni diffuse e della qualità dell'aria, trasferi-

mento delle ceneri dal sito alla nave, sistema di deposito del carbone e delle ceneri secche, deposito di calcare e gessi, funzionamento caldaie e sistemi connessi¹¹², stoccaggio dei rifiuti, caratterizzazione e classificazione dei rifiuti¹¹³.

Unica eccezione riguarda i riscontri relativi alla presenza di acqua corrente in un punto autorizzato unicamente per lo scarico di acque meteoriche ed alla possibile non corretta classificazione dei rifiuti (fanghi TSD) derivanti dallo spurgo dopo la rimozione dei gessi per filtrazione, per i quali le attività di verifica sono ancora in corso.

La qualità dell'aria

Lo stato della qualità dell'aria del comprensorio di Civitavecchia nel 2009 è stato valutato prendendo in esame l'insieme dei monitoraggi condotti a vario titolo da ENEL e dall'ARPA Lazio sul territorio interessato.

Per quanto riguarda le **misure degli inquinanti convenzionali** rilevati nelle postazioni della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (di seguito RRQA) di Civitavecchia e nelle postazioni dell'ARPA Lazio, il periodo di disponibilità dei dati è completo per le stazioni dell'ARPA Lazio mentre è limitato al primo semestre 2009 per le stazioni della RRQA di Civitavecchia. Si è pertanto effettuato un confronto iniziale tra le medie del primo semestre riscontrate nelle postazioni della RRQA e dell'ARPA Lazio, da cui è emerso che i valori misurati dalle due reti sono comparabili, a parità delle caratteristiche urbane od extra-urbane delle postazioni. Non è possibile invece dare una formale conferma del rispetto o meno dei limiti normativi annuali, a causa appunto della citata lacuna dei dati.

Il quadro che emerge dalle misure considerate è quello tipico di una realtà urbana in cui le concentrazioni medie degli ossidi d'azoto e del biossido di zolfo sono più elevate nelle postazioni influenzate da forte traffico veicolare (ad esempio la postazione RRQA di Via Isonzo) o che possono subire influenze dalle emissioni correlate con l'attività portuale. Se da un lato il biossido di zolfo ha valori bassi in tutte le postazioni (urbane ed extra-urbane), ben lontani dai limiti normativi, gli ossidi di azoto in area urbana presentano invece valori vicini ai limiti per la protezione della salute umana e superiori a quelli per la protezione della vegetazione¹¹⁴. Nelle zone extra-urbane, al contrario, non

vi sono valori di concentrazione significativi per la salute umana o per la protezione della vegetazione vista la loro decisa inferiorità ai limiti normativi.

Per quanto riguarda l'ozono si riscontrano valori molto più elevati nelle stazioni extraurbane e valori minimi in quelle urbane, come peraltro avviene in tutto il territorio nazionale, poiché mentre nelle aree agricole vi è la tendenza marcata all'accumulo dell'ozono formatosi a causa del mancato suo consumo notturno ad opera del monossido d'azoto (emissioni da traffico), nelle aree urbane vi è il maggiore consumo di O₃, in particolare nelle ore notturne, ad opera sempre del monossido di azoto presente qui con maggiore costanza.

Relativamente alle polveri PM₁₀, le concentrazioni medie annuali risultano essere nella maggior parte dei casi circa la metà del limite normativo (40 µg/m³) indicando una polverosità mediamente bassa e distribuita omogeneamente sul territorio. Solo due postazioni urbane della RRQA (S. Marinella e Via Isonzo) hanno una polverosità media annuale di poco superiore ai 30 µg/m³ e in esse si riscontrano anche superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³.

Nella fattispecie, la postazione di via Isonzo ha registrato (I semestre) 15 superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀ (50 µg/m³), che vanno rapportati al numero massimo annuo di superamenti (35); mentre la postazione di S. Marinella presenta una situazione potenzialmente critica soprattutto perché è adiacente ad un'isola ecologica collegata alla viabilità urbana con strada sterrata ed altamente polverosa.

I dati di **concentrazione** media di **inquinanti gassosi** (ossidi di azoto e zolfo) e **polveri PM₁₀** rilevati **presso le banchine del molo** della centrale di Civitavecchia, dove attraccano le navi carboniere per lo scarico, sono risultati in linea con quelli rilevati dalla postazione urbana dell'ARPA Lazio (postazione Civitavecchia), quest'ultima distante circa 5 km in linea d'aria. In aggiunta, dalla differenza tra i risultati delle misure effettuate a 18 m. da terra sugli scaricatori del carbone e quelle effettuate a terra, sembrerebbe che la polverosità nell'ambiente di lavoro delle banchine rimanga confinata a terra, con valori inferiori ai limiti ambientali, per effetto del cantiere. Inoltre, i valori misurati degli inquinanti sono così lontani da quelli limite di esposizione professionale che, pur non essendo stati eseguiti i calcoli specifici di esposizione, con riferimento ai turni

¹¹² Macinazione, alimentazione aria comburente, bruciatori carbone, turbina, alternatori, ecc.

¹¹³ Provenienti da trattamenti effettuati sulle acque reflue, sulle acque provenienti dallo spurgo dopo la rimozione dei gessi per filtrazione e sulle acque provenienti dall'impianto di trattamento spurghi Desox.

¹¹⁴ Si deve ricordare che le postazioni "Isonzo" e "Quattroporte", caratterizzate da valori vicini ai limiti di legge relativi alla concentrazione della media annuale (riferito al semestre) per il biossido di azoto, sono ubicate in siti non conformi alla normativa e pertanto non rappresentativi.

di lavoro, è da ritenere che tali limiti siano rispettati. Dal punto di vista degli inquinanti convenzionali, la situazione della qualità dell'aria del comprensorio di Civitavecchia, inteso come area comprendente zone urbane ed extraurbane, non presenta quindi particolari criticità nel corso di tutto l'anno 2009.

Relativamente al **monitoraggio periodico di microinquinanti atmosferici nel PM10**, condotto in 4 postazioni del comprensorio di Civitavecchia (Borgo Aurelia, Parco Antonelli, Poggio Ombriccolo e Bagni S. Agostino), si sono confermati alcuni andamenti caratteristici già emersi dalla valutazione dei risultati degli anni precedenti. In particolare, la concentrazione media annuale di PM10 nelle quattro postazioni è rimasta compresa tra i 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ della postazione rurale di Poggio Ombriccolo e i 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ della postazione urbana di Parco Antonelli. Nelle postazioni di Borgo Aurelia e Bagni S. Agostino la polverosità media è stata in entrambe di circa 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La polverosità media annuale ricavata mediando tutti i dati delle quattro postazioni è risultata pari a 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ben inferiore al valore limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ della normativa italiana.

Le concentrazioni medie del 2009 dei metalli il cui monitoraggio è previsto dalla normativa (As, Cd, Ni e Pb) sono rimaste inferiori al proprio valore limite od obiettivo, come avvenuto nelle precedenti annualità di monitoraggio. In particolare, As e Cd, nel 2009, non sono mai stati presenti nel PM10 a concentrazioni maggiori del loro limite di rivelabilità¹¹⁵.

Le concentrazioni medie di specie ioniche (metalli alcalino terrosi, ammonio, solfati, nitrati e cloruri) nell'anno 2009 sono paragonabili a quelle del 2008 e confermano valori nelle singole annualità non molto differenti tra le varie postazioni, con poche eccezioni come la sistematica maggiore concentrazione di calcio nella postazione di Parco Antonelli e la minore concentrazione di nitrati, sodio e cloro a Poggio Ombriccolo. Le influenze dell'ambiente urbano si colgono soprattutto in relazione alla variabilità spaziale dei nitrati che sono maggiormente concentrati nell'aria delle due postazioni più urbanizzate (Borgo Aurelia e Parco Antonelli).

Nel caso dei solfati, nel 2008 e nel 2009 le concentrazioni sono risultate generalmente inferiori alle medie parziali del 2007 (periodo limitato ad aprile-dicembre). Inoltre, si è continuato a riscontrare valori simili nelle postazioni aventi le medesime caratteristiche (urbana o rurale), con concentrazioni maggiori nelle postazioni urbane, come avviene di norma.

La postazione rurale di Poggio Ombriccolo risente a volte dell'utilizzo di concimi agricoli e non si può

del tutto escludere che vi sia un apporto di solfati e nitrati di origine agricola. Inoltre, gli andamenti temporali delle medie mensili di solfati, nitrati e ammonio, per le annualità di monitoraggio disponibili, mostrano una ciclicità stagionale annuale.

Le medie mensili di cloruri e sodio, tra loro molto ben correlate, sembrano invece essere più legate a singoli episodi meteorologici, slegati da una precisa stagionalità. Risulta evidente inoltre l'influenza dei sali di origine marina che si riflettono anche sul tenore di solfati totali, in quanto in determinati periodi e situazioni meteorologiche, fino al 45% dei solfati può essere di origine marina. Nella maggior parte dei casi, i solfati marini contano intorno al 10% dei solfati totali del 2009.

Per quanto riguarda i microinquinanti organici, nell'atmosfera di Civitavecchia sembrano essere prevalenti Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) da 2 a 4 anelli quali: naftalene e i suoi derivati metilici, fenantrene, fluorantene e pirene, probabilmente associabili ad emissioni da motori a combustione interna sia veicolari sia navali. Gli IPA a 5-6 anelli, tra i quali si annoverano i composti cancerogeni, nei mesi estivi sono stati pressoché assenti nel particolato totale e sono stati rilevati saltuariamente nei mesi invernali. Su base annuale, i valori medi degli IPA totali sono rimasti compresi tra i 3.2 ng/m³ di Borgo Aurelia e Poggio Ombriccolo e i 6.0 ng/m³ di Parco Antonelli. La media annuale calcolata su tutti i dati delle quattro postazioni è risultata di 4.1 ng/m³. Rispetto agli anni precedenti, le concentrazioni medie e mediane annuali sono diminuite a Borgo Aurelia e Parco Antonelli, sono rimaste pressoché invariate a Poggio Ombriccolo mentre a Bagni S. Agostino sono ritornate ai bassi livelli del 2007. Il benzo(a)pirene, l'unico IPA normato dalla legislazione italiana, è stato rilevato solo nel periodo invernale, peraltro a bassa concentrazione e ben al di sotto del valore limite di 1 ng/m³, come avvenuto nei precedenti anni di monitoraggio.

Il sistema di **biomonitoraggio della qualità dell'aria**, esteso ad un'area vasta che comprende diversi comuni della provincia di Roma e di Viterbo nonché un'area più ristretta circostante l'impianto termoelettrico, ha fornito nel 2009 ulteriori informazioni sulla presenza ed effetti degli inquinanti convenzionali e degli elementi in traccia nel particolato aerodisperso del comprensorio di Civitavecchia. Tali risultati, presentati da ENEL a fronte della specifica prescrizione prevista negli atti autorizzativi (riportati in sintesi all'interno del Rapporto), sono oggi in corso di valutazione presso le Amministrazioni competenti e sono comunque da riferirsi allo stato antecedente all'avvio a regime della centrale nella nuova configurazione a carbone (avvenuto ad agosto 2010).

¹¹⁵ Rispettivamente pari a 0.004 e 0.0004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda, nello specifico, le evidenze relative alla **presenza di arsenico** (As), le ricerche effettuate nel 2009 (presso le 4 postazioni previste nell'ambito della prescrizione ai fini autorizzativi) ne hanno riscontrato da un lato l'assenza sulle deposizioni umide e secche, dall'altro valori sempre inferiori ai limiti di legge nel particolato sospeso. Viceversa nelle indagini del biomonitoraggio si è rilevato un aumento della presenza di arsenico (rispetto agli anni precedenti) a cui si affianca una contemporanea diminuzione della presenza delle concentrazioni degli altri metalli. Analizzando tali risultati è ragionevole affermare che l'aumento di arsenico riscontrato, rispetto all'andamento degli altri metalli caratteristici dell'emissione degli impianti alimentati a carbone, non può derivare esclusivamente da queste emissioni, ma anche da cause differenti.

In conclusione, occorre ricordare che nella zona di Civitavecchia, oltre alla centrale ENEL di TVN, sono presenti altre **sorgenti** di potenziale inquinamento atmosferico come la centrale Tirreno Power di Torvaldaliga Sud, il porto, le altre attività industriali, il traffico veicolare delle arterie viarie entro e fuori la città e le emissioni domestiche della città stessa.

D'altra parte, tali sorgenti presentano plausibilmente quote di emissione inferiori a quelle di TVN e, in prima approssimazione, si può affermare che la distribuzione spaziale delle ricadute da queste fonti risulta inscritta in quella derivante da TVN e sorvegliata dalla RRQA.

A tal proposito, si deve tenere presente che, anche alla luce della recente normativa europea (Direttiva 2008/50/CE recepita dal D.Lgs. n.155/2010), saranno prossimamente introdotte alcune novità per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comprensorio in esame: infatti, non solo le reti oggi attive dovranno essere riorganizzate ed integrate, ma risulta pure indispensabile impiegare altri strumenti di monitoraggio per poter discriminare tra gli effetti delle diverse fonti, in particolare i modelli di simulazione, le misure occasionali e le valutazioni oggettive (come già avviato dall'ARPA Lazio).

Infine, sul fronte sanitario, è evidente che la riduzione delle emissioni delle suddette centrali è iniziata solamente nel 1998, dunque devono prendersi in considerazione anche possibili ricadute sulla salute umana oggi non ancora completamente manifestate e dovute all'accumulo degli inquinanti generati anche negli anni passati.

Lo stato delle acque

Relativamente ai territori ricompresi dall'area di Il Impatto, sono stati raccolti dati ed informazioni (periodi variabili tra il 2003 e il 2010) derivanti dall'attività controllo e di monitoraggio dei corsi d'acqua

e delle relative foci, delle acque marino-costiere (anche ai fini della balneazione), delle acque destinate a consumo umano, nonché i dati sui più recenti controlli degli scarichi idrici di tipo industriale e urbano (2009-2010).

Il quadro complessivo che ne emerge appare piuttosto diversificato, individuando alcune situazioni critiche e talune aree di degrado permanente, perciò degne di particolare attenzione, insieme con situazioni di miglioramento o persino di eccellenza nella qualità della risorsa idrica.

Lo stato qualitativo che emerge dal monitoraggio delle acque superficiali, ad esempio, evidenzia situazioni differenziate a seconda del corpo recettore esaminato (fiumi, fossi, foci e mare), trovando i seguenti punti di criticità o fragilità:

- i fiumi Marta e Mignone (nei comuni di Tarquinia e Tolfa), sebbene oggi possano giudicarsi sufficienti dal punto di vista ecologico (come tutti i fiumi dell'area), destano attenzione per il loro graduale peggioramento dal 2009 ed in particolare le stazioni presenti sul fiume Marta hanno evidenziato un superamento per lo stato chimico nel 2009 (come rilevato anche anni addietro);
- le foci a mare dei corsi d'acqua dell'area presentano un persistente e diffuso alto livello di inquinamento già dal 2004, a Civitavecchia come sull'intera costa regionale (tranne un lieve miglioramento dal 2007 a Torvaldaliga Nord);
- il giudizio di balneabilità della costa, come conseguenza di quanto sopra, ha portato a non idoneità nelle aree interessate dalla foce del fiume Marta (Tarquinia), nell'area a nord della centrale di Torvaldaliga Nord (2008-2009) e sino al 2008 anche nell'area a sud del porto;
- lo stato trofico delle acque marine costiere registra un generale miglioramento dal 2003 al 2009, con una qualità eccellente ovunque tranne alcuni singoli punti a Civitavecchia e Cerveteri (giudicati comunque "buoni").

Da una prima analisi dei dati derivanti dai controlli svolti nell'ultimo biennio 2009-2010 sulle acque di scarico di tipo industriale e urbano nell'area di Il Impatto (ad esclusione del comune di Tarquinia), trova evidenza, come prevedibile, la criticità dell'area di Civitavecchia caratterizzata da una alta concentrazione di pressioni industriali e urbane. Nel comune, infatti, sono state rilevate diverse violazioni amministrative e penali, in particolare si contano violazioni penali da scarichi industriali pari a 6 su 52 campioni prelevati in 26 siti distinti, mentre si contano violazioni penali da scarichi urbani pari a 5 su 44 campioni prelevati in 6 siti distinti.

In questo ambito, una delle principali e note criticità consiste nella capacità delle Amministrazioni com-

petenti di conoscere e, quindi, di controllare efficacemente gli scarichi industriali realmente presenti sul territorio, autorizzati o meno. Viceversa, non emergono particolari carenze infrastrutturali dalla rete dei depuratori comunali, dato che esistono in ciascun comune impianti attivi e commisurati alla domanda di depurazione derivante dal volume di abitanti.

Per quanto concerne la qualità delle acque destinate a consumo umano, da tempo sono posti sotto stretta sorveglianza l'acqua erogata dagli acquedotti a servizio della zona nord del Comune di Civitavecchia (Medio Tirreno + S.I.I.T. Viterbo) e del Comune di Tolfa, a causa della presenza di concentrazioni di arsenico leggermente superiori al valore massimo ammissibile imposto dalla legge nazionale di riferimento (13-14 microgrammi/l rispetto ai 10 microgrammi/l previsti dal D.Lgs. n.31/2001).

Ad oggi, non potendo ancora accertare la causa di tale riscontro analitico, se cioè di origine naturale (fonti ubicate in area di origine vulcanica, dunque naturalmente ricca di arsenico, fluoruro, vanadio e selenio, elementi che possono essere rilasciati nelle falde acquifere) e/o antropica (p.e. scarichi industriali o civili), resta a scopo precauzionale il divieto dell'uso dell'acqua a scopo potabile e per la preparazione di alimenti e bevande ai bambini al di sotto di tre anni di età ed alle gestanti.

Nella fattispecie delle acque marine, viste le competenze specifiche dell'Osservatorio, appare evidente la necessità di realizzare dei sistemi di monitoraggio integrato e multidisciplinare, anche nell'ottica di fornire alle Amministrazioni locali un sistema di previsione e controllo per la gestione del territorio e delle attività antropiche che alterano e, in ultima analisi, degradano lo stato della qualità di tali acque e del relativo ecosistema, anche nelle zone interdette alla balneazione e prossime agli scarichi marini della centrale (così come richiesto ad ENEL e da essa realizzato nel periodo 2003-2009). Sistemi che, anche avvalendosi di modelli di simulazione di dispersione, potrebbero fornire un valido strumento per discriminare fra le differenti fonti di inquinamento, sia quelle dovute alle diverse attività antropiche, sia quelle dovute al fondo naturale geochimico (problema dell'arsenico).

Per concludere, anche in questo ambito le cause e le aspettative connesse alle situazioni di degrado sin qui monitorate richiedono l'identificazione attenta e puntuale dei diversi fattori di pressione presenti sul territorio (oltre alla centrale) ed incidenti sulla qualità delle acque a vario titolo interessate, poiché ai diversi utilizzi della risorsa idrica corrispondono possibili ripercussioni dirette e indirette sulla salute della popolazione (dalla potabilità dell'acqua per usi civili, alla qualità delle acque per uso agricolo o zootecnico, sino alla balneabilità dei

tratti di mare, nonché all'accumulo nella rete trofica, ai possibili danni sugli ecosistemi bentonico e pelagico, nonché sul settore ittico). In tal senso, non è più possibile guardare ai singoli fenomeni di criticità locale – in particolare da tempo la zona marina antistante la città di Civitavecchia mostra segni evidenti degli scarichi urbani e delle attività portuali – se non in una logica integrata di area, nella quale cercare di ricomporre gradualmente i contributi specifici dei diversi fattori presenti oggi (come pure nel passato del territorio).

Le condizioni del suolo

In diretta connessione con il quadro informativo fornito dalle attività di controllo e monitoraggio relativo allo stato delle acque, in questa fase non si possiedono elementi e dati attuali – intesi come misura e verifica tecnico-scientifica – per esprimere un giudizio delle possibili ricadute sulla matrice suolo delle attività connesse alla centrale ENEL di Torrevaldaliga Nord.

Appare necessario, infatti, eseguire specifici programmi di monitoraggio delle caratteristiche dei suoli in contesto significativo della centrale, da valutare in modo integrato con un dettagliato studio idrogeologico del sito (inteso come area di insieme), al fine di poter definire il discrimine tra le possibili origini naturali di alcuni fenomeni rispetto a possibili cause legate invece alle attività antropiche dell'area.

Ciò nonostante, resta assolutamente imprescindibile affrontare le problematiche inerenti la gestione dei siti contaminati, già note agli Enti competenti, poiché al di là della rilevanza di questi contributi rispetto alla centrale, i superamenti riscontrati nelle acque sotterranee principalmente per ferro, manganese, fluoruri, solfati e arsenico richiedono una opportuna azione tecnico-amministrativa da eseguirsi in capo al Comune.

Il livello delle radiazioni

Come detto, ad oggi il livello di esposizione alle radiazioni (sia di origine artificiale che naturale) da parte dei lavoratori e della popolazione dell'area non ha registrato sin qui particolari evidenze delle Amministrazioni competenti e non è stato oggetto di controlli o monitoraggi specifici, specie se in relazione alla gestione dei materiali della centrale nella sua nuova configurazione a carbone (a regime nell'agosto 2010).

Permane, quindi, la necessità già evidenziata in fase pre-autorizzativa di effettuare un monitoraggio cautelativo delle problematiche sulle "radiazioni io-

nizzanti", in termini di diffusione (in forma solida o aeriforme) dei radionuclidi liberati dalla movimentazione e dalla combustione del carbone e delle conseguenze che questi originano nell'ambiente e sulla salute.

Nel contempo, si attendono contributi informativi sul fronte territoriale derivanti dai monitoraggi della rete RESORAD (a regime entro il 2011, con campionamenti presso i comuni dell'area di II impatto) e dagli studi avviati ed in corso di approfondimento in merito alla presenza di gas radon (attesa per gennaio 2011 la conclusione di uno studio nel comune di Civitavecchia).

I rischi sanitari complessivi

Oltre agli aspetti di diretto interesse sanitario già trattati nel corso delle argomentazioni sullo stato di salute dell'ambiente e del territorio, sulla base di quanto emerso da controlli e monitoraggi ambientali, si riportano in breve anche le evidenze emerse sul fronte della sorveglianza epidemiologica, che consentono di acquisire una visione di lunga prospettiva e di consolidamento delle eventuali ricadute della centrale e degli altri fattori di pressione (nel corso degli anni) sulla salute della popolazione locale.

A questo proposito la distinzione fra i livelli di esposizione e, dunque, fra le categorie di popolazione sottoposte ad analisi statistico-epidemiologica, appare quanto mai necessaria e discriminante per la comprensione delle eventuali incidenze.

Come visto, la popolazione residente nell'area di II impatto (comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella) presenta le seguenti evidenze epidemiologiche:

- un livello di mortalità generale analogo a quello della popolazione regionale, un maggior ricorso all'ospedalizzazione solo per le persone residenti nel comune di Civitavecchia, un eccesso di mortalità per i tumori totali tra gli uomini (in particolare per il tumore polmonare, della pleura e del tessuto linfematoipoietico), un eccesso di ricoveri per tumore alla mammella tra le donne;
- (da analisi integrata dei dati di mortalità e dei ricoveri) un sostanziale difetto, rispetto alla popolazione residente nel Lazio, dell'occorrenza di patologie a carico dell'apparato cardio-vascolare e, al contrario, un eccesso di patologie croniche dell'apparato respiratorio, inoltre un eccesso di traumatismi e di patologie a carico dell'apparato genito-urinario.

Sulla base degli studi epidemiologici condotti negli anni '80 e '90 sui lavoratori dei diversi comparti industriali di Civitavecchia, è chiara la presenza di un

più elevato rischio di tumori dell'apparato respiratorio, in particolare tumore polmonare e mesotelioma, con una ampia casistica relativa ai lavoratori marittimi e portuali ed agli addetti agli impianti energetici (avendo potuto escludere la possibile incidenza del fumo di sigarette e dovendo tenere conto della possibile pregressa esposizione ad amianto).

I possibili sviluppi: indagini e informazioni

Per concludere, il quadro complessivo delle prime evidenze scientifiche sin qui raccolte, insieme con le procedure attivate dalle diverse Amministrazioni competenti e da ENEL per il monitoraggio ed il controllo delle ricadute ambientali e sanitarie connesse all'attività della centrale, può condurre a delineare le principali linee d'azione dell'Osservatorio e delle Amministrazioni stesse in esso rappresentate, secondo forme di coordinamento da stabilire e nel rispetto dell'autonomia istituzionale di ciascun soggetto.

Tali linee d'azione costituiscono proposte di sviluppo in parte già definite nei documenti programmatici dell'Osservatorio e dovranno essere sottoposte ad una rivalutazione ed eventuale rimodulazione sulla base del budget che sarà reso disponibile a favore dell'Osservatorio nel triennio 2011-2013.

Per semplicità d'esposizione si possono distinguere 3 linee d'azione: progetti di monitoraggio integrato, campagne di monitoraggio ambientale, sistema informativo e comunicazione ai soggetti portatori di interesse.

◆ Linea d'azione – Progetti di monitoraggio integrato

Si ricomprendono in questa linea d'azione l'insieme delle attività tese a consentire una attenta valutazione epidemiologica relativa alla popolazione residente nell'area dei Comuni direttamente interessati dalla centrale, coinvolgendo le Amministrazioni a vario titolo competenti sul territorio sia sul fronte ambientale che sanitario, di seguito presentate in sintesi.

a. VALUTAZIONE RISCHI SANITARI D'AREA PER ESPOSIZIONE AGLI INQUINANTI IN ARIA E NEGLI ALIMENTI

Si evidenzia la necessità di studi mirati a riprodurre le ricadute atmosferiche, la contaminazione degli alimenti locali derivanti da produzioni agricole e zootecniche e l'esposizione umana dell'area sottoposta al monitoraggio, subito dopo l'entrata in servizio della centrale. In particolare, tali studi dovranno fo-

calizzarsi sui seguenti ambiti prioritari: zone rurali, allevamenti, centri abitati ("in primis" bambini in età scolare), prodotti agricoli e zootecnici.

A tale scopo si dovrà formulare un piano di monitoraggio – dunque campionamenti e prelievi, da sottoporre a successiva analisi dati – capace di fornire una affidabile e completa valutazione dei rischi per la salute umana nei nuclei urbani interessati dalle esposizioni inalatoria ed ingestiva degli inquinanti monitorati.

b. VALUTAZIONE EPIDEMIOLOGICA DELLO STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NEL COMUNE

L'attività richiede una scomposizione in 4 fasi tecnico-operative differenti ed integrate:

- *Monitoraggio dello stato di salute mediante i dati dei sistemi informativi correnti*

Si ritiene utile attivare un monitoraggio dei dati disponibili relativi agli eventi ospedalizzazione e decesso per valutare le condizioni di salute della popolazione residente nei comuni limitrofi alla centrale (Civitavecchia, Allumiere, Tolfa, Santa Marinella e Tarquinia) prima, durante e dopo l'attivazione della centrale (estate 2010), confrontati con quelli della popolazione generale residente nella regione Lazio.

Al termine dei lavori si potrà così realizzare un Database per la valutazione corrente e futura degli indicatori sanitari relativi alla popolazione disaggregata per comune di residenza, rispetto al periodo pregresso (prima del 2001) e corrente (2001-2009).

- *Valutazione della documentazione ambientale disponibile, individuazione delle fonti di emissione, ricostruzione della dispersione degli inquinanti da fonti diverse attraverso modelli*

Occorre formulare stime passate e correnti dei livelli di esposizione della popolazione a tossici ambientali mediante la ricostruzione della modalità di diffusione delle emissioni inquinanti nell'area di Civitavecchia (rispetto alle diverse fonti emissive: centrali termoelettriche, porto, traffico passeggeri e merci, attività industriale, riscaldamento ecc.), unendo le tecnologie elaborate dai modelli di dispersione, le conoscenze sulle variazioni meteo-climatiche e le tecniche di rappresentazione geografica.

In ultimo, si dovrebbero poter elaborare mappe di concentrazione al suolo e deposizione con media annuale per vari periodi (quinquenni) e per ciascun inquinante, da associare alle popolazioni residenti nelle aree corrispondenti.

- *Analisi della mortalità e della morbosità in relazione alla esposizione agli inquinanti ambientali*

Per valutare l'associazione tra livelli di esposizione a

tossici ambientali (stimati dai livelli di dispersione) ed effetti sulla salute della popolazione dei residenti, si devono porre a confronto i livelli di esposizione agli inquinanti ambientali di ogni residenza, determinati dai modelli di valutazione spazio-temporali (vedi sopra), e la mortalità ed i ricoveri per causa della stessa popolazione nel periodo di interesse.

Tale studio richiede un'analisi ad un livello geografico più piccolo di quello comunale, dunque la georeferenziazione di tutti gli indirizzi di residenza del comprensorio, e dovrà disporre dell'archivio anagrafico di popolazione dei comuni interessati (con indirizzi georeferenziati) e dei dati di Censimento 2001 (ISTAT) relativi alle sezioni del comprensorio.

- *Indagine trasversale sulla salute, sulle abitudini di vita e sui livelli di biomarcatori di esposizione ambientale*

Si dovrà progettare e realizzare una indagine sui livelli di esposizione della popolazione residente nell'area a fattori di rischio per via inalatoria e/o alimentare, mediante studio su gruppi di popolazione residenti nell'area, stratificato per genere, classi di età e distribuzione sul territorio secondo fasce definite da modelli di dispersione delle emissioni atmosferiche.

Per ogni soggetto partecipante allo studio occorre raccogliere da un lato le informazioni relative ai dati anamnestici, le abitudini di vita, la storia lavorativa e della residenza abitativa, la storia clinica e l'uso di farmaci (mediante questionario), dall'altro lato le informazioni sul contenuto di elementi in traccia (in particolare arsenico, cadmio, mercurio, nichel, tallio ecc.) e di Idrocarburi Policiclici Aromatici (mediante campione di urina sottoposto ad analisi di laboratorio).

◆ *Linea d'azione – Campagne di monitoraggio ambientale*

Si ricomprendono in questa linea d'azione l'insieme delle attività ritenute essenziali per completare e migliorare la conoscenza dello stato ambientale nell'area dei comuni direttamente interessati dalla centrale, rispetto alle diverse componenti ambientali identificate nel processo autorizzativo e nel presente Rapporto, coinvolgendo le Amministrazioni a vario titolo competenti sul territorio e promuovendo forme di coordinamento procedurale, operativo e informativo.

a. MONITORAGGIO DELLO STATO CHIMICO-FISICO E BIOLOGICO DEL MARE

È stata sollevata l'esigenza di verificare lo stato ambientale della componente mare, mediante una campagna di monitoraggio di carattere chimico-fisico e biologico dell'ecosistema marino relativo

alle zone costiere prospicienti e limitrofe alla centrale, con l'obiettivo di valutarne le ricadute specifiche, anche rispetto ad altri fattori di pressione ambientale ivi presenti.

Le diverse Amministrazioni competenti potranno così verificare quanto già monitorato e rendicontato da ENEL negli anni 2003-2009.

b. RAZIONALIZZAZIONE E POTENZIAMENTO DEGLI STRUMENTI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

L'eterogeneità dei fattori che incidono usualmente sull'emissione degli inquinanti atmosferici nel territorio interessato (nella fattispecie le centrali termoelettriche e le altre attività industriali, il traffico navale e veicolare connesso al porto, il traffico locale in genere, il riscaldamento domestico, ecc.) richiede un deciso processo di razionalizzazione e di integrazione delle diverse reti di monitoraggio attive (o in fase di attivazione), nonché lo sviluppo di altri strumenti per poter discriminare tra gli effetti delle diverse fonti, in particolare i modelli di simulazione, le misure occasionali e le valutazioni oggettive (come previsto dalla recente normativa europea, Direttiva 2008/50/CE recepita dal D.Lgs. n.155/2010).

L'attività, sin qui istruita e avviata dall'ARPA Lazio, dovrà proseguire in forma concordata con le altre Amministrazioni competenti sul territorio, per completare il quadro conoscitivo dell'area dei comuni interessati dalla centrale e dagli altri fattori di pressione identificati.

c. COORDINAMENTO E REALIZZAZIONE DI INDAGINI SUI LIVELLI DI ESPOSIZIONE A RADIAZIONI E RADON

Appare necessario avviare un piano di monitoraggio finalizzato a studiare l'eventuale diffusione dei radionuclidi connessi alla movimentazione ed alla combustione del carbone e le relative conseguenze sull'ambiente e sulla salute umana, sino ad individuare i livelli effettivi di esposizione da parte dei lavoratori e della popolazione residente, avendo cura di valutare anche il livello di "fondo" di tali radiazioni riconducibile a fonti diverse dalla centrale.

Tale attività dovrà trovare fondamento su di un processo preliminare di condivisione delle attività sin qui poste in essere o programmate (in modo indipendente ed eterogeneo) dalle diverse Amministrazioni competenti in materia di radiazioni e gas radon (sia sul fronte sanitario che ambientale), e dovrà proseguire in forma coordinata con l'obiettivo di completare e di migliorare in merito la conoscenza dell'area dei comuni interessati dalla centrale e dagli altri eventuali fattori di pressione identificati.

d. MONITORAGGIO DELLE CARATTERISTICHE DEI SUOLI E DEI PRINCIPALI FATTORI INQUINANTI

Alla luce del limitato quadro conoscitivo sullo stato

dei suoli dell'area in esame, derivante quasi esclusivamente dalle attività di controllo e monitoraggio destinate alle acque, alle bonifiche ed al ciclo di gestione dei rifiuti, occorre eseguire specifici programmi di monitoraggio delle caratteristiche dei suoli in contesto significativo della centrale, da valutare in modo integrato con un dettagliato studio idrogeologico del sito (inteso come area di insieme), al fine di poter definire il discrimine tra le possibili origini naturali di alcuni fenomeni rispetto a possibili cause legate invece alle attività antropiche dell'area.

Nel contempo, rimane urgente ed imprescindibile migliorare il coordinamento e l'efficacia di intervento delle Amministrazioni competenti sul territorio in materia di difesa del suolo, bonifiche e rifiuti, già individuati come fattori contribuenti al peggioramento della qualità del suolo e del sottosuolo (a partire dalle acque sotterranee).

◆ *Linea d'azione – Sistema informativo e comunicazione ai soggetti portatori di interesse*

Alla luce del mandato istitutivo della Regione Lazio, nel rispetto delle competenze delle diverse Amministrazioni interessate, l'Osservatorio può e deve offrire nuovi elementi per l'esame e la valutazione delle "ricadute ambientali e sulla salute pubblica della centrale termoelettrica di Civitavecchia - Torvaldaliga Nord", attraverso "l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti provocati dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie)".

Vista la recente istituzione dell'Osservatorio e la molteplicità dei soggetti, istituzionali e non, sin qui coinvolti nella procedura autorizzativa relativa al progetto di conversione a carbone della centrale, l'Osservatorio è chiamato ad assumere anche il ruolo di garante e divulgatore a livello istituzionale delle informazioni inerenti alle ricadute ambientali e sanitarie della centrale sul territorio.

Per questo motivo appare essenziale proseguire l'azione ricognitiva e riepilogativa sul fronte istituzionale e tecnico-scientifico, mediante la quale costruire un quadro conoscitivo completo, chiaro e affidabile come base comune per l'efficace impostazione delle future azioni dell'Osservatorio e per la corretta informazione alla popolazione e a tutti i soggetti interessati.

Tale linea di azione può dunque articolarsi in 2 attività principali:

a. SISTEMA INFORMATIVO E REPORTISTICA DELL'OSSERVATORIO

Si considera utile proseguire l'esperienza avviata con il presente Rapporto dell'Osservatorio, me-

dianche la progettazione, stesura e pubblicazione di un Rapporto sullo stato dell'ambiente e della salute di area per il 2011, mirato a fornire un quadro aggiornato, integrato e organico sullo stato delle conoscenze delle relazioni tra componenti ambientali e socio-sanitarie, pressioni delle attività umane e politiche ambientali e sanitarie, secondo una logica integrata dei sistemi presenti sul territorio ed una visione di distretto urbano-infrastrutturale-produttivo.

In parallelo, si potrà progettare un modello di reportistica come strumento permanente di informazione e comunicazione ai portatori di interesse (enti pubblici, operatori privati del settore, popolazione e rappresentanze sociali in genere) sullo stato del territorio e della salute pubblica, nonché sull'efficacia delle politiche aventi ricadute in materia di tutela della salute e dell'ambiente.

Preliminarmente a tali attività, dovrà prevedersi un benchmarking di modelli e buone pratiche utilizzati a livello nazionale e internazionale, nonché la creazione di un Sistema Informativo Territoriale che costituisca la base di dati necessaria per fornire in modo sistematico e avanzato la reportistica (secondo le caratteristiche di cui sopra) e l'attività di informazione e comunicazione (come di seguito descritto), avendo cura di verificarne la rispondenza tanto alle normative vigenti quanto alle reali esigenze informative dei soggetti destinatari.

b. INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE AI SOGGETTI PORTATORI DI INTERESSE

In questa fase d'avvio dell'Osservatorio si sottolinea la necessità di formulare un Piano di comunicazione, con un orizzonte biennale, mirato ad assicurare il diritto della popolazione ad una corretta e documentata informazione sulle attività espletate, sui risultati dei monitoraggi e dei controlli, sulle problematiche ambientali e sanitarie del territorio, nonché a favorire l'attivazione di canali e/o strumenti di scambio e dialogo con tutti i portatori di interesse (enti pubblici, operatori privati, rappresentanze sociali, ecc.).

Fra le attività prioritarie da sviluppare si individuano le seguenti:

- individuazione dei soggetti target della comunicazione dell'Osservatorio e dei contenuti/prodotti ad essi mirati: p.e. mediante indagine sulle esigenze informative dei cittadini e verifica di efficacia degli strumenti informativi attivati (rapporto, opuscoli, sito, ecc.);
- sviluppo e gestione del sito web dell'Osservatorio, in coerenza all'evolversi dell'attività interna ed esterna dell'Osservatorio e degli strumenti di analisi e/o di comunicazione attivati;
- rielaborazione di documenti prodotti dall'Osservatorio nelle diverse attività al fine di formulare

testi adatti alla divulgazione esterna mediante i diversi canali e/o strumenti di comunicazione e informazione selezionati (report, sito, eventi, opuscoli ecc.);

- sviluppo grafico e stampa di materiali divulgativi prodotti dall'Osservatorio (opuscoli, materiali per eventi, ecc.);
- organizzazione e realizzazione di eventi di divulgazione al pubblico da parte dell'Osservatorio.

APPENDICI



APPENDICE A – Quadro di riferimento progettuale¹¹⁶

A.1 Configurazione originaria della centrale di Torvaldaliga Nord

La centrale di Torvaldaliga Nord era costituita da quattro sezioni termoelettriche da 660 MWe ciascuna, alimentate ad olio combustibile denso, autorizzate alla costruzione ed all'esercizio con decreto MICA del 28 febbraio 1975. Le quattro sezioni erano entrate in servizio fra l'ottobre 1984 ed il giugno 1986.

Funzionante inizialmente con elevati valori di emissione (5.100 mg/Nm³ per la SO₂, 1.000 mg/Nm³ per gli NO_x, 129 mg/Nm³ per le polveri) la centrale, dichiarata ambientalizzata con nota inviata al MAP in data 17.1.2000, rispettava i seguenti valori di emissione al camino per tutte le sezioni:

- SO₂: 400 mg/Nm³
- NO_x: 200 mg/Nm³ come NO₂

- Polveri: 50 mg/Nm³
- CO: 150 mg/Nm³
- NH₃: 50 mg/Nm³

La condensazione del vapore avveniva tramite acqua di mare.

L'olio combustibile, approvvigionato via oleodotto collegato alla torre petrolifera per la ricezione di navi cisterna, veniva immagazzinato in un parco serbatoi della volumetria complessiva di 700.000 m³ e della superficie di 300.000 m².

La centrale era dotata di sistemi per l'abbattimento degli ossidi di azoto (DeNO_x) e precipitatori elettrostatici.

Le quattro sezioni termoelettriche erano collegate alla adiacente stazione elettrica mediante linee aeree in alta tensione a 380 kV. Il collegamento con la rete nazionale avviene tramite due linee a 380 kV a doppia terna alla stazione Aurelia.



Figura. L'impianto di Torvaldaliga Nord prima della conversione a carbone (Fonte: ENEL¹¹⁷).

¹¹⁶ Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto n.680 del 6/12/2003.

¹¹⁷ ENEL. Dichiarazione ambientale. Impianto termoelettrico Torvaldaliga Nord. Anno 2005-2007 e Aggiornamento 2008 (Registrazione EMAS - Sistema di Ecogestione e Audit - n.IT000031 del 4/7/2000).

A.2 Configurazione della conversione a carbone proposta

Il progetto di trasformazione a carbone della centrale prevede la realizzazione di quattro nuove caldaie alimentate a carbone, in sostituzione delle esistenti caldaie alimentate ad olio combustibile. Lo schema funzionale dell'impianto rimane simile a quello esistente e si differenzia soltanto per i più alti valori della temperatura del vapore principale e del vapore surriscaldato, e per i nuovi sistemi di preriscaldamento dell'acqua di alimento, prima dell'ingresso in caldaia. Tale caratteristica comporterà necessariamente la sostituzione delle sezioni Alta Pressione, Media Pressione e Bassa Pressione (AP, MP, BP1 e BP2) delle turbine a vapore. Queste modifiche consentiranno di incrementare il rendimento netto dell'impianto, a monte dei trasformatori elevatori, fino al 44,7%.

Per l'evacuazione dei fumi dell'impianto in progetto è previsto il riutilizzo dell'attuale camino multicanne, di 250 m di altezza con 4 condotti da 5,7 m di diametro. Dopo la trasformazione, la portata volumetrica dei fumi passerà dagli attuali 8 milioni di Nm³/h a 8,4 Nm³/h.

Il progetto di trasformazione della centrale prevede il riutilizzo delle seguenti apparecchiature:

- condensatore e circuito di raffreddamento;
- opera di presa e di restituzione;
- scambiatori, pompe e tubazioni dei cicli rigenerativi di alta e bassa pressione;
- impianto di trattamento del condensato;
- generatore elettrico, trasformatori elevatori ed altre apparecchiature elettriche ausiliarie;
- stazioni elettriche e linee di alta tensione.

I principali interventi di modifica prevedono invece:

- l'installazione di quattro caldaie supercritiche di tipo "once-through", di altezza pari a 90m, alimentabili a carbone, complete di bunker, mulini per il carbone, riscaldatori rigenerativi dell'aria comburente e sistemi a bassa formazione di NOx;
- installazione di nuovi corpi di alta, bassa e media pressione delle turbine a vapore e rifacimento delle tubazioni del vapore principale e del vapore surriscaldato;
- installazione su ognuna delle quattro sezioni di quattro nuovi preriscaldatori Alta Pressione dell'acqua di alimento da aggiungere agli attuali, completi di tubazioni del vapore di spillamento e tubazioni per i drenaggi;
- interventi secondari di abbattimento degli NOx mediante installazione sulle quattro sezioni di un sistema di denitrificazione catalitica dei fumi, in sostituzione di quelli esistenti;
- installazione di un sistema di depolverazione dei fumi mediante filtri a manica;
- installazione di un sistema di desolfurazione dei fumi di tipo compatto, con ausiliari inseriti all'in-

terno dell'edificio assorbitore;

- realizzazione di due nuove banchine, nell'ambito della nuova darsena del Porto di Civitavecchia, attrezzate per lo scarico del carbone e del calcare e per il carico di gesso e ceneri;
 - realizzazione degli impianti di scarico, trasporto, stoccaggio, ripresa e macinazione del carbone, inclusi due carbonili coperti a pianta circolare;
 - realizzazione di una stazione di decompressione del metano per l'alimentazione delle caldaie nella fase di avviamento;
 - realizzazione degli impianti di scarico, trasporto e stoccaggio del calcare in pezzatura;
 - realizzazione di un impianto per la macinazione e lo stoccaggio del calcare in polvere;
 - realizzazione di un impianto di preparazione e dosaggio della sospensione di calcare;
 - realizzazione di un impianto di filtrazione della sospensione di gesso, con relativo impianto di stoccaggio e movimentazione del prodotto e di sistemi di carico delle navi gessiere;
 - installazione degli impianti per la produzione dell'ammoniaca, tramite dissoluzione di urea solida, per l'esercizio dei denitrificatori catalitici;
 - realizzazione di un nuovo impianto di trattamento delle Acque Reflue integrato (ITAR), in grado di trattare sia gli spurghi dell'impianto DeSox, sia i reflui industriali convenzionali (oggi trattati dalla sezione chimico-fisica dell'attuale ITAR che sarà demolita); l'impianto sarà dotato anche di una nuova sezione di trattamento delle acque inquinabili da oli in sostituzione dell'esistente;
 - realizzazione di un impianto di produzione di acqua industriale dall'acqua di mare, ad osmosi inversa, destinata a coprire i fabbisogni aggiuntivi della desolfurazione;
 - realizzazione di un sistema di estrazione delle ceneri dai filtri a manica e di nuovi sili di raccolta, completi di impianto pneumatico di trasferimento alla banchina per il caricamento sulle navi;
 - demolizione di gran parte del parco combustibili liquidi con riduzione a 150.000 t di capacità di stoccaggio rispetto alle attuali 700.000, con recupero a verde dell'area resa libera dalla demolizione dei serbatoi;
- Le seguenti strutture esistenti non verranno riutilizzate, e dovranno quindi essere smontate o demolite:
- caldaie delle quattro sezioni;
 - denitrificatori catalitici;
 - sezioni AP, MP, BP1 e BP2 delle turbine a vapore;
 - ventilatori aria, riscaldatori rigenerativi aria-gas (Ljungstrom), riscaldatori aria-vapore, condotti aria, condotti fumi, carpenterie di sostegno delle 4 sezioni;
 - edificio ex impianto di produzione del cloro;
 - impianto di trattamento delle acque reflue ad esclusione del trattamento biologico;
 - impianto di stoccaggio dell'ammoniaca, impianto di strippaggio e dosaggio dell'ammo-

- niaca e impianto ITAR;
- stazioni di spinta dell'olio combustibile denso, del greggio e del gasolio;
- magazzino materiali pesanti e magazzino lattoniere;
- area Nucleo Addestramento Specialistico.

Le seguenti apparecchiature, infine, verranno smontate per essere poi rimontate in altra area:

- caldaie ausiliarie;
- torre meteorologica;
- edificio quadri vasche griglie.

A.3 Le opere connesse

La trasformazione della centrale prevede la realizzazione delle seguenti opere connesse:

- una banchina per lo scarico del carbone, di lunghezza complessiva di circa 350 m, larghezza 30 m e pescaggio 18 m;
- una banchina per lo scarico del calcare ed il carico di gesso e ceneri, di lunghezza 200 m, larghezza 15 m e pescaggio 12 m, approssimativamente parallela al filo di costa e perpendicolare alla banchina carbone.

La banchina destinata all'accosto delle navi carboniere, svolgendo anche le funzioni di molo sottoflutto, "sostituirà l'opera prevista per questo scopo nel progetto originario della darsena energetico-grandi masse". In particolare, "detto molo presenterà, dalla parte esposta al mare, un dente paraflutti in ce-

mento armato di adeguata altezza (6 m) dal pelo libero dell'acqua, in grado di assicurare una protezione di tipo riflettente al moto ondoso, evitando così il ricorso a scogliere di difesa." La banchina sarà attrezzata con due scaricatori della portata di circa 2.000 t, che preleveranno il carbone dalle stive della nave e lo trasferiranno su nastro da 4.000 t/ora;

La banchina polveri sarà a sua volta attrezzata con scaricatore di banchina, tramogge di carico/scarico e nastro di trasporto chiuso, del tipo "pipe conveyor", per il collegamento ai depositi di calcare e gesso posti in centrale. Lo scaricatore sarà dotato anche di terminale per il caricamento pneumatico della cenere nelle stive delle navi.

Entrambe le banchine saranno completate con impianto di illuminazione, aria compressa, acqua servizi e sistema antincendio.

Il gas naturale, necessario ad alimentare alternativamente le sezioni della nuova centrale nella sola fase di avviamento, sarà consegnato per mezzo di una nuova condotta, derivante dall'esistente linea da 24" che attualmente alimenta la vicina Centrale di Torrevaldaliga Sud di proprietà Interpower. La linea è localizzata a qualche centinaio di metri dalla Centrale di Torrevaldaliga Nord e quindi i lavori di allaccio saranno particolarmente limitati ed interesseranno prevalentemente terreni di proprietà di ENEL Produzione.

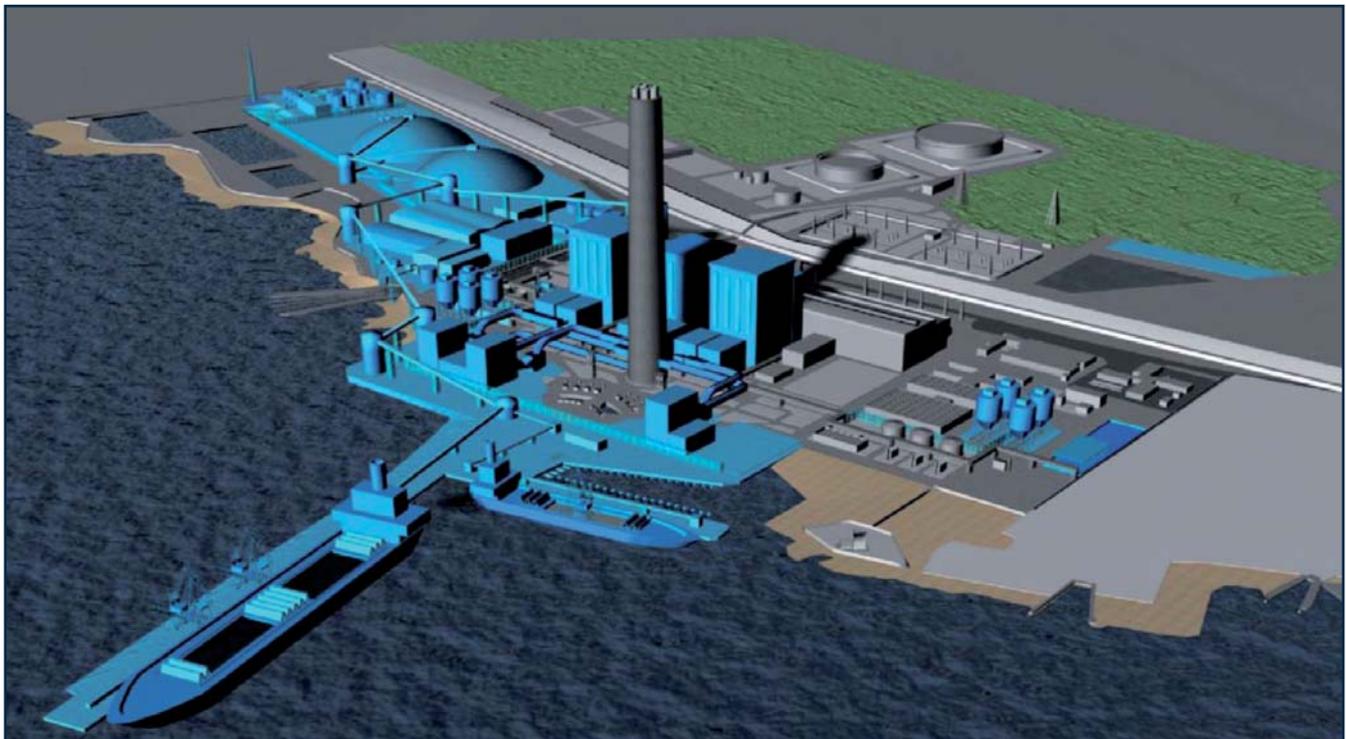


Figura. L'impianto di Torrevaldaliga Nord dopo la conversione a carbone (Fonte: ENEL¹¹⁸).

¹¹⁸ ENEL. Dichiarazione ambientale. Impianto termoelettrico Torrevaldaliga Nord. Anno 2005-2007 e Aggiornamento 2008 (Registrazione EMAS - Sistema di Ecogestione e Audit - n.IT000031 del 4/7/2000).

A.4 Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate

Per fornire un'ulteriore informativa relativa alle modalità di funzionamento a regime della centrale nella configurazione a carbone, per come previsto dallo Studio di Impatto Ambientale presentato da ENEL, si riporta un quadro di sintesi delle risorse utilizzate (materie prime) nel processo produttivo¹¹⁹.

Combustibile

L'impianto sarà alimentato con:

- carbone estero;
- gas naturale, ma limitatamente alla fase di accensione dei gruppi.

Le provenienze dei carboni impiegati saranno tipiche dei mercati di approvvigionamento di ENEL Produzione: Sud Africa, Polonia, Venezuela, Colombia, Indonesia, Cina, Australia e Stati Uniti.

Per le tre sezioni si prevede un consumo di circa 3.750.000 tonn/anno di carbone.

Il gas naturale, necessario ad alimentare la centrale nella sola fase di avviamento, sarà consegnato a "bocca di centrale" per mezzo di una nuova condotta, derivata dall'esistente linea da 24" che attualmente alimenta la vicina centrale di Torrevaldaliga Sud di proprietà Tirrenopower.

Calcare

Il calcare necessario agli impianti DeSOx è carbonato di calcio estratto da cava, di adeguata pezzatura e colore bianco. Il fabbisogno di calcare per le tre sezioni è stimato in 112.000 tonn/anno e si prevedono due diverse possibilità di approvvigionamento:

- da cave situate in Sardegna, in località limitrofe al Porto di Portovesme in Provincia di Cagliari, dove sono in esercizio cave con caratteristiche idonee alle esigenze di ENEL Produzione;
- dal residuo della lavorazione del marmo (marmettola) proveniente dalla Toscana (cave di marmo delle Alpi Apuane) con recupero in attività produttiva di una preziosa risorsa ad oggi destinata a discarica.

Urea

L'urea necessaria alla denitrificazione catalitica per l'abbattimento degli NOx sarà approvvigionata in forma granulare. Dall'urea granulare verrà prodotta in centrale l'ammoniaca gassosa necessaria per la denitrificazione. L'urea, al contrario della ammoniaca anidra o della soluzione ammoniacale, non è tossica. Il consumo previsto è di circa 20.000 tonn/anno.

Terreni

La centrale attualmente occupa un'area recintata

di circa 700 ettari, su un'area di proprietà di circa 975 ettari. Le aree occupate dalle nuove realizzazioni saranno pari a circa 185 ettari e saranno tutte all'interno dell'attuale proprietà, mentre le aree liberate dalla demolizione di impianti e apparecchiature esistenti sono stimate in circa 304 ettari. Le aree adiacenti al parco combustibili, attualmente non occupate da impianti e le aree liberate dalle demolizioni (complessivamente 200 ettari) saranno oggetto di recupero a verde.

Acqua

La portata di acqua di raffreddamento ai condensatori rimarrà invariata rispetto all'attuale prelievo (24 m³/s per ciascuna sezione). Pertanto, grazie al miglior rendimento previsto dal nuovo ciclo termico, si determina una diminuzione del carico termico scaricato al condensatore e quindi una riduzione della temperatura dell'acqua allo scarico.

Personale

Il personale di ENEL Produzione, impiegato per la conduzione e la gestione dell'impianto nel nuovo assetto a regime aumenterà di circa 70 unità rispetto all'attuale assetto (circa 316 unità). Sarà, inoltre, impiegato personale per i servizi generali d'impianto (mensa, pulizie, verde, ecc.), non alle dirette dipendenze di ENEL Produzione, ma che farà capo a ditte appaltatrici di servizi.

¹¹⁹ ENEL. Dichiarazione ambientale. Impianto termoelettrico Torrevaldaliga Nord. Anno 2005-2007 e Aggiornamento 2008 (Registrazione EMAS - Sistema di Ecogestione e Audit - n.IT000031 del 4/7/2000).

APPENDICE B – Normativa di riferimento sulla qualità dell'aria

La normativa relativa alla qualità dell'aria ambiente in vigore nel 2009, cui si è fatto riferimento nel presente Rapporto, è elencata di seguito:

- D.M. n.60 del 2/4/2002, "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22/4/1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio";
- D.Lgs. n.183 del 21/5/2004, "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria";
- D.Lgs. n.152 del 3/8/2007, "Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici

aromatici nell'aria ambiente" - Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21/5/2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori limite relativi ai parametri indicati dai riferimenti normativi precedenti e misurati nelle stazioni di monitoraggio continuative o periodiche presenti nel comprensorio di Civitavecchia¹²⁰:

Infine, nella tabella che segue, sono raggruppati i parametri che hanno un valore limite (DM n.60 del 02/04/2002) od obiettivo (D.Lgs. n.152 del 03/08/2007).

Occorre precisare, in questa sede, che dal 30/09/2010 è in vigore il D.L.gs. n.155 del 13/8/2010

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
BIOSSIDO DI ZOLFO				
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m ³ SO ₂ da non superare più di 24 volte per anno civile	42,9% del valore limite, pari a 150 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1 gennaio 2005	1 gennaio 2005
2. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m ³ SO ₂ da non superare più di 3 volte per anno civile	nessuno	1 gennaio 2005
3. Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1 ottobre - 31 marzo)	20 µg/m ³ SO ₂	nessuno	19 luglio 2001
OSSIDI DI AZOTO				
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 100 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, per raggiungere lo 0% al 1 gennaio 2010	1 gennaio 2010
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	50% del valore limite, pari a 20 µg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, per raggiungere lo 0% al 1 gennaio 2010	1 gennaio 2010
3. Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x	Nessuno	19 luglio 2001
MONOSSIDO DI CARBONIO - CO				
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³	6 mg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2003 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005

Tabella. Valori limite per la qualità dell'aria del DM 2 aprile 2002, n°60 (Fonte: ENEL).

¹²⁰ ENEL. Centrale di Torvaldaliga Nord "Sintesi dei risultati delle campagne di monitoraggio e biomonitoraggio della qualità dell'aria del comprensorio di Civitavecchia per l'anno 2009" (Rapporto CESHSMES, B0022339 del 9/11/2010).

PARTICOLATO ATMOSFERICO - PM10

1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 25 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1 gennaio 2005	1 gennaio 2005
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ PM10	20% del valore limite, pari a 8 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1 gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005

Tabella. Valori limite per la qualità dell'aria del DM 2 aprile 2002, n°60 (Fonte: ENEL).

PM2,5

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite	Anno civile	25 µg/m ³	20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2015	1 gennaio 2015

Tabella. Valore limite per il PM2,5 della Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 (Fonte: ENEL).

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
OZONO			
1. Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni	1 gennaio 2010
2. Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 µg/m ³ h come media su 5 anni	1 gennaio 2010
3. Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³	-
4. Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h	-

Tabella. Valori bersaglio e obiettivi a lungo termine per l'ozono del D.Lgs. 21 maggio 2004, n° 183 (Fonte: ENEL).

che ha recepito la Direttiva 2008/50/CE e ha abrogato i riferimenti normativi citati, non modificando tuttavia i valori limite od obiettivo indicati nelle tabelle.

Per quanto concerne, infine, la sorveglianza sanitaria negli ambienti di lavoro, i valori limite dei diversi inquinanti sono calcolati in modo diverso rispetto a quelli sopra indicati, in quanto ciò che interessa per la tutela dei lavoratori è l'esposizione professionale nel ciclo lavorativo delle 8 ore per 5 giorni alla settimana.

L'Associazione degli igienisti industriali americani (American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH) pubblica ogni anno una lista di sostanze per le quali è introdotto o modificato il valore limite di esposizione professionale nelle 8 ore (TWA) o per brevi periodi (STEL o ceiling) definendo il limite di concentrazione dei vari inquinanti da non

superare nell'arco della giornata lavorativa. Tali valori, sebbene non vincolanti per Legge in Italia (ma lo sono in Inghilterra), sono considerati particolarmente autorevoli e dunque utili ai fini della sorveglianza sanitaria nelle aree interessate della centrale e del porto.

Ad oggi, i limiti di riferimento per i luoghi di lavoro sono i seguenti:

- Polveri totali (PTS): ACGIH – TWA 10'000 µg/m³
- Polveri respirabili (PM10): ACGIH – TWA 3'000 µg/m³
- Coal dust (polvere di carbone bituminoso): ACGIH – TWA 900 µg/m³
- NO₂ : ACGIH – TWA 5'600 µg/m³ e STEL 9'400 µg/m³;
- NO : ACGIH – TWA 30'000 µg/m³;
- SO₂: ACGIH – STEL 650 µg/m³.

Sostanza	Periodo di osservazione	Rif. Legislativo o linea guida	Unità misura	Valore obiettivo o limite
A - arsenico nel PM10	Anno civile	Dlgs n. 152 del 03/08/2007	ng/m ³	6
Cd - Cadmio nel PM10	Anno civile	Dlgs n. 152 del 03/08/2007	ng/m ³	5
Ni - Nickel nel PM10	Anno civile	Dlgs n. 152 del 03/08/2007	ng/m ³	20
Benzo(a)pirene	Anno civile	Dlgs n. 152 del 03/08/2007	ng/m ³	1.0
Pb - PIOMBO NEL PM10	Anno	Dlgs n. 60 del 02/04/2002	ng/m ³	0.5

Tabella. Confronto con i valori limite o obiettivo (Fonte: ENEL).

APPENDICE C – Nota metodologica dell'Osservatorio

Alla luce del ruolo attribuito dall'atto di indirizzo regionale (e ribadito dal Regolamento, in Allegato), l'Osservatorio "esamina e valuta le ricadute ambientali e sulla salute pubblica della centrale termoelettrica di Civitavecchia - Torrevaldaliga Nord", attraverso "l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti provocati dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie)", e nel contempo "informa la popolazione sui risultati degli studi effettuati e delle misure adottate", attraverso la predisposizione di "report sullo stato dell'ambiente e della salute nell'area interessata" ed assicurando "la diffusione dei dati di monitoraggio e dei report".

Tali indirizzi incidono evidentemente sull'impostazione metodologica da adottare, poiché richiamano ad una logica integrata dei sistemi presenti sul territorio e ad una visione di distretto urbano-infrastrutturale-produttivo. Per questo motivo, diviene strategico per l'Osservatorio assumere come funzione principale quella di fornire un quadro aggiornato, integrato e organico delle conoscenze sulle relazioni tra componenti ambientali e socio-sanitarie, a partire dalle pressioni ambientali generate dalle attività umane sul territorio sino alle politiche ambientali e sanitarie adottate e realizzate.

In tal senso i prodotti elaborati dall'Osservatorio, in particolare i Rapporti, devono costituire lo strumento di informazione e comunicazione al pubblico (popolazione, istituzioni, imprese, rappresentanze socio-economiche e tutti coloro che progettano, operano e valutano interventi e iniziative in campo ambientale e sanitario), di monitoraggio dello stato del territorio e della salute pubblica, nonché dell'efficacia delle politiche aventi ricadute sul fronte della tutela della salute e dell'ambiente.

Un approccio metodologico avente tali finalità può basarsi sul modello Determinanti-Pressioni-Stato-Impatti-Risposte (DPSIR) dell'Agenzia Europea per l'Ambiente¹²¹ (basato sulla sequenza PSR in origine messa a punto dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico¹²²).

Tale modello – utilizzato anche per il "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Lazio 2004" (realizzato da ARPA Lazio per la Regione Lazio) – evidenzia le complesse interazioni esistente fra sistema naturale

e sistema antropico, mediante l'analisi della seguente fasi (vedi Figura):

DETERMINANTI (cause generatrici primarie di inquinamento ambientale, quali popolazione, agricoltura, industria, trasporti, turismo ecc.)

PRESSIONI (flussi di materia liquida, solida o gassosa che possono incidere sulla salute della popolazione e/o generare variazioni nello stato dell'ambiente, quali emissioni atmosferiche, produzione di rifiuti, scarichi industriali ecc.)

STATO (analisi qualitativa e quantitativa dello stato di salute della popolazione e delle risorse naturali, ovvero qualità dell'aria o delle acque o del suolo, biodiversità ecc.)

IMPATTI (variazioni dello stato di salute della popolazione e delle risorse naturali, quali variazione della qualità dell'aria o delle acque o del suolo, incidenza di patologie connesse, erosione delle coste ecc.)

RISPOSTE (interventi volti a prevenire, mitigare, riparare il danno ambientale e sanitario quali Leggi, piani, prescrizioni, interventi di bonifica ecc.).

Il modello DPSIR trova applicazione e fondamento, inoltre, su di un set di indicatori necessari per descrivere i diversi ambiti tematici, che possono variare molto in virtù delle specifiche caratteristiche del territorio locale, della disponibilità di dati, delle competenze svolte dal soggetto utilizzatore.

Sono comunque generalmente privilegiati gli indicatori che permettono di:

1. essere validi ed affidabili in termini ufficiali e scientifici;
2. essere confrontati nel tempo e nello spazio;
3. essere valutati rispetto ad un target di riferimento (p.e. limiti di legge, obiettivi politici);
4. rappresentare le realtà maggiormente significative per l'area territoriale esaminata;
5. essere facilmente comunicabili;
6. essere popolati con periodicità e sistematicità.

¹²¹ Agenzia Europea per l'Ambiente "Segnali Ambientali" (2000).

¹²² OCSE "Environmental Accounting for Decision Making- Summary Report o fan OECD report" (1995).

¹²³ Figura tratta da APAT (oggi ISPRA) "Annuario dati ambientali 2003".

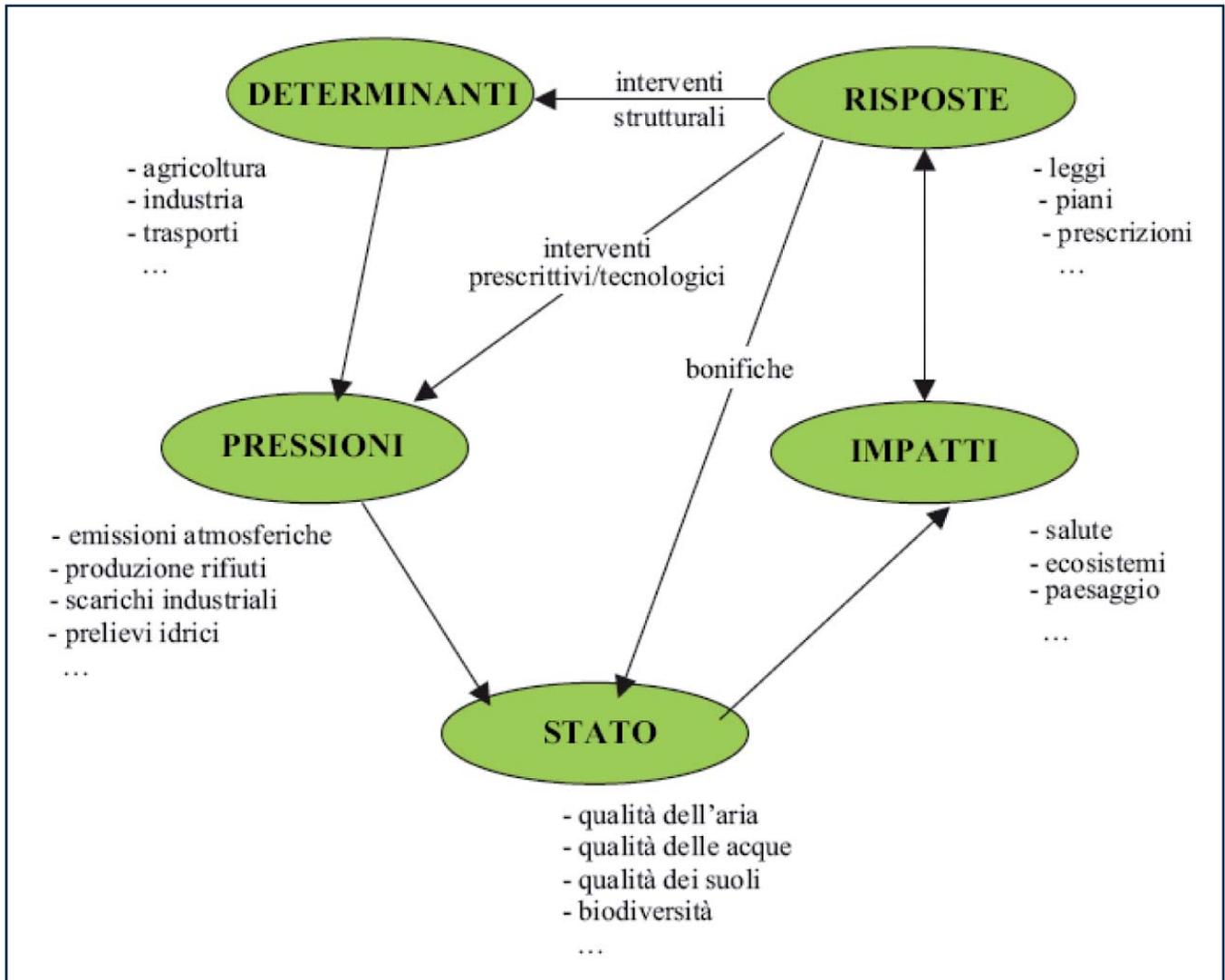


Figura. Modello DPSIR dell'Agencia Europea per l'Ambiente¹²³.

¹²³ Figura tratta da APAT (oggi ISPRA) "Annuario dati ambientali 2003".

APPENDICE D – Sito Internet dell'Osservatorio

Si riporta la homepage del sito Internet istituzionale dell'Osservatorio, oggi in corso di attivazione al pubblico, insieme con alcune sintetiche indicazioni e l'elenco dei siti e dei documenti resi disponibili con esso.

COS'È (Atto di indirizzo) - REGIONE LAZIO, Determinazione n.B1757 del 25 marzo 2010 (Direttore del Dipartimento Territorio).

COM'È COMPOSTO (Composizione) - Elenco dei membri dell'Osservatorio.

COM'È ORGANIZZATO (Regolamento) - Regolamento dell'Osservatorio adottato nella seduta del 31 maggio 2010.

COSA FA (Programma 2010 e 2011-2013) - Programma approvato dall'Osservatorio, in data 14 luglio 2010, composto da un Programma di attività di sintesi, relativo agli anni 2010-2013, e da un programma di dettaglio per la Linea progettuale 2 (Progetto integrato).

Elenco dei siti e dei documenti

RAPPORTO 2010 - Osservatorio Ambientale della centrale termoelettrica ENEL di Civitavecchia Torrevaldaliga Nord. RAPPORTO 2010

CONTROLLO E MONITORAGGIO AMBIENTALE

AUTORITÀ COMPETENTI

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: link sito web "Provvedimenti di AIA statali rilasciate" <http://aia.minambiente.it/ListaProvvedimentiCtrl.aspx>
- ISPRA: link sito web "Prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC)" [http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Servizi_per_l'Ambiente/IPPC - Prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento/](http://www.apat.gov.it/site/it-IT/Servizi_per_l'Ambiente/IPPC_-_Prevenzione_e_riduzione_integrate_dell'inquinamento/)



REGIONE LAZIO

Osservatorio Ambientale
Centrale termoelettrica ENEL di
Civitavecchia Torrevaldaliga Nord

[H] Home page

- Osservatorio
- Rapporto 2010
- Controllo e monitoraggio ambientale
- Sorveglianza epidemiologica e sanitaria
- Autorizzazione

[R] regione.lazio.it

L'Osservatorio Ambientale della centrale termoelettrica ENEL di Civitavecchia Torrevaldaliga Nord è stato costituito dalla Regione Lazio nel marzo 2010 con il compito di esaminare e di valutare le ricadute della centrale sull'ambiente e sulla salute della popolazione attraverso l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti provocati dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie).

A tale proposito, l'Osservatorio promuove e realizza programmi integrati di monitoraggio e studi tecnico-scientifici mirati a specifiche tematiche ambientali e sanitarie connesse all'attività della centrale nei suoi effetti sul territorio circostante, attraverso l'azione degli stessi enti rappresentati nell'Osservatorio e ferme restando le competenze ordinarie dei diversi enti interessati.

L'Osservatorio, inoltre, è incaricato di assicurare il diritto della popolazione ad una corretta e documentata informazione sulle attività espletate, sui risultati delle attività di monitoraggio e sulle eventuali criticità derivanti dalle analisi effettuate, in modo particolare attraverso la predisposizione di report sullo stato dell'ambiente e della salute nell'area interessata e la creazione di un sito web utile alla diffusione dei dati di monitoraggio e degli stessi report.

Regione Lazio - Osservatorio Ambientale Civitavecchia
www.regione.lazio.it/

- ARPA Lazio: [link sito web istituzionale](http://www.arpalazio.net/main/)

CONTROLLO DELLA CENTRALE

- ISPRA "Descrizione delle attività di controllo per la centrale Enel di Civitavecchia Torrevaldaliga Nord" del 29/11/2010.
- ARPA Lazio "Relazione sulle attività di controllo della centrale ENEL di Civitavecchia Torre Valdaliga Nord svolte da ISPRA ed ARPA Lazio. Aggiornamento a marzo 2010" (prot.n.23909 del 1/4/2010).

DATI E RAPPORTI: ATMOSFERA

- ARPA Lazio. Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria. Dati 2002-2009 stazioni Allumiere e Civitavecchia.
- ARPA Lazio. Sintesi dei dati rilevati dalla Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (rete ex-ENEL) nel I semestre 2009.
- ARPA Lazio "Valutazione della dislocazione delle stazioni di misura ENEL rispetto alla ricaduta delle sostanze inquinanti emesse dalla centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord (ENEL)" (02/04/2008).
- ARPA Lazio: [link sito web istituzionale – Area ARIA](#)
- ARPA Lazio "Rapporto sulla qualità dell'aria nella regione Lazio. Rete di monitoraggio e stato dell'ambiente" (2005).

DATI E RAPPORTI: ACQUA

- ARPA Lazio: [link sito web istituzionale – Area ACQUA](#)
- ARPA Lazio "Quarto rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della provincia di Roma" Anno 2007.

ALTRI RAPPORTI

- ARPA Lazio "Rapporto ambientale del Comune di Civitavecchia - 2006".
- ARPA Lazio - Regione Lazio "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Lazio - 2004".

SORVEGLIANZA EPIDEMIOLOGICA E SANITARIA

SALUTE DELLA POPOLAZIONE

- ASL RM/E - Dipartimento di Epidemiologia (Regione Lazio) "Valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione residente nei comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella" (dicembre 2010).
- Fano V, Forastiere F, Papini P, Pancioni V, Di Napoli A, Perucci CA. Mortalità e ricoveri ospedalieri nell'area industriale di Civitavecchia, anni 1997-2004. *Epidemiologia e Prevenzione* 2006; 30(4-5): 221-26.
- Fano V, Michelozzi P, Ancona C, Capon A, Forastiere F, Perucci CA. Occupational and environmental exposures and lung cancer in an industrialised area in Italy. *Occup Environ Med* 2004;61(9):757-63.

- Forastiere F, Corbo GM, Michelozzi P, Pistelli R, Agabiti N, Brancato G, Ciappi G, Perucci CA. Effects of environment and passive smoking on the respiratory health of children. *Int J Epidemiol.* 1992;21(1):66-73.
- Forastiere F, Corbo GM, Pistelli R, Michelozzi P, Agabiti N, Brancato G, Ciappi G, Perucci CA. Bronchial responsiveness in children living in areas with different air pollution levels. *Arch Environ Health* 1994;49(2):111-8.
- Palange S, Ascoli V, Carnovale-Scalzo C, Forastiere F, D'Ippoliti D, Presti EL, Di Domenicantonio R, Pasetto R, Perucci CA. [Estimates of pleural mesothelioma incidence in the Lazio region (Italy), 1997-2000] *Med Lav* 2004;95(1):45-54.
- Tasco C, Altavista P, Forastiere F et al. Mortalità nelle Unità Sanitarie Locali del Lazio, 1980-1984. *Progetto Salute*, 1992: 19:1-98.
- World Health Organization - Europe "Air Quality Guidelines. Global update 2005" (WHO, 2006).

SALUTE DEI LAVORATORI

- Bonassi S, Ceppi M, Puntoni R, Valerio F, Vercelli M, Belli S, Biocca M, Comba P, Ticchiarelli L, Mariotti F, et al. Mortality studies of dockyard workers (longshoremen) in Italy. *Am J Ind Med* 1985;7(3):219-27.
- Crosignani P, Forastiere F, Petrelli G, Merler E, Chellini E, Pupp N, Donelli S, Magarotto G, Rofondo E, Perucci C, et al. Malignant mesothelioma in thermoelectric power plant workers in Italy. *Am J Ind Med.* 1995;27(4):573-6.
- Forastiere F, Pupp N, Magliola E, Valesini S, Tidei F, Perucci CA. Respiratory cancer mortality among workers employed in thermoelectric power plants. *Scand J Work Environ Health* 1989;15(6):383-6.
- Rapiti E, Turi E, Forastiere F, Borgia P, Comba P, Perucci CA, Axelson O. A mortality cohort study of seamen in Italy. *Am J Ind Med* 1992;21(6):863-72.

AUTORIZZAZIONI

- Regione Lazio, determinazione n. B1058 del 26/05/2003 (parere di Valutazione di Impatto Ambientale).
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto n.680 del 6/12/2003.
- Ministero delle Attività Produttive, Decreto n.55 del 24/12/2003.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto n. 970 del 3/8/2009.

APPENDICE E – Bibliografia essenziale

- Agenzia Europea per l'Ambiente "Segnali Ambientali" (2000).
- APAT "Annuario dei dati ambientali. Edizione 2003" (2003).
- ARPA Lazio - Regione Lazio "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Lazio - 2004" (2005).
- ARPA Lazio "I Campi Elettromagnetici nel Lazio. Definizioni, livelli di esposizione e azioni di tutela" (2009).
- ARPA Lazio "I Controlli Ambientali di ARPA Lazio" (2004).
- ARPA Lazio "Proposte per la redazione del report annuale relativamente alle misure di concentrazione degli inquinanti ai sensi delle prescrizioni MAP 55/02/2003" (04/05/2010).
- ARPA Lazio "Quarto rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della provincia di Roma" Anno 2007.
- ARPA Lazio "Rapporto ambientale del Comune di Civitavecchia - 2006".
- ARPA Lazio "Rapporto sulla qualità dell'aria nella regione Lazio. Rete di monitoraggio e stato dell'ambiente" (2005).
- ARPA Lazio "Relazione sulle attività di controllo della centrale ENEL di Civitavecchia Torre Valdaliga Nord svolte da ISPRA ed ARPA Lazio. Aggiornamento a marzo 2010" (prot.n.23909 del 1/4/2010).
- ARPA Lazio "Valutazione della dislocazione delle stazioni di misura ENEL rispetto alla ricaduta delle sostanze inquinanti emesse dalla centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord (ENEL)" (02/04/2008).
- ASL RM/E - Dipartimento di Epidemiologia (Regione Lazio) "Valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione residente nei comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella" (dicembre 2010).
- ASL RM/F - Dipartimento di Prevenzione (Regione Lazio) "Avviso alla cittadinanza di Civitavecchia riguardo all'utilizzo ad uso di bevanda dell'acqua erogata dalla rete idrica cittadina proveniente dagli acquedotti Medio Tirreno e S.i.i.T." (prot.n.1104 del 31/5/2007).
- Bonassi S, Ceppi M, Puntoni R, Valerio F, Vercelli M, Belli S, Biocca M, Comba P, Ticchiarelli L, Mariotti F, et al. Mortality studies of dockyard workers (long-shoremen) in Italy. *Am J Ind Med* 1985;7(3):219-27.
- Comune di Civitavecchia - Area tecnica manutentiva "Avviso di concerto con ASL RM/F Dipartimento di Prevenzione" (prot.n.22874 del 24/5/2007).
- Comune di Civitavecchia - Commissione Tecnico-Scientifica per lo studio tecnico-economico-ambientale ed infrastrutturale del Progetto di riconversione della Centrale di Torrevaldaliga Nord nel contesto del Polo energetico dell'Alto Lazio, "Relazione finale" (aprile 2002).
- Crosignani P, Forastiere F, Petrelli G, Merler E, Chellini E, Pupp N, Donelli S, Magarotto G, Rotondo E, Perucci C, et al. Malignant mesothelioma in thermoelectric power plant workers in Italy. *Am J Ind Med*. 1995;27(4):573-6.
- ENEL "Dichiarazione ambientale. Impianto termoelettrico Torrevaldaliga Nord" Anno 2005-2007 (Registrazione EMAS - Sistema di Ecogestione e Audit - n.IT000031 del 4/7/2000).
- ENEL "Dichiarazione ambientale. Impianto termoelettrico Torrevaldaliga Nord" Aggiornamento 2008 (Registrazione EMAS - Sistema di Ecogestione e Audit - n.IT000031 del 4/7/2000).
- ENEL "Il progetto di conversione a carbone della centrale Torrevaldaliga Nord" (presentazione L'Aquila 11/11/2010).
- ENEL. Centrale di Torrevaldaliga Nord "Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico del comprensorio di Civitavecchia: sintesi delle attività di campionamento e dei risultati analitici per l'anno 2009" (Rapporto CESI - ISMES, B0010838 del 4/5/2010).
- ENEL. Centrale di Torrevaldaliga Nord "Monitoraggio relativo agli effetti dello scarico termico e della conversione a carbone della centrale" Rapporto sulle attività anno 2009 (realizzato da CESI s.p.a. - ISMES A9000008 del 3/6/2010).
- ENEL. Centrale di Torrevaldaliga Nord "Monitoraggio relativo agli effetti dello scarico termico e della conversione a carbone della centrale" Rapporto finale periodo 2003-2008 (realizzato da CESI s.p.a. - ISMES A9000006 del 2/9/2009).
- ENEL. Centrale di Torrevaldaliga Nord "Progetto di biomonitoraggio della qualità dell'aria del territorio circostante l'impianto termoelettrico Enel di Torrevaldaliga Nord. Relazione finale del primo anno di gestione della fase operativa (2009)" (Rapporto CESI - ISMES, B0000009 del 15/06/2010)
- ENEL. Centrale di Torrevaldaliga Nord "Report annuale per la diffusione alla popolazione dei dati relativi alla qualità dell'aria del comprensorio di Civitavecchia" (Rapporto CESI - ISMES, B0031407 del 13/11/2010).
- ENEL. Centrale di Torrevaldaliga Nord "Sintesi dei ri-

sultati delle campagne di monitoraggio e biomonitoraggio della qualità dell'aria del comprensorio di Civitavecchia per l'anno 2009" (Rapporto CESI - ISMES, B0022339 del 9/11/2010).

Fano V, Forastiere F, Papini P, Pancioni V, Di Napoli A, Perucci CA. Mortalità e ricoveri ospedalieri nell'area industriale di Civitavecchia, anni 1997-2004. *Epidemiologia e Prevenzione* 2006; 30(4-5): 221-26.

Fano V, Michelozzi P, Ancona C, Capon A, Forastiere F, Perucci CA. Occupational and environmental exposures and lung cancer in an industrialised area in Italy. *Occup Environ Med* 2004;61(9):757-63.

Forastiere F, Corbo GM, Michelozzi P, Pistelli R, Agabiti N, Brancato G, Ciappi G, Perucci CA. Effects of environment and passive smoking on the respiratory health of children. *Int J Epidemiol.* 1992;21(1):66-73.

Forastiere F, Corbo GM, Pistelli R, Michelozzi P, Agabiti N, Brancato G, Ciappi G, Perucci CA. Bronchial responsiveness in children living in areas with different air pollution levels. *Arch Environ Health* 1994;49(2):111-8.

Forastiere F, Pupp N, Magliola E, Valesini S, Tidei F, Perucci CA. Respiratory cancer mortality among workers employed in thermoelectric power plants. *Scand J Work Environ Health* 1989;15(6):383-6.

ISPRA "Descrizione delle attività di controllo per la centrale Enel di Civitavecchia Torrevaldaliga Nord" del 29/11/2010.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto n.680 del 6/12/2003.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto n.970 del 3/8/2009.

Ministero delle Attività Produttive, Decreto n.55/02/2003 del 24/12/2003.

OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) "Environmental Accounting for Decision Making- Summary Report o fan OECD report" (1995).

Palange S, Ascoli V, Carnovale-Scalzo C, Forastiere F, D'Ippoliti D, Presti EL, Di Domenicantonio R, Pasetto R, Perucci CA. [Estimates of pleural mesothelioma incidence in the Lazio region (Italy), 1997-2000] *Med Lav* 2004;95(1):45-54.

Rapiti E, Turi E, Forastiere F, Borgia P, Comba P, Perucci CA, Axelson O. A mortality cohort study of seamen in Italy. *Am J Ind Med* 1992;21(6):863-72.

Regione Lazio (Direttore del Dipartimento Territorio), Determinazione n.B1757 del 25 marzo 2010.

Regione Lazio, determinazione n.B1058 del 26/05/2003 (parere di Valutazione di Impatto Ambientale).

Tasco C, Altavista P, Forastiere F et al. Mortalità nelle Unità Sanitarie Locali del Lazio, 1980-1984. Progetto

Salute, 1992: 19:1-98.

TIRRENO POWER "Dichiarazione ambientale - Centrale di Torrevaldaliga" Anno 2008 (Registrazione EMAS - Sistema di Ecogestione e Audit - n.IT000029 del 22/5/2000).

Università di Roma "La Sapienza" (Dip. Meccanica e Aeronautica) "Stima delle emissioni atmosferiche provenienti dai motori ausiliari delle grandi navi ormeggiate all'interno del Porto di Civitavecchia" - Appendice alla Relazione di ricerca "Analisi tecnico-economica della elettrificazione del Porto di Civitavecchia" (luglio 2006).

World Health Organization - Europe "Air Quality Guidelines. Global update 2005" (WHO, 2006).

ALLEGATI



Allegato 1 - ATTO DI INDIRIZZO

(REGIONE LAZIO. Determinazione n.B1757 del 25.03.2010)

Oggetto: Centrale di Civitavecchia Torvaldaliga Nord. Istituzione dell'osservatorio ambientale

DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO TERRITORIO

Su proposta dell'Area Conservazione della Qualità Ambientale e Promozione dello Sviluppo Sostenibile e dell'Area Valutazione Impatto Ambientale della Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli;

VISTO lo Statuto della Regione Lazio;

VISTA la L.R. n.6 del 18 febbraio 2002, inerente la disciplina del sistema organizzativo della Giunta e del Consiglio della Regione Lazio, nonché disposizioni riguardanti la dirigenza ed il personale regionale;

VISTO il Regolamento Regionale n. 1 del 06.09.2002 e smi;

VISTA la DGR n.572 del 27 luglio 2009, con la quale è stato conferito l'incarico di Direttore del Dipartimento Territorio al Dr. Raniero De Filippis;

VISTA la DGR n.578 del 27 luglio 2009, con la quale è stato conferito l'incarico di Direttore della Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli all'Arch. Giovanna Bargagna;

VISTA la Direttiva 85/337/CEE del Consiglio del 27 giugno 1985, come modificata dalla Direttiva 97/11 CE del Consiglio del 3 marzo 1997, concernente la valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;

VISTA la legge 8 luglio 1986 n.349 recante "istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale", ed in particolare l'art.6 che prevede per determinate categorie di opere la pronuncia di compatibilità ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente;

VISTO il decreto legislativo del 3 aprile 2006 n.152, come modificato dal D.lgs n.4/2008, che recepisce la Direttiva 85/337/CEE in materia di valutazione di impatto ambientale;

VISTA la legge regionale del 11 agosto 2008 n. 14,

art. 1 commi da 19 a 23, recanti disposizioni sulle procedure di valutazione ambientale strategica e di valutazione di impatto ambientale. modifiche all'art. 46 della L.R. 6/1999;

VISTA la Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento;

VISTA il D.lgs del 18 febbraio 2005 n.59 che da attuazione integrale alla Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento;

VISTO il decreto legge 7 febbraio 2002 n.7, convertito con modificazioni in legge 9 aprile 2002 n.55, art. 1, concernente misure urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale, in base al quale la costruzione e l'esercizio degli impianti di energia elettrica di potenza superiore ai 300MW termici, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili all'esercizio degli stessi, sono dichiarati opere di pubblica utilità e soggetti ad una autorizzazione unica la quale comprende l'autorizzazione ambientale integrata di cui alla direttiva 96/61/CE già citata, e sostituisce autorizzazioni, concessioni ed atti di assenso comunque denominati, previsti dalle norme vigenti anche in materia ambientale;

VISTO l'art. 1 comma 2 del decreto suindicato, che recita: *l'autorizzazione di cui al comma 1 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano le amministrazioni statali e locali interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità di cui alla legge 241/1990 e s.m., di intesa con la Regione interessata;*

VISTO che in data 22 aprile 2002 la Società Enel con nota prot. n.EP/2002001537 ha attivato la procedura di compatibilità ambientale, relativo al progetto di conversione a carbone della centrale termoelettrica di Torvaldaliga Nord nel comune di Civitavecchia;

VISTA la Determinazione dirigenziale B1058 del 26 maggio 2003 con la quale l'Area VIA della Regione Lazio esprimeva parere di compatibilità ambientale con prescrizioni in merito alla centrale di Civitavecchia Torvaldaliga Nord prevedendo la costituzione di un osservatorio ambientale;

VISTO il Decreto di compatibilità ambientale

Dec/VIA/680/2003 del 6 novembre 2003, che esprime parere favorevole in merito alla centrale di Civitavecchia Torrevaldaliga Nord e recepisce il contenuto delle prescrizioni di cui alla determinazione dirigenziale regionale n.B1058/2003, tra cui anche quella relativa alla costituzione dell'osservatorio ambientale;

VISTA la DGR del 17/10/2003 n.1019 con la quale la Regione Lazio ha espresso l'intesa al rilascio dell'autorizzazione unica ai sensi dell'art.1 comma 2 della legge n.55/2002 alla società ENEL S.p.A. per la trasformazione a carbone della centrale Torrevaldaliga Nord ;

VISTO il decreto n.55/02/2003 del 24 dicembre 2003 del Ministero delle Attività Produttive (attuale Ministero dello Sviluppo Economico) con il quale l'ENEL Produzione S.p.A. è stata autorizzata, alla costruzione e all'esercizio della esistente centrale termoelettrica di Torvaldaliga Nord nella configurazione alimentata a carbone, costituita da tre sezioni della potenza elettrica complessiva di circa 1980 MW;

CONSIDERATO che l'autorizzazione unica di cui al decreto n.55/02/2003, è stata altresì subordinata al rispetto delle prescrizioni formulate dalle amministrazioni interessate e riportate nell'allegato 2, art.2, che costituisce parte integrante del suddetto decreto;

CONSIDERATO che tra le prescrizioni è prevista la costituzione di un Osservatorio Ambientale con lo scopo di analizzare lo stato ambientale del comprensorio attraverso l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti dell'area provocato dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie); studiare le ricadute sulla popolazione; monitorare i parametri di qualità dell'ambientale durante l'esercizio della centrale; gestire gli eventuali fenomeni di stress e/o criticità ambientale derivanti dall'esercizio della centrale; ricercare soluzioni tecnologiche per l'ulteriore abbattimento degli inquinanti; informare i cittadini sui risultati degli studi e delle misure effettuate;

CONSIDERATO che l'osservatorio deve essere composto da rappresentanti della Regione Lazio, della Provincia di Roma, dei Comuni interessati, della ASL, dell'ARPA Lazio, del Ministero della Salute e del Ministero dell'Ambiente, oltre ad altri eventuali enti nazionali di rilevanza scientifica ed enti di ricerca pubblici e privati;

VISTO l'atto n.46 di rep.del 01/06/2009 del Comune di Civitavecchia con il quale lo stesso unitamente ai Comuni di Allumiere, Tolfa, Santa Marinella e Tarquinia costituiva il Consorzio per la gestione dell'Osservatorio Ambientale;

CONSIDERATO che nella riunione tenutasi presso il Ministero dell'Ambiente il 18/3/2010 le amministra-

zioni presenti hanno concordato unanimemente sulla necessità di attivare l'Osservatorio Ambientale, con composizione e finalità di cui al citato decreto VIA, e che la Regione Lazio con decisione condivisa si è assunta volontariamente l'onere di istituire e coordinare l'Osservatorio Ambientale;

CONSIDERATO che nella suddetta riunione del 18/3/2010 le Amministrazioni presenti hanno convenuto sulla necessità di accogliere nell'Osservatorio anche i Comuni di Cerveteri e Ladispoli;

RITENUTO pertanto necessario di dare incarico al Direttore della Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli di richiedere alle amministrazioni e agli enti pubblici coinvolti di designare i componenti dell'Osservatorio;

CONSIDERATO che occorre provvedere con successivo atto di organizzazione a nominare il responsabile regionale, a cui è demandato il compito di presiedere e coordinare l'Osservatorio stesso;

RITENUTO necessaria di istituire l'Osservatorio Ambientale, quale organo tecnico finalizzato allo svolgimento delle attività previste dai pareri ambientali espressi dalla Regione Lazio con determina dirigenziale B11958 del 26.05.2003, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con decreto VIA 2003/680 del 6.11.2003 e dal Ministero delle Attività Produttive (attuale Ministero dello Sviluppo Economico) con decreto di autorizzazione unica n 55/02/2003 del 24.12.2003;

DETERMINA

Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale della presente determinazione;

1. di istituire l'Osservatorio Ambientale della centrale di Torrevaldaliga Nord, come previsto dai pareri ambientali espressi dalla Regione Lazio con determina dirigenziale B11958 del 26.05.2003, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con decreto VIA 2003/680 del 6.11.2003 e dal Ministero delle Attività Produttive (attuale Ministero dello Sviluppo Economico) con decreto di autorizzazione unica n 55/02/2003 del 24.12.2003;
2. L'Osservatorio Ambientale è presieduto dalla Regione Lazio ed è costituito da:
 - Regione Lazio
 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
 - Ministero della Salute
 - Provincia di Roma
 - Comune di Civitavecchia
 - Comune di Allumiere
 - Comune di Tarquinia

- Comune di Tolfa
 - Comune di Santa Marinella
 - Comune di Cerveteri
 - Comune di Ladispoli
 - ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
 - ARPA Lazio – Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio
 - ASL RM/E – Dipartimento di Epidemiologia
 - ASL RM/F.
3. di approvare i criteri e le modalità di funzionamento dell'Osservatorio Ambientale, allegati alla presente determinazione;
 4. di incaricare il Direttore della Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli di richiedere alle amministrazioni e agli enti pubblici coinvolti entro 10 giorni dall'approvazione della presente di designare i componenti dell'Osservatorio;
 5. di stabilire che la designazione dei componenti dell'Osservatorio dovrà pervenire alla Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli entro 20 giorni dal ricevimento della comunicazione regionale;
 6. di stabilire che l'Osservatorio Ambientale opera con le Amministrazioni che hanno provveduto a designare il proprio rappresentante;
 7. di provvedere con successivo atto di organizzazione a nominare il responsabile regionale del suddetto Osservatorio, a cui è demandato il compito di presiedere e coordinare l'Osservatorio;
 8. di stabilire che il suddetto responsabile dovrà redigere la proposta di regolamento interno dell'osservatorio e, di concerto con Arpalazio, il programma di attività per l'annualità 2010, da approvare in sede di osservatorio;
 9. di stabilire che la seduta insediativa dovrà essere convocata dal responsabile regionale entro il mese di maggio 2010;
 10. di stabilire che il responsabile regionale dovrà comunicare, con cadenza semestrale, ed entro il 31 dicembre di ogni anno alla Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli, alla Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e alla Direzione Generale per l'energia nucleare, energia rinnovabili per l'efficienza energetica del Ministero dello Sviluppo Economico lo stato di attuazione delle attività dell'Osservatorio, segnalando tra l'altro le eventuali criticità derivanti dalle analisi effettuate sul comprensorio di Civitavecchia e gli elementi ostativi al corretto funzionamento delle attività previste;
 11. di stabilire che il costo dei componenti designati dai soggetti pubblici partecipanti all'Osservatorio, nonché le spese relative a missioni ed ispezioni, sarà a carico delle amministrazioni ed enti di provenienza, mentre le spese per le attività di analisi e monitoraggio ambientale previste nel programma annuale di attività dovranno essere allocate all'interno dei capitoli di bilancio regionale destinati all'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio (ARPA Lazio);
 12. di stabilire che, secondo quanto disposto nel decreto di autorizzazione unica n. 55/02/2003 del 24.12.2003 del Ministero delle Attività Produttive (attuale Ministero dello Sviluppo Economico) e al fine di assicurare la diffusione dei dati alla popolazione, ENEL S.p.A. dovrà trasmettere all'Osservatorio Ambientale un report annuale previamente validato dagli Enti competenti.
 13. di stabilire che le ulteriori risorse finanziarie necessarie al funzionamento dell'Osservatorio dovranno essere individuate comunque all'interno dei capitoli di bilancio regionale in gestione alla Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli, e dovranno essere impegnate con determinazione del Direttore Regionale.

Il Dirigente
Area Valutazione Impatto Ambientale
Arch. Luca Colosimo

Il Dirigente
Area Conservazione Qualità dell'Ambiente e
Promozione dello sviluppo sostenibile
Arch. Aldo Palombo

Il Direttore
Ambiente e Cooperazione Tra i Popoli
Arch. Giovanna Bargagna

Il Direttore
Dipartimento Territorio
Dott. Raniero De Filippis

Criteria e modalità di funzionamento dell'Osservatorio Ambientale

1. Finalità e attività dell'Osservatorio ambientale

L'Osservatorio Ambientale della centrale di Torrevaldaliga Nord è stato previsto dalla Determinazione dirigenziale B1058 del 26 maggio 2003 con la quale l'Area VIA della Regione Lazio esprimeva parere di compatibilità ambientale con prescrizioni in merito alla centrale di Civitavecchia Torrevaldaliga Nord. Il successivo Decreto di compatibilità ambientale Dec/VIA/680/2003 del 6 novembre 2003 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che esprime parere favorevole in merito alla centrale di Civitavecchia Torrevaldaliga Nord, ha condiviso il contenuto delle prescrizioni del parere regionale, specie quelle relative alla costituzione dell'osservatorio.

Infine il Decreto n.55/02/2003 del 24 dicembre 2003 del Ministero delle Attività Produttive (attuale Ministero dello Sviluppo Economico), con il quale l'ENEL Produzione S.p.A. è stata autorizzata, ai sensi della legge n.55/2002 alla costruzione e all'esercizio della esistente centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord nella configurazione alimentata a carbone, ha subordinato la suddetta autorizzazione al rispetto delle prescrizioni formulate dalle amministrazioni interessate e tra queste la costituzione dell'osservatorio.

L'Osservatorio ambientale è finalizzato a valutare e controllare le ricadute ambientali e sulla salute pubblica dell'impianto termoelettrico di Torrevaldaliga Nord a Civitavecchia, nonché governare gli adempimenti di ENEL S.p.A circa la diffusione dei dati alla popolazione, e dovrà svolgere principalmente le seguenti attività:

- analizzare lo stato ambientale del comprensorio attraverso l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti dell'area provocato dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie);
- studiare le ricadute sulla popolazione;
- monitorare i parametri di qualità dell'ambientale durante l'esercizio della centrale;
- gestire gli eventuali fenomeni di stress e/o criticità ambientale derivanti dall'esercizio della centrale;
- ricercare soluzioni tecnologiche per l'ulteriore abbattimento degli inquinanti;
- informare i cittadini sui risultati degli studi e delle misure effettuate,
- assicurare la diffusione dei dati di monitoraggio e dei report sullo stato dell'ambiente e di salute del comprensorio, garantendone la piena interoperabilità, secondo criteri da concordare con la Direzione per la Valutazione Ambientale del Ministero dell'Ambiente e con la Regione Lazio.

L'Osservatorio si dovrà dotare di un proprio sito web, al fine di fornire informazioni al pubblico circa i risultati delle attività di monitoraggio effettuate e di una web mail per il necessario rapporto con i cittadini, le associazioni e le organizzazioni di categoria.

Ulteriori attività potranno essere effettuate a seguito di specifiche richieste dei soggetti componenti l'osservatorio e in base alle effettive necessità di monitoraggio che potranno emergere dalle criticità ambientali rilevate dall'osservatorio stesso.

2. Costituzione dell'Osservatorio

L'Osservatorio Ambientale è presieduto e coordinato da un responsabile di nomina regionale.

Il responsabile regionale ha la funzione di indirizzare e organizzare le attività interne dell'Osservatorio e cura i rapporti con le istituzioni esterne e con le rappresentanze dei cittadini.

Il responsabile regionale, redige la proposta di regolamento interno dell'osservatorio, da approvarsi nella seduta insediativa dell'Osservatorio, e il programma annuale di attività.

Il responsabile, che si avvale di almeno 2 unità di personale regionale con funzioni di segreteria tecnica, provvede alla convocazione dell'Osservatorio e a formulare direttive ai soggetti tecnici (Ispra, ARPA Lazio, ASL) ai fini dello svolgimento di quanto previsto nel programma annuale di attività.

Il responsabile regionale dovrà comunicare con cadenza semestrale alla Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli, alla Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e alla Direzione Generale per l'energia nucleare, energia rinnovabili per l'efficienza energetica del Ministero dello Sviluppo Economico lo stato di attuazione delle attività dell'Osservatorio, segnalando tra l'altro le eventuali criticità derivanti dalle analisi effettuate sul comprensorio di Civitavecchia e gli elementi ostativi al corretto funzionamento delle attività previste.

L'Osservatorio Ambientale è composto, oltre al responsabile regionale, dai seguenti componenti designati dalle amministrazioni e dagli enti di provenienza sulla base dell'esperienza tecnico-scientifica acquisita nel settore ambientale:

- n.2 della Regione Lazio
- n.2 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
- n.1 del Ministero della Salute
- n.1 della Provincia di Roma
- n.1 del Comune di Civitavecchia
- n.1 del Comune di Allumiere
- n.1 del Comune di Tarquinia
- n.1 del Comune di Tolfa
- n.1 del Comune di Santa Marinella

- n.1 del Comune di Cerveteri
- n.1 del Comune di Ladispoli
- n.2 di ARPA Lazio – Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio
- n.2 di ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
- n.1 dell'ASL RM/E – Dipartimento di Epidemiologia
- n.1 dell'ASL RM/F.

La sede dell'Osservatorio Ambientale è individuata presso la Regione Lazio - Direzione Ambiente e Cooperazione tra i Popoli -Viale del Tintoretto 432, 00142 Roma.

3. Modalità di funzionamento

L'Osservatorio, che viene convocato dal responsabile regionale, si riunisce obbligatoriamente almeno ogni 3 mesi al fine di valutare lo stato di attuazione del programma annuale di attività.

L'Osservatorio, nella sua seduta di insediamento, approva il proprio regolamento interno e il programma di attività per l'annualità 2010.

L'Osservatorio approva il programma annuale di attività entro il 31 dicembre dell'anno precedente, verifica altresì i dati di monitoraggio, sulla base della validazione da parte degli Enti competenti, gli studi e tutte le attività di analisi e reporting ambientale effettuate dai soggetti tecnici prima di ogni divulgazione pubblica.

Le attività di monitoraggio e di reporting ambientale sono effettuati di norma dall'Arpa Lazio per la parte ambientale, e dalla ASL RM/E – Dipartimento di Epidemiologia per la parte sanitaria ed epidemiologica, con il supporto tecnico scientifico di Ispra e dell'ASL territorialmente competente. L'Osservatorio si può avvalere, altresì, del contributo di altri eventuali enti nazionali di rilevanza scientifica ed enti di ricerca pubblici e privati.

L'Osservatorio Ambientale prende le decisioni a maggioranza qualificata (2/3 dei componenti). In caso di mancato raggiungimento del quorum, la decisione finale sarà assunta tenuto conto delle posizioni prevalenti rappresentate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dal Ministero della Salute e della Regione Lazio.

Non sono considerate valide le sedute effettuate in assenza del responsabile regionale, di almeno un componente del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, del ministero della Salute, dell'ARPA Lazio e di Ispra.

Tutte le sedute dell'Osservatorio sono verbalizzate e inviate alla Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli della Regione Lazio entro 1 mese.

Il costo dei componenti designati dai soggetti pubblici partecipanti all'Osservatorio, nonché le spese relative a missioni e ispezioni ecc., sono a carico delle amministrazioni ed enti di provenienza, mentre le spese per le attività di analisi e monitoraggio ambientale previste nel programma annuale di attività dovranno essere allocate all'interno dei capitoli di bilancio regionale destinati all'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio (ARPA Lazio). Le ulteriori risorse finanziarie necessarie al funzionamento dell'Osservatorio dovranno essere individuate comunque all'interno dei capitoli di bilancio regionale in gestione alla Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli, e dovranno essere impegnate con determinazione del Direttore Regionale.

4. Durata e rinnovo dell'Osservatorio

L'operatività del Osservatorio Ambientale è stabilita fino al 2015, rinnovabile previo accordo tra la Regione Lazio, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, e il Ministero dello Sviluppo Economico.

Ogni 2 anni le amministrazioni e gli enti pubblici provvedono al rinnovo della designazione dei componenti dell'Osservatorio, a partire dal 2012, da effettuarsi con comunicazione alla Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli della Regione Lazio entro il 31 dicembre dell'anno precedente.

In caso di mancata comunicazione, si intende confermato l'esperto precedentemente designato. Il membro designato potrà essere riconfermato solo per un ulteriore mandato.

I componenti dell'Osservatorio, all'atto dell'accettazione dell'incarico, provvederanno a rilasciare dichiarazione di impegno a non assumere incarichi di qualsivoglia natura da parte di società od imprese terze coinvolte e/o interessate nelle procedure di verifica oggetto dei compiti dell'Osservatorio stesso.

Con riferimento alla nomina dei componenti per l'anno 2010, la Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli provvede a richiedere formalmente alle Amministrazioni e agli Enti pubblici coinvolti di procedere alla designazione.

L'atto formale di nomina dovrà pervenire alla indicata Direzione entro e non oltre 20 giorni dal ricevimento della richiesta .

In caso di mancata designazione, si procede comunque all'attivazione dell'Osservatorio.

Allegato 2 - REGOLAMENTO

Art. 1 (Oggetto)

1. Il presente regolamento disciplina le modalità di funzionamento dell'Osservatorio Ambientale della centrale termoelettrica di Civitavecchia - Torvaldaliga Nord, di seguito denominato Osservatorio, previsto dal parere di compatibilità ambientale della Regione Lazio di cui alla determinazione dirigenziale B1058 del 26 maggio 2003, confermato dal decreto di compatibilità ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 6 novembre 2003, n. 680 nonché dall'autorizzazione del Ministero delle Attività Produttive di cui al decreto n. 55/02/2003 del 24 dicembre 2003, e istituito dalla Regione Lazio con determinazione del Direttore del Dipartimento Territorio n. B1757 del 25 marzo 2010.

Art. 2 (Competenze)

1. Ai sensi delle citate determinazioni n. B1058/2003 e n. B1757/2010, nonché dell'atto di organizzazione del Direttore del Dipartimento Territorio della Regione Lazio n. B2455 del 5 maggio 2010, l'Osservatorio esamina e valuta le ricadute ambientali e sulla salute pubblica della centrale termoelettrica di Civitavecchia - Torvaldaliga Nord. L'Osservatorio, in particolare:

- a) esamina lo stato ambientale dell'area interessata, attraverso l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti provocati dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie);
- b) studia le ricadute sulla salute della popolazione;
- c) esamina e valuta i parametri di qualità dell'ambiente durante l'esercizio della centrale;
- d) segnala agli organi competenti eventuali fenomeni di stress e/o criticità ambientale derivanti dall'esercizio della centrale;
- e) recepisce e suggerisce la ricerca di soluzioni tecnologiche per l'ulteriore abbattimento degli inquinanti;
- f) informa la popolazione sui risultati degli studi effettuati e delle misure adottate;
- g) predispone i report sullo stato dell'ambiente e della salute nell'area interessata, previamente validati dagli enti competenti, secondo criteri e modalità da concordare con il Ministero dell'Ambiente e la Regione Lazio;
- h) assicura la diffusione dei dati di monitoraggio e dei report di cui alla lettera g);
- i) adotta il programma annuale delle attività di

cui all'articolo 7, sulla base delle competenze suddette;

- j) adotta le eventuali modifiche al presente regolamento.

2. Le attività di monitoraggio e di reporting ambientale sono effettuate, di norma, dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio (ARPA Lazio), per la parte ambientale, dalla Azienda Unità Sanitaria Locale RM/E – Dipartimento di Epidemiologia e dall'Azienda Unità Sanitaria Locale territorialmente competente, per la parte epidemiologica e sanitaria, in collaborazione con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e l'Istituto Superiore di Sanità. L'Osservatorio può altresì avvalersi di eventuali enti nazionali di rilevanza scientifica ed enti di ricerca pubblici o privati.

3. Le attività di cui al comma 1 sono comunque espletate nel rispetto e ad integrazione delle competenze istituzionali attribuite dalla normativa vigente ad enti pubblici o ad altri soggetti operanti in materia, nonché in raccordo con gli stessi.

Art. 3 (Sede)

1. L'Osservatorio ha sede in Roma, presso la Direzione Regionale Ambiente della Regione Lazio, via del Tintoretto 432.

2. Le sedute dell'Osservatorio si svolgono di norma presso la sede di cui al comma 1, ovvero presso altre sedi istituzionali degli enti rappresentati.

Art. 4 (Composizione e durata)

1. Ai sensi della determinazione n. B1757/2010 e dell'atto di organizzazione n. B2455/2010, l'Osservatorio è composto da un responsabile, con funzioni di presidente e coordinatore, nominato dalla Regione Lazio, e da altri venti membri, scelti tra persone in possesso di esperienza tecnico-scientifica in materia ambientale, designati:

- a) due dalla Regione Lazio;
- b) due dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare;
- c) due dal Ministero della Salute, di cui uno in rappresentanza dell'Istituto Superiore di Sanità;
- d) uno dalla Provincia di Roma;
- e) uno dal Comune di Civitavecchia;
- f) uno dal Comune di Allumiere;
- g) uno dal Comune di Tarquinia;

- h) uno dal Comune di Tolfa;
- i) uno del Comune di Santa Marinella;
- j) uno dal Comune di Cerveteri;
- k) uno dal Comune di Ladispoli;
- l) due dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio (ARPA Lazio);
- m) due dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA);
- n) uno dall'Azienda USL RM/E- Dipartimento di Epidemiologia;
- o) uno dall'Azienda USL RM/F.

2. I membri dell'Osservatorio sono nominati con atto di organizzazione del Direttore del Dipartimento Territorio della Regione Lazio.

3. Ai sensi della determinazione di cui al comma 1, l'Osservatorio ha durata fino al 31 dicembre 2015, salvo proroga dello stesso, previo accordo tra la Regione Lazio, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e del Ministero dello Sviluppo Economico.

4. I membri dell'Osservatorio sono rinnovati ogni due anni a decorrere dalla nomina, previa nuova designazione da parte degli Enti competenti, da effettuarsi entro il 31 dicembre dell'anno precedente la scadenza e, comunque, almeno tre mesi prima della scadenza stessa. In mancanza di nuova designazione si intende confermato il componente precedentemente designato. Ciascun componente può essere confermato una sola volta.

5. In caso di decadenza, morte, dimissioni o altre cause di cessazione dall'incarico, l'Ente competente provvede alla nuova designazione entro quindici giorni dalla cessazione stessa.

6. Nelle more della formalizzazione della nomina ai sensi del comma 2, e a decorrere dalla scadenza dell'incarico nei casi di cui al comma 4, i componenti designati partecipano ai lavori dell'Osservatorio per immediata cooptazione.

Art. 5

(Presidente e segreteria tecnica)

1. Il Presidente dell'Osservatorio indirizza, organizza, coordina le attività dell'Osservatorio e ne è responsabile, cura i rapporti con enti e soggetti, pubblici e privati, nonché con le rappresentanze dei cittadini. Il Presidente, in particolare: redige le eventuali proposte di modifica al presente regolamento; predispone la proposta del programma annuale di attività di cui all'articolo 8; provvede alla convocazione dell'Osservatorio, stabilendo l'ordine del giorno; assicura l'attuazione delle decisioni assunte dall'Osservatorio, anche attraverso la formulazione di apposite direttive per l'espletamento delle attività; provvede alle comunicazioni di cui all'articolo 8.

2. Il Presidente può delegare gli altri componenti dell'Osservatorio a partecipare a riunioni e incontri di lavoro.

3. Ai sensi della determinazione n. B1757/2010, il Presidente si avvale, per l'espletamento dei propri compiti, di una segreteria tecnica, costituita da almeno due dipendenti regionali, con adeguate competenze tecnico-amministrative, nominati dal Direttore della Direzione Regionale Ambiente.

Art. 6

(Cause di decadenza)

1. Costituiscono cause di decadenza dall'incarico di componente dell'Osservatorio: l'esercizio di qualsiasi forma di attività lavorativa, economica o professionale che possa causare conflitti di interesse con l'attività istituzionale dell'Osservatorio stesso; la mancata partecipazione, senza giustificato motivo, a tre sedute consecutive.

2. I componenti dell'Osservatorio sono tenuti a dichiarare, all'atto della nomina, l'insussistenza di cause di decadenza ai sensi del comma 1, lettera a). Qualora le stesse sopravvengano nel corso dell'espletamento dell'incarico, i componenti sono tenuti a darne comunicazione al Presidente dell'Osservatorio entro 7 giorni. Se la causa di decadenza riguarda il Presidente, lo stesso ne dà comunicazione entro il suddetto termine al Direttore del Dipartimento Territorio della Regione Lazio.

3. Il provvedimento di decadenza è adottato dal Direttore del Dipartimento Territorio della Regione Lazio, d'ufficio o su richiesta del Presidente dell'Osservatorio, previo contraddittorio con l'interessato.

Art. 7

(Modalità di funzionamento)

1. Le sedute dell'Osservatorio sono convocate dal Presidente almeno ogni tre mesi, anche al fine di valutare lo stato di attuazione del programma annuale di attività. Le sedute possono essere altresì convocate su richiesta di almeno cinque componenti.

2. La convocazione avviene mediante idonea comunicazione, anche per via telematica o informatica, contenente, in particolare, l'indicazione del luogo, dell'ora di inizio e dell'ordine del giorno, e deve pervenire ai componenti almeno sette giorni prima della data stabilita per la seduta, salvo ipotesi di comprovata urgenza.

3. Per la validità delle sedute è necessaria la presenza di almeno due terzi dei componenti in carica. Non sono comunque valide le sedute effettuate in assenza del Presidente, di almeno uno dei componenti del Ministero dell'Ambiente e della Tu-

tela del Territorio e del Mare, della Regione Lazio, di ISPRA, dell'ARPA Lazio e del Ministero della Salute.

4. L'Osservatorio assume le proprie decisioni con la maggioranza della metà più uno dei componenti in carica presenti. In caso di mancato raggiungimento della suddetta maggioranza, la decisione finale è assunta dal Presidente, sulla base delle posizioni prevalenti tra quelle rappresentate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dal Ministero della Salute e dalla Regione Lazio. Il voto viene espresso per dichiarazione esplicita.

5. Alle sedute dell'Osservatorio partecipa, senza diritto di voto, almeno un componente della segreteria tecnica, con funzioni di verbalizzante. Possono altresì essere invitati a partecipare, senza diritto di voto, rappresentanti degli Enti designatori di cui all'articolo 4 comma 1 e del Ministero dello Sviluppo Economico, ENEL, nonché tecnici esperti nella materia ovvero altri soggetti terzi interessati alle questioni poste all'ordine del giorno.

6. Il verbale della seduta è sottoscritto dal componente della segreteria tecnica partecipante e dal Presidente ed è inviato, in copia, alla Direzione Regionale Ambiente entro trenta giorni dalla seduta.

7. Per l'espletamento delle attività istruttorie, il Presidente può procedere alla costituzione di gruppi di lavoro/sottocommissioni, presieduti e coordinati dal Presidente stesso ovvero da altri componenti dell'Osservatorio appositamente delegati.

Art. 8

(Programmazione e resoconto delle attività)

1. Entro il 31 ottobre di ciascun anno l'Osservatorio adotta il programma annuale delle attività per l'anno successivo, e lo trasmette alla Regione Lazio - Direzione Ambiente, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali, e al Ministero per lo Sviluppo Economico - Direzione Generale per l'energia nucleare, energia rinnovabile e per l'efficienza.

2. L'Osservatorio trasmette altresì agli enti di cui al comma 1, con cadenza semestrale a decorrere dalla data di insediamento, una relazione sullo stato di attuazione delle attività, segnalando, tra l'altro, le eventuali criticità derivanti dalle analisi effettuate e gli elementi ostativi al corretto espletamento delle attività stesse.

Art. 9

(Sito web)

1. Al fine di assicurare il diritto della popolazione ad una corretta e documentata informazione sulle

attività espletate, sui risultati delle attività di monitoraggio e sulle problematiche ambientali del territorio e della salute, l'Osservatorio si dota di un proprio sito web nonché di una web mail per i necessari rapporti con la popolazione, le associazioni e organizzazioni di categoria.

Art. 10

(Risorse finanziarie)

1. Ai sensi della determinazione n. B1757/2010:

- a) il costo dei componenti dell'Osservatorio nonché le spese relative a missioni, ispezioni ecc, sono a carico degli Enti che hanno provveduto alla designazione;
- b) le spese per le attività di analisi e monitoraggio ambientale previste nel programma annuale di attività sono allocate all'interno dei capitoli di bilancio regionale destinati ad ARPA Lazio;
- c) le ulteriori risorse finanziarie ritenute necessarie, su indicazione del Presidente, per il funzionamento dell'Osservatorio e lo svolgimento delle attività, sono individuate dalla Regione Lazio all'interno dei capitoli di bilancio regionale in gestione alla Direzione Regionale Ambiente e impegnate dal Direttore del Dipartimento Territorio;
- d) per lo svolgimento delle attività dell'Osservatorio potranno essere attivati da parte della Regione Lazio ulteriori finanziamenti anche tramite apposite risorse messe a disposizione da altri Enti.

Approvato, 31 maggio 2010

ALLEGATO 3 - PROGRAMMA

SINTESI

Il programma di attività annuale 2010 e triennale 2011-2013 trova i suoi riferimenti nei compiti propri dell'Osservatorio per come previsti dagli atti di indirizzi e, coerentemente con essi, assunti nel Regolamento di recente approvato all'art. 2, comma 1, lettera i).

Nell'ambito di tali compiti (comma 1) *"l'Osservatorio, in particolare:*

- a) *esamina lo stato ambientale dell'area interessata, attraverso l'analisi dei livelli complessivi degli inquinanti provocati dalle diverse fonti (energia, trasporti, industrie);*
- b) *studia le ricadute sulla salute della popolazione;*
- c) *esamina e valuta i parametri di qualità dell'ambiente durante l'esercizio della centrale;*
- d) *segnala agli organi competenti eventuali fenomeni di stress e/o criticità ambientale derivanti dall'esercizio della centrale;*
- e) *recepisce e suggerisce la ricerca di soluzioni tecnologiche per l'ulteriore abbattimento degli inquinanti;*
- f) *informa la popolazione sui risultati degli studi effettuati e delle misure adottate;*
- g) *predispone i report sullo stato dell'ambiente e della salute nell'area interessata, previamente validati dagli enti competenti, secondo criteri e modalità da concordare con il Ministero dell'Ambiente e la Regione Lazio;*
- h) *assicura la diffusione dei dati di monitoraggio e dei report di cui alla lettera g);*
- i) *...*
- j) *..."*.

Nello stesso articolo 2, si evidenzia come i compiti medesimi siano integrativi e non suppletivi né, tanto meno, ripetitivi di quelli degli organi ad essi preposti in via ordinaria; il comma 2 recita infatti: *"Le attività di monitoraggio e di reporting ambientale sono effettuate, di norma, dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio (ARPA Lazio), per la parte ambientale, dalla Azienda Unità Sanitaria Locale RM/E – Dipartimento di Epidemiologia e dall'Azienda Unità Sanitaria Locale territorialmente competente, per la parte epidemiologica e sanitaria, in collaborazione con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e l'Istituto Superiore di Sanità. L'Osservatorio può al-*

trarsi avvalersi di eventuali enti nazionali di rilevanza scientifica ed enti di ricerca pubblici o privati."

Ci si riferisce, quindi, esplicitamente, all'attività ordinaria dei succitati enti tecnico- scientifici; ci si riferisce, altresì, all'attività di monitoraggio e controllo che degli adempimenti prescrittivi della VIA di competenza del Ministero dell'Ambiente e della Regione Lazio per essi svolta nelle rispettive competenze dei medesimi soprarichiamati enti.

Ci si sofferma su questi aspetti istitutivi in quanto da essi discendono in maniera sufficientemente univoca le linee di attività in cui articolare il programma, e cioè:

1. attività di approfondimento di specifiche tematiche ambientali e sanitarie connesse alla produzione della Centrale di Torrevaldaliga Nord che, nel loro insieme, costituiscono un progetto integrato di monitoraggio triennale con cadenza annuale; una sua prima articolazione – fatte salve le estensioni alla triennalità lì dove non esplicito e gli ovvi costi di produzione pari a 20% - è descritta nella scheda riportata in allegato; in questo ambito vanno ricompresi, sempre limitatamente agli aspetti ambientali e sanitari, gli studi di fattibilità sulle tematiche proposte dai Comuni di Cerveteri e Ladispoli (che sono agli atti dell'Osservatorio) con l'attenzione di verificare sempre il carattere integrativo degli studi ovvero la opportunità di un loro svolgimento nell'ambito delle competenze ordinarie degli enti a diverso titolo competenti;
2. attività di costituzione e gestione di banche dati e di report di 2^o livello in cui rileggere in maniera integrata (sociale ed economica, ambientale e sanitaria, ordinaria e prescrittiva) e con il dettaglio appropriato alla dimensione di distretto urbano-infrastrutturale-produttivo (la città, il porto, le infrastrutture viarie e ferroviarie, il polo energetico, l'agricoltura), tutta la produzione informativa sia sull'attuale stato di fatto che sulle dinamiche recenti e trascorse che ad esso hanno condotto; obiettivo ultimo dell'insieme delle attività ricadenti in questa linea, oltre la dovuta analisi documentata sistematicamente, è di svolgere, proprio sulla base delle conoscenze acquisite, una funzione di supporto al decisore pubblico per le varie competenze che esso esprime;

3. attività di informazione e comunicazione attraverso strumenti consolidati (articoli, news) ed innovativi (sito web, email, forum):
 - a. della succitata produzione ordinaria e prescrittiva anche tramite opportune sintesi;
 - b. della reportistica dell'Osservatorio sopra richiamata;
 - c. degli avanzamenti scientifici sulle tematiche esaminate;
 - d. della progettualità esistente;
 - e. del confronto tra e con le sedi istituzionali ai vari livelli di governo, le rappresentanze sociali ed economiche locali e regionali, l'associazionismo civico.

Ovviamente l'ambito geografico di riferimento delle succitate attività potrà variare al mutare delle singole finalità: in tal senso possono essere assunte come aree di riferimento, confortati da una documentata e consolidata esperienza e da una loro diffusa condivisione, da una parte i cinque comuni di Civitavecchia, Allumiere, S. Marinella, Tarquinia e Tolfa e, dall'altro i comuni ricadenti in un raggio di trenta chilometri dalla centrale.

Non sfugge che una simile impostazione, pur scaturendo da un approccio che privilegia una analisi di indotto ambientale-sanitario della centrale di Torrevaldaliga, di fatto si prospetta come un robusto presupposto per una vera e propria analisi di distretto: di essa non si ha mandato come Osservatorio, per cui eventuali risultanze in questa direzione saranno separatamente messe a disposizione per distinte valutazioni.

Ciò vale anche per analisi e studi sistematici riguardanti l'inquinamento delle matrici "terra" ed "acqua": di entrambe, infatti, l'Osservatorio si limiterà ad esaminare unicamente i campioni prelevati per una loro taratura rispetto al contributo di inquinamento atmosferico.

Nell'uno e nell'altro caso, non sfugge altresì come comunque il valore aggiunto di questo insieme di attività come prototipo di un modo di affrontare questioni di questo tipo: riproducibilità e trasferibilità sono, quindi, caratteristiche intrinseche al lavoro che si verrà svolgendo.

Queste tre linee di attività caratterizzano sia il programma annuale 2010 che quello triennale 2011/2013.

Nel programma triennale 2011-2013 va poi distinta la prima annualità, costitutiva dei vari prodotti, dalle altre due dedicate alla prosecuzione ed eventuale integrazione dei monitoraggi effettuati.

Per quel che riguarda invece il programma 2010, esso assume doverosamente caratteristiche istrut-

torie mirate a creare tutte le condizioni necessarie – produttive e gestionali - affinché l'attività sia effettivamente in grado di avviarsi; questa, quindi, una possibile articolazione delle attività da promuovere:

1. Rapporti con le istituzioni, strutturazione ed organizzazione dell'Osservatorio, affidamento incarichi interni (luglio 2010);
2. Progettazione delle linee di attività 1, 2, 3: obiettivi, contenuti, prodotti, tempi, costi (settembre 2010);
3. Attivazione delle singole azioni: finanziamento, gare, contratti, affidamento ed avvio lavori (ottobre-dicembre).

Approvato, 14 luglio 2010

PROGETTO INTEGRATO

A. Valutazione dei rischi sanitari e dell'esposizione umana per ingestione ad inquinanti ambientali presenti nelle deposizioni atmosferiche dell'area di Civitavecchia.

Istituto Superiore di Sanità

1. Introduzione

Questa nota ha l'obiettivo di contribuire alla progettazione dello schema di monitoraggio degli impatti sull'ambiente e sulla salute nell'ambito delle competenze previste dall'art. 2 del Regolamento dell'Osservatorio Ambientale della Centrale Termoelettrica di Civitavecchia Torre Valdaliga Nord (TVN). Riferimenti generali dello studio sono pertanto:

1. i rischi per la salute umana e per l'ambiente;
2. la variazione nel tempo, a partire dall'entrata in esercizio della Centrale TVN, dei rischi per la salute e l'ambiente ad essa correlabili;
3. la normativa italiana o europea, le linee guida e gli standard di autorevoli organizzazioni nazionali ed internazionali, la letteratura scientifica internazionale *peer-reviewed*.

La relazione tra presenza di una sostanza pericolosa nell'ambiente ed effetti avversi sulla salute ad essa ascrivibili dipende dalle disponibilità fisica e tossicologica dell'inquinante. In particolare, per disponibilità fisica si intende la dose del contaminante che penetra nell'organismo umano, e per disponibilità tossicologica la dose del contaminante che, dopo i processi di metabolizzazione,

escrezione, ecc. ai quali è sottoposto nell'organismo umano, agisce per provocare l'effetto avverso. Conseguentemente, monitorare il rischio per la salute attribuibile ad un contaminante ambientale ne impone la stima delle concentrazioni nell'ambiente, nel mezzo di trasporto all'interno del corpo umano e nell'organo bersaglio.

La proposta progettuale illustrata nel seguito focalizza l'attenzione sui rischi per la salute connessi con l'ingestione di contaminanti pericolosi emessi in atmosfera dalla combustione del carbone e, considerata l'altezza del camino della centrale TVN, fa riferimento a due aree semicircolari di raggio 15 e 30 km rispettivamente.

2. Identificazione degli inquinanti da monitorare

Molteplici sostanze, la cui qualità e quantità dipendono da fattori merceologici, tecnologici e gestionali, sono presenti nelle deposizioni originate dalle emissioni atmosferiche di un impianto di combustione alimentato a carbone. Gli inquinanti da includere nello studio sono stati selezionati basandosi sulle loro proprietà chimico-fisiche e tossicologiche, sull'attribuzione di un limite alle emissioni nell'All. II, Parte II, Sezione 6 del D.Lgs 152/06; sull'entità delle emissioni in impianti di combustione di analoga potenza alimentati a carbone; sulla disponibilità di affidabili riferimenti per le concentrazioni limite alle immissioni e per i metodi analitici.

Tra i composti organici, IPA, Diossine, Furani e PCB *dioxine like* (DL), sono stati inseriti nella selezione a causa della pericolosità che deriva loro dalle proprietà tossicologiche e dalla persistenza ambientale. Questi composti, la cui presenza nelle emissioni di impianti di combustione alimentati a carbone è ben documentata, dispongono di metodi codificati di campionamento e di dosaggio e la loro presenza nell'ambiente è oggetto:

- della Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo e al Comitato Economico e Sociale *Strategia comunitaria sulle diossine, i furani e i bifenili policlorurati* [COM(2001) 593];
- della Proposta di Regolamento del Consiglio recante *modifica dell'allegato V del regolamento (CE) n. 850/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo agli inquinanti organici persistenti e recante modifica della direttiva 79/117/CEE* [COM(2006) 252].

I metalli menzionati nell'All. II, Parte II, Sezione 6 del D.Lgs 152/06 che possono essere presenti nelle emissioni della centrale TVN sono elencati in Tabella I, corredati dei fattori di emissione rilevati nell'impianto ENEL di Brindisi da uno studio CNR, ISS, ANPA, PMP, SSC del giugno 1999. Alcuni di essi, e segnatamente Cu, Rh, Pd, Sn, e Te possono essere esclusi

dalla selezione in quanto non classificati per la loro pericolosità sull'uomo. Be, Co e Se possono essere esclusi dalla selezione poiché non sono disponibili riferimenti inerenti la loro concentrazione alle immissioni. In conclusione, lo studio delle deposizioni interesserà: PCDD+PCDF, PCB DL, IPA, Ni, Mn, Pt, V, Cr, As, Cd, Pb e Hg.

INQUINANTI	CONCENTRAZIONE NEI FUMI mg/Nm ³	FATTORE EMISSIONE mg/Mwh
PCDD+PCDF	2,19 ITEQ pg/Nm ³	8,00 ng/Mwh
IPA	60,6 pg/Nm ³	0,223
Vanadio (V)	17	64, 525
Nichel (Ni)	120	449, 358
Rame (Cu)	4	13, 292
arsenico (As)	5	19, 018
Cadmio (Cd)	3	11, 339
Tallio (Tl)	12	47, 213
Piombo (Pb)	8	31, 337
Mercurio (Hg)	2	7, 325

Tabella 1: Concentrazione nei fumi e fattore di emissioni di microinquinanti rilevati nell'impianto ENEL di Brindisi durante la marcia a carbone.

3. Metodologia dello studio

Lo schema di monitoraggio focalizzerà l'attenzione sui nuclei abitati e su aree in cui si concentrano le produzioni agricole e zootecnica al fine di verificare l'esistenza di rischi per la salute riconducibili ad esposizioni per ingestione mediate dalla catena alimentare. In particolare, si identificherà un'area da controllare ed al suo interno si selezioneranno:

- zone rurali di riferimento, nelle quali caratterizzare sia la qualità dell'ambiente, mediante rilevazione dei contaminanti nel suolo e nelle deposizioni atmosferiche, sia le produzioni agricole, mediante dosaggio dei metalli nelle verdure a foglia larga e/o in altri prodotti dell'agricoltura;
- allevamenti di animali, in particolare ovini ed avicoli, nei quali prelevare latte ed uova su cui do-

sare diossine, furani e PCB DL;

- nuclei abitati all'interno dei quali selezionare campioni di popolazione in età scolare (circa 6 anni) sui cui capelli dosare i metalli in fase di monitoraggio.

L'insieme di queste rilevazioni costituirà il punto zero del monitoraggio che, per consentire la comparazione, dovrà essere ripetuto, nelle stesse zone, allevamenti e nuclei abitati dopo un definito tempo di entrata in servizio della centrale TVN.

In via preliminare si possono ipotizzare due possibili aree di monitoraggio:

- un'area di raggio 15 km ca, compresa nel semicerchio che congiunge gli abitati di Tarquinia, Altimiere, Tolfa e Santa Marinella, nella quale saranno selezionate sei zone di monitoraggio, tre allevamenti animali e tre nuclei abitati;
- un'area di raggio 30 km ca, compresa nel semicerchio che congiunge gli abitati di Montalto di Castro, Vetralla, Manziana e Cerveteri, nella quale saranno selezionate 10 zone di monitoraggio, cinque allevamenti e cinque nuclei abitati.

4. Attività previste

4.1 Il monitoraggio ambientale

Le zone di riferimento selezionate all'interno delle aree di monitoraggio sono luoghi nei quali si procederà alla caratterizzazione chimica delle deposizioni atmosferiche, all'analisi dei terreni, al dosaggio dei metalli in verdure a foglia larga, espressamente coltivate in loco, o in altre idonee coltivazioni. In alcune zone, due e tre rispettivamente nel caso di aree semicircolari di raggio 15 o 30 km, le attività menzionate saranno affiancate anche dalla caratterizzazione delle polveri sospese ($PM_{2,5}$) e dalla registrazione della direzione e velocità dei venti. In sintesi:

le polveri sedimentabili, che saranno prelevate mediante idonei deposimetri di tipo *bulk*, aventi diametro nella sezione di deposito di 30 cm, consentiranno la determinazione ponderale delle frazioni insolubili e solubili, il dosaggio dei metalli, degli IPA, di PCDD/PCDF e PCB DL. Tale monitoraggio avrà la durata di un anno e frequenza dei prelievi mensile;

le polveri sospese ($PM_{2,5}$), che saranno prelevate mediante campionatori ad alto volume, consentiranno la determinazione ponderale del particolato, ed il dosaggio di metalli, degli IPA, di PCDD/PCDF e PCB DL. Tale monitoraggio avrà la durata di un anno e frequenza dei prelievi di sei giorni;

la caratterizzazione dei suoli, considerato che il loro rimescolamento dovuto a lavori agricoli comporta una diluizione dei diversi inquinanti depositati sulla superficie dei terreni e che alcune pratiche agri-

cole (uso di fitofarmaci, fertilizzanti chimici, concimi, ammendanti, compost, ecc.) possono inserire elementi di variabilità dei risultati difficilmente gestibili, richiede un'attenta selezione del sito. Il prelievo del campione si avvarrà di un "carotatore" in acciaio inox, che consentirà di prelevare campioni fino ad una profondità di circa 50 cm.

In tutte le zone si procederà al dosaggio di metalli, degli IPA, di PCDD/PCDF e PCB DL nei campioni raccolti alla profondità di 10 e 30 cm. Gli altri campioni saranno archiviati ed analizzati solo in caso di palese difformità delle concentrazioni degli inquinanti con i limiti di legge o con l'insieme dei risultati osservati, al fine di verificare la eventuale presenza di inquinanti in profondità e di identificare il profilo verticale delle concentrazioni.

4.2 Le matrici alimentari

In ognuna delle zone selezionate per il monitoraggio ambientale si provvederà al campionamento di verdure sulle quali dosare Cd e Pb che, disponendo di precisi riferimenti normativi in termini di igiene degli alimenti, consentono affidabili interpretazioni dei risultati. La gestione dei fattori di variabilità dei risultati necessitano di un'accurata indagine delle specificità locali. Conseguentemente, solo nella progettazione definitiva si potrà stabilire se il prelievo delle verdure può essere direttamente eseguito sulla locale produzione agricola o richiede coltivazioni *ad hoc*.

I contaminanti organici scarsamente solubili in acqua, quali PCDD/PCDF e PCB *dioxin like*, saranno campionati in alimenti di origine animale quali latte ed uova rispettivamente prelevati in tre o cinque allevamenti per aree di raggio 15 o 30 km.. Anche in questo caso, una progettazione di dettaglio sarà possibile solo dopo un'analisi più specifica del territorio.

4.3 Gli indicatori biologici

L'esposizione umana ai contaminanti oggetto d'attenzione può complessivamente essere tenuta sotto controllo attraverso un indicatore biologico che sia sensibile a variazioni temporali di breve periodo (mesi), e consenta un prelievo non invasivo. La matrice biologica che meglio risponde a questi requisiti è costituita dai capelli attraverso i quali può essere concentrata l'attenzione sui bambini in età scolare che, in quanto strato di popolazione più stanziale, offre una rappresentazione più affidabile dell'esposizione connessa alle condizioni ambientali dell'area. In dettaglio: saranno selezionati tre o cinque nuclei abitati all'interno dei quali campionare bambini sui cui capelli saranno dosati, avvalendosi della spettrometria atomica al plasma, V, Cr, As, Ni, Cd e Pb. La numerosità campionaria, da valutare più specificamente in fase di progetto det-

tagliato, è in prima approssimazione ipotizzabile in circa 50 individui per nucleo abitato selezionato.

5. Il Report

Lo studio darà un'immagine riproducibile, delle ricadute atmosferiche, della contaminazione degli alimenti locali derivanti da produzioni agricole e zootecniche e dell'esposizione umana dell'area sottoposta al monitoraggio, entro un anno dall'entrata in servizio della centrale TVN. Gli elementi di tale rappresentazione, basata su inquinanti selezionati indagabili mediante procedure standardizzate e codificate e su siti puntuali definiti, saranno:

- a. le concentrazioni nel suolo, a diverse profondità;
- b. le ricadute al suolo per unità di superficie;
- c. il rapporto tra concentrazioni di particelle sedimentabili e sospese;
- d. la concentrazione in alimenti che costituiscono un vettore per l'ingestione umana;
- e. la presenza nell'organismo umano.

La descrizione dei rischi per la salute nei nuclei urbani sarà integrata nel più generale contesto dei rischi ambientali per la salute, avvalendosi come indicatore del contributo all'*intake* giornaliero dei singoli contaminanti attribuibile alle esposizioni inalatoria ed ingestiva degli inquinanti monitorati. A tal fine è necessario procedere a rilevazioni campionarie di stili di vita ed abitudini alimentari della popolazione monitorata avvalendosi di questionari già sperimentati dall'ISS in altre realtà italiane.

6. Fasi dello studio

Lo studio, coordinato dal Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria dell'ISS, sarà realizzato dai Reparti: Igiene dell'aria; Chimica tossicologica; Bioelementi e salute; Additivi, aromi, coloranti e qualità degli alimenti; ed articolato in sei fasi:

- a. selezione delle zone rurali da sottoporre a controllo, installazione di campionatori, stazioni meteo, ecc., prelievo ed analisi dei campioni di materiale particellare sedimentabile e sospeso. Durata 15 mesi;
- b. identificazione dei prodotti dell'agricoltura da sottoporre a controllo, loro eventuale coltivazione e dosaggio dei contaminanti. Durata complessiva 15 mesi;
- c. selezione degli allevamenti, campionamento dei prodotti zootecnici, dosaggio dei contaminanti ed analisi dati. Durata 10 mesi;
- d. selezione dei centri abitati, campionamento dei capelli in bambini in età scolare, dosaggio dei contaminanti ed analisi dei risultati. Durata 6 mesi
- e. rilevazione degli stili di vita e delle abitudini alimentari della popolazione; stima dell'*intake* dei contaminanti, elaborazione dei risultati in termini

di rischio. Durata 12 mesi;

- f. predisposizione del Report finale ed organizzazione di un workshop di discussione dei risultati. Durata 3 mesi.

La durata complessiva dello studio è preventivabile in 18 mesi, inclusa la presentazione e discussione dei risultati.

B. Valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione residente nell'area di Civitavecchia

Arpa Lazio

Dipartimento di Epidemiologia, Servizio Sanitario Regionale, Lazio

Dipartimento di Prevenzione, ASL Roma F

Introduzione

L'area di Civitavecchia (Roma) è da anni oggetto di attenzione per le possibili ripercussioni sulla salute della popolazione a causa delle emissioni ambientali derivanti dagli impianti industriali e commerciali presenti nell'area: il porto, il cementificio e le centrali termoelettriche ad olii combustibili (Fiumaretta, fino al 1990, Torre Valdaliga Nord -TVN- e Sud -TVS. Queste ultime (TVN e TVS) hanno ultimato nel dicembre 1999 degli interventi di "ambientalizzazione" per adeguare gli impianti alle restrizioni normative in termini di emissioni inquinanti nell'atmosfera. La centrale TVS è stata trasformata a metano. Il Ministero delle Attività Produttive, a seguito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale svolta dal Ministero dell'Ambiente, ha approvato il piano di riconversione dell'impianto ENEL TVN. Il progetto di riconversione prevede che la centrale, attualmente alimentata ad olio combustibile, sia convertita a carbone con una riduzione della potenza dell'impianto e importanti modifiche delle strutture impiantistiche per soddisfare le nuove esigenze produttive.

La situazione attuale agli inizi del 2008 è caratterizzata da un ridotto funzionamento delle centrali e dal processo di conversione della centrale TVN. La complessa situazione ambientale richiede un accurato monitoraggio delle condizioni di salute della popolazione locale anche alla luce della presenza passata e presente di diverse fonti di pressione ambientale. Il documento presentato in data 4 Ottobre 2007 dal Comitato Scientifico dell'Osservatorio Ambientale di Civitavecchia sollecitava l'elaborazione di un piano di epidemiologia ambientale per l'area anche a causa delle necessità conoscitive legate all'attivazione degli impianti in costruzione. In particolare, detto documento, considerato il ra-

gionevole avvio dell'esercizio di TVN in un futuro prossimo, sollecitava una procedura di urgenza delle attività epidemiologiche per permettere il paragone della situazione sanitaria prima e dopo l'inizio dell'esercizio della nuova configurazione di TVN.

Nel presente documento vengono riassunte le evidenze relative agli studi epidemiologici condotti nell'area e viene proposto uno specifico programma di valutazioni epidemiologiche per la sorveglianza della popolazione residente. Il programma è coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia della ASL Roma E (DEP), struttura regionale che svolge attività istituzionale di valutazione epidemiologica dello stato di salute della popolazione per il territorio della Regione Lazio anche in rapporto ai rischi ambientali (DGR 299/2006). Il programma è svolto in conformità con il piano di epidemiologia ambientale per la Regione Lazio approvato dalla Giunta Regionale (DGR 93/2007) e si intende aggiuntivo rispetto alle prescrizioni del Decreto DEC/VIA7 2003/0680 del 6/11/2003 e del Decreto MAP 55/02/2003 che prevede il semplice monitoraggio statistico dei dati sanitari di popolazione. Per lo svolgimento del programma, il DEP si avvarrà della collaborazione del Dipartimento di Prevenzione della ASL Roma F, della Agenzia Regionale di Protezione Ambientale.

Sintesi delle evidenze epidemiologiche

Negli anni '80 e '90 sono stati condotti diversi studi epidemiologici, sia sui residenti che sui lavoratori delle industrie e del porto di Civitavecchia. Bonassi *et al.*¹ hanno registrato un eccesso di mortalità per tumore polmonare tra i lavoratori portuali; Rapiti *et al.*² hanno osservato un eccesso di mortalità per tumore al polmone ed alla pleura in una coorte di marittimi impiegati nel porto di Civitavecchia; un eccesso di mortalità di tumori dell'apparato respiratorio è stato riscontrato in una coorte di addetti alle centrali Enel del comprensorio di Civitavecchia³. Casi di mesotelioma pleurico sono stati osservati tra i lavoratori di tre centrali Enel italiane, una delle quali di Civitavecchia⁴. Il sistema di sorveglianza dei casi di mesotelioma pleurico nel Lazio ha registrato un'incidenza particolarmente elevata nella popolazione adulta maschile residente nel comprensorio nel periodo 1997-2000⁵. Uno studio di mortalità su base geografica condotto negli anni '80 segnalava un incremento nella mortalità per tumore polmonare, in particolare tra gli uomini⁶. Successivamente, uno studio condotto sui residenti nell'area e deceduti per tumore polmonare nel periodo 1987-1995⁷ ha riscontrato rischi relativi significativamente elevati per alcune esposizioni lavorative, in particolare amianto e impiego come lavoratore marittimo; inoltre veniva registrata una

mortalità per tumore polmonare più elevata nella zona a sud della città a pochi km dal centro. Un'indagine condotta nel 1987 tra i bambini delle scuole elementari ha osservato una maggiore frequenza di disturbi respiratori infantili tra i residenti nell'area di Civitavecchia, rispetto ai bambini di una zona di controllo (provincia di Viterbo)⁸; il test di iperreattività bronchiale ha confermato questi risultati⁹.

Le conoscenze epidemiologiche dell'area sono state recentemente aggiornate con l'analisi dei dati della mortalità e dei ricoveri ospedalieri per gli anni più recenti (1997-2001 per la mortalità e 1997-2004 per i ricoveri)¹⁰. Gli eventi sanitari (morte o ricovero) osservati tra i residenti a Civitavecchia sono stati confrontati con quelli avvenuti nella regione Lazio negli stessi periodi con il metodo della Standardizzazione Indiretta. Sono stati calcolati il rapporto standardizzato di mortalità (SMR) ed il rapporto standardizzato di ospedalizzazione (SHR), dati dal rapporto tra casi osservati e casi attesi (per 100). Per l'ospedalizzazione l'analisi è stata condotta separatamente sui due periodi 1997-2000 e 2001-2004, per valutare l'impatto delle modifiche strutturali introdotte dopo il 2000 e il conseguente abbattimento delle emissioni; in entrambi i periodi in studio è stato considerato l'evento "primo ricovero", eliminando i ricoveri ripetuti dello stesso individuo per la stessa causa nell'arco del periodo considerato.

Lo studio ha evidenziato un quadro sanitario della popolazione residente nel comune di Civitavecchia coerente con quanto già osservato in studi precedenti. Si è osservato un aumento della mortalità per tutti i tumori negli uomini (SMR=111) e di ricoveri per le stesse patologie in entrambi i periodi in studio e in entrambi i generi. In particolare, era presente un aumento di tumore polmonare negli uomini adulti residenti (SMR=120), confermato dall'eccesso osservato nei ricoveri per questa causa nel periodo di osservazione più recente (SHR=146). Nelle donne si è osservato un aumento delle persone ricoverate per tumore polmonare che non raggiunge la significatività statistica.

Nella stessa popolazione si è osservato inoltre un elevato rischio di tumori della pleura (SMR=516; SHR=294). I ricoveri ospedalieri per asma bronchiale sia negli adulti sia nei bambini sono risultati più frequenti nei residenti nell'area in studio rispetto all'atteso regionale, con incrementi maggiori nel periodo 1997-2000 (SHR=145 per gli adulti; SHR=177 per i bambini). Per il periodo più recente si è registrato infine un aumento di insufficienza renale tra gli uomini (osservati=28, SHR=156).

Nel luglio 2009 è stato condotto dal Dipartimento di Epidemiologia un aggiornamento dei dati di mortalità e di ricoveri ospedalieri per il periodo

1998-2007 che ha confermato i risultati riscontrati in precedenza.

In sintesi, l'area presenta patologie in eccesso - tumore del polmone, della pleura, disturbi respiratori nei bambini, malattie renali - per le quali è indispensabile un accurato monitoraggio epidemiologico.

Programma di valutazione epidemiologica

L'area di interesse per il programma di valutazione epidemiologica è rappresentata dalla popolazione residente nell'intero comprensorio, che corrisponde ai comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tolfa e Santa Marinella e Tarquinia. La popolazione così definita risiede in sezioni di censimento i cui dati sono disponibili per il 2001.

Obiettivi del programma:

1. Disporre di dati epidemiologici consolidati e di qualità sulle abitudini di vita e le condizioni di salute della popolazione utile per la valutazione delle dinamiche temporali
2. Valutare il grado di esposizione passata e presente della popolazione a tossici ambientali attraverso modelli di diffusione e biomarcatori di esposizione.
3. Stimare gli effetti sulla salute dei residenti per esposizioni a inquinanti derivati dalle fonti presenti nell'area a partire dagli anni "70-"80

Tali obiettivi potranno realizzarsi attraverso l'integrazione di quattro sotto-progetti:

- a) Monitoraggio dello stato di salute attraverso i dati dei sistemi informativi correnti
- b) Valutazione della documentazione ambientale disponibile, individuazione delle fonti di emissione, ricostruzione della dispersione degli inquinanti da fonti diverse attraverso modelli
- c) Analisi della mortalità e della morbosità in relazione alla esposizione agli inquinanti ambientali
- d) Indagine trasversale sulla salute, sulle abitudini di vita e sui livelli di biomarcatori

— — —

a) Monitoraggio dello stato di salute attraverso i dati dei sistemi informativi correnti

Obiettivo

Monitoraggio dei dati dei sistemi informativi correnti relativi agli eventi nascita, ospedalizzazione e decesso per valutare le condizioni di salute della popolazione residente prima, durante e dopo l'attivazione di nuovi impianti.

Metodi: effetti indagati, fonte dei dati e periodi disponibili

I dati del monitoraggio provengono dai sistemi informativi correnti regionali da tempo accreditati per completezza ed affidabilità e consistono nella raccolta sistematica e della analisi dei seguenti eventi:

1. Mortalità per causa
2. Episodi di ospedalizzazione per malattie cardiovascolari, respiratorie, inclusa asma bronchiale
3. Ricorso al pronto soccorso per patologie cardiovascolari, respiratorie, inclusa asma bronchiale
4. Incidenza di nuovi casi di tumore attraverso la consultazione dei ricoveri ospedalieri in regime per acuti o in *day hospital*.
5. Mesotelioma pleurico attraverso il registro regionale del mesotelioma
6. Prevalenza ed incidenza di insufficienza renale grave dal registro regionale
7. Indicatori di salute riproduttiva (basso peso alla nascita, età gestazionale, gemellarità, rapporto tra i sessi alla nascita)

Nello specifico vengono illustrate di seguito le basi di dati disponibili.

Mortalità: per tutte le cause e per causa specifica: tutti i tumori e sedi specifiche (polmone, pleura, laringe, mammella, colon-retto, stomaco, fegato, vescica, prostata, sistema nervoso centrale -SNC, sarcomi dei tessuti molli- STM, Linfomi non Hodgkin -LNH, Morbo di Hodgkin -MH, leucemie, mielomi), malattie della tiroide, diabete mellito, malattie cardio-vascolari, di cui le malattie ischemiche, malattie respiratorie di cui le malattie respiratorie acute, quelle polmonari croniche e l'asma bronchiale, malattie renali.

Fonte: Registro Nominativo delle Cause di Morte (RenCaM), disponibilità (1987-2009).

Ricoveri ospedalieri: saranno oggetto di valutazione i ricoveri ospedalieri dei residenti, avvenuti in qualsiasi ospedale italiano, considerando il primo ricovero ordinario per le seguenti patologie: Infarto Miocardico Acuto (IMA), Angina, Scompenso Cardiaco Congestivo (SCC), Broncopneumopatia Cronica Ostruttiva (BPCO), infezioni respiratorie acute, asma, malattie renali, malattie tiroidee, aborto spontaneo (per la definizione operativa delle patologie da indagare si rimanda all'Allegato 1).

Fonte: Sistema Informativo Ospedaliero (SIO), Agenzia di Sanità Pubblica Regione Lazio, Sistema Informativo Emergenza Ospedaliera (SIES), Agenzia di Sanità Pubblica Regione Lazio, disponibilità (1997-2009)

Incidenza di tumori: tutte le sedi, sedi specifiche (polmone, pleura, laringe, mammella, colon-retto, stomaco, fegato, tiroide, vescica, prostata, SNC., STM, LNH, MH, leucemie, mielomi).

Fonte: banca dati SIO Agenzia di Sanità Pubblica Regione Lazio, disponibilità (1997-2009).

Incidenza di Mesotelioma pleurico

Fonte: registro regionale del mesotelioma, Dipartimento di Epidemiologia ASL RME, 2001-2009

Prevalenza ed incidenza di insufficienza renale grave

Fonte: registro regionale dell'insufficienza renale grave, 2001-2009

Indicatori di salute riproduttiva ed esiti della gravidanza: basso peso alla nascita, prematurità, rapporto tra sessi alla nascita, gemellarità, malformazioni congenite.

Fonte: banca dati CEDAP (CERTIFICATO DI ASSISTENZA AL PARTO), Agenzia di Sanità Pubblica Regione Lazio, disponibilità (1983-2009), disponibilità linkage CEDAP- SIO (1999-2009).

Prodotti

Il presente sottoprogetto metterà a disposizione un rapporto (e le conseguenti basi di dati) per la valutazione corrente degli indicatori sanitari specificati, per comune di residenza per i periodi pregressi (prima del 2001), per il periodo corrente 2001-2009. Tale valutazione costituisce la base per valutazioni future. Verranno calcolati i Rapporti Standardizzati di Mortalità e di Ospedalizzazione (rispettivamente SMR e SHR, rapporto osservati/attesi per 100) per causa e per genere con il metodo indiretto ed i relativi Intervalli di Confidenza al 95%

b) Valutazione della documentazione ambientale disponibile, individuazione delle fonti di emissione, ricostruzione della dispersione degli inquinanti da fonti diverse attraverso modelli

Obiettivo

Disporre di stime passate e correnti dei livelli di esposizione della popolazione a tossici ambientali

Metodi

La recente evoluzione delle tecniche di modelli matematici per la stima delle ricadute al suolo degli inquinanti da fonti fisse stazionarie, la professionalità acquisita da ARPA su questo tema anche per la redazione del piano regionale per la qualità dell'aria, rende possibile la ricostruzione della modalità di diffusione delle emissioni inquinanti nell'area di Civitavecchia unendo le tecnologie elaborate dai modelli di dispersione, le conoscenze sulle variazioni meteorologiche e le tecniche di rappresentazione geografica.

Il lavoro di tipo modellistico si fonderà su informazioni derivanti da conoscenze pregresse sul problema specifico, nonché sui risultati di eventuali misure sperimentali disponibili. Si cercherà di utiliz-

zare modelli già consolidati e possibilmente già applicati in contesti analoghi.

Elementi indispensabili per le applicazioni modellistiche sono:

1. Orografia: matrice delle quote altimetriche necessaria in modelli che tengono conto della tridimensionalità del campo di moto; la risoluzione spaziale sarà di tipo locale (es. 50 m) e regionale (Km).
2. Mappa di uso del suolo: utile per tener conto della diffusione e della deposizione/adsorbimento dell'inquinante in corrispondenza del terreno
3. Cartografia: base su cui si riportano i dati al fine di spazializzare i risultati; è automatizzato tramite l'utilizzo di sistemi GIS
4. Velocità e direzione del vento al suolo ed in quota.
5. Temperatura, umidità, pressione, radiazione solare al suolo, servono per determinare il parametro di stabilità atmosferica in maniera indiretta.
6. Gradiente termico verticale per la determinazione della quota di inversione termica
7. Localizzazione delle sorgenti negli anni
8. Caratteristiche geometriche: altezza e diametro per le sorgenti puntuali, lunghezza per le sorgenti lineari, area e forma in caso di sorgenti areali estese;
9. Temperatura e velocità di rilascio del/degli inquinante/i
10. Portata e natura chimica dell'inquinante immesso in atmosfera:
11. Peso molecolare e stato chimico al momento del rilascio (gas, solido o vapore)
12. Velocità di decadimento o produzione per gli inquinanti secondari

È chiaro che le informazioni sulle emissioni non saranno prontamente disponibili ma potranno essere stimate retrospettivamente attraverso gli archivi storici del Dipartimento di Prevenzione della ASL Roma F, Area Igiene Industriale, che parteciperà attivamente al progetto.

Verrà eseguita la quantificazione della esposizione della popolazione ad emissioni delle varie fonti sulla base di modelli di dispersione. Sarà opportuno utilizzare modelli di dispersione di tipo non stazionario sia lagrangiani a particelle (Spray) sia euleriani fotochimici (FARM) per ottenere le stime della ricaduta degli inquinanti dovuti alle centrali termoelettriche, al porto, al cementificio nei periodi di attività. Verranno prodotte mappe di concentrazione al suolo e deposizione con media annuale per vari periodi (quinquenni). Per ciascun inquinante e periodo i modelli definiranno dei poligoni di isoconcentrazione da associare alle popolazioni residenti nelle aree corrispondenti.

L'uso di un sistema informativo geografico (GIS, Ar-

cView) permetterà di assegnare ad ogni residenza una categoria di esposizione e di rappresentare la distribuzione dell'inquinante su una mappa. Tale attività sarà frutto di accordi operativi tra ARPA Lazio e Dipartimento di Epidemiologia, ASL Roma E.

Prodotti

Il presente sottoprogetto metterà a disposizione un rapporto con stima delle ricadute fonte specifica nei vari periodi temporali e i necessari shape files ArcView

c) Analisi della mortalità e della morbosità in relazione alla esposizione agli inquinanti ambientali

Obiettivo

Valutare l'associazione tra i livelli di esposizione a tossici ambientali, stimati dai livelli di dispersione, ed effetti sulla salute.

Metodi

La realtà ambientale della zona in studio è molto complessa e richiede una disponibilità dei dati a un livello geografico più piccolo di quello comunale (sezioni di censimento ed aggregati). Si propone quindi l'esecuzione di un'analisi geografica a livello comunale.

Le attività previste per questo sotto-progetto sono:

1. La georeferenziazione di tutti gli indirizzi di residenza del comprensorio da gestire con un sistema informativo geografico (GIS).
2. Accordi con le anagrafi dei comuni per la disponibilità dell'archivio anagrafico di popolazione, completo di indirizzi georeferenziati a partire dal 1996; per ogni soggetto residente al 1996 dovrà essere possibile seguire nel tempo la storia di residenza, di migrazione e di stato in vita.
3. La disponibilità dei dati di censimento 2001 relativi alle sezioni di censimento del comprensorio, al fine di stimare un indicatore di stato socioeconomico di piccola area da assegnare a ciascuna sezione di residenza. Essa sarà misurata attraverso un indicatore (Indice di Deprivazione), la cui struttura sarà individuata a partire dalle caratteristiche della popolazione ricavabili dal Censimento 2001.

La popolazione in studio è rappresentata da tutti i residenti al 1996 e successivamente entrati nei comuni per i quali sia possibile avere l'informazione relativa alla sezione di censimento. La categoria di esposizione agli inquinanti ambientali di ogni residenza sarà determinata dai modelli di valutazione spazio-temporali sviluppati dall'ARPA Lazio (sotto-progetto b). Verranno studiati la mortalità e i ricoveri per causa della popolazione in studio relativi al periodo 1996-2009. La misura della associazione sarà rappresentata dal rischio relativo per ogni fascia di esposizione ad inquinanti aggiustato per indice di deprivazione.

Prodotti

Il presente sottoprogetto metterà a disposizione un rapporto finale con stima della associazione tra esposizioni ambientali ed effetti sulla salute.

d) Indagine trasversale sulla salute, sulle abitudini di vita e sui livelli di biomarcatori di esposizione ambientale

Obiettivo

Valutare la morbosità percepita nell'area e il livello di esposizione a fattori di rischio legati allo stile di vita. Lo studio, inoltre, intende verificare, attraverso l'utilizzo di indicatori biologici, se la popolazione residente nell'area di Civitavecchia è da ritenersi esposta per via inalatoria e/o alimentare a specifici xebobiotici (con particolare riferimento agli elementi in traccia e agli *Idrocarburi Policiclici Aromatici* IPA) in misura superiore a quanto rilevabile in gruppi di popolazione di controllo per i quali è stata esclusa l'influenza di un'analogia fonte antropica di esposizione.

Verificare l'esistenza di gradienti di esposizione rispetto alle fonti presenti nell'area (Centrale ENEL, porto, altri impianti), attraverso il ricorso a modelli di valutazione spazio-temporali che consentano di attribuire ad ogni individuo partecipante allo studio valori di esposizione nelle varie matrici ambientali.

Metodi

Il gruppo di popolazione considerato sarà costituito da 1000 persone residenti nell'area in studio, stratificato per genere, classi di età (< 5 anni, tra 5-10 anni, 11-20 anni, 21-30 anni, 31-40 anni, 41-50 anni, 51-60 anni, 61-70 anni, > 71 anni) e distribuzione sul territorio secondo fasce definite da modelli di dispersione delle emissioni atmosferiche. Saranno escluse dal campione le persone per le quali non siano disponibili informazioni sugli indirizzi di residenza nell'area in studio per più di cinque anni o che abbiano vissuto fuori dall'area in studio per più di cinque anni. Le informazioni relative ai dati anamnestici, le abitudini di vita, la storia lavorativa e della residenza abitativa, la storia clinica e l'uso di farmaci verranno raccolte tramite un questionario che sarà somministrato da personale esperto. Per ogni soggetto partecipante allo studio verrà raccolto un campione di urina che verrà successivamente congelato e poi spedito al laboratorio centrale per le determinazioni.

Dal punto di vista analitico e strumentale è previsto un *fingerprint* del contenuto di elementi in traccia in campioni estemporanei di urina (il monitoraggio sarà esteso a 35 analiti) tra i quali risultano elementi di specifico interesse (ad es. arsenico, cadmio, mercurio, nichel, tallio ecc.) in campioni biologici (urine). Relativamente all'esposizione a IPA è previsto il dosaggio di 1-idrossipirene urinario ed eventualmente di altri metaboliti di specifici IPA, una

volta verificati i valori disponibili sui singoli composti in atmosfera.

Per quanto riguarda la determinazione di elementi in traccia si farà ricorso, come tecniche strumentali, alla DRC-ICP-MS (spettrometria di massa con sorgente a plasma induttivo accoppiato a cella di reazione dinamica, alla spettrometria di emissione a plasma accoppiata induttivamente e alla spettrometria di assorbimento atomico con effetto Zeeman). Per quanto riguarda invece la determinazione di metaboliti di IPA in urina oltre alla HPLC_FRX sarà utilizzata anche la gascromatografia /spettrometria di massa e la cromatografia liquida interfacciata a triplo quadrupolo (HPLC-MS-MS).

Un aspetto che si intende evidenziare è che per i metodi di analisi impiegati è stata già effettuata la validazione, incluso il calcolo dell'incertezza estesa, sia ai valori caratteristici dell'intervallo del valore di riferimento della popolazione generale per ciascuna analista, sia a valori superiori di un fattore 2 o 3 rispetto al valore massimo dello stesso VR.

Prodotto

Il presente sottoprogetto metterà a disposizione un rapporto sullo stato di salute della popolazione e sui livelli di contaminazione a tossici ambientali

Diffusione delle informazioni

Tutte le informazioni sintetiche relative allo svolgimento del progetto saranno rese disponibili al pubblico attraverso lo specifico sito web dell'Osservatorio anche per operare la massima condivisione dei dati di monitoraggio e delle analisi dei dati in modo coerente con la normativa nazionale e comunitaria, quale la direttiva della Comunità Europea n. 2/2007 INSPIRE.

Ai fini della condivisione dei dati di monitoraggio e delle analisi dei dati (indicatori sintetici dei dati sanitari) tutti i dati confluiranno in una specifica Banca Dati, da costruirsi secondo un sistema omogeneo di produzione, raccolta e diffusione secondo gli standard nazionali e internazionali.

Gestione e organizzazione delle attività del programma

La durata del progetto è triennale. L'elaborazione scientifica e la conduzione del programma studio sono compito del Dipartimento di Epidemiologia della ASL Roma E che è il soggetto coordinatore. Tutte le attività sono concordate con il Dipartimento di Prevenzione della ASL Roma F. Il coordinatore condurrà direttamente i sottoprogetti a e c. ARPA Lazio sarà responsabile della sezione del pro-

getto relativa ai modelli di dispersione degli inquinanti (sottoprogetto b). L'Area di Igiene Industriale del Dipartimento di Prevenzione ASL Roma F parteciperà al sottoprogetto b. L'Unità Operativa Complessa Servizi di Prevenzione alla Persona, Dipartimento di Prevenzione della ASL Roma F, gestirà attivamente il sottoprogetto d.

Le analisi di laboratorio saranno effettuate presso un laboratorio accreditato secondo uno specifico protocollo.

L'avvio della campagna di monitoraggio sarà preceduto da una iniziativa pubblica di presentazione della ricerca e delle sue finalità a tutta la popolazione.

◆ Bibliografia

- Bonassi S, Ceppi M, Puntoni R, Valerio F, Vercelli M, Belli S, Biocca M, Comba P, Ticchiarelli L, Mariotti F, et al. Mortality studies of dockyard workers (longshoremen) in Italy. *Am J Ind Med* 1985;7(3):219-27.
- Rapiti E, Turi E, Forastiere F, Borgia P, Comba P, Perucci CA, Axelson O. A mortality cohort study of seamen in Italy. *Am J Ind Med* 1992;21(6):863-72.
- Forastiere F, Pupp N, Magliola E, Valesini S, Tidei F, Perucci CA. Respiratory cancer mortality among workers employed in thermoelectric power plants. *Scand J Work Environ Health* 1989;15(6):383-6.
- Crosignani P, Forastiere F, Petrelli G, Merler E, Chellini E, Pupp N, Donelli S, Magarotto G, Rotondo E, Perucci C, et al. Malignant mesothelioma in thermoelectric power plant workers in Italy. *Am J Ind Med*. 1995;27(4):573-6.
- Palange S, Ascoli V, Carnovale-Scalzo C, Forastiere F, D'Ippoliti D, Presti EL, Di Domenicantonio R, Pasetto R, Perucci CA. [Estimates of pleural mesothelioma incidence in the Lazio region (Italy), 1997-2000] *Med Lav* 2004;95(1):45-54.
- Tasco C, Altavista P, Forastiere F et al. Mortalità nelle Unità Sanitarie Locali del Lazio, 1980-1984. Progetto Salute, 1992: 19:1-98.
- Fano V, Michelozzi P, Ancona C, Capon A, Forastiere F, Perucci CA. Occupational and environmental exposures and lung cancer in an industrialised area in Italy. *Occup Environ Med* 2004;61(9):757-63.
- Forastiere F, Corbo GM, Michelozzi P, Pistelli R, Agabiti N, Brancato G, Ciappi G, Perucci CA. Effects of environment and passive smoking on the respiratory health of children. *Int J Epidemiol*. 1992;21(1):66-73.
- Forastiere F, Corbo GM, Pistelli R, Michelozzi P,

Agabiti N, Brancato G, Ciappi G, Perucci CA. Bronchial responsiveness in children living in areas with different air pollution levels. *Arch Environ Health* 1994;49(2):111-8.

- Decreto MAP N.55/02/2003.
- Fano V, Forastiere F, Papini P, Pancioni V, Di Napoli A, Perucci CA. Mortalità e ricoveri ospedalieri nell'area industriale di Civitavecchia, anni 1997-2004. *Epidemiologia e Prevenzione* 2006; 30(4-5): 221-26.

◆ *Allegato - Definizione di evento per ogni patologia di ricovero in studio*

1) Infarto Miocardico Acuto

Definizione di episodio: primo ricovero di un paziente, con diagnosi principale di infarto miocardico acuto (IMA, ICD9-CM 410) oppure con diagnosi secondaria di IMA insieme ad una diagnosi principale di una presunta complicanza non evitabile (= complicanza dell'IMA che si presume aumenti il rischio di morte del paziente indipendentemente dal trattamento) tra le seguenti: ICD9-CM= 414.1, 423.0, 427.1, 427.4, 427.5, 428.1, 429.5-429.8, 518.4, 780.2, 785.5.

Criteri di esclusione:

ricoveri di pazienti di età inferiore ai 35 e superiore agli 84 anni;
ricovero indice con degenza inferiore a 3 giorni

2) Angina

Definizione di episodio: primo ricovero di un paziente, con diagnosi principale di angina (ICD9-CM= 411,413)

Criteri di esclusione:

ricoveri di pazienti di età inferiore ai 35 e superiore agli 84 anni;

3) Scempenso Cardiaco Congestizio (SCC)

Due definizioni di caso distinte:

3a) *Definizione di episodio:* primo ricovero di un paziente, con diagnosi principale di scempenso cardiaco congestizio (codici ICD-9-CM=428.0, 428.1, 428.9).

3b) *Definizione di episodio:* primo ricovero di un paziente, con diagnosi di scempenso cardiaco congestizio (codici ICD-9-CM=428.0, 428.1, 428.9) in qualunque posizione.

Criteri di esclusione:

ricoveri di pazienti di età inferiore ai 35 e superiore agli 84 anni;

4) Broncopneumopatia Cronico Ostruttiva (BPCO)

Due definizioni di caso distinte:

4a) *Definizione di episodio:* primo ricovero di un paziente, con diagnosi principale di Broncopneumopatia Cronico Ostruttiva (BPCO) (codici ICD-9-CM: 490-496 escluso 493).

4b) *Definizione di episodio:* primo ricovero di un paziente, con diagnosi di BPCO (codici ICD-9-CM: 490-496 escluso 493) in qualunque posizione.

Criteri di esclusione:

ricoveri di pazienti di età inferiore ai 35 e superiore agli 84 anni;

5) Infezioni respiratorie acute (ICD9-CM=460-66;480-87)

Definizione di episodio: primo ricovero di un paziente, con diagnosi principale di infezione respiratoria acuta (ICD9-CM=460-66;480-87). Tutte le età.

6) Asma (ICD9-CM=493)

Due definizioni di caso distinte:

6a) *Definizione di episodio:* primo ricovero di un paziente, con diagnosi principale di asma (ICD9-CM=493).

6b) *Definizione di episodio:* primo ricovero di un paziente, con diagnosi di asma (ICD9-CM=493) in qualunque posizione.

Analisi per due gruppi di età: 0-14 anni e 15-64 anni.

Criteri di esclusione:

ricoveri di pazienti di età superiore ai 64 anni

7) Malattie renali (ICD9-CM=580-99)

Due definizioni di caso distinte:

7a) *Definizione di episodio:* primo ricovero di un paziente, con diagnosi principale di malattia renale (ICD9-CM=580-89). Tutte le età.

7b) *Definizione di episodio:* primo ricovero di un paziente, con diagnosi di malattia renale (ICD9-CM=580-89) in qualunque posizione. Tutte le età.

8) Aborti spontanei (ICD9-CM=630-34)

Definizione di episodio: primo ricovero di un paziente, con diagnosi principale di aborto spontaneo (ICD9-CM= 630-34)

Criteri di esclusione:

ricoveri di pazienti di età inferiore ai 15 e superiore ai 49 anni

*Finito di stampare
nel mese di aprile 2011
presso lo stabilimento tipografico
System Graphic srl - Roma*

