



# PROGRAMMA DI COOPERAZIONE ALCOTRA

## PROGETTO STRATEGICO AERA

### AZIONE 2.2/3.2

*Implementazione di un inventario comune delle emissioni in atmosfera e strumenti di condivisione delle informazioni*



# INDICE

1 INTRODUZIONE .....	4
1.1 Definizioni.....	4
1.2 Finalità e utilizzo degli inventari.....	5
2 ASPETTI GENERALI.....	7
2.1 CORINAIR e altre metodologie per la compilazione dell’inventario delle emissioni ...	7
2.2 Gli inquinanti.....	10
2.3 La tipologia di emissione e loro fonte .....	11
2.4 Stima delle emissioni.....	12
2.4.1 Le emissioni stimate nell’area Alcotra.....	13
2.5 La classificazione delle attività e la nomenclatura SNAP .....	14
2.6 I gas serra .....	23
2.7 Gli approcci bottom-up e top-down.....	27
2.8 Disaggregazione spazio-temporale: definizione delle variabili proxy.....	28
2.8.1 Disaggregazione spaziale.....	28
2.8.2 Disaggregazione temporale .....	29
3 PROCESSO DI ARMONIZZAZIONE DEI DATI PER LO SCAMBIO E MESSA A DISPOSIZIONE DELLE INFORMAZIONI .....	30
3.1. Introduzione e obiettivi .....	30
3.2. Inventario emissioni .....	31
3.2.1 Condivisione dati.....	31
3.2.2 Sorgenti emmissive e inquinanti.....	31
3.2.3 Tracciato dati.....	32
3.2.3.1 Decodifica campi .....	36
3.2.3.2 Struttura tabelle di decodifica .....	38
3.2.4 Dati geografici .....	38

3.3. Metadati secondo direttiva INSPIRE .....	39
3.3.1 Dal dato al metadato .....	39
3.3.2 Scheda metadati .....	40
3.4. Sistema informativo .....	42
3.4.1 Architettura generale del sistema – fase 1 .....	42
3.4.2 Architettura generale del sistema – fase 2 .....	44
3.4.2.1 Geoviewer AERA .....	44
4. ALLEGATI .....	46
5. BIBLIOGRAFIA .....	46
Allegato A - Classificazione SNAP97-CORINAIR delle attività emissive .....	47
Allegato B - <i>Classificazione NAPFUE dei combustibili</i> .....	48
APPENDICE .....	49
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ) .....	49
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> ) .....	49
Monossido di carbonio (CO).....	49
Ammoniaca (NH <sub>3</sub> ) .....	49
Composti organici volatili non metanici (COVNM).....	50
Particelle sospese totali (PTS/PM <sub>10</sub> /PM <sub>2,5</sub> ) .....	50
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ).....	50
Biossido di carbonio (CO <sub>2</sub> ) .....	50
Metano (CH <sub>4</sub> ) .....	51
Protossido di azoto (N <sub>2</sub> O).....	51
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).....	51
Diossine .....	51
Arsenico (As).....	52
Cadmio (Cd).....	52

Cromo (Cr) .....	52
Rame (Cu).....	53
Mercurio (Hg) .....	53
Nichel (Ni) .....	53
Piombo (Pb) .....	54
Selenio (Se) .....	54
Zinco (Zn).....	54

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento ha lo scopo di analizzare gli ultimi inventari disponibili dei partners del progetto strategico AERA Alcotra in modo da mettere in evidenza quali sono le peculiarità, le differenze e i punti comuni al fine di arrivare ad un inventario armonizzato e funzionale per l'area territoriale Alcotra.

Il documento è caratterizzato da due livelli:

- un'indagine iniziale relativa agli aspetti metodologici e teorici degli inventari dei diversi partner;
- un approfondimento volto ad individuare nel dettaglio le differenze presenti tra essi.

L'analisi è stata condotta partendo dalla compilazione di un questionario predisposto da Regione Piemonte.

A titolo chiarificatorio tale documento non potrà considerarsi terminato se non alla fine del progetto, in quanto l'obiettivo è fare il punto della situazione al momento attuale, e riporterà le fasi successive di armonizzazione prevista per gli inventari, ancora in fase di compilazione, relativi all'anno 2008.

### 1.1 Definizioni

L'inventario delle emissioni è una raccolta sistematica dei dati relativi ai principali inquinanti, emessi in una determinata area geografica, da attività e processi di origine sia antropica che naturale.

Per inventario (in francese *inventaire*) si intende una stima quantitativa delle emissioni di sostanze inquinanti di origine antropica e/o naturale dalle sorgenti in atmosfera. I valori di emissione da esso forniti sono ripartiti per:

- attività (es. produzione di energia elettrica, trasporti, allevamenti);
- unità territoriale (es. regione, provincia, comune);
- periodo di tempo (es. anno, mese, ora);
- combustibile utilizzato (es. benzina, gasolio, metano);
- tipo di inquinante (es. NO<sub>x</sub>, CO);
- tipo di emissione (es. puntuali, diffuse, ecc.).

L'inventario deve pertanto contenere informazioni, possibilmente complete, che riguardano:

- le stime di emissioni da effettuare per diverse sorgenti, considerando il singolo contributo alle emissioni complessive in termini di quantità e di composizione dei singoli inquinanti;
- le aree geografiche coperte;
- il riferimento temporale;
- le metodologie utilizzate per ogni tipo di categoria (procedura, fonte dei dati, tipologia di questionari conoscitivi realizzati, riferimenti bibliografici dei fattori di emissione, identificazione del metodo usato per la quantificazione delle emissioni, completa documentazione delle ipotesi, identificazione delle fonti di emissione non incluse, lista di riferimenti bibliografici).

La fase propedeutica alla realizzazione di un inventario è costituita dal censimento delle fonti di emissione definibile come un'attività di raccolta di dati, di stima o di misura, relativi alla quantità di inquinanti introdotti in atmosfera da ciascuna fonte di emissione, che consente di identificare le diverse sorgenti inquinanti presenti su un dato territorio.

Con il termine inventario spazializzato (in francese *cadastre*) si intende invece la distribuzione spaziale (e temporale) delle emissioni dell'inventario su una griglia con maglia regolare (per esempio 1 km x 1 km), sulla base dell'uso del suolo. Rispetto alla

rappresentazione sulla base dell'unità territoriale, la spazializzazione permette di definire con maggior dettaglio sul territorio la distribuzione delle fonti di emissioni e, come detto più avanti, fornire l'input al sistema modellistico di dispersione degli inquinanti in atmosfera.

## **1.2 Finalità e utilizzo degli inventari**

L'importanza della compilazione di un inventario delle emissioni spesso viene sottovalutata mentre è da considerarsi indispensabile per la conoscenza del territorio in quanto dovrebbe fornire una stima dell'evoluzione temporale degli inquinanti emessi funzionale e propedeutica agli interventi di pianificazione territoriale.

Esistono diversi livelli di utilizzo degli inventari locali che ne determinano la maggiore o minore complessità, legata essenzialmente alle diverse dimensioni su cui principalmente si sviluppa un inventario:

- numero di sostanze considerate;
- attività esaminate rispetto alla classificazione adottata;
- distribuzione spaziale e temporale delle emissioni;
- funzionalità nel dare proiezioni future delle emissioni.

Un inventario "base" dovrebbe fornire almeno le emissioni totali annue dei principali inquinanti, riferite ad un'intera area (regione, provincia o comune), suddivise per i principali macrosettori di attività, con la finalità primaria di verificare il perseguimento degli obiettivi di abbattimento delle emissioni che ogni singola regione, provincia, comune individua nei diversi ambiti della propria politica ambientale.

Un inventario più complesso, invece, deve prendere in esame un gran numero di inquinanti (macro e micro inquinanti), diverse attività emmissive a più livelli di disaggregazione spaziale e temporale, allo scopo di fornire informazioni più dettagliate e dati di input ai modelli di dispersione e trasformazione degli inquinanti in atmosfera.

Tra queste due modalità di costruzione di un inventario si collocano tutte le altre tipologie che rispondono alle specifiche esigenze territoriali.

Con queste premesse possiamo così riassumere i principali utilizzi di un inventario:

- fornire un supporto, insieme ai modelli di dispersione, per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente affiancando le misure di qualità dell'aria effettuate dalle reti di monitoraggio e, laddove i livelli degli inquinanti lo consentano, sostituendo le misure stesse;
- permettere la stesura di mappe delle emissioni per la pianificazione territoriale sia per quanto riguarda l'identificazione delle aree "a rischio", sia per programmare la distribuzione di nuove sorgenti;
- fornire i dati di input ai modelli matematici di dispersione e meteo per calcolare le concentrazioni al suolo di inquinanti in atmosfera;
- rendere possibile l'elaborazione di scenari di intervento al fine di ridurre l'incidenza di uno o più inquinanti in un'area tramite modifiche ai dati di input;
- realizzare una banca dati a cui attingere nel caso di obblighi di legge a cui assolvere: stesura di Piani Urbani del Traffico, Valutazione d'Impatto Ambientale, Piani di Risanamento, ecc.;
- consentire la valutazione, attraverso il supporto di modelli matematici ad hoc, del rapporto costi/benefici sia delle politiche di controllo che di intervento.

Per quanto riguarda la valutazione e gestione della qualità dell'aria la Direttiva Europea 2008/50/CE (recepita in Italia con il D.Lgs.155/2010 ed in Francia con Décret n° 2010-1250) prevede l'utilizzo di tre strumenti fondamentali: sistemi di rilevamento (reti di monitoraggio, mezzi mobili, campionatori attivi/passivi), inventario delle sorgenti emmissive (disaggregato per aree e tipologie di sorgenti) e modelli di dispersione degli inquinanti.

La verifica dello stato della qualità dell'aria è effettuata per mezzo di apposite reti di monitoraggio, consistenti in un numero di stazioni fisse i cui dati sono raccolti e analizzati sistematicamente. Le reti possono essere integrate da misure eseguite con stazioni mobili e/o con analizzatori manuali per particolari inquinanti atmosferici (IPA, Diossine, Aldeidi e altri).

I modelli di dispersione sono strumenti matematici che, a partire dai dati di emissione e meteorologici dell'area in esame, permettono di stimare la concentrazione e la deposizione al suolo degli inquinanti presi in considerazione. In questo contesto, gli inventari delle emissioni sono pertanto uno strumento essenziale per la gestione della qualità dell'aria, in quanto identificano le fonti territoriali causa dell'inquinamento atmosferico.

In termini generali, l'utilizzo di dati meteo e di emissione quali input ai modelli di dispersione consente di operare una stima obiettiva delle concentrazioni al suolo di inquinanti finalizzata alla valutazione ed alla gestione della qualità dell'aria ambiente, affiancando o sostituendo, laddove possibile, le misure di qualità dell'aria effettuate dalle reti di monitoraggio.

Inventari disaggregati spazialmente in modo adeguato possono costituire la base per la stesura di una mappa delle emissioni di importanza fondamentale nella pianificazione del territorio sia per quanto riguarda l'individuazione delle aree "a rischio", sia per programmare la distribuzione di nuove sorgenti; a medio termine, può servire per effettuare stime sulla ricettività ambientale di una zona e, a lungo termine, come base per la creazione di una politica di *trade emissions*, cioè di debiti/crediti ambientali.

Inoltre la relazione tra le quantità emesse e i settori responsabili dei maggiori contributi rendono evidenti le urgenze in termini di politiche ambientali settoriali e per specifici inquinanti; questa caratteristica offre la possibilità di operare valutazioni economiche (talvolta anche in termini monetari) dei danni dell'inquinamento e/o dei benefici delle misure di intervento.

Anno	Liguria	VDA	Piemonte	Rhône Alpes	Paca
1995	x				
1996					
1997			x		
1998		x			
1999	x				x
2000		x		x	
2001	x		x	x	
2002		x		x	
2003		x		x	
2004		x		x	x
2005	x	x	x	x	
2006		x		x	
2007		x	x	x	x
2008		x			
2009		x			

**Tabella 1:** Inventari delle emissioni già realizzati dalle singole regioni partner del progetto AERA Alcotra.

Gli inventari delle emissioni costituiscono per quanto detto uno strumento potente e affidabile sia per quanto concerne i piani di risanamento della qualità dell'aria, sia in

generale per integrare questi con altri interventi di pianificazione quali i piani urbani di traffico, i piani energetici, le procedure di Valutazione Impatto Ambientale (VIA) e i Piani Regolatori Generali (PRG).

Negli ultimi anni, le regioni facenti parte del progetto hanno iniziato la redazione degli inventari annuali delle emissioni in relazione alle disposizioni europee. Come mostra la Tabella 1 gli inventari già realizzati da ciascun partner si riferiscono ad anni differenti. La Tabella 2 invece mette in luce come le singole regioni si avvalgano di strumenti di calcolo differenti per la redazione dei singoli inventari.

REGIONE	Software standard (es: Excel, ACCESS, ecc.)	PC workstation con DBMS (es: oracle)	altri sistemi (specificare)
Liguria		x	
VDA	x (excel e access)		
Piemonte	INEMAR versione 6.5		
Rhône Alpes		x (PostgreSQL)	
Paca	x (Excel, SQL, ArcGis, Mapinfo)	x (SQL)	EMISSAIR (MySQL database contenente l'inventario delle emissioni) CIRCULAIR (strumento per il calcolo delle emissioni su strada) MANAGAIR (Uno strumento per il calcolo del catasto)

**Tabella 2:** Software, algoritmi di calcolo e strumenti impiegati per la realizzazione di un inventario delle emissioni da parte dei partner al progetto AERA Alcotra.

## 2 ASPETTI GENERALI

### **2.1 CORINAIR e altre metodologie per la compilazione dell'inventario delle emissioni**

Le prime esperienze di compilazione di inventari delle emissioni in atmosfera risalgono agli anni '70, quando negli USA l'Agenzia Federale di Protezione Ambientale (EPA) realizzò le prime guide ai fattori di emissione e i primi inventari.

In ambito europeo, a metà degli anni ottanta è stato lanciato il progetto CORINAIR (COoRdination-INformation-AIR, 1985) finalizzato all'armonizzazione, raccolta e organizzazione di informazioni coerenti sulle emissioni in atmosfera nella comunità europea. Il principale obiettivo della prima fase delle attività del progetto CORINAIR è stato la realizzazione di un inventario prototipo delle emissioni di ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e composti organici volatili (COV) ripartite in 8 macrosettori e 70 attività per l'anno 1985 da utilizzare come base scientifica per la definizione di politiche ambientali in materia di inquinamento atmosferico. Il progetto ha anche sviluppato la nomenclatura NAPSEA (*Nomenclature for Air Pollution Socio-Economic Activity*) per i settori sorgente e la nomenclatura SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*) per le sorgenti emmissive di settori, sub-settori e attività.

Il successivo inventario del 1990 ha opportunamente ampliato e rivisto la metodologia applicata nel 1985 estendendo il numero di inquinanti (con ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e monossido di carbonio (CO)) e modificando il numero di attività a 260, suddivise secondo tre livelli gerarchici ed 11 macrosettori.

A partire dal 1994, a seguito della costituzione dell'EEA (Agenzia Europea per l'Ambiente), le attività di gestione e coordinamento della tematica "emissioni in aria" sono state affidate ad uno specifico Centro Tematico sulle Emissioni in Atmosfera (ETC/AE). Uno dei mandati fondamentali dell'ETC/AE, è la redazione e l'aggiornamento periodico della Guida agli inventari di emissione in atmosfera (EEA, 1999), che costituisce un supporto metodologico indispensabile per la redazione di qualsiasi tipo di inventario.

Con la pubblicazione di *"Atmospheric Emission Inventory Guidebook" 2nd edition* (EMEP/CORINAIR, 2000), è stata adottata la nomenclatura SNAP97 e sono stati individuati i seguenti macrosettori:

- Combustione - Energia e industria di trasformazione;
- Combustione - Non industriale;
- Combustione - Industria;
- Processi Produttivi;
- Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico;
- Uso di solventi;
- Trasporti Stradali;
- Altre Sorgenti Mobili;
- Trattamento e Smaltimento Rifiuti;
- Agricoltura;
- Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti.

La struttura dell'ultima versione del *Guidebook* (EMEP/EEA, 2009) è definita in base alla *Nomenclature for Reporting* (NFR). Tale nomenclatura è molto simile a quella IPCC, sviluppata per il reporting nel quadro della Convenzione ONU sui cambiamenti climatici. Nei diversi capitoli del *Guidebook* sono riportate le corrispondenze con la nomenclatura SNAP.

<b>REGIONE</b>	<b>Metodologia impiegata e ambito di applicazione</b>	<b>EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook utilizzata per la compilazione dell'ultimo aggiornamento dell'inventario</b>
<b>Liguria</b>	CORINAIR	EMEP/CORINAIR <i>Emission Inventory Guidebook - 2005 "Technical report No 30/2005"</i>
<b>VDA</b>	CORINAIR, autocontrolli per le industrie, risultati di vari studi per i FE del riscaldamento	manuale ISPRA dei FE al 2006
<b>Piemonte</b>	CORINAIR	EMEP/CORINAIR <i>Emission Inventory Guidebook - 2006 "Technical report No 11/2006"</i> EMEP/CORINAIR <i>Emission Inventory Guidebook - 2007 "Technical report No 16/2007"</i> EMEP/CORINAIR <i>Emission Inventory Guidebook - 2009 "Technical report No 9/2009"</i>
<b>Rhône Alpes</b>	OMINEA del CITEPA (riprendendo in parte CORINAIR), IPCC per le emissioni non energetiche dei gas serra (culture e bestiami)	
<b>Paca</b>	CORINAIR, OMINIA del CITEPA, SAEFL (Swiss)	EMEP/CORINAIR <i>Emission Inventory Guidebook - 2007 "Technical report No 16/2007"</i>

**Tabella 3:** Metodologie utilizzate dalle regioni facenti parte del progetto AERA Alcotra per la compilazione dell'ultimo inventario delle emissioni disponibile.

La Tabella 3 mostra che per la compilazione dell'ultimo inventario disponibile, la maggior parte delle regioni aderenti al progetto hanno seguito il CORINAIR, in alcuni casi integrato

con altre tecniche, e hanno fatto riferimento alle linee guida EMEP/CORINAIR. Rhône Alpes è l'unico partner che non si avvale di tale strumento, facendo riferimento alla procedura OMINEA (*Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques* in Francia) del CITEPA (*Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique*, fondato nel 1961). La base di questo sistema d'inventario è profondamente ispirato ai principi del CORINAIR. L'identificazione delle sorgenti di emissione si basa sulla nomenclatura SNAP per le sorgenti emmissive di macrosettori, settori e attività e sulla nomenclatura NAPFUE (*Nomenclature for Air Pollution of FUEls*) in relazione al tipo di carburante. Il rapporto CITEPA/OMINEA (*National Inventories of air emissions in France: organization e methodology*, aggiornato a febbraio 2001) fornisce un'esauriva descrizione dell'organizzazione operativa del sistema nazionale e delle metodologie impiegate.

## 2.2 Gli inquinanti

Un inventario locale delle emissioni in atmosfera dovrebbe includere almeno i seguenti inquinanti: ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>), ammoniaca (NH<sub>3</sub>), particolato totale sospeso (PTS, eventualmente con la distinzione del particolato fine PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), piombo (Pb) e i precursori dell'ozono (ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e composti organici volatili non metanici (COVNM)). Per i loro effetti sanitari andrebbero inclusi anche il monossido di carbonio (CO) e il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

	Liguria	VDA	Piemonte	Rhône Alpes	Paca
<b>Inquinanti convenzionali:</b>					
SO <sub>x</sub>	x	x	x	x	x
NO <sub>x</sub>	x	x	x	x	x
NH <sub>3</sub>	x	x	x	x	x
NMVOC	x	x	x	x	x
CO	x	x	x	x	x
PST	x	x	x		x
PM <sub>10</sub>	x	x	x	x	x
PM <sub>2,5</sub>	x	x	x	x	x
Benzene	x	x	x	Presto disponibile	x
Altri: specificare	IPA ( Benzo[a]pirene (BAP), Benzo[b]fluorantene (BBF),.Benzo[k]fluorantene (BKF),Indeno[123cd]pirene (INP)) e Esaclorobenzene e Policlorobifenili	IPA e diossine		IPA (16) e diossine	IPA(8), HCl, HF, PCB, PCDDF, PoP, V
<b>Gas serra</b>					
CH <sub>4</sub>	x	x	x	x	x
CO <sub>2</sub>	x	x	x	x	x
N <sub>2</sub> O	x	x	x	x (Elettricità inclusa)	x
Altri: specificare					
<b>Metalli pesanti</b>					
As	x	x	x	x	x
Cd	x	x	x	x	x
Cr	x	x	x	x	x
Cu	x	x	x	x	x
Hg	x	x	x	x	x
Ni	x	x	x	x	x
Pb	x	x	x	x	x
Se	x	x	x	x	x
Zn	x	x	x	x	x

**Tabella 4:** Inquinanti e metalli pesanti presenti nell'inventario emissioni per i 5 partner del progetto.

In Appendice vengono riportate le informazioni riguardanti alcuni dei principali inquinanti.

	Liguria	VDA	Piemonte	Rhône Alpes	Paca
<b>Inquinanti resi ufficialmente disponibili al pubblico</b>	tutti	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , NMVOC, CO, PST, CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O	tutti	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NMVOC, CO, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO <sub>2</sub> , GES
<b>Disponibilità dei dati dell'inventario. (es. su sito web, su richiesta, oppure altro da specificare)</b>	su sito web ( <a href="http://www.ambienteinliguria.it">www.ambienteinliguria.it</a> ). Con procedura accessibile al pubblico: SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , COV, CO, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O. Tramite password è possibile accedere all'intero sistema	su richiesta, sul sito emissioni regionali per macrosettore e mappe	Su sito web ( <a href="http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/irea/">http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/irea/</a> )	Attualmente su richiesta, prossimamente da internet	Web: Generico: <a href="http://www.aireas-mediterranee.org/html/emiprox_frm.htm">http://www.aireas-mediterranee.org/html/emiprox_frm.htm</a> pagina di login per i partner attraverso la extranet Atmo PACA <a href="http://partenaires.atmopaca.org/su_richiesta">http://partenaires.atmopaca.org/su_richiesta</a>
<b>Formato dei dati messi a disposizione (es. word, excell, oppure altro da specificare)</b>	compatibile con excel	excel	excel	excel	SQL (csv, txt)
<b>Livello massimo di disaggregazione territoriale a cui è possibile consultare e scaricare i dati. (es. Regionale, provinciale, comunale, infracomunale, griglia di .... km x .... km)</b>	comunale	griglia 500 m x 500 m	Comunale e su griglia di 1 km x 1 km	Prossimamente da internet : provincia + principali agglomerazioni Nel quadro del progetto : comune e griglia chilometrica	comunale

**Tabella 5:** Disponibilità dei dati da inventario al pubblico.

### 2.3 La tipologia di emissione e loro fonte

Le fonti di emissione possono essere classificate sulla base di più criteri: la modalità di funzionamento (e perciò distinguibili in continue e discontinue), la dislocazione spaziale sul territorio (distinguibili quindi in fisse e mobili). La suddivisione generalmente più utilizzata le ripartisce in:

- **Sorgenti puntuali:** sono sorgenti di inquinamento atmosferico localizzabili geograficamente con precisione (ad esempio tramite coordinate Gauss-Boaga, WGS84). La stima è effettuata a partire dai dati misurati in loco e raccolti per mezzo di un apposito censimento. Non sempre un inquinante è soggetto a misure in questi impianti; in tal caso le emissioni corrispondenti vengono stimate per mezzo della stessa formula usata per le emissioni diffuse. Si capisce quindi l'importanza di conoscere anche gli indicatori delle sorgenti puntuali.
- **Sorgenti diffuse:** sono emissioni non localizzabili, ma distribuite sul territorio (per questo sono anche chiamate emissioni areali, in inglese *area sources*). Le emissioni da sorgenti areali vanno necessariamente stimate statisticamente sulla base del dato di attività riferito a tutta l'area considerata, e del fattore di emissione.
- **Sorgenti lineari:** sono sorgenti assimilabili a linee, come ad esempio le strade. La stima viene effettuata anche in questo caso tramite l'uso di opportuni indicatori e fattori di emissione, ma si rende necessaria l'applicazione di metodologie dettagliate molto complesse. Questa particolare categoria viene introdotta quando è possibile approssimare una sorgente ad una linea ed esprimere le emissioni in funzione della lunghezza di un tratto, come nel caso di strade, ferrovie, rotte navali o aeree. In

particolare nel caso dei trasporti, sono disponibili metodologie di calcolo abbastanza complesse che, perciò, vengono generalmente implementate all'interno di specifici modelli matematici.

## 2.4 Stima delle emissioni

La stima delle emissioni viene effettuata in modo diversificato a seconda della tipologia delle sorgenti:

- per le *sorgenti puntuali* le informazioni da raccogliere sono le seguenti:
  - dati anagrafici;
  - coordinate geografiche dell'impianto, del camino, della linea produttiva;
  - emissioni annuali di inquinanti (se stimate o misurate a camino);
  - valori annuali di produzione e consumi di combustibili per ogni unità o linea produttiva di cui è composto lo stabilimento ed eventualmente le materie prime impiegate.

Questi dati verranno utilizzati, applicando opportuni fattori di emissione, per verificare la coerenza delle emissioni dichiarate, o viceversa potranno essere utilizzati per calcolare fattori di emissione da impiegare nella stima delle emissioni diffuse. Se si intendono applicare modelli di dispersione di inquinanti in atmosfera è necessario caratterizzare ulteriormente la sorgente richiedendo:

- sezione e altezza dei camini;
- velocità, temperatura, portata dei fumi e le condizioni in cui queste grandezze sono state misurate;
- umidità e percentuale di O<sub>2</sub> nei fumi.

Nel caso di mancanza di dati in riferimento ad uno specifico inquinante è possibile fare delle stime sulla base di un fattore di emissione opportuno;

- per le *sorgenti lineari e areali* le emissioni sono stimate su base territoriale utilizzando il seguente approccio:

$$E_i = A \cdot FE_i$$

dove:

$E_i$  rappresenta l'emissione in un certo periodo di tempo per l'inquinante  $i$ -esimo (es. in g di inquinante/anno);

$A$  è un opportuno indicatore dell'attività correlato con le quantità emesse, le cui fonti di informazione possono essere: i censimenti ISTAT, le Associazioni di categoria, i vari enti pubblici e privati (es. kg di prodotto/anno);

$FE_i$  è il fattore di emissione per unità di attività espressa da  $A$  e per specifico inquinante  $i$ , ovvero la massa dell'inquinante emessa per una quantità unitaria dell'indicatore. (es. g di inquinante/Kg di prodotto).

La raccolta ed il calcolo degli indicatori di attività possono avvenire attraverso la consultazione di dati contenuti in archivi di uffici statistici, enti ed associazioni di categoria che, in alcuni casi, sono accessibili dai relativi siti web. Per quanto riguarda invece i fattori di emissione, una delle fonti principali è costituita da "The EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook", già citata nel paragrafo 1.2. La Tabella 6 fornisce un'indicazione sulla presenza e disponibilità di data base specifici per gli indicatori e i fattori di emissioni in ogni regione afferente al progetto AERA/Alcotra.

	Liguria	VDA	Piemonte	Rhône Alpes	Paca
Presenza di un data base dei FE utilizzati	x	x	x	x	x
Presenza di un data base degli indicatori utilizzati	x	x	x		
Disponibilità al pubblico dei dati su FE e indicatori			x		x (disponibili su Internet (CITEPA, EEA ...))
Disponibilità file allegato dei fattori di emissione utilizzati		x	x	x	x

**Tabella 6:** Indicatori e fattori di emissione

Relativamente alla stima delle emissioni per sorgenti lineari, è necessario individuare le principali arterie di comunicazione ed applicare specifici metodi di calcolo per la stima delle emissioni. Ad esempio, lavorando su scala provinciale, è possibile far rientrare in questa categoria le emissioni attribuibili alle tratte autostradali ed alle principali vie di collegamento e considerare invece il traffico cittadino come emissioni diffuse. Nel caso di inventari urbani, invece, vengono generalmente considerate come areali le emissioni attribuibili al traffico presente nelle vie secondarie di scorrimento interquartiere. La stima complessiva delle emissioni riferite ad una certa area è data dalla somma di tutte le categorie di emissioni presenti sul suo territorio.

#### 2.4.1 Le emissioni stimate nell'area Alcotra

Il questionario predisposto da Regione Piemonte include al suo interno due parti:

- una serie di quesiti volti alla conoscenza delle caratteristiche dell'inventario emissioni redatto da ciascun partner del progetto;
- i risultati a livello regionale del più recente inventario disponibile, con il massimo livello di disaggregazione relativo alle attività considerate e a tutti gli inquinanti calcolati.

La Tabella 7 riporta per i principali inquinanti e per ogni partner sull'intero territorio regionale le emissioni totali annue. I dati si riferiscono all'inventario dell'anno 2005 per la regione Liguria, mentre le restanti regioni hanno fornito i risultati relativi all'inventario 2007.

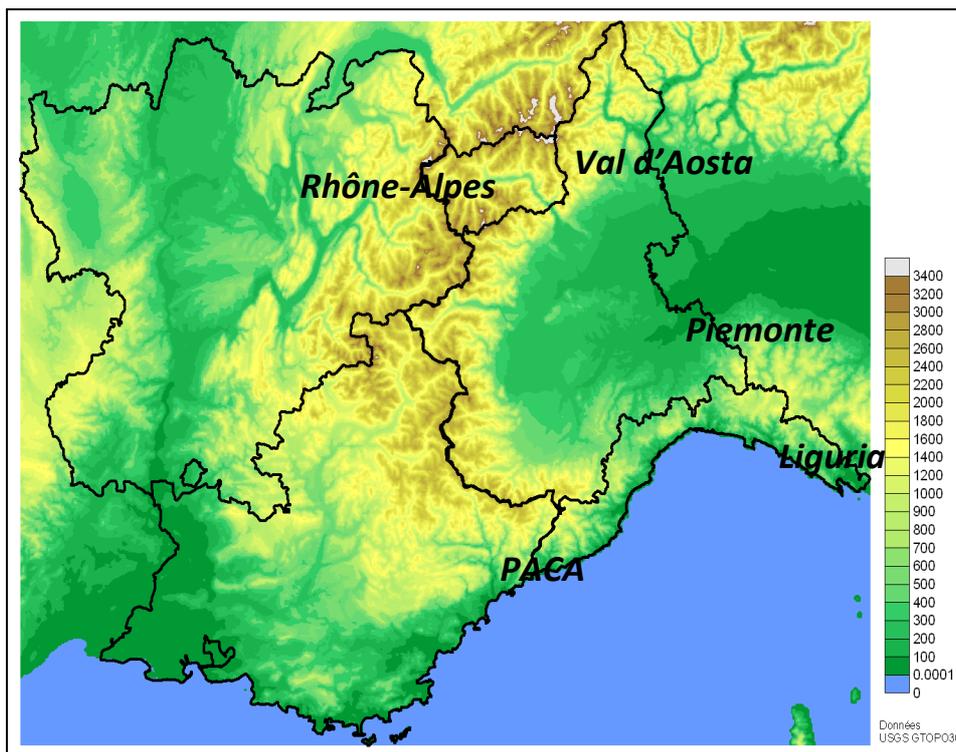
REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
<b>Liguria</b>	84738,6	88966,7	12729,5	1331,7	1790,0	36833,0	39055,6	3933,4	24756,7
<b>VDA</b>	6689,5	5415,2	676,3	296,4	1764,9	2518,9	2641,6	496,2	442,4
<b>Piemonte</b>	178306,9	190901,2	34449,4	8210,6	40858,0	103233,9	81677,5	16583,5	14963,7
<b>Rhône Alpes</b>	148536,6	320733,0	39631,9	16902,9	33652,8	250167,0	125501,0	34616,9	30266,0
<b>PACA</b>	130552,5	396093,9	46944,7	3420,1	10798,7	188596,8	123145,1	21000,5	89013,3

**Tabella 7:** Emissione totale dei principali inquinanti nell'anno in considerazione nelle 5 regioni partner.

La Tabella 8 e la Figura 1 forniscono invece alcune informazioni di massima relative al territorio e alla macroeconomia delle regioni facenti parte del progetto, utili nella fase di lettura e confronto dei dati di emissione.

REGIONE	Superficie [Km <sup>2</sup> ]	Popolazione	PIL [€/abitante]
Liguria	5421	1616788	26000
VDA	3263	127836	28248
Piemonte	25402	4462432	27316
Rhône Alpes	43698	6211811	30000
Paca	31400	4951388	23150
TOT	109184	17370255	134714

**Tabella 8:** Informazioni relative al territorio e alla macroeconomia di ciascun partner del progetto AERA/Alcotra.



**Figura 1:** Carta altimetrica del territorio Alcotra (dati USGS GTOPO30)<sup>1</sup>

## 2.5 La classificazione delle attività e la nomenclatura SNAP

La presenza di numerose tipologie di sorgente – un numero ampliatosi notevolmente nel corso degli anni - ha portato alla necessità di elaborare delle codifiche che ne permettessero una classificazione univoca. Per questa ragione, nell’ambito del progetto europeo CORINAIR si è scelto di adottare una nomenclatura unica ed uguale per tutti detta SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*). Tale classificazione si basa sulla ripartizione in 11 macrosettori delle emissioni generate dalle attività antropiche e naturali. Di seguito viene riportata l’analisi di dettaglio.

### Macrosettore 1: Combustione - Energia e industria di trasformazione

Il macrosettore riunisce le emissioni di caldaie, turbine a gas e motori stazionari e si focalizza sui processi di combustione necessari alla produzione di energia su ampia scala. I criteri da adottare nella scelta delle sorgenti da considerare in questo gruppo sono di tipo:

- qualitativo: centrali pubbliche e di cogenerazione, centrali di teleriscaldamento, caldaie industriali<sup>2</sup> ;

<sup>1</sup> Fonte: Figura 3 del documento “Situazione della modellazione per lo studio della qualità dell’aria”, azione 2.3.

- tecnologico: caldaie con potenza termica che ricade in uno dei seguenti intervalli:
  - non inferiore a 300 MW;
  - compresa tra 50 e 300 MW;
  - inferiore a 50 MW.

Le emissioni da includere in questo macrosettore sono quelle rilasciate durante un processo di combustione controllata e tenendo conto dei processi di abbattimento primari (o durante la fase produttiva) e secondari (a valle del processo produttivo). I combustibili possono essere di tipo solido, liquido, gassoso e, tra quelli di tipo solido, vanno inclusi le biomasse o i rifiuti qualora questi vengano adoperati come combustibile. Le emissioni annuali dei principali inquinanti e le loro percentuali sul totale vengono riportate rispettivamente nelle Tabella 9 e Tabella 10.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
<b>Liguria</b>	856,5	2895,1	10144,6	275,5	42,2	3305,8	10684,2	534,5	19629,3
<b>VDA</b>	9,3	141,8	44,7	1,1	0,0	17,3	93,2	21,0	11,5
<b>Piemonte</b>	417,6	3515,5	6165,3	12,2	0,0	291,6	4856,9	48,5	129,1
<b>Rhône Alpes</b>	987,0	7416,0	2416,0	99,0	4,8	1668,0	4244,0	287,0	6140,0
<b>PACA</b>	791,1	15707,4	8556,7	251,3	15,7	1661,3	14149,9	823,5	28458,1

**Tabella 9:** Emissioni dei principali inquinanti per il macrosettore 1 nelle 5 regioni.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
<b>Liguria</b>	1,0%	3,3%	79,7%	20,7%	2,4%	9,0%	27,4%	13,6%	79,3%
<b>VDA</b>	0,1%	2,6%	6,6%	0,4%	0,0%	0,7%	3,5%	4,2%	2,6%
<b>Piemonte</b>	0,2%	1,8%	17,9%	0,1%	0,0%	0,3%	5,9%	0,3%	0,9%
<b>Rhône Alpes</b>	0,7%	2,3%	6,1%	0,6%	0,0%	0,7%	3,4%	0,8%	20,3%
<b>PACA</b>	0,6%	4,0%	18,2%	7,3%	0,1%	0,9%	11,5%	3,9%	32,0%

**Tabella 10:** Percentuali di emissioni sul totale dei principali inquinanti per il macrosettore 1 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 2: Combustione - Non industriale

Comprende i processi di combustione analoghi a quelli del macrosettore precedente, ma non di tipo industriale. Vengono considerati, quindi, gli impianti commerciali ed istituzionali, quelli residenziali (riscaldamento e processi di combustione domestici quali camini, stufe, ecc.) e quelli agricoli stazionari (riscaldamento, turbine a gas, motori stazionari ed altro). Qui di seguito si riportano le emissioni dei principali inquinanti (Tabella 11) e le loro percentuali sul totale (Tabella 12) per questo macrosettore. Da notare l'alto valore relativo alle emissioni di polveri inalabili di Rhône Alpes principalmente causato dalla combustione in ambito civile della legna.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
<b>Liguria</b>	184,2	2742,4	2731,8	274,7	1,7	627,1	3070,5	358,5	754,0
<b>VDA</b>	54,2	650,0	290,9	46,2	0,0	132,2	269,9	52,9	309,4
<b>Piemonte</b>	1761,4	31817,5	7229,1	98,9	0,1	5250,1	7667,9	2844,0	1365,0
<b>Rhône Alpes</b>	9372,0	131311,0	12721,0	394,0	0,0	26930,0	10594,0	12331,0	5970,0
<b>PACA</b>	2883,4	55011,5	5927,7	223,5	132,4	7895,9	5345,8	3912,3	2013,6

**Tabella 11:** Emissioni dei principali inquinanti per il macrosettore 2 nelle 5 regioni.

<sup>2</sup> Raffinazione del petrolio, trasformazione di combustibile solido, miniere di carbone, estrazione di olio/gas e compressori per tubature; i processi che riguardano le fornaci sono allocati separatamente (macrosettore 03).

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
<b>Liguria</b>	0,2%	3,1%	21,5%	20,6%	0,1%	1,7%	7,9%	9,1%	3,0%
<b>VDA</b>	0,8%	12,0%	43,0%	15,6%	0,0%	5,2%	10,2%	10,7%	69,9%
<b>Piemonte</b>	1,0%	16,7%	21,0%	1,2%	0,0%	5,1%	9,4%	17,1%	9,1%
<b>Rhône Alpes</b>	6,3%	40,9%	32,1%	2,3%	0,0%	10,8%	8,4%	35,6%	19,7%
<b>PACA</b>	2,2%	13,9%	12,6%	6,5%	1,2%	4,2%	4,3%	18,6%	2,3%

**Tabella 12:** Percentuali di emissioni sul totale dei principali inquinanti per il macrosettore 2 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 3: Combustione – Industria

Comprende impianti analoghi a quelli del macrosettore 1 ma strettamente correlati all'attività industriale; pertanto vi compaiono tutti i processi che necessitano di energia prodotta in loco tramite combustione: caldaie, fornaci, prima fusione di metalli, produzione di gesso, asfalto, cemento, ecc. Bisogna prestare attenzione a non confondere ciò che va collocato in questo macrosettore con quello che, invece, va riportato all'interno del successivo: nel macrosettore 3 vanno stimate le emissioni dovute ai processi combustivi (vedi Tabella 13 e Tabella 14) e non quelle dovute alla produzione di beni o materiali.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
<b>Liguria</b>	49,1	787,0	1406,5	157,0	0,0	164,7	2885,3	232,7	2726,0
<b>VDA</b>	2,3	11,3	64,7	1,8	0,0	8,4	128,0	5,2	31,1
<b>Piemonte</b>	430,8	4567,7	8344,2	354,7	18,4	726,7	12089,1	980,7	2693,8
<b>Rhône Alpes</b>	302,0	25241,0	7841,0	184,0	1026,6	1761,0	16431,0	2491,0	12190,0
<b>PACA</b>	524,5	89301,7	13205,2	278,1	239,1	879,2	15735,0	1135,2	13464,7

**Tabella 13:** Emissioni dei principali inquinanti per il macrosettore 3 nelle 5 regioni.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
<b>Liguria</b>	0,1%	0,9%	11,0%	11,8%	0,0%	0,4%	7,4%	5,9%	11,0%
<b>VDA</b>	0,0%	0,2%	9,6%	0,6%	0,0%	0,3%	4,8%	1,0%	7,0%
<b>Piemonte</b>	0,2%	2,4%	24,2%	4,3%	0,0%	0,7%	14,9%	5,9%	18,0%
<b>Rhône Alpes</b>	0,2%	7,9%	19,8%	1,1%	3,1%	0,7%	13,1%	7,2%	40,3%
<b>PACA</b>	0,4%	22,5%	28,1%	8,1%	2,2%	0,5%	12,8%	5,4%	15,1%

**Tabella 14:** Percentuali di emissioni sul totale dei principali inquinanti per il macrosettore 3 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 4: Processi Produttivi

Comprende i processi industriali di produzione. Rispetto al macrosettore precedente, vanno considerate le emissioni specifiche di un determinato processo, ovvero quelle legate non alla combustione, ma alla produzione di un dato bene o materiale. Si raccolgono qui le stime riguardanti le emissioni dovute ai processi di raffinazione nell'industria petrolifera, alle lavorazioni nell'industria siderurgica, meccanica, chimica (organica ed inorganica), del legno, della produzione alimentare, ecc. (vedi Tabella 15 e Tabella 16). Un valore rilevante di protossido di azoto caratterizza il Piemonte, dovuto esclusivamente alla produzione di acido adipico da parte delle industrie chimiche.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NMVOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	734,8	355,7	290,1	0,0	83,8	1375,9	1118,9	144,4	131,5
VDA	2,3	283,9	47,3	0,0	0,0	13,6	124,1	59,9	36,2
Piemonte	1,9	2838,4	2656,7	2500,1	87,0	5553,8	8123,1	1173,1	8839,9
Rhône Alpes	361,0	12439,0	1251,0	440,0	63,9	14680,0	1694,0	8916,0	4570,0
PACA	789,0	102429,2	4148,7	80,2	5,9	11154,6	3628,0	4592,0	18551,5

**Tabella 15:** Emissioni dei principali inquinanti per il macrosettore 4 nelle 5 regioni.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NMVOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	0,9%	0,4%	2,3%	0,0%	4,7%	3,7%	2,9%	3,7%	0,5%
VDA	0,0%	5,2%	7,0%	0,0%	0,0%	0,5%	4,7%	12,1%	8,2%
Piemonte	0,0%	1,5%	7,7%	30,4%	0,2%	5,4%	10,0%	7,1%	59,1%
Rhône Alpes	0,2%	3,9%	3,2%	2,6%	0,2%	5,9%	1,3%	25,8%	15,1%
PACA	0,6%	25,9%	8,8%	2,3%	0,1%	5,9%	2,9%	21,9%	20,8%

**Tabella 16:** Percentuali di emissioni sul totale dei principali inquinanti per il macrosettore 4 nelle 5 regioni.

#### Macrosettore 5: Estrazione, distribuzione combustibili fossili / geotermico

Il macrosettore raggruppa le emissioni dovute ai processi di produzione, distribuzione, stoccaggio di combustibile solido, liquido e gassoso e riguarda sia le attività sul territorio che quelle off-shore. Comprende, inoltre, anche le emissioni dovute ai processi geotermici di estrazione dell'energia (Tabella 17 e Tabella 18).

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NMVOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	21947,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2860,3	0,0	12,7	0,0
VDA	290,5	0,0	0,0	0,0	0,0	194,2	0,0	0,0	0,0
Piemonte	43984,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3743,0	0,0	0,0	0,0
Rhône Alpes	8904,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1949,0	0,0	0,0	0,0
PACA	5611,9	0,0	0,1	0,0	0,0	2830,2	0,3	0,0	0,1

**Tabella 17:** Emissioni dei principali inquinanti per il macrosettore 5 nelle 5 regioni.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NMVOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	25,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,8%	0,0%	0,3%	0,0%
VDA	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Piemonte	24,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Rhône Alpes	6,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%
PACA	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%

**Tabella 18:** Percentuali di emissioni sul totale dei principali inquinanti per il macrosettore 5 nelle 5 regioni.

#### Macrosettore 6: Uso di solventi

Comprende tutte le attività che coinvolgono l'uso di prodotti a base di solvente o comunque contenenti solventi. Da un lato, quindi, va inclusa la produzione quale fabbricazione di prodotti farmaceutici, vernici, colle, soffiatura di plastiche ed asfalto, industrie della stampa e della fotografia, ecc., dall'altro vanno stimate anche le emissioni dovute all'uso di tali prodotti e quindi dalle operazioni di verniciatura (sia industriale che

non), a quelle di sgrassaggio, dalla produzione di fibre artificiali fino ad arrivare all'uso domestico che si fa di tali prodotti. Un esempio dei valori di emissione dei principali inquinanti e della loro percentuale sul totale per i 5 partner è fornita dalle Tabella 19 e Tabella 20.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NMVOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	8331,8	7,9	15,2	0,2
VDA	0,0	0,1	1,1	0,0	0,0	373,7	2,0	0,0	0,1
Piemonte	0,0	0,0	0,0	0,0	91,2	29226,7	376,9	1453,3	0,5
Rhône Alpes	0,0	0,0	42,9	0,0	16,3	53187,0	0,0	11,2	0,0
PACA	0,0	59,3	1,6	0,0	0,0	22638,3	29,7	286,1	25,7

Tabella 19: Emissioni dei principali inquinanti per il macrosettore 6 nelle 5 regioni.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NMVOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	22,6%	0,0%	0,4%	0,0%
VDA	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	14,8%	0,1%	0,0%	0,0%
Piemonte	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	28,3%	0,5%	8,8%	0,0%
Rhône Alpes	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	21,3%	0,0%	0,0%	0,0%
PACA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,0%	0,0%	1,4%	0,0%

Tabella 20: Percentuali di emissioni sul totale dei principali inquinanti per il macrosettore 6 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 7: Trasporti Stradali

Il macrosettore include i settori: automobili, veicoli leggeri, veicoli pesanti, motocicli – tutti suddivisi ulteriormente, in base alla tipologia del percorso, nelle attività autostrade, strade extra urbane, strade urbane -, ciclomotori, evaporazione di benzina, pneumatici e usura dei freni. La Tabella 21 e la Tabella 22 riportano per tale macrosettore i quantitativi di emissione relativi ai principali inquinanti e la loro percentuale sul totale.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NMVOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	414,8	57342,8	2718,5	314,0	375,6	12674,2	13031,0	1228,8	164,9
VDA	18,7	3423,9	284,5	5,8	37,9	436,7	1550,2	213,2	7,1
Piemonte	1304,1	117479,2	8575,3	311,0	972,0	20277,8	36394,1	6995,1	1458,6
Rhône Alpes	941,0	115655,0	14043,0	439,0	1108,2	16537,0	81441,0	6599,0	459,0
PACA	977,3	94984,7	11522,5	358,6	877,8	17668,4	58839,5	5779,6	2169,3

Tabella 21: Emissioni dei principali inquinanti per il macrosettore 7 nelle 5 regioni.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NMVOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	0,5%	64,5%	21,4%	23,6%	21,0%	34,4%	33,4%	31,2%	0,7%
VDA	0,3%	63,2%	42,1%	1,9%	2,1%	17,3%	58,7%	43,0%	1,6%
Piemonte	0,7%	61,5%	24,9%	3,8%	2,4%	19,6%	44,8%	42,2%	9,7%
Rhône Alpes	0,6%	36,1%	35,4%	2,6%	3,3%	6,6%	64,9%	19,1%	1,5%
PACA	0,7%	24,0%	24,5%	10,5%	8,1%	9,4%	47,8%	27,5%	2,4%

Tabella 22: Percentuali di emissioni sul totale dei principali inquinanti per il macrosettore 7 nelle 5 regioni.

La Tabella 23 individua la metodologia COPERT (*Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic*) impiegata per il calcolo delle emissioni da traffico per ognuna delle 5 regioni facenti parte del progetto ed il livello di disaggregazione a cui sono disponibili i dati. Come si può vedere, tutti i partner, ad eccezione della regione Liguria hanno stimato tali emissioni attraverso la versione COPERT 4.

REGIONE	Versione della metodologia COPERT utilizzata per il calcolo delle emissioni da traffico nel più recente inventario	Livello di disaggregazione spaziale a cui viene effettuato il calcolo e livello a cui sono disponibili i valori di emissione (arco stradale, comune, altro)
Liguria	COPERT 3	su maglia di 1 Km x 1 Km (solo diffuse o diffuse + lineari), sono anche disponibili i dati lineari
VDA	COPERT 4	arco stradale (autostrade, SS, SR) + areali per 5 centri urbani
Piemonte	COPERT 4	La disaggregazione avviene per arco stradale per le strade extraurbane (per le strade urbane al momento non è possibile per la regione Piemonte la disaggregazione per arco, ma vengono trattate come diffuse sull'intero comune)
Rhône Alpes	COPERT 4	Matrice regionale di 140 000 fili stradali che contengono le vie veloci, nazionali e dipartimentali.
Paca	COPERT 4 (calcolo nell'orario in base al carico di traffico e velocità)	Stradale su tutta la rete principale (N / D / A)

**Tabella 23:** Metodologie di stima delle emissioni da traffico e loro livello di disaggregazione spaziale.

#### Macrosettore 8: Altre Sorgenti Mobili

Include le emissioni (vedi Tabella 24 e Tabella 25) dovute al trasporto ferroviario, alla navigazione interna, ai mezzi militari, al traffico marittimo, a quello aereo e alle sorgenti mobili a combustione interna non su strada, come ad esempio mezzi agricoli, forestali (seghe, apparecchi di potatura, ecc.), quelli legati alle attività di giardinaggio (falciatrici, ecc.) ed i mezzi industriali (ruspe, caterpillar, ecc.). Il valore elevato di emissioni di ossidi di zolfo nella regione PACA in Tabella 24 è prevalentemente dovuto al traffico marittimo.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	16,0	7620,4	533,9	59,1	0,3	1315,7	8249,4	364,5	1350,9
VDA	2,6	358,9	32,1	11,5	0,0	133,7	448,7	65,9	47,0
Piemonte	49,9	6104,7	850,6	299,3	2,1	2375,5	10080,0	1478,0	160,2
Rhône Alpes	30,3	3100,0	626,0	31,7	0,0	1211,0	6833,0	2117,0	569,0
PACA	154,4	32029,4	1482,6	69,8	0,4	7641,8	22708,1	1247,3	20437,8

**Tabella 24:** Emissioni dei principali inquinanti per il macrosettore 8 nelle 5 regioni.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	0,0%	8,6%	4,2%	4,4%	0,0%	3,6%	21,1%	9,3%	5,5%
VDA	0,0%	6,6%	4,7%	3,9%	0,0%	5,3%	17,0%	13,3%	10,6%
Piemonte	0,0%	3,2%	2,5%	3,6%	0,0%	2,3%	12,4%	8,9%	1,1%
Rhône Alpes	0,0%	1,0%	1,6%	0,2%	0,0%	0,5%	5,4%	6,1%	1,9%
PACA	0,1%	8,1%	3,2%	2,0%	0,0%	4,1%	18,4%	5,9%	23,0%

**Tabella 25:** Percentuali di emissioni sul totale dei principali inquinanti per il macrosettore 8 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 9: Trattamento e Smaltimento Rifiuti

Comprende le attività di incenerimento, spargimento, interrimento di rifiuti, ma anche gli aspetti ad essi collaterali come il trattamento delle acque reflue, il compostaggio, la produzione di biogas, lo spargimento di fanghi, ecc.. Inoltre fanno capo a questo macrosettore l'incenerimento di rifiuti agricoli (ma non di sterpaglie sui campi, che vengono considerate nel macrosettore successivo) e la cremazione di cadaveri. Le emissioni e le loro percentuali sul totale prodotte per questo macrosettore dai 5 partner del progetto sono riportate in Tabella 26 e Tabella 27. Indubbiamente le emissioni di metano sono le più problematiche per questo settore: esse sono principalmente dovute all'attività di interrimento dei rifiuti solidi in tutta l'area Alcotra.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NMVOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	56353,4	0,0	157,5	0,0	492,0	816,7	0,0	0,0	0,0
VDA	2247,9	545,3	6,1	0,7	0,0	40,2	25,4	57,3	0,0
Piemonte	17504,2	444,8	421,6	126,4	1068,5	246,8	523,9	4,7	65,4
Rhône Alpes	16290,0	24971,0	687,0	369,0	951,9	1378,0	1671,0	1166,0	240,0
PACA	91243,1	3750,2	2099,6	317,8	5034,6	3179,0	1204,5	153,3	3870,8

Tabella 26: Emissioni dei principali inquinanti per il macrosettore 9 nelle 5 regioni.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NMVOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	66,5%	0,0%	1,2%	0,0%	27,5%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%
VDA	33,6%	10,1%	0,9%	0,2%	0,0%	1,6%	1,0%	11,5%	0,0%
Piemonte	9,8%	0,2%	1,2%	1,5%	2,6%	0,2%	0,6%	0,0%	0,4%
Rhône Alpes	11,0%	7,8%	1,7%	2,2%	2,8%	0,6%	1,3%	3,4%	0,8%
PACA	69,9%	0,9%	4,5%	9,3%	46,6%	1,7%	1,0%	0,7%	4,3%

Tabella 27: Percentuali di emissioni sul totale dei principali inquinanti per il macrosettore 9 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 10: Agricoltura

Comprende le emissioni (vedi Tabella 28 e Tabella 29) dovute alle attività agricole (con e senza fertilizzanti e/o antiparassitari, pesticidi, diserbanti) ed all'incenerimento di residui effettuato in loco; fanno parte del macrosettore anche le attività di allevamento (fermentazione enterica, produzione di composti organici) e di produzione vivaistica. Particolarmente significativa l'emissione di protossido di azoto nella regione Rhône Alpes essenzialmente dovuta alle coltivazioni con fertilizzanti.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NMVOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
Liguria	3001,9	13,9	0,0	232,4	794,3	290,1	0,3	25,2	0,0
VDA	4061,8	0,0	0,0	229,3	1726,9	2,2	0,0	20,9	0,0
Piemonte	110363,3	5590,3	0,0	4508,1	38474,7	533,6	932,8	883,3	107,1
Rhône Alpes	111342,0	0,0	4,0	14946,0	30480,3	0,0	2395,0	633,0	0,0
PACA	10502,7	0,0	0,0	1835,1	4471,2	4540,1	459,6	1400,6	0,0

Tabella 28: Emissioni dei principali inquinanti per il macrosettore 10 nelle 5 regioni.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
<b>Liguria</b>	3,5%	0,0%	0,0%	17,4%	44,4%	0,8%	0,0%	0,6%	0,0%
<b>VDA</b>	60,7%	0,0%	0,0%	77,4%	97,8%	0,1%	0,0%	4,2%	0,0%
<b>Piemonte</b>	61,9%	2,9%	0,0%	54,9%	94,2%	0,5%	1,1%	5,3%	0,7%
<b>Rhône Alpes</b>	75,0%	0,0%	0,0%	88,4%	90,6%	0,0%	1,9%	1,8%	0,0%
<b>PACA</b>	8,0%	0,0%	0,0%	53,7%	41,4%	2,4%	0,4%	6,7%	0,0%

**Tabella 29:** Percentuali di emissioni sul totale dei principali inquinanti per il macrosettore 10 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 11: Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti

Spesso indicato con il nome “Natura”, il macrosettore comprende tutte quelle attività non antropiche che generano emissioni (attività fitologica di piante, arbusti ed erba, fulmini, emissioni spontanee di gas, emissioni dal suolo, vulcani, combustione naturale, ecc.) e quelle attività gestite dall'uomo che ad esse si ricollegano (foreste gestite, piantumazioni, ripopolamenti, combustione dolosa di boschi). Le stime delle emissioni ed il loro peso percentuale sono riportati rispettivamente in Tabella 30 e Tabella 31.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
<b>Liguria</b>	1180,1	17209,4	-5253,5	19,0	0,0	5070,5	8,1	1017,0	0,0
<b>VDA</b>	0,0	0,0	-95,2	0,0	0,0	1166,8	0,0	0,0	0,0
<b>Piemonte</b>	2488,9	18543,2	206,8	0,0	144,0	35008,2	632,8	722,8	144,0
<b>Rhône Alpes</b>	7,3	600,0	0,0	0,2	0,9	130866,0	198,0	65,7	128,0
<b>PACA</b>	17075,0	2820,5	0,0	5,8	21,7	108508,1	1044,6	1670,6	21,7

**Tabella 30:** Emissioni dei principali inquinanti per il macrosettore 11 nelle 5 regioni.

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)	NM VOC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	SO <sub>x</sub> (t)
<b>Liguria</b>	1,4%	19,3%	-41,3%	1,4%	0,0%	13,8%	0,0%	25,9%	0,0%
<b>VDA</b>	0,0%	0,0%	-14,1%	0,0%	0,0%	46,3%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Piemonte</b>	1,4%	9,7%	0,6%	0,0%	0,4%	33,9%	0,8%	4,4%	1,0%
<b>Rhône Alpes</b>	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	52,3%	0,2%	0,2%	0,4%
<b>PACA</b>	13,1%	0,7%	0,0%	0,2%	0,2%	57,5%	0,8%	8,0%	0,0%

**Tabella 31:** Percentuali di emissioni sul totale dei principali inquinanti per il macrosettore 11 nelle 5 regioni.

Una volta individuate le attività in base al macrosettore di appartenenza è necessario però distinguerle tra puntuali ed areali. Tale ripartizione dipende essenzialmente dalla soglia che si è deciso di adottare per l'inventario in preparazione e quindi non risulta sempre facile indicare in modo univoco quali macrosettori comprendano l'uno o l'altro tipo di fonte. Infatti, alcune attività, come ad esempio la produzione di energia elettrica, sono generalmente trattate come puntuali; altre, come l'uso di solventi o la distribuzione al dettaglio di combustibili, possono essere invece considerate nell'uno o nell'altro modo in relazione alla risoluzione spaziale, alla disponibilità di mezzi e di tempo in fase di stesura dell'inventario e all'attenzione che si rivolge ad inquinanti specifici. Anche all'interno di una stessa attività generalmente trattata come puntuale – si pensi ad esempio ai processi industriali o di trasformazione di energia – possono esservi linee produttive che invece vengono considerate sorgenti areali, magari per mancanza di dati dettagliati o per una

scelta particolare compiuta a monte. In questo caso alcuni preferiscono adottare il termine di sorgenti localizzate per le sorgenti trattate come areali, ma non diffuse su tutto il territorio oggetto di inventario; un caso tipico di esempio è la stima delle emissioni di biossido di carbonio da parte delle centrali di produzione dell'energia.

Rientrano nel gruppo delle sorgenti potenzialmente puntuali o lineari tutte le fonti di emissione relative alle seguenti attività:

- processi di combustione esterna e motori a combustione interna (macrosettori 1, 2, 3);
- grandi impianti di stoccaggio ed incenerimento rifiuti (macrosettore 9);
- industrie metallurgiche, petrolifere, minerarie, chimiche, del legno, del cemento e del vetro (macrosettore 4);
- grandi impianti di stoccaggio di carburante (macrosettore 5);
- grandi impianti di verniciatura industriale (macrosettore 6);
- trasporti (macrosettore 7,8) da considerare sorgenti lineari.

In riferimento al progetto, in Tabella 32 sono indicati per ogni partner il numero di sorgenti puntuali e la modalità di reperimento dei dati.

Sono invece da considerarsi potenzialmente areali le seguenti attività:

- processi di combustione domestica (macrosettore 2);
- processi metallurgici secondari, alcuni aspetti dell'industria petrolifera e la manifattura di prodotti chimici (macrosettori 4 e 6);
- uso di solventi nello sgrassaggio, nelle operazioni di verniciatura, nell'industria della stampa ed in quella grafica, ecc. (macrosettore 6);
- stoccaggio, distribuzione e trasporto di materiali e carburanti (macrosettori 4, 5, 9);
- raccolta e trattamento dei rifiuti (macrosettore 9);
- agricoltura ed allevamento (macrosettore 10);
- processi naturali, tra cui erosione, incendi, attività fitologica, ecc. (macrosettore 11).

<b>REGIONE</b>	<b>Numero di sorgenti e tipologie di attività (codice SNAP) che rappresentano</b>	<b>Modalità per il reperimento delle informazioni (dati rilevati attraverso Sistemi di Monitoraggio delle Emissioni, dati calcolati o stimati da parte delle aziende, dichiarazioni E-PRTR, altro)</b>
<b>Liguria</b>	182 sorgenti puntuali Codici SNAP elencati in un file a parte	Dati richiesti alle aziende tramite questionario. In caso di mancata risposta o parziale i dati sono stimati
<b>VDA</b>	127 sorgenti puntuali Codici SNAP: 030103, 030302, 030311, 040207, 040210, 040306, 040607, 060108, 060201	autocontrolli delle aziende
<b>Piemonte</b>	190 sorgenti puntuali (inventario 2007) Codici SNAP elencati in un file a parte	I dati sono stati rilevati attraverso Sistemi di Misura delle Emissioni (SME), dichiarazioni E-PRTR, dichiarazioni ETS, risultati controlli ed autocontrolli degli impianti soggetti ad AIA.
<b>Rhône Alpes</b>	655 sorgenti con almeno una emissione dichiarata in 2007	Dati calcolati o stimati per le imprese sulla base della loro consumo di energia, della loro produzione (esempio: CO <sub>2</sub> generato dalla decarbonazione), delle misure di emissione in uscita da camino (esempio : diossine...)
<b>Paca</b>	425 sorgenti puntuali codici SNAP: 01, 02, 03, 04, 05, 06, 09	I dati sono stati forniti da DREAL (Database GEREP)

**Tabella 32:** Caratteristiche delle emissioni puntuali nelle 5 regioni indagate.

## 2.6 I gas serra

La "Convenzione-quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici", approvata a New York il 9 maggio 1992, costituisce il primo trattato internazionale riferito specificamente ai cambiamenti climatici. Lo strumento attuativo della Convenzione è il Protocollo di Kyoto (entrato in vigore in data 16 febbraio 2005), che stabilisce per i Paesi industrializzati e per i Paesi con economie in transizione obiettivi di riduzione delle emissioni di 6 gas-serra (l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>), il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), gli idrofluorocarburi (HFC), i perfluorocarburi (PFC), l'esaffluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>))

Nel dicembre del 2008 il Parlamento Europeo ha approvato il cosiddetto "pacchetto clima 20/20/20", che impegna i Paesi UE a ridurre del 20% le emissioni di gas a effetto serra, ad accrescere l'efficienza energetica del 20% e ad aumentare il consumo di fonti rinnovabili del 20% entro il 2020. Al fine di contribuire al raggiungimento di tali obiettivi, la Commissione Europea ha lanciato nel Gennaio 2008 il Patto dei Sindaci (*Covenant of Mayors*<sup>3</sup>). Si tratta di un'iniziativa, su base volontaria, che impegna le città europee a predisporre un Piano di Azione con l'obiettivo di ridurre le proprie emissioni di gas serra attraverso politiche e misure locali che aumentino il ricorso alle fonti di energia rinnovabile, migliorino l'efficienza energetica e attuino programmi ad hoc sul risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia.

Dall'inizio della Rivoluzione Industriale, la concentrazione atmosferica dell'anidride carbonica, del gas metano e dell'ossido nitroso sono aumentate notevolmente. Nei paesi più sviluppati, i combustibili fossili utilizzati per le auto e i camion, per il riscaldamento negli edifici e per l'alimentazione delle numerose centrali energetiche sono in buona misura responsabili delle emissioni di CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O. L'aumento dello sfruttamento agricolo, le varie produzioni industriali e le attività minerarie contribuiscono ulteriormente alle loro emissioni in atmosfera.

L'importanza di un gas per la variazione dell'effetto serra si ottiene considerando sia il forzante radiativo del gas, sia la sua concentrazione atmosferica, sia la permanenza del gas in atmosfera. Il *Global Warming Potential* (GWP, potenziale di riscaldamento globale), che rappresenta l'effetto combinato del tempo di permanenza in atmosfera di ogni gas e la relativa efficacia specifica nell'assorbimento della radiazione infrarossa emessa dalla terra, è una misura di quanto un dato gas serra contribuisca al riscaldamento globale rispetto al CO<sub>2</sub>. I GWP sono calcolati dall'IPCC e sono utilizzati come fattori di conversione per calcolare le emissioni di tutti i gas serra in emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente.

Il metano e il protossido d'azoto, pur essendo presenti in atmosfera in percentuali lungamente inferiori all'anidride carbonica, contribuiscono al riscaldamento globale in quantità rispettivamente 21 e 310 volte superiori. Tutti i partner del progetto Alcotra utilizzano questi due valori come fattori di conversione per la trasformazioni dei due gas in CO<sub>2</sub> equivalente.

In Tabella 33 vengono riportate le emissioni totali stimate dei tre principali gas serra nell'ultimo inventario realizzato dalle cinque regioni con il rispettivo valore di CO<sub>2</sub> equivalente. Le emissioni di questi gas serra vengono riportate in apposite tabelle suddivise per gli 11 macrosettori (dalla Tabella 34 alla Tabella 44) e per gli assorbimenti (Tabella 45). Come si può notare, i macrosettori che più contribuiscono all'emissione del metano sono quelli legati al trattamento e smaltimento rifiuti (Tabella 42), all'agricoltura (Tabella 43) e alle attività non antropiche che generano emissioni (Tabella 44); per il protossido d'azoto invece sono quelli relativi al trasporto su strada (Tabella 40), alla combustione da industria di trasformazione (Tabella 34) e non industriale (Tabella 35) e nuovamente all'agricoltura (Tabella 43); infine, i macrosettori che principalmente

<sup>3</sup> [http://www.eumayors.eu/support/library\\_en.html](http://www.eumayors.eu/support/library_en.html)

concorrono all'emissione di anidride carbonica sono legati ai trasporti stradali (Tabella 40) e alla combustione da industria di trasformazione (Tabella 34).

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	84738,6	1779,5	1331,7	412,8	18223,2	20415,5
<b>VDA</b>	6689,5	140,5	296,4	91,9	676,3	908,6
<b>Piemonte</b>	178306,9	3744,4	8210,6	2545,3	34449,4	40739,2
<b>Rhône Alpes</b>	148536,6	3119,3	16902,9	5239,9	39631,9	47991,0
<b>PACA</b>	130552,5	2741,6	3420,1	1060,2	46944,7	50746,5

**Tabella 33:** Emissione totale dei gas serra nell'anno in considerazione e nelle 5 regioni partner.

### Macrosettore 1: Combustione - Energia e industria di trasformazione

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	856,5	18,0	275,5	85,4	10144,6	10248,0
<b>VDA</b>	9,3	0,2	1,1	0,3	44,7	45,2
<b>Piemonte</b>	417,6	8,8	12,2	3,8	6165,3	6177,8
<b>Rhone Alpes</b>	987,0	20,7	99,0	30,7	2416,0	2467,4
<b>PACA</b>	791,1	16,6	251,3	77,9	8556,7	8651,2

**Tabella 34:** Emissioni dei gas serra per il macrosettore 1 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 2: Combustione - Non industriale

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	184,2	3,9	274,7	85,2	2731,8	2820,8
<b>VDA</b>	54,2	1,1	46,2	14,3	290,9	306,4
<b>Piemonte</b>	1761,4	37,0	98,9	30,7	7229,1	7296,8
<b>Rhone Alpes</b>	9372,0	196,8	394,0	122,1	12721,0	13040,0
<b>PACA</b>	2883,4	60,6	223,5	69,3	5927,7	6057,5

**Tabella 35:** Emissioni dei gas serra per il macrosettore 2 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 3: Combustione – Industria

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	49,1	1,0	157,0	48,7	1406,5	1456,2
<b>VDA</b>	2,3	0,0	1,8	0,6	64,7	65,3
<b>Piemonte</b>	430,8	9,0	354,7	109,9	8344,2	8463,2
<b>Rhone Alpes</b>	302,0	6,3	184,0	57,0	7841,0	7904,4
<b>PACA</b>	524,5	11,0	278,1	86,2	13205,2	13302,4

**Tabella 36:** Emissioni dei gas serra per il macrosettore 3 nelle 5 regioni.

#### Macrosettore 4: Processi Produttivi

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	734,8	15,4	0,0	0,0	290,1	305,5
<b>VDA</b>	2,3	0,0	0,0	0,0	47,3	47,3
<b>Piemonte</b>	1,9	0,0	2500,1	775,0	2656,7	3431,8
<b>Rhone Alpes</b>	361,0	7,6	440,0	136,4	1251,0	1395,0
<b>PACA</b>	789,0	16,6	80,2	24,9	4148,7	4190,1

Tabella 37: Emissioni dei gas serra per il macrosettore 4 nelle 5 regioni.

#### Macrosettore 5: Estrazione, distribuzione combustibili fossili / geotermico

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	21947,9	460,9	0,0	0,0	0,0	460,9
<b>VDA</b>	290,5	6,1	0,0	0,0	0,0	6,1
<b>Piemonte</b>	43984,9	923,7	0,0	0,3	0,0	924,0
<b>Rhone Alpes</b>	8904,0	187,0	0,0	0,0	0,0	187,0
<b>PACA</b>	5611,9	117,9	0,0	0,0	0,1	118,0

Tabella 38: Emissioni dei gas serra per il macrosettore 5 nelle 5 regioni.

#### Macrosettore 6: Uso di solventi

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
<b>VDA</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1
<b>Piemonte</b>	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3
<b>Rhone Alpes</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	42,9	42,9
<b>PACA</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,6

Tabella 39: Emissioni dei gas serra per il macrosettore 6 nelle 5 regioni.

#### Macrosettore 7: Trasporti Stradali

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	414,8	8,7	314,0	97,4	2718,5	2824,6
<b>VDA</b>	18,7	0,4	5,8	1,8	284,5	286,7
<b>Piemonte</b>	1304,1	27,4	311,0	96,4	8575,3	8699,0
<b>Rhone Alpes</b>	941,0	19,8	439,0	136,1	14043,0	14198,9
<b>PACA</b>	977,3	20,5	358,6	111,2	11522,5	11654,2

Tabella 40: Emissioni dei gas serra per il macrosettore 7 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 8: Altre Sorgenti Mobili

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	16,0	0,3	59,1	18,3	533,9	552,5
<b>VDA</b>	2,6	0,1	11,5	3,6	32,1	35,7
<b>Piemonte</b>	49,9	1,0	299,3	92,8	850,6	944,4
<b>Rhone Alpes</b>	30,3	0,6	31,7	9,8	626,0	636,5
<b>PACA</b>	154,4	3,2	69,8	21,6	1482,6	1507,5

**Tabella 41:** Emissioni dei gas serra per il macrosettore 8 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 9: Trattamento e Smaltimento Rifiuti

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	56353,4	1183,4	0,0	0,0	157,5	1340,9
<b>VDA</b>	2247,9	47,2	0,7	0,2	6,1	53,5
<b>Piemonte</b>	17504,2	367,6	126,4	39,2	421,6	828,3
<b>Rhone Alpes</b>	16290,0	342,1	369,0	114,4	687,0	1143,5
<b>PACA</b>	91243,1	1916,1	317,8	98,5	2099,6	4114,2

**Tabella 42:** Emissioni dei gas serra per il macrosettore 9 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 10: Agricoltura

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	3001,9	63,0	232,4	72,0	0,0	135,1
<b>VDA</b>	4061,8	85,3	229,3	71,1	0,0	156,4
<b>Piemonte</b>	110363,3	2317,6	4508,1	1397,5	0,0	3715,1
<b>Rhone Alpes</b>	111342,0	2338,2	14946,0	4633,3	4,0	6975,4
<b>PACA</b>	10502,7	220,6	1835,1	568,9	0,0	789,4

**Tabella 43:** Emissioni dei gas serra per il macrosettore 10 nelle 5 regioni.

### Macrosettore 11: Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti

REGIONE	CH <sub>4</sub> (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	CO <sub>2</sub> eq.* (kt)	CO <sub>2</sub> (kt)	CO <sub>2</sub> eq.* TOT (kt)
<b>Liguria</b>	1180,1	24,8	19,0	5,9	240,1	270,8
<b>VDA</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Piemonte</b>	2488,9	52,3	0,0	0,0	206,8	259,0
<b>Rhone Alpes</b>	7,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,2
<b>PACA</b>	17075,0	358,6	5,8	1,8	0,0	360,4

**Tabella 44:** Emissioni dei gas serra per il macrosettore 11 nelle 5 regioni.

REGIONE	CO <sub>2</sub> (kt)
Liguria	-5493,6
VDA	-95,2
Piemonte	-13690,3
Rhône Alpes	
PACA	

**Tabella 45:** Assorbimenti nelle 5 regioni.

## 2.7 Gli approcci bottom-up e top-down

Le metodologie utilizzate per stimare l'entità delle emissioni locali possono essere ricondotte a due principali approcci:

*top-down*, in cui il flusso di informazioni inizialmente ad una scala spaziale maggiore (es. nazionale) discende a livelli inferiori (es. regionale/provinciale/comunale, De Laurentis et al., 2009);

*bottom-up*, in cui partendo direttamente dalla realtà produttiva locale si risale a livelli di aggregazione territoriale superiori.

In un approccio *bottom-up*, l'indagine viene condotta attraverso l'analisi delle singole sorgenti con l'acquisizione di informazioni dettagliate sugli indicatori di attività, sui processi e le tecnologie e sulle emissioni, mentre nell'approccio *top-down* il valore nazionale viene disaggregato a livello locale attraverso un'opportuna "variabile surrogata" (*proxy*) correlata alla stima dell'emissione.

Utilizzando il metodo *bottom-up* occorre un notevole ed oneroso impegno soprattutto per quanto riguarda il reperimento dei dati per cui, per ragioni economiche, spesso gli enti compilatori sono portati a farne uso solamente per alcune categorie di sorgenti e classi di attività. Viceversa, un approccio completamente *top-down* comporta un'eccessiva approssimazione per la scala locale e, in particolare, per la scala urbana, ottenendo un livello di dettaglio che può essere insufficiente. Pertanto deve essere valutata anche l'ipotesi di un utilizzo misto dei due approcci: può infatti verificarsi l'esigenza di stimare solo alcuni settori di particolare rilevanza per l'area in oggetto di inventario con un approccio *bottom-up* riservando alle altre attività l'approccio *top-down*. Per procedere correttamente è allora opportuno individuare nella fase di pianificazione del lavoro le cosiddette "sorgenti chiave" (*Key sources*). Inoltre, la necessità dell'impiego di un approccio misto si presenta qualora si debba procedere al calcolo delle emissioni areali a partire da un fattore di emissione e da un indicatore di attività (logica *bottom-up*), senza disporre di un valore locale di tale indicatore: esso viene ricavato sfruttando interpolazioni statistiche su altri dati che riguardano un'area più vasta (logica *top-down*). Il metodo misto è impiegato dalla maggior parte delle regioni che hanno preso parte al progetto AERA Alcotra per riuscire a sfruttare i vantaggi di entrambe le metodologie di stima (vedi Tabella 46).

	Liguria	VDA	Piemonte	Rhône Alpes	Paca
<b>top-down</b>	x*	x**		x	x***
<b>bottom-up</b>	x*	x**	x	x	x***

**Tabella 46:** Metodologia utilizzata dalle regioni coinvolte nel progetto per stimare l'entità delle emissioni.

Alcune precisazioni: \* mista; \*\* il tipo di modalità dipende dal dato in ingresso e varia da settore a settore;

\*\*\* *bottom-up* eccetto nel settore combustione nel residenziale/terziario (*top-down*).

In definitiva l'approccio migliore dovrebbe cogliere il giusto compromesso tra la raccolta, l'elaborazione dei dati, la loro affidabilità e la rappresentatività delle stime che si desidera ottenere; un tale bilancio non può essere fatto a priori, ma deve essere adeguato alle situazioni specifiche di ciascuna realtà.

## **2.8 Disaggregazione spazio-temporale: definizione delle variabili proxy**

Si è visto che sia nel caso di inventari affrontati in un'ottica strettamente di tipo *bottom-up*, che in quelli più vicini alle metodologie *top-down*, si pone il problema di partire da dei valori areali di emissione, calcolati ad hoc o mutuati da altri inventari, da disaggregare su aree territoriali più piccole. Inoltre per esigenze modellistiche può essere necessario disporre di un profilo temporale medio, per esempio il fattore di carico medio giornaliero o almeno mensile di una centrale termoelettrica o la curva del fattore di utilizzo di un impianto industriale, ed una ripartizione geografica di risoluzione decisamente più elevata. Per i trasporti si devono valutare i flussi di traffico medi stagionali, mensili, settimanali, feriali, semifestivi e festivi per ciascun tratto considerato nell'area di simulazione e in quella di contorno. Per le emissioni biogeniche si deve tenere conto dei cicli metabolici e vegetativi circadiani e stagionali.

Se si vogliono applicare modelli di dispersione di inquinanti in atmosfera è pertanto necessario stimare le emissioni su scale spaziali e temporali ristrette (tipicamente emissioni orarie su un reticolo chilometrico di passo dell'ordine di qualche chilometro) ed è quindi necessario disaggregare le emissioni inventariate sia spazialmente che temporalmente.

### **2.8.1 Disaggregazione spaziale**

La metodologia di disaggregazione spaziale permette di stimare una certa grandezza nota su base territoriale a scala più vasta ad un livello territoriale diverso, utilizzando delle variabili correlate dette "variabili proxy" mediante la seguente formula:

$$E_{k,i,j} = E_{k,j} \cdot S_{k,i,j} / S_{k,j}$$

dove  $E_{k,i,j}$  rappresenta l'emissione provinciale relativa all'attività  $k$ , alla provincia  $i$  e all'anno  $j$ ,  $E_{k,j}$  è la corrispondente emissione nazionale,  $S_{k,i,j}$  è il valore della variabile proxy associata all'attività  $k$ , per la provincia  $i$  e l'anno  $j$ ,  $S_{k,j}$  è il corrispondente valore nazionale della variabile proxy ed è posto pari a  $S_{k,j} = \sum_{i=1}^N S_{k,i,j}$ , dove  $N$  è il numero totale delle province.

Questa metodologia applicata nella disaggregazione delle emissioni permette quindi di ripartire a livello comunale il dato di emissione annuale provinciale attribuendo ad esso la stessa distribuzione territoriale di un'altra grandezza nota e supposta ben correlata al parametro in questione. Buoni risultati si avranno se la variabile scelta come surrogato è ben correlata con la variabile che si intende distribuire a livello comunale.

Nel caso sia necessario ripartire le emissioni areali su un grigliato, ad esempio per fornire dati di input ad un modello fotochimico o di dispersione, bisogna associare ad ogni attività una opportuna variabile surrogata e la stima del valore di tale variabile su ogni maglia del reticolo. L'emissione complessiva di una maglia di reticolo dovuta all'attività in esame è naturalmente la somma dei contributi di ciascun comune che giacciono nella stessa maglia. La Tabella 47 indica i diversi livelli di disaggregazione spaziale dell'inventario emissioni per ciascun partner del progetto. Come si può notare, la massima risoluzione di disaggregazione si attesta sul chilometro per tutti i partner del progetto, ad eccezione della regione Valle d'Aosta (che arriva ad una risoluzione di 500 m).

	Liguria	VDA	Piemonte	Rhône Alpes	Paca
<b>Disaggregazione provinciale</b>	x		x	x	
<b>Disaggregazione comunale</b>	x	x	x	x	
<b>Disaggregazione infracomunale</b>	x				x (RIS – INSEE taglio corrispondente ad entità di circa 2000 abitanti -)
<b>Disaggregazione spaziale massima della griglia</b>	x (1 km x 1 km)	x (500 m x 500 m)	x (1 km x 1 km)	x (1 km x 1 km in UTM31 (WGS84))	x (1 km x 1 km)

**Tabella 47:** Livelli di disaggregazione spaziale dell'inventario emissioni.

Tipiche variabili surrogate da usare per la disaggregazione su reticolo sono le superfici delle diverse tipologie di uso del suolo. Un esempio è la cartografia vettoriale a scala nominale 1:250.000 *CORINE Land cover* che classifica tutto il territorio europeo in diversi tipi di uso del suolo. Un'altra fonte è la cartografia tematica regionale su supporto cartaceo o digitale (raster o vettoriale).

Nel caso delle sorgenti lineari, per ciascun arco di sorgente intersecante una maglia di reticolo si deve calcolare la frazione delle emissioni da attribuire alla maglia stessa. Dato che l'arco è l'unità elementare di sorgente lineare su cui si dispongono informazioni, in quanto si può considerare omogeneo, la frazione delle sue emissioni da attribuire alla maglia va necessariamente calcolata come rapporto fra la lunghezza dell'intersezione tra arco e maglia e lunghezza dell'arco stesso.

La somma dei contributi provenienti da tutti gli archi intersecanti la maglia in oggetto darà le emissioni totali della maglia prodotte da sorgenti lineari.

Le sorgenti puntuali sono invece caratterizzate in fase di censimento anche dalla posizione geografica e quindi non necessitano di alcuna disaggregazione in quanto ricadono univocamente in una singola maglia alla quale vanno interamente attribuite le emissioni.

L'emissione complessiva di una maglia di reticolo risulta infine dalla somma estesa a tutte le sorgenti diffuse, lineari e puntuali che interessano la maglia.

### **2.8.2 Disaggregazione temporale**

Generalmente l'inventario emissioni fornisce un dato annuale: tuttavia, tale informazione può non rappresentare adeguatamente la situazione di una zona in cui, per qualche ragione, una grande attività della sorgente si concentri in periodi molto brevi. In questi casi possono infatti insorgere pericoli per inquinanti con effetti di tipo acuto, nonostante il dato di emissione riferito all'anno risulta modesto. Ciò è dovuto al fatto che le emissioni hanno sostanziali variazioni temporali, sia a livello mensile (si pensi ad esempio alle emissioni da riscaldamento presenti solo nei mesi freddi) che giornaliero (ad esempio la sospensione delle emissioni industriali durante i fine settimana), che orario (emissioni da traffico, da cicli lavorativi). L'elaborazione di strategie e di interventi di risanamento richiede d'altra parte la considerazione di come il carico inquinante si distribuisce nei diversi periodi dell'anno e nelle diverse ore del giorno. Anche dal punto di vista modellistico l'elaborazione di modelli di simulazione di complessità via via crescente richiede l'uso di dati in input sempre più dettagliati dal punto di vista temporale.

L'approccio più semplice per considerare la variazione temporale delle emissioni utilizza dei profili temporali di emissione che consistono in una serie di coefficienti (24 per l'emissione oraria, 7 per la variazione giornaliera in una settimana, 12 per la modulazione

mensile) che, opportunamente moltiplicati per l'emissione totale annua, permettono di ricavare l'emissione oraria, giornaliera, o mensile.

I coefficienti che formano il profilo temporale sono spesso normalizzati a 1, a 100 o al numero stesso di coefficienti che compongono il profilo (24, 7, 12). In quest'ultimo caso un'emissione costante è descritta da una serie di coefficienti pari a 1.

Considerando che il numero medio di settimane in un mese è  $365 / (7 * 12)$ , la quantità di inquinante  $p$  emesso nella maglia  $i$ , a causa dell'attività  $k$ , nell'ora  $h$  del giorno della settimana  $g$ , del mese  $m$  può essere ricavata dall'emissione annuale sulla base della formula:

$$E_{p,i,k,m,g,h} = E_{p,i,k} \cdot \left[ f_m \cdot f_g \cdot f_h / \left( \sum_m f_m \cdot \sum_g f_g \cdot \sum_h f_h \right) \right] \cdot (7 \cdot 12 / 365)$$

dove  $E_{p,i,k}$  è la quantità annuale di inquinante  $p$  emesso nella maglia  $i$  a causa dell'attività  $k$ ,  $f_m$ ,  $f_g$  e  $f_h$  i coefficienti di distribuzione rispettivamente per i differenti mesi, giorni della settimana e ore del giorno, e  $\sum_m f_m$ ,  $\sum_g f_g$  e  $\sum_h f_h$ , la somma rispettivamente dei coefficienti mensili, giornalieri e orari.

In base alle proprie esigenze ogni regione facente parte del progetto elabora l'inventario emissioni alla risoluzione temporale utile: la Tabella 48 riporta i livelli di disaggregazione temporale a cui sono disponibili i vari inventari.

	Liguria	VDA	Piemonte	Rhône Alpes	Paca
<b>Livello di disaggregazione temporale disponibile (per esempio anno, mese, giorno, ora)</b>	anno, mese, giorno, ora	anno	anno (per i dati di livello comunale), ora (come input del modello per la valutazione della qualità dell'aria)	anno (mese, giorno, ora disponibile dal 2012)	anno, ora

**Tabella 48:** Livelli di disaggregazione temporale.

### 3 PROCESSO DI ARMONIZZAZIONE DEI DATI PER LO SCAMBIO E MESSA A DISPOSIZIONE DELLE INFORMAZIONI

#### 3.1. Introduzione e obiettivi

Obiettivo del presente capitolo è quello di descrivere il sistema informativo realizzato nell'ambito del progetto strategico AERA ALCOTRA dal punto di vista tecnico. Esso è stato configurato come un Storage atto a scambiare i dati di "output" dei relativi Inventari regionali (e/o provinciali) delle Emissioni di inquinanti, in modo tale da poter alimentare con questi dati qualsiasi sistema di modellistica diffusionale che ricopra il dominio di ALCOTRA (Piemonte, Liguria, Valle d'Aosta, Rhône-Alpes e Provence/Alpes/Côte d'Azur). Dallo Storage sarà possibile effettuare l'upload e il download via Web dei file secondo il formato che sarà definito di seguito nel documento, ad ogni dato sarà sempre agganciato il metadato che descrive il dato scaricato.

A partire dai dati degli inventari condivisi nello Storage sarà creato un database PostgreSQL/PostGIS e saranno realizzati dei servizi di mappa (Web Map Service - WMS OGC standard) che sono resi consultabili nel Geoviewer AERA.

Il Geoviewer AERA permetterà di accedere in visualizzazione ai servizi di mappa WMS realizzati (WMS Emissioni Totali, 11 WMS Macrosettori, 10 WMS Settori, WMS Puntuali e WMS Ambiti Amministrativi AERA – Comuni Province e Regioni) e permetterà di consultare i metadati collegati ai singoli inventari e servizi realizzati.

Inoltre tra le funzioni del Geoviewer sarà resa disponibile la "Ricerca metadati" che prevede l'utilizzo dei cataloghi di metadati, se messi a disposizione dai partners, in formato

CSW (Catalogue Service Web - OGC standard), in ottica di Discovery Service come previsto dalla Direttiva INSPIRE.

Si sottolinea come i WMS realizzati potranno essere – secondo quanto previsto dalla Direttiva INSPIRE per la creazione di servizi di Interoperabilità - visualizzati sia all'interno del Geoviewer AERA, sia utilizzando i più comuni strumenti desktop GIS, proprietari e open source, che supportano lo standard WMS, ad esempio: ArcGIS desktop 9.x, gvSIG 1.9, QGIS 1.6, UDIG 1.1.1, OpenJump 1.4.0, Google Earth 5.x, etc.

Il Sistema realizzato nel suo complesso avrà una gestione multilingue: Italiano, Francese e Inglese.

## **3.2. Inventario emissioni**

### **3.2.1 Condivisione dati**

Il sistema informativo che sarà sviluppato nell'ambito del progetto AERA – ALCOTRA consentirà ai vari partner di scambiare i dati di output degli Inventari Regionali (e/o provinciali) delle Emissioni in Atmosfera.

Tali dati di output dovranno pertanto rappresentare una raccolta coerente dei valori delle emissioni aggregate per:

attività (es. produzione di energia elettrica, trasporti, allevamenti);

unità territoriale (es. regione, comune);

periodo di tempo (anno);

combustibile utilizzato (es. benzina, gasolio, metano);

tipo di inquinante (es. NO<sub>x</sub>, CO);

tipo di emissione (totale, puntuale, lineare).

Le informazioni base da condividere dovrebbero essere rappresentate dalle emissioni totali annue dei principali inquinanti, riferite ad un'intera area (regione, provincia o comune), suddivise per i principali macrosettori di attività.

Ulteriori informazioni da condividere potrebbero riguardare un maggior numero di inquinanti (macro e micro inquinanti), un maggiore dettaglio su singole tipologie emissive e diversi livelli di disaggregazione spaziale.

Lo scopo in entrambi i casi è quello di fornire informazioni dettagliate di input ai modelli di dispersione e trasformazione degli inquinanti in atmosfera che consenta, insieme all'utilizzo dei dati provenienti dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria e dei dati meteo, di operare una stima obiettiva delle concentrazioni al suolo di inquinanti finalizzata alla valutazione ed alla gestione della qualità dell'aria ambiente.

### **3.2.2 Sorgenti emissive e inquinanti**

Le stime effettuate dagli inventari locali delle emissioni riguardano le sorgenti emissive naturali e antropiche classificate secondo la nomenclatura **SNAP** (Selected Nomenclature for Air Pollution), definita nell'ambito del progetto CORINAIR allo scopo di adottare una classificazione univoca delle numerose tipologie di sorgente emissiva andate progressivamente aumentando nel corso degli anni.

Tale classificazione si basa sulla ripartizione delle emissioni generate dalle attività antropiche e naturali in 11 macrosettori (vedi tabella).

CODICE MACROSETTORE	NOME MACROSETTORE
01	Produzione energia e trasformazione combustibili /
02	Combustione non industriale
03	Combustione nell'industria
04	Processi produttivi
05	Estrazione e distribuzione combustibili
06	Uso di solventi
07	Trasporto su strada
08	Altre sorgenti mobili e macchinari
09	Trattamento e smaltimento rifiuti
10	Agricoltura
11	Altre sorgenti e assorbimenti

Ogni macrosettore comprende un certo numero di settori e questi ultimi, a loro volta, delle attività emmissive che rappresentano il livello di maggiore dettaglio per cui viene effettuata la stima delle emissioni.

**L'attività SNAP è rappresentata da una codifica univoca di 6 caratteri costituiti dal codice del macrosettore, il codice del settore e il codice dell'attività.**

Gli inquinanti principali stimati e disponibili negli inventari locali delle emissioni di tutti i partner ALCOTRA, come evidenziato nell'Analisi conoscitiva sugli Inventari delle Emissioni condotta dalla Regione Piemonte, sono riportati di seguito (vedi tabella).

INQUINANTE	DESCRIZIONE
SO <sub>2</sub>	Ossidi di zolfo (SO <sub>2</sub> + SO <sub>3</sub> )
NO <sub>x</sub>	Ossidi di azoto (NO + NO <sub>2</sub> ) come NO <sub>2</sub>
COV	Composti Organici Volatili ad esclusione del metano
CH <sub>4</sub>	Metano
CO	Monossido di carbonio
CO <sub>2</sub>	Biossido di carbonio
N <sub>2</sub> O	Protossido di azoto
NH <sub>3</sub>	Ammoniaca
PTS	Polveri totali
PM <sub>10</sub>	Polveri con diametro <= 10 µm
PM <sub>2.5</sub>	Polveri con diametro <= 2,5 µm

Gli inquinanti comprendono i gas serra CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, causa del riscaldamento globale e di importanti variazioni climatiche, per i quali sarebbe utile stimare il Totale dei gas serra (espresso come CO<sub>2</sub> equivalente).

Oltre a questi inquinanti potrebbero essere forniti facoltativamente, se disponibili, il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), per i suoi importanti effetti sanitari, e alcuni microinquinanti e metalli pesanti (arsenico (As), cadmio (Cd), cromo (Cr), rame (Cu), mercurio (Hg), nichel (Ni), piombo (Pb), selenio (Se) e zinco (Zn)), importanti per la valutazione della qualità dell'aria, anche questi ultimi disponibili in tutte le aree ALCOTRA.

**Per tutti gli inquinanti e i combustibili dovrà essere concordata una decodifica univoca da condividere all'interno del dominio ALCOTRA.**

### 3.2.3 Tracciato dati

Vengono proposti tre tracciati dati per la condivisione delle informazioni relative agli Inventari Regionali (e/o provinciali) delle Emissioni in Atmosfera dei partner nell'ambito del progetto AERA – ALCOTRA:

- tracciato A: emissioni Totali (areali, puntuali e lineari) comunali stimate per tutti i macrosettori nell'anno di riferimento;
- tracciato B: emissioni Puntuali stimate per stabilimento produttivo nell'anno di riferimento dell'inventario;
- tracciato C: emissioni Lineari stimate per arco stradale nell'anno di riferimento dell'inventario.

<b>NOME TABELLA</b>	<b>NOME COLONNA</b>	<b>TIPO DATO</b>	<b>DESCRIZIONE DATO</b>
<b>TOTAL</b>	COD_NUTS	VARCHAR2(4)	Codice NUTS della Regione ALCOTRA
	REG_ALCOTRA	VARCHAR2(50)	Nome esteso della Regione ALCOTRA
	ANN_INVENT	NUMBER(4)	Anno dell'Inventario delle emissioni
	COD_COM	VARCHAR2(6)	Codice ISTAT del comune
	COM	VARCHAR2(100)	Nome esteso del comune
	COD_MAC_SET	VARCHAR2(2)	Codice del macrosettore Corinair/Snap
	COD_SET	VARCHAR2(2)	Codice del settore Corinair/Snap
	COD_ATT	VARCHAR2(2)	Codice dell'attività Corinair/Snap
	NOM_MAC_SET	VARCHAR2(200)	Nome esteso del macrosettore Corinair/Snap
	NOM_SET	VARCHAR2(200)	Nome esteso del settore Corinair/Snap
	NOM_ATT	VARCHAR2(200)	Nome esteso dell'attività Corinair/Snap
	COD_NAPFUE	NUMBER(5)	Codice NAPFUE del combustibile
	NOM_NAPFUE	VARCHAR2(100)	Nome esteso del combustibile
	ID_POLL	NUMBER(10)	Identificativo dell'inquinante
	NOM_POLL	VARCHAR2(30)	Nome abbreviato dell'inquinante
	EMISSION	NUMBER(42,26)	Valore dell'emissione stimata
	ID_UNIT	NUMBER(10)	Identificativo dell'unità di misura
NOM_UNIT	VARCHAR2(10)	Nome abbreviato dell'unità di misura	
T_SOURCE	VARCHAR2(1)	Tipologia di sorgente (D=diffusa, P=puntuale, L=lineare)	

Tracciato A: Emissioni Totali (areali, puntuali, lineari) comunali stimate per tutti i macrosettori nell'anno di riferimento

NOME TABELLA	NOME COLONNA	TIPO DATO	DESCRIZIONE DATO
<b>POINT</b>	COD_NUTS	VARCHAR2(4)	Codice NUTS della Regione ALCOTRA
	REG_ALCOTRA	VARCHAR2(50)	Nome esteso della Regione ALCOTRA
	ANN_INVENT	NUMBER(4)	Anno dell'Inventario delle emissioni
	COD_COM	VARCHAR2(6)	Codice ISTAT del comune
	COM	VARCHAR2(100)	Nome esteso del comune
	NOM_ETABL	VARCHAR2(240)	Denominazione dello stabilimento produttivo
	ADRESS*	VARCHAR2(240)	Indirizzo dello stabilimento
	TIP_ETABL*	VARCHAR2(1)	Tipologia stabilimento (A=azienda produttiva, D=discarica)
	COD_CHEMIN	VARCHAR2(240)	Identificativo del camino
	TEMP	NUMBER(10,3)	Temperatura del camino [°C]
	ALT	NUMBER(10,3)	Altezza del camino [m]
	DIAM	NUMBER(10,3)	Diametro del camino [m]
	VIT	NUMBER(15,3)	Velocità del flusso all'interno del camino [m/s]
	DEB	NUMBER(8)	Portata del camino [m <sup>3</sup> /h]
	COORD_X	NUMBER(18,3)	Coordinata X in metri dello stabilimento nel sistema di riferimento <b>WGS84/UTM</b>
	COORD_Y	NUMBER(15,3)	Coordinata Y in metri dello stabilimento nel sistema di riferimento <b>WGS84/UTM</b>
	COD_MAC_SET	VARCHAR2(2)	Codice del macrosettore Corinair/Snap
	COD_SET	VARCHAR2(2)	Codice del settore Corinair/Snap
	COD_ATT	VARCHAR2(2)	Codice dell'attività Corinair/Snap
	NOM_MAC_SET	VARCHAR2(200)	Nome esteso del macrosettore Corinair/Snap
	NOM_SET	VARCHAR2(200)	Nome esteso del settore Corinair/Snap
	NOM_ATT	VARCHAR2(200)	Nome esteso dell'attività Corinair/Snap
	COD_NAPFUE	NUMBER(5)	Codice NAPFUE del combustibile
	NOM_NAPFUE	VARCHAR2(100)	Nome esteso del combustibile
	ID_POLL	NUMBER(10)	Identificativo dell'inquinante
	NOM_POLL	VARCHAR2(30)	Nome abbreviato dell'inquinante
EMISSION	NUMBER(42,26)	Valore dell'emissione stimata	
ID_UNIT	NUMBER(10)	Identificativo dell'unità di misura	
NOM_UNIT	VARCHAR2(10)	Nome abbreviato dell'unità di misura	

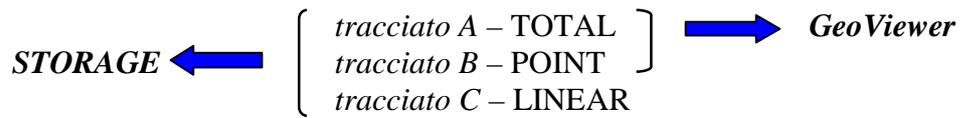
Tracciato B: Emissioni Puntuali stimate per stabilimento produttivo nell'anno di riferimento dell'inventario

\* facoltativo

NOME TABELLA	NOME COLONNA	TIPO DATO	DESCRIZIONE DATO
<b>LINEAR</b>	COD_NUTS	VARCHAR2(4)	Codice NUTS della Regione ALCOTRA
	REG_ALCOTRA	VARCHAR2(50)	Nome esteso della Regione ALCOTRA
	ANN_INVENT	NUMBER(4)	Anno dell'Inventario delle emissioni
	COD_COM	VARCHAR2(6)	Codice ISTAT del comune
	COM	VARCHAR2(100)	Nome esteso del comune
	COD_MAC_SET	VARCHAR2(2)	Codice del macrosettore Corinair/Snap
	COD_SET	VARCHAR2(2)	Codice del settore Corinair/Snap
	COD_ATT	VARCHAR2(2)	Codice dell'attività Corinair/Snap
	NOM_MAC_SET	VARCHAR2(200)	Nome esteso del macrosettore Corinair/Snap
	NOM_SET	VARCHAR2(200)	Nome esteso del settore Corinair/Snap
	NOM_ATT	VARCHAR2(200)	Nome esteso dell'attività Corinair/Snap
	COD_NAPFUE	NUMBER(5)	Codice NAPFUE del combustibile
	NOM_NAPFUE	VARCHAR2(100)	Nome esteso del combustibile
	TIP_ROUTE	VARCHAR2(100)	Classificazione del tipo di strada (autostrada, statale, provinciale)
	NOM_ROUTE	VARCHAR2(100)	Nome esteso della strada
	COD_ARC	VARCHAR2(20)	Identificativo dell'arco stradale
	ID_POLL	NUMBER(10)	Identificativo dell'inquinante
	NOM_POLL	VARCHAR2(30)	Nome abbreviato dell'inquinante
	EMISSION	NUMBER(20,6)	Valore dell'emissione stimata
	ID_UNIT	NUMBER(10)	Identificativo dell'unità di misura
NOM_UNIT	VARCHAR2(10)	Nome abbreviato dell'unità di misura	

Tracciato C: Emissioni Lineari stimate per arco stradale nell'anno di riferimento dell'inventario

I dati prodotti secondo i tracciati A, B, C andranno ad alimentare lo *STORAGE*, mentre solo i dati forniti secondo i tracciati A e B saranno visualizzabili su base cartografica.



Si sottolinea che i file .csv caricati sullo Storage dovranno utilizzare esclusivamente il simbolo | (**pipe**) come separatore tra i campi e il . (**punto**) come separatore decimale.

### 3.2.3.1 Decodifica campi

Il contenuto dei campi presenti nei suddetti tracciati dati dev'essere definito in modo univoco, in particolare è necessario utilizzare una decodifica condivisa per i seguenti campi:

- **COD\_NUTS**: codice identificativo della Regione/Provincia ALCOTRA secondo la classificazione NUTS<sup>[1]</sup> (Nomenclature of territorial units for statistics), definito nella tabella **REGIONE**:

COD_NUTS	REG_ALCOTRA	COD_REG	STATO_ALCOTRA
ITC1	Piemonte	1	Italia
ITC2	Valle d'Aosta	2	Italia
ITC3	Liguria	7	Italia
FR71	Rhône-Alpes	82	France
FR82	Provence-Alpes-Côte d'Azur	93	France

In tale tabella è presente anche il campo COD\_REG, che identifica la Regione ALCOTRA all'interno del sistema di suddivisione geografica nazionale, ISTAT per l'Italia<sup>[2]</sup>, INSEE per la Francia<sup>[3]</sup>.

- **COD\_COMUNE**: codice identificativo del comune all'interno della Regione/Provincia ALCOTRA definito nella tabella **COMUNE**, per le regioni italiane corrisponde al codice ISTAT<sup>[2]</sup>, mentre per le regioni francesi corrisponde al codice INSEE<sup>[3]</sup>; nel caso del codice ISTAT viene adottato il codice alfanumerico, nel caso del codice INSEE viene adottato il codice semplificato dato da *département* e *commune*;
- **COD\_SNAP**: codice identificativo dell'attività emissiva secondo la classificazione SNAP97-CORINAIR<sup>[4]</sup> definita nella tabella **ATTIVITA** (*allegato A*); tale decodifica è stata ottenuta attraverso l'attività di *merge* della tabella adottata dal Piemonte per i codici Snap e l'analoga da fonte CITEPA<sup>[5]</sup>; in Italia ISPRA (ex ANPA Agenzia Nazionale per la protezione dell'Ambiente) ha fornito le Linee Guida agli Inventari locali di emissioni in atmosfera<sup>[6]</sup>, in cui è fornita la classificazione delle attività SNAP97.
- **COD\_NAPFUE**: codice identificativo del combustibile secondo la classificazione NAPFUE (Nomenclature for Air Pollution of FUEls) definito nella tabella **COMBUSTIBILE** (*allegato B*); tale decodifica è stata ottenuta attraverso l'attività di *merge* della tabella adottata dal Piemonte e l'analoga da fonte CITEPA<sup>[7]</sup>;
- **ID\_POLL**: identificativo dell'inquinante definito nella tabella **INQUINANTE**:

Oltre agli 11 inquinanti principali che saranno visualizzabili su base cartografica (*paragrafo 1.3*) potrebbero essere forniti facoltativamente per il repository, se disponibili, il benzene (C6H6), arsenico (As), cadmio (Cd), cromo (Cr), rame (Cu), mercurio (Hg), nichel (Ni), piombo (Pb), selenio (Se) e zinco (Zn), anche questi ultimi disponibili in tutte le aree ALCOTRA.

ID_POLL	NOM_POLL
1	SO2
2	NOx
3	COV
4	CH4
5	CO
6	CO2
7	N2O
8	NH3
9	PM10
10	PTS
11	As
12	Cd
13	Cr
14	Cu
15	Hg
16	Ni
17	Pb
18	Se
19	Zn
20	PM2.5
21	C6H6

- **ID\_UNIT**: identificativo dell'unità di misura definito nella tabella **UNITA\_MISURA**:

ID_UNITA_MISURA	UNITA_MISURA
1	ng
2	g
3	kg
4	t
5	kt

- **COD\_ARC**: codice identificativo dell'arco stradale; in Piemonte è definito dalla concatenazione di NODO\_FROM, NODO\_TO e COD\_COM, ma può essere definito con una qualsiasi altra codifica alternativa tale da essere univoca.

La decodifica proposta nelle tabelle è - nella maggior parte dei casi - quella adottata ufficialmente a livello internazionale, mentre nel caso degli inquinanti e dell'unità di misura viene proposto un identificativo costituito da un valore progressivo.

Sono rese disponibili come file .xls le tabelle di decodifica ATTIVITA e COMBUSTIBILE.

I codici identificativi specifici utilizzati nelle Regioni/Province ALCOTRA dovranno essere comunicati e andranno ad alimentare le tabelle di decodifica complessivamente condivise da tutti i partner.

### 3.2.3.2 Struttura tabelle di decodifica

NOME_TABELLA	NOME_COLONNA	TIPO_DATO
REGIONE	COD_NUTS	VARCHAR2 (4)
	COD_REG	VARCHAR2(4)
	REG_ALCOTRA	VARCHAR2(100)
	STATO_ALCOTRA	VARCHAR2(20)

NOME_TABELLA	NOME_COLONNA	TIPO_DATO
COMUNE	COD_COM	VARCHAR2(6)
	COM	VARCHAR2(100)

NOME_TABELLA	NOME_COLONNA	TIPO_DATO
ATTIVITA	COD_ATT	VARCHAR2(2)
	NOM_ATT_IT	VARCHAR2(200)
	NOM_ATT_FR	VARCHAR2(200)

NOME_TABELLA	NOME_COLONNA	TIPO_DATO
COMBUSTIBILE	COD_NAPFUE	NUMBER(5)
	NOM_NAPFUE_IT	VARCHAR2(100)
	NOM_NAPFUE_FR	VARCHAR2(100)

NOME_TABELLA	NOME_COLONNA	TIPO_DATO
INQUINANTE	ID_POLL	NUMBER(10)
	NOM_POLL	VARCHAR2(30)

NOME_TABELLA	NOME_COLONNA	TIPO_DATO
UNITA_MISURA	ID_UNIT	NUMBER(10)
	NOM_UNIT	VARCHAR2(10)

### 3.2.4 Dati geografici

I dati che verranno visualizzati su base cartografica saranno quelli forniti secondo i tracciati A e B. Potranno essere visualizzati esclusivamente i dati messi a disposizione secondo il tracciato concordato.

Gli inquinanti principali stimati e disponibili negli inventari locali delle emissioni di tutti i partner ALCOTRA, che saranno visualizzabili su base cartografica sono i seguenti:

INQUINANTE	DESCRIZIONE
SO2	Ossidi di zolfo (SO2 + SO3)
NOx	Ossidi di azoto (NO + NO2) come NO2
COV	Composti Organici Volatili ad esclusione del metano
CH4	Metano
CO	Monossido di carbonio
CO2	Biossido di carbonio
N2O	Protossido di azoto
NH3	Ammoniaca
PTS	Polveri totali
PM10	Polveri con diametro <= 10 µm
PM2.5	Polveri con diametro <= 2,5 µm

Per la visualizzazione cartografica del *tracciato A* (emissioni Totali) è necessario che tutti i partner del progetto forniscano i dati in formato ESRI shapefile con i limiti comunali su scala 1:10.000.

Lo shapefile fornito dovrà essere di tipo poligonale e composto da almeno tre files aventi lo stesso nome ma diversa estensione:

- <nome\_file.shp> contiene la geometria degli elementi;
- <nome\_file.shx> contiene gli indici per l'accesso al file .shp;
- <nome\_file.dbf> contiene gli attributi alfanumerici degli elementi;

In aggiunta ai suddetti 3 files obbligatori, si richiede, per completezza, anche l'invio del corrispondente file **.prj** relativo al sistema di riferimento delle coordinate.

Per la consegna dei dati geografici deve essere utilizzato come sistema di riferimento delle coordinate:

- il sistema geodetico (Datum) ETRF89 (Ellissoide WGS84);
- la rappresentazione conforme UTM (coordinate cartografiche UTM-WGS84).

Secondo la rappresentazione UTM, Piemonte, Valle d'Aosta e Liguria ricadono in UTM Zone 32N.

I partner francesi, invece, ricadono tra UTM Zone 31N e UTM Zone 32N.

In particolare per i dati relativi al *tracciato B* (emissioni Puntuali) è fondamentale fornire le coordinate X e Y degli stabilimenti puntuali nel seguente sistema di riferimento: per le Regioni italiane in EPSG:32632 - WGS 84 / UTM zone 32N; per le Regioni francesi in EPSG:32631 - WGS 84 / UTM zone 31N.

### **3.3. Metadati secondo direttiva INSPIRE**

#### **3.3.1 Dal dato al metadato**

Tutti i dati provenienti dagli Inventari emissioni dei partner dovranno essere corredati da relative meta-informazioni. I metadati, cioè "dati sui dati", riguardano la tipologia, l'aggiornamento, la disponibilità, l'Ente responsabile ed i referenti delle informazioni messe a disposizione dai partner.

Le meta-informazioni dovranno essere fornite preferibilmente, attraverso appositi *Discovery services* esposti dai cataloghi di ciascuno dei partner, in coerenza con le regole e gli standard (*implementing rules*) definiti dalla Direttiva INSPIRE relativamente alla condivisione delle informazioni geografiche. La direttiva INSPIRE (2007/02/CE), entrata in vigore il 15 maggio 2007, (<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>) riguarda la definizione di linee guida e standard per l'acquisizione, il trattamento, l'elaborazione e la diffusione di dati geografici e della relativa metadocumentazione in relazione alle tematiche ambientali con lo scopo di garantire un elevato grado di armonizzazione e di interoperabilità dei dati e delle applicazioni a livello europeo.

Essa stabilisce regole generali per l'istituzione dell'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea. Dal momento che, per l'adeguato funzionamento dell'infrastruttura, è necessario che gli utilizzatori possano reperire dei set di dati territoriali e i servizi a essi relativi e stabilire se possono essere utilizzati e a quali scopi, è opportuno che gli Stati membri forniscano delle descrizioni sotto forma di metadati per questi set di dati territoriali e i servizi a essi relativi.

Considerato che questi metadati dovrebbero essere compatibili e utilizzabili nel contesto comunitario e in quello transfrontaliero, è necessario stabilire delle regole per quanto concerne i metadati utilizzati per descrivere i set di dati territoriali e i servizi a essi relativi corrispondenti ai temi di cui agli allegati I, II e III della direttiva 2007/2/CE.

Il regolamento (CE) N. 1205/2008 della COMMISSIONE del 3 dicembre 2008 recante attuazione della direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i metadati, stabilisce che è fondamentale definire un set di elementi di metadati per consentire l'individuazione della risorsa di informazione per la quale sono creati i metadati, la loro classificazione, la loro ubicazione geografica e il riferimento temporale, nonché la loro qualità e validità, la conformità rispetto alle disposizioni di esecuzione sull'interoperabilità dei set di dati territoriali e dei servizi, le limitazioni d'uso e di accesso e l'organizzazione responsabile delle risorse. Gli elementi di metadati legati al registro dei metadati stesso sono altresì necessari per controllare che i metadati creati siano aggiornati e per individuare l'organizzazione responsabile della loro creazione e del loro aggiornamento. Si tratta del set minimo di elementi di metadati necessari per conformarsi alla direttiva 2007/2/CE e non esclude la possibilità per le organizzazioni di documentare le risorse di informazioni in modo più ampio con elementi supplementari derivanti da norme internazionali o metodi di lavoro esistenti nella loro comunità di interesse. Non è esclusa neanche la possibilità di adottare linee guida stabilite e aggiornate dalla Commissione, in particolare quando è necessario garantire l'interoperabilità dei metadati. (<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/101> )

Gli standard adottati sono quelli internazionali (ISO 19139/19115 Datasets, ISO 19139/19119 Web Services), quelli europei (INSPIRE dataset e services) e nazionali italiani (RNDT Dataset e servizi).

### **3.3.2 Scheda metadati**

La scheda metadati che si intende adottare nel progetto AERA è quella stabilita dalla direttiva europea INSPIRE (*Metadata Implementing Rules: Technical Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119 (Version 1.2)*)

Si riporta qui di seguito un esempio – tratto dalle Implementing Rules di cui sopra – di scheda metadato compilato per un *Dataset*.

ESEMPIO:

A.12.1 Dataset

A.12.1.1 INSPIRE view

+ Part B 1 Identification:

+ Part B 1.1 Resource Title: Image2000 Product 1 (nl2) Multispectral

+ Part B 1.2 Resource

Abstract:

IMAGE2000 product 1 individual orthorectified scenes. IMAGE2000 was produced from ETM+ Landsat 7 satellite data and provides, etc. etc...

+ Part B 1.3 Resource Type: dataset

+ Part B 1.4 Resource Locator: <http://image2000.jrc.it>

+ Part B 1.5 Resource Unique Identifier:

+ code: image2000\_1\_nl2\_multi

+ codeSpace: <http://image2000.jrc.it>

+ Part B 1.7 Resource language: eng

+ Part B 2 Classification of data and services:

+ Part B 2.1 Topic category: imageryBaseMapsEarthCover

+ Part B 3 Keyword:

+ Part B 3.1 Keyword value: Land cover

+ Part B 3.2 Originating Controlled Vocabulary:

+ title: GEMET Thesaurus version 1.0

- + reference date:
- + date: 2001-01-01
- + date type: publication
- + Part B 4 Geographic Location:
- + Part B 4.1 Bounding Box:
- + West: +3.93
- + East: +7.57
- + North: +52.10
- + South: +54.10
- + Part B 5 Temporal Reference:
- + Part B 5.2 Date of publication: 2000-01-01
- + Part B 6 Quality and validity:
- +Part B 6.1
- Lineage:
- Product 1 scenes correspond to the path/row of the Landsat orbit. All Image2000 product 1 scenes are ortho-corrected, etc. etc..
- + Part B 6.2 Spatial Resolution: 25.0
- + Part B 7.1 Specification:
- + title: INSPIRE Data Specification on Orthoimagery – Guidelines
- + publication date: 2011-05-15
- + Part B 7.2 Degree: true
- + Part B 8 Constraints related to access and use:
- + Part B 8.2 Limitation on public access: no limitations
- + Part B 8 Constraints related to access and use:
- + Part B 8.1 Condition applying to access and use: no conditions apply
- + Part B 9 Responsible Organisation:
- + Part B 9.1 Responsible party:
- + organisation: Joint Research Centre
- + e-mail: image2000@jrc.it
- + Part B 9.2 Responsible party role: custodian
- + Part B 10 Metadata on metadata:
- + Part B 10.1 Metadata point of contact:
- + organisation: Joint Research Centre
- + e-mail: image2000@jrc.it
- + Part B 10.2 Metadata date: 2005-04-18
- + Part B 10.3 Metadata language: eng

I metadati relativi al progetto AERA dovranno sempre contenere tra le parole chiave (vedi esempio: Part B 3 Keyword) la parola “AERA” in modo da rendere sempre ricercabili i metadati del progetto in oggetto.

Insieme ai dati concordati dovrà essere fornita sempre una scheda metadato in formato XML ed eventuali altri documenti accessori.

Tale scheda metadato potrà essere prodotta a partire dal “metadata editor” del geoportale INSPIRE che è multilingue ed è presente alla URL: <http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/editor/>.

### 3.4. Sistema informativo

#### 3.4.1 Architettura generale del sistema – fase 1

Obiettivo del progetto è di prevedere un'area di condivisione definita "STORAGE", con una capacità di 2.8 Terabytes complessivi, in cui memorizzare i *file*.

La prima fase del progetto prevede che nell'area condivisa vengano caricati file espressi secondo lo standard **csv (Comma Separated Value)**.

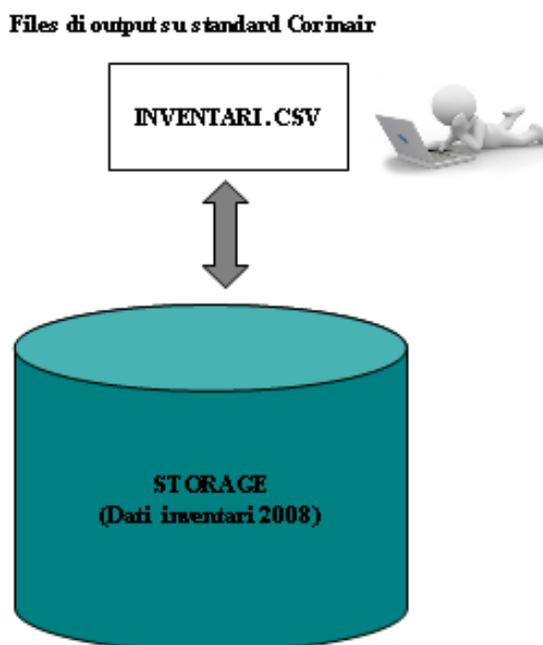


Figura 1- Schema della architettura del Sistema (fase 1)

Il Sistema permetterà le operazioni di seguito elencate.

- Poter caricare *file* relativi ai vari inventari emissioni locali e condividerli tra i vari partner;
- Descrivere le meta informazioni necessarie a comprendere cosa contiene il *file*;
- Gli utenti in *upload* saranno i *partner* del progetto (i francesi della Regione Rhône-Alpes e della Regione Provence-Alpes-Côte d'Azur, che effettueranno la modellistica in ALCOTRA, ed ARPA Piemonte, che già nell'attuale dominio di modellistica utilizza dati emissivi francesi, liguri e valdostani).
- Utilizzando le meta-informazioni relative ai *file* memorizzati di tipo csv si potranno effettuare le ricerche dei dati d'interesse ed effettuare il *download* via Web dei *file* contenuti, con successiva memorizzazione sui sistemi locali, per utilizzarli poi nei sistemi di modellistica locali.
- I *file* potranno essere caricati e scaricati solo da utenti provvisti dell'abilitazione necessaria

Le meta-informazioni dovranno essere fornite nel nome del file, separate da un'underscore '\_' e saranno le seguenti:

- Regione di provenienza del file: es. PACA o Piemonte;
- Anno al quale di riferiscono le emissioni: es. 2008
- Tipo di emissione: Table\_name TOTAL, POINT, LINEAR
- Livello di aggregazione: comunale (COM), grigliato (3x3 o 4x4)

In riferimento al tipo di emissione TOTAL il nome del file da caricare sarà, per esempio, il seguente:

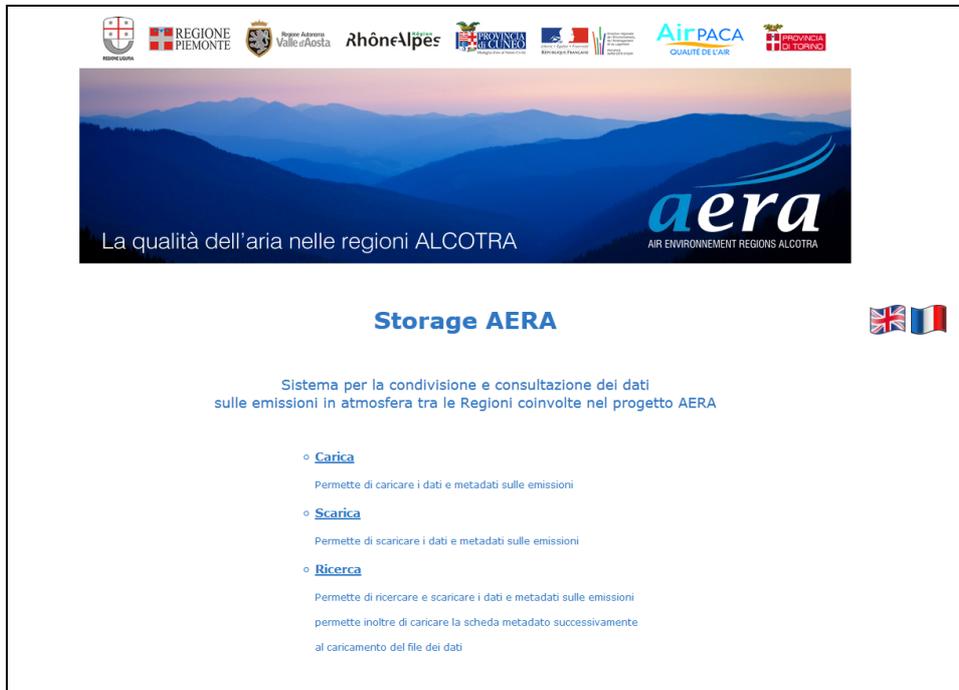
- **PACA\_2008\_TOTAL\_COM** per il livello comunale
- **PACA\_2008\_TOTAL\_3x3** per il grigliato

In riferimento al tipo di emissione POINT il nome del file da caricare sarà, per esempio, il seguente:

- **PACA\_2008\_POINT**

In riferimento al tipo di emissione LINEAR il nome del file da caricare sarà, per esempio, il seguente:

- **PACA\_2008\_LINEAR**



**Storage AERA** 

Sistema per la condivisione e consultazione dei dati sulle emissioni in atmosfera tra le Regioni coinvolte nel progetto AERA

- **Carica**  
Permette di caricare i dati e metadati sulle emissioni
- **Scarica**  
Permette di scaricare i dati e metadati sulle emissioni
- **Ricerca**  
Permette di ricercare e scaricare i dati e metadati sulle emissioni  
permette inoltre di caricare la scheda metadato successivamente al caricamento del file dei dati

### 3.4.2 Architettura generale del sistema – fase 2

Nella seconda fase del progetto, invece, potranno essere caricati anche i file di metadati con estensione ***XML***, e sarà possibile la visualizzazione cartografica di tutte emissioni del dominio ALCOTRA.

La consultazione geografica su base comunale sarà fornita ai seguenti inquinanti SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PTS riferiti ad ogni macrosettore ed inoltre a tre settori del macrosettore 2 (Combustione non industriale) e a sette settori per il macrosettore 7 (Trasporto su strada).

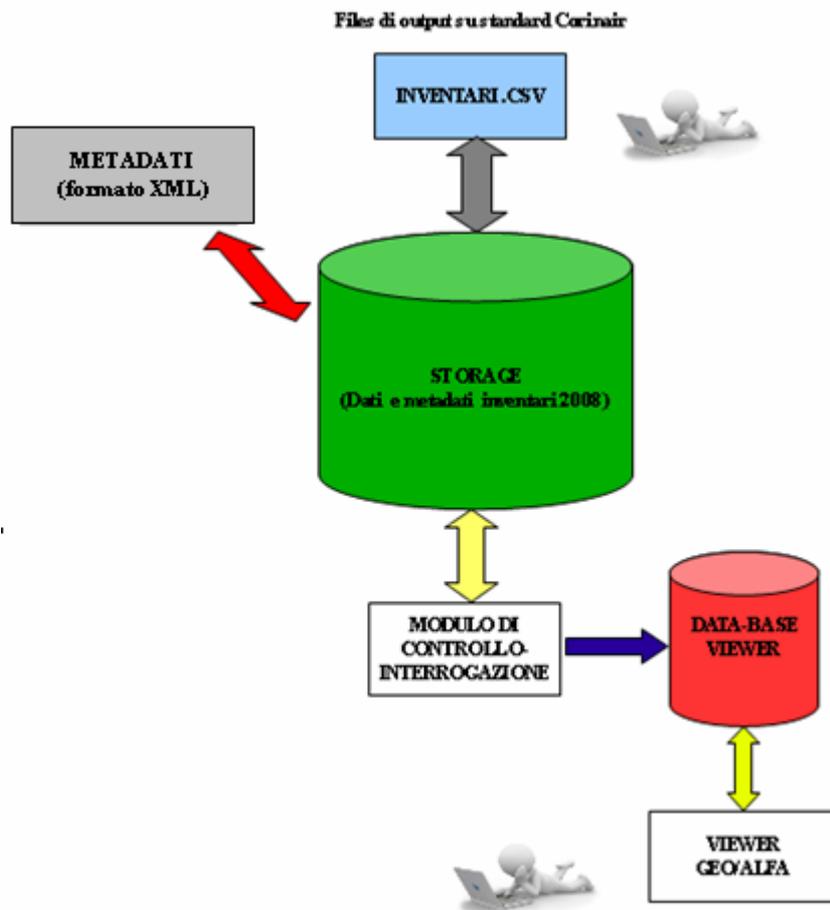


Figura 2- Schema della architettura del Sistema (fase 2)

Pertanto, una volta messi a disposizione i dati e i relativi metadati riguardanti gli inventari emissioni dell'intero dominio ALCOTRA, si potrà procedere con la predisposizione di un sistema che permette la consultazione geografica in modalità WEB GIS.

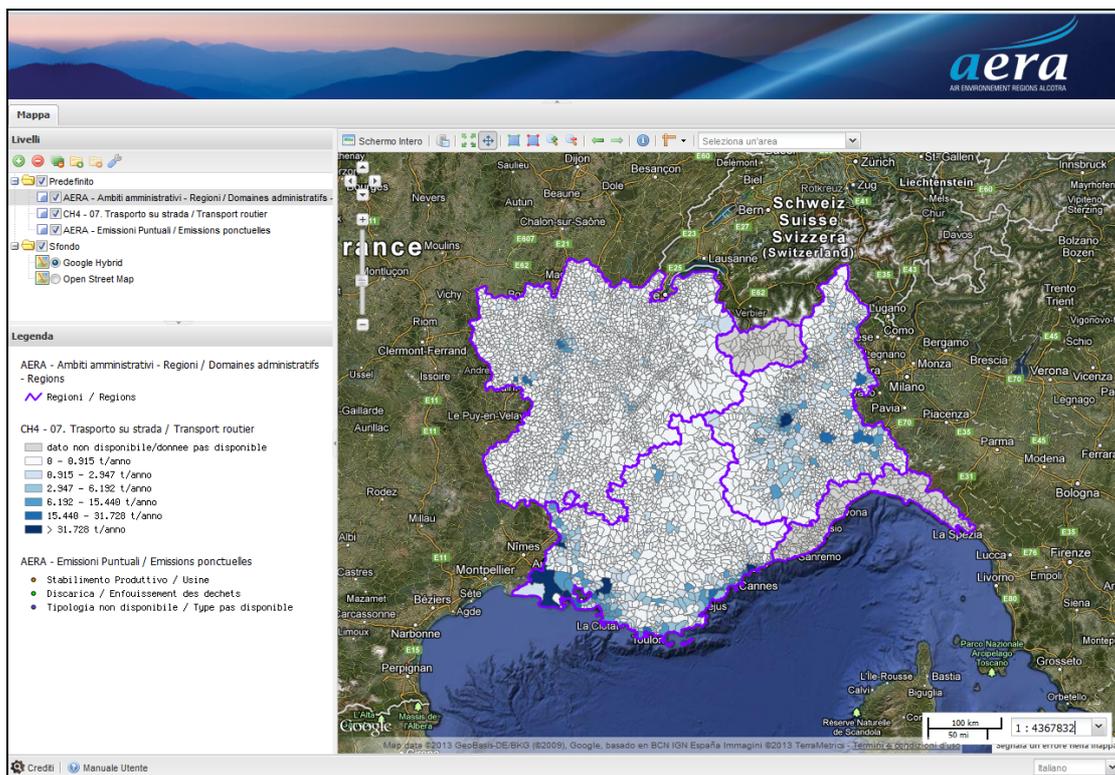
#### 3.4.2.1 Geoviewer AERA

L'accesso alle informazioni archiviate nello Storage, secondo lo standard condiviso, verrà garantito da un visualizzatore geografico e da servizi WMS OGC, realizzato in modalità bilingue italiano/francese, che permetterà di visualizzare su mappa i dati sulle emissioni unitamente a dati di contesto e di inquadramento geografico.

In dettaglio, nel visualizzatore saranno rese disponibili le seguenti informazioni:

- temi di contesto: sfondo cartografico e base con i limiti amministrativi AERA (Comuni, Province e Regioni)
- ortofotografie
- emissioni puntuali: con possibilità di funzione identify
- emissioni Totali, per Macrosettore e Settore tematizzate su base comunale con classi predefinite con funzione identify che restituisce dati sugli inquinanti.

La videata seguente mostra un esempio del visualizzatore per le emissioni del Macro settore 07.



Il visualizzatore sarà ad accesso pubblico.

Altri dati di interesse del progetto, se già serviti in protocollo WMS OGC, potranno essere resi disponibili tra da i dati utilizzabili dal visualizzatore.

Inoltre sarà possibile caricare altri WMS attraverso le URL di caricamento che potranno essere inserite dagli utilizzatori del sistema.

Una funzione di navigazione permetterà di scegliere tra i dati delle emissioni da visualizzare.

Inoltre verrà messo a disposizione una ricerca per ambito geografico (regione – provincia); Ogni dato visualizzato in mappa, dovrà garantire la consultazione della relativa Scheda metadato.

## 4. ALLEGATI

**Allegato A:** Classificazione SNAP97-CORINAIR delle attività emissive  
(*AllegatoA\_ATTIVITA.xls*)

**Allegato B:** Classificazione NAPFUE dei combustibili  
(*AllegatoB\_COMBUSTIBILE.xls*)

## 5. BIBLIOGRAFIA

[1] NUTS – Nomenclature of territorial units for statistics – EUROSTAT  
([http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/nuts\\_nomenclature/introduction](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/nuts_nomenclature/introduction))

[2] Codici dei comuni, delle province e delle regioni – ISTAT  
(<http://www.istat.it/it/archivio/6789>)

[3] Liste des départements et Code Officiel Géographique – INSEE  
(<http://www.insee.fr/fr/methodes/nomenclatures/cog/region.asp?>

<http://www.istat.it/it/archivio/6789>)

(<http://www.insee.fr/fr/methodes/nomenclatures/cog>)

[4] Index to methodology chapters ordered by SNAP97 Activity – EMEP/CORINAIR  
Emission Inventory Guidebook – 2006 – EEA

(<http://www.eea.europa.eu/publications/EMEPCORINAIR4/page009-a.html>)

[5] AAE / CTE SNAP97 version 1.0 (1998) adaptée par le CITEPA (version de  
dicembre 2005)

([http://www.citepa.org/emissions/methodologie/Snap97ajustee\\_fr\\_et%20\\_en.pdf](http://www.citepa.org/emissions/methodologie/Snap97ajustee_fr_et%20_en.pdf))

[6] Linee Guida agli Inventari locali delle emissioni – RTI CTN\_ACE 3/2001 – ANPA

(<http://www.isprambiente.gov.it/files/aria/lineequidainventariemissioniatmosfera.pdf>)

[7] Agence Européenne de l' Environnement / Centre Thématique – Emissions  
NAPFUE 94 version 1.0 du 21/11/1995 (traduction CITEPA)

([http://www.citepa.org/emissions/methodologie/napfue94\\_fr.pdf](http://www.citepa.org/emissions/methodologie/napfue94_fr.pdf))

***Allegato A***

**Classificazione SNAP97-CORINAIR delle attività emissive**

COD_SNAP proposta di decodifica unica / décodage unique proposé	COD_SNAP (Piemonte)	NOM_ATT (Piemonte)	COD_SNAP (FR-Citepa)	NOM_ATT (FR-Citepa)
<b>010100</b>	<b>010100</b>	<b>Produzione di energia elettrica</b>	<b>010100</b>	<b>Production d'électricité</b>
<b>010101</b>	010101	Caldaie con potenza termica >= 300 MW	010101	Production d'électricité - Install. >= 300 MW (chaudières)
<b>010102</b>	010102	Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300 MW	010102	Production d'électricité - Install. >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)
<b>010103</b>	010103	Caldaie con potenza termica < 50 MW	010103	Production d'électricité - Installations < 50 MW (chaudières)
<b>010104</b>	010104	Turbine a gas	010104	Production d'électricité - Turbines à gaz
<b>010105</b>	010105	Motori a combustione interna	010105	Production d'électricité - Moteurs fixes
<b>010106</b>			<b>010106</b>	<b>Production d'électricité - Autres équipements (incinération de déchets domestiques avec récupération d'énergie)</b>
<b>010200</b>	<b>010200</b>	<b>Teleriscaldamento</b>	<b>010200</b>	<b>Chauffage urbain</b>
<b>010201</b>	010201	Caldaie con potenza termica >= 300 MW	010201	Chauffage urbain - Installations >= 300 MW (chaudières)
<b>010202</b>	010202	Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300 MW	010202	Chauffage urbain - Installations >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)
<b>010203</b>	010203	Caldaie con potenza termica < 50 MW	010203	Chauffage urbain - Installations < 50 MW (chaudières)
<b>010204</b>	010204	Turbine a gas	010204	Chauffage urbain - Turbines à gaz
<b>010205</b>	010205	Motori a combustione interna	010205	Chauffage urbain - Moteurs fixes
<b>010300</b>	<b>010300</b>	<b>Raffinerie</b>	<b>010300</b>	<b>Raffinage du pétrole</b>
<b>010301</b>	010301	Caldaie con potenza termica >= 300 MW	010301	Raffineries - Installations >= 300MW (chaudières)
<b>010302</b>	010302	Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300 MW	010302	Raffineries - Installations >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)
<b>010303</b>	010303	Caldaie con potenza termica < 50 MW	010303	Raffineries - Installations < 50 MW (chaudières)
<b>010304</b>	010304	Turbine a gas	010304	Raffineries - Turbines à gaz
<b>010305</b>	010305	Motori a combustione interna	010305	Raffineries - Moteurs fixes
<b>010306</b>	010306	Forni di raffinaria	010306	Raffineries - Fours de procédés
<b>010400</b>	<b>010400</b>	<b>Impianti di trasformazione di combustibili solidi</b>	<b>010400</b>	<b>Transformation des combustibles minéraux solides</b>
<b>010401</b>	010401	Caldaie con potenza termica >= 300 MW	010401	Installations de combustion >= 300 MW (chaudières)
<b>010402</b>	010402	Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300 MW	010402	Installations de combustion >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)
<b>010403</b>	010403	Caldaie con potenza termica < 50 MW	010403	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
<b>010404</b>	010404	Turbine a gas	010404	Installations de combustion - Turbines à gaz
<b>010405</b>	010405	Motori a combustione interna	010405	Installations de combustion - Moteurs fixes
<b>010406</b>	010406	Forni di cokeria	010406	Four à Coke
<b>010407</b>	010407	Altro (gassificazione o liquefazione del carbone ecc.)	010407	Autre (gazéification du charbon, liquéfaction ...)
<b>010500</b>	<b>010500</b>	<b>Miniere di carbone - estrazione oli/gas - compressori per tubazioni</b>	<b>010500</b>	<b>Mines de charbon, estrazione di gas/pétrole, stazioni di compressione</b>
<b>010501</b>	010501	Caldaie con potenza termica >= 300 MW	010501	Installations de combustion >= 300 MW (chaudières)
<b>010502</b>	010502	Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300 MW	010502	Installations de combustion >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)
<b>010503</b>	010503	Caldaie con potenza termica < 50 MW	010503	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
<b>010504</b>	010504	Turbine a gas	010504	Installations de combustion - Turbines à gaz
<b>010505</b>	010505	Motori a combustione interna	010505	Installations de combustion - Moteurs fixes
<b>010506</b>	010506	Compressori per tubazioni	010506	Stations de compression
<b>020100</b>	<b>020100</b>	<b>Impianti commerciali ed istituzionali</b>	<b>020100</b>	<b>Commercial et istituzionale</b>
<b>020101</b>	020101	Caldaie con potenza termica >= 300 MW	020101	Installations de combustion >= 300 MW (chaudières)
<b>020102</b>	020102	Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300 MW	020102	Installations de combustion >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)
<b>020103</b>	020103	Caldaie con potenza termica < 50 MW	020103	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
<b>020104</b>	020104	Turbine a gas	020104	Installations de combustion - Turbines à gaz
<b>020105</b>	020105	Motori a combustione interna	020105	Installations de combustion - Moteurs fixes
<b>020106</b>	020106	Altri sistemi (condizionatori ecc.)	020106	Autres Installations fixes
<b>020107</b>	<b>020107</b>	<b>Pizzerie con forno a legna</b>		
<b>020200</b>	<b>020200</b>	<b>Impianti residenziali</b>	<b>020200</b>	<b>Résidentiel</b>
<b>020201</b>	020201	Caldaie con potenza termica >= 50 MW	020201	Installations de combustion >= 50 MW (chaudières)
<b>020202</b>	020202	Caldaie con potenza termica < 50 MW	020202	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
<b>020203</b>	020203	Turbine a gas	020203	Turbines à gaz
<b>020204</b>	020204	Motori a combustione interna	020204	Moteurs fixes
<b>020205</b>	020205	Altri sistemi (stufe caminetti cucine ecc.)	020205	Autres équipements (fourneaux, poêles, cheminées, gazinières ...)
<b>020206</b>	<b>020206</b>	<b>Camino aperto tradizionale</b>		
<b>020207</b>	<b>020207</b>	<b>Stufa tradizionale a legna</b>		
<b>020208</b>	<b>020208</b>	<b>Camino chiuso o inserto</b>		
<b>020209</b>	<b>020209</b>	<b>Stufa o caldaia innovativa</b>		
<b>020210</b>	<b>020210</b>	<b>Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna</b>		
<b>020211</b>	<b>020211</b>	<b>Sistema BAT pellets</b>		
<b>020212</b>	<b>020212</b>	<b>Caldaie con potenza termica &lt; 50 MW (Caldaietta)</b>		
<b>020300</b>	<b>020300</b>	<b>Impianti in agricoltura silvicoltura e acquacoltura</b>	<b>020300</b>	<b>Agricoltura, sylviculture et aquaculture</b>
<b>020301</b>	020301	Caldaie con potenza termica >= 50 MW	020301	Installations de combustion >= 50 MW (chaudières)
<b>020302</b>	020302	Caldaie con potenza termica < 50 MW	020302	Installations de combustion < 50 MW (chaudières)
<b>020303</b>	020303	Turbine a gas	020303	Turbines à gaz fixes
<b>020304</b>	020304	Motori a combustione interna	020304	Moteurs fixes
<b>020305</b>	020305	Altri sistemi (condizionatori ecc.)	020305	Autres équipements fixes
<b>030100</b>	<b>030100</b>	<b>Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione interna</b>	<b>030100</b>	<b>Chaudières, turbine a gas, motori a gas</b>
<b>030101</b>	030101	Caldaie con potenza termica >= 300 MW	030101	Combustion industrie - Installations >= 300 MW (chaudières)
<b>030102</b>	030102	Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300 MW	030102	Combustion industrie - Install. >= 50 MW et < 300 MW (chaudières)
<b>030103</b>	030103	Caldaie con potenza termica < 50 MW	030103	Combustion industrie - Installations < 50 MW (chaudières)
<b>030104</b>	030104	Turbine a gas	030104	Combustion industrie - Turbines à gaz
<b>030105</b>	030105	Motori a combustione interna	030105	Combustion industrie - Moteurs fixes
<b>030106</b>	030106	Altri sistemi (condizionatori ecc.)	030106	Autres équipements fixes
<b>030200</b>	<b>030200</b>	<b>Forni di processo senza contatto</b>	<b>030200</b>	<b>Fours sans contact</b>
<b>030201</b>	030201	Cowpers di altoforni	030201	Régénérateurs de haut fourneau
<b>030202</b>	030202	Forni per gesso	030202	Fours à plâtre
<b>030203</b>	030203	Altri forni	030203	Autres fours
<b>030300</b>	<b>030300</b>	<b>Processi di combustione con contatto</b>	<b>030300</b>	<b>Procédés énergétiques avec contact</b>
<b>030301</b>	030301	Impianti di sinterizzazione e pelletizzazione	030301	Chaînes d'agglomération de minerai
<b>030302</b>	030302	Forni siderurgici per riscaldamento successivo	030302	Fours de réchauffage pour l'acier et métaux ferreux
<b>030303</b>	030303	Fonderie di ghisa e acciaio	030303	Fonderies de fonte grise
<b>030304</b>	030304	Produzione di piombo di prima fusione	030304	Plomb de première fusion
<b>030305</b>	030305	Produzione di zinco di prima fusione	030305	Zinc de première fusion
<b>030306</b>	030306	Produzione di rame di prima fusione	030306	Cuivre de première fusion
<b>030307</b>	030307	Produzione di piombo di seconda fusione	030307	Plomb de seconde fusion
<b>030308</b>	030308	Produzione di zinco di seconda fusione	030308	Zinc de seconde fusion
<b>030309</b>	030309	Produzione di rame di seconda fusione	030309	Cuivre de seconde fusion
<b>030310</b>	030310	Produzione di alluminio di seconda fusione	030310	Aluminium de seconde fusion
<b>030311</b>	030311	Cemento	030311	Ciment
<b>030312</b>	030312	Calce (incluse le industrie del ferro dell'acciaio e di paste per la carta)	030312	Chaux
<b>030313</b>	030313	Agglomerati bituminosi	030313	Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)
<b>030314</b>	030314	Vetro piano	030314	Verre plat
<b>030315</b>	030315	Contentitori di vetro	030315	Verre creux
<b>030316</b>	030316	Lana di vetro (eccetto l'uso di solventi)	030316	Fibre de verre (hors liant)
<b>030317</b>	030317	Altro vetro	030317	Autres verres
<b>030318</b>	030318	Lana minerale (eccetto l'uso di solventi)	030318	Fibres minérales (hors liant)
<b>030319</b>	030319	Laterizi e piastrelle	030319	Tuiles et briques
<b>030320</b>	030320	Materiale di ceramica fine	030320	Céramiques fines
<b>030321</b>	030321	Industria cartiera (processi di essiccazione)	030321	Papeterie (séchage)
<b>030322</b>	030322	Produzione di allumina	030322	Alumine
<b>030323</b>	030323	Produzione di magnesio (da dolomite)	030323	Production de magnésium (traitement à la dolomie)
<b>030324</b>	030324	Produzione di nickel (trattamenti termici)	030324	Production de nickel (procédé thermique)
<b>030325</b>	030325	Produzione di smalto	030325	Production d'émail
<b>030326</b>	030326	Altri processi con contatto	030326	Autres
<b>040100</b>	<b>040100</b>	<b>Processi nell'industria petrolifera</b>	<b>040100</b>	<b>Procédés de l'industrie pétrolière</b>
<b>040101</b>	040101	Lavorazione di prodotti petroliferi	040101	Elaboration de produits pétroliers
<b>040102</b>	040102	Cracking catalitico a letto fluido (FCC) - Caldaia CO	040102	Craqueur catalytique - chaudière à CO
<b>040103</b>	040103	Impianti di recupero zolfo	040103	Récupération de soufre (unités Claus)
<b>040104</b>	040104	Immagazzinamento e trasporto di prodotti nelle raffinerie	040104	Stockage et manutention produits pétroliers en raffinerie
<b>040105</b>	040105	Altro	040105	Autres
<b>040200</b>	<b>040200</b>	<b>Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio e nelle miniere di carbone</b>	<b>040200</b>	<b>Procédés de la sidérurgie et des houillères</b>
<b>040201</b>	040201	Forni da coke (perdite dalle porte e spegnimento)	040201	Fours à coke (fuites et extinction)
<b>040202</b>	040202	Operazioni di carico degli altoforni	040202	Chargement des hauts fourneaux
<b>040203</b>	040203	Spillatura della ghisa di prima fusione	040203	Coulée de la fonte brute
<b>040204</b>	040204	Combustibili solidi senza fumi	040204	Fabrication de combustibles solides défumés
<b>040205</b>	040205	Acciaio (forno Martin-Siemens)	040205	Fours creuset pour l'acier
<b>040206</b>	040206	Acciaio (forno basico ad ossigeno)	040206	Fours à l'oxygène pour l'acier
<b>040207</b>	040207	Acciaio (forno elettrico)	040207	Fours électriques pour l'acier
<b>040208</b>	040208	Laminatoi	040208	Laminoirs
<b>040209</b>	040209	Impianti di sinterizzazione e pelletizzazione (eccetto 3.3.1)	040209	Chaînes d'agglomération de minerai (excepté 03.03.01)
<b>040210</b>	040210	Altro	040210	Autres
<b>040300</b>	<b>040300</b>	<b>Processi nelle industrie di metalli non ferrosi</b>	<b>040300</b>	<b>Procédés de l'industrie des métaux non-ferreux</b>
<b>040301</b>	040301	Produzione di alluminio (elettrolisi)	040301	Production d'aluminium (électrolyse)
<b>040302</b>	040302	Ferroleghe	040302	Ferro alliages
<b>040303</b>	040303	Produzione di silicio	040303	Production de silicium
<b>040304</b>	040304	Produzione di magnesio (eccetto 3.3.23)	040304	Production de magnésium (excepté 03.03.23)
<b>040305</b>	040305	Produzione di nickel (eccetto 3.3.24)	040305	Production de nickel (excepté 03.03.24)
<b>040306</b>	040306	Leghe metalliche	040306	Fabrication de métaux alliés
<b>040307</b>	040307	Galvanizzazione	040307	Galvanisation
<b>040308</b>	040308	Placcatura elettrica	040308	Traitement électrolytique
<b>040309</b>	040309	Altro	040309	Autres
<b>040310</b>	<b>040310</b>	<b>Estrusione di metalli</b>		
<b>040311</b>	<b>040311</b>	<b>Uso di materiale da saldatura</b>		
<b>040400</b>	<b>040400</b>	<b>Processi nelle industrie chimiche inorganiche</b>	<b>040400</b>	<b>Procédés de l'industrie chimique inorganique</b>
<b>040401</b>	040401	Acido solforico	040401	Acide sulfurique
<b>040402</b>	040402	Acido nitrico	040402	Acide nitrique
<b>040403</b>	040403	Ammoniac	040403	Ammoniac
<b>040404</b>	040404	Solfato di ammonio	040404	Sulfate d'ammonium
<b>040405</b>	040405	Nitrato di ammonio	040405	Nitrate d'ammonium
<b>040406</b>	040406	Fosfato di ammonio	040406	Phosphate d'ammonium
<b>040407</b>	040407	Fertilizzanti composti (NPK)	040407	Engrais NPK
<b>040408</b>	040408	Urea	040408	Urée
<b>040409</b>	040409	Nerofumo	040409	Noir de carbone
<b>040410</b>	040410	Biossido di titanio	040410	Dioxyde de titane
<b>040411</b>	040411	Grafite	040411	Graphite
<b>040412</b>	040412	Carburo di calcio	040412	Carbure de calcium
<b>040413</b>	040413	Cloro	040413	Chlore
<b>040414</b>	040414	Fertilizzanti a base di fosforo	040414	Engrais phosphatés
<b>040415</b>	040415	Immagazzinamento e trasporti di prodotti chimici inorganici	040415	Stockage et manutention des produits chimiques inorganiques
<b>040416</b>	040416	Altro	040416	Autres
<b>040500</b>	<b>040500</b>	<b>Processi nelle industrie chimiche organiche</b>	<b>040500</b>	<b>Procédés de l'industrie chimique organique</b>
<b>040501</b>	040501	Etilene	040501	Ethylène
<b>040502</b>	040502	Propilene	040502	Propylène
<b>040503</b>	040503	1,2-dicloroetano (eccetto 4.5.5)	040503	1,2 dichloroéthane (excepté 04.05.05)
<b>040504</b>	040504	Cloruro di vinile (eccetto 4.5.5)	040504	Chlorure de vinyle (excepté 04.05.05)
<b>040505</b>	040505	1,2-dicloroetano + cloruro di vinile (processo bilanciato)	040505	1,2 dichloroéthane + chlorure de vinyle (balanced process)
<b>040506</b>	040506	Polietilene a bassa densità	040506	Polyéthylène basse densité
<b>040507</b>	040507	Polietilene ad alta densità	040507	Polyéthylène haute densité

COD_SNAP proposta di decodifica unica / décodage unique proposé	COD_SNAP (Piemonte)	NOM_ATT (Piemonte)	COD_SNAP (FR-Citepa)	NOM_ATT (FR-Citepa)
040508	040508	Cloruro di polivinile	040508	Polychlorure de vinyle
040509	040509	Polipropilene	040509	Polypropylène
040510	040510	Stirene	040510	Styrène
040511	040511	Polistirene	040511	Polystyrène
040512	040512	Stirene-butadiene	040512	Butadiène styrène
040513	040513	Lattice stirene-butadiene	040513	Butadiène styrène latex
040514	040514	Gomma stirene-butadiene (SBR)	040514	Butadiène styrène caoutchouc (SBR)
040515	040515	Resine acrilonitrile-butadiene-stirene (ABS)	040515	Résines butadiène styrène acrylonitrile (ABS)
040516	040516	Ossido di etilene	040516	Oxyde d'éthylène
040517	040517	Formaldeide	040517	Formaldéhyde
040518	040518	Etilbenzene	040518	Ethylbenzène
040519	040519	Anidride ftalica	040519	Anhydride phtalique
040520	040520	Acrilonitrile	040520	Acrylonitrile
040521	040521	Acido adipico	040521	Acide adipique
040522	040522	Immagazzinamento e trasporto di prodotti chimici organici	040522	Stockage et manipulation de produits chimiques organiques
040523	040523	Acido gliossilico	040523	Acide glyoxylique
040524			040524	Production d'hydrocarbures halogénés
040525	040525	Produzione di fitofarmaci	040525	Production de pesticides
040526	040526	Produzione di prodotti organici persistenti	040526	Production de composés organiques persistants
040527	040527	Altro	040527	Autres (produits phytosanitaires, ...)
040528	040528	Membrane bitume-polimero		
040600	040600	Processi nell'industria del legno pasta per la carta alimenti bevande e altro	040600	Procédés des industries du bois, de la pâte à papier, de l'alimentation, de la boisson et autres
040601	040601	Cartoncino grigio	040601	Panneaux agglomérés
040602	040602	Paste per la carta (processo al solfato)	040602	Pâte à papier (procédé kraft)
040603	040603	Paste per la carta (processo al solfito)	040603	Pâte à papier (procédé au bisulfite)
040604	040604	Paste per la carta (processo semi-chimico al solfito neutro)	040604	Pâte à papier (procédé mi-chimique)
040605	040605	Pane	040605	Pain
040606	040606	Vino	040606	Vin
040607	040607	Birra	040607	Bière
040608	040608	Alcolici	040608	Alcools
040610	040610	Copertura tetti con asfalto	040610	Matériaux asphaltés pour toiture
040611	040611	Pavimentazione stradale con asfalto	040611	Recouvrement des routes par l'asphalte
040612	040612	Cemento (decarbonatazione)	040612	Ciment (décarbonatation)
040613	040613	Vetro (decarbonatazione)	040613	Verre (décarbonatation)
040614	040614	Calce (decarbonatazione)	040614	Chaux (décarbonatation)
040615	040615	Produzione di batterie	040615	Fabrication d'accumulateurs
040616	040616	Estrazione di materiali da cava	040616	Extraction de minerais minéraux
040617	040617	Altro (incluso prodotti contenenti amianto)	040617	Autres (y compris produits contenant de l'amiante)
040618	040618	Uso di calce e dolomite	040618	Utilisation de calcaire et de dolomie
040619	040619	Produzione e uso di polvere di soda	040619	Utilisation et production de carbonate de soude
040640	040620	Fibro cemento		
040641	040621	Tostatura di caffè		
040642	040622	Produzione di mangimi		
040643	040623	Cementifici e calcifici: frantumazione trasporto e deposito		
040644	040624	Produzione di lievito		
040645	040625	Laterizi e ceramiche: macinazione pressatura smaltatura e altro		
040646	040626	Vetriere: insilamento trattamento superficiale sabbiatura		
040647	040627	Prodotti da forno		
040648	040628	Industria delle carni		
040649	040629	Margarina e grassi		
040650	040630	Zucchero	040625	Production de sucre
040651	040631	Industrie tessili: filatura tessitura e altro		
040652			040620	Travail du bois
040653			040621	Manutention de céréales
040654			040622	Production de produits explosifs
040655			040623	Exploitation de carrières
040656			040624	Chantier et BTP
040657			040626	Production de farine
040658			040627	Fumage de viande
040659			040628	Tuiles et briques (décarbonatation)
040660			040629	Céramiques fines (décarbonatation)
040661			040630	Papeterie (décarbonatation)
040662			040631	Autre décarbonatation
040800	040800	Produzione di idrocarburi e esafluoruro di zolfo	040800	Production d'halocarbures et d'hexafluorure de soufre
040801	040801	Idrocarburi alogenati - emissioni di sottoprodotti	040801	Production d'hydrocarbures halogénés - produits dérivés
040802	040802	Idrocarburi alogenati - emissioni diffuse	040802	Production d'hydrocarbures halogénés - émissions fugitives
040803	040803	Idrocarburi alogenati - altre emissioni	040803	Production d'hydrocarbures halogénés - autres
040804	040804	Esafluoruro di zolfo - emissioni di sottoprodotti	040804	Production d'hexafluorure de soufre - produits dérivés
040805	040805	Esafluoruro di zolfo - emissioni diffuse	040805	Production d'hexafluorure de soufre - émissions fugitives
040806	040806	Esafluoruro di zolfo - altre emissioni	040806	Production d'hexafluorure de soufre - autres
050100	050100	Estrazione e primo trattamento di combustibili fossili solidi	050100	Extraction et premier traitement des combustibles fossiles solides
050101	050101	Miniere a cielo aperto	050101	Mines découvertes
050102	050102	Miniere sotterranee	050102	Mines souterraines
050103	050103	Immagazzinamento di combustibili solidi	050103	Stockage des combustibles solides
050200	050200	Estrazione primo trattamento e caricamento di combustibili liquidi	050200	Extraction, premier traitement et chargement des combustibles fossiles liquides
050201	050201	Attività su terraferma	050201	Activités terrestres
050202	050202	Attività off-shore	050202	Activités en mer
050300	050300	Estrazione primo trattamento e caricamento di combustibili gassosi	050300	Extraction, premier traitement et chargement des combustibles fossiles gazeux
050301	050301	Desolforazione su terraferma	050301	Activités terrestres - désulfuration
050302	050302	Attività a terra (oltre la desolforazione)	050302	Activités terrestres - autres que la désulfuration
050303	050303	Attività off-shore	050303	Activités en mer
050400	050400	Distribuzione di combustibili liquidi (eccetto benzine)	050400	Distribution de combustibles liquides (sauf essence)
050401	050401	Terminali marittimi (navi cisterna stoccaggio e trasporto)	050401	Terminaux de navires (pétroliers, manutention, stockage)
050402	050402	Altro trasporto interno e stoccaggio (incluse le condutture)	050402	Autres manutentions et stockages
050500	050500	Distribuzione di benzine	050500	Distribution de l'essence
050501	050501	Stazione di distribuzione delle raffinerie	050501	Station d'expédition en raffinerie
050502	050502	Trasporto e depositi (eccetto 5.5.3)	050502	Transport et dépôts (excepté stations service)
050503	050503	Stazioni di servizio (incluso il rifornimento di veicoli)	050503	Stations service (y compris refolement des réservoirs)
050600	050600	Reti di distribuzione di gas	050600	Réseaux de distribution de gaz
050601	050601	Condotte	050601	Pipelines
050603	050603	Reti di distribuzione	050603	Réseaux de distribution
050700	050700	Estrazione di energia geotermica	050700	Extraction énergie géothermique
060100	060100	Verniciatura	060100	Application de peinture
060101	060101	Verniciatura di autoveicoli	060101	Construction de véhicules automobiles
060102	060102	Verniciatura: riparazione di autoveicoli	060102	Réparations de véhicules
060103	060103	Verniciatura: edilizia (eccetto 6.1.7)	060103	Bâtiment et construction (sauf 060107)
060104	060104	Verniciatura: uso domestico (eccetto 6.1.7)	060104	Utilisation domestique (sauf 060107)
060105	060105	Verniciatura: rivestimenti	060105	Prélaquage
060106	060106	Verniciatura: imbarcazioni	060106	Construction de bateaux
060107	060107	Verniciatura: legno	060107	Bois
060108	060108	Altre applicazioni industriali di verniciatura	060108	Autres applications industrielles de peinture
060109	060109	Altre applicazioni non industriali di verniciatura	060109	Autres applications de peinture (hors industrie)
060200	060200	Sgrassaggio pulitura a secco e componentistica elettronica	060200	Dégraissage, nettoyage à sec et électronique
060201	060201	Sgrassaggio metalli	060201	Dégraissage des métaux
060202	060202	Pulitura a secco	060202	Nettoyage à sec
060203	060203	Componentistica elettronica	060203	Fabrication de composants électroniques
060204	060204	Altri lavaggi industriali	060204	Autres nettoyages industriels
060300	060300	Produzione o lavorazione di prodotti chimici	060300	Fabrication et mise en oeuvre de produits chimiques
060301	060301	Produzione / lavorazione di poliestere	060301	Mise en oeuvre du polyester
060302	060302	Produzione / lavorazione di cloruro di polivinile	060302	Mise en oeuvre du polychlorure de vinyle
060303	060303	Produzione / lavorazione di poliuretano	060303	Mise en oeuvre du polyuréthane
060304	060304	Produzione / lavorazione di schiuma polistirolica	060304	Mise en oeuvre de mousse de polystyrène
060305	060305	Produzione / lavorazione della gomma	060305	Mise en oeuvre du caoutchouc
060306	060306	Sintesi di prodotti farmaceutici	060306	Fabrication de produits pharmaceutiques
060307	060307	Produzione di vernici	060307	Fabrication de peinture
060308	060308	Produzione di inchiostri	060308	Fabrication d'encre
060309	060309	Produzione di colle	060309	Fabrication de colles
060310	060310	Soffiatura di asfalto	060310	Soufflage de l'asphalte
060311	060311	Produzione di nastri adesivi magnetici film e fotografie	060311	Fabrication de supports adhésifs, films et photos
060312	060312	Finiture tessili	060312	Apprêtage des textiles
060313	060313	Conciatura di pelli	060313	Tannage du cuir
060314	060314	Altro (pannelli truciolari impregnazione carta ecc...)	060314	Autres
060400	060400	Altro uso di solventi e relative attività	060400	Autres utilisations de solvants et activités associées
060401	060401	Lana di vetro	060401	Enduction de fibres de verre
060402	060402	Lana minerale	060402	Enduction de fibres minérales
060403	060403	Industria della stampa	060403	Imprimerie
060404	060404	Estrazione di grassi e di oli alimentari e non	060404	Extraction d'huiles comestibles et non comestibles
060405	060405	Applicazione di colle e adesivi	060405	Application de colles et adhésifs
060406	060406	Conservazione del legno	060406	Protection du bois
060407	060407	Trattamento antiruggine di veicoli	060407	Traitement de protection du dessous des véhicules
060408	060408	Uso di solventi domestici (oltre la verniciatura)	060408	Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)
060409	060409	Deparaffinazione di veicoli	060409	Préparation des carrosseries de véhicules
060411	060411	Uso domestico di prodotti farmaceutici	060411	Utilisation domestique de produits pharmaceutiques
060412	060412	Altro (conservazione semi ...)	060412	Autres (conservation du grain ...)
060500	060500	Uso di HFC N2O NH3 PFC e SF6	060500	Utilisation du HFC, N2O, NH3, PFC et SF6
060501	060501	Anestesia	060501	Anesthésie
060502	060502	Sistemi di refrigerazione e di condizionamento aria con uso di idrocarburi alogenati	060502	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des halocarbures ou du SF6
060503	060503	Sistemi di refrigerazione e di condizionamento aria senza uso di idrocarburi alogenati	060503	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF6
060504	060504	Produzione di schiume (eccetto 6.3.4)	060504	Mise en oeuvre de mousse (excepté 060304)
060505	060505	Estintori	060505	Extincteurs d'incendie
060506	060506	Contentitori per aerosol	060506	Bombes aérosols
060507	060507	Apparecchiature elettriche (eccetto 6.2.3)	060507	Equipements électriques (excepté 060203)
060508	060508	Altro	060508	Autres
060600	060600	Altro	060600	Autres
060603			060603	Usure des chaussures
070100	070100	Automobili	070100	Voitures particulières
070101	070101	Autostrade	070101	Transports routiers - Voitures particulières - autoroute
070102	070102	Strade extraurbane	070102	Transports routiers - Voitures particulières - route
070103	070103	Strade urbane	070103	Transports routiers - Voitures particulières - ville
070200	070200	Veicoli leggeri < 3,5 t	070200	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t
070201	070201	Autostrade	070201	Transports routiers - Utilitaires légers - autoroute
070202	070202	Strade extraurbane	070202	Transports routiers - Utilitaires légers - route
070203	070203	Strade urbane	070203	Transports routiers - Utilitaires légers - ville
070300	070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	070300	Poids lourds > 3,5 t et bus

COD_SNAP proposta di decodifica unica / décodage unique proposé	COD_SNAP (Piemonte)	NOM_ATT (Piemonte)	COD_SNAP (FR-Citepa)	NOM_ATT (FR-Citepa)
070300	070301	Autostrade	070301	Transports routiers - Utilitaires lourds - autoroute
070300	070302	Strade extraurbane	070302	Transports routiers - Utilitaires lourds - route
070300	070303	Strade urbane	070303	Transports routiers - Utilitaires lourds - ville
070400	070400	<b>Ciclomotori (&lt; 50 cm3)</b>	070400	<b>Motocyclottes et motos &lt; 50 cm3</b>
070400	070403	Strade urbane		
070500	070500	<b>Motocicli (&gt; 50 cm3)</b>	070500	<b>Motos &gt; 50 cm3</b>
070500	070501	Autostrade	070501	Transports routiers - Motocyclottes > 50 cm3 (autoroute)
070500	070502	Strade extraurbane	070502	Transports routiers - Motocyclottes > 50 cm3 - route
070500	070503	Strade urbane	070503	Transports routiers - Motocyclottes > 50 cm3 - ville
070600	070600	<b>Veicoli a benzina - Emissioni evaporative</b>	070600	<b>Evaporation d'essence des véhicules</b>
070600	070601	Autostrade		
070600	070602	Strade extraurbane		
070600	070603	Strade urbane		
070700	070700	<b>Pneumatici e uso dei freni</b>	070700	<b>Pneus et plaquettes de freins</b>
070700	070800	<b>Abrasion strada</b>	070800	<b>Usure des routes</b>
070700	070104	Automobili - Autostrade - usura		
070700	070105	Automobili - Strade extraurbane - usura		
070700	070106	Automobili - Strade urbane - usura		
070700	070204	Veicoli leggeri < 3.5 t - Autostrade - usura		
070700	070205	Veicoli leggeri < 3.5 t - Strade extraurbane - usura		
070700	070206	Veicoli leggeri < 3.5 t - Strade urbane - usura		
070700	070304	Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus - Autostrade - usura		
070700	070305	Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus - Strade extraurbane - usura		
070700	070306	Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus - Strade urbane - usura		
070700	070504	Motocicli (> 50 cm3) - Autostrade - usura		
070700	070505	Motocicli (> 50 cm3) - Strade extraurbane - usura		
070700	070506	Motocicli (> 50 cm3) - Strade urbane - usura		
070700	070406	Ciclomotori (< 50 cm3) - Strade urbane - usura		
070900	070900	<b>Risospensione</b>	070900	<b>Remise en suspension de poussières</b>
070900	070107	Automobili - Risospensione		
070900	070207	Veicoli leggeri < 3.5 t - Risospensione		
070900	070307	Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus - Risospensione		
070900	070407	Ciclomotori (< 50 cm3) - Risospensione		
070900	070507	Motocicli (> 50 cm3) - Risospensione		
080100	080100	<b>Trasporti militari</b>	080100	<b>Activités militaires</b>
080200	080200	<b>Ferrovie</b>	080200	<b>Trafic ferroviare</b>
080201	080201	Locomotive di manovra	080201	Manoeuvre des locomotives
080202	080202	Carrozze	080202	Autorails
080203	080203	Locomotive	080203	Locomotives
080204			080204	Usure des freins, roues et rails
080205			080205	Usure des caténaires
080300	080300	<b>Vie di navigazione interne</b>	080300	<b>Navigazione fluviale</b>
080301	080301	Navi con motori ausiliari	080301	Bateaux équipés de moteurs auxiliaires
080302	080302	Barche a motore/chiatte	080302	Bateaux à moteurs/usage professionnel
080303	080303	Imbarcazioni private	080303	Bateaux de plaisance
080304	080304	Navi da trasporto interno merci	080304	Navigazione intérieure de transport de marchandises
080400	080400	<b>Attività marittime</b>	080400	<b>Activités maritimes</b>
080402	080402	Traffico marittimo nazionale	080402	Trafic maritime national dans la zone EMEP
080403	080403	Pesca	080403	Pêche nationale
080404	080404	Traffico marittimo internazionale (petroliere internazionali)	080404	Trafic maritime international (soutes internationales)
080500	080500	<b>Traffico aereo</b>	080500	<b>Trafic aérien</b>
080501	080501	Traffico aereo nazionale (cicli LTO - < 1000 m)	080501	Trafic domestique (cycle d'atterrissage/décollage - partie du vol < 1000 m)
080502	080502	Traffico aereo internazionale (cicli LTO - < 1000 m)	080502	Trafic international (cycle d'atterrissage/décollage - partie du vol < 1000 m)
080503	080503	Traffico nazionale di crociera (> 1000 m)	080503	Trafic domestique (croisière - partie du vol > 1000 m)
080504	080504	Traffico internazionale di crociera (> 1000 m)	080504	Trafic international (croisière - partie du vol > 1000 m)
080510			080505	Trafic domestique (cycle d'atterrissage/décollage - < 1000 m) - Abrasion des pneus et des freins
080511			080506	Trafic international (cycle d'atterrissage/décollage - < 1000 m) - Abrasion des pneus et des freins
080512	080505	Mezzi di supporto a terra		
080600	080600	<b>Agricoltura</b>	080600	<b>Engins spéciaux - Agriculture</b>
080600			080601	Echappement moteur
080600			080602	Abrasion des freins, embrayages et pneus
080700	080700	<b>Silvicoltura</b>	080700	<b>Engins spéciaux - Sylviculture</b>
080700			080701	Echappement moteur
080700			080702	Abrasion des freins, embrayages et pneus
080800	080800	<b>Industria</b>	080800	<b>Engins spéciaux - Industrie</b>
080800			080801	Echappement moteur
080800			080802	Abrasion des freins, embrayages et pneus
080900	080900	<b>Giardinaggio ed altre attività domestiche</b>	080900	<b>Engins spéciaux - Loisirs / jardinage</b>
080900			080901	Echappement moteur
080900			080902	Abrasion des freins, embrayages et pneus
081000	081000	<b>Altri trasporti fuori-strada</b>	081000	<b>Autres machines</b>
081000			081001	Echappement moteur
081000			081002	Abrasion des freins, embrayages et pneus
090200	090200	<b>Incenerimento rifiuti</b>	090200	<b>Incinération des déchets</b>
090201	090201	Incenerimento di rifiuti solidi urbani	090201	Incinération des déchets domestiques et municipaux
090202	090202	Incenerimento di rifiuti industriali (eccetto torce)	090202	Incinération des déchets industriels (sauf torchères)
090203	090203	Torçe nelle raffinerie di petrolio	090203	Torchères en raffinerie de pétrole
090204	090204	Torçe nell'industria chimica	090204	Torchères dans l'industrie chimique
090205	090205	Incenerimento di fanghi da trattamento di acque reflue	090205	Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux
090206	090206	Torçe nell'estrazione di gas e oli	090206	Torchères dans l'extraction de gaz et de pétrole
090207	090207	Incenerimento di rifiuti ospedalieri	090207	Incinération des déchets hospitaliers
090208	090208	Incenerimento di oli esausti	090208	Incinération des huiles usagées
090400	090400	<b>Interramento di rifiuti solidi</b>	090400	<b>Décharges de déchets solides</b>
090401	090401	Discarica controllata di rifiuti	090401	Décharges compactées
090402	090402	Discarica non controllata di rifiuti	090402	Décharges non compactées
090403	090403	Altro	090403	Autres
090404	090404	Discarica controllata di rifiuti - non attiva		
090405	090405	Gruppi elettrogeni di discariche RSU		
090406	090406	Torçe in discariche RSU		
090700	090700	<b>Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)</b>	090700	<b>Feux ouverts de déchets agricoles et verts (sauf écobuage 10.03)</b>
090700	090700	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)	090701	Feux ouverts de déchets agricoles (hors 10.03)
090700			090702	Feux ouverts de déchets verts
090900	090900	<b>Cremazone</b>	090900	<b>Crémation</b>
090901	090901	Incenerimento di corpi	090901	Incinération de cadavres
090902	090902	Incenerimento di carcasse	090902	Incinération de carcasses animales
091000	091000	<b>Altri trattamenti di rifiuti</b>	091000	<b>Autres traitements de déchets</b>
091001	091001	Trattamento acque reflue industriali	091001	Traitement des eaux usées dans l'industrie
091002	091002	Trattamento acque reflue nel settore residenziale e commerciale	091002	Traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial
091003	091003	Spargimento di fanghi	091003	Epdandage des boues
091005	091005	Compostaggio	091005	Production de compost
091006	091006	Produzione di biogas	091006	Production de biogaz
091007	091007	Fosse biologiche	091007	Latrines
091008	091008	Altra produzione di combustibili (RDF)	091008	Autres productions de combustibles dérivés à partir de déchets
091009	091009	Combustione all'aperto di rifiuti vari		
091010	091010	Combustione di auto		
100100	100100	<b>Coltivazioni con fertilizzanti</b>	100100	<b>Culture avec engrais</b>
100101	100101	Coltivazioni permanenti	100101	Cultures permanentes
100102	100102	Terreni arabili	100102	Terres arables
100103	100103	Risaie	100103	Rizières
100104	100104	Vivai	100104	Vergers
100105	100105	Foraggere	100105	Prairies
100106	100106	Maggesi	100106	Jachères
100200	100200	<b>Coltivazioni senza fertilizzanti</b>	100200	<b>Culture sans engrais</b>
100201	100201	Coltivazioni permanenti	100201	Cultures permanentes
100202	100202	Terreni arabili	100202	Terres arables
100203	100203	Risaie	100203	Rizières
100204	100204	Vivai	100204	Vergers
100205	100205	Foraggere	100205	Prairies
100206	100206	Maggesi	100206	Jachères
100300	100300	<b>Combustione stoppie</b>	100300	<b>Écobuage</b>
100301	100301	Cereali	100301	Céréales
100302	100302	Legumi	100302	Légumes
100303	100303	Tuberi e radici	100303	Racines et tubercules
100304	100304	Canna da zucchero	100304	Cannes à sucre
100305	100305	Altro	100305	Autres
100400	100400	<b>Fermentazione enterica</b>	100400	<b>Fermentation entérique</b>
100401	100401	Vacche da latte	100401	Vaches laitières
100402	100402	Altri bovini	100402	Autres bovins
100403	100403	Ovini	100403	Ovins
100404	100404	Maiali da ingrasso	100404	Porcins à l'engraissement
100405	100405	Cavalli	100405	Chevaux
100406	100406	Asini e muli	100406	Mules et ânes
100407	100407	Capre	100407	Caprins
100408	100408	Galline ovaiole	100408	Poules
100409	100409	Pollastri	100409	Poulets
100410	100410	Altri avicoli (anatre oche ...)	100410	Autres volailles (canards, oies, ...) 100410
100411	100411	Animali da pelliccia	100411	Animaux à fourrure
100412	100412	Scrofe	100412	Truies
100413	100413	Cammelli	100413	Chameaux
100414	100414	Bufalini	100414	Buffles
100415	100415	Altro	100415	Autres
100416	100416	Conigli		
100417	100417	Struzzi		
100500	100500	<b>Gestione reflui riferita ai composti organici</b>	100500	<b>Composés organiques issus des déjections animales</b>
100501	100501	Vacche da latte	100501	Vaches laitières
100502	100502	Altri bovini	100502	Autres bovins
100503	100503	Maiali da ingrasso	100503	Porcins à l'engraissement
100504	100504	Scrofe	100504	Truies
100505	100505	Ovini	100505	Moutons
100506	100506	Cavalli	100506	Chevaux
100507	100507	Galline ovaiole	100507	Poules
100508	100508	Pollastri	100508	Poulets
100509	100509	Altri avicoli (anatre oche ...)	100509	Autres volailles
100510	100510	Animali da pelliccia	100510	Animaux à fourrure

COD_SNAP proposta di decodifica unica / décodage unique proposé	COD_SNAP (Piemonte)	NOM_ATT (Piemonte)	COD_SNAP (FR-Citepa)	NOM_ATT (FR-Citepa)
100511	100511	Capre	100511	Caprins
100512	100512	Asini e muli	100512	Ânes et mulets
100513	100513	Cammelli	100513	Chameaux
100514	100514	Bufalini	100514	Buffles
100515	100515	Altro	100515	Autres
100516	100516	Conigli		
100517	100517	Struzzi		
100600	100600	Uso di fitofarmaci	100600	Utilisation de pesticides et de calcaire
100600			100601	Agriculture
100600			100602	Forêt
100600			100603	Maraichage
100600			100604	Lacs
100900	100900	Gestione reflui riferita ai composti azotati	100900	Composés azotés issus des déjections animales
100900	100901	Vacche da latte		
100900	100902	Altri bovini		
100900	100903	Maiali da ingrasso		
100900	100904	Scrofe		
100900	100905	Pecore		
100900	100906	Cavalli		
100900	100907	Galline ovaiole		
100900	100908	Pollastri		
100900	100909	Altri avicoli (anatre oche ...)		
100900	100910	Animali da pelliccia		
100900	100911	Capre		
100900	100912	Asini e muli		
100900	100913	Cammelli		
100900	100914	Bufalini		
100900	100915	Altro		
100900	100916	Conigli		
100900	100917	Struzzi		
100900			100901	Anaérobie
100900			100902	Systèmes liquides
100900			100903	Stockage solide
100900			100904	Autres
101000	101000	Emissioni di particolato da zootecnia		
101000	101001	Vacche da latte		
101000	101002	Altri bovini		
101000	101003	Maiali da ingrasso		
101000	101004	Scrofe		
101000	101007	Galline ovaiole		
101000	101008	Pollastri		
101000	101009	Altri avicoli		
101000	101014	Bufalini		
110100	110100	Foreste decidue non gestite	110100	Forêts naturelles de feuillus
110104	110104	Farnia (Quercus robur)	110104	Chênes européens
110105	110105	Boschi di querce sessili (Quercus petraea)	110105	Chênes à feuilles sessiles
110106	110106	Altre querce decidue	110106	Autres chênes feuillus
110107	110107	Leccio (Quercus ilex)	110107	Chênes verts
110108	110108	Sughera (Quercus suber)	110108	Chênes lièges
110109	110109	Altre querce sempreverdi a foglia larga	110109	Autres chênes à feuilles vertes
110110	110110	Faggio	110110	Hêtres
110111	110111	Betulla	110111	Bouleaux
110115	110115	Altre decidue a foglia larga	110115	Autres espèces de feuillus à larges feuilles
110116	110116	Altre sempreverdi a foglia larga	110116	Autres espèces de feuillus à feuilles vertes
110117	110117	Suoli (escluso CO2)	110117	Sols (CO2 exclu)
110200	110200	Foreste non gestite di conifere	110200	Forêts naturelles de conifères
110204	110204	Abete rosso norvegese (Picea abies)	110204	Epicéas
110205	110205	Picea di Sitka (Picea sitchensis)	110205	Sapinettes
110206	110206	Altri abeti rossi	110206	Autres sapins
110207	110207	Pino silvestre (Pinus sylvestris)	110207	Pins
110208	110208	Pino marittimo (Pinus pinaster)	110208	Pins maritimes
110209	110209	Pino di Aleppo (Pinus halepensis)	110209	Pins d'Alep
110210	110210	Altri pini	110210	Autres pins
110211	110211	Abete bianco (Abies alba)	110211	Sapins
110212	110212	Larice	110212	Mélèzes
110215	110215	Altre conifere	110215	Autres conifères
110216	110216	Suoli (escluso CO2)	110216	Sols (CO2 exclu)
110300	110300	Incendi di foreste e altra vegetazione	110300	Feux de forêt
110301	110301	Boschivi	110301	Feux dus à l'homme
110302	110302	Non Boschivi	110302	Autres
110400	110400	Praterie e altri tipi di bassa vegetazione	110400	Prairies naturelles et autres végétations
110401	110401	Praterie	110401	Prairies
110402	110402	Tundra	110402	Toundra
110403	110403	Altra bassa vegetazione	110403	Autres prairies
110404	110404	Altra vegetazione (macchia mediterranea ...)	110404	Autres végétations (garrigues...)
110405	110405	Suoli (escluso CO2)	110405	Sols (CO2 exclu)
110500	110500	Zone umide (paludi e acquitrini)	110500	Zones humides
110501	110501	Paludi salmastre non drenate	110501	Marécages non drainés et saumâtres
110502	110502	Paludi salmastre drenate	110502	Marécages drainés
110503	110503	Stagni	110503	Tourbières
110504	110504	Paludi non salmastre	110504	Plaines marécageuses
110505	110505	Acquitrini	110505	Terrains humides
110506	110506	Zone allagate	110506	Terrains inondables
110600	110600	Acque	110600	Eaux
110601	110601	Laghi	110601	Lacs
110602	110602	Acque basse marine (<6m)	110602	Marais salants ( < 6m)
110603	110603	Acque superficiali	110603	Eaux souterraines
110604	110604	Acque di drenaggio	110604	Drainages
110605	110605	Fiumi	110605	Rivières
110606	110606	Fosse e canali	110606	Fossés et canaux
110607	110607	Mare aperto (> 6m)	110607	Eaux côtières ( > 6m)
110700	110700	Animali	110700	Animaux
110701	110701	Termiti	110701	Termites
110702	110702	Mammiferi	110702	Mammifères
110703	110703	Altri animali	110703	Autres animaux
110800	110800	Vulcani	110800	Volcans
110900	110900	Infiltrazioni di gas (geyser)	110900	Hydrates de gaz
111000	111000	Lampi	111000	Foudre
111100	111100	Foreste decidue gestite	111100	Forêts de feuillus exploitées
111104	111104	Farnia (Quercus robur)	111104	Chênes européens
111105	111105	Boschi di querce sessili (Quercus petraea)	111105	Chênes à feuilles sessiles
111106	111106	Altre querce decidue	111106	Autres chênes feuillus
111107	111107	Leccio (Quercus ilex)	111107	Chênes verts
111108	111108	Sughera (Quercus suber)	111108	Chênes lièges
111109	111109	Altre querce sempreverdi a foglia larga	111109	Autres chênes à feuilles vertes
111110	111110	Faggio	111110	Hêtres
111111	111111	Betulla	111111	Bouleaux
111115	111115	Altre decidue a foglia larga	111115	Autres espèces de feuillus à larges feuilles
111116	111116	Altre sempreverdi a foglia larga	111116	Autres espèces de feuillus à feuilles vertes
111117	111117	Suoli (escluso CO2)	111117	Sols (CO2 exclu)
111200	111200	Foreste gestite di conifere	111200	Forêts de conifères exploitées
111204	111204	Abete rosso norvegese (Picea abies)	111204	Epicéas
111205	111205	Picea di Sitka (Picea sitchensis)	111205	Sapinettes
111206	111206	Altri abeti rossi	111206	Autres sapins
111207	111207	Pino silvestre (Pinus sylvestris)	111207	Pins
111208	111208	Pino marittimo (Pinus pinaster)	111208	Pins maritimes
111209	111209	Pino di Aleppo (Pinus halepensis)	111209	Pins d'Alep
111210	111210	Altri pini	111210	Autres pins
111211	111211	Abete bianco (Abies alba)	111211	Sapins
111212	111212	Larice	111212	Mélèzes
111215	111215	Altre conifere	111215	Autres conifères
111216	111216	Suoli (escluso CO2)	111216	Sols (CO2 exclu)
112100	112100	Cambiamenti degli stock di carbonio nella foresta e di altre biomasse legnose	112100	
112101	112101	Foreste tropicali		
112102	112102	Foreste temperate		
112103	112103	Foreste boreali		
112104	112104	Praterie/tundra		
112105	112105	Altro		
112200	112200	Trasformazione di foreste e prati	112200	
112201	112201	Foreste tropicali		
112202	112202	Foreste temperate		
112203	112203	Foreste boreali		
112204	112204	Praterie/tundra		
112205	112205	Altro		
112300	112300	Abbandono di terre coltivate	112300	
112301	112301	Foreste tropicali		
112302	112302	Foreste temperate		
112303	112303	Foreste boreali		
112304	112304	Praterie/tundra		
112305	112305	Altro		
112400	112400	Emissioni ed assorbimenti di CO2 dai suoli	112400	
112500	112500	Altro	112500	
112510	112501	Combustione di tabacco (sigarette e sigari)	060602	Consommation de tabac
112511	112502	Fuochi di artificio	060601	Utilisation de feux d'artifice
113100	113100	Foreste - assorbimenti	113100	UTCFC : Forêt
113100	113101	Biomassa viva		
113100	113102	Materia organica morta		
113100	113103	Suoli		
113100			113101	Forêt restant forêt - tropical
113100			113102	Terre cultivée devenant forêt - tropical
113100			113103	Prairie devenant forêt - tropical
113100			113104	Terre humide devenant forêt - tropical
113100			113105	Zone urbanisée devenant forêt - tropical
113100			113106	Autre terre devenant forêt - tropical

COD_SNAP proposta di decodifica unica / décodage unique proposé	COD_SNAP (Piemonte)	NOM_ATT (Piemonte)	COD_SNAP (FR-Citepa)	NOM_ATT (FR-Citepa)
113100			113111	Forêt restant forêt - tempéré
113100			113112	Terre cultivée devenant forêt - tempéré
113100			113113	Prairie devenant forêt - tempéré
113100			113114	Terre humide devenant forêt - tempéré
113100			113115	Zone urbanisée devenant forêt - tempéré
113100			113116	Autre terre devenant forêt - tempéré
113200	113200	<b>Coltivazioni - assorbimenti</b>	113200	<b>UTCF : Terre cultivée</b>
113200	113201	Coltivazioni che rimangono coltivazioni	113211	Terre cultivée restant Terre cultivée - tempéré
113200	113202	Terreni che diventano coltivazioni	113216	Autre terre devenant Terre cultivée - tempéré
113200			113201	Terre cultivée restant Terre cultivée - tropical
113200			113202	Forêt devenant Terre cultivée - tropical
113200			113203	Prairie devenant Terre cultivée - tropical
113200			113204	Terre humide devenant Terre cultivée - tropical
113200			113205	Zone urbanisée devenant Terre cultivée - tropical
113200			113206	Autre terre devenant Terre cultivée - tropical
113200			113212	Forêt devenant Terre cultivée - tempéré
113200			113213	Prairie devenant Terre cultivée - tempéré
113200			113214	Terre humide devenant Terre cultivée - tempéré
113200			113215	Zone urbanisée devenant Terre cultivée - tempéré
113300	113300	<b>Praterie - assorbimenti</b>	113300	<b>UTCF : Prairie</b>
113300	113301	Praterie che rimangono praterie	113311	Prairie restant Prairie - tempéré
113300	113302	Terreni che diventano praterie	113316	Autre terre devenant Prairie - tempéré
113300			113301	Prairie restant Prairie - tropical
113300			113302	Forêt devenant Prairie - tropical
113300			113303	Terre cultivée devenant Prairie - tropical
113300			113304	Terre humide devenant Prairie - tropical
113300			113305	Zone urbanisée devenant Prairie - tropical
113300			113306	Autre terre devenant Prairie - tropical
113300			113312	Forêt devenant Prairie - tempéré
113300			113313	Terre cultivée devenant Prairie - tempéré
113300			113314	Terre humide devenant Prairie - tempéré
113300			113315	Zone urbanisée devenant Prairie - tempéré
113400	113400	<b>Zone umide - assorbimenti</b>	113400	<b>UTCF : Terre humide</b>
113400			113401	Terre humide restant Terre humide - tropical
113400			113402	Forêt devenant Terre humide - tropical
113400			113403	Terre cultivée devenant Terre humide - tropical
113400			113404	Prairie devenant Terre humide - tropical
113400			113405	Zone urbanisée devenant Terre humide - tropical
113400			113406	Autre terre devenant Terre humide - tropical
113400			113411	Terre humide restant Terre humide - tempéré
113400			113412	Forêt devenant Terre humide - tempéré
113400			113413	Terre cultivée devenant Terre humide - tempéré
113400			113414	Prairie devenant Terre humide - tempéré
113400			113415	Zone urbanisée devenant Terre humide - tempéré
113400			113416	Autre terre devenant Terre humide - tempéré
113500	113500	<b>Insedimenti urbani - assorbimenti</b>	113500	<b>UTCF : Zone urbanisée</b>
113500	113501	Insedimenti urbani che rimangono insediamenti urbani	113511	Zone urbanisée restant Zone urbanisée - tempéré
113500	113502	Terreni che diventano insediamenti urbani	113516	Autre terre devenant Zone urbanisée - tempéré
113500			113501	Zone urbanisée restant Zone urbanisée - tropical
113500			113502	Forêt devenant Zone urbanisée - tropical
113500			113503	Terre cultivée devenant Zone urbanisée - tropical
113500			113504	Prairie devenant Zone urbanisée - tropical
113500			113505	Terre humide devenant Zone urbanisée - tropical
113500			113506	Autre terre devenant Zone urbanisée - tropical
113500			113512	Forêt devenant Zone urbanisée - tempéré
113500			113513	Terre cultivée devenant Zone urbanisée - tempéré
113500			113514	Prairie devenant Zone urbanisée - tempéré
113500			113515	Terre humide devenant Zone urbanisée - tempéré
113600	113600	<b>Altri terreni</b>	113600	<b>UTCF : Autre terre</b>
113600			113601	Autre terre restant Autre terre - tropical
113600			113602	Forêt devenant Autre terre - tropical
113600			113603	Terre cultivée devenant Autre terre - tropical
113600			113604	Prairie devenant Autre terre - tropical
113600			113605	Terre humide devenant Autre terre - tropical
113600			113606	Zone urbanisée devenant Autre terre - tropical
113600			113611	Autre terre restant Autre terre - tempéré
113600			113612	Forêt devenant Autre terre - tempéré
113600			113613	Terre cultivée devenant Autre terre - tempéré
113600			113614	Prairie devenant Autre terre - tempéré
113600			113615	Terre humide devenant Autre terre - tempéré
113600			113616	Zone urbanisée devenant Autre terre - tempéré

**LEGENDA/ LEGENDE**

XXXXXX	codice settore Snap / code du sous-secteur Snap
XXXXXX	nuovo codice attività / nouveau code de l'activité
XXXXXX	codice attività del Piemonte mancante in CITEPA / code de l'activité du Piémont absent de la liste de CITEPA
XXXXXX	codice attività di CITEPA mancante in Piemonte / code de l'activité du CITEPA absent de la liste du Piémont

COD_SNAP (proposta di decodifica unica)	NOM_ATT (proposta di decodifica unica)	COD_SNAP (Piemonte)	NOM_ATT (Piemonte)	COD_SNAP (FR - Citepa)	NOM_ATT (FR - Citepa)	COD_ATT (Liguria)	NOM_ATT (Liguria)	COD_ATT (VDA)	NOM_ATT (VDA)	COD_ATT (Rhône-Alpes)	NOM_ATT (Rhône-Alpes)	COD_ATT (PACA)	NOM_ATT (PACA)
<b>070100</b>	<b>Automobili</b>	<b>070100</b>	<b>Automobili</b>	<b>070100</b>	<b>Voitures particulières</b>	<b>070100</b>	<b>Automobili</b>	<b>070100</b>	<b>Automobili</b>	<b>070100</b>	<b>Voitures particulières</b>	<b>070100</b>	<b>Voitures particulières</b>
070100	Automobili	070101	Autostrade	070101	Transports routiers - Voitures partici	070101	Autostrade			070101	Véhicules particuliers essence	070101	Voitures particulières - autoroute
070100	Automobili	070102	Strade extraurbane	070102	Transports routiers - Voitures partici	070102	Strade extraurbane			070102	Véhicules particuliers diesel	070102	Voitures particulières - route
070100	Automobili	070103	Strade urbane	070103	Transports routiers - Voitures partici	070103	Strade urbane			070103	Véhicules particuliers GPL	070103	Voitures particulières - ville
070100	Automobili									070104	Véhicules particuliers hybride		
070100	Automobili									070105	Véhicules particuliers électriques		
<b>070200</b>	<b>Veicoli leggeri &lt; 3,5 t</b>	<b>070200</b>	<b>Veicoli leggeri &lt; 3,5 t</b>	<b>070200</b>	<b>Véhicules utilitaires légers &lt; 3,5 t</b>	<b>070200</b>	<b>Veicoli leggeri &lt; 3,5 t</b>	<b>070200</b>	<b>Veicoli leggeri &lt; 3,5 t</b>	<b>070200</b>	<b>Véhicules utilitaires légers &lt; 3,5 t</b>	<b>070200</b>	<b>Véhicules utilitaires légers &lt; 3,5 t</b>
070200	Veicoli leggeri < 3,5 t	070201	Autostrade	070201	Transports routiers - Utilitaires léger	070201	Autostrade			070201	Véhicules utilitaires légers essence	070201	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t - autoroute
070200	Veicoli leggeri < 3,5 t	070202	Strade extraurbane	070202	Transports routiers - Utilitaires léger	070202	Strade extraurbane			070202	Véhicules utilitaires légers diesel	070202	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t - route
070200	Veicoli leggeri < 3,5 t	070203	Strade urbane	070203	Transports routiers - Utilitaires léger	070203	Strade urbane			070203	Véhicules utilitaires légers électriques	070203	Véhicules utilitaires légers < 3,5 t - ville
<b>070300</b>	<b>Veicoli pesanti &gt; 3,5 t e autobus</b>	<b>070300</b>	<b>Veicoli pesanti &gt; 3,5 t e aut</b>	<b>070300</b>	<b>Poids lourds &gt; 3,5 t et bus</b>	<b>070300</b>	<b>Veicoli pesanti &gt; 3,5 t e autobus</b>	<b>070300</b>	<b>Veicoli pesanti &gt; 3,5 t e autobus</b>	<b>070300</b>	<b>Poids lourds &gt; 3,5 t</b>	<b>070300</b>	<b>Poids lourds &gt; 3,5 t, bus et autocars</b>
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	070301	Autostrade	070301	Transports routiers - Utilitaires lourde	070301	Autostrade			070301	Poids lourds (> 3,5 t) Essence	070301	Poids lourds > 3,5 t - autoroute
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	070302	Strade extraurbane	070302	Transports routiers - Utilitaires lourde	070302	Strade extraurbane			070302	Poids lourds (> 3,5 t) Diesel	070302	Poids lourds > 3,5 t - route
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	070303	Strade urbane	070303	Transports routiers - Utilitaires lourde	070303	Strade urbane			070303	Poids lourds (> 3,5 t) électriques	070303	Poids lourds > 3,5 t - ville
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus									070307	Autocars		
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus									<b>070400</b>	<b>Bus urbains</b>		
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus									070401	Bus urbains diesel		
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus									070402	Bus urbains GN		
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus									070403	Bus urbains diester		
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus									070404	Bus urbains diesel TBTS avec FAP		
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus									070405	Bus urbains aquazole avec FAP		
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus									070406	Méto, tramway et trolleybus		
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											<b>073100</b>	<b>Bus</b>
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											073101	Bus - autoroute
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											073102	Bus - route
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											073103	Bus - ville
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											<b>073200</b>	<b>Bus roulant au gaz naturel</b>
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											073201	Bus roulant au gaz naturel - autoroute
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											073202	Bus roulant au gaz naturel - route
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											073203	Bus roulant au gaz naturel - ville
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											<b>073500</b>	<b>Autocar</b>
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											073501	Autocar - autoroute
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											073502	Autocar - route
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus											073503	Autocar - ville
<b>070400</b>	<b>Ciclomotori (&lt; 50 cm3)</b>	<b>070400</b>	<b>Ciclomotori (&lt; 50 cm3)</b>	<b>070400</b>	<b>Motocyclettes et motos &lt; 50 cm3</b>	<b>070400</b>	<b>Motocicli cc &lt; 50 cm3</b>			070501	Motocyclettes et motos <50cm3		
070400	Ciclomotori (< 50 cm3)	070403	Strade urbane									070501	Motocyclettes et motos < 50 cm3 - autoroute
070400	Ciclomotori (< 50 cm3)											070502	Motocyclettes et motos < 50 cm3 - route
070400	Ciclomotori (< 50 cm3)											070503	Motocyclettes et motos < 50 cm3 - ville
<b>070500</b>	<b>Motocicli (&gt; 50 cm3)</b>	<b>070500</b>	<b>Motocicli (&gt; 50 cm3)</b>	<b>070500</b>	<b>Motos &gt; 50 cm3</b>	<b>070500</b>	<b>Motocicli (&gt; 50 cm3)</b>	<b>070800</b>	<b>Moto</b>	<b>070500</b>	<b>Deux roues</b>	<b>070500</b>	<b>Motocyclettes et motos</b>
070500	Motocicli (> 50 cm3)	070501	Autostrade	070501	Transports routiers - Motocyclettes	070501	Autostrade						
070500	Motocicli (> 50 cm3)	070502	Strade extraurbane	070502	Transports routiers - Motocyclettes	070502	Strade extraurbane			070502	Motos >50cm3		
070500	Motocicli (> 50 cm3)	070503	Strade urbane	070503	Transports routiers - Motocyclettes	070503	Strade urbane						
<b>070600</b>	<b>Veicoli a benzina - Emissioni evaporative</b>	<b>070600</b>	<b>Veicoli a benzina - Emissioni</b>	<b>070600</b>	<b>Evaporation d'essence des véhicul</b>	<b>070600</b>	<b>Emissioni evaporative dai veicoli</b>			<b>070600</b>	<b>Evaporation d'essence des véhicules</b>	<b>070600</b>	<b>Evaporation d'essence des véhicules</b>
070600	Veicoli a benzina - Emissioni evaporative	070601	Autostrade									070601	Evaporation d'essence des véhicules - autoroute
070600	Veicoli a benzina - Emissioni evaporative	070602	Strade extraurbane									070602	Evaporation d'essence des véhicules - route
070600	Veicoli a benzina - Emissioni evaporative	070603	Strade urbane									070603	Evaporation d'essence des véhicules - ville
<b>070700</b>	<b>Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada</b>	<b>070700</b>	<b>Pneumatici e uso dei freni</b>	<b>070700</b>	<b>Pneus et plaquettes de freins</b>	<b>070700</b>	<b>Pneumatici e uso dei freni</b>			<b>070700</b>	<b>Pneus et plaquettes de freins</b>	<b>070700</b>	<b>Pneus et plaquettes de freins</b>
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	<b>070800</b>	<b>Abrasione strada</b>	<b>070800</b>	<b>Usure des routes</b>	<b>070800</b>	<b>Abrasione strada</b>			<b>070800</b>	<b>Usure des routes</b>	<b>070800</b>	<b>Usure de la route</b>
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada									070701	usure des pneus	070701	Pneus et plaquettes de freins - autoroute
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada									070702	usure des plaquettes de freins	070702	Pneus et plaquettes de freins - route
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada											070703	Pneus et plaquettes de freins - ville
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada											070801	Usure de la route - autoroute
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada											070802	Usure de la route - route
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada											070803	Usure de la route - ville
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070104	Automobili - Autostrade - usura			<b>07070101</b>	Freni Automobili - Autostrade						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070105	Automobili - Strade extraurbane - usura			<b>07070102</b>	Freni Automobili - Strade Extraurbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070106	Automobili - Strade urbane - usura			<b>07070103</b>	Freni Automobili - Strade Urbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070104	Automobili - Autostrade - usura			<b>07080101</b>	Gomme Automobili - Autostrade						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070105	Automobili - Strade extraurbane - usura			<b>07080102</b>	Gomme Automobili - Strade Extraurbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070106	Automobili - Strade urbane - usura			<b>07080103</b>	Gomme Automobili - Strade Urbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070104	Automobili - Autostrade - usura			<b>07090101</b>	Abrasione strada Automobili - Autostrade						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070105	Automobili - Strade extraurbane - usura			<b>07090102</b>	Abrasione strada Automobili - Strade Extraurbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070106	Automobili - Strade urbane - usura			<b>07090103</b>	Abrasione strada Automobili - Strade Urbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070204	Veicoli leggeri < 3,5 t - Autostrade - usura			<b>07070201</b>	Freni Veic.leggeri <3.5t - Autostrade						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070205	Veicoli leggeri < 3,5 t - Strade extraurbane			<b>07070202</b>	Freni Veic.leggeri <3.5t - Strade Extraurbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070206	Veicoli leggeri < 3,5 t - Strade urbane - usura			<b>07070203</b>	Freni Veic.leggeri <3.5t - Strade Urbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070204	Veicoli leggeri < 3,5 t - Autostrade - usura			<b>07080201</b>	Gomme Veic.leggeri <3.5t - Autostrade						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070205	Veicoli leggeri < 3,5 t - Strade extraurbane - usura			<b>07080202</b>	Gomme Veic.leggeri <3.5t - Strade Extraurbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070206	Veicoli leggeri < 3,5 t - Strade urbane - usura			<b>07080203</b>	Gomme Veic.leggeri <3.5t - Strade Urbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070204	Veicoli leggeri < 3,5 t - Autostrade - usura			<b>07090201</b>	Abrasione strada Veic.leggeri <3.5t - Autostrade						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070205	Veicoli leggeri < 3,5 t - Strade extraurbane - usura			<b>07090202</b>	Abrasione strada Veic.leggeri <3.5t - Strade Extraurbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070206	Veicoli leggeri < 3,5 t - Strade urbane - usura			<b>07090203</b>	Abrasione strada Veic.leggeri <3.5t - Strade Urbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070304	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus - Autostrad			<b>07070301</b>	Freni Veic. pesanti >3.5t e Autobus - Autostrade						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070305	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus - Strade ex			<b>07070302</b>	Freni Veic. pesanti >3.5t e Autobus - Strade Extraurbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070306	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus - Strade ur			<b>07070303</b>	Freni Veic. pesanti >3.5t e Autobus - Strade Urbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070304	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus - Autostrade - usura			<b>07080301</b>	Gomme Veic. pesanti >3.5t e Autobus - Autostrade						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070305	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus - Strade extraurbane - usura			<b>07080302</b>	Gomme Veic. pesanti >3.5t e Autobus - Strade Extraurbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070306	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus - Strade urbane - usura			<b>07080303</b>	Gomme Veic. pesanti >3.5t e Autobus - Strade Urbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070304	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus - Autostrade - usura			<b>07090301</b>	Abrasione strada Veic. pesanti >3.5t e Autobus - Autostrade						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070305	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus - Strade extraurbane - usura			<b>07090302</b>	Abrasione strada Veic. pesanti >3.5t e Autobus - Strade Extraurbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070306	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus - Strade urbane - usura			<b>07090303</b>	Abrasione strada Veic. pesanti >3.5t e Autobus - Strade Urbane						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070504	Motocicli (> 50 cm3) - Autostrade - usura			<b>07070501</b>	Freni Motocicli cc>50cm3 - Autostrade						
070700	Pneumatici, uso dei freni e abrasione strada	070505	Motocicli (> 50 cm3) - Str										

***Allegato B***

***Classificazione NAPFUE dei combustibili***

<b>COD_NAPFUE</b> <i>proposta di decodifica unica / décodage unique proposé</i>	<b>COD_NAPFUE</b> <i>(Piemonte)</i>	<b>NOM_NAPFUE</b> <i>(Piemonte)</i>	<b>COD_NAPFUE</b> <i>(FR-Citepa)</i>	<b>NOM_NAPFUE</b> <i>(FR-Citepa)</i>
0	0	bitoil (bitume di coke o CAV)		
1	1	carbofer (da rifiuti di elettrodi di forni elettrici)		
2	2	grassi animali		
101	101	carbone per cokeria	101	Charbon à coke (PCS > 23 865 kJ/kg)
102	102	carbone da vapore	102	Houille (PCS > 23 865 kJ/kg)
103	103	carbone subbituminoso	103	Charbon sous bitumineux 17 435 kJ/kg < PCS < 23 865 kJ/kg)
104	104	combustibili brevettati da carbone	104	Agglomérés (provenant de houille ou sous bitumineux)
105	105	lignite	105	Lignite (PCS < 17 435 kJ/kg)
106	106	lignite briquettes	106	Briquettes de lignite
107	107	coke da carbone	107	Coke de houille
108	108	coke da lignite	108	Coke de lignite
109	109	coke da gassificazione	109	Coke de gaz
110	110	coke da petrolio	110	Coke de pétrole
111	111	legna e similari	111	Bois et déchets assimilés
112	112	carbone di legna	112	Charbon de bois
113	113	torba	113	Tourbe
114	114	rifiuti solidi urbani	114	Ordures ménagères
115	115	rifiuti industriali	115	Déchets industriels solides
116	116	rifiuti di legna	116	Déchets de bois (sauf déchets assimilés au bois)
117	117	residui agricoli	117	Déchets agricoles (épi de maïs, paille, etc.)
118	118	fanghi da depurazione	118	Boues d'épuration des eaux
119	119	combustibili da rifiuti	119	Combustibles dérivés de déchets
120	120	argillite petrolifera (o bituminosa)	120	Schistes
121	121	altri combustibili solidi (catrame, benzolo, pece, ..)	121	Autres combustibles solides (goudron, benzol, poix, etc.)
122	122	petcoke		
201	201	petrolio greggio	201	Pétrole brut
202			202	Référence non utilisée
203	203	olio combustibile	203	Fioul lourd
204	204	gasolio	204	Fioul domestique
205	205	gasolio per autotrasporto (diesel)	205	Gazole
206	206	kerosene	206	Kérosène
207	207	jet fuel	207	Carburéacteur
208	208	benzina con piombo	208	Essence moteurs terrestres
209	209	benzina avio	209	Essence aviation
210	210	nafta	210	Naphta
211	211	olio di scisto	211	Huile de schiste
212	212	olio di scarto motore a benzina	212	Huile usée de moteur à essence
213	213	olio di scarto motori diesel	213	Huile usée de moteur diesel
214	214	solventi di scarto	214	Solvants usés
215	215	liscivio nero (dalla fabbricazione della carta)	215	Liqueur noire
216	216	misto olio combustibile e carbone	216	Mélange de fioul et de charbon
217	217	carica petrolchimica	217	Produits d'alimentation de raffinerie
218	218	altri rifiuti liquidi	218	Autres déchets liquides
219	219	lubrificanti	219	Autres produits pétroliers
220	220	alcol bianco	220	White spirit
221	221	paraffina	221	Paraffines
222	222	bitume	222	Bitumes
223	223	bioalcol	223	Bio-alcool
224	224	altri prodotti petroliferi (grasso lubrificante, aromatici,....)	224	Autres produits pétroliers (graisses, aromatiques, etc.)
225	225	altri combustibili liquidi	225	Autres combustibles liquides
227	227	emulsione acqua-petrolio		
228	228	olio residuo		
301	301	gas naturale (metano)	301	Gaz naturel (sauf gaz naturel liquéfié)
302	302	gas naturale liquido	302	Gaz naturel liquéfié
303	303	gas petrolio liquido (GPL)	303	Gaz de pétrole liquéfié (GPL)
304	304	gas di cokeria	304	Gaz de cokerie
305	305	gas di altoforno	305	Gaz de haut fourneau
306	306	misto di gas di cokeria e di altoforno	306	Mélange de gaz de cokerie et de gaz de haut-fourneau
307	307	gas di scarto (dalla chimica)	307	Déchets industriels gazeux (en particulier industrie chimique)
308	308	gas di raffineria	308	Gaz de raffinerie / pétrochimie (non condensable)
309	309	biogas da letame	309	Biogaz
310	310	biogas (gas da depositi di rifiuti)	310	Gaz de décharge
311	311	gas di officina	311	Gaz d'usine à gaz
312	312	gas di acciaieria	312	Gaz d'aciérie
313	313	idrogeno	313	Hydrogène
314	314	altri combustibili gassosi	314	Autres combustibles gazeux
315	315	benzina senza piombo		
321	321	residui peciosi		
322	322	gas miscelato		
323	323	gas di recupero		
324	324	combustibile liquido non convenzionale		
325	325	gas di convertitore		
326	326	metanolo		
327	327	MTBE		
666	666	farine animali		
999	0	senza combustibile		

**LEGENDA/ LEGENDE**

XXXXXX	codice combustibile del Piemonte mancante in CITEPA / code du combustible du Piémont absent de la liste de CITEPA
XXXXXX	codice combustibile di CITEPA mancante in Piemonte / code du combustible du CITEPA absent de la liste du Piémont
XXXXXX	nuovo codice combustibile / nouveau code du combustible

## APPENDICE

Qui di seguito sono riportate gli elementi che caratterizzano i principali inquinanti:

### **Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)**

#### **caratteristiche chimico- fisiche**

Il biossido di zolfo è un gas incolore, dall'odore pungente e irritante.

#### **origine**

Si forma nel processo di combustione per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili solidi e liquidi (carbone, olio combustibile, gasolio). Le fonti di emissione principali sono legate alla produzione di energia, agli impianti termici, ai processi industriali e al traffico. L'SO<sub>2</sub> è il principale responsabile delle "piogge acide", in quanto tende a trasformarsi in anidride solforica e, in presenza di umidità, in acido solforico. In particolari condizioni meteorologiche e in presenza di quote di emissioni elevate, può diffondersi nell'atmosfera ed interessare territori situati anche a grandi distanze.

#### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

È un gas irritante per gli occhi e per il tratto superiore delle vie respiratorie, a basse concentrazioni, mentre a concentrazioni superiori può dar luogo a irritazioni delle mucose nasali, bronchiti e malattie polmonari.

### **Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)**

#### **caratteristiche chimico- fisiche**

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente e altamente tossico.

#### **origine**

Il biossido di azoto si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del monossido (NO), inquinante principale che si forma nei processi di combustione. Le emissioni da fonti antropiche derivano sia da processi di combustione (centrali termoelettriche, riscaldamento, traffico), che da processi produttivi senza combustione (produzione di acido nitrico, fertilizzanti azotati, ecc.).

#### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

È un gas irritante per l'apparato respiratorio e per gli occhi, causando bronchiti fino anche a edemi polmonari e decesso. Contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, come precursore dell'ozono troposferico, e contribuisce, trasformandosi in acido nitrico, al fenomeno delle "piogge acide".

### **Monossido di carbonio (CO)**

#### **caratteristiche chimico- fisiche**

Il monossido di carbonio è un gas incolore ed inodore che si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili.

#### **origine**

La principale sorgente di CO è rappresentata dai gas di scarico dei veicoli, soprattutto funzionanti a bassi regimi, come nelle situazioni di traffico intenso e rallentato. Altre sorgenti sono gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali, come la produzione di acciaio, di ghisa e la raffinazione del petrolio.

#### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

La sua tossicità è dovuta al fatto che, legandosi all'emoglobina al posto dell'ossigeno, impedisce una buona ossigenazione del sangue, con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare.

### **Ammoniaca (NH<sub>3</sub>)**

#### **caratteristiche chimico- fisiche**

È un composto dell'azoto e si presenta come un gas incolore, tossico, dall'odore pungente caratteristico.

#### **origine**

Deriva principalmente dalla degradazione della sostanza organica: le quantità prodotte dai cicli industriali sono molto inferiori a quelle dell'allevamento di animali.

#### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

Forti concentrazioni di ammoniaca provocano gravi danni alla vegetazione nonché l'acidificazione e l'eccessiva concimazione del suolo, con effetti dannosi per gli ecosistemi. Inoltre, l'ammoniaca è un importante precursore degli aerosol secondari (particelle liquide, quali quelle di acido solforico e acido nitrico, che attraverso una reazione chimica si formano a partire da precursori gassosi come l'anidride solforosa e gli ossidi di azoto).

## **Composti organici volatili non metanici (COVNM)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Sono una classe di composti organici molto vari: idrocarburi alifatici, aromatici (benzene, toluene, xileni), ossigenati (aldeidi, chetoni), ecc. Lo stato di aggregazione (solido, liquido e gassoso) in cui possono presentarsi e la loro reattività dipendono dalla diversa struttura molecolare. Come gli NO<sub>x</sub> sono i precursori dell'ozono troposferico.

### **origine**

Si originano da evaporazione dei carburanti durante le operazioni di rifornimento nelle stazioni di servizio, dai serbatoi e dagli stoccaggi, e dalle emissioni di prodotti incombusti dagli autoveicoli e dal riscaldamento domestico. Fonti secondarie, ma non trascurabili, sono le emissioni di solventi da attività di grassaggio, lavaggio a secco e tinteggiatura.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

Gli effetti sull'uomo e sull'ambiente sono molto differenziati in funzione del composto. Tra gli idrocarburi aromatici volatili il benzene è il più pericoloso perché risulta essere cancerogeno per l'uomo.

## **Particelle sospese totali (PTS/PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub>)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Il PTS (particolato sospeso totale), il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2,5</sub> (frazione delle polveri con diametro rispettivamente inferiore a 10 e 2,5 μm) sono costituiti principalmente da materiale solido inorganico ed organico.

### **origine**

L'origine del particolato aerodisperso è molto varia: dal sollevamento della polvere naturale, alle emissioni di sostanza incombusta da impianti termici e da motori diesel, alla formazione di aerosol di composti salini, ecc.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

La tossicità del particolato è legata soprattutto alla qualità chimica dello stesso ed in particolare alla capacità di assorbire sulla sua superficie sostanze tossiche, quali metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici, ecc. Questo fenomeno di assorbimento interessa soprattutto il particolato fine con diametro inferiore a 10 μm (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1</sub>).

## **Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

### **caratteristiche chimico fisiche**

È l'idrocarburo aromatico a minor peso molecolare e il più tossico tra gli omologhi superiori, per la sua provata cancerogenicità.

### **origine**

È un componente naturale delle benzine (con e senza piombo) nelle quali il contenuto massimo consentito (in Italia) è pari a 1%. L'uso industriale di benzene o di materie prime che lo contengono (solventi) è fortemente limitato. Pertanto, la fonte principale è costituita dai gas di scarico dei veicoli a motore alimentati con benzina (principalmente auto e ciclomotori) sia a causa della frazione di carburante incombusto sia a causa di reazioni di trasformazione di altri idrocarburi. Quote aggiuntive relativamente marginali sono attribuibili alle evaporazioni dal vano motore (per auto a carburatori), da serbatoi, da impianti di stoccaggio e distribuzione di carburante.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

La IARC (International Agency for Research on Cancer) nel 1982 ha classificato il benzene in Classe 1 (cancerogeno certo per l'uomo) e nel 1987 sono stati pubblicati studi che ne dimostravano la cancerogenicità sperimentale in ratti e topi.

## **Biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Detto anche anidride carbonica, in natura è presente sotto forma di gas che può essere liquefatto sotto pressione. A temperature inferiori a -78°C (temperatura di sublimazione) si trova sotto forma di solido, noto come ghiaccio secco.

### **origine**

È un tipico prodotto della combustione dei composti organici e la sua concentrazione nell'atmosfera è ora tenuta sotto costante controllo, per il suo possibile ruolo nel cosiddetto effetto serra. È un sottoprodotto di numerosi processi industriali, ma viene recuperato soprattutto dai processi di produzione dell'ammoniaca e dell'idrogeno. Viene utilizzata tra l'altro come fluido refrigerante, negli estintori, come agente schiumogeno e nelle bibite gassate.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

Innocuo per l'uomo, ma responsabile, anche se non unico, del cosiddetto "effetto serra", costituisce il prodotto finale di ogni ossidazione di sostanza organica; inoltre è un costituente naturale dell'aria che, per la

sua capacità di assorbire i raggi infrarossi, gioca un ruolo importante per il bilancio termico dell'atmosfera terrestre.

## **Metano (CH<sub>4</sub>)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

È un idrocarburo semplice e si trova in natura sotto forma di gas.

### **origine**

Il metano è il risultato della decomposizione di alcune sostanze organiche in assenza di ossigeno. È quindi classificato anche come biogas. Dal 60% all'80% delle emissioni mondiali di metano sono di origine umana. Esse si formano in tutti i processi di fermentazione anaerobica e derivano principalmente da miniere di carbone, discariche, attività petrolifere, gasdotti e agricoltura. Inoltre il metano non è tossico e non partecipa, in quanto fotochimicamente inerte, ai cicli di reazioni radicaliche in cui sono coinvolti gli altri idrocarburi nei fenomeni di formazione dello smog fotochimico.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

Il metano è un gas serra presente nell'atmosfera terrestre in concentrazioni molto inferiori a quelle della CO<sub>2</sub> ma con un potenziale di riscaldamento globale ben 21 volte superiore. Esso pertanto contribuisce all'incremento dell'effetto serra.

## **Protossido di azoto (N<sub>2</sub>O)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

È un gas incolore, inodore, dolciastro, non infiammabile, chimicamente stabile, non tossico.

### **origine**

Deriva dai fertilizzanti azotati, dalla deforestazione e dalla combustione di biomasse.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

L'effetto del protossido di azoto N<sub>2</sub>O per il riscaldamento della terra è equiparabile a 310 volte quello della CO<sub>2</sub>, anche se la sua presenza in atmosfera è decisamente limitata.

Non essendo né tossico né infiammabile, l'unico pericolo deriva dalla possibilità di effetti asfissianti in quanto un eccesso di concentrazione nell'aria porta ad una riduzione del tenore di ossigeno necessario alla respirazione: a tale proposito è opportuno ricordare che il protossido di azoto è più pesante dell'aria e pertanto tende a depositarsi nelle zone basse dei locali e resta entro i serbatoi se non vengono opportunamente areati.

## **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Gli idrocarburi policiclici aromatici, noti anche con l'acronimo IPA o PAH nell'acronimo inglese, rappresentano una classe numerosa di composti organici tutti caratterizzati strutturalmente dalla presenza di due o più anelli aromatici condensati fra loro. I vari IPA variano fra loro sia per le diverse fonti ambientali che per le caratteristiche chimiche.

### **origine**

Gli IPA vengono rilasciati nell'aria attraverso processi di combustione incompleta di numerose sostanze organiche. Le attività umane responsabili di tali processi sono il trasporto veicolare e le combustioni in impianti termici, centrali termoelettriche e inceneritori.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha classificato il benzo(a)pirene come sostanza cancerogena di classe 2A - probabile cancerogeno per l'uomo - soprattutto a carico dei polmoni. La concentrazione di benzo(a)pirene viene utilizzata come indicatore nella valutazione del rischio sanitario della miscela IPA.

## **Diossine**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Con il termine "diossine" si considera un'ampia classe di microinquinanti, comprendente 75 composti congeneri di policlodibenzodiossine (indicati come PCDD) e 135 composti congeneri di policlorodibenzofurani (PCDF). Si tratta di composti organici aromatici alogenati con proprietà fisico-chimiche simili e variabili con il numero e la posizione degli atomi di alogeni sostituenti.

### **origine**

Le principali fonti di diossine sono: l'incenerimento rifiuti, i forni ad arco elettrico per la produzione di acciaio, le combustioni di diesel e di benzina con piombo, la fusione secondaria di alluminio, la combustione di legno residenziale e i forni per la produzione del cemento.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

Le diossine, nel loro insieme sono molecole molto varie a cui appartengono composti cancerogeni. A esse vengono ascritti composti estremamente tossici per l'uomo e gli animali: arrivando a livelli di tossicità valutabili in ng/kg, sono tra i più potenti veleni conosciuti.

Anche secondo le norme giuridiche di molti paesi molte diossine sono ormai agenti cancerogeni riconosciuti. Sono poco volatili per via del loro elevato peso molecolare, poco o nulla solubili in acqua (circa  $10^{-4}$  ppm), ma sono più solubili nei grassi (circa 500 ppm), dove tendono ad accumularsi. Proprio per la loro tendenza ad accumularsi nei tessuti viventi, anche un'esposizione prolungata a livelli minimi può recare danni. Le diossine causano una forma persistente di acne, nota come cloracne; sugli animali hanno effetti cancerogeni e interferiscono con il normale sviluppo fisico.

## **Arsenico (As)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

È un semimetallo che si presenta in tre forme allotropiche diverse: gialla, nera e grigia. I suoi composti trovano impiego come pesticidi, erbicidi ed insetticidi. È inoltre usato in alcune leghe.

### **origine**

La quantità maggiore di arsenico è utilizzata, sottoforma dei suoi composti, nell'industria chimica con impieghi soprattutto nel campo farmaceutico. In passato massiccio utilizzo di arsenico è avvenuto nel campo agricolo per la produzione di vari insetticidi e fitofarmaci agricoli. Inoltre, trova svariati utilizzi nelle attuali produzioni industriali. In particolare modo nella lavorazione delle pelli, nella produzione del vetro, nella produzione dei pallini per le cartucce da caccia.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

L'arsenico e molti dei suoi composti sono veleni particolarmente potenti. L'arsenico uccide danneggiando in modo gravissimo il sistema digestivo ed il sistema nervoso, portando l'intossicato alla morte per shock. Composti contenenti arsenico sono cancerogeni e, in particolare, sono implicati nella patogenesi del carcinoma della vescica, nel carcinoma mammario e di alcune neoplasie dell'apparato tegumentario.

## **Cadmio (Cd)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Il cadmio è un metallo bivalente dall'aspetto argenteo con riflessi azzurrognoli; è malleabile, duttile e tenero al punto che può essere tagliato con un normale coltello. Sotto molti aspetti assomiglia allo zinco ma tende a formare composti più complessi di quest'ultimo.

### **origine**

Circa tre quarti della quantità di cadmio prodotta vengono usati nelle pile al nichel-cadmio, mentre il quarto rimanente è principalmente usato per produrre pigmenti, rivestimenti e stabilizzanti per materie plastiche.

Il cadmio si trova principalmente negli alimenti raffinati come la farina, il riso e lo zucchero bianco. È presente nell'aria, nel fumo di sigaretta e nelle zone inquinate come quelle intorno alle fabbriche di zinco.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

Il cadmio non riveste alcun ruolo biologico nel corpo umano. Sia esso che i suoi composti sono tossici perfino a basse concentrazioni e tendono ad accumularsi negli organismi e negli ecosistemi: una volta assorbito da un organismo, infatti, rimane in esso per molti anni (nell'ordine di decine per gli uomini) prima di venire espulso. L'azione irritante è a carico della cute, della mucosa nasale e bronchiale, mentre l'azione sistemica si esprime soprattutto a livello renale.

## **Cromo (Cr)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Il cromo è un metallo duro, lucido, color grigio acciaio; può essere facilmente lucidato, fonde con difficoltà ed è molto resistente alla corrosione.

### **origine**

Il cromo è usato nelle leghe metalliche e nei pigmenti per le vernici, il cemento, la carta, la gomma ed altri materiali.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

I rischi per la salute associati a esposizione a cromo dipendono dal suo stato di ossidazione. La forma metallica ha una bassa tossicità. La forma esavalente è tossica. Gli effetti negativi della forma esavalente sulla pelle possono includere le ulcere, dermatiti, e reazioni cutanee allergiche. L'inalazione di composti di cromo esavalente può provocare ulcerazione e perforazione delle membrane mucose del setto nasale, irritazione di faringe e laringe, bronchiti asmatiche, broncospasmi ed edema. I sintomi respiratori possono includere tosse e asma, respiro breve, e prurito nasale.

## **Rame (Cu)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Il rame è un metallo rossastro con una struttura cristallina cubica con facce centrate. È malleabile, duttile ed è un conduttore estremamente buono sia di calore che di elettricità. È più morbido del ferro ma più duro dello zinco e può essere lucidato in un rivestimento luminoso. Ha una bassa reattività chimica e in aria umida forma lentamente una pellicola superficiale verdastria denominata patina; questo rivestimento protegge il metallo da ulteriore attacco.

### **origine**

Il rame può essere emesso nell'ambiente sia da sorgenti naturali che da attività umane. Esempi di fonti naturali sono polvere soffiata dal vento, vegetazione decadente, fuochi nei boschi e spruzzi del mare. La maggior parte del rame è usato per materiale elettrico, costruzioni come tetti e impianti idraulici, macchinari industriali come gli scambiatori di calore e leghe (le principali leghe di rame sono bronzo, ottone - una lega rame-zinco -, rame-stagno-zinco, e rame-nichel).

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

Il rame è una sostanza essenziale per la vita umana, ma in dosi elevate può causare anemia, danni a reni e fegato ed irritazione di intestino e stomaco. Esso entra normalmente nell'acqua potabile dalle tubazioni di rame, e dagli additivi destinati a controllare lo sviluppo di alghe.

Il rame non decade nell'ambiente ed a causa di ciò può accumularsi in piante ed animali quando è presente nel terreno. Può influenzare seriamente la produzione di determinati terreni coltivabili, in funzione dall'acidità del terreno e della presenza di materia organica. Nonostante ciò, concimi contenenti rame sono ancora utilizzati.

## **Mercurio (Hg)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Il mercurio è l'unico metallo comune che è liquido a temperatura ordinaria. È un metallo liquido pesante e bianco-argenteo. È un conduttore di calore piuttosto povero se confrontato con altri metalli ma è un buon conduttore di elettricità. Si unisce facilmente in leghe con molti metalli, come oro, argento e stagno.

### **origine**

Il mercurio ha molti usi. Grazie alla sua elevata densità è usato in barometri e manometri. È estesamente usato in termometri, grazie al suo alto tasso di espansione termica che è abbastanza costante in un'ampia fascia di temperature. La sua facilità nell'amalgamarsi con l'oro è sfruttata nel recupero di oro dai suoi minerali.

L'industria usa il mercurio come elettrodo liquido nella fabbricazione di idrossido di sodio e cloro tramite l'elettrolisi di brine. Il mercurio è usato anche in certi ingranaggi elettrici, come gli interruttori ed i raddrizzatori e per la catalisi industriale. Molto meno mercurio è oggi usato nelle batterie per l'illuminazione fluorescente, ma non è stato ancora interamente eliminato.

La sua estrazione in tutto il mondo porta a emissioni indirette in atmosfera.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

Il mercurio è fortemente tossico; l'introduzione nell'organismo può avvenire sia per ingestione, sia per inalazione dei vapori, sia per semplice contatto (è in grado di attraversare la pelle). Per quanto riguarda il mercurio elementare (il metallo liquido), il rischio maggiore di intossicazione acuta è legato ai vapori, in quanto l'assorbimento cutaneo è trascurabile, così come anche quello intestinale. Discorso diverso invece per i sali di mercurio, facilmente accumulabili attraverso la catena alimentare.

I microrganismi delle acque superficiali o del terreno i microrganismi possono convertire il mercurio in mercurio metilico, una sostanza che può essere assorbita rapidamente dalla maggior parte degli organismi ed è nota per causare danni ai nervi.

## **Nichel (Ni)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Il nichel è metallo bianco argenteo che subisce un'alta lucidatura. Appartiene al gruppo del ferro ed è duro, malleabile e duttile. Il nichel è un conduttore abbastanza buono di calore e di elettricità. Nei suoi composti più comuni il nichel è bivalente, anche se presuppone altre valenze. Inoltre forma un certo numero di composti complessi. Il nichel si dissolve lentamente in acidi diluiti ma, come il ferro, diventa passivo una volta trattato con acido nitrico. Il nichel diviso finemente assorbe l'idrogeno.

### **origine**

La maggior parte del nichel consumato nel mondo occidentale viene impiegato per fabbricare acciaio inox; importante anche il suo impiego nelle superleghe. Il restante del fabbisogno è diviso fra altri tipi di acciaio, batterie ricaricabili, catalizzatori e altri prodotti chimici, conio, prodotti per fonderia e placcature.

Il nichel è rilasciato nell'aria dalle centrali elettriche e dagli inceneritori di rifiuti.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

Gli esseri umani possono essere esposti a nichel respirando aria, bevendo acqua, mangiando certi alimenti o fumando sigarette. Il nichel è essenziale in piccoli importi, ma quando l'assorbimento è troppo alto può essere un pericolo per la salute umana. È noto che le alte concentrazioni di nichel in terreni sabbiosi possono danneggiare visibilmente le piante, e alte concentrazioni di nichel in acque di superficie possono diminuire i tassi di crescita delle alghe.

## **Piombo (Pb)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Il piombo è un brillante metallo di colore bianco-bluastro. È molto morbido, altamente malleabile, duttile, e un conduttore di elettricità relativamente povero. È molto resistente alla corrosione ma si appanna a seguito di esposizione ad aria.

### **origine**

Il piombo è immesso nell'ambiente sia da fonti naturali che antropogeniche. Il piombo è un metallo pesante presente nella benzina, la cui combustione lo libera nell'aria sotto forma di cloruro o ossido di piombo. L'introduzione delle benzine verdi, ovvero senza piombo, ha ridotto la sua presenza nell'aria, ma anche gli elementi utilizzati in sua sostituzione (come il benzene) possono avere effetti dannosi.

È fra i metalli non ferrosi più riciclati e la sua produzione secondaria si è quindi sviluppata costantemente nonostante la discesa del suo costo. Per le sue proprietà fisiche e chimiche viene utilizzato nelle industrie di lavorazione, di costruzione e chimiche.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

L'esposizione può avvenire attraverso l'acqua potabile, il cibo, l'aria, il terreno e la polvere derivante da vernice vecchia a base di piombo. È neurotossico, quindi pericoloso in particolare per il cervello. Si accumula nelle ossa, nelle ghiandole e nel fegato e spesso può essere cancerogeno.

## **Selenio (Se)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Il selenio è un elemento chimico non metallico e si trova in un certo numero di forme.

### **origine**

Il selenio si presenta naturalmente nell'ambiente. È emesso sia attraverso processi naturali che attraverso attività umane.

A causa delle sue proprietà fotovoltaiche e fotoconduttive, il selenio è estesamente usato in elettronica, per fotocellule, esposimetri e pile solari. Il secondo più grande uso di selenio è nell'industria del vetro, per rimuovere il colore da vetro, per dare un colore rosso a vetri e smalti. Viene inoltre utilizzato sotto forma di selenite di sodio per l'alimentazione degli animali e per supplementi alimentari. Il selenio può anche trovare applicazioni nella fotocopiatura, nella tonalità delle fotografie, nelle leghe metalliche.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

L'esposizione a selenio avviene principalmente attraverso gli alimenti, perché è naturalmente presente in grano, cereali e carne. Gli esseri umani devono assorbire determinate quantità di selenio al giorno, per mantenere una buona salute. Gli alimenti contengono solitamente abbastanza selenio da prevenire malattie causate dalla sua mancanza.

Anche se il selenio puro non è tossico (nei dosaggi appropriati), molti dei suoi composti invece sono estremamente tossici, con effetti molto simili a quelli dell'arsenico. Piante cresciute in suoli ricchi di selenio possono causare gravi intossicazioni agli animali che dovessero cibarsene.

## **Zinco (Zn)**

### **caratteristiche chimico- fisiche**

Lo zinco è un metallo bianco-bluastro brillante. È fragile e cristallino a temperature ordinarie, ma se riscaldato fra i 110°C ed i 150°C diventa duttile e malleabile; può quindi essere rotolato in fogli. È un metallo ragionevolmente reattivo che si combina con ossigeno ed altri non metalli e reagisce con acidi diluiti per rilasciare idrogeno.

### **origine**

Lo zinco si presenta naturalmente in aria, acqua e nel terreno, ma le concentrazioni di zinco stanno aumentando in modo innaturale, a causa dell'aggiunta di zinco dovuta ad attività umane. La maggior parte del zinco è emesso durante attività industriali, come estrazione, combustione di carbone e rifiuti e lavorazione dell'acciaio. Alcuni suoli sono pesantemente contaminati da zinco: si trovano nelle zone dove viene estratto o raffinato, o dove il fango di scarico di zone industriali è stato usato come fertilizzante.

### **effetti sull'uomo e sull'ambiente**

Piccole quantità di nichel sono richieste dal corpo umano per produrre le cellule rosse del sangue, tuttavia, in quantità eccessive, questo metallo può diventare leggermente tossico. Una sovraesposizione di lunga durata può causare riduzione del peso corporeo, danni al fegato e al cuore ed irritazioni cutanee.