

Protocollo della Convenzione del 1979 sull'inquinamento atmosferico attraverso le frontiere a lunga distanza, relativo ai metalli pesanti

Traduzione¹

Le Parti,

determinate ad applicare la Convenzione sull'inquinamento atmosferico attraverso le frontiere a lunga distanza;

preoccupate per il fatto che le emissioni di alcuni metalli pesanti sono trasportate al di là delle frontiere nazionali e possano causare danni ai principali ecosistemi rilevanti per l'ambiente e l'economia, ed avere effetti nocivi per la salute;

considerando che la combustione ed i procedimenti industriali sono le principali fonti antropiche di emissioni di metalli pesanti nell'atmosfera;

riconoscendo che i metalli pesanti sono costituenti naturali della crosta terrestre e che molti metalli pesanti, in alcune forme e concentrazioni appropriate, sono indispensabili per la vita;

in considerazione dei dati scientifici e tecnici esistenti sulle emissioni, i processi geochimici, il trasporto nell'atmosfera e gli effetti sulla salute e l'ambiente dei metalli pesanti nonché sulle tecnologie anti-inquinamento ed il loro costo;

essendo a conoscenza del fatto che sono disponibili tecnologie e metodi di gestione per ridurre l'inquinamento atmosferico dovuto alle emissioni di metalli pesanti;

consapevoli che i Paesi della regione della Commissione economica delle Nazioni Unite per l'Europa (CEE-ONU) hanno condizioni economiche diverse e che in alcuni Paesi l'economia è in transizione;

determinate a prendere provvedimenti per anticipare, prevenire o ridurre al minimo le emissioni di alcuni metalli pesanti e dei loro composti, tenendo conto dell'applicazione della procedura basata sul principio di precauzione, come definita nel Principio 15 della Dichiarazione di Rio sull'ambiente e lo sviluppo;

ribadendo che gli Stati, in conformità allo Statuto delle Nazioni Unite ed ai principi del diritto internazionale, hanno il diritto sovrano di sfruttare le loro risorse secondo le loro politiche in materia d'ambiente e di sviluppo, ed il dovere di fare in modo che le attività esercitate nei limiti della loro giurisdizione o sotto il loro controllo non causino danni all'ambiente in altri Stati o in regioni che non dipendono dalla giurisdizione nazionale;

consapevoli del fatto che le misure adottate per lottare contro le emissioni di metalli pesanti contribuirebbero altresì alla protezione dell'ambiente e della salute al di fuori della regione della CEE-ONU, ivi compreso nell'Artico e nelle acque internazionali;

¹ Dal testo originale francese.

notando che la riduzione delle emissioni di particolari metalli pesanti può anche contribuire alla riduzione delle emissioni di altri inquinanti;

essendo a conoscenza del fatto che nuovi e più efficaci provvedimenti potranno essere necessari per lottare contro le emissioni di alcuni metalli pesanti e ridurle, e che, ad esempio, gli studi concernenti gli effetti potranno servire di base per l'applicazione di nuove misure;

rilevando l'importante contributo del settore privato e non governativo destinato a migliorare la conoscenza degli effetti legati ai metalli pesanti, delle soluzioni di sostituzione e delle tecnologie anti-inquinamento disponibili, nonché gli sforzi che tali settori dispiegano per contribuire a ridurre le emissioni di metalli pesanti;

tenendo conto delle attività consacrate alla lotta contro i metalli pesanti a livello nazionale e nelle istanze internazionali,

hanno convenuto quanto segue:

Art. 1 Definizioni

Ai fini del presente Protocollo:

1. Per «Convenzione» s'intende la Convenzione sull'inquinamento atmosferico attraverso le frontiere a lunga distanza, adottata a Ginevra il 13 novembre 1979.
2. Per «EMEP» s'intende il Programma concertato di sorveglianza continua e di valutazione del trasporto a lunga distanza degli inquinanti atmosferici in Europa.
3. Per «Organo esecutivo» s'intende l'organo esecutivo della Convenzione, costituito in attuazione del paragrafo uno dell'articolo 10 della Convenzione.
4. Per «Commissione» s'intende la Commissione economica delle Nazioni Unite per l'Europa.
5. Per «Parti» salvo che il contesto si opponga a tale interpretazione, s'intendono le «Parti» al presente Protocollo.
6. Per «zona geografica delle attività dell'EMEP» s'intende la zona definita al paragrafo 4 dell'articolo primo del Protocollo alla Convenzione del 1979 sull'inquinamento atmosferico attraverso le frontiere a lunga distanza, relativo al finanziamento a lungo termine del Programma concertato di sorveglianza continua e di valutazione del trasporto a lunga distanza degli inquinanti atmosferici in Europa (EMEP), adottato a Ginevra il 28 settembre 1984.
7. Per «metalli pesanti» s'intendono i metalli o, in alcuni casi, i metalloidi i quali sono stabili ed hanno una massa volumetrica superiore a 4,5 g/cm³ ed i loro composti.
8. Per «emissione» s'intende uno scarico nell'atmosfera da una fonte precisa o diffusa.

9. Per «fonte fissa» s'intende ogni fabbricato, struttura, dispositivo, impianto o attrezzatura fissa che emette o può emettere direttamente o indirettamente nell'atmosfera uno dei metalli pesanti enumerati all'annesso I.
10. Per «fonte fissa nuova», s'intende ogni fonte fissa che s'inizia a costruire o che s'intraprende di modificare sostanzialmente, allo scadere di un termine di due anni, decorrente dalla data d'entrata in vigore:
 - i) del presente Protocollo, oppure
 - ii) di un emendamento dell'annesso I o II, qualora la fonte fissa rientri nell'ambito delle disposizioni del presente Protocollo in forza unicamente di detto emendamento. Spetta alle autorità nazionali competenti determinare se una modifica è sostanziale o meno, in considerazione di fattori come i vantaggi che questa modifica presenta per l'ambiente.
11. Per «categoria di grandi fonti fisse» s'intende ogni categoria di fonti fisse di cui all'annesso II, il cui contributo è di almeno l'uno per cento in totale delle emissioni di uno dei metalli pesanti enumerati all'annesso I provenienti dalle fonti fisse di una Parte, per l'anno di riferimento stabilito in conformità all'annesso I.

Art. 2 Oggetto

Il presente Protocollo ha come oggetto di lottare contro le emissioni di metalli pesanti imputabili alle attività antropiche trasportate nell'atmosfera al di là delle frontiere su lunghe distanze, e che rischiano di produrre effetti dannosi rilevanti per la salute o l'ambiente in conformità alle disposizioni dei seguenti articoli.

Art. 3 Obblighi fondamentali

1. Ciascuna Parte riduce le proprie emissioni annue totali nell'atmosfera di ogni metallo pesante enumerato all'annesso I, rispetto al livello di emissioni nell'anno di riferimento stabilito in conformità al presente annesso, prendendo provvedimenti efficaci adattati alla sua particolare situazione.
2. Ciascuna Parte applica, non oltre i termini specificati all'annesso IV:
 - a) le migliori tecnologie disponibili in considerazione dell'annesso III, per ciascuna fonte fissa che entra a far parte di una categoria di grandi fonti fisse, per la quale le migliori tecnologie disponibili sono definite all'annesso III;
 - b) i valori limite specificati all'annesso V per ogni nuova fonte fissa che entra a far parte di una categoria di grandi fonti fisse. Oppure, ogni Parte può applicare altre strategie di riduzione delle emissioni che danno luogo complessivamente a livelli d'emissione equivalenti;
 - c) le migliori tecnologie disponibili, in considerazione dell'annesso III, per ogni fonte fissa esistente che entra a far parte di una categoria di grandi fonti fisse, per la quale le migliori tecnologie disponibili sono definite all'annesso III. Oppure, ogni Parte può applicare altre strategie di riduzione delle emissioni, che producono nell'insieme equivalenti decurtazioni delle emissioni;

- d) i valori limite specificati all'annesso V per ogni nuova fonte fissa esistente che entra a far parte di una categoria di grandi fonti fisse, nella misura in cui ciò è tecnicamente ed economicamente possibile. Oppure, ogni Parte può applicare altre strategie di riduzione delle emissioni, che producono nell'insieme equivalenti decurtazioni delle emissioni.
3. Ciascuna Parte applica, per quanto riguarda i prodotti, misure di regolamentazione conformi alle condizioni, e nei termini specificati all'annesso VI.
4. Ciascuna Parte dovrebbe studiare la possibilità di applicare, per quanto riguarda i prodotti, misure di gestione supplementari, in considerazione dell'annesso VII.
5. Ciascuna Parte compila ed aggiorna gli inventari delle emissioni di metalli pesanti enumerati all'annesso I, utilizzando come minimo i metodi specificati dall'Organo direttivo dell'EMEP, se detta parte è situata nella zona geografica delle attività dell'EMEP, oppure ispirandosi ai metodi elaborati nell'ambito del programma di lavoro dell'Organo esecutivo, se essa è situata di fuori di questa zona.
6. Ogni Parte che dopo aver applicato i paragrafi 2 e 3 di cui sopra non riesce ad adeguarsi alle disposizioni del paragrafo 1 di cui sopra per uno dei metalli pesanti enumerati all'annesso I, è esonerata dagli obblighi che ha contratto a titolo del paragrafo 1 di cui sopra per tale metallo pesante.
7. Ogni Parte la cui superficie totale è superiore a 6 milioni di km² è esonerata dagli obblighi che ha stipulato a titolo dei capoversi b), c) e d) del paragrafo 2 di cui sopra, se può dimostrare che al massimo otto anni dopo la data di entrata in vigore del presente Protocollo, essa avrà ridotto il totale delle sue emissioni annuali di ciascun metallo pesante enumerato all'annesso I, proveniente dalle categorie di fonti specificate all'annesso II, di almeno il 50 per cento rispetto al livello delle emissioni provenienti da tali categorie nel corso dell'anno di riferimento fissato in conformità all'annesso I. Ogni Parte che intende avvalersi di questo paragrafo deve precisarlo nel momento in cui firma il presente Protocollo o vi aderisce.

Art. 4 Scambio d'informazioni e di tecnologia

1. Le Parti in conformità alle loro leggi, regolamentazioni e prassi agevolano lo scambio di tecnologie e di tecniche volte a ridurre le emissioni di metalli pesanti, in modo particolare ma non a titolo esclusivo, gli scambi atti a favorire l'elaborazione di misure di gestione di prodotti e l'applicazione delle migliori tecniche disponibili, e prendendo cura di promuovere:
- a) lo scambio commerciale di tecnologie disponibili;
 - b) i contatti diretti e la cooperazione nel settore industriale, ivi incluse le co-imprese;
 - c) lo scambio d'informazioni e di dati d'esperienza;
 - d) la concessione d'assistenza tecnica.
2. Al fine di promuovere le attività specificate nel paragrafo 1 di cui sopra, le Parti creano condizioni favorevoli agevolando i contatti e la cooperazione fra le organizzazioni e le persone competenti le quali sia nel settore privato che nel settore pub-

blico, possono fornire tecnologia, servizi di studi e d'ingegneria, materiale o mezzi finanziari.

Art. 5 Strategie, politiche, programmi e misure

1. Ciascuna Parte elabora senza ritardi ingiustificati, strategie, politiche e programmi per adempiere agli obblighi da essa stipulati in forza del presente Protocollo.

2. Inoltre, ogni Parte può:

- a) applicare strumenti economici per incoraggiare l'adozione di metodi che riducono le emissioni di metalli pesanti, aventi al contempo un buon rendimento;
- b) elaborare convenzioni ed accordi volontari fra lo Stato e l'industria;
- c) incoraggiare un uso più efficace delle risorse e materie prime;
- d) incoraggiare l'uso di fonti energetiche meno inquinanti;
- e) prendere provvedimenti per concepire e realizzare sistemi di trasporto meno inquinanti;
- f) prendere provvedimenti per eliminare gradualmente i procedimenti che producono emissioni di metalli pesanti, quando siano disponibili procedimenti di sostituzione applicabile a livello industriale;
- g) prendere provvedimenti in vista di progettare ed utilizzare procedimenti più puliti al fine di prevenire e combattere l'inquinamento.

3. Le Parti possono prendere provvedimenti più rigorosi di quelli previsti dal presente Protocollo.

Art. 6 Ricerca, sviluppo e monitoraggio

Le Parti, in primo luogo per i metalli pesanti enumerati all'annesso I, incoraggiano la ricerca-sviluppo, il monitoraggio e la cooperazione per quanto riguarda in modo particolare, ma non esclusivamente:

- a) le emissioni, il trasporto a lunga distanza ed i livelli dei depositi come pure la loro presentazione sotto forma di modello, i livelli esistenti negli ambienti biologici e non biologici, l'elaborazione di procedure per armonizzare i metodi pertinenti;
- b) i mezzi di diffusione e gli inventari degli inquinanti in eco-sistemi rappresentativi;
- c) i loro effetti sulla salute e l'ambiente, compresa la quantificazione di tali effetti;
- d) le migliori tecniche e prassi disponibili e le tecniche anti-emissioni allo stato utilizzate dalle Parti o in fase di sviluppo;
- e) la raccolta, il riciclaggio, e, ove necessario, l'eliminazione di prodotti e rifiuti contenenti uno o più metalli pesanti;

- f) i metodi che consentono di tenere conto di fattori socioeconomici ai fini della valutazione delle varie strategie di lotta;
- g) un approccio fondato sugli effetti, in considerazione di informazioni appropriate, comprese quelle ottenute a titolo dei capoversi a) ad f) di cui sopra, circa i livelli di inquinanti nell'ambiente, le loro vie di diffusione ed i loro effetti sulla salute e l'ambiente, così come sono stati misurati o presentati in forma di modello, ai fini dell'elaborazione di future strategie di lotta ottimizzate che tengano conto anche dei fattori economici e tecnologici;
- h) le soluzioni di sostituzione che consentano di rinunciare all'uso di metalli pesanti nei prodotti enumerati agli annessi VI e VII;
- i) la raccolta d'informazioni sulle concentrazioni di metalli pesanti in alcuni prodotti, il rischio d'emissioni di questi metalli nelle fasi di lavorazione, di trasformazione, di commercializzazione, d'utilizzazione e d'eliminazione del prodotto, e le tecniche applicabili per ridurre tali emissioni.

Art. 7 Informazioni da comunicare

1. Fatte salve le proprie leggi volte a preservare il carattere confidenziale dell'informazione commerciale:

- a) ciascuna Parte, per il tramite del Segretario esecutivo della Commissione, informa l'Organo esecutivo, ad intervalli regolari fissati dalle Parti riunite in seno all'Organo esecutivo, delle misure che ha preso per applicare il presente Protocollo;
- b) ogni Parte ubicata nella zona geografica delle attività dell'EMEP, informa l'EMEP per il tramite del Segretario esecutivo della Commissione, ad intervalli regolari fissati dall'Organo direttivo dell'EEP ed approvati dalle Parti in una sessione dell'Organo esecutivo, circa i livelli d'emissione dei metalli pesanti enumerati all'annesso I, utilizzando a tal fine, come minimo, i metodi e la risoluzione spaziale e temporale specificate dall'Organo direttivo dell'EMEP. Le Parti ubicate fuori dalla zona geografica delle attività dell'EMEP mettono a disposizione dell'Organo Esecutivo informazioni analoghe su richiesta. Inoltre ciascuna Parte, a seconda di come convenga, raccoglie e comunica informazioni pertinenti sulle sue emissioni di altri metalli pesanti, in considerazione delle indicazioni fornite dall'Organo direttivo dell'EMEP e dall'Organo esecutivo per quanto concerne i metodi e la risoluzione temporale e spaziale.

2. Le informazioni da trasmettere ai sensi del capoverso a) del paragrafo 1 di cui sopra, saranno conformi ad una decisione sulla presentazione ed il tenore delle comunicazioni, che le Parti adotteranno in una sessione dell'Organo esecutivo. I termini di tale decisione saranno riveduti, a seconda di come convenga, per determinare qualsiasi elemento da aggiungere relativo alla presentazione o al tenore delle informazioni da comunicare.

3. Prima di ogni sessione annuale dell'Organo esecutivo, l'EMEP fornirà tempestivamente informazioni sul trasporto a lunga distanza ed i depositi di metalli pesanti.

Art. 8 Calcoli

Avvalendosi di modelli e di misurazioni appropriate, l'EMEP fornisce tempestivamente all'Organo esecutivo, prima di ogni sua sessione annuale, i calcoli dei flussi transfrontalieri e dei depositi di metalli pesanti all'interno della zona geografica delle sue attività. Al di fuori della zona geografica delle attività dell'EMEP, le Parti alla Convenzione utilizzeranno modelli adattati alla loro particolare situazione.

Art. 9 Rispetto degli obblighi

Il rispetto di ogni Parte degli obblighi da essa contratti in forza del presente Protocollo sarà oggetto di una verifica periodica. Il Comitato di applicazione creato dalla decisione 1997/2 adottata dall'Organo esecutivo nella sua quindicesima sessione, effettua queste verifiche e fa rapporto alle Parti riunite in seno all'Organo esecutivo, in conformità alle norme dell'annesso di tale decisione e ad ogni relativo emendamento.

Art. 10 Verifiche delle Parti alle sessioni dell'Organo esecutivo

1. Nelle sessioni dell'Organo esecutivo le Parti, in applicazione del capoverso a) del paragrafo 2 dell'articolo 10 della Convenzione, esaminano le informazioni fornite dalle Parti, dall'EMEP e dagli organi sussidiari, nonché i rapporti del Comitato di applicazione di cui all'articolo 9 del presente Protocollo.

2. Nelle sessioni dell'Organo esecutivo, le Parti verificano regolarmente l'avanzamento compiuto nell'esecuzione degli obblighi enunciati nel presente Protocollo.

3. Nelle sessioni dell'Organo esecutivo, le Parti esaminano in che misura gli obblighi enunciati nel presente Protocollo sono sufficienti ed hanno l'efficienza richiesta:

- a) per tali verifiche si terrà conto delle migliori informazioni scientifiche disponibili circa gli effetti dei depositi di metalli pesanti, delle valutazioni dei progressi tecnologici e dell'evoluzione della situazione economica;
- b) si tratterà, nell'ambito di questi esami ed in considerazione delle attività di ricerca-sviluppo, di monitoraggio e di cooperazione intraprese nell'ambito del presente Protocollo:
 - i) di valutare i progressi compiuti per ravvicinarsi all'obiettivo del presente Protocollo,
 - ii) di valutare se, per ridurre maggiormente gli effetti nocivi per la salute o l'ambiente, siano giustificate riduzioni supplementari delle emissioni oltre i livelli stabiliti dal presente Protocollo,
 - iii) di considerare se esiste una base soddisfacente per l'applicazione di un approccio fondato sugli effetti;
- c) le modalità, i metodi ed il calendario di questi esami sono stabiliti dalle Parti ad una sessione dell'Organo esecutivo.

4. Le Parti, in base alle conclusioni dell'esame di cui al paragrafo 3 qui sopra, elaborano il più presto possibile, dopo il completamento di detto esame, un piano di lavoro sui nuovi provvedimenti da prendere per ridurre le emissioni di metalli pesanti nell'atmosfera, di cui all'annesso I.

Art. 11 Soluzione delle controversie

1. In caso di controversia fra due o più Parti riguardo all'interpretazione o all'applicazione del presente Protocollo, le Parti interessate faranno ogni sforzo per risolverla per via negoziale o con ogni altro mezzo pacifico di loro scelta. Le Parti alla controversia informano l'Organo esecutivo in merito alla controversia.

2. Nel ratificare, accettare o approvare il presente Protocollo o aderirvi, o in ogni successivo momento, una Parte che non è un'organizzazione d'integrazione economica regionale può dichiarare in uno strumento scritto presentato al Depositario che per ogni controversia relativa all'interpretazione o all'applicazione del Protocollo, essa riconosce, in quanto obbligatorio *ipso facto* e senza accordo speciale, uno dei due mezzi in appresso, oppure entrambi, nei confronti di ogni Parte che accetta lo stesso obbligo:

- a) la presentazione della controversia alla Corte internazionale di Giustizia;
- b) l'arbitrato, in conformità alle procedure che le Parti adotteranno non appena possibile in una sessione dell'Organo esecutivo, in un annesso dedicato all'arbitrato.

Una Parte che è organizzazione d'integrazione economica regionale può formulare una dichiarazione in tal senso per quanto concerne l'arbitrato, in conformità alle procedure di cui al capoverso b) qui sopra.

3. La dichiarazione effettuata in applicazione del paragrafo 2 qui sopra, rimane in vigore fino a quando non scada in conformità ai propri termini, o fino allo scadere di un termine di tre mesi a decorrere dalla data in cui una notifica scritta recante revoca di tale dichiarazione è stata presentata al Depositario.

4. Il deposito di una nuova dichiarazione, la notifica di revoca di una dichiarazione, oppure lo scadere di una dichiarazione non pregiudicano in alcun modo la procedura intentata dinanzi alla Corte internazionale di Giustizia o al tribunale arbitrale, a meno che le Parti alla controversia non stabiliscano diversamente di comune accordo.

5. Salvo nel caso in cui le parti ad una controversia abbiano accettato lo stesso mezzo di soluzione di cui al paragrafo 2, se allo scadere di un termine di dodici mesi a decorrere dalla data in cui una Parte ha notificato all'altra l'esistenza di una controversia fra di loro, le Parti interessate non hanno potuto risolvere la controversia con i mezzi previsti nel paragrafo 1 qui sopra, la controversia, dietro richiesta di una qualsiasi delle parti alla controversia, è sottoposta a conciliazione.

6. Ai fini del paragrafo 5, è istituita una commissione di conciliazione. Essa è formata da membri designati, in pari numero, da ciascuna Parte interessata oppure, se le Parti alla procedura fanno causa comune, dall'insieme di queste Parti e da un presidente scelto di comune accordo dai membri in tal modo designati. La commissione pronuncia una raccomandazione che le Parti esaminano in buona fede.

Art. 12 Annessi

Gli annessi del presente Protocollo sono parte integrante del Protocollo. Gli annessi III e VII hanno valore di raccomandazione.

Art. 13 Emendamenti al Protocollo

1. Ogni Parte può proporre emendamenti al presente Protocollo.

2. Le proposte di emendamenti sono sottoposte per iscritto al Segretario Esecutivo della Commissione che li comunica a tutte le Parti. Le Parti riunite in seno all'Organo esecutivo esaminano le proposte di emendamenti nella successiva sessione, purché il Segretario esecutivo le abbia trasmesse alle Parti con un anticipo di almeno 90 giorni.

3. Gli emendamenti al presente Protocollo ed agli annessi I, II, IV, V e VI sono adottati mediante consenso dalle Parti presenti ad una sessione dell'Organo esecutivo ed entrano in vigore, nei confronti delle Parti che li hanno accettati, il novantesimo giorno successivo alla data in cui due terzi delle Parti hanno depositato il loro strumento di accettazione di tali emendamenti presso il Depositario. Gli emendamenti entrano in vigore per ogni altra Parte il novantesimo giorno successivo alla data in cui tale Parte ha depositato il proprio strumento di accettazione degli emendamenti.

4. Gli emendamenti agli annessi III e VII, sono adottati mediante consenso dalle Parti presenti ad una sessione dell'Organo esecutivo. Allo scadere di un termine di 90 giorni a decorrere dalla data in cui il Segretario esecutivo della Commissione ne ha informato tutte le Parti, ogni emendamento all'uno o all'altro di tali annessi entra in vigore per le Parti che non hanno presentato notifiche al Depositario in conformità con le norme del paragrafo 5 di seguito, a condizione che almeno sedici Parti non abbiano sottoposto tale notifica.

5. Ogni Parte che non è in grado di approvare un emendamento all'annesso III o VII, ne notifica il Depositario per iscritto entro un termine di 90 giorni a decorrere dalla data in cui l'adozione dell'emendamento è stata comunicata. Il Depositario comunica senza indugio a tutte le Parti di aver ricevuto questa notifica. Una Parte può, in qualsiasi momento, sostituire con un'accettazione la sua precedente notifica; dopo il deposito di uno strumento di accettazione presso il Depositario, l'emendamento a questo annesso avrà effetto nei confronti della Parte.

6. Se la proposta è volta a modificare l'annesso I, VI o VII aggiungendo al presente Protocollo un metallo pesante, una misura di regolamentazione di prodotti, o un prodotto o gruppo di prodotti:

- a) l'autore della proposta fornisce all'Organo esecutivo le informazioni specificate nella decisione 1998/1 dell'Organo esecutivo ed in ogni relativo emendamento; e
- b) le Parti valutano la proposta in conformità alle procedure definite nella decisione 1998/1 dell'Organo esecutivo e in ogni emendamento relativo.

7. Ogni decisione volta a modificare la decisione 1998/1 dell'Organo esecutivo è adottata per consenso dalle Parti riunite in seno all'Organo esecutivo, ed ha effetto 60 giorni dopo la data di adozione.

Art. 14 Firma

1. Il presente Protocollo è aperto alla firma degli Stati membri della Commissione, nonché degli Stati dotati di statuto consultivo presso la Commissione in forza del paragrafo 8 della risoluzione 36 (IV) del Consiglio economico e sociale del 28 marzo 1947, e delle organizzazioni d'integrazione economica regionale costituite da Stati sovrani membri della Commissione aventi competenza a negoziare, concludere e applicare accordi internazionali nelle materie oggetto del Protocollo, a condizione che gli Stati e le organizzazioni interessate siano parti alla Convenzione, ad Aarhus (Danimarca), il 24 e 25 giugno 1998 e successivamente presso la sede dell'Organizzazione delle Nazioni Unite a New York fino al 21 dicembre 1998.

2. Nelle materie di loro competenza, queste organizzazioni d'integrazioni economica regionale esercitano a proprio titolo i diritti, ed adempiono in proprio le responsabilità conferite dal presente Protocollo ai loro Stati membri. In tal caso, gli Stati membri di dette organizzazioni non sono abilitati ad esercitare individualmente tali diritti.

Art. 15 Ratifica, accettazione, approvazione ed adesione

1. Il presente Protocollo è sottoposto alla ratifica, accettazione o approvazione dei Firmatari.

2. Il presente Protocollo è aperto all'adesione degli Stati e delle organizzazioni che soddisfano ai requisiti enunciati al paragrafo 1 dell'articolo 14 a decorrere dal 21 dicembre 1998.

Art. 16 Depositario

Gli strumenti di ratifica, di accettazione, di approvazione o di adesione sono depositati presso il Segretario Generale dell'Organizzazione delle Nazioni Unite che esercita le funzioni di Depositario.

Art. 17 Entrata in vigore

1. Il presente Protocollo entra in vigore il novantesimo giorno successivo alla data di deposito del sedicesimo strumento di ratifica, di accettazione, di approvazione o di adesione presso il Depositario.

2. Per ciascun Stato o organizzazione di cui al paragrafo 1 dell'articolo 14, che ratifica, accetta o approva il presente Protocollo, o vi aderisce dopo il deposito del sedicesimo strumento di ratifica, di accettazione, di approvazione o di adesione, il Protocollo entra in vigore il novantesimo giorno successivo alla data di deposito da tale Parte, del suo strumento di ratifica, di accettazione di approvazione o di adesione.

Art. 18 Denuncia

In qualsiasi momento dopo la scadenza di un termine di cinque anni decorrente dalla data in cui il presente Protocollo è entrato in vigore per una Parte, la stessa può denunciare il Protocollo con una notifica scritta indirizzata al Depositario. La denuncia ha effetto il novantesimo giorno successivo alla data di ricevimento della notifica da

parte del Depositario, oppure ad ogni altra data specificata nella notifica di denuncia.

Art. 19 Testi autentici

L'originale del presente Protocollo, i cui testi in lingua francese, inglese e russa sono ugualmente autentici, sono depositati presso il Segretario Generale dell'Organizzazione delle Nazioni Unite.

In fede di che, i sottoscritti a tal fine debitamente autorizzati, hanno firmato il presente Protocollo.

Fatto a Aarhus (Danimarca), il 24 giugno 1998.

**Metalli pesanti di cui al paragrafo 1 dell'articolo 3
e anno di riferimento per l'obbligo**

Metallo pesante	Anno di riferimento
Cadmio (Cd)	1990, o ogni altro anno fra il 1985 ed il 1995 (compreso) specificato da una Parte al momento della ratifica, accettazione, approvazione o adesione
Piombo (Pb)	1990, o ogni altro anno fra il 1985 ed il 1995 (compreso) specificato da una Parte al momento della ratifica, accettazione, approvazione o adesione
Mercurio (Hg)	1990, o ogni altro anno fra il 1985 ed il 1995 (compreso) specificato da una Parte al momento della ratifica, accettazione, approvazione o adesione

Categorie di fonti fisse

I. Introduzione

1. Il presente annesso non concerne gli impianti o parti d'impianti utilizzati per la ricerca-sviluppo o per le prove di nuovi prodotti o procedimenti.
2. I valori limite indicati in appresso si riferiscono in generale alle capacità di produzione o alla produzione effettiva. Quando un gestore esercita svariate attività che rientrano nella stessa sotto-rubrica, nello stesso impianto o sullo stesso sito, vengono sommate le capacità corrispondenti a tali attività.

II. Lista delle categorie

Categoria	Descrizione della categoria
1	Impianti a combustione che richiedono un apporto termico nominale netto di oltre 50 MW
2	Impianti di arrostitimento o di agglomeramento di minerali (compresi i minerali solforati) o di concentrati, aventi una capacità superiore a 150 tonnellate/giorno di agglomerato per il minerale di ferro o il concentrato, e 30 tonnellate/giorno di agglomerato in caso di arrostitimento del rame, del piombo o dello zinco, o per ogni trattamento di minerali greggi d'oro e di mercurio.
3	Fonderie e acciaierie (prima o seconda fusione, in particolare in forni ad arco), anche in colata continua, aventi una capacità di oltre 2,5 tonnellate/ora.
4	Fonderie di metalli ferrosi aventi una capacità di produzione superiore a 20 tonnellate/giorno
5	Impianti di produzione di rame, piombo e zinco ottenuti da minerali greggi concentrati o da materie prime di recupero mediante procedimenti metallurgici, aventi una capacità superiore a 30 tonnellate/giorno di metallo nel caso d'impianti di produzione primaria, e 15 tonnellate/giorno nel caso d'impianti di produzione secondaria o di qualsiasi impianto di produzione primaria di mercurio.
6	Impianti di fusione (affinatura, colate dei getti di fonderia) in particolare per le leghe di rame, di piombo e di zinco, compresi i prodotti di recupero, aventi una capacità di oltre 4 tonnellate/giorno per il piombo o 20 tonnellate/giorno per il rame e lo zinco.
7	Impianti di produzione di clinker di cemento in forni rotativi aventi una capacità di produzione superiore a 500 tonnellate/giorno o in altri forni con capacità di produzione superiore a 50 tonnellate/giorno.
8	Fabbriche di vetro al piombo, anche di fibra di vetro con capacità di fusione superiore a 20 tonnellate/giorno.

Categoria	Descrizione della categoria
9	Impianti di produzione di cloro e di soda caustica mediante elettrolisi utilizzando il procedimento a catodo di mercurio.
10	Impianti d'incenerimento di rifiuti pericolosi o di rifiuti sanitari aventi una capacità superiore ad 1 tonnellata/ora, o impianti di co-incenerimento di rifiuti pericolosi o sanitari specificati in conformità alla legislazione nazionale.
11	Impianti d'incenerimento di rifiuti urbani aventi una capacità di oltre 3 tonnellate/ora o impianti di co-incenerimento di rifiuti urbani specificati secondo la legislazione nazionale.

Migliori tecnologie disponibili per lottare contro le emissioni di metalli pesanti e di loro composti provenienti da categorie di fonti enumerate all'annexo II

I. Introduzione

1. Il presente annexo intende fornire alle Parti indicazioni per determinare le migliori tecnologie disponibili applicabili alle fonti fisse al fine di consentire loro di adempiere gli obblighi derivanti dal protocollo.

2. Per «migliori tecnologie disponibili» (MTD) s'intende lo stadio di sviluppo più efficace ed avanzato delle attività e delle loro modalità di utilizzo, comprovante la capacità pratica di talune tecnologie di rappresentare la base dei valori limite d'emissione, al fine di evitare o (qualora ciò risulti impossibile) ridurre in generale le emissioni ed il loro impatto sull'ambiente:

- per «tecnologie» s'intende sia la tecnologia utilizzata, sia il modo in cui l'impianto è progettato, costruito, mantenuto, gestito e disattivato;
- per tecnologie «disponibili», s'intendono le tecnologie elaborate su scala in modo da applicarle nel settore industriale pertinente, a condizioni economicamente e tecnicamente vantaggiose in considerazione dei costi e dei vantaggi, a prescindere dal fatto che tali tecnologie siano o meno utilizzate o prodotte sul territorio della Parte interessata, purché l'operatore possa avervi accesso in condizioni ragionevoli;
- per «migliori» tecnologie s'intendono quelle più efficaci per ottenere un alto livello generale di protezione dell'ambiente.

Al fine di determinare le migliori tecnologie disponibili, conviene tenere conto in generale, o nei casi particolari, dei fattori di seguito enumerati in considerazione di costi e vantaggi probabili della misura considerata e dei principi di precauzione e di prevenzione:

- uso di una tecnologia poco inquinante;
- uso di sostanze meno pericolose;
- ricupero e riciclaggio di un gran numero di sostanze prodotte ed utilizzate durante le operazioni, e dei rifiuti;
- procedimenti, mezzi o metodi di gestione paragonabili, sperimentati con successo su scala industriale;
- progressi tecnologici ed evoluzione di cognizioni scientifiche;
- natura, effetti e volume delle emissioni in questione;
- date di immissione in servizio di impianti nuovi o già esistenti;
- termini richiesti per realizzare la migliore tecnologia disponibile;
- consumo di materie prime (compresa l'acqua) e tipo di materie prime utilizzate nel procedimento come pure la sua efficacia energetica;

- necessità di prevenire o ridurre al minimo l'impatto globale delle emissioni sull'ambiente ed i rischi d'inquinamento dell'ambiente;
- necessità di prevenire gli incidenti e di ridurre al minimo le loro conseguenze sull'ambiente.

Il concetto di migliore tecnologia disponibile non intende stabilire una particolare tecnica o tecnologia, ma vuole tenere conto delle caratteristiche tecniche dell'impianto in questione, della sua situazione geografica e delle condizioni dell'ambiente a livello locale.

3. Le informazioni relative all'efficacia ed al costo delle misure di lotta contro le emissioni si basano sulla documentazione ufficiale dell'Organo esecutivo e dei suoi organi sussidiari, in particolare sui documenti ricevuti ed esaminati dalla Squadra speciale per i metalli pesanti e dal Gruppo di lavoro preparatorio speciale per i metalli pesanti. Si è tenuto conto inoltre di altre informazioni internazionali sulle migliori tecnologie disponibili per lottare contro le emissioni (ad es. le note tecniche della Comunità europea sulle MTD, le raccomandazioni di PARCOM relative alle MTD e le informazioni direttamente comunicate dagli esperti).

4. La nostra esperienza in materia di impianti e di prodotti nuovi che si avvalgono di tecnologie poco inquinanti, ed in materia di adeguamento degli impianti esistenti si perfeziona continuamente, di modo che il presente annesso dovrà forse essere modificato ed aggiornato.

5. Sono elencate e descritte in appresso alcune misure il cui costo e la cui efficienza sono variabili. La scelta delle misure applicabili in ciascun caso dipende da svariati fattori, che possono anche essere limitativi, come la situazione economica, l'infrastruttura tecnologica, i dispositivi anti-emissioni già in funzione, la sicurezza, il consumo di energia ed il fatto che la fonte sia nuova o già esistente.

6. Si esamineranno nel presente annesso le emissioni di cadmio, di piombo e di mercurio e dei loro composti che si presentano sotto forma solida (mediante legamenti con particelle) e/o gassosa. Di norma, non sono descritte le forme chimiche di tali composti. Si è tenuto conto, tuttavia, dell'efficacia dei dispositivi anti-emissioni a seconda delle proprietà fisiche del metallo pesante interessato, in particolare per quanto concerne il mercurio.

7. I valori d'emissione espressi in mg/m^3 , si riferiscono alle condizioni normali (volume a 273,15 K, 101,3 kPa gas secchi) non corrette della concentrazione di ossigeno, salvo diversa indicazione, e sono calcolati secondo le tecniche progettate dal CEN (Comitato europeo di normalizzazione) ed in alcuni casi secondo le tecniche nazionali di campionatura e di sorveglianza.

II. Opzioni generali prevedibili per ridurre le emissioni di metalli pesanti e dei loro composti

8. Esistono vari modi per controbattere o prevenire le emissioni di metalli pesanti. Fra tutte le misure di riduzione delle emissioni, sono ai primi posti l'applicazione di tecnologie aggiuntive e la modifica dei procedimenti (anche del controllo delle operazioni e della manutenzione). È possibile avvalersi delle misure di seguito elencate,

la cui applicazione può essere modulata in funzione di condizioni tecniche o della situazione economica generale:

- a) applicazione di tecnologie produttive poco inquinanti, in particolare nei nuovi impianti;
- b) depurazione di effluenti gassosi (misure di riduzione secondarie) mediante filtri, depuratori-lavatori o assorbitori;
- c) modifica o preparazione di materie prime di combustibili e/o di altri prodotti di partenza (utilizzo di materie prime a basso tenore di metalli pesanti, ad es.);
- d) adozione di metodi di gestione ottimali – buona organizzazione interna, programmi di manutenzione preventiva, ecc. – o di misure primarie fra cui il confinamento di unità produttrici di polveri;
- e) applicazione di tecniche di gestione appropriate sotto il profilo ecologico per l'utilizzazione e l'eliminazione di alcuni prodotti contenenti cadmio, piombo e/o mercurio.

9. Occorre controllare la messa in opera delle procedure anti-emissioni, vigilando affinché le misure e metodologie appropriate siano correttamente applicate e permettano la riduzione effettiva delle emissioni. Tale controllo consiste in quanto segue:

- a) predisporre l'inventario delle misure di riduzione sopra definite e già applicate;
- b) rapportare le riduzioni effettive di Cd, Pb e Hg agli obiettivi stabiliti nel Protocollo;
- c) determinare le caratteristiche delle emissioni quantificate di Cd, Pb e Hg provenienti da fonti rilevanti, mediante tecnologie appropriate;
- d) fare in modo che gli organi di regolamentazione effettuino verifiche periodiche delle misure di riduzione applicate, in modo da vigilare che il loro funzionamento nel tempo sia regolare.

10. Le misure di riduzione delle emissioni dovrebbero avere un buon rendimento rispetto ai costi. Il rapporto costo-efficienza dovrebbe essere determinato in funzione dell'ammontare totale dei costi unitari di riduzione (comprese le spese di attrezzatura ed i costi di utilizzo). I costi di riduzione delle emissioni vanno considerati nel contesto del procedimento considerato nel suo insieme.

III. Tecnologie anti-emissioni

11. Le principali categorie di tecnologie anti-emissioni di Cd, Pb e Hg disponibili sono le seguenti: misure primarie, quali la sostituzione di materie prime o di combustibili, tecnologie produttive poco inquinanti, e misure secondarie quali la riduzione di emissioni fugaci e la depurazione degli effluenti gassosi. Le tecniche specifiche dei diversi settori sono indicate nel capitolo IV.

12. I dati relativi all'efficacia, derivanti dall'esperienza pratica, indicano le capacità degli impianti attualmente in servizio. L'efficacia globale delle riduzioni di gas di

combustione e di emissioni fugaci dipende in ampia misura dalla prestazione dei separatori di gas e dei separatori di polvere (cappe aspiranti ad es.). È stata dimostrata un'efficacia di cattura e di raccolta di oltre il 99 per cento e l'esperienza ha provato che in alcuni casi le misure di lotta potevano ridurre le emissioni globali come minimo del 90 per cento.

13. Nel caso di emissioni di cadmio, di piombo e di mercurio fissate su particelle, i metalli possono essere captati con separatori di polvere. La tabella 1 indica le concentrazioni caratteristiche di polveri dopo la depurazione del gas per mezzo di alcune tecniche. La maggior parte di queste misure è generalmente applicata nei vari settori. La tabella 2 fornisce informazioni relative all'efficacia minima teorica di alcune tecniche per captare il mercurio gassoso. L'applicazione di queste misure varia a seconda di ciascun particolare procedimento, la loro utilità è ottimale in caso di elevate concentrazioni di mercurio nei gas di combustione.

Tabella 1

Prestazioni dei dispositivi di separazione della polvere, espresse in concentrazioni medie orarie di polveri

	Concentrazioni medie di polveri Dopo la depurazione (mg/m ³)
Filtri di tessuto	< 10
Filtri di tessuto (membranosi)	< 1
Separatori di polvere elettrici a secco	< 50
Separatori di polvere elettrici a umido	< 50
Potenti depuratori-lavatori	< 50

Nota: Se la pressione è media o bassa, i depuratori-lavatori ed i cicloni hanno una minore capacità di aspirare la polvere.

Tabella 2

Prestazioni minime teoriche dei separatori di mercurio espresse in concentrazioni medie orarie di mercurio

	Tenore in mercurio dopo la depurazione (mg/m ³)
Filtri al selenio	< 0,01
Depuratori-lavatori al selenio	< 0,2
Filtri a carbone attivo	< 0,01
Iniezione di carbonio + separatore di polvere	< 0,05
Procedimento Metodo Odda Norzinc al cloruro di sodio	< 0,1
Procedimento con solfuro di piombo	< 0,05
Procedimento Bolkem (tio-solfato)	< 0,1

14. Occorre accertarsi che l'applicazione delle misure di lotta contro le emissioni non crei altri problemi ambientali. Un procedimento che ha un debole tasso di emissione nell'atmosfera, non deve essere utilizzato se d'altra parte aumenta l'impatto totale sull'ambiente dello scarico di metalli pesanti, in considerazione fra l'altro di un crescente inquinamento dell'acqua dovuto agli effluenti liquidi. Occorre inoltre tener conto della destinazione finale delle polveri captate grazie al procedimento migliorato di depurazione dei gas. La manipolazione di questi residui può produrre un effetto negativo sull'ambiente, riducendo in tal modo il beneficio di un minore scarico di polveri e di fumi industriali nell'atmosfera.

15. Le misure di riduzione delle emissioni possono focalizzarsi sia sulle tecniche produttive che sulla depurazione degli effluenti gassosi. Queste due applicazioni non sono indipendenti l'una dall'altra, e la scelta di un determinato procedimento può escludere alcuni metodi di depurazione dei gas.

16. La scelta di una determinata tecnologia dipenderà da parametri quali: la concentrazione di inquinanti e/o le forme chimiche in cui sono presenti nel gas greggio, lo scorrimento volumetrico del gas, la temperatura del gas o di altri fattori, e può accadere che i settori di applicazione si accavallino; in tal caso, le condizioni specifiche determinano la scelta della tecnologia più appropriata.

17. Vi è in appresso una descrizione delle misure atte a ridurre le emissioni di gas da ciminiera in diversi settori. Occorre tenere conto delle emissioni fugaci. I mezzi utilizzati per ridurre le emissioni di polveri occasionate dallo scarico, dalla manipolazione e dallo stoccaggio di materie prime o di sotto-prodotti, che certamente non rientrano nella categoria del trasporto a lunga distanza, possono tuttavia avere ricadute sull'ambiente locale. È possibile ridurle trasferendo le attività in fabbricati chiusi su ogni lato, e se del caso muniti di sistemi di ventilazione, di separazione della polvere, di circuiti di aspersione o di altri dispositivi appropriati. In caso di stoccaggio a cielo aperto, la superficie delle materie deve essere protetta dall'effetto trascinante del vento. I siti di stoccaggio e le vie di accesso devono rimanere costantemente puliti.

18. Le cifre relative agli investimenti ed ai costi indicati nelle tabelle sono stati atinti in varie fonti e corrispondono a casi particolari. Sono espresse in dollari US del 1990 (1 dollaro US [1990] = 0,8 écu [1990]) e dipendono da fattori come la capacità degli impianti, il potere depuratore e la concentrazione di gas greggi, il tipo di tecnologia, e la scelta di nuovi impianti in luogo dell'ammodernamento di quelli esistenti.

IV. Settori

19. Il presente capitolo fornisce, sotto forma di una tabella per settore, le principali fonti di emissioni, le misure anti-emissioni basate sulle migliori tecnologie disponibili, il tasso di riduzione che offrono e i relativi costi, quando sono noti. Salvo indicazioni contrarie, i tassi di riduzione forniti nelle tabelle si riferiscono alle emissioni dirette di gas da ciminiera.

Combustione di combustibili fossili nei generatori di centrali elettriche, nelle caldaie da riscaldamento e nei generatori industriali (annesso II, categoria 1)

20. La combustione di carbone nei generatori e nelle caldaie da riscaldamento, e nei generatori di vapore industriali è una delle principali fonti di emissioni antropiche di mercurio. Il contenuto di carbone nei metalli pesanti è in genere di gran lunga superiore a quello del petrolio o del gas naturale.

21. Il migliorato rendimento di conversione e le misure di economia energetica si tradurranno in un calo delle emissioni di metalli pesanti, in quanto occorrerà meno combustibile. La combustione di gas naturale o di combustibili di sostituzione (con basso tenore di metalli pesanti) del carbone, può anch'essa dar luogo ad una sensibile riduzione delle emissioni di metalli pesanti come il mercurio. Per quanto riguarda la tecnologia delle centrali elettriche a gassificazione integrata in ciclo combinato (GICC), si tratta di un nuovo procedimento che genera solo deboli emissioni.

22. I metalli pesanti, ad eccezione del mercurio, sono emessi in forma solida in associazione con particelle di ceneri volanti. La quantità di ceneri volanti prodotta dipende dalle varie tecniche di combustione del carbone: 20 a 40 per cento delle ceneri sono ceneri volanti quando la combustione avviene in caldaie a griglia; questa proporzione è del 15 per cento nei generatori a vapore a letto fluidizzato e del 70 al 100 per cento nei generatori a ceneri polverulenti (combustione di carbone polverizzato). È stato constatato che il tenore di metalli pesanti era più importante nella frazione di ceneri volanti composta da particelle fini.

23. La preparazione del carbone, come ad esempio il «lavaggio» ed il «trattamento biologico», riduce la concentrazione di metalli pesanti imputabili alla presenza di materia inorganica nel carbone. Tuttavia il grado di eliminazione dei metalli pesanti mediante questa tecnologia è estremamente variabile.

24. Si può ottenere una rimozione delle polveri di oltre il 99,5 per cento per mezzo di separatori elettrici (DPE) o filtri di tessuto (FT) che abbassano la concentrazione delle polveri a circa 20mg/m³ nella maggior parte dei casi. Le emissioni di metalli pesanti, ad eccezione del mercurio, potranno essere ridotte come minimo dal 90 al 99 per cento, il numero più basso corrispondente agli elementi più volatili. La riduzione del tenore di mercurio gassoso dei fumi è favorita da basse temperature di filtraggio.

25. Anche le tecnologie volte a ridurre le emissioni di ossidi di azoto, di diossido di zolfo e di particelle provenienti da gas di combustione consentono di eliminare i metalli pesanti; un adeguato trattamento delle acque reflue dovrebbe consentire di evitare ogni impatto ambientale.

26. Con le tecnologie sopra menzionate il tasso di eliminazione del mercurio varia notevolmente da un impianto all'altro, come dimostrato dalla tabella 3. Sono in corso ricerche per elaborare altre tecnologie di eliminazione del mercurio, ma, in attesa che siano disponibili su scala industriale, non esiste attualmente una migliore tecnologia disponibile espressamente progettata per eliminare il mercurio.

Tabella 3

Misure anti-emissioni, tasso di riduzione e costi per il settore della combustione dei combustibili fossili.

Fonte delle Emissioni	Misura(e) anti-emissioni	Tasso di riduzione (percentuale)	Costo dell'operazione
Combustione del gasolio	Passaggio dal gasolio al gas	Cd,Pb: 100; Hg: 70-80	Dipende da ogni caso particolare
Combustione del carbone	Passaggio dal carbone a combustibili con basse emissioni di metalli pesanti	Polveri: 70-100	Dipende da ogni caso particolare
	DPE (freddo)	Cd, Pb:> 90; Hg: 10-40	Investimento specifico: 5-10 dollari US/m ³ di gas residuale per ora (> 200 000 m ³ /h)
	Desolforazione dei gas di combustione (DGC) per via umida ^a	Cd, Pb:> 90; Hg: 10-90 ^b	
	Filtri di tessuto (FT)	Cd: > 95; Pb: > 99; Hg: 10-60	Investimento specifico: 8-15 dollari US/m ³ di gas residuale per ora (>200 000 m ³ /h)
^a I tassi di eliminazione del mercurio aumentano in funzione della proporzione di mercurio ionico. I dispositivi di depurazione per riduzione catalitica selettiva, quando la quantità di polveri è notevole, favoriscono la formazione di Hg (II).			
^b Si tratta essenzialmente di riduzione di SO ₂ . La riduzione delle emissioni di metalli pesanti è un vantaggio supplementare (Investimento specifico: 60-250 dollari US/kW).			

Siderurgia primaria (annesso II, categoria 2)

27. La presente sezione tratta le emissioni provenienti da impianti di agglomeramento, officine di agglomeramento del carbone, alti forni e acciaierie che utilizzano convertitori basici ad ossigeno (CBO). Le emissioni di Cd, Pb ed Hg avvengono in associazione con particelle. La concentrazione dei metalli in questione con le polveri fuoruscite dipende dalla composizione delle materie prime e dai tipi di metalli di lega utilizzati in siderurgia. Le misure di riduzione delle emissioni più importanti sono illustrate nella tabella 4. Devono essere utilizzati, per quanto possibile, filtri di tessuto. In mancanza si possono utilizzare separatori di polvere elettrici e/o potenti depuratori-lavatori.

Tabella 4

Fonti di emissioni, misure anti-emissioni, tasso di rimozione delle polveri e costi per il settore della siderurgia primaria.

Fonte delle emissioni	Misura (e) anti-emissioni	Tasso di rimozione delle polveri (percentuale)	Costo totale della operazione (dollari US)
Impianti di agglomeramento	Agglomeramento con basso tasso di emissione	Circa 50	...
	Depuratori-lavatori e DPE	> 90	...
	Filtri di tessuto	> 99	...
Officine per l'agglomeramento del carbone	DPE + reattore a calce + filtri di tessuto	> 99	
	Depuratori-lavatori	> 95	
Alti forni	FT/DPE	> 99	DPE: 0,24-1/Mg ghisa
Depurazione di gas degli alti forni	Depuratori-lavatori a umido	> 99	
	DPE a umido	> 99	
Convertitore ad Ossigeno	Rimozione delle polveri	> 99	DPE a secco: 2,25/Mg acciaio
	Primaria: separatore ad umido/DPE/FT		
	Secondaria: DPE a secco / FT	> 97	FT: 0,26/Mg acciaio
Emissioni fugaci	Cinghie convogliatrici chiuse, confinamento, umidificazione delle materie prime e pulizia delle strade	80-99	...

28. Utilizzando la migliore tecnologia disponibile nella siderurgia primaria, è possibile riportare il totale delle emissioni di polveri direttamente legate al procedimento, ai seguenti valori:

Impianti di agglomeramento	40-120 g/Mg
Officine di agglomeramento del carbone	40 g/Mg
Alti forni	35-50 g/Mg
Convertitori ad ossigeno	35-70 g/Mg

29. Mediante la depurazione dei gas per mezzo di filtri di tessuto, la quantità di polveri è riportata a meno di 20 mg/m³, contro 50 mg/m³ con i separatori elettrici o i depuratori-lavatori (media oraria). Altre utilizzazioni di filtri di tessuto nella siderurgia primaria consentono di ottenere valori ancora inferiori.

30. La riduzione e la fusione diretta sono in fase di sviluppo e potrebbero in futuro ridurre l'uso di impianti di agglomeramento e degli alti forni. L'applicazione di queste tecnologie dipende dalle proprietà del minerale greggio ed esige che il prodotto

che ne risulta sia trattato in un forno ad arco munito di adeguati dispositivi di comando.

Siderurgia secondaria (annesso II, categoria 3)

31. È essenziale captare tutte le emissioni nel modo più efficace possibile, mediante l'installazione di nicchie o di cappe amovibili, o evacuando completamente il fabbricato. Le emissioni captate devono essere depurate. Per l'insieme dei procedimenti generatori di polveri applicati nella siderurgia secondaria, la rimozione delle polveri per mezzo di filtri di tessuto che consente di riportare il tenore di polvere a meno di 20 mg/m³, sarà considerata come la MTD. Quando la MTD è utilizzata anche per ridurre al minimo le emissioni fugaci, i quantitativi specifici di polveri emesse (comprese le emissioni fugaci direttamente derivanti procedimento) saranno compresi in un intervallo da 0,1 a 0,35 kg/mg di acciaio. In molti casi, l'uso di filtri di tessuto consente di riportare il tenore di polveri dei gas depurati a meno di 10 mg/m³. In questo caso, le quantità specifiche di polveri emesse sono di solito inferiori a 0,1 kg/mg.

32. Due tipi di forni sono utilizzati per la fusione di ferraglia: i forni Martin – in fase di eliminazione graduale – ed i forni ad arco (FA).

33. La concentrazione di metalli pesanti constatati nelle polveri rigettate, dipende dalla composizione delle ferraglie e dai tipi di metalli di lega utilizzati per la lavorazione dell'acciaio. In base a misurazioni effettuate nei forni ad arco, le emissioni di metalli pesanti si presentano sotto forma di vapore, in ragione del 95 per cento per il mercurio e del 25 per cento per il cadmio. Le principali misure anti-emissioni sono illustrate nella tabella 5.

Tabella 5

Fonti di emissioni, misure anti-emissioni, tasso di rimozione delle polveri e costi per il settore della siderurgia secondaria

Fonte delle emissioni	Misura (e) anti-emissioni	Tasso di rimozione delle polveri (percentuale)	Costo totale della operazione (dollari US)
FA	DPE	> 99	FT: 24/Mg acciaio
	FT	> 99,5	

Fonderie (annesso II, categoria 4)

34. È essenziale captare tutte le emissioni nel modo più efficace possibile, mediante l'installazione di nicchie o di cappe amovibili o evacuando completamente il fabbricato. Le emissioni captate devono essere depurate. Nelle fonderie si utilizzeranno cubilotti, forni ad arco e forni ad induzione. Le emissioni dirette di metalli pesanti sotto forma di particelle e di gas sono in genere particolarmente connesse alla fusione ed anche, in misura minore, alla colata. Emissioni fugaci sono generate dalla manipolazione, fusione, colata e sbarbatura di materie prime. Nella tabella 6 sono illustrate le principali misure di riduzione delle emissioni, con l'indicazione dei

possibili tassi di riduzione dei costi, quando questi ultimi sono noti. Tali misure consentono di ridurre le concentrazioni di polveri a 20 mg/m³ o meno.

Tabella 6

Fonti di emissioni, misure anti-emissioni, tasso di rimozione delle polveri e costi per il settore della siderurgia secondaria

Fonte delle emissioni	Misura (e) anti-emissioni	Tasso di rimozione delle polveri (percentuale)	Costo totale della operazione (dollari US)
FA	DPE FT	> 99 > 99,5	FT: 24/Mg ghisa
Forni ad induzione	FT+assorbimento a secco + FT	> 99	
Cubilotti ad aria fredda	Rimozione «sotto la porta»: FT	> 98	
	Rimozione «sopra la porta»: FT + separazione preliminare polveri	> 97	8-12/mg ghisa
	FT + chemiassorbimento	> 99	45/mg ghisa
Cubilotti ad aria calda	FT + separazione preliminare polveri	> 99	23/Mg ghisa
	Disintegratore/lavatore Venturi	> 97	

35. L'industria della fonderia comprende un'ampia tipologia d'impianti di produzione. Per i piccoli impianti esistenti, le misure indicate possono non corrispondere alle migliori tecnologie disponibili nella misura in cui non sono fattibili a livello economico.

Industria dei metalli non ferrosi di prima e seconda fusione
(annesso II, categorie 5 e 6)

36. La presente sezione tratta le emissioni di Cd, Pb, e Hg e la riduzione di queste emissioni nella produzione primaria e secondaria di metalli non ferrosi, quali piombo, rame, zinco, stagno e nickel. Data la diversità delle materie prime utilizzate e dei procedimenti applicati, praticamente tutti i tipi di metalli pesanti e di composti di metalli pesanti possono essere scaricati da questo settore. In considerazione dei metalli pesanti esaminati nel presente annesso, la produzione di rame, piombo e zinco offre un interesse particolare.

37. Il minerale greggio ed i concentrati di mercurio sono in un primo tempo trattati mediante frantumazione e talvolta crivellatura. Le tecnologie per l'arricchimento del minerale greggio non sono particolarmente diffuse, anche se il metodo di flottaggio è in uso in alcuni impianti che trattano minerale greggio a basso tenore. Il minerale frantumato viene poi riscaldato sia in ampole, se si tratta di piccole operazioni, sia in forni in caso di operazioni importanti e portato alle temperature alle quali avviene la sublimazione del solfuro di mercurio. Il vapore di mercurio che ne risulta è con-

densato in un sistema di raffreddamento e raccolto sotto forma di mercurio metallico. La fuliggine che si forma nei condensatori e nei bacini di decantazione dovrebbe essere rimossa, trattata con calce e rimessa nell'ampolla o nel forno.

38. Vari metodi possono essere utilizzati per un recupero ottimale del mercurio. È possibile:

- prendere provvedimenti per ridurre la formazione di polveri nelle operazioni di estrazione e di stoccaggio, in modo particolare riducendo al minimo le dimensioni degli stock;
- procedere ad un riscaldamento indiretto del forno;
- far sì che il minerale sia il più secco possibile;
- far salire la temperatura del gas all'entrata del condensatore fino ad un livello da 10 a 20 gradi, solo al punto di liquefazione;
- mantenere la temperatura di uscita al livello più basso possibile;
- far passare i gas reattivi in un dispositivo di depurazione dopo il condensamento, e/o in un filtro al selenio.

Il riscaldamento indiretto, il trattamento separato delle categorie di minerale greggio a grana fine ed il controllo del contenuto in acqua del minerale greggio consentono di limitare la formazione di polveri. Le polveri dovrebbero essere eliminate dai gas reattivi caldi prima che questi ultimi entrino nel dispositivo di condensamento del mercurio, per mezzo di cicloni e/o di separatori di polvere elettrici.

39. Per produrre l'oro mediante fusione, è possibile avvalersi di strategie analoghe a quelle utilizzate per il mercurio. L'oro è anche prodotto con metodi diversi dalla fusione e che sono giudicati preferibili per i nuovi impianti.

40. I metalli non ferrosi sono sostanzialmente ottenuti dai minerali greggi solforati. Per motivi tecnici e di qualità del prodotto, gli effluenti gassosi devono subire una potente asportazione delle polveri ($< 3 \text{ mg/m}^3$) ed essere anche eventualmente liberati dal mercurio, prima di essere convogliati verso un impianto di lavorazione di SO_2 , mediante un procedimento di contatto, i cui effetti saranno anche di ridurre al minimo le emissioni di metalli pesanti.

41. Quando è il caso, occorre utilizzare filtri di tessuto che consentono di riportare a meno di 10 mg/m^3 il tenore di polvere. Le polveri provenienti dall'insieme delle operazioni di produzione mediante pirometallurgia dovranno essere riciclate sul posto o altrove, e dovranno essere prese misure per proteggere la salute dei lavoratori.

42. Le prime esperienze relative alla produzione di piombo primario indicano che esistono tecnologie nuove ed interessanti di riduzione, mediante la fusione diretta senza agglomeramento di concentrati. Questi procedimenti sono tipici di una nuova generazione di tecnologie autogene di fusione diretta del piombo che inquinano meno, e consumano meno energia.

43. Il piombo di seconda fusione proviene soprattutto da batterie usate di automobili e camion, che sono smontate prima di essere direttamente istradate verso il forno. La MTD dovrebbe comportare un'operazione di fusione in un forno rotativo basso o in forno verticale. Bruciatori combustibili ad ossigeno consentono di ridurre del 60 per

cento il volume dei rifiuti gassosi e la produzione di polveri da ciminiera. La depurazione dei gas di combustione per mezzo di filtri di tessuto consente di raggiungere livelli di concentrazione delle polveri di 5 mg/m^3 .

44. La produzione di zinco primario si effettua mediante elettrolisi (arrostimento - lisciviazione). Si può sostituire l'arrostimento con la lisciviazione sotto pressione (che può essere considerata come la MTD per gli impianti nuovi, a seconda delle proprietà del concentrato. Le emissioni provenienti dalla produzione di zinco per pirometallurgia nei forni a procedimento «Imperial Smelting» (alti forni a zinco) possono essere ridotte mediante l'utilizzazione di portelli a doppia «cloche» e potenti depuratori-lavatori, oppure sistemi efficaci di evacuazione e depurazione dei gas provenienti dalle scorie e dalle colate di piombo, e mediante un'approfondita depurazione degli effluenti gassosi ricchi di monossido di carbonio, che sono emanati dai forni.

45. Per recuperare lo zinco dei residui ossidati, questi ultimi sono trattati in un forno «Imperial Smelting». I residui poveri e le polveri da ciminiera (come quelle della siderurgia) sono trattati preliminarmente in forni rotativi (forni Waelz) in cui si produce un ossido ad elevato tenore di zinco. I materiali metallici sono riciclati mediante fusione sia nei forni ad induzione, sia in forni a calore diretto o indiretto prodotto dal gas naturale o dai combustibili liquidi, oppure in ampole verticali «New Jersey» in cui possono essere riciclati i vari materiali di ricupero a base di ossidi o di metalli. Lo zinco può anche essere ottenuto dalle scorie di forni a piombo mediante un procedimento di riduzione delle scorie.

46. In linea di massima, i procedimenti devono comportare un efficace dispositivo di ricupero delle polveri sia per i gas primari che per le emissioni fugaci. Le principali misure di riduzione delle emissioni sono presentate nelle tabelle 7a) e 7b). L'utilizzazione di filtri di tessuto ha consentito in alcuni casi di ridurre la concentrazione di polveri a meno di 5 mg/m^3 .

Tabella 7a

Fonti di emissioni, misure anti-emissioni, tasso di rimozione delle polveri e costi per il settore dell'industria primaria dei metalli non ferrosi

Fonte delle emissioni	Misure anti-emissioni	Tasso di rimozione delle polveri (percentuale)	Costo totale della operazione (dollari US)
Emissioni fugaci	Cappe aspiranti, confinamento, ecc. depurazione di effluenti gassosi mediante FT	> 99	...
Arrostimento/agglomeramento	Agglomeramento in forni a fiamma verticale: Separatori di polvere elettrici (DPE) + depuratori-lavatori (prima di passare in un impianto ad acido solforico a doppio contatto) + FT per gas residuali	...	7-10/Mg H_2SO_4

Fonte delle emissioni	Misure anti-emissioni	Tasso di rimozione delle polveri (percentuale)	Costo totale della operazione (dollari US)
Fusione classica (riduzione in alto forno)	Forno verticale: chiusura superiore / evacuazione efficace nei fori di colata + FT, canali di colata chiusa, portelli a doppia «cloche»	...	...
«Imperial Smelting»	Lavaggio approfondito	> 95	...
	Lavatori Venturi	...	...
	Portelli a doppia «cloche»	...	4/Mg del metallo prodotto
Lisciviazione a pressione	L'applicazione del procedimento dipende dalle proprietà di lisciviazione dei concentrati	> 99	Dipende dal sito
Procedimenti diretti di riduzione mediante fusione	Fusione lampo ad es. procedimenti Kivcet, Outokumpu e Mitsubishi	...	...
	Fusione in bagno, ad es. convertitore rotativo a soffiatura dall'alto, procedimenti Ausmelt, Isasmelt, QSL e Noranda	Ausmelt: Pb 77, Cd 97; QSL: Pb 92, Cd 93	QSL: costi di gestione: 60/Mg Pb

Tabella 7 b

Fonti di emissioni, misure anti-emissioni, tasso di rimozione delle polveri e costi per il settore dell'industria primaria dei metalli non ferrosi di seconda fusione

Fonte delle emissioni	Misura(e) anti-emissioni	Tasso di rimozione delle polveri (percentuale)	Costo totale della operazione (dollari US)
Produzione di piombo	Forno rotativo basso: cappe aspiranti per i fori di colata + FT; condensatore a tubo, bruciatore ossicombustibile	99,9	45/Mg Pb
Produzione di zinco	«Imperial Smelting»	> 95	14/Mg Zn

Industria del cemento (annesso II, categoria 7)

47. I forni a cemento possono utilizzare olii reflui o pneumatici usati come combustibili di scorta. Per la combustione di residui possono applicarsi le prescrizioni relative alle emissioni di procedimenti d'incenerimento dei rifiuti; nel caso di rifiuti pericolosi, a seconda della quantità trattata nell'impianto potrebbero essere applicabili le prescrizioni relative alle emissioni da procedimenti d'incenerimento. Tuttavia, nella presente sezione saranno esaminati solo i forni a combustibili fossili.

48. Sono emesse particelle in tutti gli stadi della produzione del cemento, dalla manipolazione dei materiali fino alla preparazione del cemento, passando dal trattamento delle materie prime (in frantumatori ed essiccatori) ed alla produzione di clinker. I metalli pesanti sono presenti nelle materie prime, nei combustibili fossili e nei rifiuti utilizzati come combustibili nei forni a cemento.

49. La produzione di clinker avviene nei seguenti tipi di forni: forno rotativo alto, ad umido; forno rotativo alto, a secco; forno rotativo con dispositivo di pre-riscaldamento a ciclone, forno rotativo con dispositivo di pre-riscaldamento ad arrostitimento e forno verticale. I forni rotativi con un dispositivo di pre-riscaldamento a ciclone consumano meno energia e offrono più possibilità di riduzione delle emissioni.

50. Per recuperare il calore, si fanno passare i gas residuali dei forni rotativi attraverso il sistema di riscaldamento preliminare e gli essiccatori frantumatori (quando tali attrezzature siano installate) prima di procedere alla rimozione delle polveri. Le polveri raccolte sono rinviate verso il circuito di alimentazione.

51. Meno dello 0,5 per cento del piombo e del cadmio che entrano nel forno è rigettato con i gas di combustione. L'elevato tenore di sostanze alcaline e la depurazione che avviene nel forno favoriscono la ritenzione di metalli nel clinker o nella polvere del forno.

52. È possibile ridurre le emissioni di metalli pesanti nell'atmosfera, ad esempio prelevando il flusso di scappamento ed immagazzinando le polveri raccolte, invece di rinviarle verso il circuito di alimentazione. Conviene tuttavia valutare per ogni caso i vantaggi offerti da questa soluzione rispetto alle conseguenze di un rigetto di metalli pesanti nello stock di rifiuti. Un'altra soluzione consiste nella derivazione del metallo caldo calcinato, il quale è in parte scaricato all'entrata del forno ed istradato verso l'impianto di preparazione del cemento. Si possono anche amalgamare le polveri al clinker. È importante verificare che il funzionamento del forno sia regolare, per evitare gli arresti d'urgenza dei separatori di polvere elettrici a causa di concentrazioni eccessive di CO. Tali arresti d'urgenza rischiano infatti di dar luogo ad elevate punte di emissioni di metalli pesanti.

53. Nella tabella 8 sono presentate le principali misure di riduzione d' emissioni. Per ridurre le emissioni dirette di polveri a livello di frantumatori, frantoi ed essiccatori, si utilizzano soprattutto filtri di tessuto (FT), mentre i gas residuali del dispositivo di raffreddamento del clinker e del forno sono trattati con separatori di polvere elettrici (DPE). Con i DPE, le polveri possono essere ridotte a concentrazioni inferiori a 50 mg/m³. Con i FT, il tenore di polvere del gas depurato può calare fino a 10 mg/m³.

Tabella 8

Fonti di emissioni, misure anti-emissioni, tasso di rimozione delle polveri e costi per il settore dell'industria del cemento

Fonte delle emissioni	Misura(e) anti-emissioni	Tasso di rimozione delle polveri (percentuale)	Costo dell'operazione
Emissioni dirette da frantumatori, frantoi ed essiccatori	FT	Cd, Pb: >95	
Emissioni dirette da forni rotativi e da raffreddatori del clinker	DPE	Cd, Pb: > 95	
Emissioni dirette da forni rotativi	Assorbimento su carbone attivo	Hg: > 95	

Industria del vetro (annesso II, categoria 8)

54. Nell'industria del vetro, le emissioni di piombo sono lunghe dall'essere trascurabili, date le svariate specie di vetro che contengono piombo (ad esempio il cristallo o i tubi catodici). Nel caso di vetro cavo sodo-calcico, le emissioni di piombo dipendono dalla qualità del vetro riciclato utilizzato. Il tenore di piombo delle polveri provenienti dalla fusione del cristallo oscilla in genere fra 20 e 60 per cento.

55. Le emissioni di polveri avvengono essenzialmente al momento della mescolatura della miscela vetrificabile nei forni, per via di fughe diffuse all'apertura dei forni ed al momento della rifinitura e della soffiatura dei prodotti. Esse dipendono in ampia misura dal tipo di combustibile bruciato dal tipo di forno e dal tipo di vetro prodotto. Bruciatori ossicombustibili possono ridurre del 60 per cento il volume di rifiuti gassosi e l'emissione di polveri da ciminiera. Le emissioni di piombo provenienti dal riscaldamento elettrico sono di molto inferiori a quelle del riscaldamento con gasolio o gas.

56. La miscela è disciolta in vasche ad alimentazione continua, forni con marmite o crogioli. Nei forni ad alimentazione discontinua, le emissioni di polveri fluttuano in maniera considerevole durante il ciclo di fusione. Le vasche per il cristallo emettono più polveri (< 5 kg/Mg di vetro fuso) delle altre vasche (< 1 kg/mg di vetro ottenuto mediante fusione di carbonato di sodio o di potassio).

57. Fra le misure che consentono di ridurre le emissioni dirette di polveri metalliche, si può citare la granulazione della miscela vetrificabile, la sostituzione dei sistemi di riscaldamento con gasolio o gas con sistemi elettrici, l'incorporazione di una migliore gamma di materie prime (ripartizione granulometrica) e di vetri riciclati (evitando le frazioni che contengono piombo). I gas di scappamento possono essere depurati in filtri di tessuto, ciò riduce le emissioni a meno di 10 mg/m³. Con i separatori di polvere elettrici, si possono ridurre a 30 mg/m³. I tassi corrispondenti di riduzione delle emissioni figurano alla tabella 9.

Tabella 9

Fonti di emissioni, misure anti-emissioni, tasso di rimozione delle polveri e costi per il settore dell'industria del vetro

Fonte delle emissioni	Misura(e) anti-emissioni	Tasso di rimozione delle polveri (percentuale)	Costo totale dell'operazione
Emissioni dirette	FT	> 98	...
	DPE	> 90	...

58. Sono in fase di sviluppo procedimenti di lavorazione del cristallo senza composti di piombo.

Industria del cloro e della soda caustica (annesso II, categoria 9)

59. Nell'industria del cloro e della soda caustica, Cl_2 , gli idrossidi alcalini e l'idrogeno sono ottenuti mediante elettrolisi di una soluzione salina. Gli impianti esistenti utilizzano correntemente il procedimento a catodo di mercurio ed il procedimento a diaframma che richiedono entrambi il ricorso a prassi corrette per evitare problemi ecologici. Il procedimento a membrana non comporta alcuna emissione diretta di mercurio. Inoltre consuma meno energia elettrolitica e maggior calore per la concentrazione d'idrossidi alcalini (il bilancio energetico globale conferisce un lieve vantaggio, dell'ordine da 10 a 15%, alla tecnologia membranosa) e si avvale di vasche più compatte. È quindi considerato come la migliore opzione per i nuovi impianti. Nella sua decisione 90/3 del 14 giugno 1990, la Commissione di Parigi per la prevenzione dell'inquinamento marino di origine tellurica (PARCOM) ha raccomandato di eliminare gradualmente il più presto possibile gli impianti a catodo di mercurio per la lavorazione del cloro e della soda in vista della loro totale scomparsa nel 2010.

60. In base alle informazioni disponibili, l'investimento specifico richiesto per sostituire il procedimento a catodo di mercurio con il procedimento a membrana, sarebbe di circa 700 a 1000 dollari US/Mg di capacità di Cl_2 . Malgrado un possibile aumento delle spese d'acqua, di elettricità e del costo della depurazione, soprattutto della soluzione salina, i costi di gestione verrebbero in tal modo ridotti nella maggior parte dei casi, visto il risparmio dovuto principalmente ad un minore consumo di energia ed al calo del costo di trattamento delle acque reflue e dell'eliminazione dei rifiuti.

61. Le fonti di emissioni di mercurio nell'ambiente provenienti dal procedimento a catodo di mercurio sono: la ventilazione della sala delle vasche, gli effluenti gassosi, i prodotti fabbricati, in modo particolare l'idrogeno e le acque usate. Fra gli scarichi nell'atmosfera, il mercurio emesso in forma diffusa dalle vasche fino nell'insieme del locale ha una parte importante. Le misure di prevenzione e di sorveglianza sono essenziali e dovrebbero vedersi riconoscere un rango prioritario legato all'importanza relativa di ciascuna fonte nell'ambito di un determinato impianto. In ogni caso, le misure di sorveglianza sono necessarie quando il mercurio è ricuperato nei fanghi risultanti da operazioni di lavorazione.

62. Possono essere applicate le seguenti misure per ridurre le emissioni di mercurio provenienti da impianti esistenti:

- misure di controllo del procedimento e misure tecniche destinate ad ottimizzare l'operazione in vasche, manutenzione e metodi di lavoro maggiormente efficaci;
- installazione di dispositivi di copertura e di tenuta stagna e asciugamento esterno controllato mediante aspirazione;
- pulizia delle sale delle vasche e misure che agevolano il loro mantenimento in condizioni di pulizia;
- depurazione di una quantità limitata di flussi gassosi (taluni flussi d'aria contaminati e gas idrogeno).

63. Tali misure consentono di riportare la concentrazione delle emissioni di mercurio a valori molto inferiori a 2,0/Mg di capacità di produzione di Cl_2 . A seguito della decisione 90/3 di PARCOM, gli impianti esistenti che utilizzano il procedimento a catodo di mercurio per la produzione di cloro e di soda hanno dovuto, prima del 31 dicembre 1996, ridurre ad un livello di 2 g di hg/Mg di Cl_2 le loro emissioni di sostanze di cui nella Convenzione per la prevenzione dell'inquinamento marino d'origine tellurica. Poiché le emissioni dipendono in gran parte dall'applicazione di corrette prassi di utilizzazione, il calcolo delle medie dovrebbe basarsi su periodi di manutenzione di un anno o meno.

Incenerimento dei rifiuti urbani, dei rifiuti sanitari e dei rifiuti pericolosi
(annesso II, categorie 10 e 11)

64. L'incenerimento dei rifiuti urbani, dei rifiuti sanitari e dei rifiuti pericolosi dà luogo ad emissioni di cadmio, di piombo e di mercurio. Il mercurio, buona parte del cadmio ed una ristretta percentuale di piombo sono volatilizzati. Devono essere adottate misure speciali sia prima che dopo l'incenerimento, per ridurre tali emissioni.

65. Per quanto riguarda la rimozione delle polveri, la migliore tecnologia disponibile è il filtro di tessuto, abbinato a metodi di riduzione delle sostanze volatili a secco o a umido. Potrebbero altresì considerarsi i separatori di polvere elettrici, utilizzati con dispositivi ad umido, al fine di ridurre al minimo le emissioni di polveri, ma questo tipo di attrezzatura offre minori possibilità di quelle offerte dai filtri di tessuto, specie ai fini di un rivestimento preliminare per l'assorbimento degli inquinanti volatili.

66. Quando viene utilizzata la MTD per depurare i gas di combustione, la concentrazione di polveri si riduce a valori compresi fra 10 e 20 mg/m^3 ; tuttavia nella pratica si ottengono concentrazioni inferiori, ed in certi casi sono state segnalate concentrazioni inferiori ad 1 mg/m^3 . La concentrazione di mercurio può essere ridotta a valori compresi fra 0,05 e 0,10 mg/m^3 (normalizzazioni a 11% di O_2).

67. Le misure secondarie di riduzione delle emissioni più importanti figurano nella tabella 10. È difficile fornire dati aventi una validità generale in quanto i costi relativi in dollari US/tonnellata dipendono da una estesa gamma di variabili specifiche di ciascun sito, come la composizione dei rifiuti.

68. I metalli pesanti sono presenti in tutte le frazioni di rifiuti urbani (ad es. prodotti, carta, materie organiche). Riducendo il volume di rifiuti che sono inceneriti, è quindi possibile ridurre le emissioni di metalli pesanti. Ciò è possibile applicando svariate strategie di gestione dei rifiuti, in modo particolare i programmi di riciclaggio e la trasformazione delle materie organiche in «compost». Alcuni Paesi della CEE/ONU autorizzano anche la messa in discarica dei rifiuti urbani. Nelle discariche funzionalmente gestite, le emissioni di cadmio e di piombo sono eliminate e le emissioni di mercurio sono a volte inferiori a quelle risultanti dall'incenerimento. In vari Paesi della CEE, sono in corso ricerche sulle emissioni di mercurio provenienti dalle discariche.

Tabella 10

Fonti di emissioni, misure anti-emissioni, tasso di efficacia e costi per il settore dell'incenerimento dei rifiuti urbani, dei rifiuti sanitari e dei rifiuti pericolosi

Fonte delle emissioni	Misura (e) anti-emissioni	Tasso di riduzione (percentuale)	Costo totale dell'operazione (dollari US)
Gas di ciminiera	Depuratori-lavatori potenti	Pb, Cd: >98 Hg: circa 50	...
	DPE (tre campi)	Pb,Cd: 80-90	10-20/Mg di rifiuti
	DPE a umido (un campo)	Pb,Cd: 95-99	...
	Filtri di tessuto	Pb,Cd: 95-99	15-30/Mg di rifiuti
	Iniezione di carbonio +FT	Hg: > 85	Costi di utilizzo: circa 2-3/Mg di rifiuti
	Filtraggio su letto di carbonio	Hg: > 99	Costi di utilizzo: circa 50/Mg di rifiuti

Termini per l'applicazione dei valori limite e delle migliori tecnologie disponibili per le nuove fonti fisse e le fonti fisse esistenti

I termini per l'applicazione dei valori limite e delle migliori tecnologie disponibili sono i seguenti:

- a) per le nuove fonti fisse: due anni dopo la data di entrata in vigore del presente Protocollo;
- b) per le fonti fisse esistenti: otto anni dopo la data di entrata in vigore del presente Protocollo. Se del caso, questo termine potrà essere prorogato per particolari fonti fisse esistenti in conformità al termine di ammortamento previsto al riguardo dalla legislazione nazionale.

Valori limiti ai fini della lotta contro le emissioni provenienti da grandi fonti fisse

I. Introduzione

1. Due tipi di valore limite sono rilevanti ai fini della lotta contro le emissioni di metalli pesanti:

- i valori applicabili ai metalli pesanti o a gruppi di particolari metalli pesanti;
- i valori applicabili alle emissioni di particelle in generale.

2. In linea di massima, i valori limite per le materie particolari non possono sostituire i valori limite specifici per il cadmio, il piombo ed il mercurio, poiché la quantità di metalli associati alle emissioni di particelle varia da un procedimento all'altro. Tuttavia il rispetto di questo limite contribuisce sensibilmente a ridurre le emissioni di metalli pesanti. Inoltre il monitoraggio delle emissioni di particelle è di solito meno costoso della sorveglianza di tale o tal'altra sostanza, e comunque non è possibile una sorveglianza continua dei vari metalli pesanti. Di conseguenza, i valori limite per le particelle presentano un forte interesse pratico e sono quindi enunciati nel presente annesso, il più delle volte per completare o sostituire i valori limite specifici applicabili al cadmio, al piombo o al mercurio.

3. I valori limite espressi in mg/m^3 , si riferiscono alle condizioni normali (volume a 273,15 K, 101,3 kPa, gas secchi) e sono calcolati sotto forma di valore medio delle misure rilevate ogni ora durante più ore di utilizzazione, ossia 24 ore in linea di massima. Il periodo che serve da base al calcolo delle medie può, se del caso, essere prorogato in modo che la sorveglianza fornisca risultati sufficientemente precisi. Per quanto riguarda il tenore di ossigeno degli scarichi di gas, si applicheranno i valori dati per alcune grandi fonti fisse. È vietata qualsiasi diluizione volta a diminuire le concentrazioni d'inquinanti nei gas rigettati. I valori limite per i metalli pesanti si applicano ai tre stati del metallo e dei suoi composti – solido, gas e vapore – espressi in massa di metallo. Quando si forniscono valori limite per le emissioni totali, espressi in g/unità di produzione o di capacità, essi corrispondono alla somma delle emissioni di gas di combustione e delle emissioni fugaci, calcolata in valore annuo.

4. Nella misura in cui non si può escludere un superamento dei valori limite, occorre sorvegliare le emissioni oppure un parametro di prestazione, che indica se il dispositivo anti-inquinamento è funzionalmente utilizzato e soggetto a manutenzione. La sorveglianza delle emissioni o degli indicatori di prestazione dovrebbe essere continuativa quando lo scorrimento massico delle particelle emesse supera 10 kg/h. Nel sorvegliare le emissioni, le concentrazioni di inquinanti atmosferici negli effluenti canalizzati devono essere misurate in modo rappresentativo. Se le materie di particelle sono sorvegliate in modo discontinuo, le concentrazioni dovrebbero essere misurate ad intervalli regolari, con almeno tre rilevamenti indipendenti per ogni verifica. I metodi di prelievo e di analisi di campioni di tutti gli inquinanti, nonché i metodi per le misure di riferimento che servono a tarare i sistemi di misurazione automatizzati, devono essere conformi alle norme fissate dal Comitato europeo di

normalizzazione (CEN) o dall'Organizzazione internazionale di normalizzazione (ISO). In attesa dell'elaborazione di norme CEN o ISO, conviene applicare le norme nazionali, che possono comunque essere applicate quando danno gli stessi risultati di quelle CEN o ISO.

5. In caso di sorveglianza continua, i valori limite sono rispettati quando nessuno dei valori di concentrazione media delle emissioni calcolate nell'arco di 24 ore supera il valore limite, o se il valore medio calcolato nell'arco di 24 ore del parametro sorvegliato non supera il valore correlato di detto parametro, ottenuto durante una prova di funzionamento in cui il dispositivo anti-inquinamento era correttamente utilizzato e soggetto a manutenzione. In caso di sorveglianza discontinua delle emissioni, i valori limite sono rispettati se la media dei rilevamenti in ogni verifica non supera il valore limite. Ciascuno dei valori limite espressi dal totale delle emissioni per ogni unità di produzione, o il totale delle emissioni annue, è rispettato se il valore sorvegliato non viene superato, come indicato sopra.

II. Valori limite particolari per alcune grandi fonti fisse

Combustione di combustibili fossili (annesso II, categoria 1):

6. I valori limiti corrispondono ad una concentrazione del 6 per cento di O₂ nei gas di combustione per i combustibili solidi e di 3 per cento di O₂ per i combustibili liquidi.

7. Valore limite per le emissioni di particelle provenienti da combustibili solidi e liquidi: 50 mg/m³.

Officine di agglomeramento (annesso II, categoria 2):

8. Valore limite per le emissioni di particelle: 50 mg/m³.

Officine per l'agglomeramento del carbone (annesso II, categoria 2):

9. Valore limite per le emissioni di particelle:

a) Frantumazione, essiccazione; 25 mg/m³; e

b) Agglomerati di carbone: 25 mg/m³; oppure

10. Valore limite per il totale delle emissioni di particelle: 40 g/Mg di ovoidi di carbone prodotti.

Alti forni (annesso II, categoria 3):

11. Valore limite per le emissioni di particelle: 50 mg/m³.

Forni ad arco (annesso II, categoria 3):

12. Valore limite per le emissioni di particelle: 20 mg/m³.

Produzione di rame e di zinco, ivi compreso nei forni «Imperial Smelting» (annesso II, categorie 5 e 6):

13. Valore limite per le emissioni di particelle: 20 mg/m³.

Produzione di piombo (annesso II, categorie 5 e 6):

14. Valore limite per le emissioni di particelle: 10 mg/m³.

Industria del cemento (annesso II, categoria 7):

15. Valore limite per le emissioni di particelle: 50 mg/m³.

Industria del vetro (annesso II, categoria 8):

16. I valori limite corrispondono a concentrazioni di O₂ nei gas di combustione il cui valore varia a seconda del tipo di forno: forni a vasca: 8 per cento; forni a crogiolo e forni a marmitta: 13 per cento.

17. Valori limite per le emissioni di piombo: 5 mg/m³.

Industria del cloro e della soda caustica (annesso II, categoria 9):

18. I valori limite si riferiscono alla quantità totale di mercurio scaricata nell'atmosfera da un impianto, a prescindere dalla fonte di emissione, espressa in valore medio annuo.

19. I valori limite per gli impianti esistenti che producono cloro e soda caustica, saranno valutati dalle Parti riunite nell'ambito dell'Organo esecutivo non oltre due anni dopo la data di entrata in vigore del presente Protocollo.

20. Valore limite per i nuovi impianti che producono cloro e soda caustica: 0,01 Hg/Mg di capacità produttiva di Cl₂.

Incenerimento dei rifiuti urbani, sanitari e dei rifiuti pericolosi (annesso II, categorie 10 e 11):

21. I valori limite corrispondono ad una concentrazione dell'11 per cento di O₂, nei gas di combustione.

22. Valore limite per le emissioni di particelle:

- a) 10 mg/m³ per l'incenerimento dei rifiuti pericolosi e dei rifiuti d'ospedale;
- b) 25 mg/m³ per l'incenerimento dei rifiuti urbani;

23. Valore limite per le emissioni di mercurio:

- a) 0,05 mg/m³ per l'incenerimento dei rifiuti pericolosi;
- b) 0,08 mg/m³ per l'incenerimento dei rifiuti urbani;
- c) I valori limite per le emissioni di mercurio provenienti dall'incenerimento dei rifiuti sanitari saranno valutati dalle Parti riunite nell'ambito dell'Organo esecutivo, non oltre due anni dopo la data di entrata in vigore del presente Protocollo.

Misure di regolamentazione dei prodotti

1. Salvo disposizioni contrarie del presente Annesso, al massimo sei mesi dopo la data di entrata in vigore del presente Protocollo, il tenore di piombo della benzina commercializzata destinata ai veicoli stradali non dovrà superare 0,013 g/l. Le Parti che commercializzano benzina senza piombo, contenente meno di 0,013 g/l di questo metallo dovranno fare in modo di mantenere questo tenore o diminuirlo.

2. Ogni Parte dovrà provvedere affinché il passaggio a carburanti il cui tenore in piombo è quello specificato nel paragrafo 1 di cui sopra, risulti in una riduzione globale degli effetti nocivi per la salute e l'ambiente.

3. Qualora uno Stato constati che il fatto di limitare il tenore di piombo della benzina commercializzata in conformità al paragrafo 1 di cui sopra, gli arrecherebbe gravi problemi socioeconomici o tecnici o non avrebbe effetti benefici globali per l'ambiente o la salute, a causa per esempio della sua situazione climatica, esso potrà prorogare il termine stabilito nel presente paragrafo fino a dieci anni al massimo; in questo periodo potrà commercializzare benzina al piombo il cui tenore di piombo non supera 0,15 g/l. In tal caso, lo Stato dovrà indicare in una dichiarazione depositata contemporaneamente al suo strumento di ratifica, di accettazione, di approvazione o di adesione, che intende prorogare il termine e spiegare per iscritto all'Organo esecutivo le ragioni di tale proroga.

4. Le Parti sono autorizzate a commercializzare piccole quantità di benzina al piombo, il cui tenore di piombo non superi 0,15 g/l, rimanendo inteso che tali quantitativi destinati ai veicoli stradali di vecchia data, non devono costituire più dello 0,5 per cento del totale delle loro vendite.

5. Ciascuna Parte, al massimo cinque anni dopo l'entrata in vigore del presente Protocollo, o al massimo 10 anni dopo, per i Paesi in transizione a livello economico che avranno fatto sapere il loro intento di optare per un termine di 10 anni in una dichiarazione depositata contemporaneamente al loro strumento di ratifica, di accettazione, di approvazione o di adesione, deve aver raggiunto concentrazioni che non superino:

- a) 0,05 per cento in peso di mercurio nelle pile e batterie alcaline al manganese, destinate ad un uso prolungato in condizioni estreme (ad esempio temperatura inferiore a 0°C o superiore a 50°C, rischio di urti); e
- b) 0,025 per cento in peso di mercurio in tutte le altre pile e batterie al manganese.

I limiti di cui sopra possono essere oltrepassati per una nuova applicazione tecnologica oppure se una pila o batteria sono utilizzate in un prodotto nuovo, sempre che ragionevoli misure di garanzia siano state adottate per fare in modo che la pila o batteria messa a punto, o il prodotto ottenuto e dotato di una pila o batteria difficile da estrarre, sia eliminata in modo ecologicamente razionale. Le mini-pile alcaline al manganese ed altre mini-pile sono esonerate da questo obbligo.

Misure di gestione dei prodotti

1. Il presente annesso mira a fornire indicazioni alle Parti per quanto riguarda le misure di gestione dei prodotti.

2. Le Parti possono prevedere adeguate misure di gestione dei prodotti, come quelle di seguito enumerate, qualora adducano un rischio potenziale di effetti nocivi per la salute o l'ambiente derivanti dalle emissioni di uno o più metalli pesanti enumerati all'annesso I, tenendo conto di tutti i rischi e vantaggi inerenti a tali misure ed accertandosi che ogni modifica apportata ai prodotti si traduca in una riduzione globale degli effetti nocivi per la salute e l'ambiente:

- a) sostituzione di prodotti contenenti uno o più metalli pesanti enumerati all'annesso I, introdotti intenzionalmente, sempre che esistano prodotti di sostituzione appropriati;
- b) riduzione al minimo della concentrazione o sostituzione nei prodotti di uno o più metalli pesanti enumerati all'annesso I, introdotti intenzionalmente;
- c) fornitura d'informazioni circa i prodotti, compresa la loro etichettatura, in modo che gli utenti siano informati della presenza negli stessi di uno o più metalli pesanti enumerati all'annesso I, introdotti intenzionalmente, e dell'esigenza di utilizzare questi prodotti e manipolare i rifiuti con precauzione;
- d) incentivi economici o accordi volontari per ridurre nei prodotti la concentrazione di metalli pesanti enumerati all'annesso I, o eliminarli;
- e) elaborazione e applicazione di programmi miranti a raccogliere, riciclare o eliminare in modo ecologicamente razionale, i prodotti contenenti uno qualsiasi dei metalli pesanti enumerati all'annesso I.

3. Ciascun prodotto o gruppo di prodotti di cui in appresso contiene uno o più metalli pesanti enumerati all'annesso I ed ha dato luogo all'adozione, da almeno una Parte alla Convenzione, di misure regolamentari o volontarie sostanzialmente dovute al fatto che tale prodotto contribuisce alle emissioni di uno o più dei metalli pesanti enumerati all'annesso I. Tuttavia, non disponiamo ancora di informazioni sufficienti per confermare che questi prodotti rappresentano una fonte importante per tutte le Parti, il che giustificerebbe la loro inclusione nell'annesso VI. Ciascuna Parte è quindi incoraggiata ad esaminare le informazioni disponibili e, se tale esame la convince della necessità di prendere misure cautelari, ad applicare misure di gestione dei prodotti come quelle di cui al precedente paragrafo 2, per uno o più dei prodotti enumerati in appresso:

- a) componenti elettrici contenenti mercurio, vale a dire i dispositivi che comportano uno o più interruttori/dispositivi di scatto per il trasferimento di corrente elettrica come relè, termostati, contattori a livello, contatti manuali ed altri interruttori (le misure adottate includono l'interdizione della maggior parte dei componenti elettrici contenenti mercurio; programmi volontari per sostituire alcuni interruttori contenenti mercurio con interruttori elettronici o

speciali; programmi volontari di riciclaggio per gli interruttori; e programmi volontari di riciclaggio per i termostati);

- b) dispositivi di misurazione contenenti mercurio, come termometri, manometri, barometri, misuratori di pressione, contatti manuali e trasmettitori di pressione (le misure adottate comprendono l'interdizione dei termometri contenenti mercurio e l'interdizione degli strumenti di misurazione);
- c) lampade fluorescenti contenenti mercurio (le misure adottate comprendono una diminuzione della concentrazione di mercurio nelle lampade per mezzo di programmi sia volontari che regolamentari e di programmi volontari di riciclaggio);
- d) amalgami dentari contenenti mercurio (le misure adottate comprendono misure volontarie ed il divieto – con deroghe – di utilizzare amalgami dentari contenenti mercurio, nonché programmi volontari per incentivare il ricupero degli amalgami dentari da parte dei servizi di odontoiatria prima della loro eliminazione ed evacuazione verso impianti di trattamento dell'acqua);
- e) pesticidi contenenti mercurio, compreso il rivestimento delle sementi (le misure adottate comprendono il divieto di tutti i pesticidi contenenti mercurio, compresi i prodotti di trattamento delle sementi e il divieto di utilizzare mercurio come disinfettante);
- f) pitture contenenti mercurio (le misure adottate comprendono il divieto di tutte queste pitture, il divieto di queste pitture per uso interno o sui giocattoli destinati ai bambini, ed il divieto di usare mercurio nelle pitture anti-corrosive);
- g) pile ed accumulatori contenenti mercurio diverse da quelle di cui all'annesso VI (le misure adottate comprendono la diminuzione del tenore di mercurio mediante programmi sia volontari che regolamentari, la riscossione di tasse e dazi ambientali, e programmi volontari di riciclaggio).