



Direzione Regionale Ambiente

OSSERVATORIO AMBIENTALE

Centrale Termoelettrica ENEL
Civitavecchia Torrealdaliga Nord

Rapporto
2011

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

PARTE I: Le ricadute della centrale sull'ambiente	" 13
a. <i>Qualità dell'aria</i>	" 13
a.1: Il Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME)	" 13
a.2: Le emissioni a camino di microinquinanti (IPA, metalli pesanti), ammoniaca e alogenuri	" 14
a.3: Le stazioni di monitoraggio per il controllo delle emissioni diffuse	" 14
a.4: Le campagne di biomonitoraggio	" 19
a.5: Gli effetti della movimentazione di materiali pulverulenti	" 19
a.6: La limitazione dei flussi di massa di CO ₂	" 21
b. <i>Qualità delle acque</i>	" 22
b.1: La campagna per il recupero e reinserimento della Posidonia oceanica ...	" 22
b.2: Il monitoraggio dell'ambiente marino	" 22
b.3: I controlli sulle acque reflue	" 22
c. <i>Qualità del territorio</i>	" 23
c.1: L'indagine sul rumore prodotto dalla centrale	" 23
c.2: Il progetto per l' interramento degli elettrodotti	" 23
c.3: La realizzazione di "parco dei serbatoi", pista ciclabile e porticciolo	" 23
PARTE II: Le ricadute della centrale sulla salute dei cittadini	" 25
d.1: Il comune di Civitavecchia	" 26
d.2: L'area di Civitavecchia (Comuni di Civitavecchia, Allumiere, Santa Marinella, Tarquinia e Tolfa)	" 26

FOCUS 2011: L'INCIDENTE DI AGOSTO AL TRASFORMATORE	" 29
--	------

CONCLUSIONI	" 35
-------------------	------

APPENDICE - TABELLE	" 41
---------------------------	------

PREMESSA

Il Rapporto 2011 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 alla centrale, 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 2011 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 2011), 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, sulla realizzazione del Parco dei serbatoi (e porticciolo turistico) e sul progetto per l'interramento degli elettrodotti, completato appena prima che il Rapporto 2011 fosse pronto per la stampa.

La seconda parte del Rapporto, incentrata sulle potenziali ricadute della centrale sulla salute dei cittadini è un'analisi dei tassi di mortalità ed ospedalizzazione nel Comune di Civitavecchia e nell'area comprendente i comuni limitrofi (Allumiere, Santa Marinella, Tarquinia e Tolfa) tra il 2006 ed il 2010. Tale analisi, corredata da tabelle estremamente dettagliate, è un fondamentale punto di partenza per valutare gli effetti della centrale nel lungo periodo, oltre che una ricerca di grande interesse di per se stessa.

Una particolare attenzione è stata poi posta dall'Osservatorio sull'incendio che ha interessato un trasformatore ad olio della centrale il 26 agosto del 2011: l'Osservatorio ha convocato in audizione i rappresentanti di Enel ponendo loro tutte le domande che si ritenevano necessarie, in considerazione però anche del fatto che era in corso un'indagine della Magistratura. Nel Focus all'interno di questo Rapporto è possibile leggere quanto risposto da Enel alle questioni sollevate, oltre ad una sintesi dei risultati delle analisi svolte dagli enti competenti.

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 2011 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, si esprime ancora una volta rammarico per la mancata partecipazione ai lavori da parte dei comuni di Civitavecchia, Allumiere, Santa Marinella, Tarquinia e Tolfa che più di tutti gli altri sono attenti alle 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, fa-

cente 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. 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 30 Comuni presenti in un raggio di circa 30 kmq dalla centrale (inclusi i territori relativi all'area di II impatto).

L'area di II 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 2011 hanno attraccato al porto di Civitavecchia 3699 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 4,5 milioni di passeggeri (sommando il trasporto di linea e quello crocieristico) e circa 900.000 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, fiu-

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 insistente 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.

mi, acque marine). Inoltre, nell'area l'attenzione resta elevata poiché negli ultimi anni talune analisi sull'acqua proveniente dagli acquedotti hanno rilevato il superamento del valore massimo ammissibile del parametro Arsenico⁵, senza poter ancora accertare la causa naturale (le fonti sono in territorio di origine vulcanica, tipicamente ricco di Arsenico ed altri elementi 'critici') o antropica (p.e. scarichi industriali o civili).

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'ambito dell'area di II impatto (escludendo Tarquinia) risultano attivati complessivamente n.20 procedimenti di bonifica di siti contaminati (ai sensi del Titolo V del D.Lgs.n.152/2006). 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 in generale di industrie che sono state identificate (D.Lgs. n.334 del 17/08/1999, "Seveso bis") per l'impiego di sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quanto stabilito dalla legge (art.6), dovendo anche talvolta redigere un "rapporto di sicurezza" (art.8).

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



PARTE I: Le ricadute della centrale sull'ambiente

La qualità dell'aria

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

Il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME) è installato su ciascuna delle tre canne metalliche (una per ogni sezione) interne all'unico camino multiflusso dell'impianto della centrale termoelettrica Enel Produzione SpA in Civitavecchia Torrevaldaliga Nord; la sezione di misurazione, è ubicata a quota 68 m dal suolo, in rispetto dei criteri previsti dalla norma UNI 10169 edizione Maggio 2001. Le misure in continuo, per ogni sezione, riguardano, oltre che le concentrazioni degli inquinanti regolamentati (polveri totali, ossidi di zolfo come SO₂, ossidi di azoto come NO₂, ammoniacca e CO), anche tutti i parametri necessari al loro calcolo in condizioni normalizzate (temperatura, pressione, umidità e tenore d'ossigeno) unitamente alla portata volumetrica per il calcolo dell'emissione massica. Nei rapporti dei valori medi orari generati dai sistemi SME sono associati ai suddetti parametri di riferimento anche i corrispondenti valori di portata combustibile e potenza elettrica erogata. Tutti i risultati delle analisi monitorate in continuo, relative ai flussi convogliati, fanno riferimento a gas secco in condizioni standard di 273,15°K e 101,3 kPa. Inoltre, i valori emissivi vengono normalizzati al 6% di ossigeno stante la prevalenza del combustibile solido carbone.

Con nota del 30/03/10 Enel ha trasmesso un primo rapporto di taratura QAL2 previsto dall'applicazione della norma UNI EN 14181:2005, ove individua le caratteristiche ed i principi di misura dei sistemi di misura automatici; l'ISPRA il 14 aprile 2010 ha richiesto di ripetere la taratura QAL2, rispettando tutte le indicazioni contenute nella nota del Ministero prot.DVA-2010-8281 del 26/03/2010, ovvero la validazione del livello di assicurazione di qualità, confrontabile con quello richiesto dalla norma EN ISO/IEC 17025, da parte di laboratori accreditati per le singole metodologie di riferimento.

Pertanto Enel ha proceduto ad effettuare una nuova programmazione delle attività di verifica QAL2 da parte di un laboratorio accreditato. In data 09/03/2011 ha trasmesso quindi i seguenti rapporti di taratura e convalida definitivi dei sistemi di misurazione automatica secondo la procedura QAL2 prevista dalla Norma UNI EN 14181:2005

- 1) rapporto ISMES B1004146 del 09/02/2011 relativo alla "verifica SME di riserva installato alle emissioni dei gruppi 2,3,4";
- 2) rapporto di prova ISMES B0012849 del 11/01/2011;
- 3) rapporto ISMES B0036738 del 09/02/2011 inerente le "conclusioni per applicazione della procedura QAL2 agli SME dei gruppi 2,3,4 ai sensi della norma UNI EN 14181:2005".

Il gestore ha quindi implementato a sistema le rette di taratura per i vari inquinanti monitorati in continuo ad eccezione dell'ammoniaca, parametro per cui si è preferito utilizzare la retta di taratura dell'analizzatore, stante l'assenza nell'autorizzazione di un metodo di riferimento e considerata la bassa sensibilità del metodo accreditato, normalmente utilizzato dal laboratorio.

Sulla base delle verifiche settimanali effettuate, al fine di provare la validità della funzione di taratura in riferimento al controllo delle percentuali di tolleranza indicate dalla norma UNI EN 14181:2005 al paragrafo § 6.5, Enel in data 07/09/2011 ha avviato l'effettuazione di nuova taratura QAL2 relativamente ai parametri "polveri" e "SO₂" per tutti i gruppi TN2-TN3-TN4 ed al parametro "CO" per i gruppi TN2-TN3.

I risultati delle prove sono in corso di redazione e validazione da parte di laboratorio esterno accreditato per i metodi di riferimento adottati ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Al fine di conseguire un adeguato livello di disponibilità dei dati, in aggiunta agli analizzatori di gas dedicati a ciascuna canna, il sistema SME della centrale è dotato di un quarto analizzatore di gas di riserva denominato "di ridondanza". Tale analizzatore è equipaggiato di tre sonde di prelievo e tre linee di trasporto, ciascuna intercettabile indipendentemente. L'analizzatore di ridondanza è quindi collegabile a tutti i tre condotti e, viene di norma mantenuto in stato di "pronto", al fine di garantire la pronta attivazione, messa in linea e sostituzione nel caso di anomalia di uno degli analizzatori in servizio.

In caso di indisponibilità di uno dei sistemi di misura SME, la soluzione adottata dal gestore consiste in tale sistema ridondante, per il controllo emissioni in aria, dotato anch'esso delle certificazioni richieste di QAL2.

Tale sistema ridondante non include gli strumenti in situ, ovvero strumentazione per monitoraggio polveri e misura di velocità fumi; in caso di guasto di strumentazione, per la misura di polveri sono disponibili parti di ricambio che includono un intero

opacimetro, al fine di garantire la continuità dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni. Tutti i dati acquisiti dagli SME, e le loro elaborazioni, sono memorizzati ed archiviati su supporto magnetico.

Il gestore ha segnalato che dal mese di agosto 2011 anche i dati elementari (tal quali e normalizzati), misurati ogni 5 secondi, sono conservati in maniera automatica su 2 server aziendali; analogamente vengono registrati i segnali di stato delle apparecchiature necessarie alla funzione di validazione dei dati; su richiesta è possibile l'estrazione dei medesimi tramite la società che ha sviluppato l'applicativo di memorizzazione; è in fase di sviluppo una interfaccia di consultazione. È inoltre attiva e disponibile anche l'acquisizione in continuo su base oraria delle quantità massiche di inquinanti emessi in aria per ciascuna unità produttiva, permettendo quindi di contabilizzare i contributi massici dovuti al normale funzionamento ed a quelli dovuti alle fasi di avviamento e fermata.

Anche per tali dati sono rispettati i criteri di archiviazione e conservazione dei valori generati delle medie orarie acquisite ed è in fase di elaborazione la stima dell'incertezza della metodologia di calcolo in riferimento alle indicazioni date dall'ISPRA con una nota del 1/06/11.

A seguito della definitiva messa a regime della sezione 4, Enel nel corso del 2009 ha trasmesso i primi rapporti delle prove di campionamento discontinuo, contenenti i risultati delle misure di emissioni di macroinquinanti (ISMES A9019932 del 8-7-09) ed i risultati delle determinazioni dei microinquinanti (ISMES A9016680 del 17-7-09); nel corso del primo semestre 2010, il gestore ha comunicato la messa a regime definitiva della sezione 3, inoltrando anche il primo rapporto (ISMES B0003604 del 5-02-10) contenente i risultati delle misure di emissioni di macroinquinanti per tale sezione; con successiva nota del 25-03-10 è stato trasmesso il rapporto (ISMES B0007442 del 17-03-10) contenente anche i risultati dei microinquinanti nelle emissioni per la sezione 3, conformi ai limiti prescritti.

Relativamente al gruppo 2, il 10-09-2010 Enel ha comunicato la messa in esercizio di tale sezione alimentata a carbone, inoltrando il rapporto (ISMES B0024012 del 07/09/10) relativo ai risultati delle misure di emissioni di macroinquinanti; successivamente è stata trasmessa anche la relazione (ISMES B0032026) contenente i risultati dei microinquinanti nelle emissioni per la sezione 2, conformi ai limiti prescritti.

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

Relativamente alla determinazione dei microinquinanti ai camini delle tre unità termoelettriche,

risultano trasmessi dal gestore il rapporto ISMES A9016680 del 17-7-09 per il gruppo 4 e ISMES B0007442 del 17-03-10 relativamente al gruppo 3; per il gruppo 2 è stato trasmesso il rapporto ISMES B00332026 del 22-11-10 entrato in servizio nel mese di agosto 2010. Sempre per il secondo semestre dell'anno 2010 sono disponibili anche i rapporti semestrali per la determinazione dei microinquinanti ai camini per i gruppi 3 e 4 rispettivamente ISMES B1013252 e B1004207 del 27-04-2011.

Durante il controllo ordinario 2011, eseguito nel mese di novembre da personale di ISPRA ed ARPA Lazio, è stata verificata l'effettuazione delle campagne di monitoraggio previste, acquisendo una tabella di sintesi dei controlli eseguiti negli anni 2009-10-11, quale attestazione della frequenza dei campionamenti discontinui ai camini dei microinquinanti su base semestrale. In tale occasione il gestore si è impegnato a trasmettere i risultati di tali prove appena in possesso della versione ufficiale dei relativi rapporti a firma del laboratorio esterno incaricato. Nel corso del suddetto controllo ordinario 2011, personale dell'ARPA Lazio ha inoltre effettuato campionamenti e prelievi delle emissioni in aria, al fine di verificare la concentrazione dei microinquinanti nei fumi dei camini emessi dai gruppi termoelettrici 2 e 3, le cui determinazioni analitiche sono ancora in fase di svolgimento. Nel mese di dicembre 2011, Enel ha trasmesso i rapporti ISMES B1023302 (gruppo 4) B1023300 (gruppo 3) B1023297 (gruppo 2) validati in data 28 novembre 2011 dal laboratorio esterno incaricato, relativi alle prove eseguite ai camini per la determinazione dei microinquinanti, con riferimento al primo semestre 2011 per tutte le tre unità produttive.

La tabella a.2.1 sintetizza i parametri monitorati con frequenza semestrale ai vari camini, con indicazione dei metodi di misura adottati e dei valori limite emissivi prescritti per ciascun parametro. Le tabelle da a.2.2 a a.2.7 riassumono i risultati emersi dalle ultime relazioni inoltrate per ciascuno dei tre gruppi.

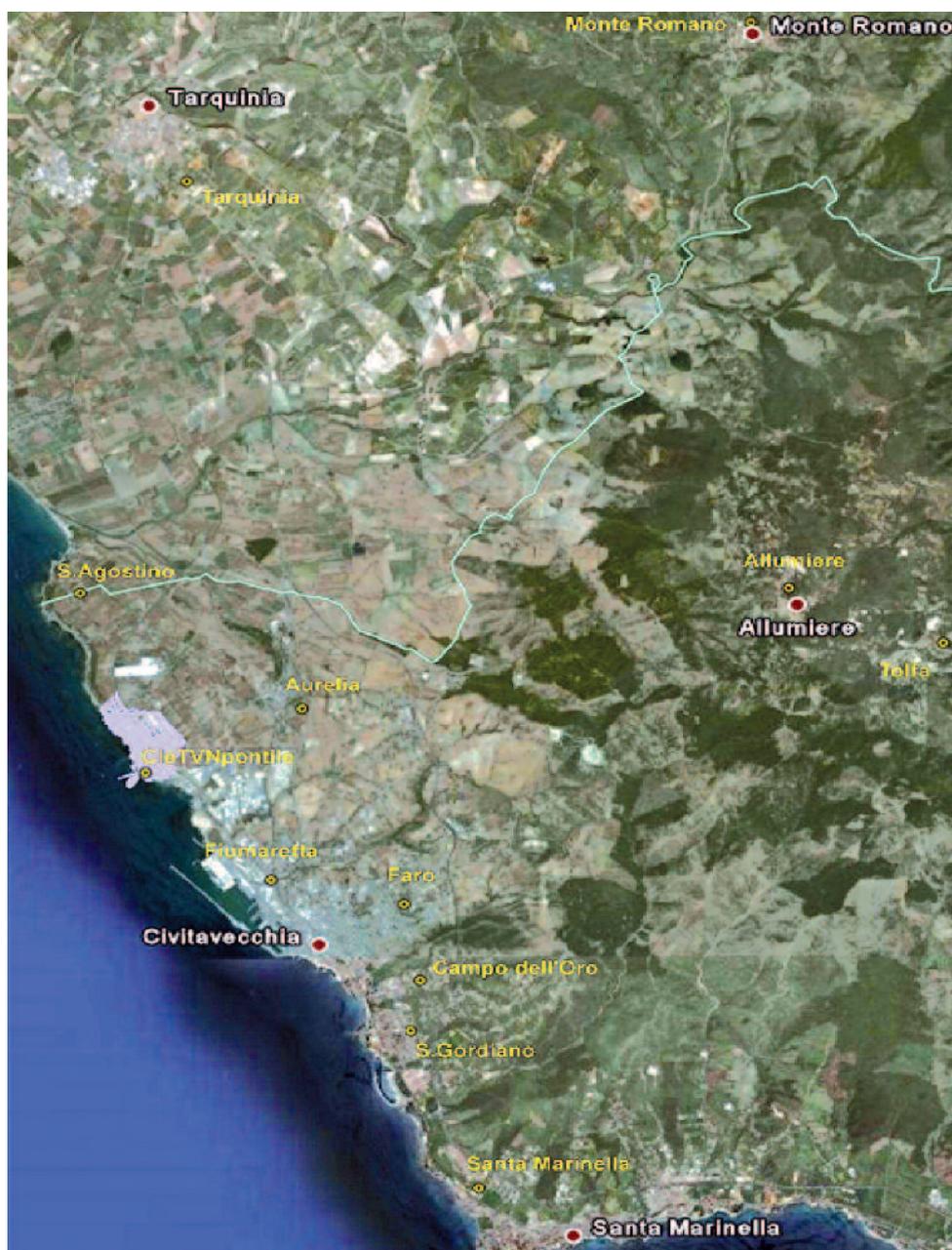
Nel mese di marzo 2011 l'ARPA Lazio ha trasmesso le caratterizzazioni del primo controllo ordinario, svolto durante il mese di ottobre 2010 presso la centrale termoelettrica, relative ai campionamenti e prelievi effettuati, evidenziando per le emissioni in aria la conformità a quanto autorizzato relativamente agli inquinanti IPA e metalli provenienti dalla unità termoelettrica 3.

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 2010 è

stata monitorata da 13 postazioni di cui due dell'ARPA Lazio (e facenti parte della Rete Regionale della Qualità dell'aria) e altre 11 facenti parte dell'estesa 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 (denominata RRQA nelle tabelle) 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 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 annuali di monitoraggio della qualità dell'aria sono diffusi alla popolazione secondo il *format* concordato

con il Ministero dell'Ambiente e l'ARPA Lazio. Per il 2010 è stato redatto il rapporto CESI B1015937. Va, inoltre, sottolineato che i dati delle centraline ARPA Lazio sono costantemente disponibili alla popolazione nel sito Internet dell'Agenzia 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 alla popolazione 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 di questa rete 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 Torvaldaliga 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 l'interruzione del monitoraggio, relativa alle postazioni della rete EX-Enel, occorsa nel secondo semestre del 2009 è proseguita fino ad Aprile 2010, mentre le due postazioni di monitoraggio della rete regionale gestite dall'ARPA Lazio hanno funzionato regolarmente per tutto l'anno. L'interruzione dei dati è invece totale per la stazione di S. Marinella poiché non è stata riattivata essendo in fase di ricollocazione e di ristrutturazione per i danni subiti. 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 2010.

Come già premesso, per le stazioni della rete EX-Enel in carico al Comune di Civitavecchia il periodo di disponibilità dei dati del 2010 è limitato al periodo che intercorre tra ai mesi da aprile e dicembre. I valori disponibili possono essere comunque indicativi della situazione ambientale del territorio civitavecchiese e consentire una valutazione dello stato della qualità dell'aria nel periodo di interesse, specie se confrontata con le informazioni complete disponibili per le stazioni di ARPA Lazio che riportano valori confrontabili tra i due periodi considerati.

La normativa di riferimento

L'anno 2010 è stato un anno di transizione a livello normativo. Infatti, nell'agosto 2010 è stata recepita dal D.Lgs. 155/2010 la Direttiva 2008/50/CE. Pertanto, la normativa relativa alla qualità dell'aria ambiente in vigore nel 2010 cui si fa riferimento è:

- il D.M. 2 aprile 2002, n° 60 "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio";

- il Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 183 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria";
- la Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;
- il Decreto legislativo 13 agosto 2010 nr. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa." (pubblicato nella G. U. n. 216 del 15/09/2010 – suppl. Ord. N. 217 – in vigore dal 30/09/2010).

Dal 30/09/2010 è in vigore il Dlgs 13 agosto 2010 n. 155 che ha recepito la Direttiva 2008/50/CE ed ha abrogato tutti gli altri riferimenti normativi citati, ma non ha modificato i valori limite od obiettivi indicati nelle rispettive tabelle.

Per quanto riguarda la normativa in vigore nel Lazio, e che quindi interessa il territorio di Civitavecchia, va poi ricordato anche il Piano di Risana-mento della Qualità dell'Aria della Regione Lazio, adottato dal Consiglio Regionale con deliberazione 10 dicembre 2009, n. 66.

Ossidi di Azoto

L'analisi dei dati degli Ossidi di Azoto (NO_x), oltre naturalmente che per un confronto con il limite, è utile per una interpretazione dei fenomeni di inquinamento legati a questo inquinante. Nella tabella a.3.1 sono riportati i valori limite relativi agli ossidi di azoto indicati dai riferimenti normativi citati in precedenza. Nella tabella a.3.2 sono riportati gli indici statistici di riferimento indicati dalla normativa vigente, calcolati per i dati disponibili della rete EX-Enel. In queste elaborazioni sono riportate anche le stazioni urbane e le due postazioni ARPA Lazio per un migliore confronto a livello di entità e di distribuzione spaziale della qualità dell'aria del comprensorio: per esse si è calcolata sia la media del periodo 1 aprile - 31 dicembre 2010, coincidente con i dati disponibili della rete EX-Enel, sia la media annuale. Nell'intero periodo preso in considerazione, la stazione di San Gordiano ha superato la concentrazione massima oraria di biossido di azoto in due occasioni, rispetto ad un massimo di superamenti consentiti pari a 18, mentre la centralina EX-Enel Fiumaretta ha superato il valore medio annuo massimo consentito dalla legge a protezione della vegetazione per gli ossidi di azoto (32,8 µg/m³ contro un limite di 30 µg/m³) per quanto questo valore sia basato su dati raccolti nel solo periodo aprile-dicembre e quindi non corrispondente ad una media annua calcolata sull'anno solare.

Per le due postazioni della Rete Regionale gestite dall'ARPA Lazio sono stati calcolati sia i parametri

relativi al periodo aprile-dicembre, coincidente con i dati disponibili della rete EX-Enel, sia quelli annuali (richiesti dalla normativa) e dal loro confronto risulta che non vi sono particolari differenze tra i due periodi considerati. Se non si può quindi formalmente affermare che nelle postazioni della rete civitavecchiese vengano o meno rispettati i valori limite della normativa, specie per i valori prossimi al limite, si può però ritenere che le medie del periodo aprile-dicembre siano comunque una buona indicazione di quello che sarebbe stato l'andamento annuale e possono essere utilizzabili per la stima della qualità dell'aria del comprensorio di Civitavecchia.

Nelle tabelle a.3.3 e a.3.4 vengono riportati gli indici statistici di riferimento per NO₂ ed NO_x. Per un migliore confronto sulla distribuzione spaziale della qualità dell'aria del comprensorio, l'ordine delle postazioni è stato modificato, ordinando le stesse da Nord a Sud, in modo da raggruppare al centro le postazioni che interessano l'area urbana di Civitavecchia e lasciare ai bordi quelle extraurbane. Le postazioni di ARPA Lazio sono state evidenziate rispetto a quelle della rete EX-Enel poiché costituiscono il riferimento annuale. Rispetto al limite per la protezione della salute ci si colloca in una situazione di valori contenuti, anche se si riscontra il superamento del limite di protezione della vegetazione nelle stazioni urbane in cui tale limite non può essere a rigore applicato. Il numero di superamenti del limite orario dei 200 µg/m³ da non superare per più di 18 volte all'anno è nullo per tutte le postazioni eccetto per la postazione urbana di San Gordiano che ne registra 2, numero comunque ben lontano dal limite di legge. Le concentrazioni medie più elevate si riscontrano a Fiumaretta (EX-Enel), dove si hanno valori simili a quelli di Civitavecchia (ARPA) e dove si può risentire maggiormente anche delle attività di traffico veicolare e portuale. Analizzando separatamente le postazioni prossime all'area urbana (da Aurelia a Faro) da quelle extraurbane (a sinistra della stazione Aurelia e a destra di quella Faro) si vede chiaramente, con l'esclusione di Tolfa, una differenza significativa tra le concentrazioni medie delle due categorie di stazioni.

Biossido di Zolfo

Nella tabella a.3.5 sono riportati i valori limite relativi al biossido di zolfo indicati dai riferimenti normativi citati in precedenza. Il biossido di zolfo in tutto il territorio regionale presenta concentrazioni molto lontane dai limiti di legge e ciò a fronte dei drastici interventi posti in essere a livello nazionale per ridurre il contenuto di zolfo nei combustibili. Il carbone impiegato dalla centrale Enel ed il

traffico portuale potrebbero, a priori, modificare la situazione regionale e questa è la principale ragione del capillare monitoraggio di questo inquinante nella zona di Civitavecchia.

Facendo riferimento sia alla rete EX-Enel che alle postazioni della rete regionale gestite dall'ARPA Lazio, il quadro che emerge è il seguente: nella tabella a.3.6 i parametri statistici della distribuzione dei valori del biossido di zolfo riscontrati nel 2010 sono riportati e messi a confronto con i limiti normativi vigenti previsti per questo inquinante, evidenziando per l'intero periodo un solo superamento della concentrazione massima oraria nelle centraline Aurelia, Faro e Campo dell'oro (a fronte di un massimo annuale di 24 superamenti previsto dalla normativa) e nessun superamento della concentrazione massima giornaliera. Anche in questo caso, i parametri statistici delle due postazioni di ARPA Lazio sono stati calcolati sia per il periodo da aprile a dicembre sia per tutto l'anno.

La tabella a.3.7 confronta graficamente i valori medi di SO₂ riscontrati nelle postazioni EX-Enel e quelli medi annuali delle postazioni di ARPA Lazio con il limite normativo, modificando l'ordine delle postazioni civitavecchiesi in modo da raggruppare al centro le postazioni dell'area urbana di Civitavecchia e lasciare ai bordi quelle extraurbane. Le postazioni di ARPA Lazio sono separate ed evidenziate con colore diverso in quanto di riferimento annuale.

I valori di SO₂ ottenuti nelle varie postazioni della rete di Civitavecchia, anche se si presentano leggermente superiori (ma comunque di gran lunga inferiori ai limiti di legge), possono ritenersi in linea con quelli rilevati da ARPA e quindi essere utilizzabili per il confronto con i limiti normativi vigenti e per fornire una stima della qualità dell'aria del comprensorio. A livello spaziale i valori più elevati si riscontrano nelle postazioni di Campo dell'Oro, di S. Agostino e di Faro, mentre, a seguire, vi sono le altre postazioni della cerchia urbana e poi quelle extraurbane. Considerata la peculiarità di Civitavecchia che ha un'intensa attività portuale commerciale e civile, la presenza di valori più elevati di SO₂ nell'area urbana può essere correlata con l'utilizzo di gasolio sia per il traffico pesante sia per quello navale. Per quanto riguarda i superamenti, si registrano solo tre casi singoli in tre postazioni per le medie orarie, mentre per le medie giornaliere si evidenzia la grande lontananza dal limite.

In linea generale, l'andamento temporale delle concentrazioni di SO₂, vista la sua minore emissione in atmosfera da parte delle grandi sorgenti di combustione, si attesta tipicamente e 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).

Particolato atmosferico – polveri fini PM₁₀ e 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 PM₁₀ e PM_{2.5} (cioè a quel particolato per il quale il 50% delle particelle ha un diametro aerodinamico inferiore rispettivamente a 10 µm e 2.5 µm). Il DM 2.4.02 n° 60 prevedeva, infatti, limiti alle concentrazioni nell'aria ambiente per il PM₁₀, ai fini della protezione della salute umana, e manteneva solo in via transitoria limiti sul PTS. Il Dlgs 13 agosto 2010 n° 155 conferma i soli limiti alle concentrazioni del PM₁₀ e fissa la fase 1 per il PM_{2.5} secondo quanto indicato nella tabella a.3.8.

La tabella a.3.9 riporta gli indici statistici di riferimento per il PM₁₀. Il numero dei superamenti non è direttamente confrontabile con il limite normativo ed è comunque molto basso e tale da non far evidenziare particolari criticità. Si confermano i superamenti (in numero di 2) in ciascuna delle tre postazioni di Campo dell'Oro, Fiumaretta e Tolfa. Nella tabella a.3.10 i valori medi di PM₁₀, annuali nel caso delle postazioni ARPA Lazio e relativi al solo periodo aprile-dicembre per quelle EX-Enel, sono confrontati con il limite normativo modificando l'ordine delle postazioni della rete EX-Enel in modo da raggruppare al centro le postazioni dell'area urbana di Civitavecchia e lasciare ai bordi quelle extraurbane. Le postazioni di ARPA Lazio sono separate ed evidenziate con colore diverso in quanto di riferimento annuale.

Come già emerso dall'esame degli altri parametri, la media del PM₁₀ del periodo aprile-dicembre nelle postazioni di ARPA Lazio differisce molto poco da quella annuale, confermando che durante i primi tre mesi del 2010 non vi sono state condizioni ambientali tali da influenzare in modo significativo la media del periodo rimanente. Stante questo fatto, è possibile quindi utilizzare le medie delle postazioni EX-Enel come indicative dell'intero anno. I valori della rete di Civitavecchia si presentano confrontabili con quelli rilevati dalle postazioni di ARPA sia per l'ambiente urbano sia per quello extraurbano.

La buona omogeneità delle concentrazioni medie di PM₁₀ 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 dispersione del PM₁₀ su tutto il territorio influenzando positivamente la qualità dell'aria. Ad integrazione delle misure di inquinanti convenzionali effettuate nelle postazioni della rete EX-Enel, il gestore da parte sua conduce una serie di ulteriori attività per valutare la qualità dell'aria che, nel loro insieme, coprono l'intera area di potenziale interesse alle ricadute delle emissioni

della centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord. Tali attività, in sintesi, comprendono:

- il monitoraggio delle concentrazioni in aria di PM₁₀ e microinquinanti organici ed inorganici (metalli, specie ioniche e Idrocarburi Policiclici Aromatici) in quattro postazioni del comprensorio di Civitavecchia (Borgo Aurelia, Parco Antonelli, Poggio Ombriccolo e S. Agostino);
- il monitoraggio della deposizione al suolo di alcuni inquinanti gassosi e di microinquinanti metallici, condotto mediante tecniche di biomonitoraggio su una vasta area del comprensorio di Civitavecchia che si estende dalla provincia di Roma fino a quella di Viterbo.

I due tipi di monitoraggi si integrano fattivamente, in quanto le indicazioni intrinseche dei monitoraggi strumentali (PM₁₀ e microinquinanti) trovano un valido supporto dalla misura dei potenziali effetti riscontrabili sulla vegetazione (biomonitoraggio), dovuti all'interazione dei microinquinanti con alcuni meccanismi biologici. In ottemperanza a quanto previsto dal decreto MAP 55/02/2003 di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio della centrale di Torrevaldaliga Nord, i risultati delle attività relative alla qualità dell'aria di cui sopra sono trasmessi annualmente da parte di Enel agli enti di controllo.

Nel secondo semestre del 2009, le postazioni della rete EX-Enel hanno cessato di fornire i dati relativi agli inquinanti convenzionali, mentre le due postazioni di monitoraggio gestite dall'ARPA Lazio hanno funzionato regolarmente. Si è pertanto creata una parziale lacuna dei dati che non consente agli enti preposti di valutare lo stato di qualità dell'aria del comprensorio di Civitavecchia. Allo scopo, quindi, di colmare questa lacuna del monitoraggio continuo, è stato emesso un Rapporto contenente una sintesi ed integrazione dei dati ambientali disponibili per il 2009, trasmesso agli enti preposti.

Sono stati quindi raccolti i dati disponibili relativi al periodo compreso tra gennaio e aprile 2010 che riguardano essenzialmente i risultati del monitoraggio periodico delle concentrazioni in aria di PM₁₀ nelle quattro postazioni del comprensorio di Civitavecchia. Nel periodo in esame, nelle quattro postazioni sono stati raccolti oltre il 97 % dei campioni di PM₁₀ previsti (tra i 116 ed i 120 valori ottenuti su un totale di 120 previsti), come riportato nella tabella a.3.11. Ne consegue che per tutte le postazioni si è avuto un periodo di copertura di oltre il 90%, in accordo con le indicazioni del DM n° 60 del 02/04/2002. Da sottolineare il particolare buon funzionamento della postazione urbana di Parco Antonelli e Borgo Aurelia (100% di periodo di copertura). L'andamento temporale delle concentrazioni giornaliere del PM₁₀ nelle quattro postazioni è mostrato nelle tabelle a.3.12 – a.3.15.

Infine, nella tabella a.3.16, per ciascuna postazione, è riportata la **concentrazione media mensile** di PM₁₀ ± 1 deviazione standard. È stata inclusa anche la media mensile ± 1 deviazione standard calcolata dai dati di tutte e quattro le postazioni (colonna "Tutte le postazioni"). Questi valori, relativi al periodo in cui la rete EX-Enel non è stata operativa, evidenziano come le conclusioni riportate inizialmente fossero sostanzialmente corrette. In pratica da essi si può dedurre con elevato grado di confidenza che i parametri statistici rilevati dalla rete EX-Enel possono essere considerati rappresentativi dell'intero anno 2010 anche se a rigore essi sono relativi al solo periodo maggio-dicembre 2010.

a.4 Le campagne di biomonitoraggio

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 prevedeva il piano di campagne di biomonitoraggio della qualità dell'aria. Il suddetto decreto prevede anche 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 le campagne di biomonitoraggio della qualità dell'aria.

È stato valutato positivamente il piano di biomonitoraggio della qualità dell'aria che nel suo complesso prevedeva l'installazione di una rete di biomonitoraggio e lo svolgimento di campagne di biomonitoraggio 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; una fase operativa per valutare la qualità dell'aria dall'entrata in esercizio delle tre sezioni autorizzate.

Ciò premesso ed in relazione agli adempimenti indicati nei piani, la Società Enel Produzione SpA ha provveduto ad installare la rete di biomonitoraggio e a svolgere la fase pre-operazionale delle campagne; la fase operativa è al momento in fase di completamento.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha acquisito il 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., secondo cui "le attività sinora condotte e le modalità di esecuzione dei monitoraggi sinora effettuati relativamente al biomonitoraggio della qualità dell'aria sono conformi al progetto" e "la documentazione relativa alla ve-

rifica di ottemperanza dovrà essere presentata secondo le scadenze prefissate, per i licheni 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".

In data 31.03.2011 con prot. DVA-2011-7723 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha trasmesso alla Società Enel, al Ministero dello Sviluppo Economico e alla Regione Lazio gli adempimenti relativi alla prescrizione sul recupero e reinserimento della Posidonia Oceanica e al piano di campagne di biomonitoraggio della qualità dell'aria.

Nel corso del 2011, l'Enel ha inviato alle autorità competenti il più recente rapporto sulle campagne di biomonitoraggio della qualità dell'aria del territorio circostante la centrale TVN di Civitavecchia. Il rapporto è tuttora in fase di valutazione da parte delle autorità competenti.

a.5 Gli effetti della movimentazione di materiali pulverulenti

Il decreto DEC/VIA/680 prevedeva anche la predisposizione di un piano di gestione della movimentazione dei materiali pulverulenti quali il carbone, il calcare, i gessi e le ceneri da sottoporre all'approvazione del "Comitato di Controllo" istituito dal ministero dell'ambiente secondo quanto stabilito e per le finalità indicate nel decreto VIA. In data 23.04.2009, avendo rilevato che a quel momento, in attesa del completamento della realizzazione della banchina secondaria che il progetto approvato destinava alla movimentazione del calcare dei gessi e delle ceneri, la movimentazione dei materiali era effettuata sulla banchina primaria con modalità provvisorie diverse da quelle indicate nel piano approvato, il Ministero dell'Ambiente dava mandato all'ISPRA e all'ARPA Lazio per una verifica sulle attività in corso. Nelle more di tale verifica e della presentazione di un piano dettagliato di gestione transitoria del materiale, da sottoporre all'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, le attività in questione venivano temporaneamente sospese nel maggio 2009 con provvedimento del Ministero dello sviluppo economico.

Successivamente, preso atto dei risultati delle valutazioni effettuate dall'ISPRA e dall'ARPA Lazio sul Piano presentato da Enel, dalle quali emergeva un quadro ambientale coerente e non lesivo per l'ambiente, il Ministero dell'Ambiente esprimeva il proprio nulla osta circa la continuazione delle attività di movimentazione con le modalità transitorie effettuate sulla banchina principale, a condizione del rispetto di specifiche prescrizioni. Tale Piano era assentito in attesa del completa-

mento della banchina secondaria destinata dal progetto originario alla movimentazione dei materiali pulverulenti e veniva approvato dal Ministero dello sviluppo economico.

In seguito l'Enel ha reso noto che a causa di problematiche di natura meteorologia e marina la banchina secondaria, seppure ultimata, non risultava agibile in modo continuativo e pertanto, per evitare interruzioni di esercizio, ha chiesto di poter continuare ad operare con le "modalità transitorie" sulla banchina principale e di operare solo in situazioni meteo favorevoli con le modalità da progetto sulla banchina secondaria. In particolare l'Enel ha sottolineato il fatto che l'agibilità della banchina secondaria, a causa della mancata realizzazione della protezione prevista nel progetto della Darsena Energetica Grandi Masse, risultava fortemente compromessa. Infatti in mancanza di tale protezione ed in condizioni meteo non favorevoli la banchina era stata investita prevalentemente da onde la cui altezza superava grandemente il limite stabilito dalle Ordinanze della Capitaneria di Porto per l'attracco in sicurezza delle navi.

Verificata quindi l'elevata frequenza di condizioni meteo avverse e le conseguenti interruzioni nel flusso dei materiali, con il rischio di fermata di qualche unità produttiva per tempi significativi, l'Enel ha proposto alcune modalità di gestione dei materiali pulverulenti come di seguito riportato. Per completezza di informazioni, si precisa che la materia è stata anche oggetto di interventi da parte di Magistratura e NOE, contestualmente all'azione degli enti preposti.

Per quanto riguarda il caricamento delle ceneri secche l'Enel ha evidenziato che dal mese di agosto 2009, in esecuzione del piano transitorio di gestione e movimentazione dei materiali pulverulenti, è attivo un sistema pneumatico costituito da tubazioni flangiate per il trasporto delle ceneri direttamente alla stiva chiusa della nave, attraverso la corrispondente flangia a tenuta. Tale sistema, utilizzato in via definitiva sulla banchina principale, si completa con un ulteriore tubo di sfiato, per evitare la pressurizzazione della stiva, collegato ad un filtro a maniche presente in banchina per impedire qualsiasi fuoriuscita di cenere.

L'Enel sostiene che il sistema descritto risulta migliorativo dal punto di vista ambientale rispetto al sistema di caricamento in stiva con proboscide telescopica, previsto dal progetto originario già approvato, che offre minori garanzie di tenuta; infatti, il sistema con proboscide telescopica effettua il caricamento delle ceneri praticamente in aria libera e mal si presta a seguire le escursioni verticali della nave dovute sia al moto ondoso che alla variazione del livello di galleggiamento causato dal riempimento della stiva. Stante quanto sopra riportato e relativamente

alle ceneri secche, pertanto, l'Enel ha chiesto di poter continuare, in via definitiva, con il caricamento pneumatico dalla banchina primaria, e di poter estendere tale sistema anche sulla banchina secondaria con una realizzazione ex novo degli impianti necessari e dei filtri a maniche sulle tubazioni di sfiato.

Relativamente alla movimentazione del calcare, il progetto originario approvato dal Comitato di controllo prevedeva lo scarico di detto materiale dalla banchina secondaria, attraverso il braccio autoscaricante della nave, su di una tramoggia di carico, per poi giungere tramite il nastro trasportatore al definitivo stoccaggio nell'apposito capannone. Fino al completamento della banchina secondaria, l'Enel ha invece provveduto allo scarico del calcare dalla banchina principale attraverso il braccio autoscaricante della nave, su una tramoggia di carico, poi su camion telonati verso il definitivo stoccaggio presso l'apposito capannone. Considerate le sopra richiamate criticità nell'utilizzo della banchina secondaria, l'Enel ha chiesto di poter mantenere, in condizioni meteo-marine avverse, la modalità di scarico dalla banchina principale mediante l'utilizzo dei camion telonati su un tratto della viabilità interna di centrale di circa 1200 metri.

Relativamente alla movimentazione del gesso e delle ceneri umide, il progetto originario prevedeva il caricamento dei suddetti materiali dalla banchina secondaria attraverso il nastro trasportatore e la proboscide telescopica, direttamente nella stiva delle navi. Fino al completamento della banchina secondaria, l'Enel ha provveduto al caricamento del gesso e delle ceneri umide dalla banchina principale, mediante prelievo dei materiali dai depositi di centrale con camion telonati e successivo trasferimento degli stessi alla macchina scaricatrice multifunzione presente sulla banchina, per il definitivo caricamento nella stiva delle navi. Analogamente a quanto richiesto per lo scarico del calcare, l'Enel ha chiesto di poter adottare come definitiva la modalità di caricamento provvisoria, così come sopra descritta, del gesso e delle ceneri umide dalla banchina principale; i tratti di viabilità interna percorsi da camion sono circa 1100 metri per il gesso e circa 500 per le ceneri umide. A tale proposito, sulla base dei dati forniti da Enel, si ritiene che per gli scarichi di materiali (calcare, gesso e ceneri) verrebbero percorsi circa 20.000 km all'anno all'interno della centrale.

Le nuove modalità di movimentazione dei materiali pulverulenti come sopra descritte sono state oggetto di una apposita riunione tecnica convocata nel marzo 2011 dal Ministero dello Sviluppo Economico a seguito della quale sono stati richiesti all'ISPRA e all'ARPA Lazio specifici ap-

profondimenti⁶. In risposta alle richieste del Ministero dello Sviluppo Economico di valutazione delle emissioni di polveri dai depositi di carbone, calcare e gesso, l'ISPRA ha fornito alcune prime indicazioni evidenziando che, al fine di pervenire ad una valutazione compiuta ed esaustiva, il gestore sta svolgendo uno studio completo sulla diffusione in atmosfera di polveri provenienti dai depositi di carbone nelle differenti situazioni stagionali, meteo e di esercizio dell'impianto. Ad aprile e luglio 2011 Enel ha trasmesso gli esiti delle campagne (effettuate durante il periodo invernale e primaverile) di caratterizzazione fluidodinamica dei depositi per lo stoccaggio del carbone. A fine ottobre 2011 il gestore ha trasmesso l'esito della campagna svolta nel terzo trimestre sulle emissioni pulverulente provenienti dai dome, evidenziando apporti di PM₁₀ dell'ordine di qualche decimo di mg/Nm³, analogamente alle campagne precedentemente effettuate.

Si rileva a tal proposito che l'emissione specifica generata dalla movimentazione di materiale incoerente all'interno dei depositi di carbone è notevolmente inferiore alla emissione specifica attesa dal camino principale. I primi rilievi effettuati dal gestore sembrano evidenziare che l'apporto di polveri nell'ambiente esterno sono tali da far presumere effetti di ricaduta significativi solo nelle immediate vicinanze dei depositi di carbone, probabilmente solo all'interno del perimetro dello stabilimento, comportando quindi valutazioni ed 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 merito invece alla rilevanza ambientale che suddette emissioni possono rappresentare, i rilievi sperimentali tutt'ora in corso di completamento sono necessariamente mirati ad esplorare diverse situazioni meteo climatiche e stagionali, e pertanto si attendono le valutazioni al termine di un periodo complessivo di circa un anno, a partire dalla data di inizio dei monitoraggi avvenuta nel novembre 2010.

A fine novembre 2011 la Società Enel ha trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare l'istanza di verifica di assoggettabilità ai sensi dell'art 20 del D.lgs 152/06 e ss.mm.ii. relativa al progetto di ottimizzazione della movimentazione del materiale pulverulento, il progetto è tuttora in fase istruttoria. In data 5 di-

cembre 2011, inoltre, Enel ha presentato un'istanza al Ministero dello Sviluppo Economico ai sensi della Legge 255/2002, anche in questo caso per un nuovo progetto di ottimizzazione della movimentazione del materiale pulverulento. Tale progetto riguarda unicamente la movimentazione del materiale e non anche le dispersioni di polvere di carbone dai dome, né quelle di calcare e gessi dai rispettivi depositi, che sono comunque all'attenzione del MSE.

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) dell'Unione Europea 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 2010 verificate e approvate (Compliance) entro il 30 aprile 2011. 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.6.1 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 2005/2010 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 2010 (6452316 ton) comprende sia l'anno 2010 che il 2009, così che come il valore relativo al 2011 (il cui dato sarà disponibile sul sito CTL dal 30 Aprile 2012) comprenderà anche i due anni precedenti.

⁶ Per esaustività dell'informazione, si segnala che l'ISPRA e l'ARPA Lazio hanno formulato un parere con cui ritengono che l'adozione sulla banchina secondaria del sistema pneumatico per lo scaricamento delle ceneri secche, analogo a quello adottato sulla banchina principale durante la fase transitoria, offre sufficienti garanzie di tenuta, anche superiori rispetto a quanto precedentemente previsto per la banchina secondaria. Per quanto concerne le restanti modalità di movimentazione proposte, l'ISPRA e l'ARPA Lazio riconfermano le stesse prescrizioni già esplicitate nel parere espresso in merito al piano provvisorio.

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 SpA 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. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha acquisito il 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., che ritiene "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 31.03.2011 con prot. DVA-2011-7723 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha trasmesso alla Società Enel, al Ministero dello Sviluppo Economico e alla Regione Lazio gli adempimenti relativi alla prescrizione sul recupero e reinserimento della Posidonia Oceanica.

b.2 Il monitoraggio dell'ambiente marino

Il decreto VIA ha fatte 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 chimi-

co-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 2010. Risulta che i monitoraggi stanno continuando e a breve saranno resi disponibili i dati per il 2011. I monitoraggi effettuati per i periodi sopra detti (2003-2010) risultano coerenti con il piano approvato e i risultati non evidenziavano elementi di criticità ovvero criticità correlabili all'attività della centrale.

b.3 I controlli sulle delle acque reflue

A fine Ottobre 2010, l'ARPA Lazio ha effettuato sopralluoghi presso la centrale TVN per il campionamento di 11 scarichi di acque reflue, di supporto all'ISPRA.

In data 27/10/2010 sono stati prelevati tre campioni di acque reflue derivanti da condensazione e raffreddamento, ai punti di campionamento individuati con le sigle B-GR 2, B-GR 3 e B-GR 4, prima che le acque confluiscano al Mar Tirreno. Al momento del sopralluogo il gruppo 3 non era in funzione, mentre è stata misurata la temperatura dell'acqua allo scarico per i gruppi 2 e 4, pari rispettivamente a 25,1°C e 24,4°C. In tutti e tre i casi i risultati delle analisi evidenziano il rispetto dei valori limite fissati dal DLgs 152/06. Nella stessa data è stato esaminato un campione di acque al punto di campionamento individuato con sigla A2, prima che le acque confluiscano al Tirreno. Tale scarico è autorizzato relativamente alle acque meteoriche, ma durante la giornata non si sono verificate precipitazioni atmosferiche e le aree pavimentate lungo la rete di raccolta risultavano asciutte. Così come risultavano asciutti i tombini lungo la rete di raccolta delle acque meteoriche. L'esito finale di tale scarico è stato verificato con l'impiego di tracciante. La temperatura al momento del campionamento era di 20,5°C e i risultati delle analisi hanno evidenziato il rispetto dei valori limite fissati dalla normativa.

Il personale dell'ARPA Lazio non ha potuto invece eseguire i prelievi ai punti di campionamento UTC, A1, A3, A4, A5, C1 e C2 perché al momento del sopralluogo nessuno di tali scarichi era attivo.

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 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 già citato 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, e l'istruttoria è tuttora in corso. Il Ministero dell'Ambiente ha inoltre chiesto ad ISPRA di fornire le proprie valutazioni ed osservazioni in merito.

c.2 Il progetto per l'interramento degli elettrodotti

Un'ulteriore prescrizione indicata dallo stesso decreto prevedeva anche la razionalizzazione delle linee elettriche, attraverso lo smantellamento od interrimento di elettrodotti preesistenti. A giugno 2011 l'Enel comunicava come i lavori fossero stati completati con l'eccezione delle attività relativa alla linea Civitavecchia - Santa Marinella in ritardo a causa dell'opposizione di terzi. Su richiesta del Ministero dello Sviluppo Economico, a dicembre 2011 la stessa Enel comunicava lo stato di avanzamento dei lavori, dalla Cabina Primaria "Civitavecchia" fino al sostegno denominato TR4 e comprensivi dello smantellamento del relativo tratto aereo.

I lavori di interrimento del tratto terminale del suddetto cavo per circa 350 metri sono stati completati, unitamente al montaggio delle mensole e all'ancoraggio dei conduttori al traliccio deno-

minato TR4. A seguito del collaudo effettuato il giorno 12 novembre, consistente in una prova di tensione che precede l'attivazione del nuovo cavo interrato propedeutica alla demolizione dell'elettrodotta aereo, si è accertata l'esistenza di un'anomalia riguardante il cavo stesso. Si è individuato un guasto del cavo localizzato all'interno dell'area della cabina primaria, per la cui riparazione si è resa necessaria la disponibilità di un giunto speciale.

Come comunicato da Enel al Ministero dello Sviluppo Economico, la riparazione del cavo si è conclusa il 12 dicembre 2011, i lavori di ripristino nella cabina primaria sono stati ultimati nello stesso mese, e l'ultima linea da interrare (tra Civitavecchia e Santa Marinella) è entrata in esercizio il 12 gennaio 2012, con la contestuale demolizione della rispettiva tratta aerea. Rimane da demolire solo la fondazione di un traliccio che insiste su una proprietà privata.

c.3 La realizzazione di "parco dei serbatoi", pista ciclabile e porticciolo

Altra prescrizione prevista dal decreto DEC/VIA/680 del 04.11.2003, era 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 raccomanda quindi all'Enel di attivarsi per un rapido avvio dei lavori di realizzazio-

ne del "Parco serbatoi", attenendosi al crono programma allegato alla documentazione di progetto e quindi entro il primo trimestre del corrente anno 2012. Su tale tema prescrittivo, l'Osservatorio ambientale auspica una rapida attuazione di quanto stabilito.

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 realizzazione 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.

PARTE II: Le ricadute della centrale sulla salute dei cittadini

Nel presente rapporto si riportano i dati relativi allo stato di salute della popolazione residente nel comune di Civitavecchia e del totale dei residenti nel comprensorio costituito dai comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella. Gli indicatori di stato di salute sono la mortalità per causa e il ricorso alle cure ospedaliere per diverse patologie, tumorali e non tumorali, nel periodo 2006-2010. Si tratta di un aggiornamento dell'analisi relativa al periodo 1996-2008 già pubblicata nel Rapporto 2010 dell'Osservatorio Ambientale di Civitavecchia ed ha l'obiettivo di fornire il quadro di riferimento dello stato di salute della popolazione residente nel periodo precedente la riconversione a carbone della centrale di Torrevaldaliga Nord. Sulla base di una valutazione espressa dagli organi competenti, non si è utilizzato il documento Enel sullo stato di salute della popolazione in quanto non forniva alcun elemento originale in aggiunta alla documentazione già pubblicata ed utilizzata nel Report 2010.

Come meglio si evidenzia nelle tabelle riportate in appendice (di cui in nota⁷ si riporta una sintetica guida alla lettura), sono stati considerati tutti i residenti nei comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella nel periodo

compreso tra il 1° gennaio 2006 al 31 dicembre 2010. Per la mortalità è stato utilizzato il Registro Nominativo delle Cause di Morte (ReNCaM) della Regione Lazio e per le ospedalizzazioni il Sistema Informativo Ospedaliero (SIO) della Regione Lazio gestito dalla Agenzia di Sanità Pubblica della Regione Lazio. Nel Lazio non esiste, ad oggi, un Registro tumori regionale che avrebbe fornito il dato di incidenza (nuovi casi di malattia) delle patologie tumorali e l'Osservatorio Ambientale non può che invitare le autorità competenti a fare quanto necessario per una piena e rapida informatizzazione degli Istituti di Anatomia patologica, punto di partenza necessario per l'istituzione del Registro stesso. Tuttavia, i dati sulla ospedalizzazione riflettono bene l'incidenza vera del fenomeno nella popolazione soprattutto per patologie, come quelle tumorali, che per la loro gravità comportano l'accesso alle prestazioni ospedaliere.

Dal ReNCaM sono stati selezionati tutti i decessi della popolazione residente nel comune di Civitavecchia e di quella residente nei comuni del comprensorio nel periodo 2009-2010. Dal SIO sono stati selezionati tutti i ricoveri dei residenti, in regime ordinario per acuzie, avvenuti presso le strutture ospedaliere del Lazio. Per ciascuna pa-

⁷ **Calcolo dei Rapporti standardizzati di mortalità o di ospedalizzazione:** Il rapporto standardizzato di mortalità (o ospedalizzazione) è il rapporto tra eventi osservati in una popolazione e quelli attesi rispetto ad un'area di confronto. Con questo metodo si stimano gli eventi teorici che si osserverebbero nella popolazione in esame, in questo caso Civitavecchia e i comuni limitrofi, se questa sperimentasse le stesse condizioni della popolazione scelta come confronto, in questo caso il Lazio. Gli eventi teorici ("attesi") si ottengono applicando alla popolazione in studio i tassi di mortalità (o di ospedalizzazione) della popolazione di riferimento; i tassi sono specifici per genere e classe di età, in modo da tenere conto dell'andamento della mortalità e delle ospedalizzazioni in relazione alla distribuzione per genere ed età delle popolazioni. Per ogni causa di morte e di ricovero considerata, e separatamente per uomini e donne, viene calcolato il rapporto tra gli eventi osservati e gli eventi attesi e si moltiplica per 100, ottenendo i Rapporti Standardizzati di Mortalità (SMR) e di Ospedalizzazione (SHR). Se la mortalità dell'area in studio per una data causa non differisce da quella di confronto (cioè gli eventi osservati sono pari agli eventi attesi), il corrispondente SMR sarà pari a 100; valori di SMR sopra 100 indicano un eccesso della mortalità rispetto all'atteso, mentre valori sotto 100 indicano un difetto. A questi indici sono associati gli intervalli di confidenza (IC), che rappresentano gli estremi inferiore e superiore dell'intervallo di valori all'interno del quale è probabile che ricada il valore dell'SMR nella popolazione osservata (la probabilità è stabilita a priori, in questo caso è il 95%). L'ampiezza dell'intervallo dà una misura della precisione statistica della stima (tanto più è ampio l'intervallo, tanto più la stima è imprecisa) ed è influenzato dalle dimensioni della popolazione in studio e dalla frequenza della malattia (tanto più piccolo è il numero di eventi, tanto più imprecisa è la stima dell'SMR e dunque tanto più ampio è l'intervallo di confidenza). L'intervallo di confidenza fornisce l'informazione sulla variabilità casuale dell'associazione osservata: per intervalli stimati a 95%, la probabilità che l'associazione osservata sia nella popolazione diversa per effetto del caso è minore o uguale a 5%. La stima puntuale dell'SMR rappresenta la miglior approssimazione dell'associazione nella popolazione studiata, tuttavia tutti i valori di SMR compresi negli intervalli di confidenza stimati con questa metodologia sono ugualmente probabili. Le stime di SMR possono essere utilizzate esclusivamente nel confronto tra la popolazione in studio, in questo caso Civitavecchia e i comuni limitrofi, e la popolazione di riferimento, in questo caso il Lazio. Non è possibile confrontare tra di loro SMR di diverse popolazioni; ad esempio non è possibile confrontare tra di loro le stime di SMR degli uomini con quelle delle donne. Quindi le stime specifiche per genere confrontano gli uomini della popolazione in studio con gli uomini della popolazione di riferimento e le donne della popolazione in studio con le donne della popolazione di riferimento, ma non consentono di confrontare, ad esempio, la mortalità o l'ospedalizzazione delle donne con quella degli uomini.

tologia, definita attraverso la diagnosi principale, è stato considerato il primo ricovero nel periodo in studio.

La mortalità e l'ospedalizzazione della popolazione residente nei comuni in studio sono state confrontate con quelle dei residenti nel Lazio nello stesso periodo. I denominatori utilizzati sono quelli forniti dall'ISTAT (<http://demo.istat.it/>). Sono stati calcolati rapporti standardizzati di mortalità (SMR) e di ospedalizzazione (SHR) per tutte le cause e per causa specifica, stratificati per genere, classe d'età e periodo di calendario. Il numero di decessi/ricoveri osservato è stato rapportato al numero di decessi/ricoveri attesi osservato nella popolazione di riferimento della regione Lazio. Sono stati calcolati gli intervalli di confidenza al 95% per i rapporti standardizzati.

d.1 Il Comune di Civitavecchia

Nella tabella d.1.1 sono riportati i risultati dell'analisi della mortalità per causa, separatamente per uomini e donne. 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) (1179 decessi; SMR 1.09 I.C. al 95% 1.03-1.15). 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 1.19) e della pleura (SMR 2.80). Si segnala inoltre un eccesso di rischio di mortalità per tumore del fegato (SMR 1.45). Tra le cause non tumorali è presente un eccesso di mortalità per infezioni acute delle vie respiratorie (SMR 2.84).

Nel periodo considerato, tra le donne residenti nel comune di Civitavecchia si osserva un eccesso di mortalità per cause naturali (1222 decessi; SMR 1.06 I.C. al 95% 1.00-1.12). Anche la mortalità per tumori maligni è in eccesso rispetto a quella delle donne residenti nel Lazio nello stesso periodo; tale eccesso (SMR 1.08) è tuttavia al limite della significatività statistica (I.C. al 95% 0.97-1.20). Per quanto riguarda la mortalità per causa, si segnala un eccesso di tumori maligni del rene (SMR 2.42) e per malattia dell'apparato genito-urinario (SMR 1.58). Così come osservato tra gli uomini, anche tra le donne residenti nel comune di Civitavecchia si osserva un aumento di mortalità per infezioni acute delle vie respiratorie (SMR 1.65).

Nella tabella d.1.2 sono riportati i risultati dello studio delle ospedalizzazioni per causa. Si è evidenziato un aumento del ricorso alle cure ospedaliere per tutte le cause (SHR 1.07), specie per patologie tumorali (SHR 1.09), tumore del polmone (SHR 1.38), tumore della pleura (SHR 3.56), tumore maligno cutaneo (SHR 1.67), broncopneumopa-

tia cronico ostruttiva (BPCO) (SHR 2.01), per malattie dell'apparato digerente (SHR 1.15) e per traumatismi (SHR 1.20). Risultano invece inferiori all'atteso le ospedalizzazioni per tumore della prostata (SHR 0.69), tumore della vescica (SHR 0.70) e per malattie ischemiche (SHR 0.87).

Lo studio delle ospedalizzazioni delle donne residenti nel comune di Civitavecchia ha evidenziato un aumento del ricorso alle cure ospedaliere per tutte le cause (SHR 1.08), per cause tumorali (SHR 1.11), in particolare per tumore del colon retto (SHR 1.28), tumore del polmone (SHR 1.29) e della mammella (SHR 1.15). Tra le cause non tumorali si segnala l'eccesso di ricoveri per scompenso cardiaco (SHR 1.12), per BPCO (SHR 1.41), per asma bronchiale (SHR 1.49), per malattie dell'apparato digerente (SHR 1.19), per malattie dell'apparato genito-urinario (SHR 1.24) e per traumatismi (SHR 1.28). Un ridotto accesso alle cure ospedaliere rispetto al riferimento si osserva, nel periodo in studio, per malattie dell'apparato respiratorio (SHR 0.91)

d.2 L'area di Civitavecchia (Comuni di Civitavecchia, Allumiere, Santa Marinella, Tarquinia, e Tolfa)

Nella tabella d.2.1 sono riportati i risultati dell'analisi della mortalità per causa, separatamente per uomini e donne. Nel biennio considerato, tra gli uomini residenti nei comuni dell'area si osserva un eccesso di mortalità per tutte le cause (2201 decessi; SMR 1.07), anche la mortalità per tumori maligni risulta in eccesso rispetto al riferimento (SMR 1.10). L'analisi per singola sede tumorale mostra un eccesso di mortalità per tumore della trachea, bronchi e polmoni (SMR 1.19). Tra le cause non tumorali spicca l'eccesso di rischio di mortalità per infezioni acute delle vie respiratorie (SMR 2.84) e si osserva, al contrario, un rischio inferiore di mortalità per BPCO (SMR 0.74).

La mortalità per cause tumorali è sostanzialmente simile alla mortalità della popolazione femminile del Lazio nello stesso periodo. Si osserva un eccesso di rischio di mortalità per tumore del rene (SMR 1.73) e, tra le cause non tumorali un eccesso di rischio di mortalità per infezioni acute delle vie respiratorie (SMR 1.63) e di malattie dell'apparato genito-urinario (SMR 1.40). Una mortalità inferiore all'atteso si osserva per le malattie ischemiche (SMR 0.86).

Nella tabella d.2.2 sono riportati i risultati dell'analisi della ospedalizzazione delle persone residenti nei comuni dell'area, separatamente per uomini e donne. Nel periodo considerato si registra un leggero aumento del ricorso alle cure ospedaliere, rispetto al riferimento regionale, tra gli uomini residenti nell'area (SHR 1.02). In particola-

re si osservano eccessi di ricovero per tumori maligni, (SHR 1.05), tumore del polmone (SHR 1.32), tumore della pleura (SHR 2.70), per BPCO (SHR 1.58), per malattie dell'apparato digerente (SHR 1.04) e per traumatismi (SHR 1.18). Risultano inferiori all'atteso, calcolato su base regionale, le ospedalizzazioni per tumore della prostata (SHR 0.71), tumore della vescica (SHR 0.75), malattie della tiroide (SHR 0.73), malattie dell'apparato circolatorio (SHR 0.97), in particolare per malattie ischemiche del cuore (SHR 0.85). Anche i ricoveri per malattie dell'apparato respiratorio ed in particolare per infezioni acute delle vie respiratorie, risultano in difetto rispetto al riferimento regionale (SHR 0.96 e 0.93, rispettivamente).

Lo studio delle ospedalizzazioni delle donne residenti in questi comuni ha evidenziato un leggero eccesso rispetto all'atteso su base regionale (SHR 1.01). Un aumento statisticamente significativo del ricorso alle cure ospedaliere si osserva per BPCO (SHR 1.24), malattie dell'apparato digerente (SHR 1.11), genito-urinario (SHR 1.15) e per traumatismi (SHR 1.23). Risultano inferiori all'atteso le ospedalizzazioni per tumori maligni della tiroide (SHR 0.69), malattie ischemiche (SHR 0.93), in particolare per malattie ischemiche del cuore (SHR 0.82), e per malattie dell'apparato respiratorio (SHR 0.89)

FOCUS 2011

L'INCIDENTE AL TRASFORMATORE
(26/08/11)



In data 26 agosto 2011, presso la Centrale Torrevaldaliga Nord di Civitavecchia si è sviluppato un incendio intorno al trasformatore "2TP1" di macchina del gruppo 2. I fumi sono stati chiaramente visibili, allertando la popolazione, e l'incidente è tuttora oggetto di indagini giudiziarie, pertanto coperte da segreto istruttorio. Tuttavia, l'Osservatorio ambientale, nell'ambito delle proprie competenze, ha ritenuto opportuno raccogliere le informazioni disponibili e non segretate per una loro diffusione al pubblico tramite il presente rapporto. In risposta a specifiche richieste da parte dell'Osservatorio, la società Enel ha fornito il suo punto di vista in merito alle dinamiche dell'incendio, sempre nel pieno rispetto di quanto coperto da segreto istruttorio. A seguire, in corsivo virgolettato, la ricostruzione degli eventi fornita dall'Enel e le risposte date dalla stessa società alle questioni sollevate dai membri dell'Osservatorio.

"La centrale di Torrevaldaliga Nord è costituita da 3 sezioni da 660 MW che erogano energia sulla rete generata attraverso due trasformatori di potenza tra loro collegati in parallelo, di potenza da 370 MVA. Il 26 agosto 2011 alle ore 10.34 si è verificato un incendio improvviso che ha coinvolto un trasformatore della sezione 2, denominato 2TP1. I sistemi di protezione dell'unità TN2 hanno correttamente fermato l'unità coinvolta attraverso l'apertura dell'interruttore di interconnessione con la rete elettrica e il blocco della produzione.

Il trasformatore in oggetto ha una potenza nominale di 370 MVA con tensione in ingresso pari a 20 kV ed in uscita a 410 kV. La macchina è stata costruita nel 1981 ed è stata oggetto di una revisione generale completa effettuata dal costruttore nel corso della trasformazione a carbone. Le prove elettriche effettuate prima del rientro in servizio sono state tutte positive. Le parti interne del trasformatore sono completamente immerse in olio. L'olio ha una duplice funzione di isolamento e di raffreddamento della macchina asportando il calore che si genera internamente, per le perdite di potenza, ed evitare surriscaldamenti delle parti.

La quantità di olio contenuta nel trasformatore è 55 t. I trasformatori installati all'interno della centrale di Torre Nord sono monitorati e protetti secondo quanto previsto dagli standard costruttivi internazionali. Oltre ai normali sistemi Enel ha installato anche il sistema Hydran che consente di evidenziare la formazione di

gas all'interno dell'olio, indice di un'anomalia incipiente. Gli oli isolanti sono di tipo minerale da sempre utilizzati nelle apparecchiature elettriche, date le loro ottime caratteristiche. Con riferimento agli articoli di stampa, l'olio del trasformatore 2TP1 (come degli altri trasformatori) non è "apirolio" e non contiene PCB ("precursori" delle diossine). Peraltro non è presente nel trasformatore l'elemento Cloro, facente parte della molecola delle diossine e quindi necessario per la loro formazione.

La squadra di emergenza Enel, attuando quanto previsto nel Piano di Emergenza Interno, ha prontamente isolato l'area, allertato i Vigili del Fuoco per un intervento immediato, avvenuto alle ore 10.47, al fine di contenere e risolvere in tempi brevi la situazione emergenziale per ridurre l'impatto ambientale verso l'esterno. Dopo pochi minuti, per favorire le operazioni, si è sospeso l'esercizio anche delle altre due sezioni della centrale; i Vigili del Fuoco hanno quindi iniziato lo spegnimento con idranti alimentati ad acqua additivata con estinguenti specifici per l'olio messi a disposizione dalla centrale. L'immediata attivazione dei dispositivi automatici antincendio e la presenza delle strutture di segregazione in cemento armato come da progetto ha circoscritto l'evento ed evitato che le fiamme coinvolgessero altri macchinari. Già dalle ore 13.00 circa la situazione risultava sotto controllo ed i fumi ormai di colorazione bianca testimoniavano la presenza prevalente di vapore acqueo rispetto ai prodotti della combustione di olio dielettrico. Il trasformatore è stato comunque mantenuto sotto il controllo dei VV.F. che hanno continuato nell'azione di raffreddamento del macchinario e alle ore 12.00 circa del 27 agosto hanno dichiarato chiuso l'intervento, ritirando le squadre e i mezzi utilizzati allo scopo. L'episodio non ha causato infortuni ed è stato circoscritto al solo trasformatore evidenziando il corretto funzionamento degli appostamenti di sicurezza.

Per quanto ancora da approfondire nel dettaglio anche per la necessità di ispezionare la macchina, l'avaria è con tutta probabilità interna al trasformatore stesso e originata da un cedimento improvviso nella parte in alta tensione del trasformatore (uscite AT o passante). L'analisi delle registrazioni disponibili non ha evidenziato alcun segnale di allarme".

Sempre su sollecitazione dell'Osservatorio ambientale, Enel ha anche fornito informazioni aggiuntive su alcuni specifici punti.

"Certificato di Prevenzione incendi: Alla data dell'evento l'impianto era autorizzato all'esercizio dalla DIA rilasciata dal Comando Provinciale dei VV.FF. di Roma e gli stessi stavano completando i sopralluoghi per il rilascio definitivo del CPI che è avvenuto in data 12.12.2011.

Posizione del trasformatore: Dal punto di vista della sicurezza il trasformatore è soggetto alle norme CEI, IEC, CEI-UNEL, UNI, ISPESL e al D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni. Il trasformatore è stato costruito, installato ed esercito secondo quanto previsto dalla normativa sopra citata. Dal punto di vista antincendio, in particolare, è provvisto di un sistema di rilevazione con segnalazione in sala manovra presidiata 24 ore su 24 ore ed un sistema di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata ed è racchiuso dentro mura in cemento armato di contenimento in caso di incendio.

Certificazioni sulla manutenzione del trasformatore: Le manutenzioni effettuate sul trasformatore sono gestite da Enel in collaborazione con il ns. centro specialistico nazionale che segue tale attività per tutti i trasformatori attraverso i costruttori degli stessi, nel nostro caso dalla ABB. Inoltre sempre con sistemi di rilevazione interni vengono controllate costantemente le caratteristiche dell'olio dielettrico presente all'interno dei trasformatori ed effettuati dei controlli specifici sull'isolamento degli isolatori passanti.

Informazioni sull'olio utilizzato e sulle eventuali concentrazioni di pcb: Con riferimento al trasformatore oggetto dell'avaria, la carica di olio è quindi quella della prima installazione della macchina avvenuta nel 1981. Durante le revisioni generali come quella di cui è stata oggetto la macchina nel corso del 2008, l'olio viene completamente estratto dalla macchina, conservato in serbatoio e una volta completata la revisione, trasferito nuovamente all'interno della macchina. L'olio contenuto nella macchina è quindi quello della prima installazione, a meno di piccoli cali di quantitativo (conseguenti alle operazioni di travaso) compensati dai reintegri. A valle del riempi-

mento, l'olio viene trattato per circa una settimana per eliminare l'umidità e l'aria inglobata durante le operazioni di travaso. Al termine del trattamento e delle prove vengono effettuate le analisi dell'olio per verificarne le caratteristiche e consentire il rientro in esercizio. Tali analisi vengono ripetute periodicamente. I trasformatori di grande taglia sono riempiti con olio minerale che ha la duplice funzione di assicurare l'isolamento ed il raffreddamento della macchina. Essendo le temperature di esercizio modeste (circa 60°C) l'olio non perde o degrada le sue caratteristiche nel tempo. Per quanto riguarda i valori di PCB sono abbondantemente dentro la norma".

L'ARPA Lazio ha realizzato una prima analisi dei dati della qualità dell'aria rilevati nel territorio di Civitavecchia il giorno dell'incidente e tale relazione è in possesso della Procura. Sono stati constatati solo dei superamenti del limite medio orario della soglia di informazione per l'ozono, presumibilmente non imputabili all'incendio: analoghi superamenti sono stati infatti registrati anche in altre centraline della rete regionale, della rete ex Enel e nell'area urbana di Roma. In ogni caso, anche per quanto riguarda gli altri inquinanti usualmente monitorati (PM₁₀ e SO₂), non si sono rilevate particolari condizioni di criticità, né superamenti dei limiti di legge.

L'ARPA Lazio ha poi preso dei campioni nelle acque marine antistanti la centrale, a diverse distanze dalla costa, sia nel pomeriggio del 26 agosto stesso, sia nella mattina successiva. I risultati delle analisi eseguite su tutti i campioni presi non hanno evidenziato particolari situazioni di contaminazione delle acque.

Le prime indagini dell'ARPA Lazio tendono ad escludere che l'incendio abbia interessato materiali (oli) precursori di diossine, ciò anche in considerazione di quanto ufficialmente dichiarato da Enel e documentato tramite l'esibizione di schede prodotto. La Procura di Civitavecchia ha comunque disposto analisi sui campioni di olio dei trasformatori prelevati nell'immediatezza del fatto ed in momenti successivi; gli esiti di tali analisi, eseguite dai laboratori dell'ARPA Lazio, sono state rimesse direttamente alla procura.

Le analisi ARPA hanno comunque riscontrato una ridotta presenza di PCB, non compatibile con le caratteristiche dell'olio paraffinico (Esso Transformer OIL P-60) utilizzato come dielettrico: è quindi lecito supporre che il trasformatore, pur essendo stato revisionato, per riportare la rigidità dielettrica entro i limiti previsti dalle norme, ed essendo sottoposto a presunta decontaminazione, abbia mantenuto una lieve traccia di sostan-

ze pericolose. Si evidenzia comunque che allo stato attuale non sono previste nell'AIA specifiche azioni finalizzate al controllo di apparecchiature elettriche quali i trasformatori di potenza al fine di prevenire incidenti analoghi, essendo tale problematica maggiormente pertinente alla specifica normativa di prevenzione incendi e di tutela dei luoghi di lavoro, con la cogenza delle pertinenti norme tecniche di sicurezza elettrica. In relazione ai generali obblighi di tempestiva informazione, in caso di inconvenienti o di incidenti che influiscano in modo significativo sull'ambiente, previsti dal § 10 del Parere Istruttorio, parte integrante del decreto autorizzativo, si evidenzia che Enel Produzione SpA con comunicazione fax del 26/08/2011, ha segnalato che i prodotti della combustione di parte dell'olio dielettrico (55 tonnellate) contenuto nel trasformatore, hanno generato un flusso di fumi in direzione nord-est, riservandosi di approfondire le cause tecniche che hanno provocato l'incidente, a valle delle operazioni di ripristino dell'agibilità dell'area, e di proporre eventuali nuove procedure di esercizio per prevenire il ripetersi delle medesime circostanze.

In riscontro alla richiesta di ISPRA del 02/11/2011, Enel ha riferito in data 29/11/2011 che l'evento accidentale d'incendio è stato provocato da un corto circuito interno, avvenuto senza alcun preavviso, nonostante il tempestivo intervento delle protezioni elettriche. E' stato inoltre ribadito da parte del gestore l'impegno a valutare possibili implementazioni sul piano diagnostico degli attuali monitoraggi della temperatura, dell'umidità e del gas generato dal dielettrico, costituito da olio minerale isolante con contenuto di PCB inferiore ai limiti di legge.

CONCLUSIONI



Con questo rapporto, concepito come aggiornamento sullo stato delle prescrizioni rispetto a quanto presentato nel Rapporto 2010, l'Osservatorio Ambientale sulla Centrale Torvaldaliga 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 o elettromagnetico e alle opere di natura compensativa previste dal decreto VIA) e alla salute dei cittadini residenti tanto nel Comune di Civitavecchia che nell'area estesa ai Comuni limitrofi.

Qualità dell'aria

Il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME) è installato su ciascuna canna del camino multi flusso dell'impianto di Torvaldaliga Nord e misura in continuo le concentrazioni di inquinanti regolamentati (polveri, ossidi di zolfo e azoto, ammoniaca, 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 ed i risultati delle ultime prove sono in corso di validazione. Tutti i dati acquisiti dallo SME sono archiviati su supporto magnetico. I dati sulle emissioni di macroinquinanti fino ad ora registrati relativamente ai tre gruppi funzionanti sono risultati conformi ai limiti prescritti.

Le emissioni al camino di microinquinanti vengono controllate sia dai tecnici di ISPRA e ARPA Lazio con campionamenti periodici, sia dall'Enel che ha anche il compito di far validare i propri monitoraggio 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 a dicembre 2011 con riferimento al primo semestre 2011 e mostrano valori conformi ai limiti di legge. 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 a mezzo di pannelli a messaggio variabile da installare nei pressi della centrale d'intesa con gli enti locali.

Il monitoraggio delle emissioni diffuse nel comprensorio di Civitavecchia per l'anno 2010 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). Tutte le postazioni hanno misurato 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.

Per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto, la stazione San Gordiano ha superato 2 volte la concentrazione massima oraria, su un massimo di 18 sforamenti annuali consentiti dalla legge, mentre la stazione Fiumaretta ha superato il valore medio annuo massimo consentito dalla legge a protezione della vegetazione per gli ossidi di azoto (32,8 µg/m³ contro un limite di 30 µg/m³, e va considerato che questo valore è basato su dati raccolti nel solo periodo aprile-dicembre e quindi non corrispondente ad una media annua calcolata sull'anno solare); le altre centraline non hanno rilevato nessun superamento nel corso dell'anno.

Per quanto riguarda il Biossido di zolfo, nel corso del 2010 è stato registrato un unico superamento della concentrazione massima oraria presso le centraline Aurelia, Faro e campo dell'oro, su un massimo di 24 sforamenti annuali consentiti dalla legge, mentre nessuna stazione ha superato il limite di concentrazione media giornaliera o 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}, quest'ultimo non ancora regolato da normativa. Nessuna stazione ha superato il limite di concentrazione media annua, mentre le stazioni di Campo dell'Oro, Fiumaretta e Tolfa hanno superato, ognuna in due occasioni, il limite di concentrazione giornaliera, su un massimo di 35 sforamenti annuali consentiti. Va ricordato che per il secondo semestre 2009 e fino ad aprile 2010 la stazione della rete EX-Enel non hanno funzionato regolarmente, i dati relativi alla qualità dell'aria nel comprensorio sono stati comunque raccolti dalle centraline Borgo Aurelia, Parco Antonelli, Poggio Ombriccolo e Bagno S. Agostino con valori medi che non si discostano da quanto rilevato dalle centraline EX-Enel nel resto dell'anno.

La campagna di biomonitoraggio dell'aria sta procedendo come previsto nel piano 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. L'Enel ha inviato nel corso del 2011 il rapporto più recente sulle campagne di biomonitoraggio, che è tuttora in fase di valutazione da parte delle autorità competenti.

La movimentazione di materiali pulverulenti, in attesa del completamento della banchina secondaria appositamente progettata, è avvenuto dal 2009 sulla banchina principale secondo modalità transitorie conseguenti alle attività di controllo effettuate da ARPA Lazio e ISPRA. A seguito del completamento della banchina è stato però verificato che le condizioni meteo spesso rendono impossibile l'uso di tale banchina, e l'Enel ha quindi chiesto di poter continuare ad usare il piano provvisorio per la movimentazione, che al momento prevede le seguenti modalità: per le *ceneri secche* si utilizza un sistema pneumatico costituito da tubazioni flangiate per il trasporto delle ceneri direttamente alla stiva chiusa della nave, attraverso la corrispondente flangia a tenuta. Il *calcare* viene scaricato attraverso il braccio autoscaricante della nave, su una tramoggia di carico, poi su camion telonati verso il definitivo stoccaggio presso l'apposito capannone. Il *gesso* e le *ceneri umide* vengono prelevati dai depositi di centrale con camion telonati, poi trasferiti alla macchina scaricatrice multifunzione presente sulla banchina per il definitivo caricamento nella stiva delle navi. Le nuove modalità di movimentazione dei materiali pulverulenti come sopra descritte sono state oggetto di una apposita riunione tecnica convocata nel marzo 2011 dal Ministero dello Sviluppo Economico a seguito della quale sono stati richiesti all'ISPRA e all'ARPA Lazio specifici approfondimenti.

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 Enel ha compiuto periodiche campagne di mo-

nitoreggio collegate al piano per il recupero e reinserimento della Posidonia oceanica. Il Ministero dell'Ambiente ha valutato positivamente le campagne svolte fino a questo punto, e a fine marzo 2011 ha trasmesso ad Enel, al Ministero dello Sviluppo Economico e alla Regione Lazio gli adempimenti relativi alla prescrizione sul recupero e reinserimento della Posidonia Oceanica.

Gli scarichi in mare vengono monitorati periodicamente dai tecnici dell'ISPRA e dell'ARPA Lazio. A fine Ottobre 2010 sono stati presi ed analizzati diversi campioni di acque reflue derivanti da condensazione e raffreddamento, o presi in scarichi autorizzati per le acque meteoriche, misurando anche la temperatura dell'acqua presso il punto di campionamento. In relazione a tutti i prelievi, i risultati delle analisi evidenziano il rispetto dei valori limite fissati dal DLgs 152/06.

Qualità del territorio

L'indagine per la caratterizzazione del rumore prodotto dalla centrale Torrevaldaliga Nord è stata effettuata da Enel e ISPRA nel Maggio 2011. La documentazione è stata trasmessa alla Commissione Tecnica di Valutazione dell'Impatto Ambientale VIA-VAS a dicembre, e l'istruttoria è tuttora in corso. Il Ministero dell'Ambiente ha inoltre chiesto ad ISPRA di fornire le proprie valutazioni ed osservazioni in merito.

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. A dicembre dello stesso anno il Ministero dell'Ambiente ha acquisito il parere della Commissione tecnica di verifica secondo cui il progetto è compatibile con quanto previsto dalla prescrizione. Il Ministero ha quindi raccomandato ad Enel di attivarsi per un rapido avvio dei lavori di realizzazione del "Parco serbatoi", attenendosi al crono-programma allegato alla documentazione di progetto e quindi entro il primo trimestre del corrente anno 2012.

L'interramento degli elettrodotti era stato quasi completamente completato a giugno 2011, con la sola eccezione della linea tra Civitavecchia e Santa Marinella, in ritardo per l'opposizione di terzi. I lavori per questo ultimo tratto sono stati completati tra Novembre e Dicembre 2011 e la linea interrata è entrata in servizio il 12 Gennaio 2012 con la contestuale demolizione della rispettiva tratta aerea. Rimane da demolire solo la fondazione di un traliccio che insiste su una proprietà privata.

Salute dei cittadini

Lo studio epidemiologico ha considerato la mortalità e l'ospedalizzazione di tutti i residenti nei comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella nel periodo compreso tra il 1° gennaio 2006 al 31 dicembre 2010. La popolazione residente nel solo comune di Civitavecchia nel periodo 2006-2010 presenta un quadro di mortalità per cause naturali (tutte le cause eccetto i traumatismi) e per tumori maligni in eccesso di circa il 10% rispetto alla popolazione residente nel Lazio nello stesso periodo. Tale eccesso si conferma tra gli uomini residenti nell'area allargata, ma non tra le donne. In riferimento alla mortalità per cause tumorali, si osserva tra gli uomini residenti a Civitavecchia un eccesso di rischio per tumore polmonare e della pleura. L'analisi allargata ai comuni del comprensorio conferma l'eccesso di rischio per tumore polmonare. In questo periodo si osserva inoltre un eccesso di mortalità per infezioni acute respiratorie sia tra gli uomini che nelle donne, sia nel comune di Civitavecchia che nell'area allargata. L'analisi del ricorso alle cure ospedaliere conferma sostanzialmente il quadro delineato dallo studio della mortalità⁸.

⁸ Per approfondimenti sullo stato di salute della popolazione del comune di Civitavecchia e dell'area limitrofa si rimanda al rapporto sullo stato di salute della popolazione a Roma e nel Lazio 2006-2009, disponibile online all'indirizzo: <http://www.epidemiologia.lazio.it/atlante/index.php>.

APPENDICE - TABELLE



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 mg/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 gruppo 2 estratto dal rapporto ISMES B00332026 del 22-11-10

Identificativo Prova Data Prova	Prova 1	Prova 2	Limite
	24/08/10	25/08/10	
Composto	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]
Hg	0.00037	0.000368	0.05
Cd + Tl	0.0000752	0.000145	0.05
As + Sb + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn	0.0226	0.029	0.5
Sommatoria IPA	0.0000105	0.0000105	0.01
Sommatoria PCDD/PCDF	2.36 · 10 ⁻¹⁰	1.93 · 10 ⁻¹⁰	0.1 · 10 ⁻⁶
NH ₃	0.165	0.136	5
HF	0.108	0.0436	5
HCl	0.195	0.0426	10

Tab. a.2.3: Sintesi dei Monitoraggi gruppo 2 estratto dal rapporto ISMES B1023297 del 28-11-11

Identificativo Prova Data Prova	Prova 1	Prova 2	Limite
	23/02/11	23/02/11	
Composto	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]
Hg	0.00168	0.00111	0.05
Cd + Tl	0.000107	0.00011	0.05
As + Sb + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn	0.0511	0.0635	0.5
Sommatoria IPA	0.00000911	0.00000824	0.01
Sommatoria PCDD/PCDF	2.6 · 10 ⁻¹⁰	4.76 · 10 ⁻¹⁰	0.1 · 10 ⁻⁶
NH ₃	0.271	0.424	5
HF	0.044	0.0471	5
HCl	0.159	0.21	10

Tab. a.2.4: Sintesi dei Monitoraggi gruppo 3 estratto dal rapporto ISMES B1013252 del 27-4-11

Identificativo Prova Data Prova	Prova 1	Prova 2	Limite
	16/12/10	17/12/10	
Composto	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]
Hg	0.000946	0.00101	0.05
Cd + Tl	0.000077	0.0000668	0.05
As + Sb + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn	0.0199	0.0706	0.5
Sommatoria IPA	0.0000168	0.0000146	0.01
Sommatoria PCDD/PCDF	1.58 · 10 ⁻⁹	7.65 · 10 ⁻¹⁰	0.1 · 10 ⁻⁶
NH ₃	1.15	0.402	5
HF	0.0458	0.0994	5
HCl	0.799	0.709	10

Tab. a.2.5: Sintesi dei Monitoraggi gruppo 3 estratto dal rapporto ISMES B1023300 del 28-11-11

<i>Identificativo Prova</i> <i>Data Prova</i>	Prova 1	Prova 2	Limite
	7/06/11	7/06/11	
Composto	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]
Hg	0.000458	0.000393	0.05
Cd + Tl	0.00153	0.000135	0.05
As + Sb + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn	0.0207	0.0169	0.5
Sommatoria IPA	0.0000196	0.0000126	0.01
Sommatoria PCDD/PCDF	1.43 · 10 ⁻⁹	1.36 · 10 ⁻⁹	0.1 · 10 ⁻⁶
NH ₃	0.0233	0.0951	5
HF	0.0466	0.0431	5
HCl	0.343	0.265	10

Tab. a.2.6: Sintesi dei Monitoraggi gruppo 4 estratto dal rapporto ISMES B1004207 del 27-4-11

<i>Identificativo Prova</i> <i>Data Prova</i>	Prova 1	Prova 2	Limite
	22/12/10	23/12/10	
Composto	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]
Hg	0.000331	0.00202	0.05
Cd + Tl	0.0000934	0.0000712	0.05
As + Sb + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn	0.0328	0.0231	0.5
Sommatoria IPA	0.0000197	0.0000261	0.01
Sommatoria PCDD/PCDF	6.36 · 10 ⁻¹⁰	9.04 · 10 ⁻¹⁰	0.1 · 10 ⁻⁶
NH ₃	0.391	0.246	5
HF	0.649	0.0374	5
HCl	0.808	0.384	10

Tab. a.2.7: Sintesi dei Monitoraggi gruppo 4 estratto dal rapporto ISMES B1023302 del 28-11-11

Identificativo Prova Data Prova	Prova 1	Prova 2	Limite
	19/04/11	19/04/11	
Composto	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]	[mg/Nm ³ @ 6% O ₂]
Hg	0.00176	0.00142	0.05
Cd + Tl	0.000294	0.000106	0.05
As + Sb + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn	0.108	0.0390	0.5
Sommatoria IPA	0.0000104	0.0000103	0.01
Sommatoria PCDD/PCDF	1.89 · 10 ⁻¹⁰	1.48 · 10 ⁻¹⁰	0.1 · 10 ⁻⁶
NH ₃	0.0215	0.0656	5
HF	0.0482	0.0502	5
HCl	0.656	0.521	10

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.za 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

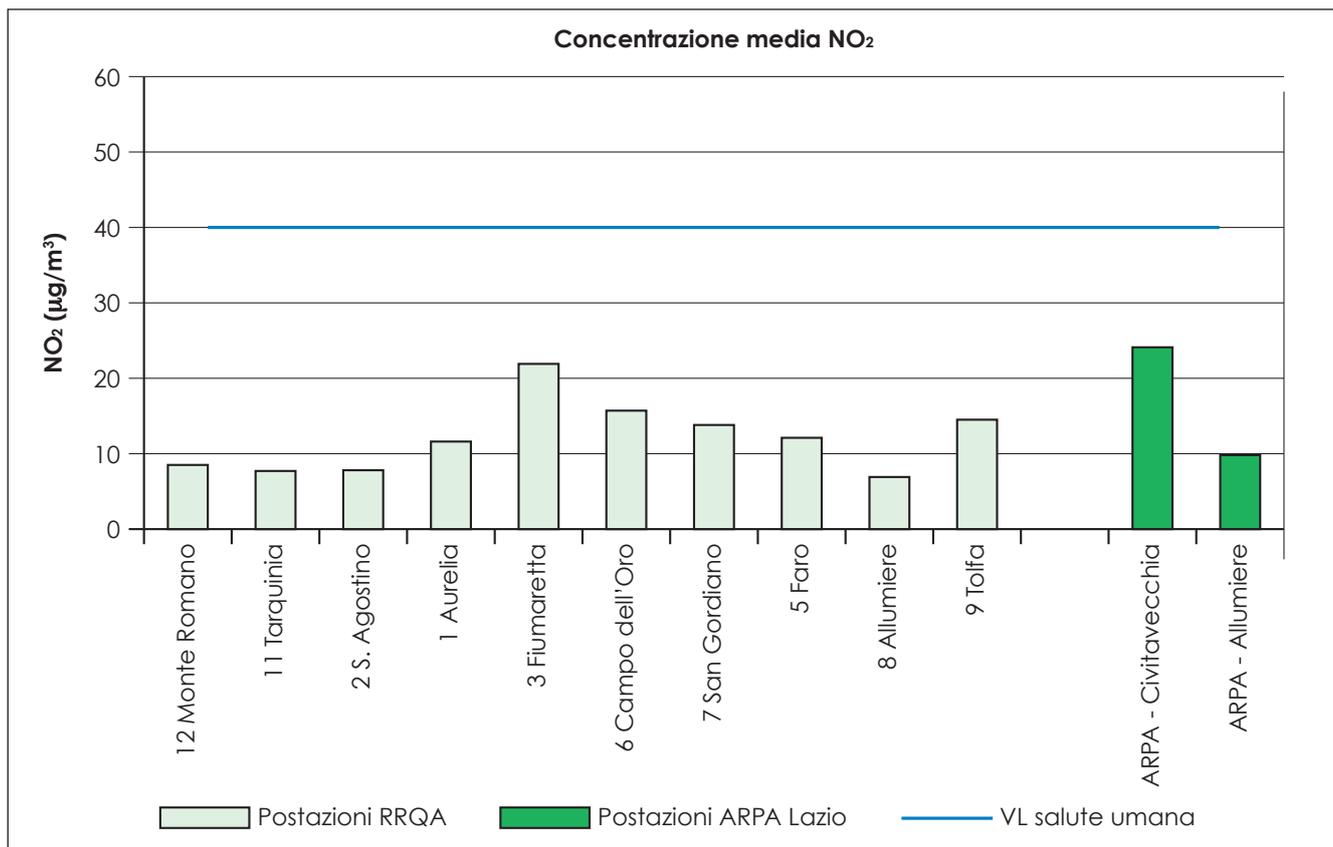
Tab. a.3.1: Valori limite relativi agli ossidi di azoto indicati dai riferimenti normativi

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
OSSIDI DI AZOTO				
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 100 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	50% del valore limite, pari a 20 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
3. Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x	Nessuno	19 luglio 2001

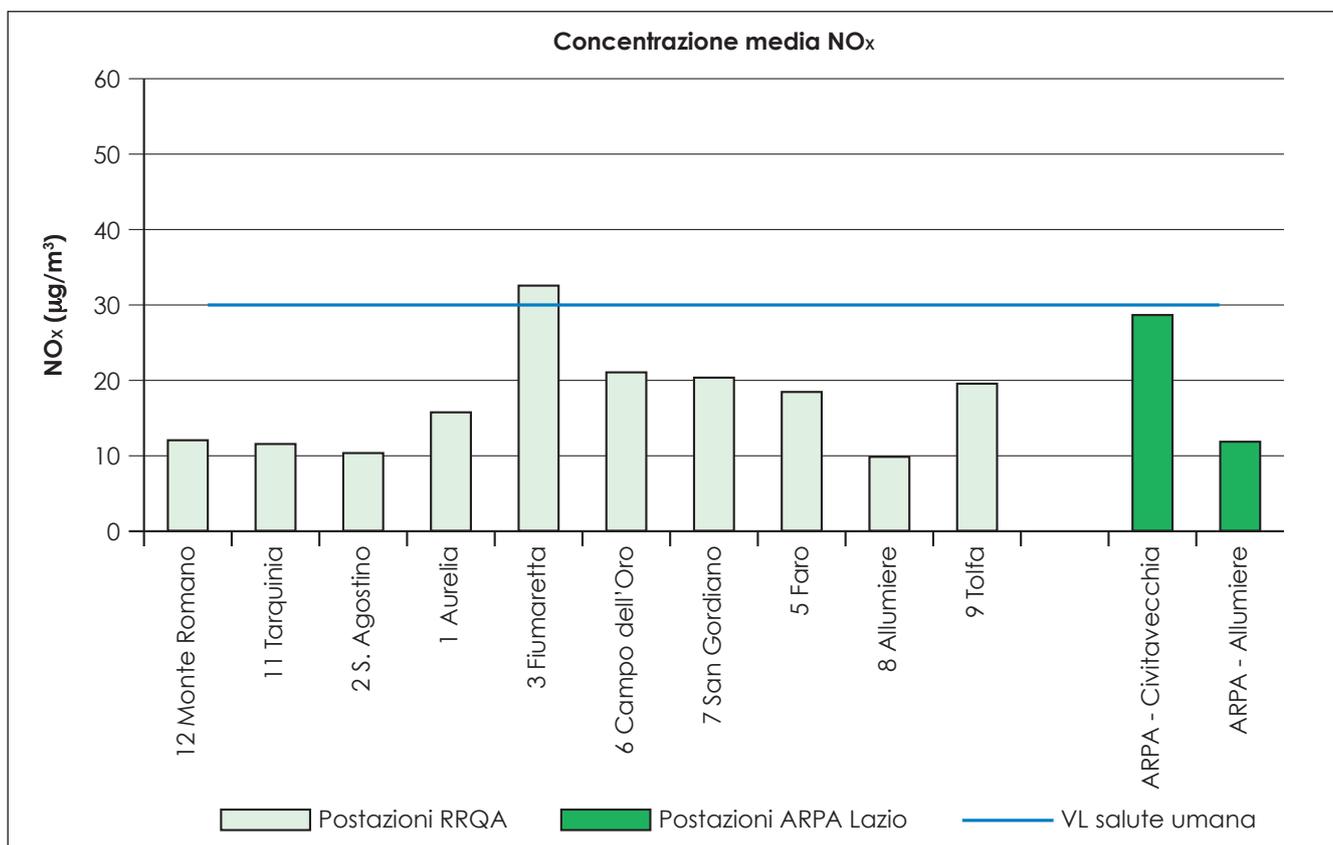
Tab. a.3.2: Indici statistici di riferimento indicati dalla normativa vigente relativamente agli ossidi di azoto, calcolati per i dati disponibili della RRQA e delle stazioni ARPA Lazio

Stazione	NO ₂		NO _x
	Concentrazione Media Annuale (val. lim. 40 µg/m ³ per la salute umana) (µg/m ³)	Numero dei superamenti del valore di 200 µg/m ³ . Concentrazione oraria da non superare più di 18 volte/anno	Concentrazione Media Annuale (val. lim. 30 µg/m ³ per la vegetazione) (µg/m ³)
Stazioni Osservatorio Ambientale - Valori periodo 1/4/2010 - 31/12/2010			
Aurelia	11.9	0	16.0
S. Agostino	8.1	0	10.6
Fiumaretta	22.2	0	32.8
Faro	12.4	0	18.7
Campo dell'Oro	16.0	0	21.3
San Gordiano	14.1	2	20.6
Allumiere	7.2	0	10.1
Tolfa	14.8	0	19.8
Santa Marinella	-	-	-
Tarquinia	8.0	0	11.8
Monte Romano	8.8	0	12.3
Stazioni ARPA - Medie periodo 1/4/2010 - 31/12/2010			
Civitavecchia	24.4	0	28.9
Allumiere	10.1	0	12.1
Medie annuali			
Civitavecchia	23.9	0	28.6
Allumiere	10.0	0	12.1

Tab. a.3.3: Concentrazione media biossido di azoto nelle centraline RRQA e ARPA



Tab. a.3.4: Concentrazione media ossidi di azoto nelle centraline RRQA e ARPA



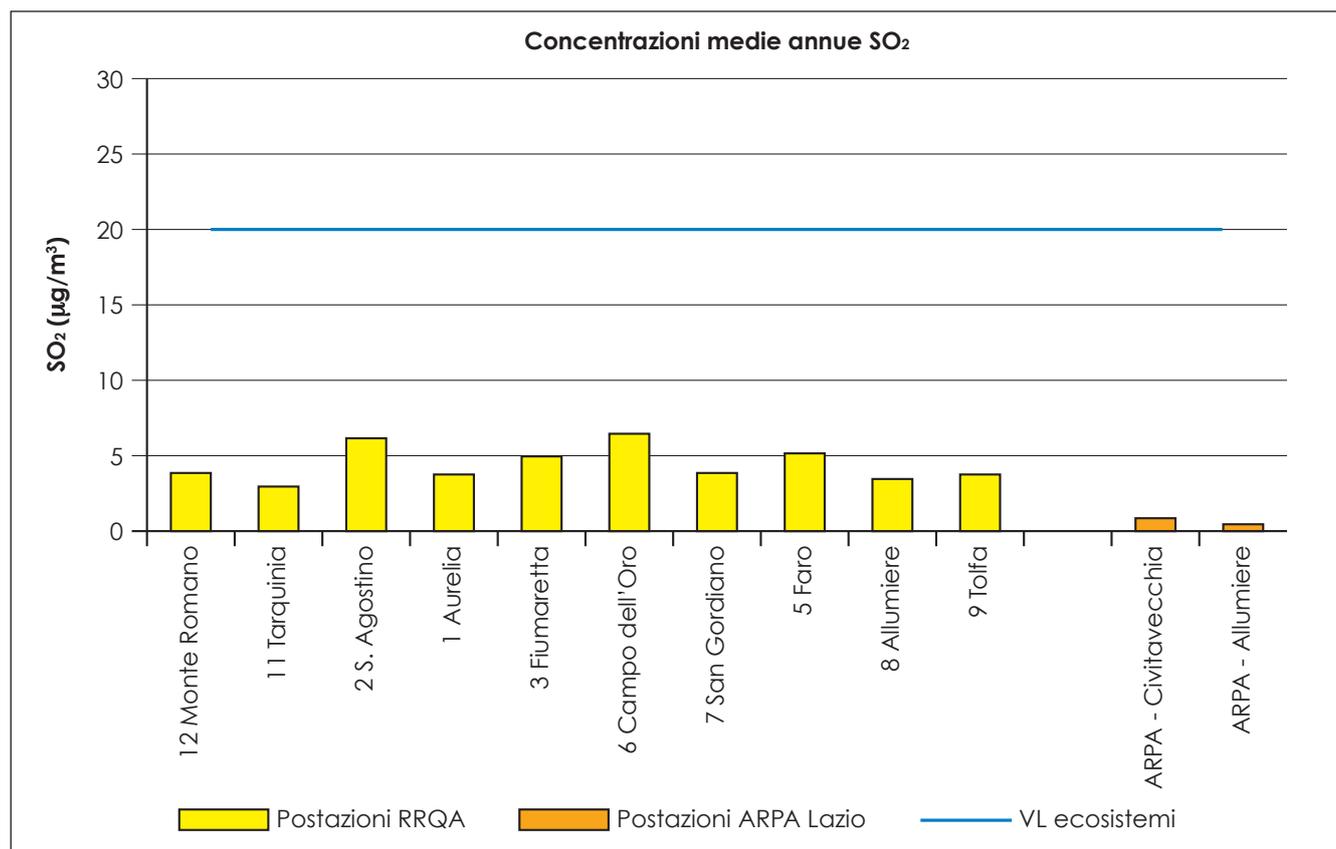
Tab. a.3.5: Valori limite relativi al biossido di zolfo indicati dai riferimenti normativi

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
BIOSSIDO DI ZOLFO				
1. Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m ³ SO ₂ da non superare più di 24 volte per anno civile	Nessuno	1° gennaio 2005
2. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m ³ SO ₂ da non superare più di 3 volte per anno civile	Nessuno	1° gennaio 2005
3. Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1° ottobre - 31 marzo)	20 µg/m ³ SO ₂	Nessuno	19 luglio 2001

Tab. a.3.6: Indici statistici di riferimento indicati dalla normativa vigente relativamente al biossido di zolfo, calcolati per i dati disponibili della RRQA e delle stazioni ARPA Lazio

Stazione	Concentrazione Media Annuale (val. lim. 20 µg/m ³ per gli ecosistemi) (µg/m ³)	Numero dei superamenti del valore di 350 µg/m ³ . Concentrazione oraria da non superare più di 24 volte/anno per la salute umana	Numero dei superamenti del valore di 125 µg/m ³ . Concentrazione giornaliera da non superare più di 3 volte/anno per la salute umana
Stazioni Osservatorio Ambientale - Valori periodo 1/4/2010 - 31/12/2010			
Aurelia	3.9	1	0
S. Agostino	6.3	0	0
Fiumaretta	5.1	0	0
Faro	5.3	1	0
Campo dell'Oro	6.6	1	0
San Gordiano	4.0	0	0
Allumiere	3.6	0	0
Tolfa	3.9	0	0
Santa Marinella	-	-	-
Tarquinia	3.1	0	0
Monte Romano	4.0	0	0
Stazioni ARPA - Medie periodo 1/4/2010 - 31/12/2010			
Civitavecchia	1.0	0	0
Allumiere	0.6	0	0
Medie annuali			
Civitavecchia	1.0	0	0
Allumiere	0.6	0	0

Tab. a.3.7: Concentrazione media biossido di zolfo nelle centraline RRQA e ARPA



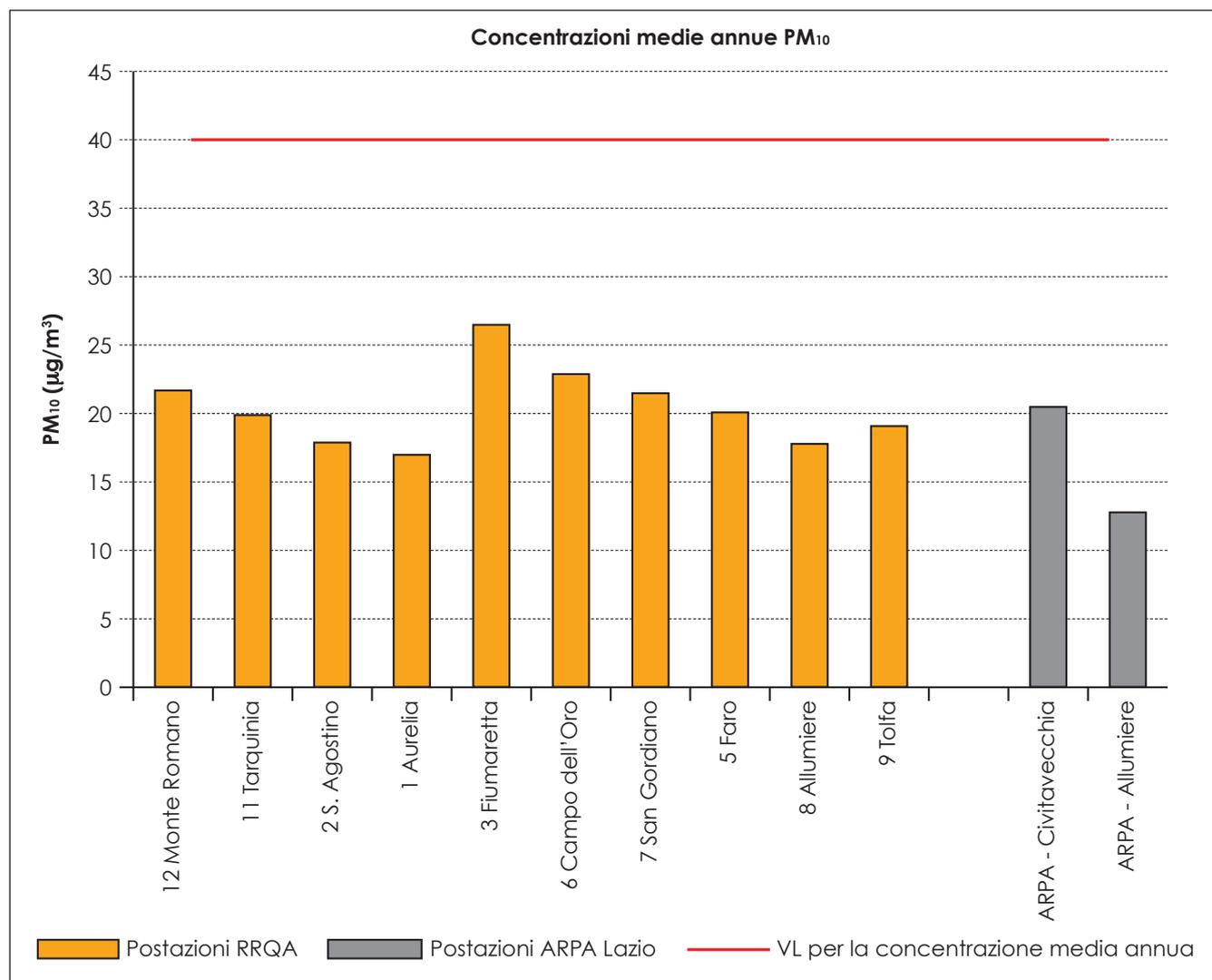
Tab. a.3.8: Valori limite relativi al particolato atmosferico indicati dai riferimenti normativi

	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
PARTICOLATO ATMOSFERICO - PM₁₀				
1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM ₁₀ da non superare più di 35 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 25 µg/m ³ , al 1° luglio 1999 con una riduzione il 1° gennaio 2001, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, fino a raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	(già in vigore dal 1° gennaio 2005)
2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ PM ₁₀	20% del valore limite, pari a 8 µg/m ³ , al 1° luglio 1999 con una riduzione il 1° gennaio 2001, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, fino a raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	(già in vigore dal 1° gennaio 2005)
PARTICOLATO ATMOSFERICO - PM_{2.5}				
Valore limite	Anno civile	25 µg/m ³ PM _{2.5}	20% del valore limite, pari a 5 µg/m ³ dall'11 giugno 2008 con una riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2015	1° gennaio 2015

Tab. a.3.9: Indici statistici di riferimento indicati dalla normativa vigente relativamente al PM₁₀, calcolati per i dati disponibili della RRQA e delle stazioni ARPA Lazio

Stazione	Concentrazione Media Annuua (val. lim. 40 µg/m ³) (µg/m ³)	Numero dei superamenti del valore di 50 µg/m ³ . Concentrazione giornaliera da non superare più di 35 volte/anno
Stazioni Osservatorio Ambientale - Valori periodo 1/4/2010 - 31/12/2010		
Aurelia	17.1	0
S. Agostino	18.0	0
Fiumaretta	26.6	2
Faro	20.2	0
Campo dell'Oro	23.0	2
San Gordiano	21.6	0
Allumiere	17.9	0
Tolfa	19.2	2
Santa Marinella	-	-
Tarquinia	20.0	0
Monte Romano	21.8	0
Stazioni ARPA - Medie periodo 1/4/2010 - 31/12/2010		
Civitavecchia	20.6	0
Allumiere	12.9	0
Medie annuali		
Civitavecchia	21.6	0
Allumiere	13.0	0

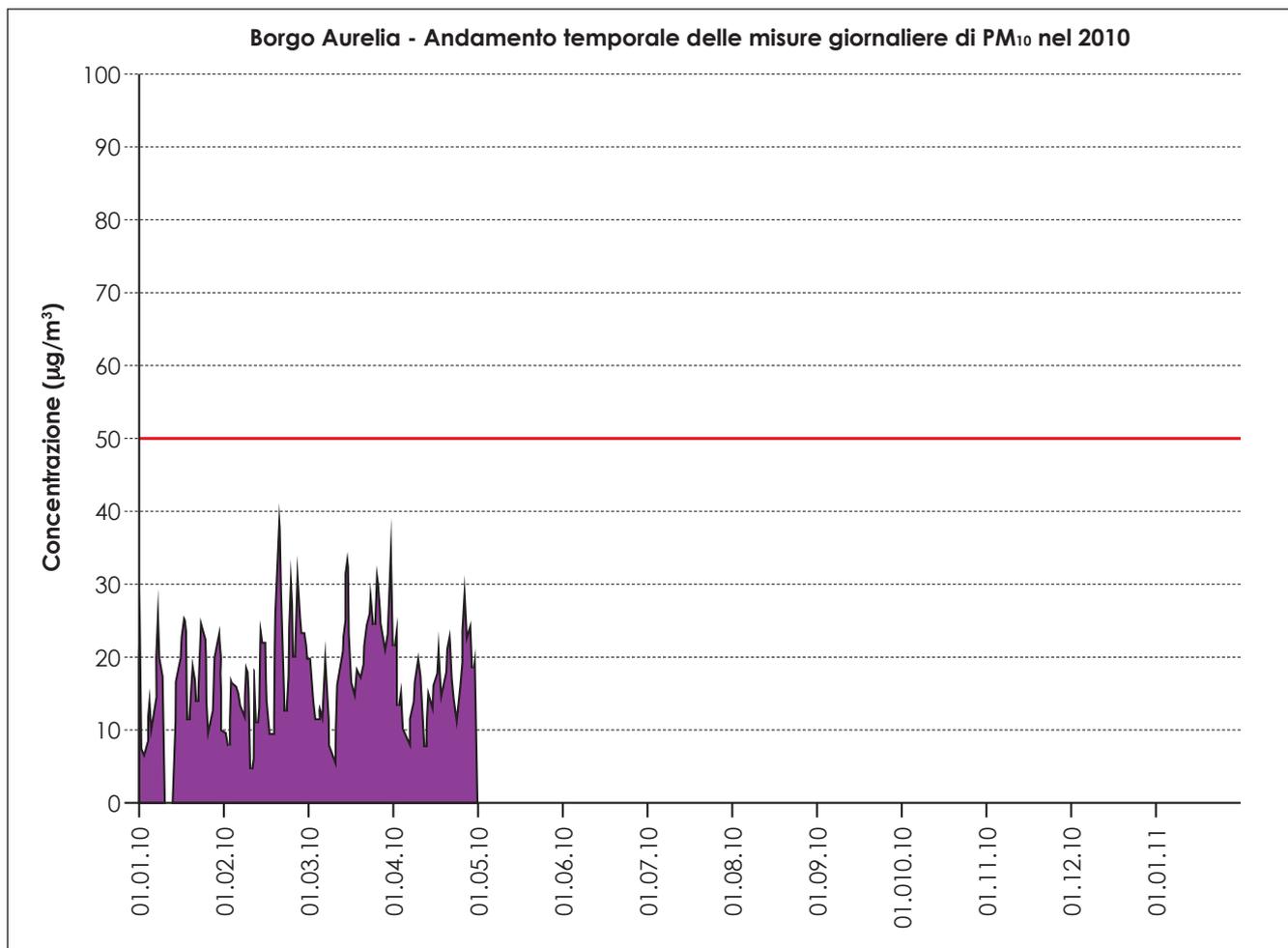
Tab. a.3.10: Concentrazione media PM₁₀ nelle centraline RRQA e ARPA



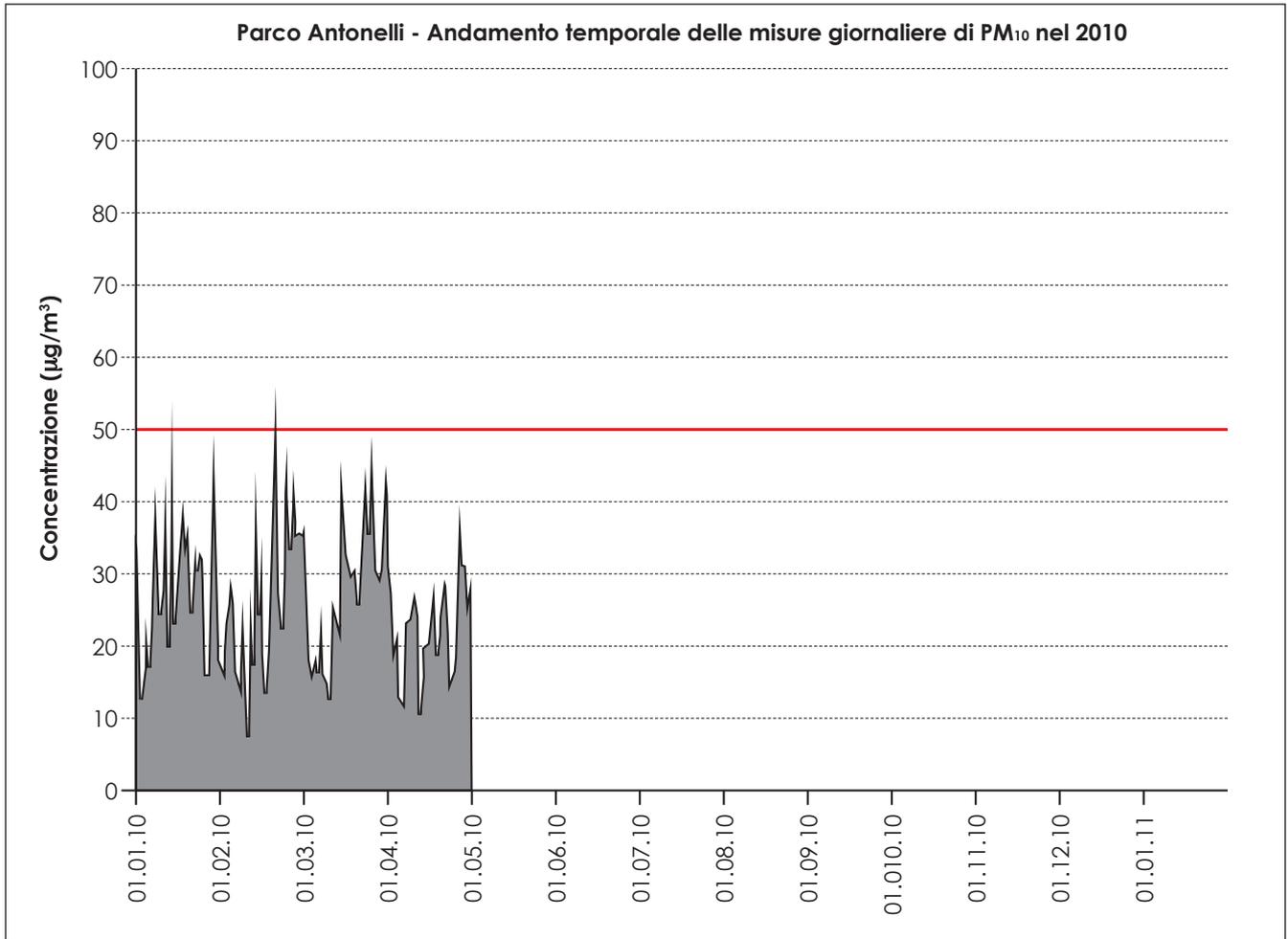
Tab. a.3.11: Campioni di PM₁₀ previsti e raccolti dalle centraline di Civitavecchia (Gennaio-Aprile 2010)

	Borgo Aurelia	Parco Antonelli	Poggio Ombriccolo	Bagni S. Agostino
N. valori giornalieri previsti	120	120	120	120
N. valori giornalieri sperimentali	116	120	117	120
% valori giornalieri sperimentali	97	100	98	100

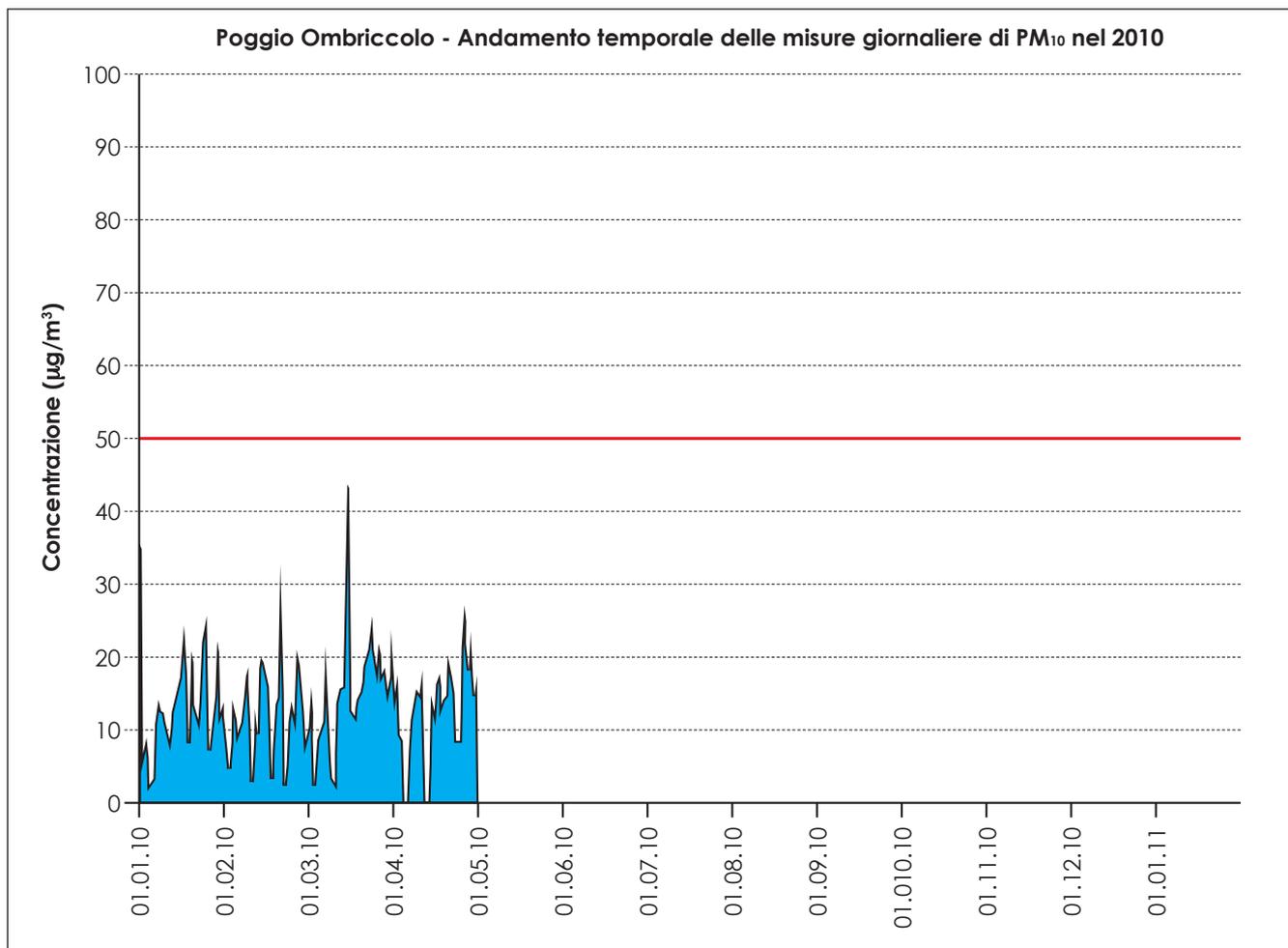
Tab. a.3.12: Andamento temporale PM₁₀ presso stazione Borgo Aurelia (Gennaio-Aprile 2010)



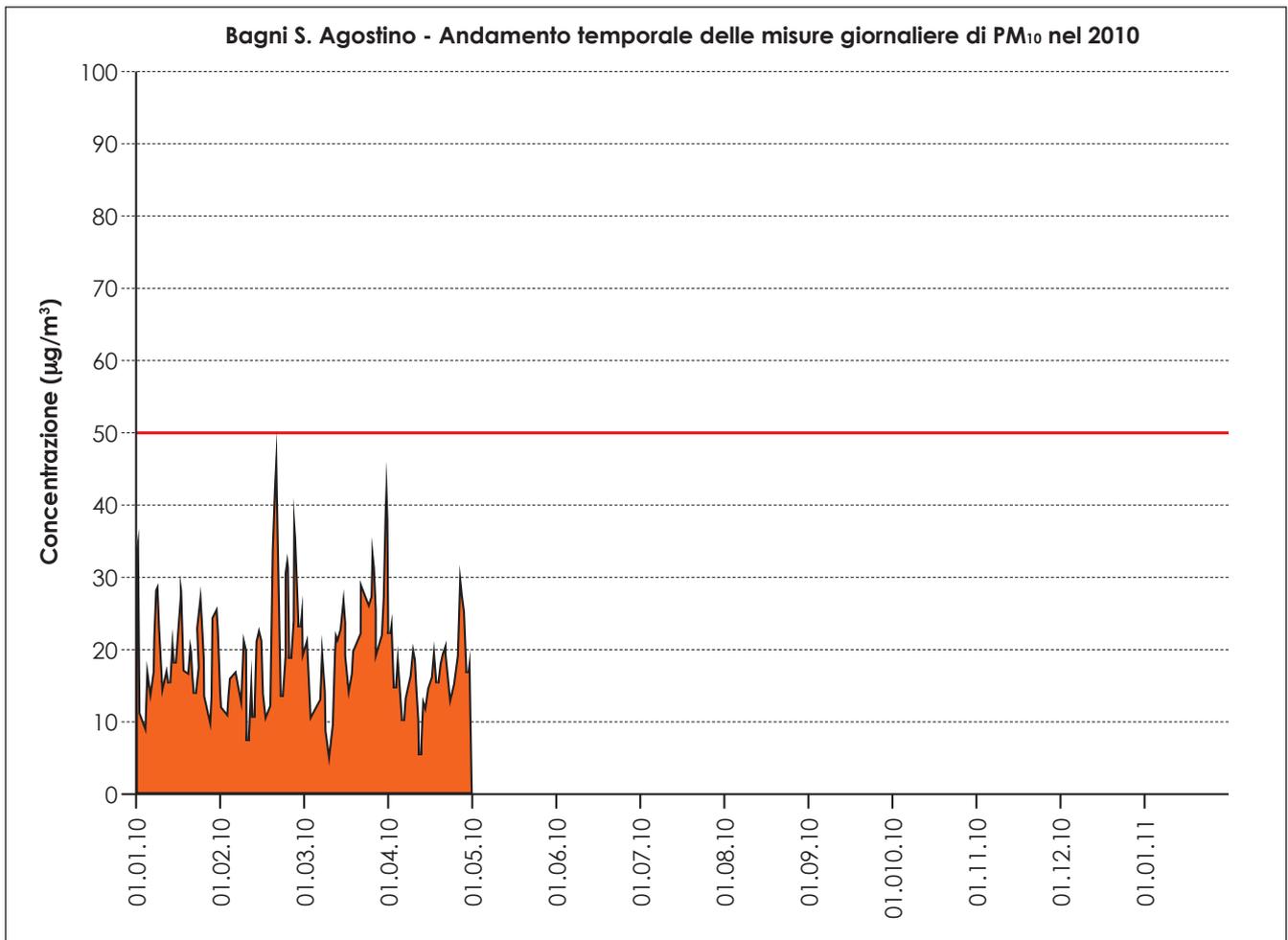
Tab. a.3.13: Andamento temporale PM₁₀ presso stazione Parco Antonelli (Gennaio-Aprile 2010)



Tab. a.3.14: Andamento temporale PM₁₀ presso stazione Poggio Ombriccolo (Gennaio-Aprile 2010)



Tab. a.3.15: Andamento temporale PM₁₀ presso stazione Bagni S.Agostino (Gennaio-Aprile 2010)



Tab. a.3.16: Concentrazione media mensile di PM₁₀ ± 1 deviazione standard per le stazioni di Civitavecchia (Gennaio-Aprile 2010)

	Borgo Aurelia	Parco Antonelli	Poggio Ombriccolo	Bagni S. Agostino	Tutte le postazioni
Gennaio	18 ± 6	30 ± 10	14 ± 6	21 ± 7	21 ± 10
Febbraio	20 ± 9	29 ± 12	12 ± 5	21 ± 10	21 ± 11
Marzo	21 ± 8	30 ± 10	16 ± 8	22 ± 8	22 ± 10
Aprile	18 ± 5	24 ± 6	16 ± 4	18 ± 5	19 ± 6

Tab. a.6.1: Emissioni dichiarate (registro PRTR) e verificate (Registro ETS) per la centrale TVN relativamente al periodo 2005-2010 (esprese in tonnellate)

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

Tab. d.1.1: Decessi per causa dei residenti nel comune di Civitavecchia. Rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) aggiustati per età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 2006-2010

CAUSA (ICD-9-CM)	Uomini					Donne				
	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%		OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	
Cause naturali (001-629, 677-799)	1179	1083.5	1.09	1.03	1.15	1222	1158.0	1.06	1.00	1.12
Tumori maligni (140-208)	443	397.7	1.11	1.01	1.22	340	314.6	1.08	0.97	1.20
Tumori maligni dello stomaco (151)	22	24.2	0.91	0.57	1.38	22	18.4	1.19	0.75	1.81
Tumori maligni del colon e del retto (153,154)	36	45.8	0.79	0.55	1.09	39	39.7	0.98	0.70	1.34
Tumori maligni del fegato (155)	31	21.4	1.45	0.99	2.06	14	12.9	1.08	0.59	1.82
Tumori maligni del pancreas (157)	20	18.9	1.06	0.65	1.64	20	21.9	0.91	0.56	1.41
Tumori maligni della laringe (161)	6	5.7	1.04	0.38	2.27	1	0.8			
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)	140	117.8	1.19	1.00	1.40	48	46.8	1.03	0.76	1.36
Tumori maligni della pleura (163)	6	2.1	2.80	1.03	6.10	0	0.9			
Tumori maligni della mammella della donna (174)						52	48.3	1.08	0.80	1.41
Tumori maligni della prostata (185)	39	34.2	1.14	0.81	1.56					
Tumori maligni della vescica (188)	22	21.0	1.05	0.66	1.59	10	6.1	1.64	0.79	3.01
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari (189)	8	12.0	0.67	0.29	1.32	13	5.4	2.42	1.29	4.14
Tumori maligni dell'encefalo (191)	9	9.7	0.93	0.42	1.76	10	7.9	1.27	0.61	2.34
Tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	38	32.1	1.18	0.84	1.63	22	28.6	0.77	0.48	1.16
Malattie del sistema circolatorio (390-459)	427	417.9	1.02	0.93	1.12	537	534.7	1.00	0.92	1.09
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	176	158.1	1.11	0.95	1.29	137	148.0	0.93	0.78	1.09
Malattie dell'apparato respiratorio (460-519)	85	72.9	1.17	0.93	1.44	70	65.1	1.08	0.84	1.36
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza (460-466, 480-487)	35	12.3	2.84	1.98	3.95	22	13.3	1.65	1.03	2.50
Malattie polmonari cronico ostruttive (490-492,494,496)	32	43.5	0.74	0.50	1.04	28	35.5	0.79	0.52	1.14
Malattie dell'apparato digerente (520-579)	51	45.2	1.13	0.84	1.48	49	45.9	1.07	0.79	1.41
Malattie dell'apparato genitourinario (580-629)	15	17.4	0.86	0.48	1.42	29	18.3	1.58	1.06	2.27
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	52	59.8	0.87	0.65	1.14	61	50.4	1.21	0.93	1.56

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

Tab. d.1.2: Ospedalizzazioni per causa dei residenti nel comune di Civitavecchia. Rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) aggiustati per età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SHR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 2006-2010

CAUSA (ICD-9-CM)	Uomini					Donne				
	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%		OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	
Cause naturali (001-629, 677-799)	7225	6759.0	1.07	1.04	1.09	7972	7410.2	1.08	1.05	1.10
Tumori maligni (140-208)	887	812.6	1.09	1.02	1.17	870	784.2	1.11	1.04	1.19
Tumori maligni dello stomaco (151)	33	32.9	1.00	0.69	1.41	31	24.6	1.26	0.86	1.79
Tumori maligni del colon e del retto (153,154)	105	107.3	0.98	0.80	1.18	115	90.1	1.28	1.05	1.53
Tumori maligni del fegato (155)	33	28.2	1.17	0.81	1.64	15	14.3	1.05	0.59	1.73
Tumori maligni del pancreas (157)	20	19.7	1.02	0.62	1.57	28	22.2	1.26	0.84	1.83
Tumori maligni della laringe (161)	14	15.5	0.90	0.49	1.51	1	2.5			
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)	157	114.0	1.38	1.17	1.61	62	48.1	1.29	0.99	1.65
Tumori maligni della pleura (163)	11	3.1	3.56	1.78	6.37	3	1.4			
Melanoma maligno cutaneo (172)	23	13.8	1.67	1.06	2.50	18	13.0	1.38	0.82	2.18
Tumori maligni della mammella della donna (174)						228	198.8	1.15	1.00	1.31
Tumori maligni della prostata (185)	70	101.0	0.69	0.54	0.88					
Tumori maligni della vescica (188)	82	116.3	0.70	0.56	0.87	22	28.4	0.78	0.49	1.17
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari (189)	33	33.9	0.97	0.67	1.37	23	17.5	1.31	0.83	1.97
Tumori maligni dell'encefalo (191)	18	16.2	1.11	0.66	1.76	16	13.1	1.22	0.70	1.99
Tumori maligni della ghiandola tiroidea (193)	15	18.4	0.82	0.46	1.35	49	59.7	0.82	0.61	1.08
Tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	68	57.4	1.18	0.92	1.50	54	49.3	1.09	0.82	1.43
Malattie della tiroide (240-246)	36	45.5	0.79	0.55	1.10	161	153.7	1.05	0.89	1.22
Malattie del sistema nervoso centrale (330-349)	154	152.1	1.01	0.86	1.19	176	180.3	0.98	0.84	1.13
Malattie del sistema circolatorio (390-459)	1847	1873.2	0.99	0.94	1.03	1631	1621.0	1.01	0.96	1.06
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	501	577.0	0.87	0.79	0.95	269	296.5	0.91	0.80	1.02
Scopenso cardiaco (428)	276	259.6	1.06	0.94	1.20	326	290.2	1.12	1.00	1.25
Malattie cerebrovascolari (430-438)	456	445.0	1.02	0.93	1.12	507	488.4	1.04	0.95	1.13
Malattie dell'apparato respiratorio (460-519)	1042	1041.6	1.00	0.94	1.06	768	848.6	0.91	0.84	0.97
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza (460-466, 480-487)	388	379.3	1.02	0.92	1.13	318	307.3	1.03	0.92	1.15
Malattie polmonari cronico ostruttive (490-492,494,496)	217	107.9	2.01	1.75	2.30	123	87.2	1.41	1.17	1.68
Asma (493)	31	34.3	0.90	0.61	1.28	43	28.8	1.49	1.08	2.01
Malattie dell'apparato digerente (520-579)	1523	1326.9	1.15	1.09	1.21	1452	1218.6	1.19	1.13	1.25
Cirrosi epatica (5712, 5715)	62	53.2	1.17	0.89	1.49	33	30.7	1.08	0.74	1.51
Malattie dell'apparato genitourinario (580-629)	739	728.9	1.01	0.94	1.09	1308	1057.0	1.24	1.17	1.31
Nefrite, sindrome nefrosica e nefrosi (580-589)	106	120.8	0.88	0.72	1.06	85	100.6	0.85	0.68	1.05
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	1491	1241.5	1.20	1.14	1.26	1411	1104.9	1.28	1.21	1.35

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

Tab. d.2.1: Decessi per causa della coorte dei residenti nell'area di Civitavecchia. Rapporti standardizzati indiretti di mortalità (SMR) aggiustati per età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SMR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 2006-2010

CAUSA (ICD-9-CM)	Uomini					Donne				
	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%		OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	
Cause naturali (001-629, 677-799)	2201	2048.0	1.07	1.03	1.12	2175	2124.7	1.02	0.98	1.07
Tumori maligni (140-208)	831	757.4	1.10	1.02	1.17	584	576.4	1.01	0.93	1.10
Tumori maligni dello stomaco (151)	41	46.1	0.89	0.64	1.21	40	33.7	1.19	0.85	1.61
Tumori maligni del colon e del retto (153,154)	95	87.0	1.09	0.88	1.34	71	72.6	0.98	0.76	1.23
Tumori maligni del fegato (155)	47	40.8	1.15	0.85	1.53	23	23.6	0.97	0.62	1.46
Tumori maligni del pancreas (157)	30	36.1	0.83	0.56	1.19	38	40.1	0.95	0.67	1.30
Tumori maligni della laringe (161)	14	11.0	1.28	0.70	2.14	2	1.5			
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)	269	225.2	1.19	1.06	1.35	79	85.8	0.92	0.73	1.15
Tumori maligni della pleura (163)	8	4.1	1.95	0.84	3.85	0	1.6			
Tumori maligni della mammella della donna (174)						91	88.7	1.03	0.83	1.26
Tumori maligni della prostata (185)	68	64.7	1.05	0.82	1.33					
Tumori maligni della vescica (188)	39	39.7	0.98	0.70	1.34	16	11.2	1.43	0.82	2.33
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari (189)	21	22.8	0.92	0.57	1.41	17	9.8	1.73	1.01	2.77
Tumori maligni dell'encefalo (191)	13	18.5	0.70	0.37	1.20	15	14.4	1.04	0.58	1.71
Tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	72	60.9	1.18	0.92	1.49	37	52.3	0.71	0.50	0.97
Malattie del sistema circolatorio (390-459)	795	786.4	1.01	0.94	1.08	959	982.4	0.98	0.92	1.04
Malattie cardiache (390-429)	574	561.8	1.02	0.94	1.11	681	677.8	1.00	0.93	1.08
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	313	298.5	1.05	0.94	1.17	233	271.7	0.86	0.75	0.98
Malattie dell'apparato respiratorio (460-519)	145	136.8	1.06	0.89	1.25	122	119.5	1.02	0.85	1.22
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza (460-466, 480-487)	48	23.0	2.08	1.54	2.76	40	24.5	1.63	1.16	2.22
Malattie polmonari cronico ostruttive (490-492,494,496)	60	81.6	0.74	0.56	0.95	45	65.1	0.69	0.50	0.92
Malattie dell'apparato digerente (520-579)	92	85.7	1.07	0.87	1.32	87	84.0	1.04	0.83	1.28
Malattie dell'apparato genitourinario (580-629)	32	32.6	0.98	0.67	1.38	47	33.6	1.40	1.03	1.86
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	105	111.6	0.94	0.77	1.14	90	92.5	0.97	0.78	1.20

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

Tab. d.2.2: Ospedalizzazioni per causa dei residenti nell'area di Civitavecchia. Rapporti standardizzati indiretti di ospedalizzazione (SHR) aggiustati per età. Osservati (OSS), attesi (ATT), SHR e Intervalli di Confidenza (IC) al 95% per causa. Riferimento regione Lazio. Uomini e donne. Periodo 2006-2010

	Uomini					Donne				
	OSS	ATT	SMR	I.C. 95%		OSS	ATT	SMR	I.C. 95%	
Cause naturali (001-629, 677-799)	12861	12670.5	1.02	1.00	1.03	13738	13536.0	1.01	1.00	1.03
Tumori maligni (140-208)	1636	1551.4	1.05	1.00	1.11	1461	1440.6	1.01	0.96	1.07
Tumori maligni dello stomaco (151)	63	62.9	1.00	0.77	1.28	57	45.0	1.27	0.96	1.64
Tumori maligni del colon e del retto (153,154)	216	205.2	1.05	0.92	1.20	187	165.4	1.13	0.97	1.30
Tumori maligni del fegato (155)	51	54.0	0.94	0.70	1.24	20	26.3	0.76	0.47	1.18
Tumori maligni del pancreas (157)	33	37.7	0.88	0.60	1.23	42	40.6	1.03	0.74	1.40
Tumori maligni della laringe (161)	32	29.7	1.08	0.74	1.52	2	4.6			
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni (162)	288	218.4	1.32	1.17	1.48	90	88.4	1.02	0.82	1.25
Tumori maligni della pleura (163)	16	5.9	2.70	1.54	4.38	5	2.6	1.94	0.63	4.52
Melanoma maligno cutaneo (172)	36	26.1	1.38	0.96	1.91	29	23.9	1.21	0.81	1.74
Tumori maligni della mammella della donna (174)						391	366.2	1.07	0.96	1.18
Tumori maligni della prostata (185)	138	194.2	0.71	0.60	0.84					
Tumori maligni della vescica (188)	167	222.5	0.75	0.64	0.87	43	52.0	0.83	0.60	1.11
Tumori maligni del rene e di altri non specificati organi urinari (189)	55	64.7	0.85	0.64	1.11	36	32.1	1.12	0.78	1.55
Tumori maligni dell'encefalo (191)	26	30.7	0.85	0.55	1.24	22	23.9	0.92	0.58	1.39
Tumori maligni della ghiandola tiroidea (193)	27	34.7	0.78	0.51	1.13	76	109.7	0.69	0.55	0.87
Tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico (200-208)	127	108.7	1.17	0.97	1.39	79	90.3	0.87	0.69	1.09
Malattie della tiroide (240-246)	63	86.3	0.73	0.56	0.93	261	282.7	0.92	0.81	1.04
Malattie del sistema nervoso centrale (330-349)	286	284.5	1.01	0.89	1.13	305	328.2	0.93	0.83	1.04
Malattie del sistema circolatorio (390-459)	3446	3561.4	0.97	0.94	1.00	2761	2968.5	0.93	0.90	0.97
Malattie ischemiche del cuore (410-414)	938	1103.8	0.85	0.80	0.91	446	543.9	0.82	0.75	0.90
Scompenso cardiaco (428)	498	492.5	1.01	0.92	1.10	537	530.1	1.01	0.93	1.10
Malattie cerebrovascolari (430-438)	875	847.4	1.03	0.97	1.10	847	893.0	0.95	0.89	1.01
Malattie dell'apparato respiratorio (460-519)	1842	1927.2	0.96	0.91	1.00	1367	1539.7	0.89	0.84	0.94
Infezioni acute delle vie respiratorie, polmonite e influenza (460-466, 480-487)	648	697.5	0.93	0.86	1.00	524	556.5	0.94	0.86	1.03
Malattie polmonari cronico ostruttive (490-492,494,496)	323	204.5	1.58	1.41	1.76	197	159.4	1.24	1.07	1.42
Asma (493)	51	61.2	0.83	0.62	1.10	55	51.9	1.06	0.80	1.38
Malattie dell'apparato digerente (520-579)	2604	2494.3	1.04	1.00	1.08	2475	2225.8	1.11	1.07	1.16
Cirrosi epatica (5712, 5715)	113	101.3	1.12	0.92	1.34	57	56.2	1.01	0.77	1.31
Malattie dell'apparato genitourinario (580-629)	1241	1377.5	0.90	0.85	0.95	2216	1933.3	1.15	1.10	1.19
Nefrite, sindrome nefrosica e nefrosi (580-589)	191	228.3	0.84	0.72	0.96	184	183.8	1.00	0.86	1.16
Traumatismi e avvelenamenti (800-999)	2722	2298.3	1.18	1.14	1.23	2488	2015.2	1.23	1.19	1.28

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

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 giugno 2012