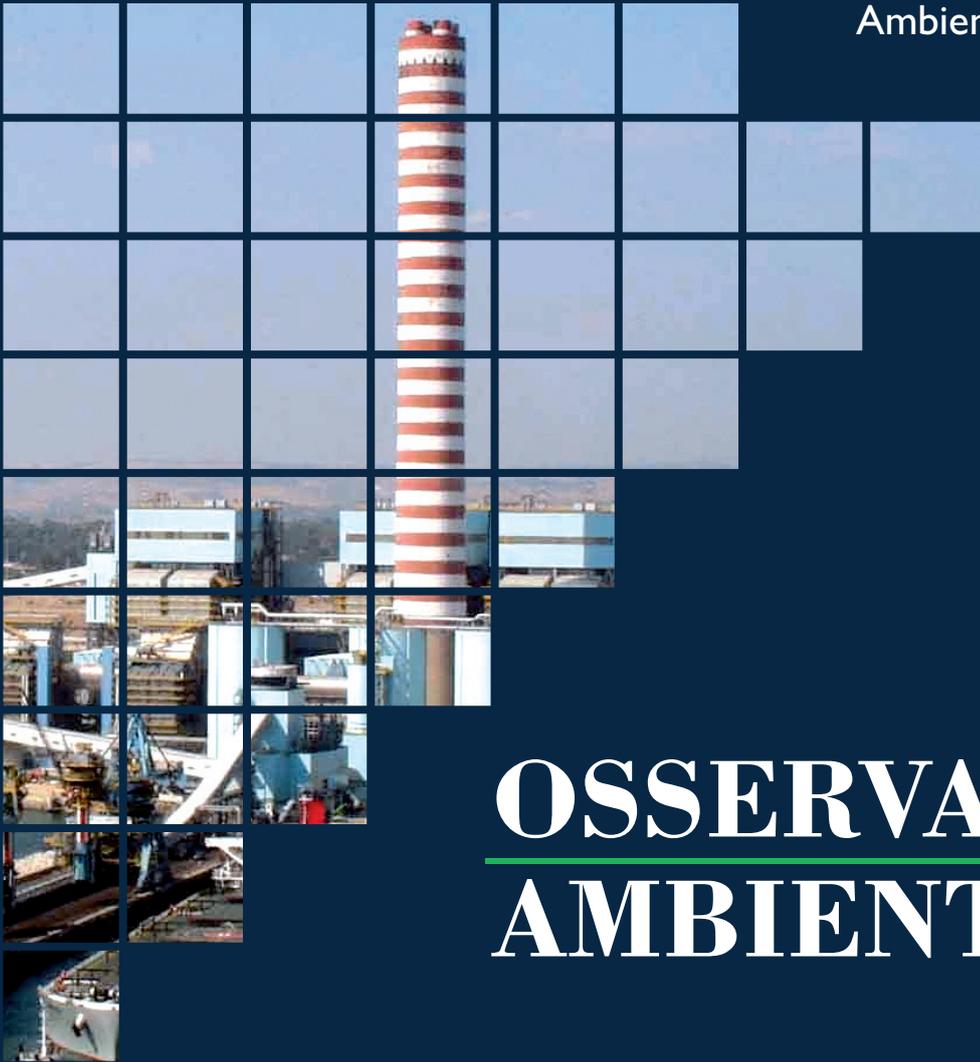




REGIONE
LAZIO

Direzione Regionale Infrastrutture,
Ambiente e Politiche abitative



OSSERVATORIO AMBIENTALE

Centrale Termoelettrica ENEL
Civitavecchia Torrealvaliga Nord

Rapporto
2012



L'Osservatorio Ambientale della centrale termoelettrica ENEL di Civitavecchia Torrealdaliga 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.



Direzione Regionale Infrastrutture,
Ambiente e Politiche abitative

OSSERVATORIO

AMBIENTALE

Centrale Termoelettrica ENEL
Civitavecchia Torrealdaliga Nord

Rapporto
2012

Questo Rapporto è stato curato dal dr. Luigi Chialvo che, in qualità di esperto individuato dall'ARPA Lazio per conto della Regione Lazio, ne ha curato l'impostazione metodologica e la redazione, coordinando gli specifici documenti elaborati dai singoli membri dell'Osservatorio Ambientale e dai loro collaboratori che si ringraziano per il prezioso contributo.

Stampa e veste grafica sono a cura dell'ARPA Lazio.

INDICE

PREMESSA	Pag. 5
INTRODUZIONE	" 7
L'inquadramento territoriale	

LA CENTRALE E GLI ADEMPIMENTI PRESCRITTIVI

Premessa	" 13
PARTE I: Le ricadute della centrale sull'ambiente	" 15
I sopralluoghi del 21-27 dicembre 2011 e 3 gennaio 2012	" 15
Il sopralluogo del 7 settembre 2012	" 16
Il controllo ordinario del 21-22 novembre 2012	" 18
a. <i>Qualità dell'aria</i>	" 19
a.1: Il Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME)	" 19
a.2: Le emissioni a camino di microinquinanti (IPA, metalli pesanti), ammoniaca e alogenuri	" 19
a.3: Le stazioni di monitoraggio per il controllo delle emissioni diffuse	" 20
a.4: Le campagne di biomonitoraggio sulle specie vegetali	" 21
a.5: Gli effetti della movimentazione di materiali pulverulenti	" 22
a.6: La limitazione dei flussi di massa di CO ₂	" 24
b. <i>Qualità delle acque</i>	" 24
b.1: La campagna per il recupero e reinserimento della Posidonia oceanica ...	" 24
b.2: Il monitoraggio dell'ambiente marino	" 25
b.3: Il monitoraggio degli scarichi in mare	" 25
c. <i>Qualità del territorio</i>	" 25
c.1: L'indagine sul rumore prodotto dalla centrale	" 25
c.2: La realizzazione di "parco dei serbatoi", pista ciclabile e porticciolo	" 26
PARTE II: Le ricadute della centrale sulla salute dei cittadini	" 29
d.1: Studio di coorte dei residenti nel comune di Civitavecchia nel periodo 2004-2011: Analisi della mortalità per quartiere	" 29

CONCLUSIONI	" 33
-------------------	------

APPENDICE TABELLE	" 39
-------------------------	------

PREMESSA

Il Rapporto 2012 dell'Osservatorio Ambientale sulla Centrale Termoelettrica Enel di Torrevaldaliga Nord si presenta con un aspetto più snello rispetto al rapporto 2010. Ciò è sostanzialmente dovuto a due fattori: in primo luogo il Rapporto 2010, in quanto primo della sua specie, aveva la necessità di descrivere lo "stato delle cose" relativo alla centrale ed al territorio che la ospita, definendo innanzitutto quale fosse l'area vasta interessata dalle possibili ricadute ambientali e sanitarie riconducibili alle centrali, esaminando i numerosi fattori che agiscono su quel territorio oltre alla centrale Enel e raccogliendo il maggior numero possibile di dati sulla situazione prima dell'entrata a regime dei tre gruppi avvenuta tra il 2009 ed il 2010. Si è trattato quindi di una sorta di taratura dello strumento, fondamentale per poter valutare e comprendere gli sviluppi della situazione ambientale e sanitaria, ma che non pare opportuno ripetere annualmente. Allo stesso tempo, questo Rapporto 2012 cerca di rispondere all'esigenza di fornire dati chiari e quanto più possibile aggiornati, ha quindi fondamentalmente carattere di aggiornamento sullo stato degli adempimenti prescrittivi, con le informazioni più recenti che le Istituzioni rappresentate nell'Osservatorio avevano a disposizione al momento di andare in stampa. Al fine di semplificare la lettura, si è cercato di mantenere un tono discorsivo nel testo, con solo alcuni accenni ai valori più significativi rilevati, mentre le tabelle sono state separate e compongono un'appendice piuttosto corposa a disposizione degli interessati. La prima parte del Rapporto è quindi dedicata agli adempimenti prescrittivi, analizzando con attenzione le ricadute della centrale sull'ambiente e sulla salute dei cittadini. Dal punto di vista ambientale, grazie ai controlli effettuati da ARPA Lazio e ISPRA e agli interventi autorizzativi da parte dei diversi Ministeri coinvolti, è stato possibile fornire aggiornamenti in materia di qualità dell'aria, dell'acqua e del territorio. In merito alla qualità dell'aria, viene fatto il punto sul Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME), sulle emissioni al camino di microinquinanti (con i risultati validati dei controlli, aggiornati a fine 2012), sulle stazioni di monitoraggio delle emissioni diffuse (Ossidi di azoto, Biossido di zolfo e polveri fini monitorate dalle 2 centraline appartenenti all'ARPA Lazio e facenti parte della Rete regionale di qualità dell'aria, e dalle 11 della rete ex-Enel, poi passate al Comune di Civitavecchia), sulle campagne di biomonitoraggio, sugli effetti della movimentazione di materiali pulverulenti (ceneri, gesso, calcare) all'interno dell'area della centrale e sulla limitazione di flussi di massa di anidride carbonica.

Per quanto concerne la qualità dell'acqua, vengono presentati gli aggiornamenti della situazione relativamente alla campagna per il recupero della Posidonia oceanica e sul monitoraggio degli scarichi in mare. Trattando infine la qualità del territorio in generale, questo Rapporto presenta aggiornamenti sullo stato degli adempimenti relativi all'indagine sul rumore prodotto dalla centrale e sullo stato della realizzazione del Parco dei serbatoi (e porticciolo turistico).

La seconda parte del Rapporto, incentrata sulle potenziali ricadute della centrale sulla salute dei cittadini, è un'analisi dei tassi di mortalità nei diversi quartieri del Comune di Civitavecchia tra il 2004 ed il 2011, realizzata seguendo la metodologia dello studio di coorte. Tale analisi, corredata da tabelle estremamente dettagliate, è un'ottima base di lavoro per valutare gli effetti della centrale nel lungo periodo, oltre che una ricerca di grande interesse di per se stessa.

Infine l'Appendice riporta tutte le tabelle di cui si danno nel testo i valori più significativi, con i dati più aggiornati disponibili in materia di qualità dell'aria e salute dei cittadini. La scelta di separare le tabelle dal testo, come già indicato, nasce dalla volontà di rendere la lettura del Rapporto 2012 chiara e allo stesso tempo facilmente fruibile per qualunque categoria di lettori, lasciando però anche ad esperti o appassionati della materia la possibilità di confrontarsi con i numeri effettivamente rilevati nelle diverse situazioni. Data la natura di aggiornamento di questa edizione, non si è ritenuto necessario inserire nuovamente la Bibliografia, per la quale si rimanda al Rapporto 2010.

Nell'auspicare che questo Rapporto possa costituire un utile contributo per la popolazione, le rappresentanze sociali ed economiche e gli Enti di governo locale, e nel prendere atto che anche il Comune di Allumiere ha nominato un suo rappresentante in seno all'Osservatorio, si esprime ancora una volta rammarico per la mancata partecipazione ai lavori da parte dei comuni di Civitavecchia, Santa Marinella, Tarquinia e Tolfia che più di tutti gli altri sono interessati dalle problematiche trattate.

INTRODUZIONE

L'inquadramento territoriale:

In questo rapporto viene data solo una descrizione sintetica del territorio che circonda la centrale TVN di Civitavecchia. Per eventuali approfondimenti, si rimanda al Rapporto 2010, dove tale argomento è stato trattato in maniera dettagliata e completa.

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 mq.

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 floricoltura che utilizza il vapore refluo 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 classificata ZPS (Zona a Protezione Speciale) dall'Unione europea. 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 dei 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 SE e NW.

Nell'area limitrofa alla centrale Enel TVN, si trova la centrale termoelettrica Torrevaldaliga Sud, facen-

te parte della Società Tirreno Power SpA; 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 turbina 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, risulta non autorizzato come da AIA del Ministero dell'Ambiente, prot. DVA DEC-2011-0000140 del 5/4/2011. Come prescritto dall'art. 1 comma 3 del suddetto decreto, che prescrive la fermata del gruppo 4 entro 10 giorni dalla data di pubblicazione dell'AIA (G.U. - Serie Generale n.108 del 11/05/2011), Tirreno Power SpA ha comunicato al Ministero dell'Ambiente l'avvenuta fermata del medesimo gruppo 4 in data 19 maggio 2011, con lettera prot. n. 3122. In data 16.02.2012, il gestore ha inviato all'Autorità Competente una nuova proposta di riconversione del quarto gruppo della centrale.

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 modellistica¹ consistente nella determinazione delle aree

¹ 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).

di massimo impatto sui livelli di concentrazione al suolo delle emissioni in atmosfera dovute unicamente alla centrale in esame², ottenuti tenendo presente la possibile incidenza dell'orografia e delle condizioni meteorologiche della zona. 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 sovrapposti³:

- 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, Allumiere, Santa Marinella, Tarquinia, e Tolfa;
- 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).

L'area di I 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 quanto concerne il traffico veicolare, come noto i motori costituiscono le principali sorgenti d'inquinamento atmosferico nelle aree urbane ad intenso traffico, specie per gli strati dell'aria più prossimi al terreno. Nei gas da essi scaricati sono contenuti diversi inquinanti come: monossido

di carbonio (CO), ossidi di azoto (monossido NO e biossido NO₂, NO_x), una grande varietà di idrocarburi derivanti dalla combustione o decomposizione parziale del combustibile (sinteticamente chiamati HC), particelle solide portate in sospensione dai gas (generalmente dette particolato) e anidride carbonica.

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 e particolato, etc. L'altezza dei camini di emissione, che gioca un ruolo importante nella dispersione dei gas nocivi, non è tale in generale da consentire un rimescolamento con gli strati alti dell'atmosfera. Nel 2012 hanno attraccato al porto di Civitavecchia 3284 navi, generando un traffico pari a poco meno di 10,8 milioni di tonnellate di merci (merci di massa - rinfuse, cereali, prodotti forestali, prodotti siderurgici e prodotti chimici - auto nuove e container, oltre alle rinfuse liquide), con un aumento del 18% circa rispetto ai 9,2 milioni di tonnellate del 2010. Inoltre sono transitati 4,1 milioni di passeggeri (sommando il trasporto di linea e quello crocieristico) e circa 770.000 veicoli di varia natura⁴.

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. Sul fronte dei consumi, sulla base degli ultimi dati forniti dall'Ufficio acquedotti del Comune di Civitavecchia il quantitativo di acqua utilizzato nel territorio comunale, comprensivo sia delle utenze civili che di quelle industriali, ammonta a 330 l/sec pari a 546 l/ab/g.

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 Civitavecchia, ed in particolare nella zona nord della città l'attenzione resta elevata poiché negli ultimi anni le analisi sull'acqua proveniente dall'Acquedot-

² 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 etc.) come se fosse l'unica sorgente emissiva esistente sul territorio circostante.

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 Dati forniti dall'Autorità Portuale di Civitavecchia.

to Medio Tirreno, che rifornisce tale zona, hanno rilevato il superamento del valore massimo ammissibile del parametro arsenico, con valori di 12-13 µg/l rispetto ad un massimo di 10 µg/l consentito dalla legge⁵. Per tale situazione il comune di Civitavecchia ha ottenuto la deroga per il superamento del valore massimo ammissibile di tale parametro con scadenza al 31-12-2012.

La produzione dei rifiuti è progressivamente aumentata negli ultimi dieci anni. La diversificazione 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 (+11%) anche la produzione pro-capite che nel 2004 è pari a 569 kg/ab/anno, dato inferiore a quello provinciale e regionale ma superiore a quello medio nazionale.

Nell'area di I impatto risultano presenti 27 siti inseriti nell'elenco di quelli sottoposti a procedura di bonifica ai sensi del D.M. 471/1999 e del D.Lgs 152/2006, di cui uno localizzato nell'area della centrale di Torrevaldaliga Nord.

Nell'ambito dell'area di II impatto (escludendo Tarquinia) risultano invece attivati complessivamente 20 procedimenti di bonifica di siti contaminati (ai sensi del Titolo V del D.Lgs. n.152/2006). Le industrie a rischio di incidente rilevante nella provincia di Roma sono 25, delle quali il 16% è localizzato nel comune di Civitavecchia, con 3 tipologie di impianti che rientrano nell'art. 8 e 1 nell'art. 6. Si tratta di stabilimenti che si sono notificati ai sensi dell'art 6 del D.lgs 334/1999 e s.m.i. in quanto a rischio di incidente rilevante. Tra queste anche la centrale di Torrevaldaliga Nord, che non solo è essa stessa dichiarata impianto a rischio incidente rilevante ai sensi degli articoli 6,7 e 8 del citato D.Lgs 17 agosto 1999 n° 334, ma che ricade a sua volta nelle aree di rispetto di altri quattro impianti inseriti nel medesimo "Inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti".

⁵ Avviso del Comune di Civitavecchia, Area tecnico-manutentiva 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).

LA CENTRALE E GLI ADEMPIMENTI PRESCRITTIVI



Premessa

AIA vigente al 31/12/12 e attività istruttorie per il suo rinnovo

In adempimento al Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC), come previsto nel Decreto di Riesame dell'AIA del 03.08.2009 ancora vigente, il gestore deve presentare un rapporto annuale che contenga le principali informazioni circa il funzionamento, i consumi e le emissioni dell'impianto. Nell'anno 2011, ENEL SPA ha presentato detto rapporto con nota ENEL-PRO-01/05/2012-0020702, ed esso è attualmente consultabile online sul sito del Ministero dell'Ambiente, all'indirizzo <http://aia.minambiente.it/AttuazionePub.aspx?id=3974>

A seguito dell'inoltro, da parte di Enel, della domanda di rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale in data 23 giugno 2009, corredata dalla relativa documentazione tecnica allegata, acquisita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare al prot. DSA - 2009-0016561 del 1° luglio 2009, nel mese di gennaio 2010 sono state formulate le prime richieste di integrazioni, alle quali il gestore ha dato riscontro nel mese di giugno 2010.

Enel ha inoltre fornito ulteriori chiarimenti nel corso delle riunioni con il Gruppo Istruttore della Commissione nazionale AIA-IPPC in date 28 febbraio 2011, 23 maggio 2012, 10 ottobre 2012 e 27 novembre 2012.

Oltre ai predetti incontri ed al sopralluogo presso la Centrale in data 15/03/2011, il Gruppo Istruttore ha effettuato riunioni in date 19 maggio 2011, 12 settembre 2012, 29 novembre 2012 e 11 dicembre 2012 per esaminare la documentazione fornita dal gestore e le relazioni prodotte da I-SPRA nell'ambito di uno specifico Accordo di Programma che garantisce il supporto alla Commissione nazionale AIA-IPPC.

Il 12 marzo 2013 ha avuto luogo la Conferenza di Servizi conclusiva della fase istruttoria del procedimento e, sentiti gli altri ministri interessati, il provvedimento di rinnovo è stato emanato con decreto del sig. Ministro del 5 aprile 2013 (in corso di pubblicazione).

PARTE I: Le ricadute della centrale sull'ambiente

I sopralluoghi del 21-27 dicembre 2011 e 3 gennaio 2012

Il Comando CCTA NOE di Roma ha effettuato sopralluoghi nei giorni 21-27 dicembre 2011 avvalendosi di personale ISPRA, al fine di accertare la presenza di un circuito provvisorio di recapito delle acque da trattare contenute nel serbatoio S9 all'impianto ITAR, tramite una tubazione flessibile convogliata in una griglia di raccolta delle acque di piazzale, canalizzata tramite rete fognaria nella vasca "acque meteoriche n° 36" in collegamento con l'impianto di trattamento acque reflue.

ISPRA ed ARPA Lazio hanno svolto successivamente nella giornata del 3 gennaio 2012 un sopralluogo presso l'impianto. In data 10 gennaio 2012, presso gli uffici di ISPRA in Roma Via V. Brancati 48, è stata acquisita la documentazione richiesta nel corso del suddetto sopralluogo.

Sulla base della nota CCTA NOE Roma prot. 17/89-3 del 23/12/2011, il serbatoio S9 è stato oggetto di sequestro, per mancata comunicazione ai sensi del comma 1 dell'art.29 nonies del DLgs.152/06 e smi ed ai sensi della prescrizione del § 10 contenuta a pag. 21 del Parere Istruttorio, parte integrante del decreto autorizzativo, in merito all'obbligo di notifica delle eventuali modifiche da apportare all'impianto ITAR, con successiva valutazione ed eventuale integrazione degli atti autorizzativi. Infatti anziché convogliare le acque oleose contenute nelle vasche C1/C2/C3 direttamente verso l'ITAR, le acque oleose sono state inviate al serbatoio S9, adibito temporaneamente allo stoccaggio di acqua reflua da inviare al trattamento; in tale funzione è stata verificata la modifica impiantistica dell'assetto autorizzativo dell'ITAR in relazione all'utilizzo del serbatoio S9, quale polmone di accumulo dell'acqua reflua da trattare e potenziale serbatoio di pre-trattamento di separazione acqua/olio.

Il Ministero dello Sviluppo Economico con prot. 25578 del 23/12/2011, ha diffidato ENEL a ripristinare la gestione delle acque industriali secondo il progetto autorizzato; il gestore dell'impianto ha confermato l'esecuzione dell'intervento, con lettera prot. 57356 del 28/12/2011 ed in occasione del sopralluogo del 3-1-12 ISPRA ha constatato l'avvenuto ripristino della gestione delle acque secondo il progetto autorizzato, tramite l'interruzione del circuito provvisorio di recapito delle acque oleose contenute nel serbatoio S9.

Nell'ambito del sopralluogo presso l'impianto, si è proceduto anche alla verifica della natura e della corretta gestione del materiale contenuto nel capannone prospiciente il lato nord delle vasche trattamento acque oleose C1/C2/C3.

Al fine di verificare l'ottemperanza alle prescrizioni autorizzative, si è fatto riferimento ai vari dispositivi autorizzativi, e in particolare al Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) allegato al decreto DSA-DEC-2009-0000970 del 03/08/2009. In particolare è stato preso come riferimento il paragrafo 4.2.4 del citato PMC nel quale sono trattati gli aspetti del controllo della polverosità derivante dalla movimentazione dei materiali incoerenti.

Nel corso del sopralluogo del 3 gennaio 2012 sono state accertate le seguenti inosservanze all'autorizzazione integrata ambientale :

1. mancata comunicazione ai sensi del comma 1 dell'art.29 nonies del DLgs.152/06 e smi ed ai sensi della prescrizione del § 10 contenuta a pag. 21 del Parere Istruttorio, parte integrante del decreto autorizzativo, in merito all'obbligo di notifica delle eventuali modifiche da apportare all'impianto, per la successiva eventuale valutazione ed eventuale integrazione della § 4.2.4 (tabella C8/1-2) del PMC, da parte dell'Autorità Competente, con particolare attenzione alla significatività di possibili emissioni diffuse, provenienti dall'attività di stoccaggio in regime di deposito temporaneo di ceneri pesanti (CER 100101), provenienti dalle polveri e scorie di caldaie, presso il nuovo capannone nell'attuale area parco serbatoi della centrale;
2. mancato rispetto delle condizioni previste dal primo e terzo capoverso del § 4.2.4 del PMC, con riferimento al deposito temporaneo delle ceneri pesanti da caldaia nel capannone prospiciente il lato nord delle vasche trattamento acque oleose C1/C2/C3;
3. assenza dello stato di perfetta efficienza, previsto dal comma 1 dell'art.4 dell'articolato del decreto MAP-55-02-2003, per le aree attigue alle vasche di trattamento e per i medesimi bacini di trattamento acque oleose C1/C2/C3, che collegano i drenaggi delle zone potenzialmente contaminate dell'ex parco serbatoio con l'impianto ITAR.

Con riferimento all'inosservanza numero 2, è stato evidenziata, anche nell'ambito del procedimento istruttorio in corso per il rinnovo dell'AIA, la

carezza di informazioni e di chiarezza in merito alla attivazione del nuovo deposito temporaneo per le ceneri pesanti, costituito dal capannone oggetto di verifica ispettiva, della documentazione tecnica fornita dal Gestore. In particolare, il citato deposito temporaneo è indicato unicamente nella planimetria con individuazione delle aree di stoccaggio materie prime e rifiuti, allegata alla nota Enel-PRO-18/03/2011-0012670, senza adeguate specifiche tecniche delle caratteristiche di contenimento del nuovo capannone al fine di evitare o ridurre potenziali emissioni diffuse o effetti di dilavamento, generabili dallo stoccaggio e dalla movimentazione di carico e scarico di ceneri pesanti nelle varie condizioni meteorologiche.

In riferimento alle inosservanze sopra esposte, con nota prot. ISPRA n. 5618 del 08/02/2012 è stata formulata la proposta all'Autorità Competente, ai sensi del comma 6 del art.29-decies del DLgs. 152/06 e smi, di procedere a diffida nei confronti del gestore ad effettuare le seguenti prescrizioni.

- A) Trasmissione all'Autorità Competente, entro i tempi tecnici strettamente necessari e comunque non superiori a trenta giorni dal ricevimento della diffida, di una relazione tecnica che individui le modifiche da apportare al capannone prospiciente il lato nord delle vasche trattamento acque oleose C1/C2/C3, adibito a deposito temporaneo delle ceneri pesanti di caldaia, al fine di ridurre l'effetto degli agenti atmosferici, sia in termini di emissioni diffuse che gli effetti di dilavamento delle ceneri verso l'esterno del capannone. La relazione dovrà riportare anche il cronoprogramma attuativo degli interventi di adeguamento necessari, che dovranno essere completati entro i tempi tecnici strettamente necessari e comunque non superiori a novanta giorni dal ricevimento della presente. La documentazione tecnica richiesta dovrà anche essere trasmessa, all'Autorità Competente, nell'ambito del procedimento istruttorio in corso per il rinnovo dell'AIA, per la successiva valutazione ed eventuale integrazione degli atti autorizzativi, con particolare attenzione alla significatività di possibili emissioni diffuse e/o effetti di dilavamento, generabili dallo stoccaggio e dalla movimentazione di carico e scarico di ceneri pesanti (CER 100101) in condizioni meteorologiche variabili.
- B) Trasmissione all'Autorità Competente, entro i tempi tecnici strettamente necessari e comunque non superiori a trenta giorni dal ricevimento della diffida, della procedura di gestione dei rifiuti, acquisita in forma preliminare nel corso del sopralluogo, dalla quale risulti la tipologia di rifiuti depositabili nel capannone,

rispettando le limitazioni in tal senso imposte dal Decreto autorizzativo MAP-55-02-2003 integrato dal DSA-DEC-2009-0000970 del 03/08/2009. La procedura dovrà includere le modalità di movimentazione di tali rifiuti all'interno del sito della Centrale e sino al deposito temporaneo, con particolare riguardo alla prevenzione delle eventuali dispersioni di materiali pulverulenti nel corso del trasporto e al mantenimento della pulizia delle piste e delle aree di movimentazione. È stata segnalata altresì la necessità che tutta la documentazione tecnica richiesta sia trasmessa, all'Autorità Competente, nell'ambito del procedimento istruttorio in corso per il rinnovo dell'AIA, per la successiva valutazione ed eventuale integrazione degli atti autorizzativi, con particolare attenzione alle eventuali proposte di integrazione di quanto descritto nel § 4.2.4 del PMC relativo al controllo della polverosità derivante dalla movimentazione dei materiali incoerenti.

- C) Trasmissione all'Autorità Competente, entro i tempi tecnici strettamente necessari e comunque non superiori a trenta giorni dal ricevimento della diffida, del piano di intervento manutentivo e di eventuale bonifica delle aree attigue alle vasche di trattamento e dei medesimi bacini di trattamento acque oleose C1/C2/C3, ubicate presso il parco serbatoio combustibili, al fine di ripristinare lo stato di perfetta efficienza prevista. In piano dovrà riportare anche il cronoprogramma attuativo degli interventi, che dovranno essere completati entro i tempi tecnici strettamente necessari e comunque non superiori a novanta giorni dal ricevimento della presente.

Enel con nota prot. 13282 del 16/03/2012 ha inoltrato documentazione in risposta alla Diffida del Ministero dello Sviluppo Economico DGENRE/PE-01 del 17/02/2012, a seguito della nota ISPRA n. 5618 del 08/02/2012, per i sopra indicati aspetti relativi alla gestione delle ceneri pesanti presso il capannone prospiciente il lato nord delle vasche trattamento acque oleose C1/C2/C3, alla procedura di gestione rifiuti ed agli interventi di manutenzione programmata per le vasche e per i medesimi bacini di trattamento acque oleose C1/C2/C3, ubicate presso il parco serbatoio combustibili.

Il sopralluogo del 7 settembre 2012

Facendo seguito a richieste pervenute dalla Procura della Repubblica di Civitavecchia ed al fine di verificare l'ottemperanza della precedente

diffida, è stato effettuato un sopralluogo in data 7 settembre 2012, rilevando la necessità di ulteriori valutazioni in merito ai riferimenti autorizzativi previsti negli atti DEC/VIA correlati con le modalità di estrazione e trasporto delle ceneri pesanti umide (CER 10 01 01) provenienti dal fondo di ogni singola caldaia.

Durante il sopralluogo è stata presa visione del sistema di tramoggia, in prossimità della zona denominata "caldaia", "filtro polveri", provvisto di una proboscide per lo scarico di emergenza delle ceneri pesanti, costituenti rifiuto con codice CER 10.01.01.

È stato verificato che l'informazione in merito alla produzione di tale rifiuto è anche inserita nella "Procedura Operativa per la Gestione dei Rifiuti", revisione 10 del 15/03/2012, trasmessa da Enel con prot. 13282 del 16/03/2012, in risposta alla diffida art.29-decies, comma 9, lettera a) del D.Lgs.152/2006 a seguito dell'attività di controllo straordinario dell'ISPRA del 3 gennaio 2012 (nota n. 5618 del 08/02/2012). Infatti al § 8.9.2. "Produzione ceneri pesanti" (pag. 34 di 52) è indicato che "... nella camera di combustione, le ceneri che non seguono il flusso dei fumi precipitano sul fondo caldaia dove, mediante idoneo sistema denominato Magaldi, viene ripresa e umidificata prima dello scarico dalla tramoggia d'emergenza su idonei mezzi gommati, opportunamente posizionati ...".

Nel corso del sopralluogo è stato verificato, altresì, che tale procedura di rimozione tramite tramoggia e scarico in automezzo dedicato, prevista nella vigente procedura di gestione rifiuti solo in caso di situazioni di "emergenza", costituisce invece modalità di normale gestione di tale flusso di rifiuto.

Come dichiarato dal gestore, la procedura seguita è stata adottata, a partire presumibilmente dal 2011, al fine di garantire il conseguimento delle caratteristiche merceologiche richieste dagli utilizzatori di ceneri leggere, per il riutilizzo nell'industria cementizia, a modifica della soluzione progettuale identificata nella documentazione tecnica prodotta dal gestore in sede di acquisizione delle autorizzazioni attualmente in vigore. In particolare tale documentazione consiste, sostanzialmente, negli allegati progettuali allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) prodotto in sede di domanda di autorizzazione unica all'esercizio, tuttora operante, decreto MAP-55-02-2003, e dalla documentazione tecnica trasmessa all'Autorità Competente in sede di modifica dell'atto autorizzativo, per effetto del decreto DSA-DEC-2009-0000970 del 03/08/2009, anch'esso vigente. Ad esito di quanto sopra esposto, si è accertato che la tramoggia per lo scarico delle ceneri pesanti, provenienti dal fondo di caldaia, non veniva utilizzata quale dispositivo di emergenza, ma

come modalità alternativa di rimozione delle ceneri medesime, a causa dell'esigenza commerciale di separare le ceneri secche leggere (CER100102) da quelle pesanti di caldaia (CER100101).

Sulla base di quanto sopra riportato ISPRA, ai sensi dell'articolo 29-decies commi 3 del decreto legislativo 152/06 e smi, ha accertato la seguente inosservanza all'autorizzazione in riferimento:

1. mancata comunicazione ai sensi del comma 1 dell'art. 29 nonies del DLgs.152/06 e smi ed ai sensi della prescrizione del § 10 contenuta a pag. 21 del Parere Istruttorio, parte integrante del decreto autorizzativo, in merito all'obbligo di notifica delle eventuali modifiche da apportare all'impianto o variazioni delle caratteristiche o del funzionamento, con riferimento all'attuale gestione dell'attività di estrazione ceneri pesanti (CER 100101), costituite da polveri e scorie di fondo caldaia.

In riferimento all'inosservanza sopra esposta, la proposta di ISPRA all'Autorità Competente, ai sensi del comma 6 del art.29-decies del DLgs.152/06 e smi, è stata di procedere a diffida nei confronti del gestore ad effettuare le seguenti prescrizioni.

- A) Trasmissione all'Autorità Competente, entro i tempi tecnici strettamente necessari e comunque non superiori a trenta giorni dal ricevimento della diffida, di una relazione tecnica che individui le modifiche e le eventuali variazioni delle caratteristiche o del funzionamento dell'impianto, apportate al sistema di estrazione ceneri caldaia dal fondo di caldaia, illustrando la frequenza e la quantità di trasferimento di tali ceneri. È stata segnalata altresì l'opportunità che la documentazione tecnica richiesta sia trasmessa dal gestore anche nell'ambito del procedimento istruttorio in corso per il rinnovo dell'AIA, per la successiva valutazione ed eventuale integrazione degli atti autorizzativi.
- B) Trasmissione all'Autorità Competente, entro i tempi tecnici strettamente necessari e comunque non superiori a trenta giorni dal ricevimento della diffida, dell'aggiornamento della procedura di gestione dei rifiuti, ove vengano evidenziate le modalità operative adottate per il carico delle ceneri sugli automezzi tramite la citata proboscide. Al fine di prevenire eventuali dispersioni di materiali incoerenti nel corso del trasporto e al fine del mantenimento della pulizia delle piste e delle aree di movimentazione, le modalità di estrazione e trasporto delle ceneri pesanti, all'interno del sito della Centrale e sino al deposito temporaneo, dovranno evitare e prevenire qualsiasi tipo di disservizio e/o evento incidentale con

potenziali effetti sull'ambiente, analizzando le possibili soluzioni da adottare in presenza di differenti scenari quali ad esempio anomalia della tramoggia di scarico, della proboscide di trasferimento, dell'automezzo telonato per la movimentazione di ceneri. È stato segnalato anche in questo caso l'opportunità che la documentazione tecnica richiesta sia trasmessa dal gestore anche nell'ambito del procedimento istruttorio in corso per il rinnovo dell'AIA, per la successiva valutazione ed eventuale integrazione degli atti autorizzativi.

A seguito della proposta di diffida inoltrata da ISPRA, sono state promulgati i seguenti atti da parte delle Autorità Competenti:

- a. il Ministero dello Sviluppo Economico ha intimato al Gestore di astenersi dal porre in essere qualsiasi modalità di gestione delle ceneri pesanti di caldaia non conforme alle procedure autorizzate, adottando tutti i provvedimenti necessari (lettera prot. 20071 del 12 ottobre 2012);
- b. il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha diffidato il Gestore ad ottemperare a quanto richiesto nella proposta di diffida formulata da ISPRA (lettera prot. DVA-2012-25673 del 24 ottobre 2012).

18

Il 18 ottobre 2012, con lettera prot. 48778, il Gestore ha segnalato di aver ripristinato dal 15 ottobre 2012 le modalità di gestione e movimentazione delle ceneri pesanti di caldaia in condizioni di normale funzionamento dell'impianto in conformità con le procedure autorizzate e di aver adottato tutte le misure tecniche ed operative necessarie ad evitare eventuali dispersioni nell'ambiente di materiali incoerenti.

Con successiva lettera del 12 novembre 2012, prot. 52573, il Gestore ha trasmesso le informazioni richieste nelle note dei due Ministeri. Con nota prot. 53497 del 16/11/2012, Enel ha inoltre trasmesso la documentazione richiesta agli Enti competenti nell'ambito dell'istruttoria alla domanda di rinnovo dell'AIA.

Con nota prot. 43487 del 16/11/12, in riscontro alla richiesta del Ministero dello Sviluppo Economico prot. 21545 del 6/11/12, ISPRA ha confermato che l'attuale configurazione del capannone AR7, dopo gli interventi prescritti e realizzati dal gestore, risulta adeguata all'utilizzo come deposito temporaneo dei rifiuti con codici CER 10.01.01 e 10.01.02, attualmente in esso potenzialmente depositabili.

In merito alla diffida del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 24 ottobre ISPRA, con nota prot.48688 del 20/12/12, ha espresso il superamento delle problematiche oggetto delle ultime diffide.

Il controllo ordinario del 21-22 novembre 2012

Durante il quarto trimestre 2012, in collaborazione con ARPA Lazio, è stato effettuato il terzo controllo ordinario presso la centrale termoelettrica, con l'effettuazione di campionamenti e prelievi delle emissioni in aria ed in acqua. Contestualmente al campionamento delle emissioni, si è proceduto alla verifica, con esito positivo, della risposta degli analizzatori dei Sistemi di Monitoraggio in Continuo delle Emissioni in atmosfera, asservito a tutte le unità termoelettriche, mediante introduzione di gas campione.

Nel mese di marzo 2013 l'ARPA Lazio ha trasmesso le caratterizzazioni del controllo ordinario, svolto durante il mese di novembre 2012 presso la centrale termoelettrica, relative ai campionamenti e prelievi effettuati, evidenziando per le acque di raffreddamento il rispetto dei valori limite fissati nella Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del DLgs 152/2006 e per le emissioni in aria la conformità a quanto autorizzato relativamente agli inquinanti IPA e metalli provenienti dalla unità termoelettrica 4.

a. La qualità dell'aria

a.1 Il Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME)

In premessa è necessario segnalare che il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME) installato su ciascuna delle tre canne metalliche (una per ogni sezione) interne all'unico camino multi flusso, durante l'anno 2010 è stato oggetto di specifica attività di verifica da parte di laboratori accreditati per le singole metodologie di riferimento degli inquinanti regolamentati (polveri totali, SO_x come SO₂, NO_x come NO₂, ammoniaca e CO) oltre al monitoraggio dei parametri (temperatura, pressione, umidità e tenore d'ossigeno) necessari alla normalizzazione delle concentrazioni, unitamente alla portata volumetrica per il calcolo dell'emissione massica.

In data 09/03/2011 Enel con nota prot. 11290 aveva già trasmesso i rapporti di taratura e convalida definitivi dei sistemi di misurazione automatica secondo la procedura QAL2 prevista dalla Norma UNI EN 14181:2005.

Dopo aver implementato a sistema le ultime rette di taratura per SO₂, polveri e CO relative alle prove QAL2 (eseguite per le tre unità tra il 08/09/2011 ed il 03/11/2011) per l'estensione dell'intervallo di validità delle rette di taratura, successivamente il Gestore ha proceduto ad effettuare nuove verifiche di QAL2, come da comunicazione del 17 e 19 settembre 2012, sulla base delle verifiche settimanali registrate, avendo verificato un ulteriore scostamento delle percentuali di tolleranza nell'intervallo di validità della funzione di taratura per i seguenti inquinanti monitorati in continuo: CO e polveri per il gruppo 4, per SO₂, CO e polveri per il gruppo 2 e per le polveri per il gruppo 3.

Le rette di taratura derivanti dalle prove effettuate a settembre e ottobre 2012 sono in fase di elaborazione da parte di laboratorio esterno accreditato per i metodi di riferimento adottati ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 e saranno implementate appena validati i relativi rapporti di prova.

L'8 ottobre 2012, con lettera prot. 37734 ISPRA ha chiesto al Gestore chiarimenti in merito ai consumi di gas dichiarati nel report relativo all'esercizio dell'impianto nel 2011. Il Gestore ha fornito i chiarimenti richiesti con nota prot. 53103 del 14 novembre 2012.

In data 01/05/2012, con nota ENEL-PRO--0020702 il Gestore, in adempimento a quanto prescritto nel Piano di Monitoraggio e Controllo, come da DSA-DEC-2009 del 03.08.2009, ha trasmesso le risultanze del monitoraggio delle emissioni al camino per l'anno 2011 (Tab. a.1.1). Si noti che per il calcolo delle emissioni, che comprendono an-

che quelle relative all'avviamento, sono state utilizzate le misure orarie rilevate dallo SME (concentrazioni e portata).

a.2 Le emissioni al camino di microinquinanti (IPA, metalli pesanti), ammoniaca e alogenuri

Nel mese di marzo 2012 ARPA Lazio ha trasmesso le caratterizzazioni relative ai prelievi e ai campionamenti e effettuati nel corso del controllo ordinario svolto il 21 e il 22 novembre 2011 presso la centrale, evidenziando per le emissioni in aria la conformità a quanto autorizzato relativamente agli inquinanti IPA e metalli provenienti dal Gruppo 2.

Relativamente alla determinazione dei microinquinanti ai camini delle tre unità termoelettriche 2-3-4, ENEL ha trasmesso i rapporti ISMES relativi ai campionamenti effettuati nel 2° semestre 2011 [relazioni CESI B2007215 (Gr.2), B2007216 (Gr.3) e B2007217 (Gr. 4), datate 10/04/2012] relativi alle prove eseguite su tutte le tre unità produttive e i risultati delle campagne di misura come prescritto dal Piano di Monitoraggio e Controllo (ENEL-PRO-01/05/2012-0020702).

In appendice vengono riportate tabelle di sintesi dei parametri monitorati con frequenza semestrale ai camini, con indicazione dei metodi di misura adottati e dei valori emissivi prescritti nonché sintesi dei risultati estratti dalle ultime relazioni inoltrate.

Durante il controllo ordinario effettuato nel mese di novembre 2012 il Gestore ha comunicato di avere già effettuato i campionamenti dei microinquinanti relativi al primo ed al secondo semestre del 2012 per i gruppi 2 e 3, i cui rapporti, in corso di elaborazione, saranno trasmessi agli Enti di Controllo dopo essere stati validati dal laboratorio accreditato.

Il Gestore ha comunicato inoltre che decorsi i primi due anni di funzionamento a carbone dalla messa a regime dei gruppi, come previsto nell'allegato 2 al Decreto Autorizzativo 55/02/2003, i campionamenti dei microinquinanti saranno eseguiti con frequenza annuale, come già comunicato con le note prot Enel-PRO-01/05/2012-0020700 (gruppo 3) e Enel-PRO-12/12/2011-0054623 (gruppo 4).

Durante il suddetto controllo ordinario, ARPA Lazio ha effettuato campionamenti e prelievi delle emissioni in aria, al fine di verificare la concentrazione dei microinquinanti (metalli e IPA) nei fumi dei camini emessi dai gruppi termoelettrici 4, le cui determinazioni analitiche, concluse nel mese di febbraio 2012, hanno evidenziato la conformità ai valori limite di emissione relativamente agli inquinanti IPA e metalli.

a.3 Le stazioni di monitoraggio per il controllo delle emissioni diffuse

La qualità dell'aria nel comprensorio di Civitavecchia, in cui è inserita la centrale termoelettrica Enel di Torrevaldaliga Nord, nel corso del 2011 è stata monitorata da 13 postazioni di cui due dell'ARPA Lazio (e facenti parte della Rete Regionale della Qualità dell'aria) e le altre 11 facenti parte della rete di rilevamento realizzata dall'Enel, in esercizio dal 1982 e ceduta al Comune di Civitavecchia nel 2006. Quest'ultimo ha incaricato per la gestione e la validazione dei dati della rete EX-Enel il Consorzio per la Gestione dell'Osservatorio Ambientale. Sia la rete EX-Enel, sia le postazioni dell'ARPA Lazio misurano gli inquinanti previsti dalla normativa vigente e cioè SO₂, NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, BTEX e Ozono.

Come previsto dal decreto MAP 55/02/2003 di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio della centrale di Torrevaldaliga Nord, i dati del monitoraggio della qualità dell'aria della zona sono diffusi annualmente alla popolazione secondo il format concordato con il Ministero dell'Ambiente e con l'ARPA Lazio. Per il 2011 è stato redatto il rapporto CESI B2002480 cui si rimanda per i dettagli. Va, inoltre, sottolineato che le misure realizzate dalle centraline ARPA Lazio sono costantemente disponibili alla popolazione (a livello giornaliero) nel sito Internet dell'Agenzia (all'indirizzo: <http://www.arpalazio.net/main/aria/sci/annoincorso/rpgg.php?prov=RM>), mentre quelle delle centraline della rete Enel sono costantemente disponibili nel sito Internet del Consorzio per la gestione dell'Osservatorio Ambientale. Il fatto che la diffusione al pubblico delle misure di qualità dell'aria della zona venga realizzata mediante siti Internet è un preciso dettame della Comunità Europea cui ci si deve attenere, consentendo al pubblico, agli amministratori pubblici, alle Forze dell'Ordine ed alla Magistratura un accesso diretto all'informazione senza alcun tipo di mediazione da parte degli enti che gestiscono i sistemi di monitoraggio. In figura è mostrata l'ubicazione delle diverse postazioni di monitoraggio, mentre nella Tab. a.3.0 vengono riportate le indicazioni di dettaglio della relativa dotazione strumentale. Va ricordato che la finalità principale della rete ENEL è quella di monitorare la qualità dell'aria della porzione di territorio in cui sono possibili impatti diretti derivanti dal funzionamento della Centrale Enel di Torrevaldaliga Nord. In realtà si è potuto verificare che tale rete è in grado non solo di soddisfare questi requisiti, ma anche di tenere sotto controllo gli impatti derivanti dall'intero polo energetico e portuale presente nella zona che presenta una pluralità di sorgenti di potenziale impatto ambientale ed una complessa interrelazione tra le stesse.

Va subito segnalato che sia la rete ex-ENEL che le postazioni della Rete Regionale di Qualità dell'Aria presenti in zona hanno funzionato regolarmente per tutto l'anno 2011. Comunque, anche nel 2011 la centralina originariamente posta a Santa Marinella è stata sostituita dalla centralina di Santa Severa, che possiede le medesime caratteristiche e significatività.

Nei paragrafi seguenti viene illustrato lo stato della Qualità dell'Aria sulla base delle misure ottenute dai due sistemi di monitoraggio impiegando gli indicatori previsti per ciascun inquinante dalle disposizioni normative vigenti nell'anno 2011.

La normativa di riferimento

Il riferimento normativo per l'anno 2011 è costituito dal D.lgs. 155/2010 che ha recepito in sede nazionale la Direttiva 2008/50/CE. Per quanto riguarda, invece, la normativa in vigore nel Lazio, e che quindi interessa il territorio di Civitavecchia, va poi ricordato anche il Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria della Regione Lazio, adottato dal Consiglio Regionale con deliberazione 10 dicembre 2009, n. 66.

Analisi dei dati e confronto con i limiti di legge

Ossidi di Azoto

Nella tabella a.3.1 sono riportati i valori raccolti dalle stazioni relativamente agli ossidi di azoto. In questa elaborazione sono riportate anche le due postazioni ARPA Lazio per un migliore confronto a livello di entità e di distribuzione spaziale della qualità dell'aria del comprensorio. Come si può notare, i limiti di legge sono stati rispettati in tutte le centraline della rete ex-ENEL e della rete Regionale.

Il valore massimo della concentrazione media annua di NO₂ è stato rilevato nella postazione di Civitavecchia della Rete Regionale della qualità dell'aria, seguita dalle postazioni di Tarquinia, da Campo dell'Oro, S. Severa e Monte Romano, stazioni che presentano una maggiore influenza delle emissioni legate al traffico veicolare. Anomalo è il valore riscontrato nella postazione di Tolfa non spiegabile con le caratteristiche del sito che ospita tale postazione. Si evidenzia inoltre che il valore riscontrato supera il limite di legge relativo alla protezione della vegetazione in una postazione non rurale, pertanto tali dati possono ritenersi non rappresentativi, anche ai sensi della normativa applicabile. L'anomalia verrà approfondita nel corso del prossimo monitoraggio. Analizzando separatamente le postazioni prossime all'area urbana (da Aurelia, Fiumaretta, Tar-

quinia, Faro, Civitavecchia) da quelle extraurbane (Monte Romano, S. Agostino, Campo dell'Oro, San Gordiano, Allumiere, Allumiere Regione, S. Severa) si vede chiaramente una differenza rilevante tra le concentrazioni medie delle due categorie di stazioni.

Il numero di superamenti del limite orario dei 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 18 volte all'anno è nullo per tutte le postazioni della rete ex-ENEL e della rete regionale.

Sulla base di tutto ciò, si può concludere che i limiti per la salute umana (il valore medio annuale ed il numero di superi del valore limite) sono rispettati in tutte le postazioni di misura presenti nel comprensorio. Viceversa, si riscontra il superamento del limite di protezione della vegetazione nella stazione urbana di Civitavecchia (in cui tale limite non può essere a rigore applicato) oltre al valore riscontrato nella stazione di Tolfa, che si ritiene essere un'anomalia strumentale.

Biossido di Zolfo

I parametri statistici della distribuzione dei valori del biossido di zolfo riscontrati nel 2011 di tutte le postazioni di misura presenti nel comprensorio sono riportati nella tabella a.3.2 in cui sono stati messi a confronto con i limiti normativi vigenti previsti per questo inquinante.

I valori misurati, sia in termini assoluti sia rispetto al valore limite, sono bassi in tutte le postazioni.

A livello spaziale i valori più elevati si riscontrano nelle postazioni di Campo dell'Oro, di S. Agostino e Aurelia. In linea generale, l'andamento temporale delle concentrazioni di SO_2 , vista la sua minore emissione in atmosfera da grandi sorgenti di combustione, 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 un'intensa attività portuale commerciale e civile, la presenza di valori più elevati di SO_2 nell'area urbana può essere correlata con l'utilizzo di gasolio sia per il traffico pesante sia per quello navale.

Particolato atmosferico PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$

Per il particolato atmosferico la normativa ha progressivamente spostato l'attenzione, sia a livello comunitario che nazionale, dal particolato "totale" (PTS) al particolato fine PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$ (cioè a quel particolato per il quale il 50% delle particelle ha un diametro aerodinamico inferiore rispettivamente a 10 μm e a 2.5 μm). Il D.Lgs 155/2010 fissa ora i limiti per la media annua della concentra-

zione media giornaliera del PM_{10} e per il numero di superamenti del valore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ della concentrazione media giornaliera. Fissa inoltre un limite per il valore medio annuo (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) di $\text{PM}_{2.5}$ da raggiungere entro il 2015.

Nella tabella a.3.3 sono riportati gli indici statistici di riferimento per il PM_{10} ricavati dalle misure realizzate in tutte le postazioni della rete regionale e della rete ex-ENEL presenti nel comprensorio. Come si può notare, la variabilità tra la concentrazione media annua di PM_{10} riscontrata tra le diverse postazioni di misura è contenuta. Anche se il valore massimo di concentrazione media annua lo si riscontra nella postazione di Civitavecchia, come si può notare tale parametro non supera mai il valore massimo previsto dalla norma. Per quanto riguarda il numero di superi del valore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, si può notare come in nessuna delle postazioni del comprensorio sia superato il limite massimo consentito dalla norma (35). La buona omogeneità delle concentrazioni medie di PM_{10} ed il livello abbastanza contenuto riscontrato nelle diverse postazioni indica che nella zona del comprensorio di Civitavecchia vi sono condizioni territoriali e meteorologiche che consentono una buona dispersione del PM_{10} su tutto il territorio influenzando positivamente la qualità dell'aria.

Per quanto riguarda invece il $\text{PM}_{2.5}$, si noti come al momento tale inquinante sia misurato da tre stazioni della rete ex-ENEL. In particolare la concentrazione media annua di $\text{PM}_{2.5}$ riscontrata nelle stazioni di Aurelia, Faro e Allumiere vale rispettivamente 11.3, 12.9 e 13.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valori ben lontani dal limite previsto dalla norma per l'anno 2015.

a.4 Le campagne di biomonitoraggio sulle specie vegetali

Il piano di biomonitoraggio della qualità dell'aria, previsto nel decreto DEC/VIA/680 dello 04.11.2003 VIA, così come approvato nel 2007 dal Comitato di Controllo, prevedeva l'installazione di una rete di biomonitoraggio e lo svolgimento di campagne suddivise secondo due fasi temporali: una "fase pre-operazionale", negli anni 2007 e 2008, per definire la situazione di riferimento iniziale della qualità dell'aria e una "fase operativa" per valutare la qualità dell'aria dall'entrata in esercizio delle tre sezioni della centrale.

In relazione agli adempimenti indicati nel detto piano, Enel Produzione S.p.A. ha pertanto provveduto ad installare la rete e a rilevare la situazione *ante operam*. Gli esiti di tali rilevamenti sono stati esaminati dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale V.I.A. e V.A.S. del Ministero dell'Ambiente che si è espressa con parere n. 636 del 18.02.2011.

Sulla base di tale parere, il Ministero, con determina n. DVA-2011-0007723 del 31.03.2011, si è espresso positivamente in merito alle attività fin lì effettuate dall'Enel indicando, comunque, la necessità di implementare l'attività attraverso la presentazione della documentazione attestante gli esiti dei monitoraggi svolti secondo le scadenze prefissate. In particolare per i licheni è stata prevista la presentazione dei risultati dopo due anni e dopo cinque anni dall'entrata in esercizio, e per le specie arboree dopo un anno e dopo due anni dall'entrata in esercizio della centrale. Allo stato, risulta, da informazioni da parte della Società che le campagne sono proseguite per tutto il 2012 e proseguiranno almeno fino al 2015: gli esiti di tali campagne verranno riportati, non appena validati e disponibili, nelle prossime edizioni di questo Report.

a.5 Gli effetti della movimentazione di materiali pulverulenti

Con Decreto n. 55/02/2012 PR il Ministero dello Sviluppo Economico – Dipartimento per l'energia – Direzione Generale per l'energia nucleare, le energie rinnovabili e l'efficienza energetica – ha assentito alla prosecuzione della movimentazione del materiale pulverulento secondo il Piano transitorio di gestione assentito con nota DSA-2009-0014378 del 9 giugno 2012, di cui al provvedimento del Ministero dello Sviluppo Economico n. 55/02/2009 PR del 9 giugno 2009 nel rispetto di tutte le prescrizioni previste, fino all'espletamento della procedura di valutazione dell'assoggettabilità a VIA (ex art. 20 del D.Lgs n. 152/2006 e ss.mm.ii.), il cui perfezionamento è avvenuto il 15 ottobre 2012, con l'emanazione del provvedimento di esclusione dalla procedura di Valutazione di impatto ambientale, prot. DVA-2012-24726.

A fine aprile, con prot. 19912 del 24/4/12, Enel ha trasmesso il rapporto CESI n. B1024866, che analizza su base annua l'esito delle quattro campagne sperimentali di caratterizzazione fluidodinamica dei domes A e B di stoccaggio del carbone svolte nel 2011, che approfondisce quanto già riportato nelle precedenti relazioni stagionali mediante la valutazione modellistica delle ricadute sulla qualità dell'aria ambiente delle emissioni stimate e il confronto dei livelli di PM₁₀ rilevato in aree interne ed esterne all'impianto, al fine di una valutazione complessiva del comportamento dei carbonili al variare delle condizioni climatiche ed operative. ISPRA con lettera prot. 38287 del 11 ottobre 2012, in merito ai suddetti risultati dello studio, ha evidenziato che:

- in termini di qualità dell'aria ambiente su base annua, la concentrazione media annua di

PM₁₀ nelle aree esterne all'impianto, associata alle emissioni dei due Dome, è trascurabile;

- in termini di qualità dell'aria ambiente su base giornaliera, la concentrazione massima giornaliera di PM₁₀ nelle aree esterne all'impianto, associata alle emissioni dei due Dome, è altresì trascurabile.

È stato comunque segnalato che nelle aree all'interno del perimetro dello stabilimento, con particolare riferimento a quelle ubicate nelle immediate vicinanze dei due Dome, lo studio CESI evidenzia effetti di ricaduta le cui valutazioni prescindono da competenze specificatamente ambientali, ma comportano approfondimenti in merito alla salubrità dei luoghi di lavoro nonché alla rilevanza, ai fini della tutela della salute, di particolari esposizioni e condizioni di lavoro.

In relazione al monitoraggio delle eventuali fuoriuscite di gesso e calcare dai depositi di stoccaggio il gestore ha trasmesso con lettera del 30 luglio 2012, prot. 36568 la revisione della procedura e modalità di campionamento individuata al fine di avvalorare la rappresentatività della metodologia di indagine, in recepimento delle osservazioni formulate dall'Istituto Superiore di Sanità.

a.5.1: I controlli effettuati dalle centraline ARPA Lazio nell'area del pontile e delle banchine

Come prescritto dal decreto MAP 55/02/2003, nell'area del molo della Centrale di Torrevaldaliga Nord, sono state attivate, secondo intese con ARPA Lazio, una postazione di monitoraggio di inquinanti convenzionali (nel seguito indicata come "C.le TVN Pontile"), 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 ("CSU1"), l'altra in prossimità di quello lato monte ("CSU2") 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. Nella presente discussione è parso opportuno utilizzare anche i dati prodotti da tali postazioni come ulteriore contributo alla valutazione della qualità dell'aria ambiente, sebbene ciò non sia il loro scopo principale. Qui di seguito vengono riassunti i risultati ottenuti nell'anno 2011

Sintesi dei risultati ottenuti

Nel seguito sono stati considerati gli andamenti delle medie giornaliere rilevati trimestralmente

nel corso dell'anno con la stessa rappresentazione richiesta dall'ARPA Lazio ed in particolare:

- il valore medio giornaliero del biossido di zolfo (SO₂) e del biossido di azoto (NO₂) con i rispettivi valori orari minimo e massimo riscontrati nella giornata;
- il valore medio giornaliero del PM₁₀ oltre, la dove disponibili i valori orari, sono stati considerati i valori orari minimo e massimo riscontrati nella giornata. All'interno di questo intervallo, al fine di valutare le condizioni presenti nei diversi turni lavorativi, sono stati considerati anche i valori medi delle otto ore costituenti ciascuno dei tre turni (1-8, 9-16, 17-24).
- il valore medio giornaliero del tonnellaggio movimentato, che indica la presenza di navi alla banchina e delle relative operazioni di scarico per carbone, calcare e gesso e carico per ceneri.

Biossido di zolfo e biossido di azoto al Pontile

La SO₂ si mantiene regolarmente, con solo qualche eccezione, su valori molto bassi e con bassa variabilità, mentre l'NO₂ presenta rialzi più o meno regolari ed una elevata variabilità. Non si denotano, però, associazioni particolari con le attività di scarico/carico.

Polveri al Pontile

Le concentrazioni di PM₁₀ misurate nel primo trimestre dell'anno 2011 sono più alte di quelle riscontrate nelle altre stazioni della rete ex-ENEL e della rete di monitoraggio regionale e comunque ben al di sotto dei limiti di legge, ma bisogna tener presente che nel corso del 2011 non erano ancora terminate le attività di cantierizzazione nella zona del Pontile e che l'area è da considerarsi ambiente di lavoro. Da Aprile in poi i valori si sono mantenuti leggermente inferiori.

Dall'analisi di correlazione effettuata tra la concentrazione delle polveri e i dati di movimentazione del carbone in banchina si nota come non sia evidente una correlazione tra la movimentazione del carbone e le concentrazioni di particolato rilevato. Va inoltre ricordato come la posizione di questa stazione di misura sia inevitabilmente perturbata dalla presenza di spray marino derivante naturalmente dal moto ondoso del mare.

Polveri sugli scaricatori

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 carbo-

niere, anche due polverometri (postazioni CSU1 e CSU2) 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. Per valutare la situazione in questo sito, sono stati considerati, per le due postazioni degli scaricatori, gli andamenti del PM₁₀, relativi all'intero anno 2011, unitamente al valore medio giornaliero del tonnellaggio movimentato per i giorni di attracco delle navi (trasporto di carbone, gesso, ceneri e calcare).

Dall'analisi delle misure risulta che l'andamento delle concentrazioni nei turni di lavoro non evidenzia una particolare sistematicità di valori medi più elevati in un turno specifico, ma, sia per CSU1 che per CSU2 si evidenzia una maggiore variabilità per il turno del mattino (1-8). Inoltre dall'analisi di correlazione effettuata non risulta evidente una correlazione significativa tra la concentrazione delle polveri e i dati di movimentazione del carbone in banchina.

Confronti con i limiti di legge

Qui di seguito, vengono riportati i valori della concentrazione media per gli inquinanti gassosi rilevati nella postazione situata nell'area del pontile della Centrale di Torrevaldaliga Nord. Questa postazione, infatti, oltre a rilevare le condizioni dell'ambiente di lavoro, 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.

Il valore della media annua di NO₂ (15.8 µg/m³) risulta ben al di sotto del limite previsto dalla norma per l'ambiente in generale e non si riscontrano superi del valore limite di 200 µg/m³. Va notato che tutto ciò è confrontabile con gli analoghi valori registrati dalle stazioni della rete ex-ENEL e della rete di monitoraggio regionale e rimangono al di sotto dei limiti ambientali. Il fatto che le concentrazioni medie al molo degli ossidi di azoto risultino inferiori a quelle dell'ambiente urbano è molto probabilmente da attribuire alle maggiori influenze del traffico veicolare che insistono su queste ultime. Anche per quanto riguarda il biossido di zolfo si ha che le concentrazioni medie al pontile risultano allineate con quelle delle postazioni urbane: anche qui è infatti presente traffico pesante all'interno dell'impianto e traffico navale. Non è stato riscontrato alcun superamento dei valori limite di legge. Le concentrazioni medie degli 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 ragionevolmente 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 già citati (postazioni CSU1 e CSU2) 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. Come viene richiesto da ARPA Lazio, si sono considerati i valori orari rilevati da queste postazioni anche come indicatori della qualità dell'aria di un ambiente esterno.

Nell'anno 2011 la postazione alla base del pontile ha registrato una concentrazione media annua pari a 39 µg/m³, mentre le due postazioni CSU1 e CSU2 hanno registrato rispettivamente 24.5 e 27.0 µg/m³. 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 delle postazioni delle reti di monitoraggio operative nel comprensorio di Civitavecchia se non superiori nel caso della postazione del pontile e comunque sempre molto inferiori ai riferimenti relativi alle aree di lavoro. Si evidenzia inoltre che il valore annuale del PM₁₀ nell'area del molo è stato influenzato dai lavori civili di fondazione, underground e di viabilità che si sono svolti fino a dicembre 2011 in prossimità della banchina secondaria.

Anche per quanto riguarda le attività di scarico del carbone non si evidenziano incrementi di PM₁₀ legati a questa attività. Mentre il valore medio al suolo della postazione del pontile 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, sono invece in linea con le concentrazioni medie ambientali e ciò potrebbe essere un indizio di un avvenuto confinamento della polverosità ad un'area limitata in prossimità del suolo da confermare nel corso dei futuri monitoraggi.

a.6 La limitazione dei flussi di massa CO₂

In relazione alla verifica delle quote di anidride carbonica la fonte ufficiale a livello europeo è il sito CTL (Community Transaction Log) della CE ove sono riportati i dati di emissione di tutti gli impianti europei soggetti alla direttiva EU-ETS

EC/2003/87. In particolare per ogni anno dal 2005 vi sono riportate le emissioni verificate. Le più recenti sono quelle del 2011 verificate e approvate (Compliance) entro il 30 aprile 2012. In relazione alla centrale Torrealvaldliga Nord, dal sito CTL risulta la corrispondenza tra Allowances surrendered (quote restituite) e Verified emissions (Emissioni verificate) per tutti gli anni registrati.

La tabella a.7.1 confronta le emissioni (esprese in tonnellate) di anidride carbonica dichiarate da ENEL SPA Centrale di Torrealvaldliga Nord al registro nazionale INES/PRTR, con riferimento agli anni 2005/2012 con i dati relativi alle emissioni verificate e registrate sul sito CTS per lo stesso periodo. Da notare la corrispondenza tra i valori dei due registri, con l'esclusione del periodo 2006-2008 quando la centrale era in fase di ristrutturazione e le soglie fissate dal registro PRTR non obbligavano il gestore alla trasmissione dei dati. A fini informativi e statistici può essere qui utile indicare che i valori di emissioni dichiarate registrati dal PRT per gli anni 2002-2004 (dati che invece non sono presenti nel sito CTS) sono – rispettivamente – 7338833, 7549118 e 4338296 tonnellate l'anno.

Si noti che i volumi delle emissioni vengono cumulati per il periodo 2008-2012, come da piano di monitoraggio presentato dal gestore. Pertanto il valore relativo all'anno 2011 comprende anche le quote relative al 2009 e 2010.

b. La qualità delle acque

b.1 La campagna per il recupero e reinserimento della Posidonia oceanica

Altra prescrizione prevista dal decreto DEC/VIA/680 è quella relativa al recupero e reinserimento della Posidonia Oceanica e al piano di campagne di biomonitoraggio della qualità dell'aria.

Il suddetto decreto prevedeva l'istituzione da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di un Comitato di Controllo con la funzione di verificare l'adeguatezza degli "elaborati di dettaglio relativi agli interventi di controllo ambientale, compensazione e piani di gestione" tra i quali erano compresi anche i piani per il recupero e reinserimento della Posidonia Oceanica. Il Comitato di Controllo, istituito con GAB/DEC/521/2004 del 30.04.2004 ed operativo fino al mese di luglio 2007, ha valutato positivamente il piano del recupero e reinserimento di Posidonia oceanica anche sulla base delle campagne di monitoraggio effettuate a partire dal marzo 2005 fino al settembre 2006. Ciò premesso ed in relazione agli adempimenti indicati nei detti piani, la Società Enel Produzione S.p.A. ha provveduto ad eseguire ulteriori campagne di monitoraggio per il periodo successivo al settembre

2006. La documentazione relativa a tali attività, al fine delle valutazioni del caso, è stata trasmessa dalla scrivente alla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale V.I.A. e V.A.S.

In data 31.03.2011 con provvedimento DVA-2011-7723 il Ministero dell'Ambiente, sulla base del parere n. 636 del 18.02.2011, espresso al riguardo dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale V.I.A. e V.A.S., ha ritenuto di *"valutare positivamente lo svolgimento delle campagne di monitoraggio della Posidonia Oceanica, effettuate dalla chiusura delle attività del Comitato di Controllo fino al marzo 2010, raccomandando al Proponente di dare ulteriore seguito ai risultati del progetto attraverso opportune campagne periodiche di monitoraggio"*.

In data 30.01.2013 l'Enel ha informato di avere avviato la redazione del nuovo piano che definisce le ulteriori campagne che si prevede avranno corso nel 2013.

b.2 Il monitoraggio dell'ambiente marino

Il decreto VIA ha fatto proprie anche le prescrizioni indicate dalla Regione Lazio tra queste quella che prevede che venga effettuato 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"*. Il piano relativo al monitoraggio marino è stato oggetto di esame da parte del Comitato di controllo. Il Piano approvato, oltre alle modalità del monitoraggio, prevedeva l'estensione delle attività per un periodo dal 2003 al 2007. In ottemperanza a tale prescrizione, Enel SpA ha, pertanto, condotto le campagne di monitoraggio non limitandosi al periodo previsto dal piano (2003-2007), ma continuando anche oltre tale periodo. La documentazione allo stato messa a disposizione degli Enti dall'Enel riguarda infatti le campagne effettuate fino a tutto il 2011. In particolare, con nota prot.11994 del 12/03/2012 Enel ha trasmesso rapporto finale a conclusione del monitoraggio marino effettuato nel periodo 2009-2011 nel tratto di mare antistante la centrale compreso tra punta S. Agostino e Capo Linaro al fine di valutare gli effetti relativi allo scarico termico dell'impianto. Allo stato attuale non si evidenziano significativi effetti che possano essere attribuibili al refluo termico dell'impianto. Risulta che i monitoraggi sono continuati anche per tutto il 2012 per di completare la valutazioni sullo stato complessivo dell'ecosistema marino e che a breve saranno resi disponibili i relativi dati. Relativamente all'insieme dei dati rilevati è in corso attualmente una valutazione da parte del Ministe-

ro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare: gli esiti di tali monitoraggi verranno riportati, non appena validati e disponibili, nelle prossime edizioni di questo Report.

b.3 Il monitoraggio degli scarichi in mare

In data 21/11/11, l'ARPA Lazio ha effettuato sopralluoghi presso la centrale TVN per il campionamento degli scarichi di acque reflue, di supporto all'ISPRA. Sono stati prelevati tre campioni di acque di raffreddamento, ai punti di campionamento individuati con le sigle B-GR 2, B-GR 3 e B-GR 4, in corrispondenza dei canali di scarico e prima che le acque confluiscano al Mar Tirreno. In data 21/11/12, l'ARPA Lazio ha effettuato sopralluoghi presso la centrale TVN per il campionamento degli scarichi di acque reflue, di supporto all'ISPRA. Sono stati prelevati tre campioni di acque di raffreddamento, ai punti di campionamento individuati con le sigle B-GR 2, B-GR 3 e B-GR 4, in corrispondenza dei canali di scarico e prima che le acque confluiscano al Mar Tirreno. In entrambi i casi, dall'analisi dei campioni è risultato il rispetto dei valori limiti fissati dalla normativa vigente (Tabella 3, Allegato 5, Parte III DLgs 152/2006 e s.m.i.).

c. La qualità del territorio

c.1 L'indagine sul rumore prodotto dalla centrale

La pronuncia positiva di compatibilità ambientale in merito al progetto di conversione a carbone della centrale ENEL di Torrevaldaliga Nord (espressa col decreto DEC/VIA/680 del 04.11.2003) era condizionata al rispetto di specifiche prescrizioni, tra le quali quella che prevede la presentazione di *un progetto di dettaglio finalizzato a contenere i livelli sonori entro i limiti di zonizzazione acustica vigenti nel Comune di Civitavecchia*.

Il suddetto decreto prevedeva che alla verifica dell'adeguatezza degli elaborati relativi al sopra detto progetto e all'individuazione di eventuali ulteriori modalità di controllo in corso d'opera provvedesse un Comitato di controllo al tal fine istituito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Il progetto relativo agli interventi di abbattimento del rumore è stato, pertanto, esaminato e ritenuto idoneo dal detto Comitato, come da verbale del 26.07.2007 conclusivo delle attività istruttorie del Comitato medesimo. In particolare il Comitato ha ritenuto opportuno coinvolgere l'ISPRA (allora APAT) per le campagne di misura per la verifica di rispetto dei limiti assoluti e differenziali previsti dalle norme.

L'Enel ha inviato i risultati della campagna di caratterizzazione *post-operam* del rumore ambientale, effettuata nel maggio 2011, con il coinvolgimento di ISPRA. La documentazione è stata trasmessa alla Commissione Tecnica di Valutazione dell'Impatto Ambientale VIA-VAS in data 01.12.2011.

Per quanto di competenza dell'ISPRA, le relazioni tecniche conclusive dei monitoraggi, a firma di tecnico competente in acustica, hanno evidenziato valutazioni positive rispetto ai limiti previsti sia per le emissioni sia per le immissioni assolute presso i ricettori.

Con il provvedimento DVA-2012-2385 del 31.01.2012 il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ha determinato l'avvenuta ottemperanza della prescrizione in questione, avendo al riguardo acquisito il parere n. 813 del 25.11.2011 della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS, relativo ad una ricognizione dello stato di attuazione delle prescrizioni del decreto VIA n. 680 del 06.12.2003, dal quale risultavano non esserci adempimenti residui relativamente alla "Progettazione di interventi di abbattimento del rumore".

Successivamente al detto provvedimento pervenivano le osservazioni e valutazioni dell'ISPRA "in merito alla campagna di misura per la verifica del rispetto dei limiti assoluti e differenziali previsti dalle norme". Relativamente a tali valutazioni la Commissione Tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS con parere n. n. 893 del 16.03.2012, nel sottolineare che "è in corso di istruttoria il rinnovo dell'AIA per l'impianto, ove verrà definita la frequenza temporale del monitoraggio sul clima acustico", ha fornito le considerazioni di seguito riportate:

- limiti di immissione: "per quanto riguarda i rilievi del rumore ambientale condotti in prossimità di potenziali ricettori situati nell'intorno dell'area della centrale ENEL (punti P01, P02, P03, P04, P05), si rileva un generale rispetto dei limiti assoluti di immissione dettati dalla zonizzazione acustica del Comune di Civitavecchia, sia nel periodo diurno e sia in quello notturno";
- limiti di emissione: "dall'analisi dei dati si evince un rispetto dei limiti di emissione diurni e notturni. Si suggerisce di ampliare il tempo di misurazione per una maggiore rappresentatività del fenomeno acustico indagato. Per i prossimi monitoraggi si suggerisce di verificare, eventualmente, anche mediante una stima tramite modello, i limiti anche in corrispondenza dei ricettori limitrofi alla centrale magari in corrispondenza dei punti scelti per la verifica dei limiti di immissione (P01, P02, P03, P04, P05)";
- limite differenziale: "si assiste ad una diminuzione del livello di rumore ambientale dopo la trasformazione da CTE ad olio combustibile a CTE a

carbone. Per confermare tali risultati occorre che nella prossima campagna venga effettuata una stima, mediante modello di simulazione, dei livelli differenziali in corrispondenza dei ricettori individuati nella campagna di monitoraggio, prevedendo eventuali misurazioni di verifica in prossimità delle abitazioni ritenute critiche e considerando il livello di rumore residuo (impianti presenti prima della trasformazione a carbone che non hanno subito modifiche, sorgenti non Enel, ecc.)".

Quanto sopra è stato, pertanto, comunicato con nota DVA-2012-0010958 del 08.05.2012 dal Ministero dell'ambiente all'Enel e alle Amministrazioni interessate, per opportuna integrazione delle determinazioni già assunte con il sopra citato provvedimento DVA-2012-2385 del 31.01.2012.

c.2 La realizzazione di "parco dei serbatoi", pista ciclabile e porticciolo

Altra prescrizione prevista dal decreto DEC/VIA/680 del 04.11.2003, è quella che prevede la presentazione di una serie di progetti di carattere compensativo tra cui la realizzazione del "Parco dei serbatoi", della pista ciclabile e del porticciolo da diporto.

Il suddetto decreto prevedeva che alla verifica dell'adeguatezza degli elaborati relativi a tali progetti e all'individuazione di eventuali ulteriori modalità di controllo in corso d'opera provvedesse un Comitato di controllo al tal fine istituito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Il progetto preliminare relativo alla sistemazione a verde del Parco serbatoi e della pista ciclabile è stato, pertanto, esaminato e ritenuto idoneo dal Comitato. Enel in data 28.06.2011 ha provveduto ad inviare la documentazione progettuale, che è stata trasmessa alla Commissione Tecnica di Valutazione dell'Impatto Ambientale VIA-VAS in data 28.07.2011.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha acquisito il parere n. 826 del 02.12.2011, espresso al riguardo dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale V.I.A. e V.A.S., il quale ritiene "Che la documentazione progettuale presentata dal Proponente, con gli aggiornamenti esposti in tabella, e relativa alla realizzazione di un parco serbatoi e una pista ciclabile sia coerente con quanto previsto dalla specifica prescrizione di cui al decreto di compatibilità ambientale DEC/VIA/680 del 06/11/2003". Il Ministero dell'Ambiente, con nota del 07.02.2012 prot. DVA-2012-0002789 esprimeva le proprie determinazioni in ordine alla realizzazione del "Parco Serbatoi" raccomandando, quindi, all'Enel di attivarsi per un rapido avvio dei

lavori, attenendosi al crono programma allegato alla documentazione di progetto e quindi entro il primo trimestre del corrente anno 2012.

Successivamente, a fronte dell'impugnazione innanzi al TAR Lazio di detto provvedimento del 07.02.2012 da parte del Comune di Civitavecchia, considerate che tra le motivazioni della detta impugnazione erano prospettate problematiche afferenti la tutela della salute e della sicurezza dei soggetti fruitori del parco, il Ministero ha ritenuto di acquisire ulteriori valutazioni da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS.

Sulla base delle valutazioni della Commissione, espresse con pareri n. 982 del 06.07.2012 e n. 1099 del 30.11.2012, il Ministero con nota prot. DVA-2013-0001735 del 22.01.2013 ha comunicato le proprie complessive valutazioni in ordine alla valenza della prescrizione del decreto VIA inerente la realizzazione del "Parco Serbatoi", disponendo di conseguenza le specifiche modalità di ottemperanza della prescrizione medesima.

Con tale provvedimento il Ministero chiarisce che la prescrizione di cui trattasi riveste un doppio profilo ovvero quello della "compensazione ambientale" e quello della "compensazione socio economica", quest'ultima legata alla fruizione pubblica dell'area e alla realizzazione della pista ciclabile; tuttavia, delle due quella preminente è quella ambientale, concernente la realizzazione dell'opera a verde.

In ragione di tale assunto con il provvedimento citato il Ministero dispone quanto di seguito sinteticamente riportato:

- recupero a verde dell'intera area liberata dai serbatoi e l'inibizione di tale area alla pubblica fruizione, previa realizzazione di un'indagine per accertare il livello delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) in relazione al suolo, al sottosuolo e alla falde acquifere in relazione alla destinazione d'uso;
- la rimodulazione d'intesa con il Comune di Civitavecchia degli interventi già previsti nel progetto del "Parco Serbatoi" aventi carattere di "compensazione socio-economica" da realizzare in aree diverse da quelle di pertinenza della centrale.

Si evidenzia che con tale provvedimento il Ministero stabilisce oltre alle modalità anche i tempi per l'ottemperanza della prescrizione indicando un termine di sessanta giorni per l'avvio dei lavori di recupero a verde dell'area.

Per quanto riguarda il porticciolo da diporto, il progetto preliminare è stato a suo tempo esaminato dal già citato Comitato di Controllo che lo aveva ritenuto "sostanzialmente adeguato, fatte salve tutte le autorizzazioni, pareri e nulla osta previsti dalla normativa vigente per la realizzazio-

ne dell'opera". Tuttavia, perplessità sull'attuabilità dello stesso venivano già sollevate nel marzo del 2006 dall'Autorità Portuale in quanto il progetto non risultava coerente con le linee di sviluppo del nuovo Piano Regolatore Portuale. Problematiche relative alla possibilità di dar corso al progetto venivano successivamente evidenziate anche dalla Capitaneria di Porto che con nota n. 02.02.34/12603 del 26.07.2010 esprimeva un parere non favorevole in merito all'opera mancando la localizzazione prescelta "dei requisiti minimi di sicurezza per i diportisti".

Date le posizioni assunte dalle Autorità Marittime, il Ministero dell'Ambiente nel febbraio 2011 ha chiesto all'Enel quali iniziative intendesse intraprendere al fine di ottemperare alla prescrizione in questione. Al riguardo evidenziava che "nel caso di assoluta impossibilità a realizzare il detto porticciolo, così come da progetto, a suo tempo approvato dal Comitato di Controllo, dovranno essere individuati interventi, di uguale valore dal punto di vista della compensazione ambientale, atti ad ottemperare alla prescrizione di cui trattasi".

Di conseguenza l'Enel ha presentato al Ministero alcuni elaborati, relativi ad una proposta alternativa a quella esaminata nel 2006, prevedendo la realizzazione di un porticciolo in una darsena posta all'estremità nord del lungomare di Civitavecchia antistante Corso Garibaldi e immediatamente a sud del Forte Michelangelo. Dovendo il Ministero esprimersi in merito alla coerenza di questa nuova proposta dell'Enel anche dal punto di vista della compensazione ambientale, in data 21 febbraio 2012 è stata chiesta alle Amministrazioni interessate una valutazione in ordine alla fattibilità della stessa.

Atteso il silenzio delle varie Amministrazioni interpellate sull'argomento, il Ministero dell'Ambiente ad ottobre 2012 ha chiesto alla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale V.I.A. e V.A.S. di procedere all'individuazione di una nuova prescrizione di pari valenza socio ambientale e che risponda anche a requisiti di fattibilità e che impegni la Società ad una rapida ed efficace realizzazione.

PARTE II: Le ricadute della centrale sulla salute dei cittadini

d.1 Studio di coorte dei residenti nel comune di Civitavecchia nel periodo 2004-2011: Analisi della mortalità per quartiere

Introduzione

Le aree inquinate o a rischio ambientale sono da anni monitorate e studiate sia dal punto di vista ambientale sia per quanto riguarda la salute della popolazione ivi residente. L'epidemiologia ambientale si pone l'obiettivo di indagare la relazione tra inquinamento e possibili effetti sulla salute della popolazione (mortalità, ospedalizzazione, incidenza di tumori etc.). A tal fine lo studio di coorte residenziale è certamente il disegno di studio epidemiologico più adatto. Questo, infatti, permette di valutare gli effetti a lungo termine dell'esposizione ambientale e di stimare il tempo esatto in cui ogni soggetto è stato a rischio di sviluppare l'evento in studio (tempo-persona). Gli elementi necessari per poter condurre questo tipo di studio sono l'arruolamento di una coorte di popolazione, la definizione dell'esposizione ambientale sulla base della residenza di ogni individuo e l'individuazione e il controllo di una serie di fattori, detti confondenti, che potrebbero distorcere l'associazione che si sta indagando.

Gli studi ad oggi disponibili nell'area di Civitavecchia (1-5) sono stati condotti con un approccio ecologico: le stime di rischio riportate sono state calcolate utilizzando i dati provenienti dai sistemi informativi sanitari (archivi regionali della mortalità e delle ospedalizzazioni) e usando come denominatori i residenti al 1 gennaio di ciascun anno forniti dall'ISTAT. I risultati, quindi, non potevano tenere conto dei flussi migratori, delle cancellazioni per decesso e delle iscrizioni per nascita che normalmente si verificano nelle popolazioni nel corso di un anno. Gli studi recentemente condotti dal Dipartimento di Epidemiologia del servizio sanitario regionale del Lazio in aree a forte pressione ambientale (6,7) hanno dimostrato la possibilità di ricorrere a metodologie innovative attraverso l'arruolamento e il follow-up di coorti residenziali di popolazione costruite su base anagrafica. Il disegno epidemiologico di coorte tiene conto, nel calcolo dei tassi, delle modifiche nel denominatore e permette di attribuire ad ogni individuo caratteristiche di esposizione individuale, come la esposizione ambientale, l'occupazione, lo stato socioeconomico. Soprattutto lo stato socioeconomico è una caratteristica dell'indi-

duo di particolare interesse negli studi epidemiologici perché sono state documentate importanti differenze di salute a seconda del livello sociale, con una generale tendenza al peggioramento degli indici di mortalità e morbosità per le popolazioni più deprivate. Gli indici di deprivazione sono misure multidimensionali dello svantaggio e sono solitamente calcolate su aggregati definiti su base geografica. A condizione che il livello di aggregazione scelto sia molto piccolo, ad esempio la sezione di censimento, gli indici così ottenuti possono essere riferiti ai singoli soggetti appartenenti alle unità di aggregazione (8).

Lo studio di coorte viene comunemente utilizzato in epidemiologia per l'analisi degli effetti di salute di potenziali fattori di rischio, quali la residenza in un territorio nel quali siano presenti fonti potenzialmente inquinanti (industrie, porti, strade ad alto traffico). Questo tipo di disegno epidemiologico permette di stimare il tempo esatto in cui ogni soggetto è stato a rischio di sviluppare l'evento in studio (tempo-persona), consentendo una stima dei rischi per la popolazione oggetto degli indagini non affetta da tale distorsione.

Con queste premesse, nell'area di Civitavecchia è stato avviato uno studio di coorte a partire dai dati anagrafici dell'anno 2004, primo anno per il quale il comune di Civitavecchia ha potuto fornire dati di popolazione completi. Si riportano di seguito i risultati relativi all'analisi della mortalità della coorte dei residenti nel comune di Civitavecchia nel periodo gennaio 2004 - dicembre 2011. Lo studio è stato condotto analizzando la mortalità dell'intera area comunale e quella dei residenti nei singoli quartieri utilizzando come riferimento i tassi di mortalità osservati nel periodo nella provincia di Roma (escluso il comune di Roma). La base dello studio acquisita permetterà di sviluppare ulteriori elaborazioni relative a determinati ambientali e personali.

Questo studio costituisce un aggiornamento delle analisi sullo stato di salute dei residenti nel comprensorio di Civitavecchia già pubblicate nei Rapporti 2010 e 2011 dell'Osservatorio Ambientale di Civitavecchia.

Metodi

Selezione della popolazione in studio, georeferenziazione degli indirizzi di residenza, attribuzione del quartiere di residenza e follow-up della coorte

L'archivio informatizzato fornito dall'Ufficio Anagrafico del comune di Civitavecchia è stato usato per selezionare la coorte di popolazione residente nel comune al 1/01/2004 e tutti i soggetti successivamente entrati nel comune fino al 31/12/2011.

Per ciascun soggetto l'indirizzo di residenza all'inizio del *follow-up* è stato georeferenziato attribuendo le coordinate geografiche. Il territorio comunale è poi stato suddiviso in quartieri (dal Nord al Sud): Pantano, Aurelia, Cisterna Faro, San Liborio, Centro Storico, Pirgi, Campo dell'Oro e San Gordiano (Figura 1 in appendice). Per problemi di numerosità è stato necessario accorpate alcuni quartieri tenendo conto della adiacenza geografica. Le aree in studio sono dunque le seguenti: Pantano e Aurelia, Cisterna Faro e San Liborio, Centro Storico, Pirgi e Campo dell'Oro, e San Gordiano.

Tutti i soggetti arruolati nella coorte sono stati seguiti per quanto riguarda il proprio stato in vita fino al 31 Dicembre 2011. I soggetti emigrati dal comune di residenza in altro comune sono stati considerati vivi fino al momento della emigrazione, e il *follow-up* è dunque cessato al momento della migrazione. L'attribuzione della causa di morte (codifica ICD IX-CM) per i soggetti deceduti è stata effettuata con procedure di record-linkage, nella salvaguardia della normativa sulla privacy, con il Registro Nominativo delle Cause di Morte (ReNCaM) della Regione Lazio.

Analisi statistica

Per ciascun individuo della coorte è stato calcolato il tempo di osservazione (anni-persona). La mortalità dei soggetti della coorte è stata confrontata con quella dei residenti nella provincia di Roma (escludendo il comune di Roma per rendere il confronto più valido). Sono stati dapprima calcolati i rapporti standardizzati di mortalità (SMR) per tutte le cause e per causa specifica, stratificati per genere, classe d'età e periodo di calendario per l'intero comune; successivamente lo stesso tipo di confronto è stato effettuato a livello di quartiere di residenza. Il metodo usato è spiegato in maggior dettaglio nell'appendice di questo rapporto.

Risultati

Al 2004 erano residenti nel comune di Civitavecchia 52,902 persone. Nel periodo 2004-2011 si sono osservati 8930 ingressi (30% nati) e 8307 uscite (41% decessi). La coorte totale è composta di 61,832 persone (51.4% femmine). La georeferenziazione dell'indirizzo di residenza è stata possibile per il 99.5 % di queste persone (i 334 residenti non

georeferenziati sono risultati tutti in vita alla fine del *follow-up*). Nella figura 1 sono riportati gli indirizzi di residenza georeferenziati suddivisi per quartiere di residenza, le loro caratteristiche (sesso ed età) per quartiere di residenza sono invece riportate nella tabella d.1.

Analisi della mortalità

Nella tabella d.2 sono riportati i risultati dello studio della mortalità per causa dell'intera coorte.

Uomini

Nel periodo considerato, tra gli uomini residenti nel comune di Civitavecchia si osserva un eccesso di mortalità per cause naturali (tutte le cause eccetto i traumatismi) (1569 decessi; SMR 1.06 I.C. al 95% 1.01-1.12). Per quanto riguarda la mortalità per causa, si segnala un eccesso di rischio per tumori maligni (SMR 1.11), in particolare per tumore del polmone (SMR 1.14, al limite della significatività statistica) e della pleura (SMR 2.74). Tra le cause non tumorali è presente un eccesso di mortalità per infezioni acute delle vie respiratorie (SMR 2.99) e un difetto della mortalità per traumi (SMR 0.74).

Donne

Nel periodo considerato, tra le donne residenti nel comune di Civitavecchia si osserva un eccesso di mortalità per cause naturali (1573 decessi; SMR 1.13 I.C. al 95% 1.07-1.19). Anche la mortalità per tumori maligni è in eccesso rispetto a quella delle donne residenti nella provincia di Roma nello stesso periodo (SMR 1.12). Per quanto riguarda la mortalità per causa, si segnala un eccesso di tumori maligni del rene (SMR 2.25), per malattie del sistema circolatorio (SMR 1.05, al limite della significatività statistica) e per malattie dell'apparato respiratorio (SMR 1.31). Così come osservato tra gli uomini, anche tra le donne della coorte dei residenti nel comune di Civitavecchia si osserva un aumento di mortalità per infezioni acute delle vie respiratorie (SMR 1.49). A differenza degli uomini, tuttavia, le donne hanno una aumentata mortalità, rispetto al riferimento provinciale, per traumi (SMR 1.32).

Nelle tabelle d.3 e d.4 (uomini e donne) sono riportati i risultati dello studio della mortalità per causa per quartiere di residenza.

Uomini

Pantano e Aurelia

Tra i residenti in questi quartieri si osserva un eccesso di mortalità per tumore della pleura (SMR 11.8), tale eccesso tuttavia si basa soltanto su 2 decessi.

Cisterna Faro e San Liborio

La mortalità naturale di questi residenti risulta in eccesso (SMR 1.06), pur non raggiungendo la significatività statistica. Si osserva un eccesso di mortalità per tumore del fegato (SMR 1.75, al limite della significatività statistica) e per infezioni acute delle vie respiratorie (SMR 4.22). Nel periodo in studio si segnala inoltre una riduzione del rischio di mortalità per malattie cardiovascolari (SMR 0.80).

Centro Storico

Si osserva un eccesso di mortalità per cause naturali (846 decessi; SMR 1.10 I.C. al 95% 1.02-1.17). Si segnala un eccesso di rischio per tumori maligni (SMR 1.19), in particolare per tumore del polmone (SMR 1.36). Tra le cause non tumorali è presente un eccesso di mortalità per infezioni acute delle vie respiratorie (SMR 2.76) e un difetto della mortalità per traumi (SMR 0.74).

Pirgi e Campo dell'Oro

La mortalità di queste persone, nel periodo in studio, non si discosta dal riferimento provinciale, ad esclusione dell' eccesso di mortalità per infezioni acute delle vie respiratorie (SMR 3.24).

San Gordiano

La mortalità dei residenti in questo quartiere non si discosta dal riferimento provinciale.

Donne

Pantano e Aurelia

La mortalità delle residenti in questi quartieri non si discosta, nel periodo in studio, dal riferimento provinciale.

Cisterna Faro e San Liborio

La mortalità delle residenti in questi quartieri non si discosta, nel periodo in studio, dal riferimento provinciale, ad eccezione di un eccesso di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio (SMR 1.63), in particolare per infezioni acute delle vie respiratorie (SMR 2.88).

Centro Storico

Così come per gli uomini, si osserva un eccesso di mortalità per cause naturali (951 decessi; SMR 1.15 I.C. al 95% 1.08-1.22). Si segnala un eccesso di rischio per tumori maligni (SMR 1.15). Tra le cause non tumorali è presente un eccesso di mortalità per infezioni acute delle vie respiratorie (SMR 2.09).

Pirgi e Campo dell'Oro

Si osserva un eccesso di mortalità per cause naturali (SMR 1.23). La mortalità per singole sedi tumorali evidenzia un eccesso di rischio per tumore del-

la vescica (SMR 5.09) e del rene (SMR 4.25). Anche la mortalità per malattie dell'apparato respiratorio è in eccesso rispetto al riferimento provinciale (SMR 2.09), in particolare si segnala l'eccesso per malattie polmonari cronico ostruttive (SMR 2.26).

San Gordiano

La mortalità delle residenti in questo quartiere non si discosta dal riferimento provinciale.

Lo studio della mortalità per quartiere sembra evidenziare un gradiente geografico nord-sud. Tale gradiente risulta evidente negli uomini per la mortalità generale, per quella tumorale (specialmente per tumore polmonare) e per patologie dell'apparato respiratorio. Per le donne, il gradiente nord-sud è evidente per i tumori della mammella. Interessante tuttavia notare che per la mortalità per tumore del colon retto, il gradiente sembra invertito con un rischio maggiore che si osserva tra le residenti nella zona più a sud del territorio comunale. La popolazione del comune di Civitavecchia si concentra soprattutto sulla fascia costiera, per cui è difficile evidenziare un gradiente dei rischi di mortalità costa-zone più interne; tuttavia i rischi di mortalità per infezioni acute del sistema respiratorio sono più elevati tra i residenti nei quartieri più interni (Cisterna Faro e San Liborio).

CONCLUSIONI



Con questo rapporto, concepito come aggiornamento sullo stato delle prescrizioni rispetto a quanto presentato nel Rapporto 2011, l'Osservatorio Ambientale sulla Centrale Torrealdaliga Nord di Civitavecchia ha voluto trasmettere in forma sintetica, ma completa, tutte le informazioni raccolte nell'ultimo periodo dalle diverse Amministrazioni che lo compongono. Si tratta, come già l'edizione precedente, di dati relativi alla qualità dell'aria, alla qualità delle acque, alla qualità del territorio (relativamente ai rischi di inquinamento acustico e alle opere di natura compensativa previste dal decreto VIA) e alla salute dei cittadini residenti nel Comune di Civitavecchia. Su tali tematiche, di seguito si riportano i tratti salienti di quanto esaminato nel rapporto; nell'evidenziare di nuovo che questo contributo assume di per sé connotazioni distrettuali che però non rientrano nel mandato dell'Osservatorio Ambientale (e che si rimandano agli organi competenti), preme solo sottolineare come l'ottemperanza delle prescrizioni oltre a costituire un atto dovuto nel rapporto controllore/controlato rappresenti anche (e si auspica soprattutto) una forma di coazione a tutela della salute e dell'ambiente da parte di tutti i soggetti coinvolti.

Qualità dell'aria

Il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME) è installato su ciascuna canna del camino multi flusso dell'impianto di Torrealdaliga Nord e misura in continuo le concentrazioni di inquinanti regolamentati (polveri, ossidi di zolfo e azoto, ammoniacale, ossidi di carbonio) e i parametri chimico-fisici necessari al loro calcolo. Il sistema prevede anche un quarto analizzatore, detto "di ridondanza" che entra in funzione in caso di indisponibilità di uno dei sistemi standard. Lo SME è stato tarato per i diversi parametri da un laboratorio accreditato esterno e vengono effettuate verifiche costanti sulla validità del sistema. Tutti i dati acquisiti dallo SME sono archiviati su supporto magnetico. I dati sulle emissioni di macroinquinanti registrati nel corso del 2011 relativamente ai tre gruppi funzionanti sono risultati conformi ai limiti prescritti.

Le emissioni al camino di microinquinanti vengono controllate sia dai tecnici dell'ISPRA e dell'ARPA Lazio con campionamenti periodici, sia dall'Enel che ha anche il compito di far validare i propri monitoraggi da laboratori esterni accreditati e di trasmettere i risultati agli enti incaricati. Gli ultimi rapporti validati sulla determinazione dei microinquinanti ai camini sono stati trasmessi dall'Enel ad aprile 2012 con riferimento

al secondo semestre 2011 e mostrano valori conformi ai limiti di legge. Sono invece tuttora in corso di validazione i rapporti relativi a primo e secondo semestre 2012. Al fine di divulgare i dati di monitoraggio al camino, relativi ai parametri controllati in continuo e ai microinquinanti inorganici, caratterizzati con frequenza periodica, si auspica che, in occasione del rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, sia prescritto che tali dati siano resi noti al pubblico attraverso un sistema di trasmissione delle informazioni da concordare con gli enti locali.

Il monitoraggio della qualità dell'aria nel comprensorio di Civitavecchia per l'anno 2011 è avvenuto attraverso 13 postazioni (due dell'ARPA Lazio e facenti parte della Rete Regionale di Qualità dell'Aria e 11 facenti parte della rete Ex-Enel controllata dal Comune di Civitavecchia dal 2006). Nelle varie postazioni sono stati misurati i valori di SO₂, NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, BTEX e Ozono. I dati vengono diffusi alla popolazione secondo un format concordato con Ministero dell'Ambiente e ARPA Lazio, oltre ad essere disponibili sui siti internet dell'ARPA Lazio e del Consorzio per la Gestione dell'Osservatorio Ambientale. Nel corso del 2011 tutte le postazioni hanno funzionato regolarmente e la centralina originariamente posta a Santa Marinella è stata sostituita dalla centralina di Santa Severa, che possiede le medesime caratteristiche e significatività.

Per quanto riguarda gli *Ossidi di Azoto*, nessuna stazione ha superato la concentrazione massima oraria, e nessuna ha superato il valore medio annuo massimo di NO₂ consentito dalla legge a protezione della salute umana (40 µg/m³); le stazioni di Tolfa e ARPA-Civitavecchia hanno superato il limite per gli ossidi di azoto totali previsto a tutela della vegetazione (rispettivamente 64,8 e 45 µg/m³ contro un limite di 30 µg/m³): nel primo caso si tratta di un'anomalia (forse strumentale) non spiegabile con le caratteristiche del sito, che verrà approfondita nel corso del prossimo monitoraggio, mentre nel secondo caso va ricordato che si tratta di stazione urbana e per tanto il limite a tutela della vegetazione non è di rigore applicabile.

Per quanto riguarda il *Biossido di zolfo*, nel corso del 2011 sono stati registrati valori piuttosto bassi in tutte le centraline di monitoraggio: nessuna stazione ha superato i limiti previsti dalla legge per la concentrazione massima oraria o per quelle medie giornaliera e annua.

Per quanto riguarda le *Polveri fini*, è necessario ricordare che ormai a livello nazionale non si parla più di particolato totale, ma di PM₁₀ e PM_{2.5}, per quest'ultimo la normativa fissa solo un valore medio annuo di 25 µg/m³ da raggiungere

entro il 2015. Per quanto riguarda il PM₁₀ nessuna stazione ha superato il limite di concentrazione media annua di 40 µg/m³, mentre tutte le stazioni hanno superato il limite di concentrazione giornaliera di 50 µg/m³, per un numero di volte variabile tra 2 (Allumiere, Aurelia, Santa Severa) e 6 (Faro), su un massimo di 35 sforamenti annuali consentiti. Relativamente al PM_{2.5}, la concentrazione media annua riscontrata nelle 3 stazioni che lo misurano (Allumiere, Aurelia e Faro) si assesta su valori nettamente inferiori al limite previsto dalla norma per l'anno 2015.

La campagna di biomonitoraggio dell'aria effettuata mediante specie vegetali sta procedendo come previsto nel piano a suo tempo approvato dal Comitato di Controllo istituito dal Ministero dell'Ambiente: la rete è stata installata, si è svolta la fase pre-operazionale e la fase operativa è in fase di completamento. Il Ministero dell'Ambiente si è espresso positivamente in merito alle attività finora effettuate dall'Enel indicando comunque la necessità presentare la documentazione attestante gli esiti dei monitoraggi svolti secondo le scadenze prefissate. Le campagne sono proseguite per tutto il 2012 e proseguiranno almeno fino al 2015: gli esiti verranno riportati, non appena validati e disponibili, nelle prossime edizioni di questo Report.

La movimentazione di materiali pulverulenti è stata effettuata dal 2009 alla fine del 2010 (data della realizzazione della banchina secondaria) sulla banchina principale con modalità provvisoria specificamente assentita dal Ministero dell'Ambiente. Nel giugno del 2012 il Ministero dello Sviluppo economico ha acconsentito alla prosecuzione delle attività come da detta modalità transitoria fino all'emanazione del provvedimento di esclusione dalla procedura di VIA avvenuto ad ottobre 2012, tenuto conto dei periodi di inoperatività della banchina secondaria dovuti alla mancata realizzazione delle opere a protezione della stessa (diga foranea) previste dal progetto di realizzazione della Darsena Grandi Masse. A seguito di quattro campagne sperimentali sui Dome di stoccaggio del carbone svolte nel 2011, l'ISPRA ha evidenziato che in termini di qualità dell'aria ambiente, la concentrazione media annua e la concentrazione massima giornaliera di PM₁₀ nelle aree esterne all'impianto, associate alle emissioni dei due Dome, sono trascurabili. E' stato comunque segnalato che nelle aree all'interno del perimetro dello stabilimento lo studio evidenzia effetti di ricaduta le cui valutazioni comportano approfondimenti in merito alla salubrità dei luoghi di lavoro. In relazione al monitoraggio delle eventuali fuoriuscite di gesso e calcare dai depositi di

stoccaggio il gestore ha trasmesso la revisione della procedura, in recepimento delle osservazioni formulate dall'Istituto Superiore di Sanità. In intesa con l'ARPA Lazio sono state poi attivate tre postazioni di monitoraggio nell'area del molo della centrale (una centralina completa al pontile e due polverometri ai lati dello scaricatore del carbone, a 18 metri di altezza) destinate principalmente alla sorveglianza della qualità dell'aria in un luogo di lavoro; al pontile il biossido di zolfo si mantiene su valori molto bassi e con bassa variabilità, il biossido di azoto presenta rialzi più o meno regolari ed una elevata variabilità e il PM₁₀ è al di sotto dei limiti di legge, pur toccando livelli superiori a quelli registrati dalle altre centraline. I valori registrati dai polverometri sono invece in linea con le concentrazioni medie ambientali e ciò potrebbe indicare che la polverosità sia confinata ad un'area limitata in prossimità del suolo, ipotesi da confermare nel corso di futuri monitoraggi. Nessuna delle postazioni ha evidenziato associazioni particolari con le attività di carico e scarico o con la movimentazione del carbone.

La limitazione di flussi di massa CO₂ è verificabile sul sito CTL (Community Transaction Log) dell'Unione Europea che riporta i dati di emissione di tutti gli impianti europei soggetti alla direttiva EU-ETS EC/2003/87. In relazione all'impianto di TVN, risulta la corrispondenza tra Allowances surrendered (quote restituite) e Verified emissions (Emissioni verificate) per tutti gli anni registrati. Risulta anche la corrispondenza tra i dati CTL ed il registro nazionale INES/PRTR con l'esclusione del periodo 2006-2008 quando la centrale era in fase di ristrutturazione e le soglie fissate dal registro PRTR non obbligavano il gestore alla trasmissione dei dati.

Qualità delle acque

Come da prescrizioni VIA, tra il 2005 ed il 2010 l'Enel ha compiuto periodiche campagne di monitoraggio collegate al piano per il recupero e reinserimento della Posidonia oceanica. Il Ministero dell'Ambiente nel 2011 ha valutato positivamente le campagne svolte fino a quel momento, raccomandando la prosecuzione dell'attività di monitoraggio. A inizio 2013 l'Enel ha informato di avere in corso la redazione del nuovo piano che definisce le ulteriori campagne da effettuare nell'anno.

Come da prescrizioni VIA, l'Enel ha effettuato anche il monitoraggio dell'ambiente marino antistante la centrale. Le campagne di monitoraggio sono iniziate nel 2003 e proseguite anche oltre il termine originariamente stabilito. La docu-

mentazione relativa alle campagne svolte fino al 2011 è stata resa disponibile agli enti competenti; i monitoraggi sono continuati anche per tutto il 2012 e a breve saranno resi disponibili i relativi dati. I monitoraggi effettuati per il periodo 2003-2011 risultano coerenti con il piano approvato e i risultati non evidenziano criticità correlabili all'attività della centrale. Relativamente all'insieme dei dati rilevati è in corso attualmente una valutazione da parte del Ministero dell'ambiente i cui esiti verranno riportati, non appena validati e disponibili, nelle prossime edizioni di questo Report.

Gli scarichi in mare vengono monitorati periodicamente dai tecnici dell'ISPRA e dell'ARPA Lazio. A fine novembre 2011 e fine novembre 2012 sono stati presi ed analizzati diversi campioni di acque di raffreddamento in corrispondenza dei canali di scarico e prima che le acque confluiscano al mare, misurando anche la temperatura dell'acqua presso il punto di campionamento. In relazione a tutti i suddetti prelievi, i risultati delle analisi evidenziano il rispetto dei valori limite.

Qualità del territorio

L'indagine per la caratterizzazione del rumore prodotto dalla centrale Torvaldaliga Nord è stata effettuata da Enel e ISPRA nel Maggio 2011. La documentazione è stata trasmessa a dicembre dello stesso anno alla Commissione Tecnica di Valutazione dell'Impatto Ambientale VIA-VAS ed a gennaio 2012 il Ministero dell'Ambiente ha determinato l'avvenuta ottemperanza della prescrizione in questione. L'ISPRA ha poi fornito le proprie valutazioni ed osservazioni, rispetto alle quali la Commissione Tecnica di verifica ha rilevato un generale rispetto tanto dei limiti assoluti di immissione dettati dalla zonizzazione acustica del Comune di Civitavecchia quanto dei limiti di emissione, sia nel periodo diurno che in quello notturno; inoltre è stata registrata una diminuzione del livello di rumore ambientale dopo la trasformazione da CTE ad olio combustibile a CTE a carbone. La Commissione ha quindi suggerito di verificare i limiti di emissione anche in corrispondenza dei ricettori limitrofi alla centrale (magari in corrispondenza dei punti scelti per la verifica delle immissioni) e di effettuare una stima, mediante modello di simulazione, dei livelli differenziali in corrispondenza degli stessi ricettori, prevedendo eventuali misurazioni di verifica in prossimità delle abitazioni ritenute critiche e considerando anche il livello di rumore residuo.

Il progetto per la realizzazione di un Parco dei Serbatoi e di una pista ciclabile, previsti come

aspetti di carattere compensativo, è stato inviato dall'Enel alle autorità competenti a fine giugno 2011 e (con provvedimento del Ministero dell'Ambiente del febbraio 2012) è stato giudicato coerente con quanto previsto dalla prescrizione di cui al decreto VIA. Il Ministero dell'Ambiente ha in tale occasione raccomandato ad Enel di attivarsi per un rapido avvio dei lavori di realizzazione del Parco. Il provvedimento citato è stato però impugnato al TAR dal Comune di Civitavecchia a febbraio 2012 per preoccupazioni legate alla tutela della salute dei fruitori. Dopo approfondimenti di indagine, a fine novembre 2012 il Ministero ha disposto il recupero a verde dell'intera area liberata dai serbatoi e l'inibizione di tale area alla pubblica fruizione; ha altresì disposto la realizzazione di un'indagine per accertare il livello delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) e la modulazione d'intesa con il Comune di Civitavecchia degli interventi aventi carattere di "compensazione socio-economica".

Per quanto invece relativo alla realizzazione del Porticciolo turistico, previsto dal Decreto VIA come misura compensativa, stanti anche i pareri negativi espressi dall'Autorità portuale (incompatibile con Piano Regolatore Portuale) e dalla Capitaneria di Porto (localizzazione scelta priva di requisiti minimi di sicurezza per diportisti) il Ministero dell'Ambiente ha chiesto all'Enel quali iniziative intendesse intraprendere, evidenziando come, nel caso di assoluta impossibilità a realizzare il porticciolo, si dovessero individuare interventi di uguale valore dal punto di vista della compensazione ambientale. Enel ha quindi presentato al Ministero una nuova proposta per il porticciolo, alternativa a quella esaminata nel 2006, sulla cui fattibilità il Ministero dell'Ambiente ha chiesto una valutazione alle Amministrazioni interessate. Non ricevendo risposta dalle suddette Amministrazioni, il Ministero ad ottobre 2012 ha chiesto alla Commissione Tecnica di Verifica di procedere all'individuazione di una nuova prescrizione di pari valenza socio ambientale e che risponda anche a requisiti di fattibilità e che impegni la Società ad una rapida ed efficace realizzazione.

Salute dei cittadini

L'analisi della mortalità dei residenti nel comune di Civitavecchia, effettuata con la metodologia dello studio di coorte e utilizzando come riferimento la mortalità dei residenti della provincia di Roma (comune di Roma escluso), conferma il quadro già presentato nei precedenti rapporti del Dipartimento di Epidemiologia del Servizio

Sanitario Regionale. Nel comune si osserva un quadro di mortalità per cause naturali (tutte le cause eccetto i traumatismi) e per tumori maligni in eccesso rispetto al riferimento. Si osserva inoltre un aumento della mortalità per infezioni acute delle basse vie respiratorie. L'analisi per quartiere evidenzia come questi eccessi siano localizzati soprattutto nell'area del Centro Storico.

Per completare il quadro di salute della coorte di popolazione residente nel comune di Civitavecchia è in corso l'analisi delle ospedalizzazioni (2006-2011) e un approfondimento metodologico per valutare l'effetto del livello socioeconomico e dell'occupazione sui rischi osservati.

È inoltre in fase di avvio un monitoraggio epidemiologico delle persone residenti nell'area di Civitavecchia che ha l'obiettivo di studiare gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute attraverso l'uso di indicatori biologici. Lo studio ABC, Ambiente e Biomarcatori a Civitavecchia, coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia del SSR della regione Lazio, in collaborazione con il Dipartimento di Prevenzione della ASL Roma F e con il supporto dell'Autorità Portuale (di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta) coinvolgerà, nel biennio 2013-2014, 1200 persone residenti nel comprensorio di Civitavecchia e sarà accompagnato da una valutazione delle ricadute al suolo delle emissioni atmosferiche degli impianti industriali presenti nell'area attraverso dei modelli di dispersione in collaborazione con ARPA Lazio.

Con riferimento all'istituzione del Registro Tumori, la cui costituzione è stata auspicata nel Rapporto 2011, alla data del 31 Dicembre 2012 non risultano essere stati realizzati atti ufficiali volti all'istituzione di tale Registro. L'Osservatorio Ambientale auspica che le strutture competenti attivino al più presto gli atti necessari.

APPENDICE - TABELLE



Tab. a.1.1: Emissioni stimate per l'anno 2011, espresse in tonnellate

Anno 2011	Biossido di zolfo SO ₂	Ossidi di azoto NO _x (come NO ₂)	Polveri	Monossido di carbonio (CO)	Ammoniaca NH ₃
Sezione 2	560.550	916.270	14.363	509.242	5.142
Sezione 3	604.704	966.165	19.462	490.036	6.067
Sezione 4	726.913	1088.882	21.418	641.49	8.436
Intero impianto	1892.167	2971.317	55.243	1640.768	19.645
Limiti massici autorizzati	2100 t/a	3450 t/a	35 t/mese 260 t/a	–	–

Tab. a.2.1: Metodi di misura e valori limite per i parametri monitorati

Punto di emissione	Parametro	Metodo di misura	Valori limite di emissione ex autorizzazione D.M. 55/2003
Canna Gruppo 2	Metalli: As, Hg, Cd, Tl, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	ICP-MS FI/HG/AAS	Hg 0.05 mg/Nm ³ Cd+Tl 0.05 mg/Nm ³ (As+Sb+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn) 0.5 mg/Nm ³
	IPA	GC/MS-SIM	0.01 mg/Nm ³
Canna gruppo 3	PCDD/PCDF	HRGC/HRMS	0.1 ng/Nm ³
Canna gruppo 4	NH ₃	Cromatografia ionica	5 mg/Nm ³
	Cloro e suoi composti (espresso come HCl)	Cromatografia ionica	10 mg/Nm ³
	Fluoro e suoi composti (espresso come HF)	Cromatografia ionica	5 mg/Nm ³

Tab. a.2.2: Sintesi dei Monitoraggi del 2° semestre 2011 relativo al gruppo 2 estratto dal rapporto ISMES B2007215 del 10/04/2012

Composto	Prova 1 mg/Nm ³ @ 6% O ₂	Prova 2 mg/Nm ³ @ 6% O ₂	Limite mg/Nm ³ @ 6% O ₂
Hg	0.000373	0.000384	0.05
Cd + Tl	0.000438	0.000362	0.05
As + Sb + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn	0.0166	0.0237	0.5
Sommatoria IPA	0.000101	0.00001	0.01
Sommatoria PCDD/PCDF	4.4 • 10 ⁻⁰⁹	2.27 • 10 ⁻¹⁰	0.1 • 10 ⁻⁶

Identificativo Prova	Prova 1	Prova 2	Limite
Data Prova	16/11/11	17/11/11	
Orario Prova	15:36 ÷ 16:38	10:55 ÷ 11:55	
Composto	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂
HF	0.0385	0.0444	5
HCl	0.232	0.862	10

Identificativo Prova	Prova 1	Prova 2	Limite
Data Prova	3/11/11	3/11/11	
Orario Prova	11:45 ÷ 13:25	13:33 ÷ 14:49	
Composto	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂
NH ₃	0.263	0.318	5

Tab. a.2.3: Sintesi dei Monitoraggi del 2° semestre 2011 relativo al gruppo 3 estratto dal rapporto ISMES B2007216 del 10/04/2012

Composto	Prova 1 mg/Nm ³ @ 6% O ₂	Prova 2 mg/Nm ³ @ 6% O ₂	Limite mg/Nm ³ @ 6% O ₂
Hg	0.00105	0.000887	0.05
Cd + Tl	0.000742	0.000670	0.05
s + Sb + Pb + Cr + Co + Cu + Mr + Ni +V+ Sr	0.0514	0.0374	0.5
Sommatoria IPA	0.00000912	0.0000098	0.01
Sommatoria PCDD/PCDF	1.27 • 10 ⁻¹⁰	2.12 • 10 ⁻¹⁰	0.1 • 10 ⁻⁶

Identificativo Prova	Prova 1	Prova 2	Limite
Data Prova	9/11/11	10/11/11	
Orario Prova	15:52 ÷ 16:52	11:10 ÷ 12:10	
Composto	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂
HF	0.0375	0.0423	5
HCl	0.328	0.278	10

Identificativo Prova	Prova 1	Prova 2	Limite
Data Prova	9/11/11	10/11/11	
Orario Prova	15:52 ÷ 16:52	11:10 ÷ 12:10	
Composto	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂
NH ₃	0.391	0.0501	5

Tab. a.2.4: Sintesi dei Monitoraggi del 2° semestre 2011 relativo al gruppo 4 estratto dal rapporto ISMES B2007217 del 10/04/2012

Composto	Prova 1 mg/Nm ³ @ 6% O ₂	Prova 2 mg/Nm ³ @ 6% O ₂	Limite mg/Nm ³ @ 6% O ₂
Hg	0.000378	0.000405	0.05
Cd + Tl	n.d.	0.00748	0.05
As + Sb + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn	0.0131	0.0203	0.5
Sommatoria IPA	0.0000159	0.00000963	0.01
Sommatoria PCDD/PCDF	3.67 • 10 ⁻¹⁰	4.14 • 10 ⁻¹⁰	0.1 • 10 ⁻⁶

Identificativo Prova	Prova 1	Prova 2	Limite
Data Prova	27/09/11	28/09/11	
Orario Prova	15:01 ÷ 16:05	10:03 ÷ 11:03	

Composto	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂
HF	0.0375	0.0377	5
HCl	0.886	0.983	10

Identificativo Prova	Prova 1	Prova 2	Limite
Data Prova	6/10/11	6/10/11	
Orario Prova	7:38 ÷ 8:47	12:47 ÷ 13:47	

Composto	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂
NH ₃	0.144	0.106	5

Tab. a.2.5: Concentrazioni per l'anno 2011 dei microinquinanti regolamentati, misure espresse in tonnellate

	ΣIPA	PCDD + PCDF	HF	HCL	NH3	Hg	Cd + TI	ΣMetalli	
Limiti AIA (rng/Nm ³ 6% O ₂)	0.01	0.1	5	10	5	0.05	0.05	0.5	
Concentrazioni misurate in mg/Nm³ a 6% O₂ sulle tre unità, come media aritmetica delle misure discontinue eseguite in corso d'anno									
conc. GR2	0.000007	0.0000000013	0.044	0.366	0.42	0.000887	0.000254	0.039	
conc. GR3	0.000013	0.0000000008	0.042	0.304	0.43	0.000697	0.000769	0.032	
conc. GR4	0.000012	0.0000000003	0.043	0.762	0.54	0.000991	0.002627	0.045	
Stima delle masse emesse in tonnellate									Volume fumi Nm³
masse GR2	0.000086	0.000000016	0.528	4.442	5.142	0.011	0.003	0.470	12145650026
masse GR3	0.000171	0.000000010	0.567	4.063	6.067	0.009	0.010	0.423	13388521595
masse GR4	0.000178	0.000000004	0.667	11.712	8.436	0.015	0.040	0.694	15379816280
masse totali	0.000435	0.000000031	1.763	20.217	19.645	0.035	0.054	1.587	40913987901

Tab. a.3.0: Diverse postazioni di monitoraggio nell'area e parametri misurati

Stazione	Posizionamenti e Riferimenti	Parametri
Aurelia	All'interno del potabilizzatore acqua	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5}
S. Agostino	Strada di confine tra la Provincia di Roma e Viterbo	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , O ₃
Fiumaretta	All'interno della ex Centrale di Fiumaretta	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
Faro	Strada S. Liborio	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5}
Campo dell'Oro	Via Don Minzoni	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
San Gordiano	Via Giacinti (P.zza del Centro Commerciale)	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
Allumiere	Via Monte Ronconi	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , O ₃
Tolfa	Via Annibal Caro	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
Santa Marinella	Via della Perazzeta (all'interno del depuratore)	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
Tarquinia	Via R. Follerau	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀
Monte Romano	V.le Giovanni XXIII (all'interno della scuola)	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀

Tab. a.3.1: Concentrazioni di ossidi di azoto misurate dalle centraline, anno 2011

Stazione	NO ₂		NO _x
	Concentrazione media annua (Lim 40 µg/m ³) per la salute umana (µg/m ³)	Numero di superi del valore di 200 µg/m ³ delle concentrazioni orarie da non superare più di 18 volte/anno per la salute umana (µg/m ³)	Concentrazione media annua (Lim. 30 µg/m ³) per la vegetazione (µg/m ³)
Aurelia	12.3	0	16.3
S. Agostino	8.7	0	11.3
Fiumaretta	14.5	0	23.3
Faro	14.3	0	20.7
Campo dell'Oro	17.0	0	22.7
San Gordiano	15.7	0	22.0
Allumiere	8.6	0	11.7
Tolfa	32.8	0	64.8
Tarquinia	19.7	0	28.3
Monte Romano	14.8	0	21.3
Santa Severa	16.0	0	22.0
Civitavecchia Arpa	30	0	45
Allumiere Arpa	11	0	13

Tabella 1.3.2: Concentrazioni di biossido di zolfo misurate dalle centraline, anno 2011

Stazione	Concentrazione media annua (Lim 20 µg/m ³) per gli ecosistemi (µg/m ³)	Numero di superi del valore di 350 µg/m ³ delle concentrazioni orarie da non superare più di 24 volte/anno per la salute umana (µg/m ³)	Numero di superi del valore di 125 µg/m ³ delle concentrazioni giornaliere da non superare più di 3 volte/anno per la salute umana (µg/m ³)
Aurelia	6.8	0	0
S. Agostino	6.6	0	0
Fiumaretta	4.0	0	0
Faro	5.9	0	0
Campo dell'Oro	6.5	0	0
San Gordiano	3.3	0	0
Allumiere	4.8	0	0
Tolfa	3.8	0	0
Tarquinia	3.3	0	0
Monte Romano	3.0	0	0
Santa Severa	3.1	0	0
Civitavecchia Arpa	2.0	0	0
Allumiere Arpa	1.3	0	0

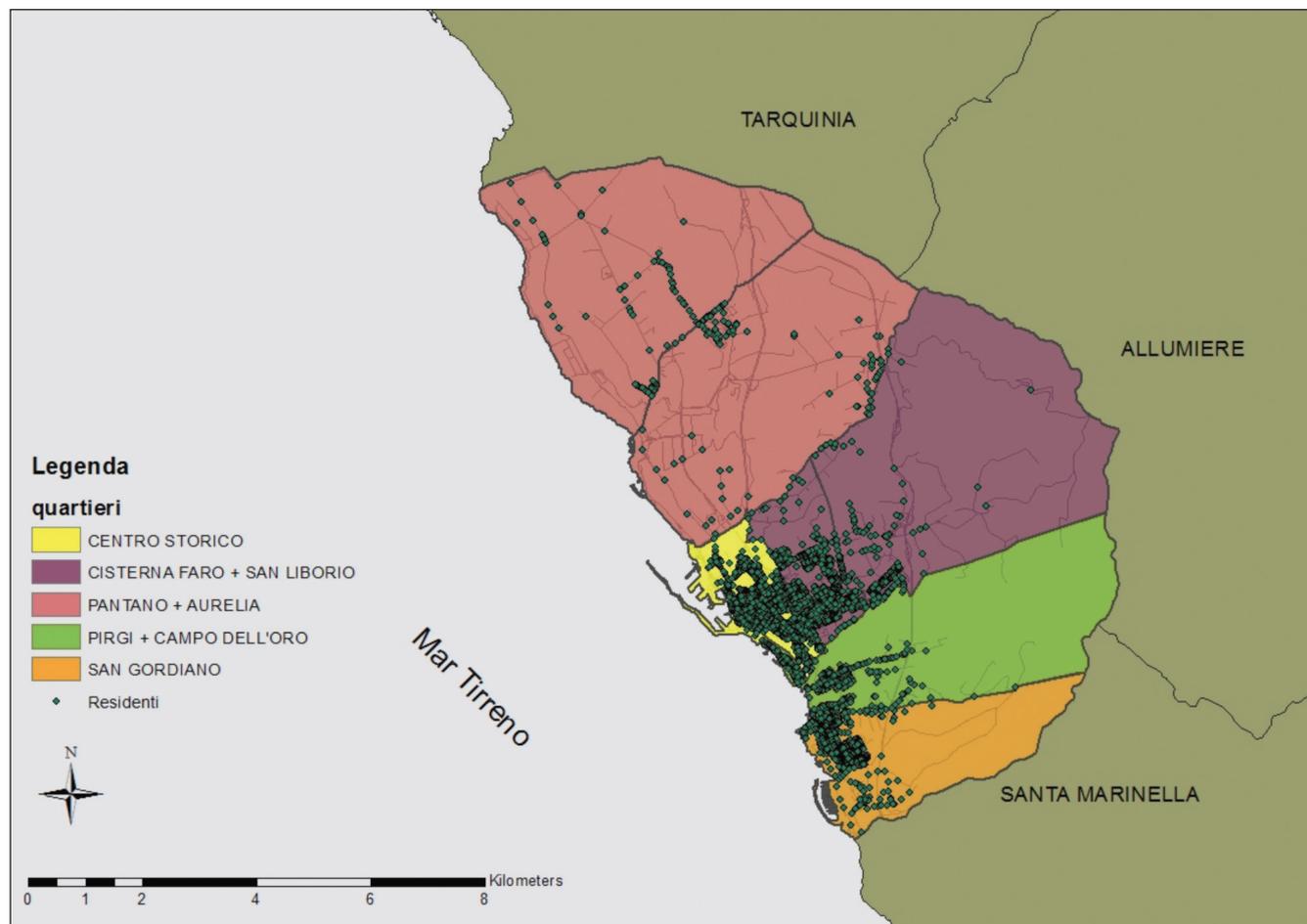
Tabella 1.3.3: Concentrazioni di particolato PM10 misurate dalle centraline, anno 2011

Stazione	Concentrazione media annua (Lim 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) per gli ecosistemi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Numero di superi del valore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ delle concentrazioni giornaliere da non superare più di 35 volte/anno per la salute umana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Aurelia	17.7	2
S. Agostino	18.9	3
Fiumaretta	25.6	3
Faro	24.0	6
Campo dell'Oro	22.3	3
San Gordiano	22.3	3
Allumiere	21.2	5
Tolfa	20.0	5
Tarquini	19.6	3
Monte Romano	23.1	3
Santa Severa	20.5	2
Civitavecchia Arpa	24.0	5
Allumiere Arpa	15.0	2

Tab. a.7.1: Emissioni dichiarate (registro PRTR) e verificate (Registro ETS) per la centrale TVN relativamente al periodo 2005-2010

Anno	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Emissioni dichiarate	2955349	Impianto fermo	Impianto fermo	Impianto fermo	2855881	6452316	19104998
Emissioni verificate	2955349	20251	3300	51052	2855881	6452316	19104998

Figura 1: Comune di Civitavecchia, coorte dei partecipanti alla coorte per quartiere di residenza



Tab. d. 1: Distribuzione dei residenti della coorte di Civitavecchia per quartiere, sesso e classi di età⁶

	Pantano + Aurelia (3422)		Cisterna Faro + San Liborio (14058)		Centro Storico (29555)		Pirgi + Campo dell'Oro (8184)		San Gordiano (6264)	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
	Genere	Maschi 1772	51.8	6955	49.5	14175	48.0	3900	47.7	3070
	Femmine 1650	48.2	7103	50.5	15380	52.0	4284	52.3	3194	51.0
Età	0-14 518	15.1	1943	13.8	4275	14.5	1007	12.3	825	13.2
	15-44 1437	42.0	5501	39.1	11274	38.1	2956	36.1	2418	38.6
	45-64 908	26.5	3820	27.2	6791	23.0	2216	27.1	1775	28.3
	> 65 559	16.3	2794	19.9	7215	24.4	2005	24.5	1246	19.9
Età media (DS)	40.9 (22.2)		43.0 (22.8)		44.7 (22.4)		45.5 (23.1)		43.3 (22.4)	

⁶ **Disegno dello studio:** Lo studio di coorte è comunemente utilizzato in epidemiologia per l'analisi degli effetti di salute di un potenziale fattore di rischio. Questo approccio permette di stimare il tempo esatto in cui ogni soggetto è a rischio di sviluppare l'evento in studio (tempo-persona). Nello studio di coorte, una popolazione (la coorte) viene seguita nel tempo per rilevare la comparsa dell'evento (che in questo caso è rappresentato dal decesso). L'approccio di coorte, dunque, a differenza dell'approccio ecologico (o trasversale), consente una stima più precisa del tempo in cui le persone della popolazione sono a rischio di sviluppare l'evento in studio. Nello studio ecologico l'osservazione avviene in relazione ad un momento specifico (ad esempio i residenti al primo gennaio di ciascun anno) non tenendo conto del tempo individuale di residenza. Nello studio di coorte, invece, il tempo di osservazione di ciascun soggetto inizia e si conclude in una data precisa (inizio del follow-up, data di nascita o di immigrazione per i nuovi ingressi e data fine follow-up o data emigrazione o decesso per i cancellati).

Calcolo degli indicatori di mortalità: In questo studio il numero di decessi/ricoveri osservato è stato rapportato al numero di decessi/ricoveri attesi osservato nella popolazione di riferimento provinciale. Sono stati calcolati gli intervalli di confidenza al 95% per i rapporti standardizzati. Questi tassi indicano il rapporto tra i decessi osservati nella popolazione residente nell'area in esame e i decessi attesi, ottenuti applicando alla popolazione residente i tassi specifici di mortalità della provincia di Roma (Roma esclusa). Se la mortalità della coorte dei residenti 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 1.0; valori di SMR sopra 1.0 indicano un aumento della mortalità rispetto all'atteso, mentre valori sotto 1.0 indicano un decremento. I limiti di confidenza indicano gli estremi inferiore e superiore dell'intervallo di valori all'interno del quale è probabile che ricada il valore vero del tasso (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 rarità 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 probabilità che l'associazione osservata sia statisticamente significativa: se entrambi gli estremi dell'intervallo sono al di sopra o al di sotto del valore nullo (in questo caso SMR=1.0), significa che con una probabilità del 95% l'SMR indica un eccesso (o un difetto) di mortalità.

Tab. d.2: Decessi per causa della coorte di Civitavecchia. Rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) aggiustati per età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (I.C. al 95%). Uomini e donne. Riferimento provincia di Roma (escluso il comune di Roma). Periodo 2004-2011

Causa (ICD-9-CM)	Uomini					Donne						
	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%
	Cause naturali (001-799)	1569	1475.9	1.06	1.01	1.12	1573	1393.3	1.13	1.07	1.19	1.07
Tumori maligni (140-208)	618	558.5	1.11	1.02	1.20	446	399.7	1.12	1.01	1.22	1.01	1.22
Tumori dello stomaco (151)	33	34.9	0.94	0.65	1.33	29	24.8	1.17	0.78	1.68	0.78	1.68
Tumori del colon e del retto (153-154, 159.0)	58	68.8	0.84	0.64	1.09	64	56.3	1.14	0.87	1.45	0.87	1.45
Tumori del fegato (155-156)	46	39.9	1.15	0.84	1.54	28	28.3	0.99	0.66	1.43	0.66	1.43
Tumori del pancreas (157)	33	25.2	1.31	0.90	1.84	28	28.3	0.99	0.66	1.43	0.66	1.43
Tumori della laringe (161)	12	10.0	1.20	0.62	2.09	2	1.2	1.67	0.20	6.05	0.20	6.05
Tumori della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)	196	172.1	1.14	0.98	1.31	66	53.8	1.23	0.95	1.56	0.95	1.56
Tumori della pleura (163)	10	3.7	2.74	1.31	5.04	0	1.2	0.00	0.00	2.47	0.00	2.47
Tumori della mammella (174)	0	0.0	0.00	-	-	67	62.8	1.07	0.83	1.36	0.83	1.36
Tumori della prostata (185)	51	48.1	1.06	0.79	1.39	0	0.0	0.00	-	-	0.00	-
Tumori della vescica (188)	34	28.9	1.18	0.81	1.64	13	8.0	1.63	0.87	2.79	0.87	2.79
Tumori del rene (189)	10	14.8	0.68	0.32	1.25	16	7.1	2.25	1.29	3.66	1.29	3.66
Tumori encefalo (191-192, 225)	14	13.0	1.07	0.59	1.80	12	13.1	0.92	0.47	1.60	0.47	1.60
Tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	55	41.7	1.32	0.99	1.72	33	34.9	0.94	0.65	1.33	0.65	1.33
Malattie del sistema circolatorio (390-459)	548	554.9	0.99	0.91	1.07	655	621.6	1.05	0.97	1.14	0.97	1.14
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	225	216.9	1.04	0.91	1.18	173	180.8	0.96	0.82	1.11	0.82	1.11
Malattie apparato respiratorio (460-519)	122	103.1	1.18	0.98	1.41	95	72.4	1.31	1.06	1.60	1.06	1.60
Infezioni acute basse vie respiratorie (460-466, 480-487)	51	17.1	2.99	2.23	3.93	36	16.9	2.13	1.49	2.95	1.49	2.95
Malattie polmonari croniche ostruttive (490, 491, 492, 494, 496)	47	60.5	0.78	0.57	1.03	35	36.1	0.97	0.68	1.35	0.68	1.35
Malattie apparato digerente (520-579)	56	65.6	0.85	0.64	1.11	62	63.5	0.98	0.75	1.25	0.75	1.25
Malattie renali (580-599)	21	24.0	0.87	0.54	1.34	36	25.7	1.40	0.98	1.94	0.98	1.94
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	61	82.5	0.74	0.57	0.95	77	58.4	1.32	1.04	1.65	1.04	1.65

Tab. d.3: Decessi per causa della coorte di Civitavecchia. Rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) aggiustati per età, Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (I.C. al 95%) per quartiere di residenza. Riferimento provincia di Roma (escluso il comune di Roma). Periodo 2004-2011 - uomini

Causa (ICD-9-CM)	Pantano + Aurelia				Cisterna Faro + San Liborio				Centro Storico				Pirgi + Campo dell'Oro				San Gordiano								
	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%					
Cause naturali (001-799)	76	62.6	1.21	0.96	1.52	320	302.3	1.06	0.95	1.18	846	771.8	1.10	1.02	1.17	207	200.1	1.03	0.90	1.19	114	134.2	0.85	0.70	1.02
Tumori maligni (140-208)	31	24.6	1.26	0.85	1.79	135	119.2	1.13	0.95	1.34	333	279.5	1.19	1.07	1.33	71	79.9	0.89	0.69	1.12	45	53.0	0.85	0.62	1.14
- stomaco (151)	0	1.5	0.00	0.00	1.95	8	7.4	1.08	0.47	2.12	19	17.5	1.08	0.65	1.69	4	5.0	0.80	0.22	2.04	2	3.3	0.60	0.07	2.18
- colon e retto (153-154, 159.0)	6	3.0	2.02	0.74	4.40	11	14.5	0.76	0.38	1.36	30	34.9	0.86	0.58	1.23	6	9.8	0.62	0.23	1.34	5	6.4	0.78	0.25	1.81
- fegato (155-156)	2	1.8	1.13	0.14	4.08	15	8.6	1.75	0.98	2.88	18	19.8	0.91	0.54	1.43	7	5.8	1.21	0.49	2.50	2	3.8	0.53	0.06	1.90
- pancreas (157)	1	1.2	0.86	0.02	4.81	10	5.5	1.81	0.87	3.33	16	12.2	1.31	0.75	2.13	3	3.7	0.81	0.17	2.37	3	2.5	1.21	0.25	3.54
- laringe (161)	0	0.4	0.00	0.00	6.82	1	2.2	0.46	0.01	2.58	8	5.0	1.60	0.69	3.15	2	1.4	1.39	0.17	5.03	1	1.0	1.04	0.03	5.82
- trachea, bronchi e polmoni (162)	10	7.7	1.30	0.63	2.40	39	37.4	1.04	0.74	1.42	115	84.5	1.36	1.12	1.63	16	25.3	0.63	0.36	1.03	16	16.6	0.96	0.55	1.56
- pleura (163)	2	0.2	11.79	1.43	42.6	1	0.8	1.23	0.03	6.87	5	1.7	2.89	0.94	6.75	1	0.6	1.82	0.05	10.1	1	0.4	2.68	0.07	14.9
- mammella (174)	0	0.0	0.00	-	-	0	0.0	0.00	-	-	0	0.0	0.00	-	-	0	0.0	0.00	-	-	0	0.0	0.00	-	-
- prostata (185)	2	1.9	1.06	0.13	3.83	9	9.4	0.95	0.44	1.81	33	26.1	1.27	0.87	1.78	3	6.5	0.47	0.10	1.36	4	4.1	0.97	0.26	2.47
- vescica (188)	1	1.2	0.85	0.02	4.71	6	5.9	1.02	0.37	2.22	20	15.2	1.31	0.80	2.03	6	4.0	1.51	0.56	3.30	0	2.6	0.00	0.00	1.16
- rene (189)	1	0.7	1.48	0.04	8.22	1	3.2	0.32	0.01	1.76	5	7.3	0.68	0.22	1.59	3	2.1	1.43	0.29	4.17	0	1.4	0.00	0.00	2.08
- encefalo (191-192, 225)	0	0.7	0.00	0.00	4.52	5	3.0	1.68	0.54	3.92	4	6.1	0.66	0.18	1.69	4	1.9	2.12	0.58	5.42	1	1.4	0.74	0.02	4.11
- fessuto infarctico ed ematopoietico (200-208)	0	1.9	0.00	0.00	1.61	14	8.9	1.57	0.86	2.64	29	20.9	1.39	0.93	1.99	7	6.0	1.18	0.47	2.42	5	4.0	1.27	0.41	2.95
Malattie cardiovascolari (390-459)	27	22.8	1.19	0.78	1.73	88	110.0	0.80	0.64	0.99	313	299.1	1.05	0.93	1.17	76	72.7	1.05	0.82	1.31	44	48.9	0.90	0.65	1.21
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	12	9.1	1.32	0.68	2.30	40	44.3	0.90	0.65	1.23	122	113.9	1.07	0.89	1.28	35	29.3	1.19	0.83	1.66	16	19.6	0.82	0.47	1.32
Malattie apparato respiratorio (460-519)	6	4.0	1.50	0.55	3.26	28	20.0	1.40	0.93	2.02	66	56.8	1.16	0.90	1.48	17	13.3	1.28	0.75	2.05	5	8.8	0.57	0.19	1.33
Infezioni acute basse vie respiratorie (460-466, 480-487)	2	0.7	2.97	0.36	10.7	14	3.3	4.22	2.31	7.09	26	9.4	2.76	1.80	4.05	7	2.2	3.24	1.30	6.69	2	1.5	1.38	0.17	4.97
Malattie polmonari cronico ostruttive (490, 491, 492, 494, 496)	1	2.3	0.44	0.01	2.45	8	11.6	0.69	0.30	1.36	31	33.8	0.92	0.62	1.30	4	7.7	0.52	0.14	1.33	3	5.0	0.60	0.12	1.75
Malattie apparato digerente (520-579)	3	2.9	1.03	0.21	3.02	17	13.8	1.24	0.72	1.98	24	33.6	0.71	0.46	1.06	10	9.0	1.11	0.53	2.05	1	6.1	0.16	0.00	0.91
Malattie renali (580-599)	3	1.0	3.12	0.64	9.11	7	4.7	1.50	0.60	3.09	7	13.2	0.53	0.21	1.09	2	3.0	0.66	0.08	2.37	1	2.1	0.48	0.01	2.68
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	4	4.2	0.94	0.26	2.42	10	18.0	0.56	0.27	1.02	38	41.1	0.92	0.65	1.27	5	10.8	0.46	0.15	1.08	4	8.0	0.50	0.14	1.29

Tab. d.4: Decessi per causa della coorte di Civitavecchia. Rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) aggiustati per età, Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (I.C. al 95%) per quartiere di residenza. Riferimento provincia di Roma (escluso il comune di Roma). Periodo 2004-2011 - donne

Causa (ICD-9-CM)	Pantano + Aurelia				Cisterna Faro + San Liborio				Centro Storico				Pirgi + Campo dell'Oro				San Gordiano								
	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%					
Cause naturali (001-799)	53	48.6	1.09	0.82	1.43	248	245.8	1.01	0.89	1.14	951	827.4	1.15	1.08	1.22	204	165.8	1.23	1.07	1.41	115	101.9	1.13	0.93	1.36
Tumori maligni (140-208)	16	15.1	1.06	0.61	1.73	79	77.5	1.02	0.81	1.27	250	218.1	1.15	1.01	1.30	66	54.0	1.22	0.94	1.55	35	33.7	1.04	0.72	1.45
- stomaco (151)	2	0.9	2.25	0.27	8.13	1	4.6	0.22	0.01	1.20	21	14.0	1.50	0.93	2.30	4	3.2	1.23	0.34	3.16	1	2.0	0.51	0.01	2.84
- colon e retto (153-154, 159.0)	2	2.0	1.00	0.12	3.62	11	10.5	1.05	0.52	1.88	36	31.9	1.13	0.79	1.56	9	7.4	1.23	0.56	2.33	6	4.4	1.36	0.50	2.95
- fegato (155-156)	0	1.0	0.00	0.00	2.99	4	5.3	0.75	0.21	1.93	21	15.9	1.32	0.82	2.02	3	3.8	0.79	0.16	2.32	0	2.3	0.00	0.00	1.33
- pancreas (157)	0	1.0	0.00	0.00	2.95	3	5.4	0.56	0.11	1.63	14	15.7	0.89	0.49	1.50	7	3.8	1.82	0.73	3.76	4	2.3	1.73	0.47	4.44
- laringe (161)	0	0.0	0.00	0.00	69.65	0	0.2	0.00	0.00	13.20	1	0.7	1.52	0.04	8.46	1	0.2	6.20	0.16	34.54	0	0.1	0.00	0.00	29.61
- trachea, bronchi e polmoni (162)	2	2.1	0.95	0.12	3.44	14	10.8	1.30	0.71	2.18	34	28.3	1.20	0.83	1.68	7	7.6	0.92	0.37	1.90	9	4.8	1.87	0.86	3.56
- pleura (163)	0	0.1	0.00	0.00	64.0	0	0.2	0.00	0.00	12.62	0	0.7	0.00	0.00	4.59	0	0.2	0.00	0.00	18.0	0	0.1	0.00	0.00	28.5
- mammella (174)	3	2.5	1.18	0.24	3.45	14	12.7	1.10	0.60	1.85	37	33.0	1.12	0.79	1.54	8	8.7	0.92	0.40	1.82	5	5.7	0.88	0.29	2.06
- prostata (185)	0	0.0	0.00	-	-	0	0.0	0.00	-	-	0	0.0	0.00	-	-	0	0.0	0.00	-	-	0	0.0	0.00	-	-
- vescica (188)	0	0.3	0.00	0.00	11.29	2	1.4	1.40	0.17	5.05	6	4.7	1.28	0.47	2.79	5	1.0	5.09	1.65	11.87	0	0.6	0.00	0.00	5.15
- rene (189)	2	0.3	7.81	0.95	28.22	2	1.3	1.49	0.18	5.39	7	4.0	1.76	0.71	3.63	4	0.9	4.25	1.16	10.88	1	0.6	1.75	0.04	9.77
- encefalo (191-192, 225)	1	0.5	1.89	0.05	10.56	1	2.7	0.38	0.01	2.10	6	6.8	0.88	0.32	1.91	2	1.8	1.09	0.13	3.95	2	1.2	1.69	0.20	6.11
- tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	0	1.3	0.00	0.00	2.33	9	6.7	1.35	0.62	2.57	19	19.4	0.98	0.59	1.53	3	4.7	0.64	0.13	1.88	2	2.8	0.71	0.09	2.55
Malattie cardiovascolari (390-459)	23	20.7	1.11	0.70	1.67	96	103.8	0.93	0.75	1.13	408	385.4	1.06	0.96	1.17	75	68.5	1.10	0.86	1.37	52	41.8	1.24	0.93	1.63
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	3	6.1	0.49	0.10	1.43	25	30.6	0.82	0.53	1.21	111	110.9	1.00	0.82	1.21	25	20.4	1.23	0.79	1.81	9	12.4	0.72	0.33	1.37
- apparato respiratorio (460-519)	2	2.5	0.82	0.10	2.95	20	12.3	1.63	1.00	2.52	53	44.4	1.19	0.89	1.56	17	8.1	2.09	1.22	3.35	2	5.0	0.40	0.05	1.45
Infezioni acute basse vie respiratorie (460-466, 480-487)	1	0.6	1.71	0.04	9.6	8	2.8	2.88	1.24	5.67	22	10.5	2.09	1.31	3.16	4	1.8	2.24	0.61	5.74	1	1.1	0.88	0.02	4.91
Malattie polmonari croniche ostruttive (490, 491, 492, 494, 496)	0	1.2	0.00	0.00	2.52	5	6.0	0.83	0.27	1.93	20	22.3	0.90	0.55	1.38	9	4.0	2.26	1.03	4.29	0	2.4	0.00	0.00	1.23
Malattie apparato digerente (520-579)	2	2.2	0.92	0.11	3.31	11	11.3	0.97	0.49	1.74	36	37.3	0.96	0.68	1.34	8	7.8	1.03	0.44	2.02	5	4.7	1.07	0.35	2.49
Malattie renali (580-599)	0	0.9	0.00	0.00	3.52	5	4.4	1.14	0.37	2.66	20	15.6	1.28	0.78	1.98	7	3.0	2.36	0.95	4.85	4	1.8	2.27	0.62	5.81
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	3	2.2	1.37	0.28	4.01	14	10.2	1.37	0.75	2.30	45	35.2	1.28	0.93	1.71	9	6.5	1.39	0.64	2.65	5	4.2	1.18	0.38	2.75

Impaginazione e stampa
STILGRAFICA s.r.l.
Via Ignazio Pettinengo, 31 - 00159 Roma
Tel. 06 43588200 - Fax 06 4385693

Finito di stampare nel mese di luglio 2013

