

---

XVIII LEGISLATURA

---

Doc. XXIII n. 6

# COMMISSIONE PARLAMENTARE DI INCHIESTA SULLE ATTIVITÀ ILLECITE CONNESSE AL CICLO DEI RIFIUTI E SU ILLECITI AMBIENTALI AD ESSE CORRELATI

*(istituita con legge 7 agosto 2018, n. 100)*

(composta dai deputati: *Vignaroli*, Presidente, *Benedetti*, *Braga*, *Del Monaco*, *Ferraioli*, *Gava*, *Licatini*, *Muroni*, *Nobili*, *Patassini*, *Polverini*, *Potenti*, Segretario, *Raciti*, *Vianello*, *Zolezzi*; e dai senatori: *Battistoni*, *Berutti*, Segretario, *Briziarelli* (Vicepresidente), *D'Arienzo*, *Ferrazzi*, Vicepresidente, *Florida*, *Iannone*, *Laniece*, *Lomuti*, *Lorefice*, *Moles*, *Nisini*, *Nugnes*, *Rufa*, *Trentacoste*.)

## RELAZIONE SULLA CONTAMINAZIONE DA MERCURIO DEL FIUME PAGLIA

(Relatori: **On. Vignaroli**, **On. Braga**, **On. Polverini**)

---

*Approvata dalla Commissione nella seduta del 25 novembre 2020*

---

*Comunicata alle Presidenze il 25 novembre 2020  
ai sensi dell'articolo 1, comma 2, della legge 7 agosto 2018, n. 100*

PAGINA BIANCA

## INDICE

---

1. Le evidenze nell'inchiesta sulla regione Umbria .....	<i>Pag.</i>	5
2. Attività della Commissione e fonti d'informazione .....	»	10
3. Origine e stato della contaminazione .....	»	11
3.1. I risultati degli studi effettuati .....	»	24
3.2. I siti minerari: vicende storiche e disciplina .....	»	24
3.3. La questione della geotermia .....	»	35
3.4. Procedimenti giudiziari .....	»	38
4. Azioni attualmente previste, considerazioni finali e raccomandazioni	»	41

PAGINA BIANCA

## 1. Le evidenze nell'inchiesta sulla regione Umbria

La questione della potenziale contaminazione del fiume Paglia è emersa nel corso dell'inchiesta territoriale sulla regione Umbria, i cui esiti sono contenuti nella relazione approvata all'unanimità dalla Commissione il 21 maggio 2020.

Da un punto di vista di mera contiguità territoriale il fenomeno sembrava poter essere riferibile alla situazione della discarica Le Crete di Orvieto.

Tuttavia più approfondite valutazioni, confermate dalle acquisizioni della Commissione in quell'inchiesta, lo riconducono a una più complessa realtà ambientale interregionale.

Si tratta pertanto di questione rivelatasi meritevole di ulteriore approfondimento, in relazione alle criticità sinora evidenziate e alle scelte ulteriori demandate a tutte le autorità pubbliche di governo e di controllo.

Si riporta di seguito il contenuto della relazione sulla regione Umbria nella parte relativa alla questione qui esaminata:

« Il tema era stato anticipato dal prefetto di Terni, Paolo De Biagi, nell'audizione del 26 febbraio 2019, parlando della discarica Le Crete: “gli organi di controllo parlano di una gestione tutto sommato positiva, senza grosse problematiche, erano state trovate alcune tracce di mercurio nel vicino fiume Paglia, ma poi sono stati addebitate, più che a problemi legati alla presenza della discarica, ad alcuni apporti derivanti dal monte Amiata che, come si sa, contiene dei giacimenti di mercurio, sostanza che sarebbe da lì passata nel fiume che scorre in quella zona” ».

Il direttore generale di ARPA Umbria nell'audizione a Terni del 27 febbraio 2019, così ha sintetizzato la questione: « esprimiamo una grande preoccupazione per il tema della contaminazione da mercurio del fiume Paglia, tanto che, nell'ambito di una convenzione interregionale col ministero, abbiamo voluto caratterizzare la presenza umbra molto attentamente. Probabilmente, la sorgente sta in Amiata, e da quelle attività minerarie antiche probabilmente viene mercurio, ma ci preoccupa moltissimo il fatto che il mercurio, come è noto, in ambiente acquatico sia salino sia dolce sia organico al metilmercurio, un potente composto aggressivo del sistema nervoso. Sappiamo che a Fiumicino i pescatori hanno già in alcuni casi nel loro pescato tracce di questa materia. Vi voglio solo informare che su questo tema abbiamo focalizzato molte risorse, perché in territorio dell'Umbria, nell'Oasi di Alviano, c'è una diga in terra che fa da contenimento, e abbiamo trovato nei sedimenti concentrazioni di mercurio importanti. Stiamo lavorando per vedere come tirarli via in sicurezza e per vedere come da lì si diffondano soprattutto sui vegetali ».

La Commissione ha ritenuto di verificare la questione richiedendo al presidente della regione Toscana informazioni sull'area dell'Amiata.

La relazione e i documenti inviati confermano la rilevanza interregionale della criticità e la necessità di un suo attento e costante esame, anche in funzione di scelte con impatto ambientale significativo demandate alle regioni interessate: tali dovendosi ritenere, oltre al-

l'Umbria, la Toscana, punto di origine della contaminazione, e il Lazio, per lo sviluppo dell'idrografia e il recapito nel mare Tirreno<sup>(1)</sup>.

La regione Toscana<sup>(2)</sup> ha ricostruito le vicende storiche dell'area dell'Amiata, afferente sia al bacino del fiume Paglia che a quello del fiume Fiora interessata dalla presenza di giacimenti di cinabro (solfuro di mercurio, HgS) sfruttati nei secoli passati per l'estrazione del mercurio, elemento che per la sua fondamentale importanza nella produzione di esplosivi, conservanti, prodotti cloroderivati, lampade e altro ancora, è stato di interesse strategico per l'Italia fino alla chiusura, a fine anni '70 primi anni '80, delle numerose miniere sviluppatasi nel distretto minerario del monte Amiata<sup>(3)</sup>. Queste attività estrattive hanno storicamente causato l'accumulo di volumi di residui riferibili alla lavorazione del minerale, in particolare mercurio metallico in corrispondenza degli impianti di produzione; situazione aggravata dalla presenza, fino al 1980, di miniere e di impianti estrattivi di mercurio di tipo industriale.

Secondo la nota citata « questa anomalia di origine antropica è stata già individuata ed evidenziata nel Piano regionale di bonifica delle aree inquinate approvato con delibera di Consiglio regionale n. 169 del 7 marzo 1995 che, in assenza di indicazioni nazionali di riferimento in tema di bonifiche di aree inquinate, anticipava specifiche "linee guida" per affrontare in modo adeguato la situazione ambientale dell'area amiatina applicando anche criteri di valutazione del rischio di natura eco-tossicologica [...] L'attenzione su questi siti è stata quindi riconfermata nelle successive revisioni del Piano approvate prima con la d.c.r.t. n. 384/1999 e più recentemente con la d.c.r.t. 94/2014. Le situazioni di cui sopra, indubbiamente compromesse dal punto di vista anche ambientale, sono state affrontate, a partire dagli anni '90, con bonifiche mirate, in alcuni casi concluse e in altri ancora in corso ».

---

(1) Hanno riferito i dirigenti di ARPA Umbria nell'audizione del 27 febbraio 2019: « Per quanto riguarda il mercurio nel Paglia, siamo all'interno di un piano interregionale, che vede impegnate sia le regioni Umbria, Toscana e Lazio, sia le tre ARPA corrispondenti.

[...] Il gruppo di lavoro è oggi sotto il coordinamento dell'autorità di distretto del bacino, anche perché, oltre al Paglia, che nella parte sud interseca il fiume Tevere, è coinvolto appunto, per la parte della regione Lazio, anche il fiume Tevere. Gli enti sono le tre regioni con le tre ARPA [...] tutte le prossime procedure saranno poi coordinate proprio dall'autorità di distretto. Si sta parlando di eventuale prima perimetrazione orientativa di un'area da bonificare, perché gli studi hanno permesso di verificare che, per tutto il tratto più della parte alluvionale del Paglia e per alcune parti del Tevere, su sedimenti e suolo il mercurio è presente. Non è presente nelle acque per varie particolarità che hanno i composti. Si sta facendo una serie di approfondimenti [...] Stiamo avviando un progetto di approfondimento sia sui meccanismi di accumulo sia su quelli di diffusione del mercurio. A oggi, sono state fatte varie campagne di monitoraggio. La parte suolo e sedimenti ci permette di delimitare con una certa precisione almeno la parte di estensione relativa al fiume. Questi sedimenti vengono normalmente poi rimessi in circolo con fenomeni esondativi, e con l'esondazione da parte del fiume vengono depositati su terreni circostanti, ma chiaramente in un tratto abbastanza circoscritto [...] parte una campagna di carotaggio in profondità per vedere la stratificazione di questi fenomeni di accumulo e capire la misura della profondità, anche dal punto di vista dell'altezza, con cui questo mercurio si è accumulato [...] dall'università di Firenze, che ha coordinato l'insieme dei lavori di monitoraggio in campo, abbiamo sostanzialmente ricevuto conferma dell'ipotesi iniziale che tutto il bacino dell'Amiata era la sorgente principale di origine di questo mercurio. Ovviamente, adesso il mercurio presente in tutta l'area evidenzia anche dei meccanismi secondari di diffusione, per cui basta una piena e questo mercurio può tornare dai sedimenti del fiume. »

(2) Doc 400/1-2 e allegati.

(3) I cui giacimenti davano luogo a oltre l'11% della produzione mondiale.

Il 28 febbraio 2005 era stato stipulato un accordo di programma con il ministero dell'ambiente « per la bonifica ed il recupero ambientale dei siti ex estrattivi minerari del comprensorio minerario del monte Amiata ».

La regione Toscana, nella sua comunicazione, dà atto della conoscenza della contaminazione del fiume Paglia: « dopo che nel 2016 l'ARPA Umbria ha evidenziato – a seguito di verifiche del piano di monitoraggio di una discarica ad Orvieto – la presenza nel fiume Paglia di sedimenti contaminati da mercurio e dopo l'avvio da parte dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale di un tavolo di coordinamento tra le regioni interessate e le rispettive ARPA, la regione Toscana sta valutando [...] l'impatto ambientale che tali attività hanno avuto sul reticolo idrografico, in particolare nel bacino del fiume Paglia con particolare riferimento alla presenza del mercurio nei sedimenti in alveo e nelle limitrofe aree alluvionabili ».

Le tre agenzie regionali per l'ambiente di Toscana, Umbria e Lazio hanno in corso lo sviluppo e l'attuazione di un progetto pluriennale di indagine e approfondimento. Per la parte toscana il progetto di studio, iniziato nel 2017, prevede la verifica dell'estensione della contaminazione e l'individuazione delle possibili sorgenti di contaminazione; la definizione del rischio ambientale e sanitario connessi alla presenza di mercurio; l'individuazione delle possibili strategie di gestione del territorio interessato. Si riferisce che ARPAT « ha svolto e continua a svolgere le proprie attività di monitoraggio per la definizione dello stato ecologico e dello stato chimico del fiume Paglia e del fiume Stridolone suo principale affluente. A questo proposito gli esiti del monitoraggio svolto nel periodo 2016-2018 hanno evidenziato di questi due corsi d'acqua uno stato chimico complessivo *non buono* per il ritrovamento nel biota, oltre che del mercurio, anche di altri composti: i polibromodifenil eteri (PBDE) nel fiume Stridolone, e i PBDE e l'eptacloro epossido, nel fiume Paglia, con valori oltre le soglie indicate dal decreto legislativo n. 152 del 2006 (Tab 1A dell'allegato 1 alla parte III) ».

Oltre al reliquato della storica attività estrattiva, come si legge negli allegati tecnici alla nota della regione Toscana « ulteriore possibile origine della contaminazione da mercurio del fiume Paglia è stata valutata anche con riferimento alle emissioni da parte degli impianti geotermici » fortemente presenti nella zona dell'Amiata. Se, come pure si legge nelle stesse fonti, l'attività mineraria e metallurgica potrebbe aver prodotto fino a trentamila tonnellate di emissioni e residui di mercurio, si dice anche che « in 25 anni di attività delle centrali geotermoelettriche dell'Amiata sono state emesse qualche decina di tonnellate di mercurio ».

Il Dipartimento di scienze della terra dell'Università di Firenze<sup>(4)</sup> dà conto di questa pluralità di elementi a partire dalle conclusioni così sintetizzate:

« 1. Il comprensorio mercurifero dell'Amiata è fonte di una contaminazione che, principalmente attraverso i corsi d'acqua che drenano l'area, si estende a distanze anche notevoli (almeno decine di chilometri) dalla sorgente.

(4) Doc. 400/3.

2. Gli eventi di piena possono determinare un'importante ridistribuzione, mobilitazione e trasporto del materiale contaminato presumibilmente presente lungo le sponde fluviali e nel bacino idrografico sotteso.

3. Il trasporto del mercurio avviene prevalentemente in forma solida; il metallo è solo moderatamente biodisponibile, tuttavia vi sono evidenze di un avvenuto trasferimento alla biosfera (contenuti anomali di mercurio nei pesci).

4. L'ex miniera di Abbadia San Salvatore ed il primo tratto del fiume Paglia forniscono un contributo importante al flusso di mercurio lungo il Paglia (stimabile, in modo preliminare, in circa 11 kg/anno).

5. Le dimensioni del fenomeno trascendono evidentemente la scala locale, e richiedono dunque un'assunzione del problema a livello regionale, se non addirittura interregionale. ».

Conseguentemente raccomanda le seguenti azioni:

« 1. studio della diffusione del mercurio in base alle differenti unità geomorfologiche presenti sul Paglia;

2. monitoraggio regolare e continuato del trasporto solido nella rete idrica superficiale, in modo da fotografare, ad oggi, lo stato dell'ambiente, includendo aste fluviali di rango minore rispetto a quelle fin qui prese in considerazione;

3. definizione del contributo delle centrali geotermiche;

4. studi mirati alla gestione delle sorgenti primarie di contaminazione (siti minerari dismessi e relativi annessi) al fine di interrompere o limitare l'ulteriore trasferimento di [mercurio] alla rete idrica superficiale;

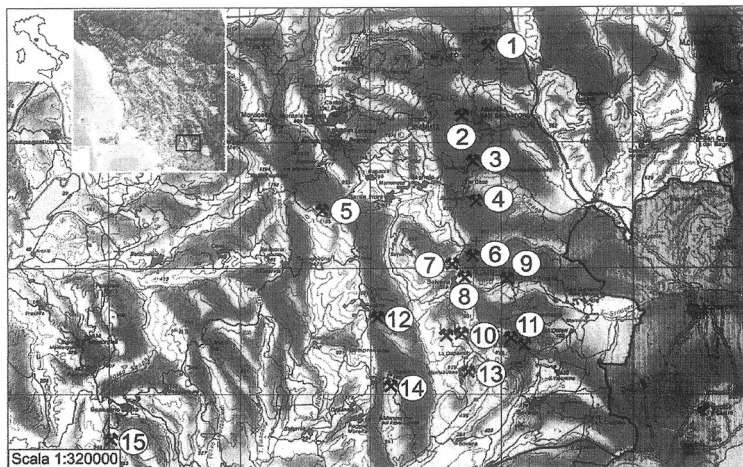
5. approfondimento delle conoscenze sulla contaminazione e meccanismi di trasporto e di deposizione delle fasi di mercurio idrodisperse;

6. studio sistematico della fauna e flora (edibile e non) per la verifica della penetrazione del [mercurio] nelle catene alimentari;

7. estensione del monitoraggio alle aree costiere e marine potenzialmente coinvolte;

8. misure tecniche operative per la gestione degli alvei fluviali (includendo eventuali casse di espansione) e lo sfruttamento delle risorse, che potrebbero indicativamente includere misure precauzionali/ostative per la gestione del pescato, degli inerti e misure di salvaguardia per la gestione degli invasivi. ».





Ubicazione delle principali aree di estrazione del cinabro nell'area amiatina (modificata da Rimondi et al., 2015): 1) Pietrineri; 2) Abbadia San Salvatore; 3) Cerro del Tasca and Cipriana; 4) Senna; 5) Bagnore and Monte Labbro; 6) Abetina; 7) Siele and Solforate Rosselli; 8) Solforate Schwarzenberg; 9) Castell'Azzara; 10) Morone; 11) Cornacchino; 12) Cortevicchia; 13) Montebuono, 14) Catabbio, e 15) Cerreto Piano – Location of the main sites where cinnabar was exploited (modified after Rimondi et al., 2015) 1) Pietrineri; 2) Abbadia San Salvatore; 3) Cerro del Tasca and Cipriana; 4) Senna; 5) Bagnore and Monte Labbro; 6) Abetina; 7) Siele and Solforate Rosselli; 8) Solforate Schwarzenberg; 9) Castell'Azzara; 10) Morone; 11) Cornacchino; 12) Cortevicchia; 13) Montebuono, 14) Catabbio, e 15) Cerreto Piano.

Fig. 1 – Ubicazione delle miniere presenti sul Monte Amiata.

Questa dunque è stata la ricostruzione nell'ambito dell'inchiesta territoriale; in forza di essa si è ritenuto il tema specifico della contaminazione da mercurio del fiume Paglia meritevole di specifica ulteriore attenzione, anche in considerazione del carattere sovraregionale del fenomeno, essendo emersa dunque una criticità ambientale rilevante, che riguarda un'eredità industriale storica e nell'attualità lo stato delle acque di un significativo compendio; e che coinvolge scelte e attività demandate a una pluralità di autorità pubbliche.

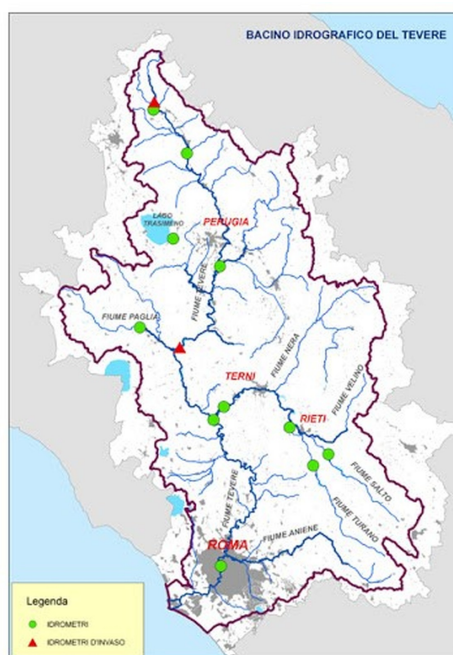


Fig. 2 – Bacino idrografico del Fiume Tevere in cui rientrano il fiume Paglia ed i suoi affluenti.



Fig. 3 – Estratto di carta fisica dell'Italia Centrale – Monte Amiata.

## 2. Attività della Commissione e fonti d'informazione

Sulla scorta del pregresso quadro conoscitivo sopra esposto, dunque, la Commissione ha deliberato di svolgere uno specifico approfondimento,

Le originarie acquisizioni hanno reso necessario trovare conferma del fatto che la contaminazione traesse origine in larga misura dai residui di lavorazione dalle miniere di cinabro presenti sul monte Amiata dismesse dalla fine degli anni '70, veicolati dalla dinamica fluviale del bacino imbrifero del monte Amiata. Andavano altresì accertate le azioni svolte e da svolgere per la contaminazione da mercurio che già interessa il Paglia e il Tevere e per eventuali contaminazioni in altri sistemi (Fiora, Orcia-Ombrone, Albegna) le cui foci insistono direttamente sulle coste tirreniche; ed esaminati eventuali contributi dai processi geotermici o da fenomeni di lisciviazione attivi all'interno delle miniere amiatine.

I temi sono stati sviluppati dapprima in una missione in Toscana del 19-20 febbraio 2020, con sopralluoghi, audizioni e incontri informali in cui è stata prodotta documentazione.

In particolare, dopo audizioni a Grosseto, il 20 febbraio 2020 una delegazione della Commissione ha svolto sopralluoghi presso il sito minerario di Bagnore, e presso la centrale geotermica Enel Green Power di Bagnore in Santa Fiora, seguiti da un incontro, nell'ambito di Arcidosso con i sindaci di Arcidosso e Santa Fiora e con i rappresentanti di associazioni e comitati ambientalisti locali.

In seguito è stata richiesta su questi aspetti documentazione ai soggetti istituzionali coinvolti: regione Toscana, ARPA Toscana, Autorità di bacino del Tevere e dell'Appennino settentrionale, Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare; le interlocuzioni istituzionali sono state completate con le procure della Repubblica di Grosseto e Siena e con ISPRA.

Sono pervenute risposte ed è stata acquisita documentazione dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (643/1 e 643/5), regione Toscana (doc. 586/1, 586/2 e 586/4), ARPA Toscana (Doc. n. 587/1-3), Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale (Doc. n. 609/1-2), Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale (Doc. n. 610/1-2), ISPRA (Doc. n. 708/1-2); la procura della Repubblica di Grosseto è stata audita il 19 febbraio 2020, la procura della Repubblica di Siena ha inviato una nota scritta (Doc. n. 707/1-3); le associazioni e comitati ambientalisti della zona hanno prodotto documentazione acquisita dalla Commissione (Doc. n. 560/1 del Comitato Sos geotermia; n. 562/1 dell'Associazione Amiata terra amata; n. 571/1-3 dei comitati ambientalisti amiatini)

È su questa base possibile ricostruire dati e informazioni ad oggi noti rispetto allo stato di contaminazione del fiume Paglia, procedere a un inquadramento delle possibili cause del fenomeno collocandole nel più ampio complesso dello stato di attuazione degli interventi di bonifica dei siti minerari dismessi del monte Amiata e considerando gli effetti della coltivazione da vapore endogeno presso le centrali geotermiche presenti e in esercizio sul monte Amiata, valutare le azioni intraprese e fornire indicazioni.

### 3. Origine e stato della contaminazione

#### 3.1 I risultati degli studi effettuati

Come si è visto nel § 1, lo studio condotto dall'Università di Firenze<sup>(5)</sup> mirava a documentare l'impatto ambientale legato alle attività estrattive ad oggi terminate nell'area del distretto minerario del monte Amiata e di quella potenzialmente causata dalla coltivazione da vapore endogeno eseguita presso le centrali geotermiche presenti ed in esercizio sul monte Amiata.

Lo studio ha concluso che le attività estrattive presenti nel comprensorio amiatino hanno portato alla dispersione di sedimenti ricchi in mercurio attraverso i meccanismi del trasporto solido tipici di un bacino drenante superficiale; nel caso di specie ciò avviene attraverso il sistema fluviale del Paglia e secondariamente del Tevere fino a raggiungere il mar Tirreno.

Lo studio stima che l'ex miniera di Abbadia San Salvatore ed il primo tratto del fiume Paglia forniscono un importante contributo al flusso di mercurio lungo il Paglia, stimato in circa 11 chilogrammi per anno.

Nel settembre 2016 il comitato tecnico dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale (allora Autorità di bacino del fiume Tevere)<sup>(6)</sup>, integrato da rappresentanti delle regioni ricadenti nel distretto idrografico, aveva approvato la proposta avanzata dalla medesima Autorità di avviare un coordinamento tecnico tra il Ministero dell'ambiente e le regioni Lazio, Umbria e Toscana, con l'obiettivo di dare indicazioni alle rispettive agenzie regionali di protezione ambientale di definire uno specifico programma di monitoraggio e di indagini

(5) Doc. 400/3.

(6) Doc. 610/2.

(in ossequio all'articolo 8 della direttiva 2000/60/CE) nelle aste fluviali del fiume Tevere e del fiume Paglia, per la verifica dello stato di contaminazione da mercurio nel citato sistema fluviale.

L'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale ha portato nel novembre 2016 alla redazione di un « Piano di indagine nelle aste fluviali del fiume Paglia e fiume Tevere per la verifica dello stato di contaminazione da mercurio ». L'obiettivo principale del Piano è stato quello di definire il quadro della distribuzione e presenza del mercurio lungo il corso del fiume Paglia e del fiume Tevere, in particolare nelle diverse matrici ambientali e, in prima battuta, in alcune matrici alimentari.

Il Piano, articolato per fasi, traccia le modalità e le procedure di indagine, nonché la stima dei relativi costi con l'individuazione delle coperture economiche da parte delle regioni e delle stesse agenzie regionali per la protezione ambientale.

L'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale ha trasmesso tra l'altro alla Commissione <sup>(7)</sup> il « rapporto attività Fase 1 Anno 2017 » redatto di concerto con la regione Lazio, la regione Toscana e la regione Umbria, datato marzo 2018.

Il Piano è stato attuato dalle rispettive ARPA regionali.

Risulta utile riportare la sintesi dei risultati:

« Le attività svolte nel 2017 hanno portato all'esecuzione di campionamenti ambientali su 15 transetti rappresentativi delle diverse situazioni dell'area di indagine e su altri punti specifici: sono state eseguite analisi su campioni di acque superficiali, su campioni filtrati e non, analisi di sedimenti e suoli sul totale e sull'eluato. I risultati nei suoli e sedimenti hanno messo in evidenza una diffusa presenza di concentrazioni di mercurio superiori alle CSC (tab. 1 All. 5 alla parte IV Titolo V del decreto legislativo n. 152 del 2006), che diminuiscono a valle dell'Oasi di Alviano, mentre le acque sono risultate sostanzialmente prive di mercurio allo stato disciolto.

Va precisato che i valori tabellari con i quali confrontare i risultati ottenuti esistono unicamente [per] il suolo nei siti ad uso residenziale – verde pubblico [...] e per siti commerciali – industriali [...]. Per i siti a destinazione agricola e per i sedimenti non esistono, allo stato attuale, riferimenti di legge cogenti <sup>(8)</sup>. Tali primi risultati hanno indotto il gruppo di lavoro a ritenere l'area dell'Oasi di Alviano come una potenziale area di accumulo e deposizione dei sedimenti fini contenenti mercurio.

Ulteriori analisi ambientali hanno riguardato alcuni campionamenti di biota (fauna ittica) ai sensi del decreto legislativo n. 172 del 2015 <sup>(9)</sup> secondo le procedure previste dal Manuale ISPRA-ARPA 143/2016: i risultati per il fiume Paglia sono stati di molto superiori al limite

(7) Doc. 610/3.

(8) Va rilevato che è successivamente intervenuta la disciplina di cui al dal d.m. 1° marzo 2019, n. 46 – Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

(9) Decreto legislativo 13 ottobre 2015, n. 172, Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.



previsto per il buono stato, mentre sul Tevere non hanno dato anomalie.

Tra le attività previste ed eseguite da soggetti esterni si collocano quelle svolte (e in fase di svolgimento) dall'Università degli Studi di Perugia (Dipartimento di fisica e geologia), consistenti nell'elaborazione e interpretazione storico-geomorfologica di sezioni topografiche, condotte attraverso la bassa valle del fiume Paglia e del fiume Tevere nel tratto compreso tra la confluenza con il fiume Paglia a Orte, e quelle assegnate al Dipartimento di scienze della terra dell'Università degli Studi di Firenze<sup>(10)</sup>. Quest'ultime hanno lo scopo di supportare sul piano tecnico scientifico l'approccio integrato previsto dal Piano, dando una visione ampia e complessiva della problematica geochimica del mercurio nel bacino Paglia-Tevere, approfondendo la valutazione dei meccanismi di trasporto, delle criticità metodologiche di campionamento ed analisi, attraverso la realizzazione di interconfronti, e delineando le condizioni di mobilità e persistenza nelle diverse matrici ambientali.

Sul fronte sanitario, il piano prevedeva sia il prelievo e l'analisi del muscolo di pesce che la valutazione della presenza di mercurio in alcuni alimenti provenienti dall'area interessata dal fenomeno, al fine di escludere il trasferimento del contaminante alla catena alimentare umana. La prima campagna di indagine sulle principali specie ittiche è stata completata evidenziando una correlazione tra la concentrazione di mercurio rinvenuta nel muscolo e l'area di pesca, con concentrazioni misurate nel fiume Paglia che decrescono dalla zona di Allerona verso la foce. Per quanto attiene alle indagini previste su altri alimenti, le stesse state svolte a partire dal febbraio 2018. L'unità di Progetto "Ambiente e Salute" della USL Umbria 2 esclude rischi per la salute umana legati al consumo di vegetali nelle aree prossimali al fiume Paglia e Tevere.

Il Piano di monitoraggio in corso di svolgimento prevede ulteriori campagne e valutazioni che saranno svolte secondo quanto già previsto dal piano stesso. ».

Di particolare interesse risulta il quadro delle indagini svolte nell'area mineraria e nel reticolo secondario per estendere le analisi già svolte dall'Università di Firenze nel 2016 e verificare la presenza di sorgenti di mercurio ancora attive nel reticolo drenante interessato da aree minerarie o da impianti di trattamento del minerale.

---

(10) Alla relazione conclusiva del Dipartimento, datata 18 febbraio 2019, si farà riferimento nel seguito.

Il quadro dei risultati è riportato nella seguente tabella:

SEDIMENTI FLUVIALI			ACQUE SUPERFICIALI	
Punti Indagine Posizione	Mercurio mg/kg s.s	Test cessione µg/L	Posizione	MERCURIO µg/L
01 Pagliola Monte	0,6	0,06	01 Pagliola Monte	< 0,01
02 Fosso della Chiusa Valle	2,1	1,20	02 Fosso della Chiusa Valle	< 0,01-0,08
04 Pagliola Valle	1,9-8,4	0,04-0,06	03 Vivo Valle	< 0,01
05 Cacarello	< 0,2	0,03	04 Pagliola Valle confluenza Vivo	< 0,01-0,03
06 Paglia Ponte SP20	1,5	0,10	05 Cacarello	< 0,01
07 Minestrone Valle	0,9-11,0	0,04-0,06	06 Paglia Ponte SP20	< 0,01
08 Fosso Brozzolino	0,4	0,03	07 Minestrone Valle	< 0,01
10 Senna Viva	0,4	0,01	08 Fosso Brozzolino (valle Lavine)	< 0,01
11 Senna Morta	0,4	< 0,01	09 Fosso Vena	< 0,01-0,03
12 Senna Valle	< 0,2	< 0,01	10 Senna Viva	< 0,01
13 Minestrone Monte	0,7	0,08	11 Senna Morta	< 0,01
16 Fosso Risola	0,5	0,16	12 Senna Valle	< 0,01
18 Siele Aree Minerarie	11,0-95,0	0,16-0,80	13 Minestrone Monte	0,01
19 Siele Monte	140,0	0,03	16 Fosso Risola	< 0,01-0,02
20 Siele Valle Miniera	7,1-15,0	0,03-0,14	18 Siele Aree Minerarie	< 0,01
22 Fosso del Cornacchino	110,0	0,09	20 Siele Valle Miniera	0,41
23 Stridolone Monte	440,0-1900,0	0,07-0,16	MAS-067A-Paglia	<0,01-0,053
MAS-2021 - Stridolone	8,1-11,0	0,04-0,12	Galleria Ferrairole	0,01
MAS-067A - Paglia	2.7-71.0	<0,01-0,08	Galleria Italia	0,02
Galleria Italia	< 0,2	0,28	Sfioro lago Muraglione	0,05
Paglia - Bivio Combattenti	5,7	0,03	Siele Monte	0,18
Rigo - Monte Ponte a Rigo	0,2	<0,01		
Sedimenti Monte - Siele	15,0	< 0,01		
Sedimenti Valle - Siele	19,0	< 0,01		
Siele - campione materiale	300,0	< 0,01		

*Dove sono stati acquisiti più campioni, la tabella riporta l'intervallo dei valori misurati*

Le analisi eseguite confermano che il mercurio in soluzione nelle acque è raramente presente, mentre nei sedimenti se ne osserva una presenza ubiquitaria.

Sebbene possa risultare improprio un confronto diretto di questi dati con le CSC di cui al Titolo V del decreto legislativo n. 152 del 2006, riferibili unicamente alla matrice suolo/sottosuolo, si può osservare come in 15 stazioni su 25 le concentrazioni del metallo superino il milligrammo per chilogrammo (CSC suoli ad utilizzo verde e residenziale). Di queste, 7 stazioni su 15 superano detta concentrazione di un ordine di grandezza; e 4 stazioni di 2 ordini di grandezza, arrivando alla concentrazione massima di ben 1900 mg/kg nel campione del punto di Stridolone Monte (punto in cui la concentrazione del metallo eccede la CSC di cui alla Colonna A, Tabella 5, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 di 3 ordini di grandezza).

Rispetto a quanto sopra lo stesso studio riporta:

«I sedimenti sono peraltro una matrice complessa, in quanto mobile e non omogenea nella sua stratificazione orizzontale e verticale. Parte dei sedimenti campionati proviene dai residui della lavorazione mineraria e metallurgica del Hg; è da sottolineare che il loro trasporto

attraverso le aste fluviali è stato influenzato da piene e alluvioni, nonché dalle diverse tecniche di estrazione e gestione dei materiali di risulta avvenute nei decenni di attività. Non secondario è inoltre l'uso antropico extra attività mineraria che è stato fatto dei residui (rosticci, roste o calcine) dell'arrostimento del cinabro nei forni per l'estrazione del metallo. Le buone caratteristiche geotecniche di questi residui hanno infatti favorito il loro uso come materiale per sottofondi stradali e riempimenti. ».

Vi è dunque da considerare — e la questione va oltre il tema specifico affrontato nella presente inchiesta con riferimento alle acque — l'effetto estensivo dell'inquinamento prodotto, anche nel suolo, dall'utilizzo diffuso di «rosticci, roste o calcine», cioè dei residui di lavorazione dell'attività estrattiva.

Lo studio inoltre riporta un'analisi aggregata dei dati, riassunta nella seguente tabella:

MERCURIO					
Area	SEDIMENTI			ACQUE	
	mg/kg s.s.	µg/L (cessione)	n° punti	µg/L (filtrata)	n° punti
Nord	1,7	0,08	5(4)1	0,01	6
Centro	1,4	0,04	7	0,01	8
Sud	296,5	0,08	5	0,21	2

L'analisi aggregata dei dati suddivide i punti di campionamento in tre aree:

Nord: comprendente punti di bianco, la miniera di Abbadia San Salvatore e il laghetto Muraglione (funzionale agli usi di miniera);

Centro: interessato dalla miniera di Abbadia San Salvatore, dalle miniere della Senna e da centrali geotermiche;

Sud: interessato dalle miniere del Siele, del Cornacchino e dalle sabbie cinabrifere del Siele.

Si evidenzia una marcata differenza tra le aree Nord e Centro, rispetto alla Sud (dal dato del test di cessione dell'area Nord è stato peraltro eliminato il valore del Fosso della Chiusa che appare anomalo e dovrebbe essere ulteriormente indagato).

I risultati sui test di cessione confermano il risultato delle indagini dell'Università di Firenze che indicano la presenza di mercurio nei sedimenti in forma insolubile, probabilmente minerale di origine detritica.

Si aggiunge nello studio: «Nell'area Nord e Centro i livelli rilevati sembrano relativamente bassi, suggerendo l'ipotesi che il rilascio attuale dalle aree minerarie interessate sia modesto, e che i residui di lavorazione siano già stati trascinati dalle piene verso la parte inferiore del bacino del Paglia.

Nell'area Sud, che interessa i sedimenti dei corsi d'acqua del Siele e dello Stridolone, il contenuto di mercurio è significativamente più elevato. Le miniere interessate (Siele e Cornacchino), nonché l'anomala

situazione delle Sabbie Cinabrifere lungo il Siele (derivanti dal sistema di arrostimento della miniera del Siele, che per un periodo ha riversato i rosticci direttamente nell'alveo del torrente), meritano approfondimenti per comprendere l'efficacia delle bonifiche e l'estensione della caratterizzazione delle aree ».

Il Piano inoltre illustra il quadro delle indagini condotte nel bacino del Paglia, suddividendolo in due settori:

Paglia superiore (corrispondente alla sezione laziale e toscana)

Paglia inferiore, corrispondente alla parte umbra del piano (piana di Orvieto).

Lo stato della contaminazione da mercurio per il Paglia superiore è riportata nella seguente tabella:

PUNTI CAMPIONAMENTO	suolo riva destra mg/Kg ss		sedimento mg/Kg ss	suolo riva sinistra mg/Kg ss	
TOSCANA: PAGLIA – TRANSETTO A CENTENO	<u>21-100</u>		<u>3-28</u>	<u>1,50-22</u>	
LAZIO: TRANSETTO 1 – PAGLIA – PROCENO MONTE CONFLUENZA SIELE		<u>8,5</u>	0,51		
LAZIO: T. SIELE A CENTENO			<u>2,1</u>		
LAZIO: TRANSETTO 2 – PAGLIA – PROCENO MONTE CONFLUENZA STRIDOLONE		<u>11,1</u>	<u>8,9</u>	<u>11,3</u>	<u>8,9</u>
TOSCANA: TRANSETTO STRIDOLONE ALTO	<u>19-23</u>		<u>8-10</u>	<u>7,2-20</u>	
LAZIO: T. STRIDOLONE A PROCENO			<0,2		

*Dove sono stati acquisiti più campioni, la singola cella della tabella riporta l'intervallo dei valori misurati. La presenza di più colonne dei suoli riva destra o riva sinistra fanno riferimento a diversi punti di campionamento riconducibili a differenti condizioni geomorfologiche*

**sottolineatura singola:** valore superiore alle CSC di cui alla COLONNA A tab. 1 All 5 alla parte IV Titolo V del TUA (1 mg/Kg ss).

**sottolineatura doppia:** valore superiore alle CSC di cui alla COLONNA B tab. 1 All 5 alla parte IV Titolo V del TUA (5 mg/Kg ss)

*Nota: Il confronto con i valori di cui sopra è stato esteso anche al sedimento, sebbene non applicabile, per mero termine di riferimento.*

Per quanto riguarda il biota nell'area a monte della confluenza dello Stridolone i dati risultati mostrano tenori di Hg superiori a 500 µg/kg peso umido contro uno standard di qualità pari a 20 µg/kg ex decreto legislativo n. 172 del 2015.

Per quanto riguarda il Paglia inferiore i dati raccolti sono riportati nella seguente tabella:



PUNTI CAMPIONAMENTO	suolo riva destra mg/Kg ss		sedimento mg/Kg ss	suolo riva sinistra mg/Kg ss	
UMBRIA: TRANSETTO 3 – FIUME PAGLIA - CASTEL VISCARDO PIANLUNGO	<u>6,4</u>	<u>5,9</u>	<0,10	0,20	<u>1,8</u>
UMBRIA: TRANSETTO 8 – FIUME PAGLIA - ORVIETO FONTANELLE DI BARDANO	0,74	0,50	<u>7,1</u>	<u>5,7</u>	
UMBRIA: TRANSETTO 12 – FIUME PAGLIA - ORVIETO GUADO LA SVOLTA	<u>4,8</u>	<u>7,5</u>	<u>4,1</u>	<u>4,1</u>	
UMBRIA: TRANSETTO 16 BIS – FIUME PAGLIA – ORVIETO ALTEZZA CASELLO AUTOSTRADALE		<u>1,6</u>	<u>4,9</u>	<u>4,4</u>	<u>5,4</u>

*La presenza di più colonne dei suoli riva destra o riva sinistra fanno riferimento a diversi punti di campionamento riconducibili a differenti condizioni geomorfologiche*

*sottolineatura singola: valore superiore alle CSC di cui alla COLONNA A tab. 1 All 5 alla parte IV Titolo V del TUA (1 mg/Kg ss).*

*sottolineatura doppia: valore superiore alle CSC di cui alla COLONNA B tab. 1 All 5 alla parte IV Titolo V del TUA (5 mg/Kg ss)*

*Nota: Il confronto con i valori di cui sopra è stato esteso anche al sedimento, sebbene non applicabile, per mero termine di riferimento.*

Sono state altresì condotte indagini nel bacino del fiume Tevere (nel suo corso in Umbria e nel Lazio). I risultati sono riassunti nella seguente tabella:

PUNTI CAMPIONAMENTO	suolo riva destra mg/Kg ss		sedimento mg/Kg ss	suolo riva sinistra mg/Kg ss	
UMBRIA: TRANSETTO 23 BIS – FIUME TEVERE – PRIMA OASI ALVIANO	<u>5,8</u>	0,61	<u>2,3</u>	<u>3,2</u>	
UMBRIA: INVASO di ALVIANO			0,8 – <u>1,9</u>		
UMBRIA: TRANSETTO 24 – FIUME TEVERE – DOPO OASI ALVIANO	<u>3,0</u>	<u>6,1</u>	0,24	<u>6,3</u>	
LAZIO: TRANSETTO 3 – FIUME TEVERE – ATTIGLIANO BOMARZO	0,17- 0,31	<u>4,2</u>	<u>1,6</u>	<u>3,7</u>	<u>1,65</u>
LAZIO: T. VEZZA a BOMARZO			0,83		
LAZIO: TRANSETTO 4 – FIUME TEVERE – ORTE PENNA IN TEVERINA	<u>1,43</u>	<u>2,5</u>	<0,20- 0,23	<u>5,1</u>	
LAZIO: TRANSETTO 5– FIUME TEVERE – ORTE	<u>1,57</u>	<u>5,0</u>	n.e.	0,78	
LAZIO: INVASO DI PONTE FELICE – GALLESE			0,88 - <u>1,18</u>		
LAZIO: TRANSETTO 6 – FIUME TEVERE – COLLEVECCHIO (RI) – PONZANO R.	<0,20	<0,20	<0,20	0,69	
LAZIO: INVASO DI NAZZANO			0,57 - <u>1,18</u>		
LAZIO INVASO DI CASTEL GIUBILEO – ROMA			0,38 - <u>1,25</u>		

*Dove sono stati acquisiti più campioni, la singola cella della tabella riporta l'intervallo dei valori misurati.*

*La presenza di più colonne dei suoli riva destra o riva sinistra fanno riferimento a diversi punti di campionamento riconducibili a differenti condizioni geomorfologiche.*

Le analisi sul biota alla sezione di Attigliano – al confine tra le province di Terni e Viterbo – mostrano tenori di Hg inferiori a 45 µg/kg peso umido.

Gli esiti della Fase 1 del Piano pongono inoltre attenzione agli impatti sulla salute, escludendone tuttavia la ricorrenza sulla scorta dei risultati analitici condotti sui campioni di ortaggi prelevati in Umbria dal Dipartimento di prevenzione della USL n. 2 nel febbraio 2018, che risultano allineati a quelli già prodotti da uno specifico studio svolto nel 1994 nell'area del Monte Amiata dall'Istituto di biofisica del CNR di Pisa.

Per quanto invece riguarda il consumo di specie ittiche, a fronte dei fenomeni del bioaccumulo e della biomagnificazione, si può cautelativamente considerare che il mercurio contenuto nei muscoli di pesci sia totalmente metilmercurio, ma le concentrazioni di detta specie del mercurio che limitano la commercializzazione del pescato (0,5 mg/kg nei pesci di acqua dolce e 1 mg/kg per alcune specie di mare) non necessariamente possono ritenersi sufficienti a garantire la tutela della salute, in quanto non tengono conto dell'assunzione da parte del consumatore. A tale riguardo nel rapporto della Fase 1 del Piano di indagine nelle aste fluviali del fiume Paglia e fiume Tevere è sviluppato uno specifico capitolo relativo all'impatto sulla salute che si ritiene utile riportare<sup>(11)</sup>:

« La forma di mercurio presente nel fiume Paglia che può porre i maggiori problemi in termini di impatto sulla salute è il metilmercurio, che nella catena alimentare si ritrova negli animali, in particolare nei pesci, nel cui muscolo si ritrova in percentuali tra 80 e 98 per cento e che è facilmente assorbito nel tratto gastrointestinale in percentuale  $\geq 95$  per cento.

Per quanto riguarda il consumo di vegetali nelle aree prossimali al fiume Paglia e Tevere, sulla base dei dati della letteratura internazionale e di uno studio specifico svolto nell'area del monte Amiata dall'Istituto di biofisica del CNR di Pisa<sup>(12)</sup>, si possono escludere rischi significativi per la salute umana. I risultati analitici sui primi campioni di ortaggi prelevati in Umbria dal Dipartimento di prevenzione della USL n. 2 nel febbraio 2018 confermano tale indicazione.

Gli effetti più rilevanti del metilmercurio sono a carico del sistema nervoso centrale, compreso quello del feto, dato che il mercurio supera sia la barriera emato-encefalica, che quella placentare.

Due fenomeni fondamentali per spiegare l'impatto sulla salute sono il bioaccumulo e la biomagnificazione nel biota acquatico.

Con il primo termine si intende il meccanismo in base al quale negli esseri viventi posti al livello più basso della catena alimentare (fitofagi) il metil-mercurio viene fissato nei tessuti; pertanto la sua concentrazione tende ad aumentare all'aumentare dell'età degli organismi.

(11) Doc. 610/3 – Allegato 3 – Regione Lazio, Regione Toscana, Regione Umbria, Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale « Piano di indagine nelle aste fluviali del F. Paglia e F. Tevere per la verifica dello stato di contaminazione da mercurio – Rapporto Attività Fase 1, Anno 2017 » – Capitolo 5, Impatto sulla salute, pag. 14.

(12) *Mercury levels in agricultural products of Mt. Amiata*, Barghigiani C et al. Arch Environ Contam Toxicol. April 1994.

La biomagnificazione, invece, interessa le specie predatorie poste nelle posizioni più alte della catena alimentare (per esempio, tonno, pesce spada, squalo, falco pescatore, aquila marina) le quali si nutrono dei pesci più piccoli che hanno accumulato il mercurio nei loro tessuti; più grande è il predatore e maggiore la sua età, maggiore sarà la concentrazione di metil-mercurio nei suoi tessuti.

A fini precauzionali possiamo considerare che il mercurio presente nel muscolo dei pesci sia totalmente metil-mercurio. I valori limite di concentrazione di metil-mercurio ammissibile nel muscolo di pesce per poterlo mettere in commercio a fini alimentari (di 0,5 mg/kg per i pesci di acqua dolce e 1 mg/kg per alcuni pesci di mare previsti dal regolamento CE 1881/2006), non sono sufficienti a garantire la tutela della salute, in quanto non tengono conto dell'assunzione da parte del consumatore.

Sul punto, ci sono diversi valori limite proposti da vari organismi scientifici: il JEFCA (*Joint Expert Committee on Food Additives della Food and Agriculture Organization dell'OMS*), l'EFSA (*European Food Safety Authority*), l'US-EPA, l'ISS, ed altri organismi nazionali (USA, Olanda, Giappone). I parametri temporali di assunzione sono fra loro diversi (giornaliera, settimanale, mensile, annuale), ma tutti fanno riferimento alla quantità di metil-mercurio assunta in rapporto al peso; ciò significa che la quantità di pesce che può essere consumato giornalmente, settimanalmente, mensilmente o annualmente varia in rapporto alla concentrazione di mercurio nel suo muscolo.

Da ciò deriva il fatto che, ai fini della tutela della salute, il consumo di pesce è del tutto svincolato dai valori limite di concentrazione del regolamento CE 1881/2006, che comunque devono essere rispettati ai fini della commercializzazione. ».

Per quanto riguarda gli aspetti sanitari delle aree limitrofe alla sorgente primaria di contaminazione individuata sul monte Amiata è utile riportare le considerazioni relative agli esiti della Fase 1 del Piano <sup>(13)</sup>: « In Toscana, è ancora vigente la delibera di giunta regionale Toscana n. 1447 del 1998 che, constatata la presenza di molti siti di produzione del mercurio, si pone il problema di regolare le bonifiche delle aree minerarie evitando l'impossibile rimozione di tutto il materiale in cui il mercurio fosse superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo (all'epoca comprese tra 0,5 mg/kg, per i suoli agricoli, e 10 mg/kg, per i suoli industriali). Il criterio sanitario individuato come guida per le bonifiche (nell'allegato 5) sono valori massimi di mercurio nell'aria ambiente (pari a 300 ng/m<sup>3</sup>). Questo criterio è integrato dall'aspetto ambientale del rilascio del mercurio nell'ambiente, determinato con il test di cessione in acqua satura di CO<sub>2</sub> (ovvero acidificata). In questa ottica verranno approfonditi gli studi sia attraverso misure di mercurio in area ambiente (in collaborazione con UNIFI) sia attraverso la ripetizione delle analisi dei suoli utilizzando un

(13) Doc. 610/3 – Allegato 3 – Regione Lazio, Regione Toscana, Regione Umbria, Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale « Piano di indagine nelle aste fluviali del F. Paglia e F. Tevere per la verifica dello stato di contaminazione da mercurio – Rapporto Attività Fase 1, Anno 2017 » – Capitolo 6, Aspetti sanitari delle aree limitrofe alla sorgente primaria di contaminazione, pag. 15.

test di cessione più aggressivo di quello in acqua deionizzata (utilizzando acqua satura di CO<sub>2</sub>).

Visto il quadro che emerge dal biota e dai terreni, è importante verificare la possibile contaminazione della catena alimentare umana. Dovrà essere per questo aspetto sicuramente coinvolta la ASL Sud-Est per le sue specifiche competenze sugli alimenti umani e vegetali.

Proseguirà inoltre il recupero dei dati già presenti in Agenzia e utili allo studio, in particolare rispetto ai monitoraggi già eseguiti per altre indagini, e alle bonifiche dei siti minerari più importanti. ».

Con riferimento agli aspetti sanitari e a quanto sopra riportato il mercurio può essere presente nell'ambiente in varie forme con effetti diversi rispetto alla salute umana, come riportato anche in sintesi nel documento di supporto all'elaborazione dell'analisi di rischio sito specifica applicata ai siti contaminati prodotto da ISS-INAIL. Nello stesso si evidenzia che in relazione alla via di migrazione vada considerata la forma più cautelativa, ovvero:

il cloruro di mercurio ed altri sali in caso di lisciviazione e trasporto in falda, essendo la forma più solubile;

il mercurio elementare per la volatilizzazione;

il metilmercurio in caso di ingestione e contatto dermico, essendo la forma più tossica per ingestione.

Dall'esame dei dati provenienti dall'Università di Firenze e dall'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale si evince che le concentrazioni di mercurio rilevate sono in massima parte riferibili a solfuro di mercurio (cinabro), ovvero a una « forma stabile » del metallo.

Da un ulteriore e più recente studio prodotto dall'Università di Firenze nel febbraio 2019<sup>(14)</sup> e condotto attraverso un accordo di collaborazione tra le agenzie ambientali ARPA Lazio, ARPA Toscana ed ARPA Umbria, emerge in sintesi quanto segue:

le evidenze finora raccolte confermano come principale sorgente della contaminazione i residui dell'attività mineraria e un trasporto controllato principalmente dalle dinamiche fluviali;

i test di cessione dimostrano una mobilità del metallo molto limitata e un trasporto sostanzialmente sotto forma di particolato;

per quanto riguarda le concentrazioni di mercurio in aria in Umbria (dintorni di Allerona e di Orvieto) si osservano valori piuttosto bassi; valori più alti, ma sempre ben al di sotto del limite di riferimento, sono stati osservati lungo il corso del fiume Paglia in Toscana;

nei biota sono state riscontrate basse concentrazioni di mercurio nei vegetali edibili, mentre nel pesce si possono osservare contenuti più alti, comunque decrescenti all'aumentare della distanza dal monte Amiata.

Lo stesso studio esprime una valutazione sugli interventi possibili, affermando che la contaminazione da mercurio diffusa nei sedimenti

(14) In allegato alla nota dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale, Doc. 610/3.

disposti lungo il Paglia e il Tevere non sia realisticamente bonificabile se non con costi probabilmente insostenibili.

Tuttavia, lo studio dei fattori che controllano la diffusione di mercurio nelle zone oggetto di questa indagine può senz'altro fornire degli strumenti utili per mettere in atto strategie di mitigazione del fenomeno, in particolare minimizzando la diffusione di mercurio lungo il Tevere e il suo ingresso nel mar Tirreno.

L'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Toscana aggiorna questo quadro con il documento « Monitoraggio di indagine del Hg nel comprensorio dell'Amiata per la quota parte relativa al territorio regionale nelle aste fluviali del fiume Paglia – Prima relazione intermedia sull'esecuzione e sul programma di svolgimento delle indagini – Novembre 2019 », che rappresenta l'avanzamento alla Fase 2 del Piano elaborato dall'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale e che al momento risulta ancora non completato per il biennio 2019-2020.

In particolare:

Il decreto della regione Toscana n. 12733 del 18 luglio 2019, nell'allegato A (Disciplinare monitoraggio indagine Hg fiume Paglia), prevede le seguenti attività per il biennio 2019-2020, di cui si riporta, sinteticamente, lo stato di avanzamento:

1. Esecuzione di ulteriori sezioni trasversali ai corsi d'acqua per determinare l'estensione della contaminazione dei suoli (si prevedono 40 campioni);

eseguiti 24 campioni.

2. Sondaggi fino ad almeno 3 metri di profondità nell'alveo di Paglia e Siele per determinare l'estensione verticale della contaminazione dei sedimenti (si prevedono 3 punti per 5 o più campioni a carota);

attività da svolgere, prevista nel 2020.

3. Determinazione del trasporto solido di mercurio a chiusura e all'inizio dei corsi d'acqua di Paglia, Siele e Stridolone (si prevedono dieci campionamenti);

effettuati 4 campioni.

4. Estensione delle indagini della presenza di metilmercurio nei corsi d'acqua (si prevedono almeno 10 campioni);

analizzati 18 campioni.

5. Analisi dei campioni solidi con una speciazione che determini il mercurio organico, il mercurio metallico (volatile) e il mercurio sotto forma di solfuri, per comprenderne la pericolosità non solo ambientale, ma anche per la salute umana;

in corso di acquisizione lo strumento analitico per lo svolgimento dell'attività.

6. Ricognizione dello stato ambientale e bonifiche delle aree ex aree minerarie e metallurgiche presenti nell'area amiatina ed in particolare nel bacino del Fiume Paglia;

è stato effettuato un controllo documentale.

7. Verifica dell'eventuale presenza di trasporto solido di mercurio dalle aree minerarie e metallurgiche.

attività programmata per il 2020.

Si può ritenere che sulla pianificazione vi sia stato e vi sarà un impatto negativo determinato dal *lockdown* derivante dall'emergenza epidemiologica COVID-19. L'attività è peraltro sinora tendenzialmente in linea con quanto previsto, e in particolare sono state effettuate 119 determinazioni analitiche del mercurio su 58 campioni (9 di acqua, 23 sedimenti e 26 suoli).

Gli esiti delle attività sono riassunti nelle seguenti tabelle <sup>(15)</sup>:

Punto	PAGLIA		MERCURIO		
	Matrice	Data Prelievo	mg/kg	dopo stufa mg/kg	Test Cessione (H2O) µg/L
T01	Suolo	04/12/17	1,5		0,04
T02	Suolo	04/12/17	22		0,06
T03	Suolo	04/12/17	15		0,06
T04	Suolo	04/12/17	2,7		0,04
T05	Suolo	04/12/17	3		0,03
T06	Suolo	04/12/17	14,85		0,03
T07	Sedimenti	04/12/17	2,6		0,06
T08	Sedimenti	04/12/17	19,7		0,2
T09	Sedimenti	04/12/17	15,8		0,12
T10	Sedimenti	04/12/17	28		0,06
T11	Sedimenti	04/12/17	18,6		0,06
T12	Suolo	04/12/17	100		0,66
T13	Suolo	04/12/17	2,1		0,18
T14	Suolo	20/08/18	2,8		0,03
T15	Suolo	20/08/18	4,3		NR (<0,01)
T16	Suolo	20/08/18	3,2		0,01
T17	Suolo	20/08/18	1,43		0,01
T18	Suolo	20/08/18	2,7		NR (<0,01)
T19	Suolo	20/08/18	1,33		0,01
T20	Suolo	23/08/18	53	53	0,1
T21	Suolo	23/08/18	96	96	0,17
T22	Suolo	23/08/18	79	79	0,15
T23	Suolo	23/08/18	67	67	0,4
T24	Suolo	23/08/18	48	39	0,06
T25	Suolo	13/08/19	2,4		0,02
T26	Suolo	13/08/19	0,56		0,01
T27	Suolo	13/08/19	NR (<0,2)		0,01
T28	Suolo	25/06/19	0,39		0,03
T29	Suolo	25/06/19	NR (<0,2)		0,02

(15) La colonna « dopo stufa » indica la determinazione analitica eseguita dopo aver tenuto il campione in stufa a 80° C per 16 ore, e rappresenta a parere di ARPAT un buon indicatore della presenza di mercurio metallico.



PAGLIOLA			MERCURIO		
Punto	Matrice	Data Prelievo	mg/kg	dopo stufa mg/kg	Test Cessione (H2O) µg/L
T01 parete 1,0	Suolo	23/08/18	3		0,02
T02 parete 1,5	Suolo	23/08/18	0,99		0,02
T03	Sedimenti	23/08/18	28	19,3	0,02
T04	Suolo	23/08/18	3,2	27	0,18
T05	Sedimenti	23/08/18	12,7	4,8	0,03
T06	Suolo	23/08/18	42	41	0,29
T07	Suolo	23/08/18	34	28	0,09
T08	Suolo	23/08/18	7,4	4,7	0,02
T09	Suolo	23/08/18	8,3	6,3	0,02
T10	Suolo	23/08/18	16,7	12,3	0,05
T11	Suolo	23/08/18	1,75		0,02
T12	Suolo	12/08/18	21	6,7	0,08
T13	Suolo	12/08/18	3,4	4,4	0,03
T14	Sedimenti	22/08/18	37	25	0,14
T15	Sedimenti	22/08/18	64	12,7	0,15
T16	Suolo	22/08/18	21	30	0,13
T17	Suolo	22/08/18	93	97	0,19
T18	Suolo	22/08/18	100	100	0,12
T19	Suolo	22/08/18	33	33	0,1
T20	Sedimenti	22/08/18	NR (<0,2)		0,01
T21	Suolo	22/08/18	NR (<0,2)		0,01
T22	Suolo	22/08/18	NR (<0,2)		0,01
T23	Suolo	22/08/18	NR (<0,2)		0,01
T24	Suolo	22/08/18	12	7,7	0,06

SIELE			MERCURIO		
Punto	Matrice	Data Prelievo	mg/kg	dopo stufa mg/kg	Test Cessione (H2O) µg/L
T01	Sedimenti	05/09/18	70	60	0,21
T02	Suolo	05/09/18	56	58	0,17
T03	Suolo	05/09/18	86	100	0,19
T04	Suolo	05/09/18	53	75	0,08
T05	Suolo	05/09/18	37	41	0,16
T06	Suolo	05/09/18	7,2	6,6	0,03
T07	Suolo	05/09/18	3,5		0,03
T08	Suolo	05/09/18	3,2		0,01
T09	Suolo	05/09/18	4,8		0,02
T10	Suolo	05/09/18	17,6	19,4	0,06
T11	Suolo	05/09/18	120	130	0,11
T12	Suolo	05/09/18	78	100	0,97
T13	Suolo	05/09/18	73	33	0,09
T14	Suolo	05/09/18	12	2,4	0,02
T15	Suolo	05/09/18	5,7	0,32	0,02
T16	Suolo	05/09/18	0,83		0,02
T17	Suolo	12/08/18	26	25	0,04
T18	Suolo	12/08/18	22	22	0,02
T19	Suolo	12/08/18	33	34	0,04

I dati ottenuti evidenziano per i suoli campionati in corrispondenza di specifici transetti ubicati lungo il corso del fiume Paglia, del torrente Pagliola e del fiume Siele, concentrazioni analoghe a quelle già verificate nel tratto toscano del Piano di indagine nelle aste fluviali del fiume Paglia e fiume Tevere per la verifica dello stato di contaminazione da mercurio – Rapporto attività Fase 1, anno 2017, variando da concentrazioni inferiori al limite di quantificazione (<0,2 mg/kg) a 120 mg/kg, ovvero di più di 2 ordini di grandezza superiori alle CSC di cui alla colonna A, tabella 1, allegato 5, titolo V, parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Gli esiti sul test di cessione evidenziano una scarsa solubilità del metallo e si deve pertanto ritenere che lo stesso sia presente nella sua forma più stabile.

Per quanto riguarda i sedimenti si osservano concentrazioni paragonabili a quelle riportate sia come campioni puntuali sia come forma aggregata nel soprariportato Rapporto di attività, variando da una concentrazione inferiore al limite di quantificazione (<0,2 mg/kg) nel campione del transetto denominato T20 del torrente Pagliola ad un massimo di 70 mg/kg nel campione del transetto denominato T 01 del fiume Siele.

### 3.2 I siti minerari: vicende storiche e disciplina

Il monte Amiata (1738 m.s.l.m.) è un gruppo montuoso di origine vulcanica, situato nell'Antiappennino toscano, tra la Maremma, la val d'Orcia e la val di Paglia, compreso tra la provincia di Grosseto e quella di Siena.

La zona è nota per la ricchezza di georisorse, ospitando il terzo più grande distretto di mercurio (Hg) del mondo, con una produzione cumulata pari a 100.000 tonnellate. La più grande miniera del distretto, che in totale comprendeva poco più di una decina di centri estrattivi (riportati nella mappa in fine del § 1), era localizzata nel territorio di Abbadia San Salvatore (provincia di Siena) e raggiunse il suo picco di produzione fra il 1880 ed il 1970, cessando l'attività intorno al 1980. Nel periodo di massima attività i giacimenti davano luogo a oltre l'11 per cento della produzione mondiale di mercurio.

ARPAT allega alla documentazione trasmessa alla Commissione <sup>(16)</sup> l'allegato 8 della delibera del Consiglio regionale n. 384 del 1999 della regione Toscana ove si elencano e descrivono i siti dell'area mineraria del monte Amiata e delle colline metallifere.

Nella seguente tabella, in parte rielaborata indicando il bacino idrografico sottoteso ai siti (qualora deducibile dalla relativa scheda descrittiva e dalla rimanente documentazione fornita da ARPAT) sede di impianti di maggiore o minore importanza per la lavorazione del cinabro e la produzione di mercurio metallico della Toscana meridionale, sono indicati i siti:

Codice	Comune	Denominazione	Classificazione	Bacino idrografico
GR 51	Scansano	Cerreto Piano	Breve termine	
GR 51 bis	Sorano	Montebuono	Breve termine	Fiora
GR 51 ter	Semproniano	Catabbio	Breve termine	
GR 51 quater	Semproniano	Cortevicchia	Breve termine	
GR 54	Castell'Azzara	Morone	Breve termine	Fiora
GR 54 bis	Castell'Azzara	Cornacchino	Breve termine	Paglia
SI 71	Piancastagnaio	Siele	Breve termine	Paglia
SI 71 bis	Piancastagnaio	Argus	Breve termine	Fiora
GR 48	S. Fiora	Bagnore	Breve termine	
SI 67	Abbadia San Salvatore	Abbadia San Salvatore	Breve termine	Paglia
SI 72	Castiglion d'Orcia	San Filippo	Approfondimento	

(16) Doc. n. 587/3 (Allegato 2).



ARPAT riferisce altresì<sup>(17)</sup> delle attività svolte dall'Agenzia stessa in alcuni dei procedimenti di bonifica nell'area del distretto minerario dell'Amiata sopra elencati, cui si aggiunge il sito denominato SI201 lago Muraglione.

È utile riportare quanto sintetizzato dall'Agenzia, al fine di avere un quadro relativo ai singoli territori comunali.

Va notato, in questo quadro sintetico, il riferimento ripetuto a corsi d'acqua e bacini idrografici (Paglia, Fiora, Muraglione, Pagliola, Reto) che concorre a individuare la centralità del problema.

## COMUNE DI PIANCASTAGNAIO

### SI071 « Area minero-metallurgica Siele »

Il sito è costituito da un complesso minerario collocato al confine fra le provincie di Siena e di Grosseto. La realizzazione degli interventi comprensiva di bonifica e messa in sicurezza risulta terminata nell'anno 2001 ma non è stata mai rilasciata la certificazione da parte della Provincia a suo tempo competente.

Le acque superficiali sono raccolte dal Fiume Siele e confluiscono nel Fiume Paglia.

In merito preme segnalare che:

Con nota del 6 agosto 2002 (prot. ARPAT 4401 del 12/08/02) l'amministrazione provinciale di Siena richiedeva al comune di Piancastagnaio la comunicazione dell'inizio del monitoraggio per consentire prelievo controcampioni.

Con nota del 1 aprile 2004 (prot. ARPAT 1981 26/05/04) il commissario straordinario per la bonifica trasmetteva le relazioni del monitoraggio 2002/03 e richiedeva l'avvio delle verifiche per la certificazione.

Con nota del 26 maggio 2004 (prot. ARPAT 3127 28/05/04) l'amministrazione provinciale di Siena richiedeva agli enti e al commissario la seguente documentazione integrativa:

Certificazione urbanistica

Documentazione per variante urbanistica

Relazione finale del responsabile bonifica articolo 43, comma 3, del delibera di giunta regionale Toscana n. 14 del 2004

Planimetria area da certificare

Eventuale ulteriore documentazione non trasmessa.

Contestualmente venivano interrotti i termini per la certificazione in assenza di monitoraggio *post-operam*, segnalando l'impossibilità di procedere a certificazione congiunta con la provincia di Grosseto.

La suddetta richiesta veniva reiterata dalla provincia di Siena in data 19 aprile 2006 (prot. ARPAT 2484 del 20 aprile 2006), ribadendo

(17) Doc. n. 587/3 (Allegato 2).

l'interruzione dei termini per certificazione in assenza di monitoraggio *post-operam*.

Non risultano agli atti successivi avanzamenti della procedura amministrativa, né la trasmissione della documentazione richiesta o l'esecuzione di ulteriori attività di monitoraggio. Allo stato attuale il sito rimane quindi da certificare.

Nelle adiacenze e ad ovest dell'area mineraria bonificata del Siele esiste un'altra area menzionata nel Piano provinciale di bonifica e denominata « Sabbie cinabrifere Siele ». Questo sito, privo di codice identificativo, ricade nel comune di Castell'Azzara ed è classificato come « a medio termine ». Le informazioni sono aggiornate all'anno 2006, ad oggi non siamo a conoscenza di informazioni in merito ad intenti o procedimenti di bonifica dell'area. L'attività è cessata nel 1974 e dalla documentazione fotografica l'area è difficile da individuare essendo quasi completamente rivegetata e rimboschita. L'area è attigua al fosso Meriggio e al fiume Siele, le acque di entrambi afferiscono al fiume Paglia.

#### SI071bis « ARGUS (o Abetina) »

Si tratta della ex miniera Argus in località Le Solforate, per la quale in data 20 marzo 2003 veniva approvato in conferenza di servizi, svoltasi presso il comune di Piancastagnaio, il piano della caratterizzazione con alcune integrazioni proposte da ARPAT sulle analisi delle acque superficiali, dei sedimenti e di eventuali acque sotterranee intercettate.

In data 29 aprile 2003 i progettisti chiedevano alla comunità montana della zona Amiata-Senese, proprietaria del sito, una sospensione del procedimento richiedendo, contestualmente, ulteriori finanziamenti per predisporre il piano di caratterizzazione con le integrazioni richieste.

Non risultano agli atti successivi avanzamenti della procedura amministrativa o dell'esecuzione delle indagini approvate.

L'area ricade all'interno del bacino idrografico del fiume Fiora, al quale afferiscono attraverso un complesso reticolo drenante che interessa il sito.

Si evidenzia che il sito è stato più volte oggetto di segnalazione per la presenza di emissioni gassose di acido solfidrico in corrispondenza del « Pozzo Alfredo ».

#### COMUNE DI ABBADIA SAN SALVATORE

#### SI 067a « Agip mineraria area di proprietà comunale »

Si tratta di una limitata porzione dell'area mineraria (2744 m<sup>2</sup>), già nella disponibilità del comune di Abbadia San Salvatore, che ospitava i vecchi forni Cermak-Spirek per il trattamento metallurgico del cinabro per la produzione di mercurio. L'area è stata oggetto di un intervento di messa in sicurezza permanente, promosso dal comune di Abbadia San Salvatore, tramite messa in opera di diaframmi perimetrali, realizzati per scavo e riempimento con miscela cementobentonite

ed in parte con la tecnica del *jet-grouting*, oltre a una copertura superficiale che comprende una geomembrana in HDPE e una soletta in cemento armato. Il sito ricade nel bacino idrografico del torrente Vivo, che confluisce poi nel torrente Pagliola.

Il progetto è stato approvato con disposizione dirigenziale n. 6 del 31 agosto 2006 del comune di Abbadia San Salvatore. I lavori si sono conclusi nel 2009. Il Piano di monitoraggio è iniziato il 18 giugno 2009 e si è protratto per 5 anni.

L'amministrazione provinciale di Siena con disposizione dirigenziale n. 695 del 13 maggio 2010, ha preso atto dell'avvenuta messa in sicurezza permanente sulla base delle relazioni conclusive del responsabile della bonifica e di ARPAT, stabilendo che la certificazione di avvenuta bonifica potesse essere richiesta solo al termine delle attività previste dal Piano di monitoraggio.

I dati di monitoraggio disponibili evidenziano il permanere di concentrazioni di Hg superiori agli obiettivi di bonifica nell'area d'intervento per quanto concerne la matrice acque sotterranee, oltre alla presenza di concentrazioni significative di mercurio aerodisperso.

È tuttavia da considerare che lo stato delle matrici ambientali è influenzato anche dalla presenza della rimanente porzione di area minero-metallurgica (sito SI 067c), di gran lunga più estesa, non ancora bonificata. Si ritiene pertanto che la certificazione finale potrà essere rilasciata solo una volta complessivamente completati gli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente.

#### SI 067c « Agip Mineraria\_area minero-metallurgica (6 lotti) »

Si tratta dell'area, già di proprietà dell'Agip Mineraria e successivamente ceduta al comune di Abbadia San Salvatore, che ospitava il complesso minero-metallurgico, per una superficie complessiva superiore ai 32 ha ricadente nel bacino del torrente Pagliola. La perimetrazione non comprende la porzione che ospitava i vecchi forni Cermak-Spirek, stralciata per costituire il sito SI067a, già oggetto dell'intervento di messa in sicurezza permanente sopra sintetizzato.

Il progetto di bonifica complessivo, redatto dal soggetto responsabile ENI SpA, fu approvato dal comune di Abbadia San Salvatore con provvedimento del 6 settembre 2000, recependo gli esiti della conferenza dei servizi del 16 aprile 2000.

Il progetto prevedeva una bonifica interna degli edifici e impianti da conservare, demolizione di edifici, impianti e altre strutture minerarie, la completa riorganizzazione della rete di drenaggio acque, l'impermeabilizzazione superficiale di alcune aree, la realizzazione di una struttura di stoccaggio per la messa in sicurezza permanente in sito di tutti i materiali di risulta degli interventi.

A seguito della cessione dell'area al comune di Abbadia San Salvatore, che si è accollato gli oneri della bonifica dietro accordo con il soggetto responsabile, il comune ha proposto la suddivisione del progetto complessivo in 6 lotti, ciascuno oggetto di progettazione esecutiva, per rendere cantierabile e attualizzare il progetto inizialmente approvato, orientando gli interventi di bonifica e messa in sicurezza verso un recupero funzionale dell'area a fini museali.

Allo stato attuale sono stati conclusi interventi di bonifica previsti per i lotti 2 e 3 (zone uffici, spogliatoi e carreggi pozzo Garibaldi, area

delle ex officine e relativi servizi e zona dei carreggi di trasporto del minerale agli impianti di trattamento) del sito SI067. Sono stati inoltre realizzati, interventi collaterali, essenzialmente di rimozione di coperture in eternit di alcuni edifici a servizio della miniera (sito SI67b). Nel corso del 2013 è stato inoltre realizzato un canale artificiale che attraversa da monte a valle il sito, allo scopo di regimare correttamente le acque provenienti dal versante a monte dell'abitato di Abbadia San Salvatore, su cui insiste anche l'ex complesso miniero metallurgico e la sottostante diga dell'invaso del Muraglione. Tale intervento, in variante a quanto previsto dal progetto approvato, si è reso necessario ed indifferibile per rendere possibile la messa in sicurezza idraulica dell'abitato di Abbadia San Salvatore, anche a seguito degli eventi meteorici eccezionali del novembre 2012 che determinarono, fra l'altro, danneggiamenti della diga. I lavori realizzati hanno interessato anche zone contaminate ed hanno previsto la rimozione e messa in sicurezza di alcune strutture (es. parte delle condotte fumarie interrato dei forni).

Nel corso del 2017 è stato presentato il progetto operativo relativo al lotto 6, che interessa la porzione del sito contraddistinta dal maggiore livello di inquinamento da mercurio, comprendente gli impianti di lavorazione del minerale (asciugatoi, forni e condense) nonché depositi dei materiali da lavorare e lavorati. Il progetto è stato approvato con determina del comune di Abbadia San Salvatore n° 235 del 24 agosto 2017 dopo aver ottenuto parere favorevole in conferenza dei servizi del 20 aprile 2017 con prescrizioni da accogliere nel progetto esecutivo, relativamente agli interventi da realizzare nella prima fase del cronoprogramma (« Fase 1 »), comprendente:

bonifica edifici ed aree connesse, ad esclusione di quelle ricadenti nell'area del deposito olio combustibile;

impermeabilizzazione degli edifici e delle loro impronte e dell'area verde compresa fra i condotti fumari;

predisposizione del ramo principale della rete fognaria;

esecuzione della viabilità principale;

messa in opera della struttura di messa in sicurezza permanente (MISP).

In data 23 dicembre 2019 il comune di Abbadia San Salvatore ha inviato il progetto esecutivo relativo al lotto 6 fase 1, sul quale ARPAT si è espressa con parere positivo con prescrizioni prot. 9591 del 11 febbraio 2020. Allo stato attuale si attende quindi l'effettuazione della gara di appalto e aggiudicazione dei lavori.

#### SI201 « Lago Muraglione »

Il sito da bonificare è rappresentato da un vaso artificiale formato dall'omonima diga e dai terreni immediate prospicienti, per una superficie di circa 13.550 metri quadrati. L'invaso costituiva un elemento di servizio dell'area minierometallurgica di Abbadia San Salvatore, rispetto alla quale è posizionato a valle e ne ha ricevuto e continua a ricevere le acque di dilavamento e il relativo trasporto solido in sospensione, sedimentato sul fondo dell'invaso. Nel periodo di

attività della miniera era inoltre adibito a bacino di sedimentazione dei reflui dei processi di estrazione del mercurio. Il sito ricade nel bacino del torrente Vivo che confluisce poi nel torrente Pagliola.

La caratterizzazione svolta negli anni 2010-11 ha evidenziato la presenza nei sedimenti dell'invaso e nei terreni attigui elevate concentrazioni di Hg e subordinatamente As e Sb, in parte connessa ad anomalie naturali. Le analisi condotte sulle acque del laghetto e sulle acque sotterranee dei piezometri testimoniano bassa mobilità dei contaminanti in ambiente acquoso.

La successiva analisi di rischio ha restituito rischio non accettabile per il parametro mercurio volatile per le matrici suolo superficiale, suolo profondo e sedimenti superficiali. Per quanto concerne la risorsa idrica sotterranea, l'analisi ha evidenziato un rischio accettabile per il mercurio e non accettabile per il parametro arsenico.

Nel 2016 il comune di Abbadia San Salvatore ha presentato il progetto operativo di bonifica che prevedeva una serie di interventi di messa in sicurezza permanente dei sedimenti contenuti nell'invaso principale e del vascone laterale, nonché la realizzazione di nuove opere di canalizzazione artificiale per la derivazione degli afflussi idrici per concorrere alla messa in sicurezza idraulica della parte dell'abitato di Abbadia San Salvatore immediatamente sottostante l'invaso. Il progetto, discusso in conferenza dei servizi del 19 maggio 2016 non è stato approvato sulla base della valutazione negativa di ARPAT, per mancanza di alcuni approfondimenti segnalati nel parere consegnato in conferenza dei servizi.

Si informa infine che è previsto per il 6 marzo 2020 presso gli uffici regionali un tavolo tecnico cui è stata invitata anche ARPAT, per valutare lo stato della bonifica e la possibilità di ripresentare il progetto operativo.

## COMUNE DI CASTELL'AZZARA

### GR054 Ex Miniera Morone

Con sopralluogo da parte della provincia di Grosseto del 28 gennaio 2013 è stato preso atto della fine dei lavori di messa in sicurezza permanente (MISP) e l'inizio, a partire dalla stessa data, del monitoraggio *post operam* della durata di cinque anni. Sono state condotte quattro campagne di monitoraggio semestrali nel corso dei primi due anni (2013 – 2014), successivamente nel 2017 è stata eseguita una nuova campagna analitica.

Il corpo idrico superficiale interessato non afferisce le acque al fiume Paglia bensì al fiume Fiora. In considerazione della frequente assenza di acque nel fosso Morone, i dati di monitoraggio raccolti non consentono un quadro chiaro sullo stato delle acque, tuttavia i livelli di mercurio risultano entro gli obiettivi di bonifica per le acque superficiali; solo in taluni casi si registrano livelli importanti di antimonio, per il quale tuttavia sono note analoghe concentrazioni nelle acque del tratto a monte dell'area di bonifica.

### GR054b Ex Miniera del Cornacchino codice identificativo

Questa ex area mineraria è inserita nel Piano provinciale di bonifica delle aree inquinate della provincia di Grosseto (pubblicata sul

Bollettino ufficiale della regione Toscana n. 30 parte seconda del 26 luglio 2016) come sito a « medio termine ». Come da scheda anagrafica del suddetto Piano provinciale l'ultimo aggiornamento di questo sito risale all'anno 2006. Ad oggi non è stata avviata alcuna procedura di bonifica. Della precedente attività estrattiva ad oggi si rilevano scarsissime tracce, essendo l'area adibita ad attività agricola e abitativa-ricettiva. Le acque del fosso Cornacchino, adiacente all'omonimo sito defluiscono, attraverso il fosso Stridolone, nel fiume Paglia.

#### COMUNE DI SORANO

##### GR51b Ex Miniera di Montebuono

La ex miniera di Montebuono è censita nel Piano provinciale di bonifica come sito a « medio termine ». Secondo la scheda anagrafica, anche in questo caso aggiornata nel 2006, l'attività ha cessato nel 1919, i ruderi dei vecchi forni risulterebbero avvolti dalla vegetazione. Ad oggi non siamo a conoscenza di informazioni in merito ad intenti o procedimenti di bonifica dell'area.

Le acque del reticolo idrico superficiale locale afferiscono nel fosso Reto, affluente sinistro del fiume Fiora.

Le ex miniere del bacino amiatino, siti oggi inseriti nel Piano di bonifica della regione Toscana, in passato, come detto, sono state sede dei più importanti siti estrattivi del mercurio a livello mondiale, avendo portato all'estrazione dal 1879 al 1970/80 (data delle ultime coltivazioni) circa 11.200.000 tonnellate di cinabro, corrispondenti a una produzione di circa 3.100.000 bombole di mercurio da 34,5 kg ciascuna, interessando fino a duemilacinquecento lavoratori.

Riferisce la regione Toscana<sup>(18)</sup> quali sono state le principali attività estrattive, riguardanti il cinabro per ricavarne mercurio, classificate di 1° categoria ai sensi del regio decreto n. 1443 del 1927 (miniere), che hanno interessato il comprensorio amiatino a partire dal 1880 alla data odierna e che sono riassunte nella seguente tabella:

<b>Denominazione della miniera</b>	<b>Minerale estratto</b>	<b>Comune interessato</b>	<b>Anni di coltivazione</b>
Bagni San Filippo	Mercurio	Abbadia San Salvatore e Castiglione d'Orcia (SI)	1903/1976 (intermittenti)
Abbadia San Salvatore	Mercurio	Abbadia San Salvatore (SI)	1897/1976
Bagnore	Mercurio	Santa Fiora, Arcidosso (GR)	1920/1976 (intermittenti)
Catabbio Fontanelle	Mercurio	Semproniano (GR)	1960/1969
Monte Labbro I e II	Mercurio	Arcidosso, Roccalbegna e Santa Fiora (GR)	1918/1976 (intermittenti)

(18) Doc. 586/2.

Siele – Carpine Solforate - Abetina (poi unificate in Monte Civitella)	Mercurio	Piancastagnaio (SI) Castell’Azzara e Santa Fiora (GR)	1930/1979 (intermittenti)
Alveo Siele	Sabbie cinabrifere	Castell’Azzara (GR) Piancastagnaio (SI)	1880/1920
Selvena – Morene Dainelli	Cinabro	Castell’Azzara, Roccalbegna, Semproniano e Sorano (GR)	1880/1990 (intermittenti)
Cellena Cortevecthia	Cinabro	Santa Fiora (GR)	1900/1970 (intermittenti)
Cornacchino	Cinabro	Castell’Azzara (GR)	1880/1929 (intermittenti)

Oltre a queste attività ne sono state svolte altre di entità minore, sia disciplinate da permessi di ricerca rilasciati dopo il 1927 in base alla legislazione mineraria vigente (regio decreto n. 1443 del 1927) e mai trasformati in concessioni, che antecedentemente a detta data con semplici comunicazioni ai comuni interessati ed all’allora distretto minerario di Firenze, competente per territorio.

Di seguito si riportano sintetiche informazioni relative alle miniere sopra citate, divise per bacini idrografici, così come riferite dalla regione Toscana<sup>(19)</sup>.

#### Area bacino idrografico Fiora

##### Concessione mineraria Le Bagnore (comune di Arcidosso e Santa Fiora)

Conferita con decreto ministeriale 14 febbraio 1964 alla SMI (Società Mercurifera Italiana) è stata attiva sino al 1976. Con decreto ministeriale 11 febbraio 1978 è stata accettata la rinuncia. La coltivazione della miniera si è protratta ininterrottamente dal 1964 al 1976, producendo complessivamente circa 30.000 bombole di mercurio da 34,5 Kg, ricavato nell’impianto metallurgico ivi presente.

##### Concessioni Monte Labbro I e II (comune di Santa Fiora e Roccalbegna)

Monte Labbro I: Conferita con decreto ministeriale 14 febbraio 1967 alla SMI (Società Mercurifera Italiana), con decreto ministeriale 5 febbraio 1976 è stata accettata la rinuncia alla concessione.

Monte Labbro II: Conferita con decreto ministeriale 11 marzo 1936 alla Soc. An. Min. Monte Amiata, con decreto ministeriale 2 maggio 1977 è stata accettata la rinuncia alla concessione.

Complessivamente, in entrambe le miniere, con il minerale ivi estratto sono state prodotte circa 12.000 bombole di mercurio da 34,5 Kg nel vicino impianto metallurgico della miniera « Le Bagnore ».

(19) Doc. 586/2.



Concessione mineraria Cellena – Cortevicchia (comune di Semproniano)

Conferita con decreto ministeriale 19 aprile 1935 alla Soc. An. Min. Monte Amiata è stata incorporata nel 1971 nella concessione mineraria Selvena di seguito descritta. In realtà le coltivazioni sono iniziate nell'ultima decade dell'800 e si sono protratte sino al 1911, trattando il cinabro prodotto in loco nell'impianto metallurgico ivi presente. Dopo quella data, in modo alterno e con lunghe sospensioni, sono state eseguite solo ricerche, trattando il minerale rinvenuto nell'impianto metallurgico presente nella concessione mineraria « Selvena ».

Concessione mineraria Selvena – Morone (comune di Castellazzara)

Conferita con decreto ministeriale 19 aprile 1935 alla Soc. An. Min. Monte Amiata è stata rinunciata con decreto ministeriale 20 febbraio 1990.

L'attività di coltivazione iniziata nei primi anni del 900, e si è protratta in modo alterno e si è conclusa definitivamente nel 1980. Il minerale estratto è stato trattato in loco nel relativo impianto metallurgico sino al 1972, quando cessò definitivamente l'attività dei forni. Successivamente, sino al 1980, il minerale estratto è stato inviato all'impianto metallurgico della miniera di Abbadia San Salvatore. Dal minerale estratto sono state ricavate circa 120.000 bombole di mercurio da 34,5 Kg.

Concessione mineraria Catabbio-Fontane !le (comune di Semproniano)

Conferita con decreto ministeriale 30 giugno 1965 alla Soc. Min. Rimbotti, è stata rinunciata in data 20 febbraio 1977. Trattasi di una modesta attività di coltivazione svolta a seguito di ricerche eseguite negli anni precedenti. Il minerale estratto è stato trattato, per soli 2 anni (1965-1967) negli impianti metallurgici ivi ubicati. Poco dopo vi fu la sospensione definitiva dei lavori di coltivazione.

Concessione mineraria Abetina (Comune di Piancastagnaio)

Conferita con decreto ministeriale 8 febbraio 1929 alla Soc. Anon. Mineraria Argus, fu oggetto di pronuncia di decadenza il 21 dicembre 1973, per essere incorporata nella nuova concessione mineraria monte Civitella. I lavori svolti in questa miniera, ubicata lungo il Botro della Fonte di Jacomino, tributario del fiume Fiora, iniziarono nella seconda metà dell'800 e a fasi alterne si protrassero sino al 1965 circa. Il minerale estratto veniva trattato direttamente in loco con un proprio impianto minero-metallurgico.



## Area Bacino idrografico Paglia

Concessione mineraria Abbadia San Salvatore

Conferita con decreto ministeriale 18 marzo 1938 alla Soc. An. Min. Monte Amiata è ancora vigente, benché relativamente alla stessa sia stata presentata una istanza di rinuncia, in data 31 dicembre 1994, dall'allora Società concessionaria AGIP SpA. Dal 31 luglio 2008 con decreto dirigenziale n. 3440 è titolare della concessione medesima il comune di Abbadia San Salvatore, che ha in capo anche gli oneri delle opere di bonifica ambientale dell'area, iniziate nel 2010 e a oggi ancora in corso.

Si precisa che questa è stata la più importante miniera di mercurio italiana che ha prodotto, nel suo periodo di atti vita, circa 1.750.000 bombole di mercurio da 34,5 Kg.

Le prime ricerche furono eseguite in periodi saltuari nel corso della seconda metà dell'800 e in seguito ai cospicui ritrovamenti di minerale cominciarono, nei primi del 900, intense coltivazioni in sotterraneo, che si sono protratte ininterrottamente sino al 1976. Da quel momento sino alla fine del secolo scorso sono stati eseguiti solo interventi di manutenzione e la chiusura mineraria dei vari imbocchi presenti, quali pozzi e gallerie a mezza costa.

La miniera, è stata gradualmente dotata di notevoli impianti produttivi esterni, compreso un vasto impianto minero-metallurgico, oggi cuore di un apposito progetto di bonifica. Si riferisce inoltre che dall'interno della miniera fuoriesce, tramite una galleria di drenaggio (Galleria Italia a quota 786,50 s.l.m.) una quantità di acqua attualmente variabile tra i 50 ed i 100 l/sec.

Concessione mineraria Monte Civitella (comune di Castellazzara e Piancastagnaio)

La concessione di questa miniera fu accordata con decreto ministeriale 30 gennaio 1974 alla società Solmine del gruppo EGAM, rinunciata nei primi anni '80 del secolo scorso. Nel relativo ambito territoriale ricadevano le ex concessioni minerarie Carpine Solforate e Abetina (trattata in precedenza) delle quali era titolare la società Stabilimento Minerario del Siele. La concessione Carpine Solforate, conferita con decreto ministeriale 24 maggio 1933 alla Soc. Anon. Stabilimento Minerario del Siele, fu oggetto di pronuncia di decadenza il 21 dicembre 1973. Questa miniera è stata la più vecchia del comprensorio amiatino, i primi lavori di ricerca risalgono infatti al 1846, mentre le coltivazioni vere e proprie sono iniziate alla fine dell'800 e si sono protratte a fasi alterne sino al 1973. Dotata di impianti metallurgici propri, lavorava anche il minerale proveniente, tramite una galleria di carreggio (galleria Emilia), dalla vicina miniera delle Solforate Schwarzenberg.

Concessione mineraria Alveo – Siele (comune di Castellazzara e Piancastagnaio)

Fu conferita con decreto ministeriale 24 gennaio 1935 alla ditta Monaci Pietro ed è scaduta naturalmente dopo varie proroghe il 24

gennaio 1975. Non si tratta di una miniera vera e propria, ma di un sito di estrazione di sabbie cinabrifere dall'alveo del fosso Siele, trasportate da monte dallo stesso fosso su cui erano impostati gli impianti minero-metallurgici delle miniere del comparto Monte Civitella, di cui al punto precedente. Tali sabbie subivano un processo di arricchimento sul posto e gli scarti venivano direttamente reimmessi nel fosso stesso. Dagli atti d'ufficio risulta che tali lavorazioni siano terminate nei primi anni '40 del secolo scorso, anche se la concessione è stata attiva sino al 1945.

#### Miniera del Cornacchino (comune di Castellazzara)

Dagli atti risulta che le prime ricerche per mercurio, nell'area in esame, iniziarono nel 1872 quando il dottor Schwarzenberg ottenne i diritti di sottosuolo in località Cornacchino in comune di Castellazzara (GR). I lavori minerari veri e propri, con l'apertura delle prime gallerie, iniziarono nel 1879 e si sono protratti in modo intermittente sino agli anni 1929-30, periodo in cui la miniera fu definitivamente chiusa.

Dai documenti agli atti non risulta che l'allora Ministero dell'economia nazionale abbia emanato alcun decreto di concessione in base al regio decreto n. 1443 del 1927, poiché con ogni probabilità la miniera di cui trattasi aveva ormai perso ogni interesse dal punto di vista estrattivo.

Fu costruito anche un piccolo impianto metallurgico per il trattamento del minerale rinvenuto.

Area Bacino idrografico Orcia

#### Concessione mineraria Bagni S. Filippo

Conferita con decreto ministeriale 29 settembre 1938 alla Soc. An. Min. Monte Amiata, rinunciata nel 1979. Situata lungo il fosso Rondinaia, le cui acque defluiscono in ultimo nel fiume Ombrone, le iniziali lavorazioni in sotterraneo risalgono ai primi del '900 e con alterne vicende la produzione è proseguita sino agli anni 70 del secolo scorso. Originariamente il materiale veniva trattato in loco con un piccolo impianto minero-metallurgico, mentre successivamente e sino al termine della produzione, venne inviato agli impianti della miniera di Abbadia San Salvatore.

Oltre alle citate miniere la regione Toscana riferisce che vi sono state numerose altre ricerche per cinabro nell'area dell'Amiata, che non hanno dato gli esiti sperati dal punto di vista industriale, ma che comunque hanno contribuito a disperdere nel territorio una notevole quantità di materiale alterato. Come si può rilevare da quanto riportato in precedenza, tutte le miniere citate, eccetto quella di Abbadia San Salvatore, sono state chiuse entro la fine degli anni '70 e i relativi soprassuoli riconsegnati ai legittimi proprietari dopo chiusura mineraria degli imbocchi, in quanto all'epoca non esistevano vincoli dal punto di vista ambientale o in materia di rifiuti. I cumuli dei materiali più poveri (sterili) o di quelli trattati nei forni (rosticci), allora abbandonati in cumuli vicino alle attività minerarie, oggi sono spontaneamente rinaturalizzati, di difficile individuazione e comunque non noti.

La regione Toscana riferisce altresì che l'attività mineraria è stata, fino al 1998, di competenza esclusiva dello Stato attraverso il Corpo delle miniere e che nessuna precauzione di carattere ambientale è stata mai messa in atto su ordine degli uffici statali competenti, sia durante l'attività estrattiva, sia a seguito della sua cessazione e delle relative accettazioni di rinuncia alle concessioni.

La regione Toscana evidenzia altresì che nel proprio Piano regionale di bonifica datato 1995 ha incluso le ex aree minerarie del monte Amiata, fornendo in allegato al Piano le « Linee guida per la bonifica dei siti sede di attività minero-metallurgica del mercurio del monte Amiata » che sono state, nel tempo, unico punto di riferimento per gli interventi di bonifica e monitoraggio ambientale.

Solo da quanto sinteticamente riporta la regione Toscana appare evidente che la disciplina in materia mineraria risulti poco organica soprattutto se riferita al decreto legislativo n. 152 del 2016, trattando quasi esclusivamente gli aspetti propri delle concessioni piuttosto che della sicurezza sul lavoro, e pur prevedendo opere di « messa in sicurezza » da intendersi tuttavia quali azioni volte ad interdire l'accesso alle miniere stesse o potenziali pericoli di crolli di strutture ed impianti di lavorazione abbandonati, piuttosto che riferite alle conseguenze che i numerosi vuoti sotterranei possono manifestare in superficie con sprofondamenti improvvisi del suolo o di disequilibrio delle acque di falda con conseguenti improvvise fuoriuscite d'acqua all'esterno delle gallerie abbandonate, come peraltro desumibile dal quadro di riferimento esposto da ISPRA <sup>(20)</sup>.

Si evidenzia dunque un limite normativo e di coordinamento tra disciplina di settore, tuttora basata sul regio decreto 29 luglio 1927 e su una serie di interventi successivi (in particolare il decreto legislativo 1° dicembre 2009, n. 179), e normativa di tutela ambientale: limite che dovrebbe essere colmato in considerazione delle potenzialità di impatto antropico di un'attività produttiva con proprie specificità tra le quali la possibile portata a lungo termine delle conseguenze sull'ambiente, come dimostra la specifica vicenda qui esaminata della contaminazione da mercurio di origine mineraria.

### 3.3 La questione della geotermia

Il tema dell'inquinamento atmosferico non rientra direttamente tra gli oggetti d'inchiesta della Commissione di cui alla legge istitutiva della Commissione, n. 100 del 7 agosto 2018; tuttavia, nel caso specifico, l'ipotesi che l'attività di produzione di energia geotermica nel comprensorio dell'Amiata possa ritenersi causa concorrente di presenza di mercurio nell'ambiente a causa di emissioni in atmosfera è stata valutata negli studi scientifici e di autorità ambientali sinora citati ed

(20) <https://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/cartella-progetti-in-corso/suolo-e-territorio-1/miniere-e-cave/normativa-sulla-tutela-valorizzazione-e-fruizione-del-patrimonio-geologico-minerario/normativa-nazionale-1/ricerca-coltivazione-sicurezza-mineraria-e-dei-lavoratori>

e

<https://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/cartella-progetti-in-corso/suolo-e-territorio-1/miniere-e-cave/normativa-sulla-tutela-valorizzazione-e-fruizione-del-patrimonio-geologico-minerario/normativa-nazionale-1/politica-mineraria-recupero-ambientale-e-culturale>

è stato discusso con la Commissione da rappresentanti delle istituzioni e di associazioni e comitati locali.

Di esso dunque si darà sintetico conto.

Enel ha avuto dalla regione Toscana<sup>(21)</sup> due concessioni per lo sfruttamento dell'energia geotermica: una concessione, denominata « Bagnore », di 46 km<sup>2</sup> che interessa i comuni di Santa Fiora, Arcidosso, Castel del Piano e Roccalbegna in provincia di Grosseto; ed una concessione, denominata « Piancastagnaio », di circa 48 km<sup>2</sup> che interessa i comuni di Piancastagnaio, Abbadia San Salvatore, Radicofani e San Casciano dei Bagni in provincia di Siena

Le centrali geotermiche Enel Green Power attualmente in funzione sono a Santa Fiora, Bagnore 3 e Bagnore 4 (inaugurata nel 2014) e a Piancastagnaio, PC3, PC4 e PC5.

Le centrali Bagnore 3, PC3, PC4 e PC5 hanno una potenza nominale di 20 MW ciascuna, mentre la nuova centrale di Bagnore 4 ha una potenza di 40 MW, per una potenza complessiva installata sull'Amiata di 120 MW.

I dati riferiti da Enel Green Power sull'attualità e la potenzialità della fonte energetica segnalano un ulteriore possibile sviluppo del suo sfruttamento<sup>(22)</sup>.

A partire dal 2007 la regione Toscana ha commissionato sul tema della geotermia dell'area amiatina un numero notevole di studi, approfondimenti e monitoraggi (alcuni ancora in corso) anche a carattere epidemiologico al fine di valutare gli effetti sulla salute della geotermia; il progetto InVetta coordinato dall'ARS avrebbe dovuto concludersi nel giugno 2020.

Con riferimento al monitoraggio della qualità dell'aria ARPAT riferisce<sup>(23)</sup> che la stessa, nelle zone geotermiche di tutta la Toscana, per l'acido solfidrico in aria, è monitorata da una rete di 18 centraline fisse installate e gestite da Enel Green Power. Nella sola zona geotermica del Monte Amiata, nel versante grossetano, sono presenti 4 centraline denominate: « Arcidosso », « Santa Fiora », « Bagnore » e « Merigar ». Nel versante senese sono installate 2 centraline denominate « Pica » e « Pica2 ». I dati registrati da Enel Green Power sono trasmessi mensilmente ad ARPAT che ne valuta la congruità. I dati sono altresì verificati a campione per confronto con campagne svolte in parallelo tramite gli autolaboratori di ARPAT (i mezzi ARPAT determinano oltre all'acido solfidrico, anche il mercurio in aria ambiente). Inoltre, Enel Green Power effettua campagne stagionali di misura di altri parametri (PM10, arsenico, antimonio e boro). ARPAT sottolinea altresì che il monitoraggio della qualità dell'aria è iniziato a partire dall'anno 2013 e ad oggi e non sono stati registrati superamenti dei valori di riferimento di tutela sanitaria. L'Agenzia dedica specifici approfondimenti agli impianti geotermici di produzione di energia sul proprio sito

(21) Doc. 586/2.

(22) L'azienda ha fornito alla Commissione un quadro riassuntivo della geotermia in Toscana (Doc. n. 545/1-2), dei processi di funzionamento, delle modalità di gestione della produzione di rifiuti, dei sistemi di abbattimento dei gas incondensabili (H<sub>2</sub>S, Hg), dei sistemi di controllo e monitoraggio (emissioni, microsismico, acque superficiali e di falda).

(23) Doc. n. 587/3.

internet<sup>(24)</sup> ove sono riportati gli esiti dei monitoraggi e delle attività svolte dall'Agenzia in questo ambito.

Anche Enel Green Power<sup>(25)</sup> ha riferito alla Commissione circa gli esiti dei monitoraggi ambientali (emissioni, qualità dell'aria, microcosmico, della risorsa idrica superficiale e di falda) svolti in regime di autocontrollo nell'area dell'Amiata. Con particolare riferimento al monitoraggio della qualità dell'aria i limiti di immissione di cui alla delibera di giunta regionale Toscana n. 344 del 2010 (definisce nuovi criteri direttivi per il contenimento delle emissioni in atmosfera delle centrali geotermiche, individuando le migliori tecniche disponibili da applicare) risultano rispettati sia per quanto riguarda il parametro idrogeno solforato sia per il parametro mercurio.

Per quanto riguarda la materia specifica della presente relazione, il monitoraggio della risorsa idrica nei valori monitorati non evidenzia alterazioni rispetto al fondo geochimico naturale e segnala concordanza tra i dati Enel Green Power ed i dati ARPAT.

Il già citato studio finale prodotto dall'Università di Firenze nel febbraio 2019<sup>(26)</sup>, relativo, valuta che il contributo alla contaminazione da mercurio legata agli impianti geotermici possa ritenersi trascurabile<sup>(27)</sup>.

Una posizione diversa e connotata da preoccupazione per l'impatto ambientale di queste attività è stata espressa dalle associazioni e comitati ambientalisti della zona che, come detto hanno prodotto documentazione acquisita dalla Commissione<sup>(28)</sup>. Si tratta, come è emerso anche nell'incontro conoscitivo tenuto da una delegazione della Commissione il 20 febbraio 2020 presso il municipio di Arcidosso di posizioni di ordine più generale, che eccedono l'oggetto specifico della presente inchiesta e dei compiti istituzionalmente attribuiti alla Commissione dalla legge istitutiva n. 100 del 2018.

Va peraltro rilevato che, se sulla base delle acquisizioni si deve ritenere che non vi siano prove di un concorso delle attività di produzione energetica mediante sfruttamento della geotermia all'inquinamento da mercurio del fiume Paglia, oggetto specifico dell'inchiesta della Commissione, nondimeno, in termini più generali, l'impatto ambientale di queste attività deve essere oggetto concorrente di ulte-

(24) <http://www.arpap.toscana.it/temi-ambientali/sistemi-produttivi/impianti-di-produzione-di-energia/geotermia>

(25) Doc. n. 542/5.

(26) In allegato alla nota dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale, Doc. 610/3,

(27) Suoli e sedimenti. Il contenuto di Hg nei sedimenti copre l'intervallo <0.20-1900 µg/g, mentre per i suoli esso risulta <0.20-100 µg/g. E' bene peraltro sottolineare che la riproducibilità del singolo dato è modesta, a causa del ben noto « effetto pepita » (il mercurio si concentra in singole particelle la cui distribuzione nella massa del sedimento/suolo è altamente irregolare). In generale, comunque, i contenuti di Hg sia dei sedimenti che dei suoli diminuiscono da nord a sud. Le più alte concentrazioni nei sedimenti (fino a 1900 µg/g) si osservano in prossimità delle miniere dismesse del distretto amiatino, mentre nelle immediate vicinanze degli impianti geotermici i contenuti sono sensibilmente inferiori, dell'ordine di 1-4 µg/g. Valori superiori al limite di 1 µg/g (= 1 mg/kg) stabilito dal D.Lgs 152/2006 per i suoli destinati ad edilizia residenziale e verde pubblico si osservano localmente fino a Castel Giubileo (0.4-1.3 µg/g), poco a nord di Roma. Tuttavia, a valle dell'invaso di Alviano i sedimenti presentano valori medi (0.24 µg/g) di un ordine di grandezza inferiori rispetto a quelli situati a monte dell'invaso (2.3 µg/g).

(28) Doc. n. 560/1 del Comitato Sos geotermia; n. 562/1 dell'Associazione Amiata Terra Amata; n. 571/1-3 dei Comitati ambientalisti amiatini.

riore costante esame da parte delle autorità pubbliche, nel rispetto del principio di precauzione anche in vista dell'eventuale ampliamento dello sfruttamento delle potenzialità produttive dell'area dell'Amiata.

### 3.4 Procedimenti giudiziari

Nel corso dell'audizione del 19 febbraio 2020, dopo avere riferito alla Commissione che sull'attività mineraria e sulla contaminazione da mercurio di origine mineraria non vi è stata alcuna indagine, la procuratrice della Repubblica di Grosseto ha precisato che sulla geotermia è stata svolta un'indagine preliminare, conclusasi con archiviazione; la vicenda è stata così riferita quanto all'essenziale:

« Questi impianti prevedono un trattamento AMIS. Siccome nel processo di produzione dell'energia elettrica si formano dei gas incondensabili, questi sono inviati al trattamento AMIS [per] l'abbattimento del mercurio e dell'idrogeno solforato. Tutte le centrali di Bagnore sono dotate di questo impianto, la cui efficienza di abbattimento è pari al 97 per cento, 99 per cento per l'idrogeno solforato, e al 90/95 per cento per il mercurio. L'indagine riguardò la nuova centrale geotermoelettrica denominata Bagnore 4 [...] Questa centrale ha iniziato la produzione elettrica nel mese di novembre del 2014, ed è andata a regime nel giugno 2015 [...] partì l'indagine perché si riteneva che fossero stati superati i limiti imposti dalla delibera di giunta regionale Toscana, numero 344, del 20 marzo 2010, nella tabella 4.3 per il parametro ammoniaca. Da qui si partì, in quanto questa tabella prevedeva un valore di 2 chili ora in uscita contro i 30 chili ora, che invece erano stati misurati. Sennonché si è scoperto che questo limite della tabella 4.3 di due chili all'ora, non può essere raggiunto con la tecnologia attuale. In sostanza, questa tabella 4.3 aveva fissato dei valori-obiettivo da realizzare nel futuro. In pratica la regione Toscana ha stabilito questo modo, e ha imposto a Enel di sviluppare nuove tecnologie che rendano questo obiettivo raggiungibile. Quindi al termine di una perizia [...] il procedimento penale è stato archiviato perché non era un limite attuale. [...] Però quello che è emerso è che le misure della qualità dell'aria effettuate dall'ARPAT nel 2015, hanno dimostrato valori di mercurio molto più bassi del limite sanitario imposto dall'Organizzazione mondiale della sanità. Non si sono evidenziati degli elementi significativi sia per quanto riguarda la matrice aria sia per quanto riguarda la matrice acqua. Qui l'ARPAT ha fatto sicuramente dei controlli, e questi controlli sono risultati nei limiti ».

La Commissione ha acquisito<sup>(29)</sup> l'ampia relazione del perito nominato dal giudice per le indagini preliminari del tribunale di Grosseto, che affronta una pluralità di questioni relative all'esercizio degli impianti di geotermia: in particolare – quanto al tema qui rilevante – i limiti delle emissioni in atmosfera, la ricerca e sperimentazione al fine di ridurre le emissioni di mercurio, l'adozione delle migliori tecniche disponibili (MTD/BAT), a proposito delle quali, così si esprime il perito: « Non vi è dubbio che, nell'insediamento di Bagnore, l'impianto AMIS, sperimentato, brevettato e industrializzato da ENEL sin dal 2000,

(29) Doc. n. 553/1.



costituisca una MTD avente il precipuo scopo di abbattere l'emissione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) e di mercurio (Hg), ma anche quello di ridurre l'ammoniaca (NH<sub>3</sub>) (abbattimento di circa il 75-80 per cento), mediante un trattamento di acidificazione. Detto impianto, come in avanti riferito, risulta ancora oggetto di costanti sperimentazioni finalizzate a migliorarne l'affidabilità e a ridurre blocchi, malfunzionamenti e tempi di fermata. Anche i "drift eliminator" (*demister*) ad alta efficienza, adottati presso le due centrali di Bagnore 3 e 4, costituiscono una MTD di settore consentendo una riduzione del *drift* e, conseguentemente, degli inquinanti in esso presenti »<sup>(30)</sup>.

La procura della Repubblica di Siena, con nota e documentazione di recente trasmesse<sup>(31)</sup>, segnala l'esistenza di un procedimento penale riconducibile alla pregressa attività mineraria, nato da una notizia di reato proveniente dai Carabinieri forestale nel settembre 2019.

Si tratta del ritenuto smaltimento illecito di rifiuti liquidi da parte della società Verdenergia, proprietaria di una centrale idroelettrica situata in località Ribasso/Salto del Pagliola, a seguito dello smaltimento non autorizzato dei residui di minerali presenti nelle tubature, conseguente alle operazioni di lavaggio. Scrive il procuratore della Repubblica di Siena:

« L'ipotesi di reato oggetto di iscrizione è relativa alla fattispecie di cui all'articolo 256, comma 1 (lett. B) e comma 2, del decreto legislativo n.152 del 2006. Al momento della contestazione della contravvenzione l'organo accertatore ha attivato la procedura di cui

(30) Questioni relative a questo tema sono state affrontate anche in sede di giurisdizione amministrativa; ne riferisce la regione Toscana (Doc. n. 586/2, p. 20):

« Con decreto n. 6066 del 21 dicembre 2012 è stata autorizzata la realizzazione della centrale geotermoelettrica della potenza complessiva di 40 MW denominata Bagnore 4 in Comune di Santa Fiora. Con sentenza 107/2014 il TAR Toscana ha annullato, per questioni di carattere formale già sanate, l'autorizzazione unica rilasciata dalla regione per Bagnore 4, anche se dalla motivazione della sentenza emerge un quadro favorevole al procedimento regionale con la bocciatura di tutte le istanze dei comitati ricorrenti. Da notare che nell'ambito del progetto per la realizzazione della nuova centrale Bagnore 4 è stata prevista la costruzione di un impianto per l'abbattimento dell'Ammoniaca – impianto a servizio sia della nuova Bagnore 4 che dell'esistente centrale Bagnore 3 – in grado di ridurre complessivamente i livelli della sostanza al di sotto del valore attualmente dovuto alla sola centrale Bagnore 3. Il nuovo assetto di Bagnore produce quindi, a regime, una riduzione delle emissioni derivanti da guasti e malfunzionamenti, grazie a una gestione integrata e un miglioramento delle prestazioni nelle normali condizioni di esercizio, in termini di maggiore affidabilità degli impianti e di miglioramento dell'efficienza di trattamento degli apparati di riduzione delle emissioni. In particolare nella sentenza del TAR: è stato ritenuto infondato l'asserito collegamento idraulico tra il bacino acquifero del Monte Amiata (falda freatica superficiale ad uso potabile) e la falda geotermica profonda; sul tema dell'impatto sanitario il TAR ha fatto proprio quanto concluso da ARS-CNR con lo studio "Stato di salute delle popolazioni residenti nelle aree geotermiche della Toscana"; ha ritenuto non vero il fatto contestato che non fosse stata effettuata una valutazione cumulativa degli effetti della centrale Bagnore 4 con quelli delle altre centrali geotermiche in esercizio sull'Amiata. Ed è stata bocciata anche la tesi sostenuta dai comitati secondo cui la centrale di Bagnore 3 non sarebbe stata assoggettata al procedimento di VIA; è stata ritenuta corretta la valutazione d'incidenza riguardo alla localizzazione della nuova centrale all'interno del SIC Monte Labbro e Valle dell'Albegna, nonché nelle immediate vicinanze del SIC Alto corso del Fiume Fiora e del SIC Cono Vulcanico del Monte Amiata; è stata evidenziata la correttezza delle valutazioni compiute dalla regione sulle emissioni in atmosfera, con particolare riferimento all'ammoniaca ».

(31) Doc. n. 707/1-3.

all'articolo 318-*bis* del decreto legislativo n.152 del 2006 ed ha impartito le seguenti prescrizioni:

a) sospensione dell'attività di pulizia e lavaggio delle tubazioni a servizio della centrale idroelettrica;

b) realizzazione a valle del bacino di accumulo a servizio della centrale idroelettrica, di una vasca di sedimentazione, completamente impermeabilizzata od isolata, atta a contenere l'operazione di pulizia e lavaggio della tubazione; la vasca dovrà consentire il deposito del sedimento che dovrà essere smaltito in maniera consona. Alla data del 28 settembre 2020 la polizia giudiziaria ha accertato l'adempimento di quanto prescritto, indicando la somma da corrispondere in sede amministrativa per l'estinzione della contravvenzione ».

Secondo quanto l'ufficio inquirente riferisce – sulla base degli atti di polizia giudiziaria e di una articolata nota proveniente dal Gruppo carabinieri forestale di Siena – la fuoriuscita di acqua di colore rossiccio dalla ex Galleria Italia (tombata definitivamente nel 1995 in occasione della chiusura del pelo di estrazione mineraria ed attualmente non più accessibile) è un fenomeno già documentato negli scorsi anni <sup>(32)</sup>.

Nel § 3.2 si è esaminata la concessione mineraria Abbadia San Salvatore: ivi era situata la miniera più grande della zona, in cui si sono svolte « intense coltivazioni in sotterraneo, che si sono protratte ininterrottamente sino al 1976. Da quel momento sino alle fine del secolo scorso sono stati eseguiti solo interventi di manutenzione e la chiusura mineraria dei vari imbocchi presenti, quali pozzi e gallerie a mezza costa [...] dall'interno della miniera fuoriesce, tramite una galleria di drenaggio (Galleria Italia a quota 786,50 s.l.m.) una quantità di acqua attualmente variabile tra i 50 ed i 100 l/sec. ».

La medesima nota della procura della Repubblica di Siena, per quanto riguarda un evento analogo verificatosi nel febbraio del 2009, riporta:

« All'esito degli accertamenti è stato verificato che dalla Galleria Italia fuoriusciva un flusso continuo di acque di drenaggio della miniera di Abbadia San Salvatore, che episodicamente è interessata da repentini aumenti di elevati quantitativi di solidi in sospensione tendenti a depositarsi poi lungo l'alveo dei corpi idrici ricettori (torrente Vagliala, fiume Paglia). I risultati delle analisi dell'ARPAT in occasione di quell'evento evidenziarono che le acque erano ricche di sedimenti costituiti in massima parte da composti del ferro e dell'alluminio e che la differenza di pH a cui sono sottoposti, li fa precipitare sotto forma di ossidi/idrossidi di ferro e alluminio, dalla tipica colorazione rossastra. Risultarono altresì presenti altri metalli, seppur in concentrazioni nettamente inferiori, quali arsenico e mercurio i cui valori possono risultare superiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) stabilite dal decreto legislativo n.152 del 2006 per suolo e sottosuolo di siti ad uso residenziale e verde pubblico e privato ed agli standard di qualità ambientale per sedimenti di acque marino costiere e di transizione stabiliti dal decreto ministeriale del 14 aprile 2009.

(32) Vengono riferiti eventi occorsi tra il 2006 e il 2016.



Anche per il parametro del ferro, i valori riscontrati risultarono superiori al valore limite di emissione previsto dalla tabella 3 di allegato 5 del decreto legislativo n.152 del 2006 per lo scarico di acque superficiali.

A tal proposito l'ARPAT evidenziava che l'immissione delle acque di miniera nel reticolo idrico superficiale genera sicuramente un impatto ambientale in occasione degli eventi anomali quali quello occorso nel 2009, dovuto in massima parte alla sedimentazione degli ossidi di ferro e co-precipitazione dell'arsenico e degli altri metalli pesanti e secondariamente ai componenti disciolti nelle acque. Non escludeva, tra l'altro, l'ipotesi che impatti più contenuti, ma comunque più significativi, possano verificarsi anche al di fuori di eventi eccezionali, visto che le acque di drenaggio nelle normali condizioni di flusso della galleria, risultano similmente caratterizzate da alte concentrazioni di ferro, solfati e di altri metalli pesanti, anche se associate a portate notevolmente più basse. ».

Il 1° gennaio 2020 si è verificato un ulteriore episodio analogo, di fuoriuscita dalle gallerie delle ex miniere di acque di colore rosso mattone che ha dato luogo all'apertura di un nuovo procedimento penale.

Le vicende giudiziarie in corso confermano che anche la situazione del versante senese e in particolare del sito di Abbadia San Salvatore merita una particolare attenzione.

#### 4. Azioni attualmente previste, considerazioni finali e raccomandazioni

Come si è visto la regione Umbria e ARPA Umbria, la regione Toscana e ARPAT, le autorità di bacino coinvolte, si sono occupate della questione, svolgendo attività nell'ambito delle rispettive competenze ma anche promuovendo studi e accertamenti di cui si è dato conto al § 3.1; e dando così luogo a un complesso di acquisizioni dei cui esiti e prospettive si tratterà più oltre in questo capitolo.

Al fine di formulare conclusioni utili sulla questione della contaminazione da mercurio del fiume Paglia, e alla luce del suo evidente impatto su una pluralità ampia di territori, nonché della sua potenziale estensione ulteriore, la Commissione ha ritenuto fondamentale richiedere informazioni al Ministro dell'ambiente.

Il 7 febbraio 2020 è stata inviata al Ministro dell'ambiente una richiesta così formulata:

« premesso che è stato stipulato in data 28 febbraio 2005 un accordo di programma per la bonifica ed il recupero ambientale del comprensorio minerario del monte Amiata, Le chiedo di trasmettere alla Commissione una relazione, entro il prossimo 5 marzo [2020], che risponda ai seguenti quesiti:

qual è stato e qual è il ruolo del Ministero rispetto all'accordo di programma sopracitato e alla contaminazione da mercurio nel fiume Paglia ?

quali sono le azioni previste dall'accordo di programma ? Quali sono state realizzate ? Vi sono raccomandazioni o studi in proposito ?

il Ministero ha provveduto a valutare l'ipotesi che si possa essere in presenza di una contaminazione diffusa ex articolo 239 del decreto legislativo n. 152 del 2006 ? ».

La risposta è pervenuta il 2 luglio 2020, da un ufficio di diretta collaborazione del ministro, e consiste in una breve nota a firma di un dirigente del ministero, intitolata « appunto per il ministro », del seguente contenuto:

« In data 28 febbraio 2005 è stato sottoscritto tra il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, la regione Toscana, la provincia di Siena, il comune di Abbadia San Salvatore e l'ARPAT l'accordo di programma "per la bonifica e il recupero ambientale dei siti ex estrattivi minerari del comprensorio minerario del monte Amiata".

Il valore dell'accordo in parola ammonta a complessivi euro 2.485.450,73, di cui:

euro 1.400.000,00 stanziati dal Ministero dell'ambiente a favore della regione Toscana; euro 1.085.450,73 a valere su fondi del comune di Abbadia San Salvatore.

Rispetto al primo punto, si evidenzia che il Ministero, oltre a finanziare l'intervento previsto nell'accordo, non ha alcun ruolo specifico, tenuto conto che il soggetto attuatore dell'intervento è il comune di Abbadia San Salvatore. Si evidenzia, altresì, che nell'ambito dell'accordo di programma non sono previsti interventi diretti alla decontaminazione da mercurio nel fiume Paglia.

Per quanto attiene il secondo punto, si precisa che nell'ambito del richiamato accordo di programma è stato finanziato un progetto che prevede una serie di interventi mirati alla bonifica dell'area contaminata dalla presenza di residui di mercurio derivante dalla progressiva attività minero-metallurgica.

In particolare, il progetto in parola prevede: l'asportazione dei terreni contaminati, la demolizione di manufatti contaminati, l'impermeabilizzazione di aree non diversamente trattabili, interventi specifici di decontaminazione e il controllo idraulico di tutta l'area.

Per quanto attiene allo stato di attuazione degli interventi sulla scorta di quanto comunicato dalla regione si rappresenta quanto segue.

L'intervento è stato realizzato e la provincia di Siena, con proprio provvedimento, ha preso atto dell'avvenuta messa in sicurezza permanente (MISP) e disposto un monitoraggio *post operam* delle matrici ambientali.

Poiché la presenza di contaminazione in falda è determinata in gran parte dall'esteso sito minerario adiacente, con la bonifica ancora da ultimare, ARPAT ha ritenuto che la certificazione finale potrà essere rilasciata solo dopo il completamento degli interventi di bonifica e MISP dell'intero sito.

Le predette attività ancora in corso di completamento esulano da quelle previste dall'accordo e sono finanziate con fondi del comune, ulteriori rispetto a quelli previsti dall'accordo medesimo.

Si segnala, inoltre, che rispetto ai fondi stanziati con l'accordo di programma, a seguito di ribassi d'asta sono maturate economie per un importo di euro 284.391,75, con le quali il comune ha realizzato un ulteriore intervento, consistente in un canale di *by-pass* idraulico del laghetto Muraglione, opera indispensabile e prodromica alla bonifica complessiva del sito.

La regione, successivamente all'acquisizione della rendicontazione dell'intervento sul laghetto Muraglione, ha liquidato euro 280.977,88 e sono residue economie pari a euro 3.413,87<sup>(33)</sup>.

Al momento è in corso di definizione la progettazione operativa dell'intervento di bonifica complessivo sul laghetto Muraglione che esula dall'accordo.

Segnatamente agli studi, sulla scorta delle informazioni acquisite per le vie brevi dalla regione Toscana, risulta che ARPAT ha predisposto specifici studi sulle problematiche in esame, in parte già eseguiti e finanziati con fondi diversi da quelli dell'accordo di programma.

Per quanto attiene all'ultimo punto, poiché ai sensi di quanto previsto dall'articolo 240, comma 1, lett. r) del decreto legislativo n.152 del 2006 per 'inquinamento diffuso' si intende la contaminazione o le alterazioni chimiche, fisiche o biologiche delle matrici ambientali determinate da fonti diffuse e non imputabili ad una singola origine' mentre l'inquinamento presente nell'area del monte Amiata appare riferito all'attività produttiva (estrattiva) precedentemente svolta nelle miniere oggi esaurite, si ritiene che tale fattispecie non possa rientrare nelle ipotesi di 'inquinamento diffuso' di competenza regionale, ai sensi dell'articolo 239 del medesimo decreto legislativo. ».

Con riferimento allo stato di attuazione delle raccomandazioni elencate nello studio dell'Università degli Studi di Firenze e dal proprio decreto del 18 luglio 2019, la regione Toscana<sup>(34)</sup> riferisce che « le indagini integrative in corso sono mirate a completare il quadro in ulteriori transekti, anche sul reticolo minore, ad individuare i meccanismi di movimentazione dei sedimenti, a verificare la presenza di eventuali fonti di contaminazione attive, a fare il punto delle bonifiche delle aree minerarie-metallurgiche sul monte Amiata. Si tratta anche di individuare un valore di fondo naturale (VFN) per il mercurio, la stabilità o meno della forma chimica e la capacità di trasferimento al biota. La presenza di ex aree minero-metallurgiche e la presenza di affioramenti naturali di cinabro (HgS) appare l'origine più probabile del fenomeno, mentre non si rileva un rapporto con le attività della geotermia. Non è emersa una situazione emergenziale, ma è stata evidenziata la necessità di individuare modalità di gestione del territorio che tengano conto di tale criticità. Riteniamo quindi che ulteriori progetti e iniziative potranno essere intraprese solo a seguito di un'attenta valutazione dei risultati delle indagini attualmente in corso. ».

(33) Un quadro più analitico e completo di impegni economici è peraltro contenuto negli allegati alla nota trasmessa alla Commissione dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale (Doc. n. 610/3).

(34) Doc. 586/2.

Con riferimento all'ipotesi che si possa essere in presenza di una contaminazione diffusa ex articolo 239 del decreto legislativo n.152 del 2006, la regione Toscana rappresenta che « si concorda sulla necessità di approfondire, successivamente agli esiti dello studio di cui sopra, tale prospettiva (elaborazione di un Piano regionale previsto per le aree caratterizzate da inquinamento diffuso) anche per meglio disciplinare gli aspetti ambientali, ma anche urbanistici ed edilizi »<sup>(35)</sup>.

L'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale, a partire dal riconosciuto carattere sovraregionale della contaminazione da mercurio derivante dal territorio del monte Amiata, ha riportato nella propria relazione<sup>(36)</sup> che « stante la rilevanza che la questione riveste, nell'ottobre del 2018, si è svolta presso la regione Lazio una riunione del tavolo interistituzionale, nel corso della quale questa Autorità ha evidenziato come detta questione pretenda una visione integrata del problema che deve essere perciò inquadrato nell'ambito dei due cardini normativi: la direttiva quadro acque e la normativa sui siti di interesse nazionale (SIN). In detta occasione questa Autorità ha, inoltre, evidenziato la necessità, a valle del completamento delle attività di indagine ambientale in corso, di redigere a cura delle tre regioni, di concerto con questa medesima Autorità, un cronoprogramma delle azioni concrete da attuare nel corso degli anni, nonché di valutare la possibilità di attivare istanza presso il MATTM in ordine all'istituzione di un sito di interesse nazionale (SIN). Altresì ha segnalato la necessità di dare corso all'installazione della rete di monitoraggio, come concertata dalle tre regioni e, pertanto, ha chiesto alle regioni di farsi parte diligente nelle azioni da intraprendere.

Nel dicembre 2018 questa Autorità ha nuovamente convocato il tavolo di coordinamento. In occasione di tale riunione è emersa la necessità di approfondire il quadro conoscitivo della presenza di mercurio e di procedere ad una seconda fase di monitoraggio che rendesse possibile valutare la dinamica evolutiva del fenomeno e le conseguenti adeguate misure socio-sanitarie. Circa l'ipotesi di delimitazione di un sito di rilevanza nazionale questa Autorità ha invitato nuovamente le regioni a confrontarsi in merito con il MATTM. Inoltre, questa Autorità, considerata l'informativa divulgata dalla regione Umbria circa la presenza di mercurio, ha evidenziato l'opportunità che le tre regioni (Lazio, Umbria e Toscana), interessate dal fenomeno, condividessero un comunicato congiunto per informare sulle attività in corso e sul loro impegno coordinato per il controllo e la mitigazione della contaminazione da mercurio. ».

Alle considerazioni finali della medesima relazione<sup>(37)</sup> l'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale, richiamando il carattere sovraregionale della contaminazione da mercurio nel proprio distretto, riporta le proprie considerazioni di merito rispetto all'opportunità di una gestione a livello centrale del problema, riferendo che « considerati gli esiti delle indagini e delle prime conclusioni alle quali si è pervenuti, come già rappresentato da questa Autorità in occasione degli incontri del tavolo di coordinamento di cui sopra, appare opportuno, da parte delle tre regioni, valutare la possibilità di intraprendere, con il MATTM,

(35) Doc. 586/2.

(36) Doc. 610/2, pag. 6.

(37) Doc. 610/2, pag. 9.

un percorso finalizzato all'istituzione di un sito di interesse nazionale. ».

Come frequentemente accade di fronte a vicende di particolare complessità vi è una pluralità di soggetti pubblici le cui competenze confluiscono.

In questo caso risultano essersi attivate la regione Toscana, in coordinamento con le regioni Umbria e Lazio e con il supporto delle rispettive Agenzie regionali per l'ambiente, e le Autorità di bacino competenti.

Quanto al ministero dell'ambiente, esso disconosce l'esistenza di un proprio ruolo, non ravvedendo né la necessità di individuazione di un sito di interesse nazionale ai sensi della lettera f, comma 2 dell'articolo 252 del decreto legislativo n. 152 del 2006<sup>(38)</sup> né al contempo la possibilità di una gestione del territorio nei termini di cui al comma 3 dell'articolo 239<sup>(39)</sup> escludendo la ricorrenza dei presupposti di cui alla lettera r), comma 1 dell'articolo 240 del decreto legislativo n. 152 del 2006<sup>(40)</sup>.

In questo quadro, di particolare rilievo è il ruolo che potrebbe assumere il Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente.

La Commissione ha chiesto al presidente di ISPRA notizie sullo stato attuale del coinvolgimento dell'Istituto e del Sistema nella vicenda della contaminazione qui esaminata.

Nella risposta<sup>(41)</sup> si dà conto del fatto che mentre ISPRA e le agenzie maggiormente interessate (ARPA Toscana, ARPA Umbria e ARPA Lazio), sono state di volta in volta a vario titolo contattate dai diversi ambiti istituzionali dove la questione è stata oggetto di trattazione, « con l'eccezione della richiesta da parte di codesta Commissione, non risulta vi siano stati interessamenti o richieste specifiche avanzate al Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente né, per esso, al suo organo di governo, il consiglio del SNPA ».

(38) All'individuazione dei siti di interesse nazionale si provvede con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, d'intesa con le regioni interessate, secondo i seguenti principi e criteri direttivi:

- a) gli interventi di bonifica devono riguardare aree e territori, compresi i corpi idrici, di particolare pregio ambientale;
- b) la bonifica deve riguardare aree e territori tutelati ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42;
- c) il rischio sanitario ed ambientale che deriva dal rilevato superamento delle concentrazioni soglia di rischio deve risultare particolarmente elevato in ragione della densità della popolazione o dell'estensione dell'area interessata;
- d) l'impatto socio economico causato dall'inquinamento dell'area deve essere rilevante;
- e) la contaminazione deve costituire un rischio per i beni di interesse storico e culturale di rilevanza nazionale;
- f) gli interventi da attuare devono riguardare siti compresi nel territorio di più regioni;
- f-bis) l'insistenza, attualmente o in passato, di attività di raffinerie, di impianti chimici integrati o di acciaierie.

(39) Gli interventi di bonifica e ripristino ambientale per le aree caratterizzate da inquinamento diffuso sono disciplinati dalle regioni con appositi piani, fatte salve le competenze e le procedure previste per i siti oggetto di bonifica di interesse nazionale e comunque nel rispetto dei criteri generali di cui al presente titolo.

(40) Inquinamento diffuso: la contaminazione o le alterazioni chimiche, fisiche o biologiche delle matrici ambientali determinate da fonti diffuse e non imputabili ad una singola origine.

(41) Doc. n. 708/1-2.

Alla domanda sull'esistenza di specifiche linee di lavoro del SNPA rispetto a fenomeni di contaminazione da mercurio, è stato precisato:

« Nel programma triennale delle attività del SNPA 2018-2020, al fine di avviare un percorso sperimentale propedeutico alla definizione, al conseguimento e alla verifica dei livelli essenziali delle prestazioni tecniche ambientali che andranno adottati con decreto del presidente del Consiglio dei Ministri ai sensi dell'articolo 9, comma 5.1 [del decreto legislativo n. 132 del 2016] è stato assunto quale riferimento tecnico il catalogo dei servizi approvato il 9 gennaio 2018 dal consiglio del SNPA, prevedendo tra i *target* operativi e prestazionali di riferimento delle attività di monitoraggio, controllo e vigilanza, valutazione e reporting ambientale del Sistema, la “risposta alla ricerca di nuovi inquinanti emergenti e al monitoraggio delle sostanze prioritarie e da ‘prioritizzare’ previste nella *watch list* di cui alla direttiva 2013/39/EU”, tra cui il mercurio.

Tali aspetti sono trattati nel più ampio ambito di attività del SNPA che è il “Monitoraggio della qualità delle acque interne (fiumi e laghi)” attraverso rilievi in campo e/o strumentali (rete fissa e mobile), analisi laboratoristiche con conseguenti obiettivi prestazionali per il Sistema (monitoraggi periodici con reti rappresentative dei corpi idrici superficiali secondo specifici programmi di monitoraggio in adempimento delle direttive europee e valutazioni ai fini della classificazione dei corpi idrici a destinazione funzionale, di cui al decreto legislativo n. 152 del 2006). Complessivamente, le menzionate attività riguardano 8.284 corpi idrici (tratti idrografici omogenei della rete principale), 89.800 km di reticolo idrografico principale da monitorare e circa 4.400 stazioni di monitoraggio. A tal fine è operativo, nell'ambito delle numerose articolazioni operative del Sistema, uno specifico sottogruppo coordinato dall'ARPA Emilia-Romagna (SO 11/03-02) per organizzare l'omogeneizzazione in materia di “Reti di monitoraggio e del controllo acque (corpi idrici interni)”.

In questo quadro, si debbono citare quali documenti rilevanti per la presenza di riferimenti anche al mercurio, le linee guida SNPA n. 20/2019 per la scelta dei metodi di analisi di sostanze prioritarie ai sensi della direttiva 2000/60/CE [...] Inoltre, tra le citate articolazioni operative del Sistema, assume uno specifico rilievo rispetto al quesito posto, la ulteriore linea di lavoro sviluppata dal sottogruppo (SO VI/03-06), coordinato dall'ISPRA e partecipato dalle agenzie, che si occupa di “Valutazione del mercurio nelle matrici ambientali” e sta elaborando come prodotto/risultato delle “Linee guida sulle metodologie per la determinazione e la valutazione del mercurio nelle matrici ambientali sedimento e suolo”, delle quali è in corso la fase sperimentale di intercalibrazione delle metodiche analitiche per la speciazione del mercurio ».

Si tratta, come si vede, di un'elaborazione articolata di elementi conoscitivi nella materia, a cui si aggiunge l'attività nazionale di raccolta delle informazioni svolta dall'ISPRA assieme alla rete di referenti tematici delle agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, in relazione alla Convenzione internazionale di Minamata sul mercurio (Kumamoto, 10 ottobre 2013), i cui esiti aggiornati al 31



dicembre 2019 sono stati trasmessi al ministro dell'ambiente e alla Commissione europea.

Va infine sottolineata l'esistenza di uno specifico protocollo di intesa tra ISPRA, SNPA e Istituto superiore di sanità, di durata triennale, sottoscritto il 28 dicembre 2018, che inquadra il confronto sulle attività caratterizzate dall'interconnessione tra le finalità di protezione dell'ambiente e della salute. Nella nota citata ISPRA riferisce che «l'ISS ha partecipato alla redazione delle citate Linee guida sul monitoraggio dei gas interstiziali per gli aspetti di competenza (definizione delle proprietà tossicologiche del mercurio volatile e contributo alla definizione dei valori soglia nei gas); anche il sottogruppo del SNPA (SO VI/03-02) sull'analisi di rischio dei siti contaminati, coordinato da ISPRA, prevede la partecipazione di ISS in particolare relativamente alle tematiche di valutazione dell'esposizione e di valutazione tossicologica delle sostanze contaminanti ai fini dell'esecuzione dell'analisi di rischio sito-specifica».

Ad esito dell'inchiesta della Commissione è possibile formulare le seguenti considerazioni e formulare le seguenti raccomandazioni finali:

*a.* siamo in presenza di un'alterazione rilevante dell'ambiente determinata in principalità dagli effetti a lungo termine dell'attività mineraria storicamente svoltasi sul monte Amiata;

*b.* sulla base delle acquisizioni si deve ritenere che non vi siano prove di un concorso delle attività di produzione energetica mediante sfruttamento della geotermia all'inquinamento da mercurio del fiume Paglia, oggetto specifico dell'inchiesta della Commissione: nondimeno, in termini più generali, l'impatto ambientale di queste attività deve essere oggetto concorrente di ulteriore costante esame da parte delle autorità pubbliche, nel rispetto del principio di precauzione anche in vista dell'eventuale ampliamento dello sfruttamento delle potenzialità produttive dell'area dell'Amiata;

*c.* non vi sono, allo stato attuale delle conoscenze, situazioni che facciano pensare ad un rischio immediato per la popolazione, in particolare in considerazione della forma stabile assunta dal mercurio presente nell'ambiente: tuttavia il grado di impatto ambientale e la pericolosità della sostanza impongono un'attenzione costante e scientificamente supportata al massimo livello;

*d.* l'attività in tal senso delle agenzie regionali per la protezione dell'ambiente di Toscana, Umbria e Lazio deve essere accompagnata dall'intero Sistema nazionale di protezione ambientale; e la verifica della corretta distribuzione di competenze nella logica del massimo grado di protezione ambientale deve coinvolgere le regioni Toscana, Umbria, Lazio, le agenzie regionali per l'ambiente, il Ministero dell'ambiente, il Sistema nazionale di protezione ambientale, le Autorità di bacino; in particolare il Ministero dell'ambiente non può sottrarsi all'assunzione di un'iniziativa su scala nazionale relativa al monitoraggio del fenomeno e di un ruolo maggiormente attivo rispetto alla condizione di inquinamento diffuso;

*e.* non sembra ragionevolmente possibile ipotizzare interventi di estesi di integrale bonifica;

*f.* occorre quindi pensare a strumenti di minimizzazione del rischio, anche sulla base di monitoraggi estesi, costanti e a lungo termine dei parametri più critici, sia nelle matrici ambientali, che nella fauna e nella flora e con particolare riguardo alla catena alimentare;

*g.* è indispensabile uno scambio costante di informazioni tra tutti i soggetti coinvolti e una trasparente e condivisa valutazione delle risorse necessarie;

*h.* l'esame della contaminazione del fiume Paglia si deve associare alla verifica di fenomeni analoghi in altri corsi d'acqua e bacini imbriferi interessati dalla medesima fonte di inquinamento storico;

*i.* l'esame della contaminazione del fiume Paglia costituisce occasione di approfondimento e condivisione di conoscenze in ordine all'esistenza nel territorio nazionale di casi analoghi di contaminazione; e di esame tecnico-giuridico delle norme che disciplinano l'attività mineraria al fine di conciliarle efficacemente con quelle in materia di tutela dell'ambiente.

