



Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera INEMAR Puglia

Presentazione della metodologia e dei risultati 2007-2010



*Inventario
Regionale delle
Emissioni in
Atmosfera*

Relazione Generale

Dicembre 2014

Attività in convenzione a supporto della Regione Puglia
(ai sensi del D.lgs. 155/2010 e DGR n. 1111/2009)

Informazioni legali

L'Agenzia per la prevenzione e la protezione dell'ambiente della Regione Puglia o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

Elaborazione grafica ARPA Puglia

Direzione Scientifica ARPA Puglia

Corso Trieste, 27

70126 Bari

Tel. 080 5460201

Fax 080 54060200

<http://www.arpa.puglia.it>

<http://www.inemar.arpa.puglia.it>

A cura del GdL emissioni

Centro Regionale Aria

Monica Bevere, Roberto Giua, Tiziano Pastore, Stefano Spagnolo, Ettore Valentini

Versione I

Dicembre 2013

Versione II

Giugno 2014

Versione III

Marzo 2015

Ringraziamenti

Si ringraziano tutti gli enti e i soggetti che hanno contribuito all'acquisizione dei dati e di tutte le informazioni utili alla redazione e all'implementazione dell'Inventario.

Sommario

Premessa.....	4
Introduzione	5
Caratteristiche e peculiarità dell’inventario regionale	7
Il database INEMAR.....	7
L’inventario INEMAR Puglia 2007/10.....	10
01. Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche	20
02. Impianti di combustione non industriali	22
03. Impianti di combustione industriale e processi con combustione.....	25
04. Processi produttivi.....	28
05. Estrazione, distribuzione combustibili fossili e geotermia	32
06. Uso di solventi	34
07. Trasporti su strada	36
08. Altre sorgenti mobili e macchine	39
09. Trattamento e smaltimento rifiuti	42
10. Agricoltura	45
11. Natura e altre sorgenti e assorbimenti.....	47
ALLEGATO I - Grafici, Tabelle	51
ALLEGATO II – Mappe di emissione	61
ALLEGATO III – Comparti emissivi e attività SNAP.....	68

Premessa

La Regione Puglia, con DGR n. 1111/2009, ha affidato in convenzione ad ARPA Puglia la gestione, l'implementazione e l'aggiornamento dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente di settore¹.

In particolare, le Regioni devono predisporre l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, divenuto un obbligo di legge ai sensi dell'art.22 del D.lgs. 155/2010, con cadenza almeno triennale ed in corrispondenza della disaggregazione a livello provinciale (ogni 5 anni) dell'inventario nazionale condotta dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale I.S.P.R.A. (di seguito ISPRA)².

Il gruppo di lavoro emissioni del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia ha realizzato l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera per il 2007 e per il 2010³.

Questo documento riepiloga il lavoro svolto in ottemperanza alla richiamata convenzione ed in particolare fornisce informazioni sugli inventari delle emissioni, sulle metodologie di stima adottate, nonché sui dati di emissione in atmosfera regionali per gli anni 2007 e 2010 attraverso elaborazioni a livello territoriale. Dette elaborazioni sono riportate in specifici allegati: I - Grafici-Tabelle; II - Mappe.

¹ A livello europeo, nazionale e regionale:

- Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) e Protocollo di Kyoto
- Convenzione di Ginevra sull'inquinamento transfrontaliero (UNECE-CLRTAP)
- Direttiva europea 96/62
- DM 261/2002 - ALLEGATO 2 (art. 4, comma 1, lettera b) - Criteri per la redazione di inventari delle emissioni
- Art. 22 del D.lgs. 155/2010 e Appendice V (articolo 22, comma 3) - Criteri per l'elaborazione degli inventari delle emissioni
- Legge Regionale 30 novembre 2000, n. 17 - Titolo IV - Inquinamento Atmosferico - Art. 15 comma g)
- DGR 30 06 2009 n. 1111 - Approvazione schema di convenzione con Arpa Puglia in materia di gestione, implementazione e aggiornamento delle banche dati sulle emissioni in atmosfera e dei relativi strumenti (IN.EM.AR., C.E.T., INES)

² Disaggregazione dell'inventario nazionale 2010 <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/inventaria/disaggregazione-dellinventario-nazionale-2010>

³ GdL Emissioni istituito nell'ambito delle attività della convenzione sottoscritta tra Regione ed ARPA Puglia per la gestione delle banche dati emissive ai sensi della DGR n.1111/2009, con Delibera ARPA D.G. n.823del 10/12/2010

Introduzione

L'individuazione e la conoscenza delle fonti emmissive, nonché la disponibilità di dati, sono la base per la valutazione delle azioni per la tutela dell'ambiente e della salute umana. La valutazione delle emissioni inquinanti mediante monitoraggio continuo e diretto della fonte di emissione è realizzabile soltanto per alcune categorie di sorgenti. Nella maggior parte dei casi è necessario adottare metodologie alternative di stima statistica delle emissioni, basate su dati e metodologie aggiornati e riconosciute dalla comunità scientifica internazionale. In questo contesto, gli inventari delle emissioni si propongono come uno strumento per organizzare la grande mole di dati necessari, relativi agli aspetti tecnologici, economici e territoriali, secondo procedure e metodologie verificabili e aggiornabili.

L'inventario delle emissioni è per definizione "una serie organizzata di dati relativi alla quantità degli inquinanti introdotti in atmosfera da attività antropiche e da sorgenti naturali" raggruppate per inquinante, tipo di attività, combustibile eventualmente utilizzato, unità territoriale, periodo di tempo. Tale strumento conoscitivo è di fondamentale importanza per la gestione degli aspetti legati alla qualità dell'aria, in quanto permette di individuare i settori maggiormente sensibili su cui indirizzare le misure e gli interventi per la riduzione delle emissioni inquinanti nell'ambito dei piani e programmi per il miglioramento e/o risanamento della qualità dell'aria.

Il D.lgs. n. 155/2010 individua nel manuale EMEP-CORINAIR⁴, pubblicato sul sito dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (nella versione più aggiornata) e nei documenti elaborati dall'ISPRA il riferimento per la realizzazione di un inventario delle emissioni.

Un inventario può essere nazionale o locale a seconda del livello territoriale di riferimento. Generalmente un inventario si definisce locale quando l'entità territoriale o amministrativa a cui si riferisce la stima di emissioni è subnazionale. Esempi di inventari locali sono quelli su scala regionale, provinciale e comunale. L'inventario è uno strumento dinamico, in continuo aggiornamento, con l'obiettivo di migliorare l'affidabilità e il grado di dettaglio delle informazioni. Ciò consente di valutare l'evolversi delle sorgenti e l'efficacia dei provvedimenti di controllo e di prevenzione via via intrapresi dalle amministrazioni e dal settore privato, nonché gli effetti degli aggiornamenti normativi. In tale contesto si pone l'interesse delle istituzioni competenti in materia ambientale ad aggiornare i dati esistenti a livello regionale, integrandoli con le informazioni disponibili a livello locale.

L'elaborazione dei dati in esso contenuti, costituisce un valido supporto sia per la definizione dei livelli di emissione, sia per l'individuazione dei comparti emissivi sui quali gli interventi regionali di pianificazione territoriale possono agire con maggiore efficacia.

Le prime esperienze di compilazione di inventari delle emissioni in atmosfera risalgono agli anni '70, quando negli USA, l'Agenzia Federale di Protezione

⁴ <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>

Ambientale (EPA) realizzò le prime guide ai fattori di emissione e i primi inventari. A livello Europeo l'European Environment Agency (EEA)⁵, con la partecipazione di tutti i Paesi della Comunità, ha sviluppato, nel 1985, la metodologia CORINAIR (COordination INformation AIR). Il progetto CORINAIR è stato promosso e coordinato nell'ambito del programma sperimentale CORINE.

In maniera sintetica, si può considerare l'inventario uno strumento conoscitivo di fondamentale importanza in quanto permette di:

- conoscere e aggiornare lo stato dell'ambiente del territorio attraverso:
 - o il popolamento e l'aggiornamento degli indicatori utili alla predisposizione del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA) e di altri Rapporti tecnici, quali ad esempio il Rapporto Ambiente Urbano e l'Annuario entrambi pubblicati da ISPRA;
 - o la mappatura e la georeferenziazione delle fonti emissive;
- stimare le emissioni in atmosfera generate da tutte le principali attività antropiche e naturali;
- individuare i settori maggiormente sensibili su cui indirizzare le misure e gli interventi per la riduzione delle emissioni inquinanti;
- alimentare i modelli diffusionali e previsionali che, partendo dalle quantità e dalle caratteristiche delle emissioni, predicono i valori di concentrazione attesi al suolo;
- costruire degli scenari emissivi corrispondenti ad azioni e politiche di risanamento;
- confrontare i dati emissivi stimati a livello regionale con le altre banche dati nazionali;
- fornire un supporto alle Autorità Competenti (AA.CC.) in materia ambientali (e non solo) per:
 - o l'espletamento dei procedimenti autorizzativi;
 - o la valutazione ambientale strategica (VAS);
 - o la redazione e la valutazione dei principali strumenti di programmazione (Piano Regionale della Qualità dell'Aria, Piano Energetico Ambientale Regionale, Piano Trasporto regionale, Programmi Operativi Regionali, ecc)
 - o la redazione e valutazione dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, ai sensi del D.Lgs 155/2010;
 - o le attività di analisi e valutazione del danno sanitario ai sensi della L.R. 21/2012;
 - o la predisposizione di bilanci emissivi locali;
 - o la valutazione delle emissioni climalteranti nell'ambito delle attività previste da protocollo di Kyoto (burder sharing).

⁵ <http://www.epa.gov/ttnchie1/eiinformation.html>

Caratteristiche e peculiarità dell'inventario regionale

L'inventario regionale delle emissioni in atmosfera della Puglia prende in esame e analizza le emissioni in atmosfera annuali derivanti dalle attività antropiche e naturali svolte sul proprio territorio. Le stime effettuate riguardano le sorgenti classificate secondo la nomenclatura SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*) per gli inquinanti riportati nella Tabella seguente.

Tabella 1 Inquinanti considerati*

Descrizione (Sigla)	Descrizione (Sigla)
Ossidi di zolfo (SO ₂ + SO ₃) SO ₂	Piombo e suoi composti solidi o gassosi Pb
Ossidi di azoto (NO + NO ₂) come NO ₂ NO _x	Selenio e suoi composti solidi o gassosi Se
Composti Organici Volatili ad esclusione del metano COV	Zinco e suoi composti solidi o gassosi Zn
Metano CH ₄	Esaclorobenzene HCB
Monossido di carbonio CO	Tetraclorometano TCM
Biossido di carbonio CO ₂	Diossine (in teq) DIOX (TCDDe)
Protossido di azoto N ₂ O	Idrocarburi Policiclici Aromatici Totali IPA-Tot
Ammoniaca NH ₃	Polveri con diametro <= 2,5 micron (PM _{2.5}) PM _{2.5}
Polveri con diametro <= 10 micron (PM ₁₀) PM ₁₀	Polveri inferiori a 1 micron (diametro <= 1 micron) PM1
Polveri totali PTS	Anidride carbonica lorda CO ₂ lorda
Arsenico e suoi composti solidi o gassosi As	Benzo[a]pirene BaP
Cadmio e suoi composti solidi o gassosi Cd	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA-6)
Cromo e suoi composti solidi o gassosi Cr	Idrocarburi Policiclici Aromatici - in Tossicità equivalente IPA-TEQ
Rame e suoi composti solidi o gassosi Cu	Idrocarburi Policiclici Aromatici - (4 convenzione LRTAP) IPA-CLTRP
Mercurio e suoi composti solidi o gassosi Hg	Idrocarburi Policiclici Aromatici - (D.lgs. 152) IPA-152
Nichel e suoi composti solidi o gassosi Ni	

* Elenco non esaustivo delle sostanze inquinanti considerate in un inventario

Le peculiarità dell'inventario a scala regionale, rispetto al nazionale disaggregato, sono da ricercarsi nella capacità di analisi di dettaglio delle attività emissive locali (es. approfondimenti circa le sorgenti industriali). I dati di input sono ad esempio le misure dirette degli inquinanti a camino, i dati di flusso di traffico della rete stradale, le superfici incendiate, le produzioni agricole tipiche, le indagini locali sul consumo di legna e la combustione di biomassa, ecc.

L'inventario può essere aggiornato, revisionato e modificato dall'Ente preposto alla sua redazione qualora intervengano nuovi fattori di emissione o informazioni di dettaglio aggiuntive, in questo caso si parla di ricalcolo.

Il database INEMAR

IN.EM.AR. (INventario EMISSIONi ARia)⁶ è un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, ovvero stimare le emissioni a livello comunale di diversi inquinanti, per ogni attività emissiva considerata dalla classificazione Corinair e per tipologia di combustibile.

⁶ Fonte: www.inemar.eu

Le informazioni raccolte e implementate nel sistema IN.EM.AR. sono rappresentate da tutti i dati e variabili necessarie per la stima delle emissioni, quali:

- misure di controllo e autocontrollo delle emissioni fornite rispettivamente dalle Autorità deputate al controllo ambientale e dalle aziende;
- indicatori di attività quali ad esempio consumo di combustibili, consumo di vernici, quantità incenerita, energia prodotta, produzione di ghisa siderurgica, produzione di coke, etc. ed in generale qualsiasi parametro che traccia l'attività dell'emissione
- fattori di emissione
- dati statistici necessari per la disaggregazione spaziale e temporale delle emissioni (proxy).

IN.EM.AR. si presenta, in ambito nazionale, come uno strumento per la realizzazione degli inventari delle emissioni più funzionali e ricchi di dati, utilizzato da diversi soggetti pubblici per l'espletamento delle funzioni di propria competenza; i risultati sono correntemente utilizzati da operatori tecnico-scientifici per studi, ricerche e valutazioni ambientali in generale. Inoltre esso costituisce, conformemente a quanto previsto dal d.lgs. 155/2010, una banca dati essenziale per l'attuazione del decreto stesso, in particolare per quanto concerne la zonizzazione del territorio regionale, la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente, la stima dei benefici derivanti dalle misure adottate per la riduzione delle emissioni inquinanti, attraverso la simulazione di scenari di emissione.

Per tali motivi le Regioni Puglia, Piemonte, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia e Veneto hanno richiesto di attivare una collaborazione con la Regione Lombardia per la realizzazione concordata e coordinata dei rispettivi inventari regionali delle emissioni, attraverso la condivisione della metodologia, del software applicativo e per lo sviluppo dell'inventario IN.EM.AR. Pertanto con DGR 30 novembre 2005, n.VIII/1279 è stato approvato lo schema di convenzione, sottoscritto in data 20 giugno 2006, tra le sopra citate regioni, la Regione Lombardia e l'A.R.P.A. della Lombardia, per la gestione e lo sviluppo condiviso del software IN.EM.AR. Le Province Autonome di Trento e Bolzano hanno aderito alla suddetta convenzione e in seguito all'approvazione della D.G.R. 9 maggio 2006, n.VIII/4692 sono state ufficialmente inserite nel gruppo di Enti che condividono il software IN.EM.AR.

Nel 2009, è stata sottoscritta una nuova convenzione per lo sviluppo e l'utilizzo congiunto del DB nel triennio 2009-2011 da Regione Lombardia, Regione Piemonte, Regione Emilia Romagna, Regione Veneto, Regione Puglia, ARPA Friuli Venezia Giulia, ARPA Provincia autonoma di Bolzano, ARPA provincia autonoma di Trento e Regione Marche. Durante questi anni sono stati realizzati due portali di supporto agli utenti InemarWiki⁷ e Wiki Fonti⁸.

⁷ <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/InemarWiki/>

⁸ <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/FontiEmissioni/>

IN.EM.AR elabora le stime e raggruppa le sorgenti delle emissioni in moduli, ovvero, insiemi di calcolo costituiti da algoritmi più o meno complessi, da fattori di emissione e da dati di input. Nella versione recente (v.08), i moduli di calcolo, che costituiscono il sistema IN.EM.AR, sono descritti nella seguente Tabella.

Per una descrizione dettagliata di IN.EM.AR ed approfondimenti sugli algoritmi di calcolo si rimanda ai relativi siti⁹.

Tabella 2 Moduli INEMAR e descrizione

Moduli	Breve descrizione
Aeroporti	<i>stima le emissioni prodotte durante il ciclo LTO (landing/take off cycle) dei velivoli, include tutte le attività e le operazioni di un aereo al di sotto del limite dei 1000 m oltre alle emissioni prodotte dai mezzi di supporto a terra</i>
Agricoltura	<i>permette di stimare le emissioni correlate alle attività agricole con consumo di fertilizzanti</i>
Biogeniche	<i>stima le emissioni di isoprene, monoterpeni e COV derivanti dalle superfici agricole, dalle foreste gestite decidue e di conifere</i>
Diffuse	<i>permette di stimare tutte le emissioni diffuse, ovvero quel tipo di emissioni che non sono localizzabili e per questo necessitano di un indicatore caratterizzante l'attività sorgente ed un fattore di emissione che descriva la sorgente stessa</i>
Discariche	<i>permette di eseguire una stima delle emissioni legate al trattamento finale dei rifiuti; al suo interno sono stimate sia le emissioni legate alla combustione del biogas prodotto dalla degradazione del rifiuto in esse conferito, sia quelle legate alla quantità di biogas che le reti di captazione non riescono ad intercettare e che quindi viene rilasciato in atmosfera</i>
Distribuzioni temporali	<i>fornisce la modulazione mensile, giornaliera ed oraria delle emissioni (stimate sull'anno) attraverso l'utilizzo di profili di speciazione temporale specifici per le diverse attività</i>
Foreste	<i>fornisce stime degli assorbimenti forestali di CO₂, a livello regionale, basandosi sui dati di superficie forestali e di stock comunicati dall'ISPRA, utilizzando dati regionali per la disaggregazione alla scala comunale</i>
Polveri fini	<i>consente di stimare le polveri fini attraverso opportune distribuzioni granulometriche definite per ogni attività</i>
Porti	<i>la metodologia di stima prevede di utilizzare dei fattori di emissione indipendenti dal tipo di motore installato sulle navi nelle fasi di manovra e stazionamento in porto e come indicatore il consumo di combustibile funzione della stazza lorda delle navi</i>
Puntuali	<i>per le sorgenti industriali significative, in termini emissivi, si utilizza il modulo puntuali che consente di stimarne le emissioni mediante l'inserimento di misure dirette eseguite a camino (e sono pertanto contrassegnate con la sigla PM, puntuali misurate) oppure, quando non è disponibile l'emissione misurata, il sistema ne effettua la stima tramite l'indicatore di attività ed il fattore di emissione (PS, puntuali stimate)</i>
Riscaldamento	<i>consente di eseguire una stima dei consumi energetici derivanti dal riscaldamento degli edifici civili. La conoscenza dei consumi energetici a livello comunale è infatti un'informazione importante in quanto permette di disaggregare al livello comunale le informazioni relative al consumo di combustibile utilizzato per il riscaldamento degli edifici, disponibili solitamente (per quanto riguarda i combustibili liquidi) a livello provinciale, come approssimazione dei dati relativi alle vendite registrate</i>

⁹ <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/InemarWiki/> e <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/FontiEmissioni/>

Moduli	Breve descrizione
Serbatoi	<i>permette di eseguire una stima delle emissioni dovute all'immagazzinamento e trasporto di alcuni prodotti chimici e petroliferi</i>
Traffico lineare	<i>il modulo utilizza la metodologia di stima delle emissioni da traffico COPERT IV e si basa sulla determinazione di vari tipi di emissioni a partire dai flussi di traffico classificati per categoria veicolare, ciclo di guida e velocità di percorrenza, sulla rete stradale regionale extraurbana ed autostradale</i>
Traffico diffuso	<i>per emissioni da traffico diffuso si intendono quelle prodotte dai veicoli circolanti sulle strade urbane, non considerate dal grafo di rete stradale regionale extraurbana ed autostradale. La metodologia adottata in IN.EM.AR parte dall'assegnazione delle quantità di combustibili da attribuire al traffico urbano</i>

L'inventario INEMAR Puglia 2007/10

Il primo inventario delle emissioni della regione Puglia, riferito all'anno 2005, fu realizzato in base alla Convenzione per la predisposizione del Piano Regionale della Qualità dell'Aria PRQA¹⁰ nell'ambito del "Programma Triennale per la Tutela dell'Ambiente della Regione Puglia" stipulata tra Regione Puglia – Assessorato all'Ecologia, ARPA Puglia, Università degli Studi di Bari - Centro interdipartimentale di ricerca sulle Metodologie E Tecnologie Ambientali METEA, Università degli Studi di Lecce – Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione Dipartimento di Fisica – Centro Nazionale di Ricerca - Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima CNR-ISAC.

Prima della conclusione del PRQA, la Regione Puglia ha sottoscritto una convenzione interregionale finalizzata all'utilizzo del software INEMAR¹¹ della Regione Lombardia a supporto della realizzazione del primo inventario regionale ed ha affidato il coordinamento delle attività previste ad ARPA Puglia, in collaborazione con il METEA.

Successivamente ARPA Puglia, in ottemperanza alle attività previste dalla convenzione con la Regione Puglia per la gestione delle banche dati emissive (DGR n.1111/2009), sempre attraverso il software IN.EM.AR (versione 6/2008) messo a disposizione dalla Regione Lombardia, ha realizzato e pubblicato l'inventario per l'anno 2007 nel dicembre 2011, sul proprio sito web, (in una prima versione public review e successivamente in versione definitiva) e contestualmente ha pubblicato la revisione dell'inventario relativo all'anno 2005.

Nel corso del 2014 è stato aggiornato da ARPA Puglia l'inventario regionale della Puglia al 2010 utilizzando la versione 6/2008 del software INEMAR.

Il principale riferimento metodologico e bibliografico utilizzato per la redazione dell'inventario delle emissioni in atmosfera è rappresentato dal progetto europeo CORINAIR e dalla relativa guida tecnica pubblicata dall'Agenzia Europea per l'Ambiente "EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook" (attualmente in versione 2013¹²). Tale metodologia definisce come devono

¹⁰ PRQA della Regione Puglia approvato dalla stessa con il Regolamento regionale n. 6 del 21.05.2008

¹¹ Convenzione interregionale per la gestione e lo sviluppo del software IN.EM.AR. di cui alla DGR n.128/2006 e successivo aggiornamento di cui alla DGR n.1084/2009

¹² <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>

essere raccolte ed organizzate le informazioni relative alle emissioni inquinanti, naturali e antropiche e come deve essere effettuato il calcolo delle stime delle emissioni affinché queste siano confrontabili e rappresentative della realtà locale a cui si riferiscono.

Per il popolamento dell'inventario delle emissioni regionale esistono, in via generale, tre approcci metodologici funzionali alla raccolta dei dati di base e alla stima delle emissioni: Top-down; Bottom-up; Misto.

Tabella 3 Approcci di stima delle emissioni

Approccio	Descrizione
Top-down	<i>Metodologia che parte dai dati di emissione annui calcolati a livello nazionale, disaggregati spazialmente a vari livelli, ad esempio quello provinciale e quello comunale, attraverso indicatori statistici (popolazione, strade, uso del suolo, consumi, ecc.).</i>
Bottom-up	<i>Metodologia che parte da dati locali, a livello comunale o addirittura dall'oggetto specifico dell'emissione (quale può essere il tracciato della strada o la locazione dell'industria) e, con queste informazioni e gli specifici fattori di emissione, stima le emissioni direttamente a livello locale.</i>
Misto	<i>Spesso gli approcci utilizzati per gli inventari sono intermedi ai due tipi, in quanto per alcune emissioni è possibile reperire dati disaggregati mentre per altri è inevitabile un approccio di disaggregazione a partire da dati aggregati.</i>

La scelta di uno dei citati approcci per la realizzazione dell'inventario può condurre a risultati e a stime emissive differenti, con variazioni notevoli fra loro che possono influire sul grado di incertezza delle stime, anche dell'ordine del 50%, a seconda dell'approccio considerato.

Nel caso dell'inventario regionale INEMAR Puglia l'approccio utilizzato è stato di tipo Misto con priorità per il bottom up, utilizzato quest'ultimo in tutti i casi in cui si disponeva di dati e indicatori locali con il massimo livello di dettaglio disponibile (es. analisi e misure, flussi di traffico, dati di movimentazione, superficie percorsa dal fuoco, studi e indagini territoriali, ecc.).

La metodologia Top-down, utilizzata quando gli indicatori di attività sono generalmente disponibili solo a livello aggregato (nazionale, regionale e/o provinciale), prevede la disaggregazione dei dati al fine di ottenere le informazioni a livello comunale, attraverso l'adozione di variabili surrogate (proxy). Per variabile surrogata o proxy si intende una grandezza che consenta di ottenere la stima delle emissioni con un certo livello di disaggregazione territoriale o temporale, quando esse siano note per unità territoriali o temporali più grandi.

Tra le variabili surrogate (o proxy) utilizzate ai fini della costituzione dell'inventario regionale le più usate sono, a titolo di esempio, il numero di abitanti, le superfici abitative riscaldate per comune, il numero di addetti per attività economica Istat (ATECO/NACE¹³), la superficie agricola utilizzata, ecc.

In particolare, nota la distribuzione spaziale della variabile proxy/surrogata alla scala comunale (S_c) ed alla scala per la quale è conosciuta la grandezza da

¹³ Classificazione ISTAT delle attività economiche NACE rev. 1.1/ATECO 2002

disaggregare, ad esempio provinciale (S_p) o nazionale (S_n), il processo di disaggregazione si effettua utilizzando la seguente relazione:

$$E_{ic} = E_{ip} * S_c/S_p \quad (1)$$

dove:

E_{ic} : emissione di inquinante relativa al comune considerato;

E_{ip} : emissione di inquinante stimata per l'ambito provinciale mediante la consueta formula

La procedura di disaggregazione deve essere ripetuta per ciascun comune. Alla fine di questa operazione si verifica che E_{ip} è uguale alla sommatoria dei E_{ic} .

Le sorgenti emissive possono essere classificate in base alla modalità di funzionamento (continuo/discontinuo) oppure alla dislocazione spaziale (fisse/mobili). Le sorgenti mobili sono suddivise in puntuali, distribuite o diffuse (D.M. 20/05/1991).

Per sorgente puntiforme o puntuale si intende una sorgente di emissione per la quale si ritiene opportuno, nell'ambito dell'inventario, assimilarla a un punto esattamente localizzato nello spazio (es. la sommità del camino di un grosso impianto).

Per sorgente distribuita si intende una sorgente che, per caratteristica intrinseca o per definizione, viene identificata con porzioni lineari (es. arteria stradale) o areali/diffuse (es. agglomerato residenziale) del territorio oggetto di indagine.

I dati emissivi, pertanto, si articolano in funzione della tipologia delle fonti emissive in:

Tabella 4 Tipologia sorgenti emissive

Sorgente	Descrizione
<u>Sorgenti Puntuali</u> (es. camini industriali)	<i>La metodologia CORINAIR definisce sorgenti puntuali (Large Point Sources, LPS) quelle attività che per la rilevanza delle emissioni, l'elevata potenzialità produttiva o per il carattere intrinseco dell'attività svolta, devono essere specificamente individuate, in modo tale da poter considerare le loro emissioni in modo diretto e non attraverso stime basate su indicatori, come avviene per le sorgenti areali.</i>
<u>Sorgenti Diffuse o Areali</u> (riscaldamento, solventi, incendi, attività agricole, sorgenti naturali, ecc.)	<i>Per sorgenti diffuse/areali si intendono quelle attività sia antropiche (riscaldamento ambientale, attività produttive, servizi, zootecnia, agricoltura, ecc.) che naturali (foreste, praterie, ecc.), ubicate sul territorio, per le quali le emissioni si stimano a partire da indicatori di attività e da fattori di emissione. Sono considerate areali, ad esempio, le emissioni dovute ai veicoli circolanti nei centri abitati e quelle originate dal riscaldamento. Le emissioni areali sono state distinte in emissioni allo scarico ed emissioni evaporative.</i>
<u>Sorgenti Lineari</u> (es. strade, linee ferroviarie, tubazioni, ecc.)	<i>Sono sorgenti assimilabili a linee, come ad esempio le infrastrutture stradali o le rotte aeree. La stima viene effettuata tramite l'uso di opportuni indicatori e fattori di emissione, ma si rende necessaria l'applicazione di metodologie dettagliate e complesse (es. traffico stradale)</i>

Le distinzioni fra i tre tipi di sorgenti non sono mai così nette e oggettivamente determinate, per esempio, un grande complesso industriale con numerose fonti di emissione, ma singolarmente non significative per l'inquinamento provocato (sfiati, aspirazioni, ecc.), può essere descritto come una sorgente areale o attraverso i dati di tutti i punti di emissione.

Sorgenti Puntuali

Per quanto riguarda i metodi di stima per le emissioni delle sorgenti puntuali (singoli impianti o camini caratterizzati da emissioni significative di inquinanti, come ad esempio le centrali termoelettriche, le grandi industrie, gli inceneritori, ecc.), vengono quantificate a partire dai controlli e dalle misurazioni a camino effettuati da Arpa Puglia e/o dagli altri Enti e Soggetti deputati al controllo ambientale (ISPRA, Autorità Giudiziarie, ecc..) e dalle misurazioni effettuate in autocontrollo in continuo/discontinuo delle aziende e da dichiarazioni e rapporti pubblicati dalle stesse. Altre fonti informative utilizzate sono state:

- il CET - Catasto delle Emissioni Territoriali (DGR n.2613/2009 & DGR n.180 del 19.02.2014)
- il registro E-PRTR previsto ai sensi del Regolamento 166/2006/CE recepito dal DPR n. 157/2011 (ex Registro INES-EPER riferito alla Direttiva Europea 61/1996/CE, Decisione 479/2000/CE)
- il registro delle dichiarazioni per l'EU-ETS (*Emission Trading Scheme* previsto dalla Direttiva Europea 87/2003/CE)
- le dichiarazioni degli impianti afferenti alla categoria LCP (*Large Combustion Plants* previste dalla Direttiva Europea 80/2001/CE)
- Procedure e dati delle Autorizzazioni Integrate Ambientali AIA

Le informazioni sulle sorgenti emmissive puntuali di INEMAR, si configurano come un archivio organizzato contenente i dati relativi alle emissioni, sia in termini di quantità, definendo la massa di inquinanti immessi nell'atmosfera, sia in termini di localizzazione e caratteristiche dei camini (es. altezza, diametro), di parametri fisici dell'emissione (temperatura, portata fumi), di dati caratteristici del ciclo produttivo e della loro evoluzione nel tempo.

Sorgenti Diffuse o Areali

Per le sorgenti emmissive "areali o diffuse" sul territorio, la metodologia CORINAIR consente di stimare la quantità di inquinante emessa (E) mediante l'utilizzo di fattori di emissione¹⁴ (FE) e di indicatori d'attività (A). Le emissioni da sorgenti areali o diffuse, al livello dell'unità locale minima prescelta (cella di grigliato chilometrico, comune, provincia), vengono stimate, in linea generale, mediante la seguente equazione:

¹⁴ Per Fattore di Emissione si intende la grandezza che fornisce la quantità di inquinante emessa per unità di indicatore (ad esempio chilogrammi di SO₂ emesso per unità di combustibile bruciato). I valori dei fattori di emissione sono ricavati da indagini e misure specifiche sulle diverse attività considerate, svolte a livello internazionale da organismi quali European Environment Agency (EEA), U.S. Environmental Protection Agency (EPA), l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). La fonte principale è costituita da "The EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook" realizzata e aggiornata da una specifica Task Force (TFEIP - Task Force on Emission Inventories and Projections) a supporto dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA). Il Guidebook così prodotto fornisce le metodologie di calcolo (alle volte differenziate in "semplificata" e "dettagliata") ed i relativi fattori di emissione per la maggioranza delle attività previste dalla nomenclatura SNAP. La guida integra inoltre altri contributi sviluppati nell'ambito di progetti affini e gruppi di lavoro internazionali, provenienti ad esempio dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) e dall'US-EPA (Agenzia per la Protezione Ambientale degli Stati Uniti).

$$E_i = A * FE_i \quad (2)$$

- E_i rappresenta l'emissione dell'inquinante i
- A è un opportuno indicatore dell'attività correlato con le quantità emesse
- FE_i è il fattore di emissione per l'inquinante i e l'attività espressa da A ovvero la massa dell'inquinante emessa per una quantità unitaria dell'indicatore

La formula implica una relazione di proporzionalità diretta tra l'emissione (E) e l'indicatore d'attività (A), ovvero il parametro economico, energetico, demografico, territoriale, che esprime la rilevanza dell'attività nello scenario di riferimento (quantità di acciaio prodotta, consumo di carburante, numero di abitanti, ettaro di coltivazione, ecc.). Il fattore di emissione (FE), unico per ciascun inquinante generato da ciascuna attività emissiva, rappresenta il parametro tecnico della relazione ed esprime la quantità specifica di inquinante emesso in funzione dell'unità di misura dell'indicatore utilizzato (kg NO_2 /ton acciaio prodotta, kg SO_2 /ton gasolio consumato, ecc.).

Sorgenti Lineari

Le emissioni lineari si stimano, in generale, a partire da indicatori e fattori di emissione. Le principali emissioni lineari sono quelle dovute al traffico veicolare, per la rilevanza che assumono rispetto alle emissioni complessive a livello regionale, provinciale e comunale, sono state stimate con la più dettagliata e rigorosa applicazione del modello COPERT (*COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport*)¹⁵, indicato dalla metodologia CORINAIR e costituiscono di fatto l'argomento di maggior complessità trattato nell'ambito dell'inventario delle emissioni. Le emissioni dovute al traffico richiedono un diverso approccio di stima, per via degli spostamenti lungo le principali arterie di comunicazione (le sorgenti sono approssimate ad una linea, da cui la denominazione di lineari) e sono riferite ad un grafo regionale definito; mentre le emissioni dovute al traffico dei centri urbani sono considerate come areali - diffuse.

Altre tipologie di sorgenti lineari sono rappresentate dalle reti infrastrutturali come le ferrovie, gli oleodotti e le reti di distribuzione del gas, ecc..

Per la stima delle emissioni da traffico veicolare, sia lineari che areali, sono stati utilizzati algoritmi di calcolo specifici complessi (cfr. www.inemar.eu), implementati attraverso opportuni modelli matematici.

Le basi dati per l'implementazione di un inventario

La raccolta della base dati per la predisposizione di un inventario è un'attività complessa che necessita di specifiche competenze sulle metodologie di stima, in continuo aggiornamento, sulle conoscenze dei processi, sulla gestione statistica dei dati nonché di una adeguata conoscenza del contesto ambientale di riferimento.

In un inventario, generalmente, coesistono i dati relativi alle maggiori sorgenti puntuali, le cui emissioni sono censite singolarmente, solitamente attraverso Catasti delle Emissioni, banche dati ambientali (Registro INES/E-PRTR, Emission Trading, Large Combustion Plant, AIA) e i dati relativi alle altre sorgenti lineari e diffuse localizzate sul territorio.

¹⁵ <http://emisias.com/copert>

Le basi dati delle sorgenti diffuse, in particolare, necessitano di informazioni provenienti da diversi database istituzionali (per es. archivi dell'ISTAT o di altri Enti che fanno capo al SISTAN¹⁶) e/o da altre fonti ove reperire i dati e gli indicatori di attività necessari per la valutazione e la stima delle emissioni in atmosfera.

Risulta fondamentale, quindi, per la realizzazione di un inventario il raccordo con banche dati e sistemi informativi di natura diversa: uffici statistici; catasti (o registri) nazionali, regionali e locali; aziende; capitanerie di porto; associazioni di categoria; ISTAT; ACI¹⁷; SNAM; AEEG; società di trasporto (stradali, aeroportuali e ferroviarie, ecc.). Le informazioni elementari vengono organizzate ed elaborate per implementare l'inventario che si configura come una raccolta coerente dei valori delle emissioni disaggregate 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 e emissione (es. puntuali).

L'unità di riferimento temporale degli inventari delle emissioni è rappresentata dall'anno solare. Alcuni inventari consentono di ottenere informazioni ad un livello temporale inferiore e, se disponibili informazioni di dettaglio, è possibile effettuare analisi anche sulla distribuzione spaziale (aree specifiche es. industriali, agricole, censuarie) e temporale (per stagioni, mensili o altro).

L'unità di riferimento territoriale utilizzata nel progetto CORINAIR fa riferimento alla Nomenclatura delle Unità Territoriali Statistiche NUTS¹⁸

Gli inventari regionali forniscono delle stime delle emissioni al livello comunale, la loro precisione risulta sicuramente inferiore rispetto a quella potenzialmente raggiungibile con uno studio di massimo dettaglio¹⁹.

Si riporta nella tabella di seguito una sintesi dei principali parametri sino ad ora esaminati (approccio, tipologia di fonte, metodologia e livello territoriale) per l'implementazione dell'inventario regionale con le indicazioni specifiche relative ai moduli del software INEMAR

L'approccio utilizzato per la stima e la tipologia di emissione dei moduli presenti nel software IN.EM.AR e implementati per il 2007 e per il 2010 sono sintetizzati nella Tabella seguente.

¹⁶ SISTAN: Sistema Statistico Nazionale

¹⁷ ACI: Automobili Club d'Italia

¹⁸ NUTS: Nomenclature of Territorial Units of Statistics, adottata dal Servizio Statistico della Commissione della Comunità Europea. Questa nomenclatura considera quattro livelli di unità territoriali e individua, Paese per Paese, le entità geografico-amministrative corrispondenti. Per l'Italia, in particolare, la classificazione è la seguente:

Livello 1: Aree geografiche (settentrionale, centrale, meridionale e insulare);

Livello 2: Regioni;

Livello 3: Province;

Livello 4: Comuni.

¹⁹ L'inventario regionale, per sua natura, non può considerare tutte le specificità locali in quanto è finalizzato a fornire un quadro di insieme. Le specifiche e documentate limitazioni scientifiche e metodologiche della disaggregazione dei dati a livello comunale sono un fatto secondario se si tiene conto della ampia scala dei fenomeni di inquinamento dell'aria, ma possono risultare un problema quando si tratti di valutare il rispetto di obiettivi di riduzione o il loro utilizzo per Piani e/o Programmi di enti locali finalizzati alla riduzione delle emissioni. In quest'ultimo caso, per una loro corretta interpretazione, è opportuno il raccordo e la collaborazione con le strutture che hanno predisposto l'inventario.

Tabella 5 Moduli INEMAR

Modulo	Approccio	Tipologia Fonti Emissioni	Emissioni	Livello
Aeroporti	bottom-up	Diffuse e Lineari	Stimate	Comunale (singoli aeroporti)
Agricoltura	misto	Diffuse	Stimate	Comunale
Biogeniche	bottom-up	Diffuse	Stimate	Comunale
Diffuse	misto	Diffuse	Stimate	Comunale
Discariche	bottom-up	Puntuali	Stimate	Comunale (singola discarica)
Foreste	misto	Diffuse	Stimate	Comunale
Polveri fini	misto	Diffuse, Puntuali e Lineari	Stimate	Comunale (singolo impianto)
Porti	bottom-up	Puntuali	Stimate	Comunale (singoli porti)
Puntuali	bottom-up	Puntuali	Misurate e Stimate	Comunale (singolo impianto)
Riscaldamento	bottom-up	Diffuse	Stimate	Comunale (sez. censuaria)
Traffico lineare	bottom-up	Lineari	Stimate	Singolo arco stradale (sezione della rete)
Traffico Diffuso	misto	Diffuse	Stimate	Comunale (urbano)

Per la valutazione delle sorgenti emissive di tipo puntuale, da un punto di vista espressamente metodologico, si procede prevalentemente secondo l'approccio bottom-up a partire cioè dai dati di emissione disponibili per ciascuno stabilimento e per ciascun cammino presente nel territorio.

Negli inventari 2007 e 2010 della Puglia sono state considerate quali sorgenti puntuali gli stabilimenti industriali maggiormente impattanti sul territorio, e quelli che sono stati sottoposte man mano alla normativa AIA.

Le sorgenti industriali di maggiore importanza, in termini emissivi, sono state stimate implementando l'algoritmo del modulo puntuali di IN.EM.AR dedicato, che consente di valutare le emissioni mediante l'inserimento di misure a camino (contrassegnate con la sigla PM, puntuali misurate) oppure, quando non è disponibile l'emissione misurata, attraverso un indicatore di attività ed il fattore di emissione (PS, puntuali stimate) per ogni inquinante considerato.

Per ottenere l'emissione puntuale stimata ($EPS_{att,comb,inq}$) del generico inquinante per la specifica attività SNAP e per il combustibile utilizzato l'algoritmo è il seguente:

$$EPS_{att,comb,inq} = A_{att,comb} \cdot FE_{att,comb,inq} \cdot 10^{-6} \quad (3)$$

- $A_{comb,att}$: indicatore dell'attività SNAP (legato al combustibile utilizzato);
- $FE_{att,comb,inq}$: fattore di emissione (specifico per l'attività SNAP, il combustibile e l'inquinante).

Le sorgenti emmissive incluse nell'Inventario Regionale sono classificate, come già accennato, secondo la nomenclatura standard europea denominata SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*) e suddivise in 11 Macrosettori, diversi settori e varie attività (es. Macrosettore 01, Settore 01, Attività 01).

La metodologia per l'implementazione del modulo puntuali è stata caratterizzata da una fase di individuazione dei comparti produttivi maggiormente impattanti dal punto di vista emissivo (energetico, siderurgico, industria chimica, cementifici, ecc.), cui è seguita una ricognizione delle principali aziende presenti sul territorio.

Dato che la corrispondenza tra aziende e attività SNAP non è ovviamente biunivoca, in quanto ad un singolo stabilimento sono spesso associate diverse attività SNAP, al fine di poter associare nella maniera più corretta ed esaustiva le diverse attività SNAP, caratteristiche di ogni comparto, è stata dettagliatamente analizzata la documentazione AIA, con particolare attenzione alle relazioni tecniche sui processi produttivi delle singole aziende.

Definite le attività SNAP dell'azienda e le diverse linee produttive associate, sono stati inseriti poi gli opportuni indicatori di processo.

Nella maniera più esaustiva possibile, sono stati definiti i camini attivi e poi associati alle diverse linee produttive. Il passaggio successivo è stato quello di legare l'attività emissiva (con o senza combustibile) alla linea produttiva e al camino. Poiché un camino può convogliare i fumi di più linee o le emissioni possono provenire da più combustibili, in alcuni casi si è effettuata la ripartizione delle emissioni misurate tra diverse linee afferenti allo stesso camino e/o tra più camini associati a una stessa linea, nonché tra i contributi emissivi legati all'uso di diversi combustibili.

In relazione all' algoritmo di cui al punto (3), i dati di input per l'implementazione del modulo puntuali sono gli indicatori caratteristici per ogni attività SNAP, generalmente rappresentati dalla quantità prodotta (t/anno) e/o dai consumi di combustibile (in GJ/anno).

Per la quantificazione degli indicatori di attività sono stati elaborati, anche attraverso opportuni coefficienti di ripartizione, i dati presenti nelle documentazioni AIA, le dichiarazioni E-PRTR, nonché, per il consumo di combustibile, l'ET e LCP. Fondamentale è stato, quando disponibili le informazioni, il Catasto delle Emissioni Territoriali – CET, che ha reso possibile una valutazione di dettaglio delle emissioni e dei parametri di processo in generale.

La stima delle emissioni per ciascun impianto si è basata sui risultati dei controlli ARPA, sui Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni SME, sugli autocontrolli delle stesse aziende relativamente agli inquinanti soggetti ad obbligo di monitoraggio e, per i restanti inquinanti, sui fattori di emissione, nonché sulle altre banche dati emmissive già citate in precedenza.

In particolare, il C.E.T. – Catasto delle Emissioni Territoriali, predisposto e gestito da ARPA Puglia per conto della Regione è, ai sensi della DGR n.180 del 19/02/2014, *un archivio informatizzato, georeferenziato e accessibile tramite web che raccoglie e organizza le informazioni sulle autorizzazioni, sulle emissioni in atmosfera delle principali attività produttive pugliesi*. Esso è inoltre uno strumento informativo obbligatorio ed aggiuntivo rispetto all'obbligo di trasmissione periodica dei risultati degli autocontrolli delle emissioni in ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., pertanto deve essere periodicamente compilato da

parte di tutti i soggetti che devono effettuare il monitoraggio/controllo periodico (continuo e/o discontinuo) delle emissioni in atmosfera.

Le informazioni e le relative fonti, necessarie per popolare il modulo puntuali sono schematizzate in tabella.

Tabella 6 Dati necessari e fonti per l'implementazione del modulo Puntuali

Dati	Fonti
Definizione dell'Ente Gestore e dello Stabilimento	Catasto Emissioni Territoriali, documentazione AIA
Definizione attività SNAP e ricognizione delle linee associate a ciascuna attività	Attribuzione delle attività SNAP (macrosettore, settore, attività) previa analisi della documentazione tecnica allegata alla richiesta di autorizzazione.
Definizione dei camini attivi (caratteristiche e concentrazioni medie misurate) e associazione dei camini alle diverse linee e/o attività	Catasto Emissioni Territoriali, documentazione AIA
Definizione degli indicatori	Per il <u>Consumo di combustibili</u> : Catasto Emissioni Territoriali, Dichiarazioni ET, Dichiarazioni LCP (essenzialmente per il comparto energetico), documentazione AIA. Per i <u>Volumi di produzione</u> : Catasto Emissioni Territoriali, Dichiarazioni ET, Dichiarazioni INES/EPTR , documentazione AIA
Inserimento delle emissioni (massiche annuali ripartite per linea, camino e combustibile).	Catasto Emissioni Territoriali; Certificati di analisi degli autocontrolli; Dati SME, Rapporti di Prova ARPA; Dichiarazioni INES/EPTR; Dichiarazioni ET (per la CO ₂); Dichiarazioni LCP (comparto energetico, SO _x , NO _x e polveri). Per ILVA si è reso necessario informatizzare, per l'anno 2007, i risultati delle analisi dei camini sottoposti ad obbligo di analisi annuale.

Le attività connesse all'implementazione del modulo puntuali sono state organizzate per fasi successive e consequenziali:

- Analisi dei comparti produttivi maggiormente impattanti dal punto di vista emissivo (energetico, siderurgico, industria chimica, cementifici, ecc.) e ricognizione delle principali aziende presenti sul territorio regionale. Si è data priorità, ovviamente, alle aziende soggette ad AIA, o in fase di istruttoria.
- Analisi documentale per l'estrapolazione dei dati. L'analisi e l'elaborazione delle documentazione disponibile sono stati il punto focale delle attività, in quanto hanno fornito la base dati necessaria alle metodologie di stima.
- Caricamento delle informazioni nel modulo IN.EM.AR attraverso un'interfaccia grafica dedicata.
- Lancio procedura IN.EM.AR – Modulo Puntuali
In seconda battuta deve essere lanciato il Modulo Polveri fini che, attraverso un'opportuna ripartizione granulometrica, ripartisce le PTS, PM₁₀ e PM_{2,5}, quando esiste almeno un dato di polveri misurato.
- Revisioni delle stime
La stesura in public review e le osservazioni pervenute, nonché l'attività in progress di verifica e aggiornamento delle stima ha reso necessario

l'aggiornamento di molti fattori di emissione, anche alla luce dei risultati delle attività di monitoraggio e controllo, nonché dei recenti aggiornamenti del EEA-CORINAIR Guidebook 2009-13.

I risultati finali ottenuti delle stime sono stati armonizzati, ai sensi dell'art.22 del D.lgs. 155/2010, in collaborazione con ENEA²⁰.

Il confronto tra le emissioni stimate da ENEA attraverso il dal modello GAINS-Italia (Greenhouse Gas and Air Pollution Interactions and Synergies) per il 2010 - basato sui dati dell'inventario nazionale scalato a livello provinciale - e quelle dell'inventario regionale INEMAR Puglia è riportato nella figura seguente.

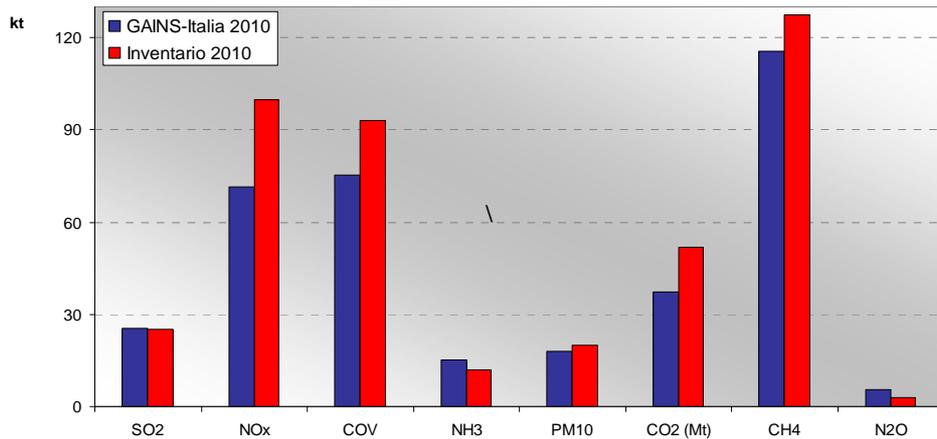


Figura 1 Confronto tra le emissioni stimate dal modello GAINS-Italia e quelle dell'inventario Inemar Puglia del 2010

In base alla classificazione SNAP tutte le attività antropiche e naturali che possono dare origini a emissioni in atmosfera sono ripartite negli undici macrosettori. Ogni macrosettore è suddiviso in ulteriori due livelli, in modo tale che ad ogni singola attività risulta assegnato un codice che la identifica in modo univoco.

Nel seguito saranno brevemente descritti i macrosettori emissivi, citando le relative fonti e le metodologie adottate.

²⁰ ENEA -Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile - <http://www.enea.it/it>

01. Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche

Il macrosettore 01 riunisce le emissioni di caldaie, turbine a gas e motori stazionari e inquadra i processi di combustione necessari per la produzione e trasformazione di energia su ampia scala. Fanno parte di questo macrosettore le centrali termoelettriche, il teleriscaldamento, le raffinerie di petrolio, i forni di cokerie del complesso siderurgico e così via.

Tabella 7 Attività emmissive SNAP nel macrosettore 01

SNAP	Descrizione
01 01 00	Impianti energetici pubblici (Centrali Termo Elettriche)
01 01 01	Caldaie con potenza termica \geq 300 MW
01 01 02	Caldaie con potenza termica tra 50 e 300 MW
01 01 03	Caldaie con potenza termica $<$ 50 MW
01 01 04	Turbine a gas
01 01 05	Motori fissi a combustione interna
01 02 00	Impianti di teleriscaldamento
01 02 01	Caldaie con potenza termica \geq 300 MW
01 02 02	Caldaie con potenza termica tra 50 e 300 MW
01 02 03	Caldaie con potenza termica $<$ 50 MW
01 02 04	Turbine a gas
01 02 05	Motori fissi a combustione interna
01 03 00	Raffinerie di petrolio
01 03 01	Caldaie con potenza termica \geq 300 MW
01 03 02	Caldaie con potenza termica tra 50 e 300 MW
01 03 03	Caldaie con potenza termica $<$ 50 MW
01 03 04	Turbine a gas
01 03 05	Motori fissi a combustione interna
01 03 06	Forni di raffineria
01 04 00	Impianti di trasformazione per combustibili solidi
01 04 01	Caldaie con potenza termica \geq 300 MW
01 04 02	Caldaie con potenza termica tra 50 e 300 MW
01 04 03	Caldaie con potenza termica $<$ 50 MW
01 04 04	Turbine a gas
01 04 05	Motori fissi a combustione interna
01 04 06	Forni di cokeria
01 04 07	Altro (gassificazione, liquefazione,..)
01 05 00	Miniere di carbone, estrazione di gas/petrolio, compressori condotte
01 05 01	Caldaie con potenza termica \geq 300 MW
01 05 02	Caldaie con potenza termica tra 50 e 300 MW
01 05 03	Caldaie con potenza termica $<$ 50 MW
01 05 04	Turbine a gas
01 05 05	Motori fissi a combustione interna
01 05 06	Compressori per condotte

Nel macrosettore 01 sono stati censiti tutte gli impianti che producono energia, a prescindere dal tipo di combustibile utilizzato e/o dal tipo di impianto, la specifica delle attività è stata poi legata alla potenza termica degli impianti e alle tipo di processo tecnologico (turbine a gas o caldaie a vapore).

Questa precisazione si ritiene necessaria alla luce delle diverse attribuzioni fatte al livello nazionale, infatti, ad esempio, la centrale termoelettrica Edison SPA di Taranto è stata attribuita al settore 04 (Impianti di trasformazione di combustibili solidi), mentre la centrale termoelettrica Enipower SPA di Taranto al settore 03 (Impianti di raffinazione del petrolio e/o gas). Nel seguito la sintesi delle singole attività considerate.

In tabella sono riportati gli stabilimenti che hanno emissioni in questo macrosettore.

La stima delle emissioni del macrosettore 01 è stata effettuata attraverso il modulo Puntuali di IN.EM.AR.

Tabella 8 Centrali di produzione di energia elettrica considerate nel 2010 in Puglia

Provincia	Stabilimento
Bari	Enel Produzione Spa
	Ital Green Monopoli Srl
	Sorgenia Puglia Spa
Brindisi	Edipower Spa -Centrale Termoelettrica Di Brindisi
	Enel Produzione Spa - Centrale Federico II
	Enipower Spa
Foggia	Edison - Candela
	En Plus Srl
Taranto	Enipower Spa
	Taranto Energia S.R.L.

Tabella 9 Impianti con linee produttive afferenti al Macrosettore 01 considerate nel 2010 in Puglia

Provincia	Stabilimento
Brindisi	Versalis SPA (Forni di raffineria)
Taranto	ENI S.p.A. (Forni di raffineria)
	ILVA SPA (Forni di cokeria)

Le emissioni per questo macrosettore riguardano principalmente biossido di zolfo (O_2), ossidi di azoto (NO_x), anidride carbonica (CO_2) e polveri sottili (PM_{10}).

02. Impianti di combustione non industriali

Il macrosettore 02 comprende i processi di combustione finalizzati alla produzione di calore (riscaldamento) per le attività di tipo non industriale, quali gli impianti commerciali ed istituzionali, gli impianti residenziali (caldaie, camini, stufe, ecc.) e agricoli, nonché i processi legati alla produzione di acqua calda e alla cottura dei cibi.

Tabella 10 Attività emissive SNAP nel macrosettore 02

SNAP	Descrizione
020100	Impianti commerciali ed istituzionali
020101	Caldaie con potenza termica \geq 300MW
020102	Caldaie con potenza termica \geq 50 e $<$ 300MW
020103	Caldaie con potenza termica $<$ 50MW
020104	Turbine a gas
020105	Motori a combustione interna
020106	Altri sistemi (condizionatori, ecc.)
020107	Pizzerie con forno a legna
020200	Impianti residenziali
020201	Caldaie con potenza termica \geq 50 MW
020202	Caldaie con potenza termica $<$ 50MW
020203	Turbine a gas
020204	Motori a combustione interna
020205	Altri sistemi (stufe, caminetti, cucine, ecc.)
020300	Impianti in agricoltura, silvicoltura e acquacoltura
020301	Caldaie con potenza termica \geq 50 MW
020302	Caldaie con potenza termica $<$ 50MW
020303	Turbine a gas
020304	Motori a combustione interna
020305	Altri sistemi (condizionatori, ecc.)

Il modulo Riscaldamento di IN.EM.AR permette di eseguire una stima dei consumi energetici derivanti dal riscaldamento degli edifici civili. La conoscenza dei consumi energetici è un'informazione importante, in quanto, permette di disaggregare al livello comunale le informazioni relative al consumo di combustibile utilizzato per il riscaldamento degli edifici, disponibili solitamente (soprattutto per i combustibili liquidi) a livello provinciale, come approssimazione dei dati relativi alle vendite registrate. Gli stessi dati sono quindi disaggregati a scala comunale (potenzialmente anche a livello di sezione censuaria) proporzionalmente alle superfici riscaldate delle abitazioni occupate, suddivise per tipologia di combustibile (dati ISTAT, censimento) ed ancora in funzione dei gradi giorno associati ai singoli comuni (consumi diversificati per unità di superficie riscaldata nelle varie zone climatiche).

Le emissioni diffuse (areali), dovute a questo macrosettore, contengono i settori:

- Impianti commerciali e istituzionali, ad esempio ospedali e edifici PA (codice SNAP 0201);
- Riscaldamento civile di tipo residenziale (codice SNAP 0202);
- Riscaldamento agricolo, ad esempio il riscaldamento delle serre (codice SNAP 0203).

e sono state stimate in base ai fabbisogni energetici e ai F.E. per la combustione non industriale.

L'implementazione della stima passa attraverso il lancio dei moduli IN.EM.AR: Riscaldamento → Diffuse → Polveri fini (distribuzione granulometrica delle polveri in funzione di curve caratteristiche diverse per ogni attività emissiva).

L'aggregazione a livello provinciale delle stime dei fabbisogni energetici è stata validata sui dati reperiti tramite le statistiche sulle vendite di combustibili. Le emissioni del macrosettore 2 sono state calcolate a livello di dettaglio del singolo comune.

Le fonti consultate per questo modulo sono state:

- il censimento generale della popolazione ISTAT 2001;
- i dati del Bollettino Petrolifero 2007-10 (Ministero Sviluppo Economici MISE);
- i dati degli Uffici Dogane della Puglia;
- i dati di distribuzione SNAM²¹ rete gas al 2007-2010 al punto di consegna;
- il Piano Energetico Ambientale Regionale PEAR²² della Puglia e gli studi preliminari al suo aggiornamento;
- per la legna da ardere il documento APAT - ARPA Lombardia "Stima dei consumi di legna da ardere per riscaldamento ed uso domestico in Italia", 2007;
- l'indagine specifica condotta da Arpa Puglia e dalla società ditta Customized Research & Analysis S.r.l. CRA sull'utilizzo delle biomasse legnose in Puglia, 2011 (in quest'ultimo caso l'indagine è servita per calibrare quanto riscontrato per il 2010);
- i dati di consumi dei combustibili in agricoltura forniti dall'Ass.to alle Risorse Agricole.

I tracciati ISTAT disponibili, utilizzati per le elaborazioni da ARPA Puglia, su singola abitazione (fonte: ISTAT 2001) sono: localizzazione (sezione censuaria, edificio, ecc.); tipo di occupazione (prime, seconde case); caratteristiche geometriche (superficie, n. piani, ecc.); caratteristiche costruttive (anno costruzione); caratteristiche impiantistiche (tipologia, combustibile, ecc.). Si specifica che nelle elaborazioni si è assunto che gli edifici da 0 a 2 piani prevedono la legna tra i combustibili per il riscaldamento con una ripartizione che varia in funzione delle classi di comuni basata sugli abitanti (dimensione del comune).

Per quel che attiene specificamente la combustione di legna, in apparecchi dedicati, sono stati adottati gli indicatori di consumo specifici, quindi, l'emissione è stata ottenuta dal prodotto dell'energia consumata e i Fattori Emissivi riferiti alle diverse tecnologie di riscaldamento a legna (caminetti aperti/chiusi, stufa tradizionale/innovativa/a pellet).

Per questa tipologia di combustibile è stata utilizzata una ripartizione dei consumi basata sui dati percentuali inizialmente derivanti dal PEAR Puglia incrociati con la stima APAT-ARPA Lombardia (fonti precedentemente citate), quindi, successivamente sono state rielaborate a livello locale le quote

²¹ SNAM: La Snam Rete Gas è la società leader in Italia nel trasporto e dispacciamento di gas naturale

²² Il PEAR della regione Puglia approvato con DGR n.827/2007

percentuali relative basandosi sui seguenti parametri principali caratterizzanti l'utilizzo, o meno, di apparecchi a combustione di legna:

1. numero di abitanti comunali, suddivisi in tre classi
 - a. a. comuni >50.000 ab.;
 - b. b. 50.000 ab. <comuni< 30.000 ab.
 - c. c. comuni < 30.000 ab.

2. numero piani degli edifici, suddivisi in due classi
 - d. 1-2 piani;
 - e. superiore a 2 piani

A valle di tale analisi, è stata eseguita, altresì, una calibrazione dei dati di consumo di legna così ottenuti mediante un confronto con i dati dell' "Indagine statistica sul consumo di biomassa legnosa in Puglia" condotta per ARPA Puglia dalla società ditta Customized Research & Analysis S.r.l. CRA nel 2012. L'indagine statistica ha coinvolto 8.500 famiglie (intervistate), utilizzatrici di biomasse legnose, a cui è stato rivolto un questionario tramite metodologia C.A.T.I.²³ con l'obiettivo di valutare principalmente:

- il consumo di biomassa legnosa per famiglia
- il consumo per ambito territoriale (Regione, Provincie, Comuni e Macro-Aree)
- la tipologia del sistema di combustione,
- la frequenza di utilizzo del legname;
- la tipologia e la quantità di legna utilizzata;
- l'utilizzo di combustibili diversi in combinazione col legname;
- le modalità di approvvigionamento.

Le interviste sono state realizzate in maniera diffusa su tutto il territorio regionale, individuando 8 Macro-Aree dalle quali sono state costruite 42 microcelle di stratificazione e successivamente i risultati sono stati analizzati anche per le 6 province pugliesi e a livello comunale. In estrema sintesi, dall'indagine è emerso che l'uso di biomassa legnosa da parte delle famiglie pugliesi per il riscaldamento delle abitazioni è pari a circa il 17%, mentre per l'uso frequente è di ca. 12%. Di questa legna ca. l'87% viene bruciata in caminetti aperti (la maggior parte) e chiusi.

Le emissioni per questo macrosettore riguardano principalmente polveri sottili (PM₁₀), monossido di carbonio (CO) e composti organici volatili (COV).

²³ C.A.T.I. (Computer-Assisted Telephone Interviewing) indica una modalità di rilevazione diretta di unità statistiche realizzata attraverso interviste telefoniche, dove l'intervistatore legge le domande all'intervistato e registra le risposte su un computer, tramite un apposito software

03. Impianti di combustione industriale e processi con combustione

Il macrosettore 3 comprende i processi di combustione strettamente correlati all'attività industriale. Vi sono quindi tutti i processi che prevedono l'utilizzo di caldaie, turbine a gas, motori a combustione interna, fornaci e le attività di produzione di gesso, cemento, siderurgia, prima fusione di metalli, ecc.

Tabella 11 Attività emissive SNAP nel macrosettore 03

SNAP	Descrizione	SNAP	Descrizione
030100	Combustione nelle caldaie, turbine e motori a combustione interna	030308	Produzione di zinco di seconda fusione
030101	Caldaie con potenza termica >= 300MW	030309	Produzione di rame di seconda fusione
030102	Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300MW	030310	Produzione di alluminio di seconda fusione
030103	Caldaie con potenza termica < 50MW	030311	Cemento
030104	Turbine a gas	030312	Calce (incluse le industrie del ferro, dell'acciaio e di paste per la carta)
030105	Motori a combustione interna	030313	Agglomerati bituminosi
030106	Altri sistemi (condizionatori, ecc.)	030314	Vetro piano
030200	Forni di processo senza contatto	030315	Contenitori di vetro
030203	Cowpers di altiforni	030316	Lana di vetro (eccetto l'uso di solventi)
030204	Forni per gesso	030317	Altro vetro
030205	Altri forni	030318	Lana minerale (eccetto l'uso di solventi)
030300	Processi di combustione con contatto	030319	Laterizi e piastrelle
030301	Impianti di sinterizzazione e pellettizzazione	030320	Materiale di ceramica fine
030302	Forni siderurgici per riscaldamento successivo	030321	Industria cartiera (processi di essiccazione)
030303	Fonderie di ghisa e acciaio	030322	Produzione di allumina
030304	Produzione di piombo di prima fusione	030323	Produzione di magnesio (da dolomite)
030305	Produzione di zinco di prima fusione	030324	Produzione di nickel (trattamenti termici)
030306	Produzione di rame di prima fusione	030325	Produzione di smalto
030307	Produzione di piombo di seconda fusione	030326	Altri processi con contatto

La stima delle emissioni del macrosettore 03 è stata effettuata attraverso il modulo Puntuali di IN.EM.AR.

In tabella sono riportati gli stabilimenti che hanno emissioni in questo macrosettore.

Tabella 12 Impianti industriali considerati nel 2010 in Puglia

Provincia	Stabilimento
Bari	Acciaierie e Tubifici Meridionale Spa
	Agricola Tre Valli Soc. Coop.
	Bari Fonderie Meridionali (B.F.M.) Spa
	Birra Peroni Spa
	Bridgestone Spa
	Casa Olearia Italiana
	Ceramiche San Nicola
	Chimica Dr. Fr. D'agostino Spa
	F. Divella S.P.A Noicattaro - Rutigliano
	Ferramenta Pugliese Dei F.lli Bernardi Snc
	Granarolo Spa(Ex Sail Spa)
	Metal Galvanica S.C.A.R.L.
	Molino Casillo Spa
	O-I Manufacturing Italy S.P.A.
	Pastificio Attilio Mastromauro Granoro S.R.L.
	S.A.F.O.R.T. Spa
	Semolificio Loiuduce Snc
	Vebad Spa
	Vetriere Meridionali S.P.A.
BAT	Buzzi Unicem S.P.A.
	I.Da.Pro. S.R.L
	Olearia Desantis Spa
	Oleifici Sole Snc
	Timac Italia S.P.A.
Brindisi	Agusta S.P.A.
	Air Liquide Italia Service - Ostuni
	Avio Spa
	Basell Brindisi Srl
	Exxonmobil Chemical Films Europe Sud Srl
	Minermix S.R.L.- Fasano
	Produttori Oleari Associati S.R.L
	Rubino - Francavilla
	S.A.I.O. S.P.A.
	Sanofi-Aventis S.P.A
Versalis Spa (Ex Polimeri Europa Spa)	
Foggia	Ala Fantini Precompressi S.R.L.
	Barilla G.E R. Fratelli Spa
	Celam Spa
	En Plus Srl
	Fenice Spa Unita Operativa Di Foggia c/o Iveco Sofim
	Hydro Building Systems S.P.A.
	IBF Spa
	Ind. Agroalimentare Semolerie G.Sacco Figli Srl
	Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato
	Laterfiamma Srl
	Saba - Industria Laterizi S.R.L.
	Sangalli Vetro Spa(Ex.Manfredonia Vetro S.P.A.)
	Trafilcoop Societa Cooperativa
Lecce	Colacem S.P.A.
	Crisalento S.R.L.
	Fonderie De Riccardis Srl
	Minermix S.R.L. - Galatina
	Ruggeri Service Spa
	Team Italia Srl

Provincia	Stabilimento
	Zincherie Adriatiche Srl
	Zincogam Spa
	Calce S. Pellegrino S.P.A.
	CBMC Srl
	Cementir S.P.A
	Cisa 2 San Sergio
Taranto	Eni S.P.A. - Raffineria Di Taranto - Stabilimento Gpl Taranto
	Heineken Italia S.P.A. - Stabilimento Di Massafra
	Ilva S.P.A. Stabilimento Di Taranto
	Lubritalia Spa

Le emissioni per questo macrosettore riguardano principalmente biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x) e polveri sottili (PM₁₀).

04. Processi produttivi

Il macrosettore 04 comprende le emissioni industriali che non si originano in una combustione, ma da tutti gli altri processi legati alla produzione di un dato prodotto quali, solo a titolo esemplificativo, la siderurgia, l'industria meccanica, l'industria petrolifera, i processi industriali di chimica organica ed inorganica, l'industria del legno, della produzione alimentare, ecc.

Tabella 13 Attività emmissive SNAP nel macrosettore 04

SNAP	Descrizione	SNAP	Descrizione
040100	Processi nell'industria petrolifera	040510	Stirene
040101	Lavorazione di prodotti petroliferi	040511	Polistirene
040102	Cracking catalitico a letto fluido (FCC) – caldaia (CO)	040512	Stirene-butadiene
040103	Impianti di recupero zolfo	040513	Lattice stirene-butadiene
040104	Immagazzinamento e trasporto di prodotti nelle raffinerie	040514	Gomma stirene-butadiene (SBR)
040105	Altro	040515	Resine acrilonitrile butadiene stirene (ABS)
040200	Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio e nelle miniere di carbone	040516	Ossido di etilene
040201	Forni da coke (perdite dalle porte e spegnimento)	040517	Formaldeide
040202	Operazioni di carico degli altiforni	040518	Etilbenzene
040203	Spillatura della ghisa di prima fusione	040519	Anidride ftalica
040204	Combustibili solidi senza fumi	040520	Acrilonitrile
040205	Acciaio (forno Martin-Siemens)	040521	Acido adipico
040206	Acciaio (forno basico ad ossigeno)	040522	Immagazzinamento e trasporto di prodotti chimici organici
040207	Acciaio (forno elettrico)	040523	Acido gliossilico
040208	Laminatoi	040525	Produzione di fitofarmaci
040209	Impianti di sinterizzazione e pellettizzazione (eccetto 030301)	040526	Produzione di prodotti organici persistenti
040210	Altro	040527	Altro
040300	Processi nelle industrie di metalli non ferrosi	040528	Membrane bitume-polimero
040301	Produzione di alluminio (elettrolisi)	040600	Processi nell'industria del legno, pasta per la carta, alimenti, bevande e altro
040302	Ferroleghie	040601	Cartoncino grigio
040303	Produzione silicio	040602	Pasta per la carta (processo al solfato)
040304	Produzione magnesio (eccetto 030323)	040603	Pasta per la carta (processo al solfito)
040305	Produzione di nickel (eccetto 030324)	040604	Pasta per la carta (processo semi-chimico al solfito neutro)
040306	Leghe metalliche	040605	Pane
040307	Galvanizzazione	040606	Vino
040308	Placcatura elettrica	040607	Birra
040309	Altro	040608	Alcolici
0403010	Estrusione di metalli	040610	Copertura tetti con asfalto
0403011	Uso di materiale da saldatura	040611	Pavimentazione stradale con asfalto
040400	Processi nelle industrie chimiche inorganiche	040612	Cemento (decarbonatazione)
040401	Acido solforico	040613	Vetro (decarbonatazione)
040402	Acido nitrico	040614	Calce (decarbonatazione)
040403	Ammoniaca	040615	Produzione di batterie

SNAP	Descrizione	SNAP	Descrizione
040404	Solfato di ammonio	040616	Estrazione di minerali
040405	Nitrato di ammonio	040617	Altro (incluso prodotti contenenti amianto)
040406	Fosfato di ammonio	040618	Uso di calce e dolomite
040407	Fertilizzanti composti (NPK)	040619	Produzione e uso di polvere di soda
040408	Urea	040620	Fibrocemento
040409	Nerofumo	040621	Tostatura di caffè
040410	Biossido di titanio	040622	Produzione di mangimi
040411	Grafite	040623	Cementifici e calcifici: frantumazione, trasporto e deposito
040412	Carburo di calcio	040624	Produzione di lievito
040413	Cloro	040625	Laterizi e ceramiche: macinazione, pressatura, smaltatura e altro
040414	Fertilizzanti a base di fosforo	040626	Vetriere: insilamento, trattamento superficiale, sabbiatura
040415	Immagazzinamento e trasporto di prodotti chimici inorganici	040627	Prodotti da forno
040416	Altro	040628	Industria delle carni
040500	Processi nelle industrie chimiche organiche	040629	Margarina e grassi
040501	Etilene	040630	Zucchero
040502	Propilene	040631	Industrie tessili: filatura, tessitura e altro
040503	1,2 dicloroetano (eccetto 040505)	040800	Produzione di idrocarburi alogenati ed esafluoruro di zolfo
040504	Cloruro di vinile (eccetto 040505)	040801	Idrocarburi alogenati: emissioni di sottoprodotti
040505	1,2 dicloroetano + cloruro di vinile (processo bilanciato)	040802	Idrocarburi alogenati: emissioni diffuse
040506	Polietilene a bassa densità	040803	Idrocarburi alogenati: altre emissioni
040507	Polietilene ad alta densità	040804	Esafluoruro di zolfo: emissioni di sottoprodotti
040508	Cloruro di polivinile	040805	Esafluoruro di zolfo: emissioni diffuse
040509	Polipropilene	040806	Esafluoruro di zolfo: altre emissioni

Al macrosettore 04 afferiscono sia emissioni puntuali che emissioni diffuse. Le emissioni puntuali sono state stimate con il modulo dedicato già rappresentato. In tabella sono riportati gli stabilimenti che hanno emissioni in questo macrosettore.

Tabella 14 Impianti industriali considerati nel 2010 in Puglia

Provincia	Stabilimento
Bari	Birra Peroni Spa
	Bari Fonderie Meridionali (B.F.M.) Spa
	Chimica Dr. Fr. D'agostino Spa
	Metal Galvanica S.C.A.R.L.
	O-I Manufacturing Italy S.P.A
	Vetriere Meridionali S.P.A.
	Ceramiche San Nicola
	Molino Casillo Spa
	Vebad Spa
	Acciaierie e Tubifici Meridionale Spa
	Forme Industriali Spa
	Casa Olearia Italiana -
	F. Divella S.P.A Noicattaro
	Agricola Tre Valli Soc. Coop.
	F. Divella S.P.A. Rutigliano
BAT	Buzzi Unicem S.P.A.
	Timac Italia S.P.A.
Brindisi	Agusta S.P.A.
	Avio Spa
	Basell Brindisi Srl
	Exxonmobil Chemical Films Europe Sud Srl
	Versalis Spa (Ex Polimeri Europa Spa)
	Minermix S.R.L.-Fasano
Foggia	Air Liquide Italia Service - Ostuni
	Ala Fantini Precompressi S.R.L.
	Barilla G.E.R. Fratelli Spa
	Ico S.R.L. - Industria Cartone Ondulato
	Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato
	Moderne Semolerie Italiane Spa
	Celam Spa -
	Industria Agroalimentare Semolerie Giuseppe Sacco e Figli Srl
	Saba - Industria Laterizi S.R.L.
IBF Spa	
Lecce	Sangalli Vetro Spa
	Zincherie Adriatiche Srl
	Colacem S.P.A.
	Minermix S.R.L. - Galatina
	Criosalento S.R.L.
	Team Italia Srl
	Fonderie De Riccardis Srl
Zincogam Spa	
Taranto	Calce S. Pellegrino S.P.A.
	CBMC Srl
	Cementir S.P.A
	Cisa 2 San Sergio
	Eni S.P.A. - Raffineria di Taranto - Stabilimento Gpl
	Heineken Italia S.P.A. -
	Ilva S.P.A.
Lubritalia Spa	

Per le emissioni diffuse sono stati utilizzati i dati di produzione/consumo degli enti SISTAN, ad esempio dati produttivi ISTAT per attività economica, rapporti periodici del Ministero dell'Economia, ecc. ; autorità competenti in materia

ambientale; soggetti ed enti detentori di dati, rapporti delle aziende e associazioni di categoria.

Dai dati rilevati i sono stati scorporati i dati e le informazioni considerati nella valutazione delle emissioni degli impianti puntuali e il residuo è stato ripartito a livello comunale secondo la distribuzione dei lavoratori (banca dati ASIA²⁴ di ISTAT) per tutti gli specifici settori economici.

Le emissioni per questo macrosettore riguardano principalmente le polveri sottili (PM₁₀).

²⁴ Archivio Statistico delle Imprese Attive (A.S.I.A.)

05. Estrazione, distribuzione combustibili fossili e geotermia

Il macrosettore 05 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 15 Attività emmissive SNAP nel macrosettore 05

SNAP	Descrizione
050100	<i>Estrazione e primo trattamento di combustibili fossili solidi</i>
050101	Miniere a cielo aperto
050102	Miniere sotterranee
050103	Immagazzinamento di combustibili solidi
050200	<i>Estrazione, primo trattamento e caricamento di combustibili liquidi</i>
050201	Attività su terraferma
050202	Attività off-shore
050300	<i>Estrazione, primo trattamento e caricamento di combustibili gassosi</i>
050301	Desolforazione su terraferma
050302	Attività a terra (oltre la desolforazione)
050303	Attività off-shore
050400	<i>Distribuzione di combustibili liquidi (eccetto benzine)</i>
050401	Terminali marittimi (navi cisterna, stoccaggio e trasporto)
050402	Altro trasporto interno e stoccaggio (incluse le condutture)
050500	<i>Distribuzione di benzine</i>
050501	Stazione di distribuzione delle raffinerie
050502	Trasporto e deposito (eccetto 050503)
050503	Stazioni di servizio (incluse il rifornimento di veicoli)
050600	<i>Reti di distribuzione di gas</i>
050601	Condotte
050603	Reti di distribuzione
050700	<i>Estrazione di energia geotermica</i>

In particolare, per la Puglia, sono state considerate le emissioni relative alle seguenti attività:

- Immagazzinamento di combustibili solidi, attività in cui rientrano gli stoccaggi dei combustibili delle grandi centrali elettriche e della siderurgia.
- Attività a terra (oltre la desolforazione), in cui rientrano i giacimenti e le attività di estrazione presenti in Puglia (dati Ministero Sviluppo Economico - Produzione di idrocarburi – Gas Naturale), essenzialmente dislocati nella provincia di Foggia.
- Terminali marittimi (navi cisterna, stoccaggio e trasporto), attività stimate a partire dai dati del Conto Nazionale Trasporti e ai dati relativi alla raffineria di Taranto.
- Altro trasporto interno e stoccaggio (incluse le condutture), dati locali di raffineria
- Stazione di distribuzione delle raffinerie, dati locali di raffineria
- Stazioni di servizio (incluso il rifornimento di veicoli), la stima di queste emissioni comprende sia le perdite durante il rifornimento degli autoveicoli sia le perdite dai serbatoi interrati delle stazioni ed è stata effettuata a partire dalla

- quantità di carburanti venduta a livello di singolo impianto, per provincia, con dati riferiti all'anno 2010
- Condotte, in questa attività sono ricomprese le perdite di CH₄ e NMVOC dalla rete di condotte (dati SNAM sul gas trasportato ad alta pressione). Le emissioni di gas derivano in parte dal normale esercizio degli impianti e in parte da scarichi in atmosfera dovuti a interventi di manutenzione o a eventi accidentali. Il gas distribuito contiene mediamente il 94% di CH₄ e il 3% di NMVOC. Si è considerata una perdita media dello 0.05%. L'indicatore utilizzato è la quantità di gas distribuita (1000*Sm³)
 - Reti di distribuzione, in questa attività sono ricomprese le perdite di CH₄ e NMVOC dalla rete di distribuzione in cui il gas è trasportato a bassa pressione e cioè le linee cittadine per usi sostanzialmente civili. L'indicatore utilizzato è la quantità di gas distribuita (1000*Sm³)

Il modulo specifico utilizzato nel software IN.EM.AR è il modulo Diffuse.

Le emissioni per questo macrosettore riguardano principalmente i composti organici volatili (COV) e metano (CH₄).

06. Uso di solventi

Il macrosettore 06 comprende tutte le attività che coinvolgono l'uso di prodotti contenenti solventi, ma non la loro produzione. (es. dalle operazioni di verniciatura e sgrassaggio sia industriale che non, fino all'uso domestico che si fa di tali prodotti).

Tabella 16 Attività emmissive SNAP nel macrosettore 06

SNAP	Descrizione
060100	Verniciatura
060101	Verniciatura di autoveicoli
060102	Verniciatura: riparazione di autoveicoli
060103	Verniciatura: edilizia (eccetto 060107)
060104	Verniciatura: uso domestico (eccetto 060107)
060105	Verniciatura: rivestimenti
060106	Verniciatura: imbarcazioni
060107	Verniciatura: legno
060108	Altre applicazioni industriali di verniciatura
060109	Altre applicazioni non industriali di verniciatura
060200	Sgrassaggio, pulitura a secco e componentistica elettronica
060201	Sgrassaggio metalli
060202	Pulitura a secco
060203	Fabbricazione di componenti elettronici
060204	Altri lavaggi industriali
060300	Produzione o lavorazione di prodotti chimici
060301	Produzione / lavorazione poliestere
060302	Produzione / lavorazione cloruro di polivinile
060303	Produzione / lavorazione di schiuma di poliuretano
060304	Produzione / lavorazione di schiuma polistirolica
060305	Produzione / lavorazione della gomma
060306	Sintesi di prodotti farmaceutici
060307	Produzione di vernici
060308	Produzione di inchiostri
060309	Produzione di colle
060310	Soffiatura di asfalto
060311	Produzione di nastri adesivi, magnetici, film e fotografie
060312	Finiture tessili
060313	Conciatura di pelli
060314	Altro (pannelli truciolari, impregnazione carta, ecc.)
060400	Altro uso di solventi e relative attività
060401	Lana di vetro
060402	Lana di minerale
060403	Industria della stampa
060404	Estrazione di grassi e di oli alimentari e non
060405	Applicazioni di colle ed adesivi
060406	Conservazione del legno
060407	Trattamento antiruggine di veicoli
060408	Uso domestico di solventi (oltre la verniciatura)
060409	Deparaffinazione di veicoli
060411	Uso domestico di farmaci
060412	Altro (conservazione semi, ..)
060500	Uso di HFC, N20, NH3, PFC e SF6
060501	Anestesia
060502	Sistemi di refrigerazione e di condizionamento aria con uso di idrocarburi alogenati
060503	Sistemi di refrigerazione e condizionamento di aria senza uso di idrocarburi alogenati

SNAP	Descrizione
060504	Produzione di schiume (eccetto 060304)
060505	Estintori
060506	Contenitori per aerosol
060507	Apparecchiature elettriche (eccetto 060203)
060508	Altro

Al macrosettore 06 afferiscono sia emissioni puntuali che emissioni diffuse. Le emissioni puntuali sono state stimate con il modulo dedicato già rappresentato; in tabella sono riportati gli stabilimenti che hanno emissioni in questo macrosettore.

Tabella 17 Impianti industriali considerati nel 2010 in Puglia

Provincia	Stabilimento
Bari	ACCIAIERIE E TUBIFICI MERIDIONALE SPA
	BRIDGESTONE SPA
	CASA OLEARIA ITALIANA
	Metal Galvanica S.c.a.r.l.
Brindisi	AGUSTA S.p.A.
	AVIO SPA
	Sanofi-Aventis S.p.A
Foggia	Hydro Building Systems S.p.A.
	TRAFILCOOP Società Cooperativa
Lecce	ZINCOGAM spa
	Zincherie Adriatiche SRL

La stima delle emissioni diffuse, in questo caso di tipo top-down, è stata ottenuta, implementando il modulo IN.EM.AR emissioni Diffuse tramite indicatori (consumo di vernice, consumo di solventi, quantità lavorata, prodotta, consumo di inchiostro, quantità applicata, ecc.) di attività resi disponibili da ISPRA, ISTAT, Eurostat.

I dati di attività sono stati ripartiti al dettaglio comunale mediante opportune variabili proxy quali ad esempio il numero di aziende locali e gli addetti locali per categoria ATECO al massimo livello di dettaglio possibile.

Le emissioni per questo macrosettore riguardano principalmente i composti organici volatili (COV).

07. Trasporti su strada

A questo macrosettore appartengono le emissioni dovute alle automobili, ai veicoli leggeri e pesanti, ai motocicli e agli altri mezzi di trasporto su strada, comprendendo sia le emissioni dovute allo scarico che quelle da usura dei freni, delle ruote e della strada.

Tabella 18 Attività emmissive SNAP nel macrosettore 07

SNAP	Descrizione	SNAP	Descrizione
070100	Automobili	070304	Autostrade - usura
070101	Autostrade	070305	Strade extraurbane - usura
070102	Strade extraurbane	070306	Strade urbane - usura
070103	Strade urbane	070307	Risospensione
070104	Autostrade - usura	070400	Ciclomotori (< 50 cm³)
070105	Strade extraurbane - usura	070403	Strade urbane
070106	Strade urbane - usura	070406	Strade urbane - usura
070107	Risospensione	070407	Risospensione
070200	Veicoli leggeri < 3,5 t	070500	Motocicli > 50 cm³
070201	Autostrade	070501	Autostrade
070202	Strade extraurbane	070502	Strade extraurbane
070203	Strade urbane	070503	Strade urbane
070204	Autostrade - usura	070504	Autostrade - usura
070205	Strade extraurbane - usura	070505	Strade extraurbane - usura
070206	Strade urbane - usura	070506	Strade urbane - usura
070207	Risospensione	070507	Risospensione
070300	Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus	070600	Veicoli a benzina – Emissioni evaporative
070301	Autostrade	070601	Autostrade
070302	Strade extraurbane	070602	Strade extraurbane
070303	Strade urbane	070603	Strade urbane

Le emissioni dovute al traffico, per la rilevanza che assumono rispetto alle emissioni complessive a livello globale, regionale, provinciale e comunale sono stimate in IN.EM.AR con la dettagliata e rigorosa applicazione del modello COPERT (COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport) fissato dalla metodologia CORINAIR (EEA). Costituiscono, di fatto, l'argomento di maggior laboriosità trattato nell'ambito dell'inventario delle emissioni.

Il modello COPERT, implementato nella versione COPERT IV (Dimitrios et al., 2007) definisce, per più di 100 classi di veicoli, stabilite in base al tipo, alla cilindrata, al carburante impiegato, all'anno di immatricolazione, i fattori di emissione ed i consumi specifici in funzione di diversi parametri (motore, percorso, ecc.).

Nell'implementazione della metodologia si considerano anche tutti i suggerimenti e le informazioni reperite nell'ambito dell'Expert Panel nazionale sulle emissioni da trasporto su strada.

Le emissioni da traffico, sono distinte per il fenomeno fisico da cui hanno origine in emissioni allo scarico e non, sono inoltre distinte in emissioni diffuse ed emissioni lineari.

Le emissioni allo scarico vengono solitamente distinte tra emissioni a caldo (prodotte durante la marcia del veicolo a regime) ed emissioni a freddo (prodotte durante la prima parte della marcia del veicolo).

Le emissioni evaporative sono dovute all'evaporazione della frazione più volatile del combustibile attraverso le varie componenti del sistema di alimentazione del veicolo. Sono quindi costituite esclusivamente da COV e sono significative solo per i veicoli alimentati a benzina. Tali emissioni si producono durante la marcia (perdite in movimento) e nelle soste a motore caldo, nonché a veicolo fermo per effetto dell'escursione giornaliera della temperatura ambiente.

Le emissioni lineari sono derivanti dal traffico presente sulla rete stradale extraurbana e autostradale e vengono stimate in base al numero di passaggi veicolari sui diversi archi della rete (Fig. 2) valutati mediante un modello di assegnazione del traffico.



Figura 2 Grafo stradale della Regione Puglia

Le emissioni diffuse riguardano le emissioni non associabili ad un percorso definito (per questo anche denominate emissioni da traffico urbano) e vengono stimate a partire dai dati di vendita dei combustibili, dalla composizione del parco immatricolato (dati ACI) e dalle percorrenze medie annue previste dei veicoli.

I dati di base attraverso i quali sono state popolate le tabelle richieste dal modulo traffico di IN.EM.AR sono stati i seguenti:

- Dati parco auto circolante regionale (ACI, 2007-2010)
- Grafo stradale pugliese (Assessorato trasporti-Regione Puglia)
- Piano Regionale del Traffico (Indagine specifica di traffico – Regione Puglia 2007)

- Flussi di traffico (elaborazione dati sulle sezioni di rilievo di traffico, Prov. TA e Prov. LE)
- AREM – Dati agenzia regionale per la mobilità della Puglia

Traffico lineare

I dati di traffico (flussi) utilizzati provengono dall'istituendo Piano Regionale dei Trasporti elaborato dall'Assessorato ai trasporti della Regione e da indagine specifiche sul traffico effettuate dalla Regione nel 2007.

Invece per quanto riguarda la ripartizione in tipo di veicoli (secondo la metodologia CORINAIR) si è provveduto a suddividere i flussi di traffico leggero/pesante ridistribuendo secondo appositi coefficienti di ripartizione basati sui dati relativi al parco circolante regionale (fonte ACI) e sullo studio dell'AREM succitato.

Le emissioni per questo macrosettore riguardano principalmente ossidi di azoto (NO_x), polveri sottili (PM_{10}) e monossido di carbonio(CO).

08. Altre sorgenti mobili e macchine

Il macrosettore 08 comprende il trasporto ferroviario, la navigazione interna, i mezzi militari, il traffico marittimo, quello aereo e le sorgenti mobili a combustione off-road (ad esempio mezzi agricoli, forestali), quelli legati alle attività di giardinaggio (falciatrici, ecc.) e i mezzi industriali (ruspe, ecc.).

Tabella 19 Attività emissive SNAP nel macrosettore 08

SNAP	Descrizione
080100	Trasporti militari
080200	Ferrovie
080201	Locomotive di manovra
080202	Carrozze
080203	Locomotive
080300	Vie di navigazione interne
080301	Navi con motori ausiliari
080302	Barche a motore/chiatte
080303	Imbarcazioni private
080304	Navi da trasporto interno merci
080400	Attività marittime
080402	Traffico marittimo nazionale
080403	Pesca
080404	Traffico marittimo internazionale (petroliere internazionali)
080500	Traffico aereo
080501	Traffico nazionale (cicli LTO - < 1000 m)
080502	Traffico internazionale (cicli LTO - < 1000 m)
080503	Traffico nazionale di crociera (> 1000m)
080504	Traffico internazionale di crociera (> 1000m)
080505	Mezzi di supporto a terra
080600	Agricoltura
080700	Silvicoltura
080800	Industria
080900	Giardinaggio ed altre attività domestiche
081000	Altri trasporti fuori strada

Si descrivono nel seguito le metodologie specifiche adottate per l'implementazione dei moduli Aeroporti e Porti di IN.EM.AR.

Per le altre attività del macrosettore, invece, il principio metodologico per la stima delle emissioni prevedeva l'utilizzo di indicatori e FE specifici (consumo di gasolio delle locomotive; consumo di carburante per i mezzi off-road; ecc.).

Traffico aereo

Le emissioni da attività aeroportuali sono attribuibili alle operazioni, a terra ed in volo, effettuate dagli aerei e sono calcolate sulla base dei cicli LTO (landing-take off), termine con il quale si indicano tutte le operazioni quali rullaggio, sosta in arrivo e partenza, decollo ed atterraggio.

Vengono nel seguito riportati i grafici riassuntivi relativi al traffico aereo nei due principali aeroporti considerati della Regione (Bari e Brindisi) per gli anni 2007 e 2010.

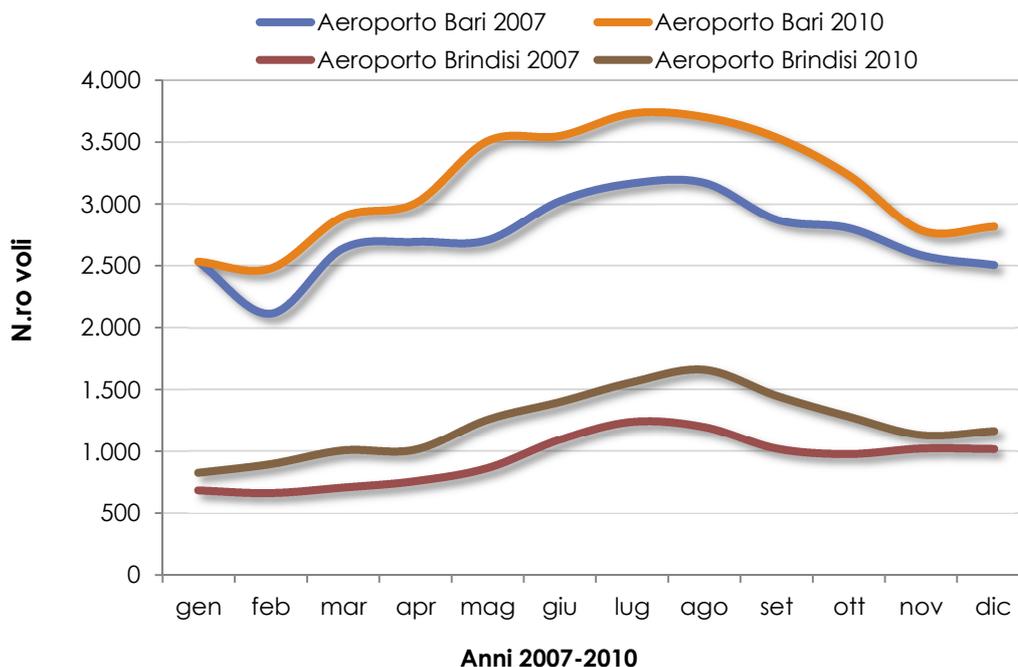


Figura 3 Andamento mensile traffico aereo per Bari e Brindisi (fonte: SEAP/AdP)

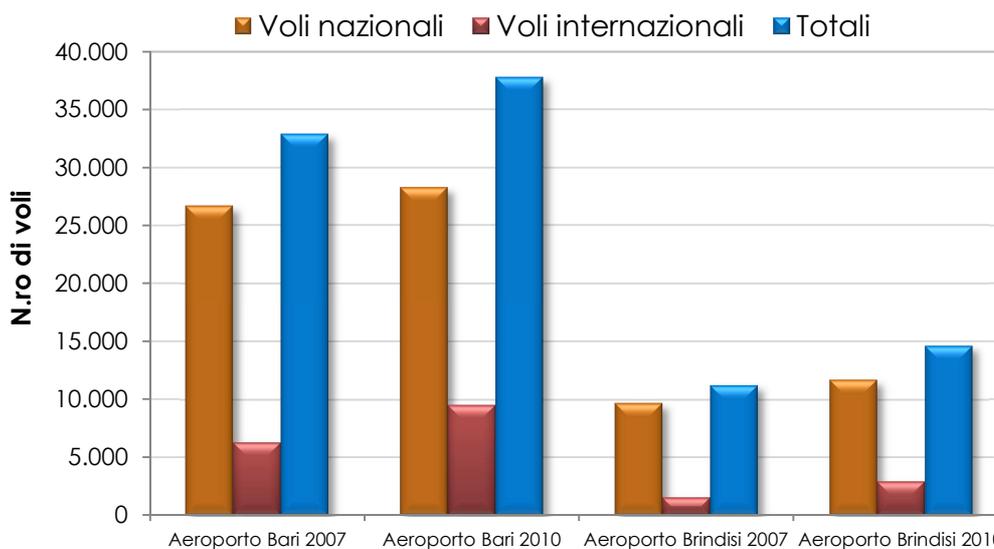


Figura 4 Elaborazione dati sui voli negli aeroporti pugliesi (fonte: SEAP/AdP)

Traffico marittimo – Porti

Le emissioni in ambito portuale sono dovute principalmente ad operazioni legate alla manovra e stazionamento delle navi e vengono valutate sulla base dei consumi di combustibile stimati per tipologia di nave, stazza lorda, tipo di motore e fase operativa.

Per quanto riguarda il territorio regionale, le emissioni da traffico navale, sono state stimate per i seguenti porti: Bari, Barletta, Bisceglie, Brindisi, Gallipoli, Giovinazzo, Manfredonia, Molfetta, Taranto e Trani. Tra questi, i più importanti

per volumi di traffico merci, passeggeri e di conseguenza per emissioni sono da considerarsi i porti di Bari, Brindisi e Taranto.

La stima delle emissioni è stata effettuata sulla base della metodologia internazionale "Methodology for Estimate air pollutant Emission from Transport" (MEET) utilizzando i dati di input forniti dalle Capitanerie di Porto pugliesi (numero di navi transitate nei porti negli anni 2007 e 2010, nazionalità, tempi di stazionamento e manovra, tipologia di imbarcazione e motore, stazza lorda) tramite il modulo porti del software IN.EM.AR.

Nella tabella seguente i principali parametri utilizzati per l'aggiornamento delle stime emissive per questa tipologia di attività.

Tabella 20 Parametri utilizzati per la definizione delle emissioni navali in INEMAR

Imbarcazione (N.)	Motore	Fasi Operative (Tempi)	Stazza Lorda (Ton)
Nave per trasporto solidi			
Nave per trasporto liquidi	Turbine a vapore		0-500
Nave da carico	Motori ad alta velocità		501-1000
Nave portacontainer	Motori a media velocità		1001-5000
Nave passeggeri Ro-Ro	Motori a bassa velocità	Manovra, M (min)	5001-10000
Nave passeggeri	Motori per navigazione interna	Stazionamento, H (gg)	10001-20000
Traghetto ad alta velocità	Motori fuoribordo		20001-30000
Nave da carico per navigazione interna	Motori per carico/scarico cisterne		30001-40000
Nave a vela			40001-50000
Rimorchiatore			50001-100000
Nave da pesca			100001-150000
Altre tipologie			150001-200000
			200001-250000

Le emissioni per questo macrosettore riguardano principalmente ossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x) e polveri sottili (PM₁₀).

09. Trattamento e smaltimento rifiuti

Il macrosettore 09 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, la combustione di scarti di patate, ecc.

Tabella 21 Attività emissive SNAP nel macrosettore 09

SNAP	Descrizione
090200	Incenerimento rifiuti
090201	Incenerimento di rifiuti solidi urbani
090202	Incenerimento di rifiuti industriali (eccetto torce)
090203	Torce nelle raffinerie di petrolio
090204	Torce nell'industria chimica
090205	Incenerimento di fanghi da trattamento acque reflue
090206	Torce nell'estrazione di gas e oli
090207	Incenerimento di rifiuti ospedalieri
090208	Incenerimento di oli esausti
090400	Interrimento di rifiuti solidi
090401	Discarica controllata di rifiuti
090402	Discarica non controllata di rifiuti
090403	Altro
090404	Discarica controllata di rifiuti – non attiva
090405	Gruppi elettrogeni di discariche RSU
090406	Torce in discariche RSU
090700	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 100300)
090900	Cremazione
090901	Incenerimento di corpi
090902	Incenerimento di carcasse
091000	Altri trattamenti di rifiuti
091001	Trattamento acque reflue industriali
091002	Trattamento acque reflue nel settore residenziale e commerciale
091003	Spargimento di fanghi
091005	Compostaggio
091006	Produzione biogas
091007	Fosse biologiche
091008	Altra produzione di combustibile (RDF)

Incenerimento

L'incenerimento dei rifiuti è attività emissiva che può derivare da impianti dedicati e/o da pratica diffusa. Per quel che riguarda gli impianti dedicati, nella tabella seguente sono elencati gli stabilimenti considerati in IN.EM.AR e trattati come emissioni puntuali, alla stessa stregua, da un punto di vista metodologico, di quanto già espresso per i macrosettori 1 e 3.

Tabella 22 Incenerimento di rifiuti - impianti considerati

Provincia	2010	2007
Brindisi		TM.T Spa - VEOLIA
Foggia	Ecocapitanata Srl	Ecocapitanata Srl
Lecce	Biosud Srl	Biosud Srl
Taranto	Appia Energy Srl	Appia Energy Srl

Incenerimento di rifiuti agricoli

Per quel che riguarda la pratica diffusa di combustione rifiuti, un aspetto particolare riveste la combustione di rifiuti agricoli (intesi come scarti di patate, SNAP 0907).

Per la stima delle emissioni da combustione degli scarti agricoli è stata utilizzata la metodologia già adottata da ISPRA, che a partire dai dati Istat di produzione e raccolto, suddivise per tipologia di colture: vite, olivo, agrumi (arancio, limone, cedro, ecc.), fruttiferi (albicocco, ciliegio, pesco, ecc.), considera come indicatore (ton di biomassa) una quota parte di residuo asportabile delle patate stagionali che moltiplicato per specifici Fattori di Emissione (FE) restituisce il quadro delle emissioni.

Discariche

Le emissioni atmosferiche associate alle discariche determinano effetti sulla qualità dell'aria. Oltre alle problematiche di carattere locale derivanti dalla presenza di componenti odorigene, il metano e l'anidride carbonica, costituenti principali del biogas prodotto, presentano implicazioni nei fenomeni di alterazione climatica su scala globale. Se per la CO₂ vi è il ruolo predominante della combustione nel settore energia, l'emissione incontrollata di metano dalle discariche può rappresentare un contributo significativo ai fenomeni di cambiamento climatico. L'emissione di metano dalle discariche deriva dalla produzione di biogas associata alla degradazione anaerobica della componente organica del materiale smaltito e dalle difficoltà tecniche e gestionali nel garantirne efficienze ottimali di captazione e trattamento per tutto il periodo di produzione (fase attiva e disattiva della discarica).

Il modulo INEMAR utilizzato è il modulo discariche.

Le emissioni calcolate dal modulo discariche fanno riferimento agli inquinanti emessi in modo diffuso dalla mancata captazione del biogas. L'algoritmo²⁵ calcola la quantità di biogas prodotto, e stima la quantità di biogas emesso, e la relativa composizione sottraendo al dato prodotto i valori di biogas captato censiti negli impianti.

Le discariche considerate per la redazione dell'inventario sono elencate nella tabella seguente e rappresentano gli impianti censiti tramite apposite schede (specifiche richieste dati) predisposte e trasmesse ai gestori da ARPA Puglia. Le informazioni quantitative necessarie alla stima delle emissioni sono relative alla quantità e tipologia di rifiuti smaltiti su base annua, alle quantità e composizione del biogas captato. I dati relativi ai quantitativi di rifiuti smaltiti in discarica negli anni sono disponibili sempre in ARPA Puglia e periodicamente aggiornati nel Rapporto sullo Stato dell'Ambiente per la matrice Rifiuti

Le emissioni per questo macrosettore riguardano principalmente i composti organici volatili (COV) e il metano (CH₄), in particolare i COV derivano essenzialmente dall'incenerimento di rifiuti agricoli, il CH₄ dalle discariche di rifiuti.

²⁵ <https://www.google.it/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=modulo%20discariche%20inemar%20algoritmo>

Tabella 23 Discariche considerate rispettivamente negli anni 2007 e 2001

Provincia	2007	2010
Bari	Amiu Spa - Trani	Daneco Impianti Srl - Giovinazzo
	Bleu Srl	Discarica di Conversano
	Daneco Impianti Srl - Andria	Ecoambiente Srl
	Daneco Impianti Srl - Giovinazzo	Tra.De.Co Srl
	Discarica Di Conversano	
	Discarica Di Palo Del Colle	
	Ecoambiente Srl	
	Ferramenta Pugliese Snc	
	Tra.De.Co Srl	
BAT		Amiu Spa - Trani
		Bleu Srl
		Daneco Impianti Srl - Andria
Brindisi	Autigno	Autigno
	Formica Ambiente S.r.l.	Francavilla Ambiente S.r.l.
	FRANCAVILLA AMBIENTE S.C.A.R.L.	
Foggia	Agecos Fg	Agecos Fg
	Amica Spa (Fg/2)	Amica Spa (Fg/2)
	Discarica di Foggia	Discarica di Vieste
	Discarica di Manfredonia	Sia Società di Igiene Ambientale
	Discarica di Vieste	Soc. Coop. "Nuova San Michele" A.R.L.
	SIA Società di Igiene Ambientale	
	Soc. Coop. "Nuova San Michele" A.R.L.	
Lecce	Discarica di Nardò	Monteco Srl
	Discarica di Poggiardo	Ambiente e Sviluppo Soc. Cons. A.R.L.
	Monteco Srl	
	Ambiente e Sviluppo Soc. Cons. A.R.L.	
Taranto	Aqp Potabilizzazione Srl	Cisa Spa - Console
	Cisa Spa - Console	Ecolevante Spa
	Discarica di Manduria (Mandeco Srl)	Italcave Spa
	Ecolevante Spa	Manduriambiente Spa
	Italcave Spa	Vergine Spa - Mennole
	Manduriambiente Spa	Vergine Spa - Palombara
	Vergine Spa - Mennole	
	Salento Energy Srl	

10. Agricoltura

Il macrosettore 10 comprende le emissioni dovute alle pratiche agricole con esclusione dei gruppi termici di riscaldamento (macrosettore 3) e dei mezzi a motore (off-road, macrosettore 8). Sono ricomprese le emissioni dalle coltivazioni con e senza fertilizzanti e/o antiparassitari, pesticidi, diserbanti, l'incenerimento in loco di stoppie, le emissioni dovute alle attività di allevamento (fermentazione enterica, produzione di composti organici) e di produzione vivaistica.

Tabella 24 Settori emissivi SNAP nel macrosettore 10

SNAP ²⁶	Descrizione
100100	Coltivazioni con fertilizzanti
100200	Coltivazioni senza fertilizzanti
100300	Combustione stoppie
100400	Fermentazione enterica
100500	Gestione reflui riferita ai composti organici
100600	Uso di fitofarmaci
100900	Gestione reflui riferita ai composti azotati
101000	Emissioni di particolato dagli allevamenti

Non essendo possibile una quantificazione diretta, tramite misurazioni, delle emissioni derivanti dal macrosettore 10. Agricoltura è di norma effettuata una stima sulla base della seguente relazione:

$$E_i = A \cdot FE_i$$

E_i = emissione dell'inquinante *i*;

A = indicatore dell'attività, ad esempio: n° capi animali, quantità di fertilizzante applicato alle colture;

FE_i = fattore di emissione dell'inquinante *i*

Per quanto riguarda il settore 10.01 Coltivazioni con fertilizzanti, lo stesso è affrontato da un punto di vista metodologico con apposito modulo in IN.EM.AR (modulo AG), mentre per gli altri settori si utilizza il modulo "Diffuse".

Modulo Agricoltura

La principale fonte degli indicatori utilizzati per la stima delle emissioni in agricoltura è l'ISTAT.

Le fonti dei FE sono *Atmospheric Emission Inventory Guidebook* (per il 10.01), il manuale dei Fattori di emissione nazionale dell'ANPA CTN-ACE aggiornato (per 10.02 e 10.03; 10.4, 10.05, 10.09, 10.10).

Combustione stoppie

Per la stima delle emissioni generate dalla bruciature delle stoppie in campo è stata utilizzata la metodologia ISPRA che, utilizzando i dati Istat di produzione e raccolto (a livello provinciale) ripartita per tipologia di colture cerealicola (frumento, orzo, avena, granturco e mais), considera come indicatore

²⁶ Descrizione limitata al settore in quanto sono molteplici le attività emmissive relative, per le quali si rimanda al Emission Inventory Guidebook (EEA)

(ton/anno) una quota parte di residuo fisso, non asportato, che viene bruciato in campo in modo incontrollato. La ripartizione a livello comunale è effettuata attraverso proxy legate alla superficie agricola utilizzata (SAU Puglia) con specifico riferimento alle colture cerealicole.

Tale indicatore moltiplicato per specifici FE restituisce le emissioni per questo settore.

Le emissioni per questo macrosettore riguardano principalmente i composti organici volatili (COV) e il metano (CH₄).

11. Natura e altre sorgenti e assorbimenti

Il macrosettore 11 comprende tutte le attività non antropiche che generano emissioni (attività emissiva di piante, arbusti ed erba, fulmini, emissioni spontanee di gas, emissioni e/o assorbimenti dal suolo, vulcani, combustione naturale, ecc.) e le attività antropiche collegate (foreste gestite, piantumazioni, incendi dolosi, ecc.).

Tabella 25 Settori emissivi SNAP nel macrosettore 11

SNAP ²⁷	Descrizione
110100	Foreste decidue non gestite
110200	Foreste non gestite di conifere
110300	Incendi di foreste e altra vegetazione
110400	Praterie e altri tipi di bassa vegetazione
110500	Zone umide (paludi, acquitrini)
110600	Acque
110700	Animali
110800	Vulcani
110900	Infiltrazioni di gas (geyser)
111000	Lampi
111100	Foreste decidue gestite (SNAP94 cod 100700)
111200	Foreste gestite di conifere
112100	Cambiamenti degli stock di carbonio nella foresta e di altre biomasse legnose
112200	Trasformazione di foreste e praterie
112300	Abbandono di terre coltivate
112400	Emissioni ed assorbimenti di CO ₂ dei suoli
112500	Altro

Emissioni biogeniche

Per quel che riguarda le emissioni naturali da vegetazione (11.01 e 11.02), ecco alcuni dati utili al fine della valutazione. La Puglia è la Regione italiana con la minor superficie boschiva; se rapportata alla popolazione in termini numerici, risulta che ogni abitante ha a disposizione solo 365 m² di bosco, contro una media nazionale 1.510 m²/abitante. La superficie forestale pugliese è di ca. 149.400 ettari (1.494 km², ca. l'8% della superficie territoriale). Il 37% è formata da fustaie, un altro 37% da cedui, mentre il restante 26% è costituito da arbusteti, boschi rupestri e formazioni riparie (Fonte: IFN). Dai dati dell'ultimo aggiornamento dell'Inventario Forestale per i boschi italiani, la superficie forestale regionale sembra sia cresciuta di circa 40.000 ettari. Benché la Puglia sia una delle regioni con minor territorio ricoperto da boschi, il numero di specie arboree che si possono incontrare è molto elevato. Le più diffuse sono le querce tanto che dalla montagna alle coste si trovano ben 10 diverse specie di querce (roverella, il leccio, il cerro, la sughera, la rovere, la farnia, la quercia spinosa e il farnetto). La macchia mediterranea, il bosco che si trova in prossimità delle aree costiere, è formata da tante specie di alberi e arbusti adattate a vivere in ambienti siccitosi, tra cui il leccio, la sughera, la quercia

²⁷ Descrizione limitata al settore in quanto sono molteplici le attività emissive relative, per le quali si rimanda al Emission Inventory Guidebook (EEA)

spinosa, il corbezzolo, la fillirea ed ancora dalle garighe (arbusti non più alti di due metri, come cisti, rosmarino, timo e altri arbusti aromatici).

Da un punto di vista procedurale, quindi, i dati necessari alla stima delle emissioni biogeniche si sono concentrate nell'acquisizione delle informazioni in termini di ettari occupati dalle specie vegetazionali nel territorio regionale pugliese. Le fonti di queste informazioni: il progetto "Corine Land Cover" e il progetto "Carta della Natura".

Il progetto Corine Land Cover (CLC), è nato a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale. Il progetto Carta della Natura, promosso e coordinato dal Dipartimento Difesa Natura di ISPRA (già APAT), è realizzato a scala nazionale ed è uno strumento conoscitivo, disposto dalla Legge Quadro sulle aree protette (L. 394/91, art.3, comma 3), avente come finalità quella di individuare lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali e i profili di vulnerabilità territoriale. La cartografia è prodotta in scala 1:50.000 secondo una precisa metodologia stabilita da ISPRA, prevede l'impiego di immagini satellitari, ortofoto, dati di campo rilevati mediante strumentazione GPS, dati cartografici di base e tematici, dati bibliografici.

L'Arpa Puglia ha realizzato il "Progetto Carta della Natura" in scala 1:50.000 in base al quale sono state prodotte le cartografie degli habitat di n. 14 aree di studio. Questi dati, opportunamente ripartiti, sono stati utili per ottenere l'indicatore per la stima delle emissioni dei BVOC (composti organici volatili biogenici) che comprendono soprattutto terpeni (α -pinene e β -pinene, limonene, sabinene, ecc.) e isoprene.

I composti organici volatili biogenici (BVOCs) sono importanti precursori sia per l'ozono che per la formazione indiretta di aerosol organici. L'importanza delle emissioni biogeniche, soprattutto in alcune zone rurali e nel periodo estivo, è divenuta evidente quando si sono comparate le stime di BVOC alle stime di emissioni antropogeniche.



Figura 5 Il progetto Carta della Natura, suddivisione aree di indagine in Puglia (Fonte: Arpa Puglia, Ambienti Naturali)

Gli algoritmi di calcolo utilizzati per la stima delle emissioni da foreste sono sviluppati da Alex Guenther (*Simpson et al., 1995*), e proposti in ambito CORINAIR (*Simpson et al., Emission Inventory Guidebook*).

Il modulo biogeniche di IN.EM.AR permette di eseguire la stima delle emissioni legate alla vegetazione a partire dalle superfici (ha) che le varie specie occupano nei diversi territori comunali.

Tabella 26 Habitat pugliesi considerati per la stima, classificati dalla Carta della Natura 28

Habitat	Habitat
16.27-Ginepreti e cespuglietti delle dune	42.84-Pineta a pino d'Aleppo
16.28-Cespuglietti a sclerofille delle dune	44.13-Gallerie di salice bianco
16.29-Dune alberate	44.61-Foreste mediterranee ripariali a pioppo
31.844-Ginestreti colli	44.63-Foreste mediterranee ripariali a frassino
31.88-Formazioni a Juniperus communis	45.1-Formazione a oliva
31.8° -Vegetazione sub mediterranea a Rubus ulmifolius	45.21-Sugherete tirreni
32.11-Matorral di querce sempreverdi	45.31A-Leccete sud-italiane
32.14 - Matorral di pini	45.324-Leccete supramediterranee
32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco	45.42-Boscaglia a quercia spinosa
32.219-Cespuglietti termo mediterranei a Q. coccifera	62.11-Rupi mediterranee
32.6-Garighe supramediterranee	81-Prati permanenti
41.18-Faggete dell'Italia Meridionale e Sicilia	82.1-Seminativi intensi
41.41-Boschi misti di forre e scarpate	82.3-Culture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
41.732-Querceti a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale	83.11-Oliveti
41.7511-Cerrete sud-italiane	83.16-Agrumeti
41.7512-Boschi sud-italiani	83.21-Vigneti
41.782-Boscaglie di Quercus trojana della Puglia	83.31-Piantagioni di conifere
41.792-Boscaglie di Q. ithaburensis subsp. macrolepis della Puglia	83.321-Piantagioni di pioppo canadese
41.81-Boscaglie di Ostrya carpinifolia	83.325-Altre piantagioni
41.9-Castagneti	84.6-Pascolo alberato
42.83-Pinete a pino domestico	

Incendi

Per quel che riguarda gli incendi, sono state considerate le emissioni derivanti dagli incendi boschivi e non boschivi.

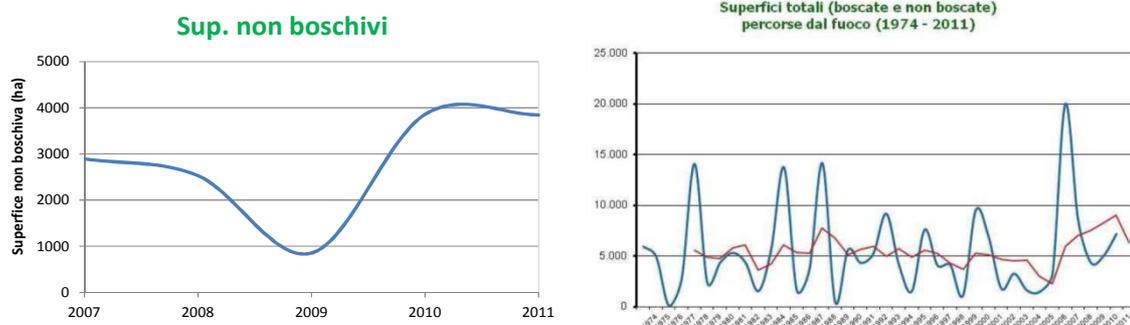


Figura 6 Andamento degli incendi in Puglia negli ultimi anni (fonte: CFS)

²⁸ ISPRA - Gli habitat in Carta della Natura - Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000 - ISBN 978-88-448-0382-7

Come si evince dalle figure precedenti, l'anno 2007 è stato particolarmente intenso in termini di incendi, soprattutto boschivi. Questo dato ha avuto diretta incidenza nelle emissioni dell'anno e indirettamente sugli assorbimenti di CO₂ da parte dei comparti naturali. L'indicatore utilizzato è la superficie incendiata (in ettari) ottenuta dal Corpo Forestale dello Stato CFS – sezione Puglia con dati accurati, mentre i rispettivi FE sono tratti dal EMEP-CORINAIR, Guidebook.

Emissioni ed assorbimenti di CO₂

E' stata effettuata una stima degli assorbimenti forestali a livello regionale basandosi sui dati di superficie forestali (indicatori) e di stock comunicati da ISPRA, utilizzando dati regionali per la disaggregazione alla scala comunale utilizzando il sistema IN.EM.AR (Carta Natura).

Il modello per la stima degli assorbimenti di CO₂ dalla gestione forestale, sviluppato da ISPRA seguendo le indicazioni delle linee guida LULUCF²⁹ dell'IPCC, si basa su una curva di crescita della biomassa forestale indipendente dall'età che considera lo stock di crescita come variabile indipendente e l'incremento attuale come variabile dipendente. Tutti gli stock di carbonio presenti nei serbatoi sono stimati in funzione dello stock di crescita. La metodologia è applicata ad ogni tipologia forestale e, se non altrimenti specificato, anche tutti i parametri considerati (incendi, tagli).

Le emissioni per questo macrosettore riguardano principalmente i composti organici volatili (COV) e gli assorbimenti di anidride carbonica (CO₂).

²⁹ Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF)

ALLEGATO I - Grafici, Tabelle

Si presentano in questa sezione i dati di emissione ottenuti, attraverso il software IN.EM.AR, a vari livelli di elaborazione territoriale, temporale, per inquinanti e/o attività emissive specifiche che richiedono approfondimenti.

I dati sono riportati in forma grafica e/o tabellare sia per l'anno 2007 sia per il 2010 e, dove possibile, confrontati.

Tabella 27 Totale emissione Regione Puglia – ripartizione per Macrosettori –INEMAR2010

Macrosettori	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COV (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	NH ₃ (t)	PM ₁₀ (t)
(1) Produz. energia e trasformazione combustibili	12.611,03	15.970,88	537,53	509,23	6.601,05	28.014,58	152,13	617,41
(2) Combustione non industriale	348,71	2.360,90	16.658,18	2.665,35	43.700,50	2.194,92	79,52	5.227,81
(3) Combustione nell'industria	7.868,34	15.019,63	1.568,79	2.696,29	244.380,59	8.263,85	46,85	1.138,26
(4) Processi produttivi	142,86	524,26	4.240,01	1.340,18	194,89	2.131,43	724,97	1.805,46
(5) Estrazione e distribuzione combustibili	N.D.	N.D.	1.829,09	6.779,21	N.D.	N.D.	N.D.	179,52
(6) Uso di solventi	10,16	0,05	24.735,76	N.D.	N.D.	N.D.	0,02	38,73
(7) Trasporto su strada	318,74	53.532,84	12.761,73	825,03	68.512,42	10.239,70	595,83	4.527,80
(8) Altre sorgenti mobili e macchinari	3.724,18	14.309,86	1.827,45	16,31	5.556,55	1.025,58	1,38	1.361,94
(9) Trattamento e smaltimento rifiuti	122,79	689,62	1.482,94	95.216,08	52.095,97	262,31	2,16	4.607,11
(10) Agricoltura	65,73	491,26	26.861,69	17.266,53	3.429,48	N.D.	10.279,73	429,24
(11) Altre sorgenti e assorbimenti	202,51	1.004,82	19.787,29	1.941,78	28.571,76	-1.289,89	227,63	1.953,97
	25.415,04	103.904,12	112.290,48	129.256,00	453.043,21	50.842,48	12.110,23	21.887,25

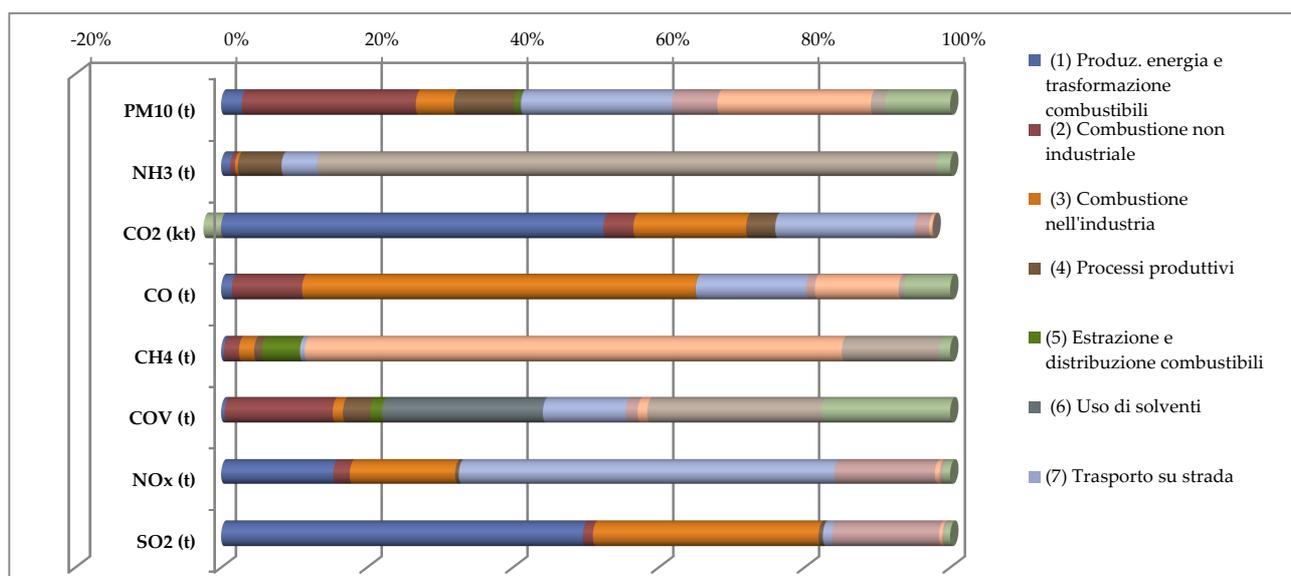


Figura 7 Ripartizione delle quote emissive per macroinquinanti e macrosettori SNAP – Regione Puglia INEMAR2010

Tabella 28 Totale emissione Regione Puglia – ripartizione per Macrosettori – INEMAR2007

Macrosettori SNAP/CORINAIR	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COV (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	NH ₃ (t)	PM ₁₀ (t)
(1) Produz. energia e trasformazione combustibili	24.677,92	20.896,89	618,76	441,09	8.183,15	35.738,26	210,56	990,02
(2) Combustione non industriale	340,74	2.259,75	11.747,56	1.880,14	31.073,24	2.387,17	54,73	3.708,81
(3) Combustione nell'industria	13.166,99	18.211,65	2.421,57	3.829,57	292.429,93	9.886,65	26,56	1.761,63
(4) Processi produttivi	536,64	225,95	2.716,70	1.757,84	16,65	3.063,04	885,76	3.168,29
(5) Estrazione e distribuzione combustibili	N.D.	N.D.	2.115,97	7.704,66	N.D.	N.D.	N.D.	170,03
(6) Uso di solventi	7,70	N.D.	24.178,32	N.D.	N.D.	N.D.	0,21	38,58
(7) Trasporto su strada	295,72	47.702,28	12.720,07	792,81	71.700,21	9.455,66	725,96	4.005,74
(8) Altre sorgenti mobili e macchinari	6.313,10	12.423,37	1.665,80	14,22	4.672,65	901,65	1,24	1.199,71
(9) Trattamento e smaltimento rifiuti	149,95	839,91	1.802,15	84.389,95	63.544,80	211,39	2,16	5.620,78
(10) Agricoltura	65,90	565,30	29.888,45	19.295,26	3.438,31	N.D.	11.947,28	406,08
(11) Altre sorgenti e assorbimenti	766,96	3.828,93	28.368,71	7.042,00	108.832,73	197,54	866,72	5.036,69
	46.321,61	106.954,03	118.244,08	127.147,52	583.891,67	61.841,36	14.721,19	26.106,36

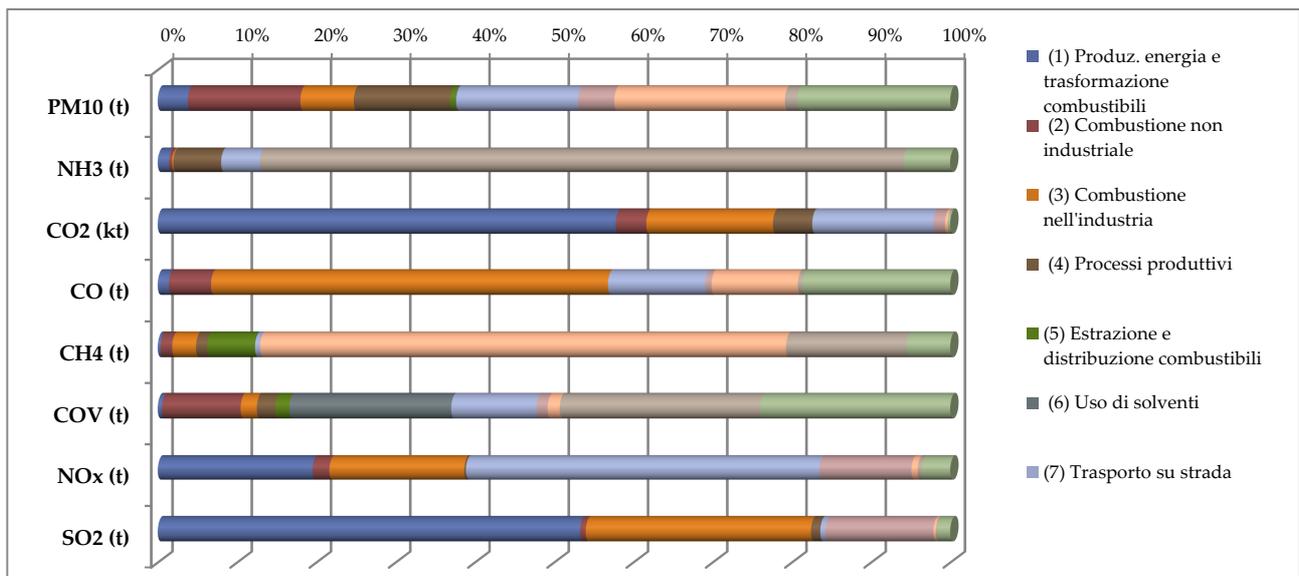


Figura 8 Ripartizione delle quote emissive rese per macroinquinanti e macrosettori SNAP – Regione Puglia INEMAR2007

Tabella 29 Totale emissione Regione Puglia – ripartizione per comparti emissivi³⁰- Inemar2010

Comparti emissivi	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COV (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	NH ₃ (t)	PM ₁₀ (t)
Energia	9.544,79	13.864,03	482,38	439,96	4.970,26	25.041,81	28,07	493,94
Industria	11.087,61	17.650,79	30.599,71	4.105,74	246.206,27	13.368,05	895,91	3.105,91
Riscaldamento	348,71	2.360,90	16.658,18	2.665,35	43.700,50	2.194,92	79,52	5.227,81
Agricoltura	65,73	491,26	26.861,69	17.266,53	3.429,48	N.D.	10.279,73	429,24
Trasporti Stradali	318,74	53.532,84	12.761,73	825,03	68.512,42	10.239,70	595,83	4.527,80
Altri Trasporto	3.724,18	14.309,86	1.827,45	16,31	5.556,55	1.025,58	1,38	1.361,94
Rifiuti	122,79	689,62	1.482,94	95.216,08	52.095,97	262,31	2,16	4.607,11
Altre emissioni	202,51	1.004,82	21.616,39	8.721,00	28.571,76	-1.289,89	227,63	2.133,50
	25.415,04	103.904,12	112.290,48	129.256,00	453.043,21	50.842,48	12.110,23	21.887,25

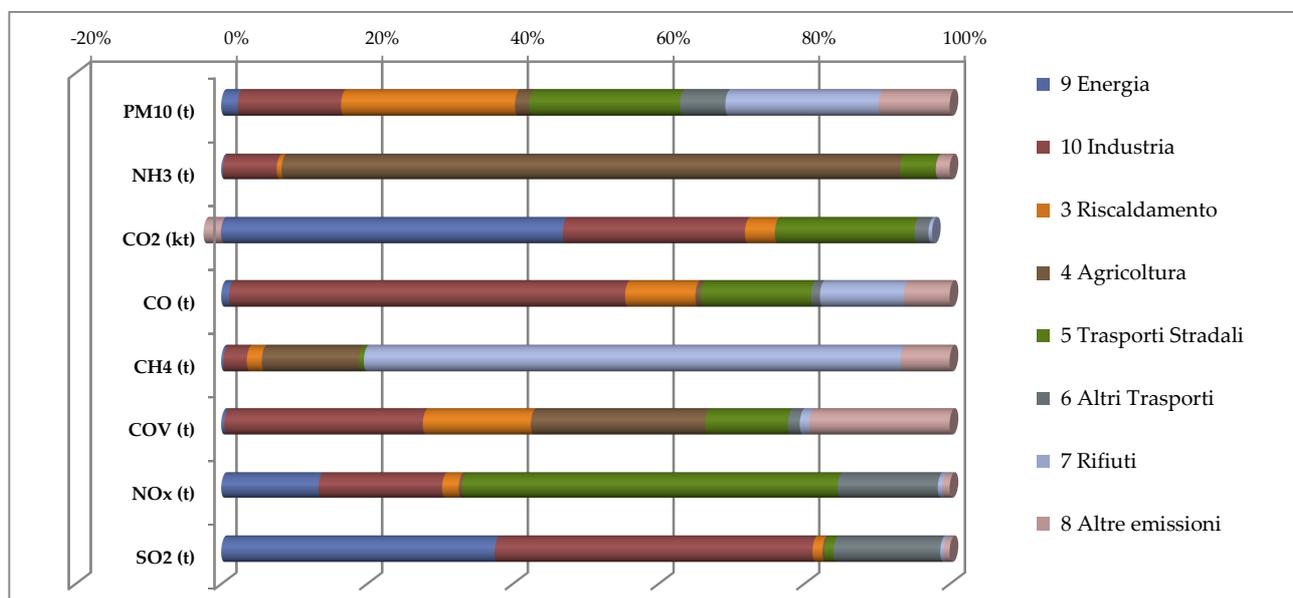


Figura 9 Ripartizione delle quote emissive rese per macroinquinanti e comparti emissivi – Regione Puglia – Inemar2010

³⁰ Per la definizione dei comparti si rimanda all'allegato III

Tabella 30 Totale emissione Regione Puglia – ripartizione per comparti emissivi Inemar2007

Comparti emissivi	SO ₂ (t)	NO _x (t)	COV (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	NH ₃ (t)	PM ₁₀ (t)
Energia	19.705,85	17.283,75	556,78	379,11	6.074,39	31.933,40	44,29	821,90
Industria	18.683,40	22.050,74	29.378,57	5.649,38	294.555,34	16.754,55	1.078,81	5.136,61
Riscaldamento	340,74	2.259,75	11.747,56	1.880,14	31.073,24	2.387,17	54,73	3.708,81
Agricoltura	65,90	565,30	29.888,45	19.295,26	3.438,31	N.D.	11.947,28	406,08
Trasporti Stradali	295,72	47.702,28	12.720,07	792,81	71.700,21	9.455,66	725,96	4.005,74
Altri Trasporti	6.313,10	12.423,37	1.665,80	14,22	4.672,65	901,65	1,24	1.199,71
Rifiuti	149,95	839,91	1.802,15	84.389,95	63.544,80	211,39	2,16	5.620,78
Altre emissioni	766,96	3.828,93	30.484,68	14.746,66	108.832,73	197,54	866,72	5.206,72
	46.321,61	106.954,03	118.244,08	127.147,52	583.891,67	61.841,36	14.721,19	26.106,36

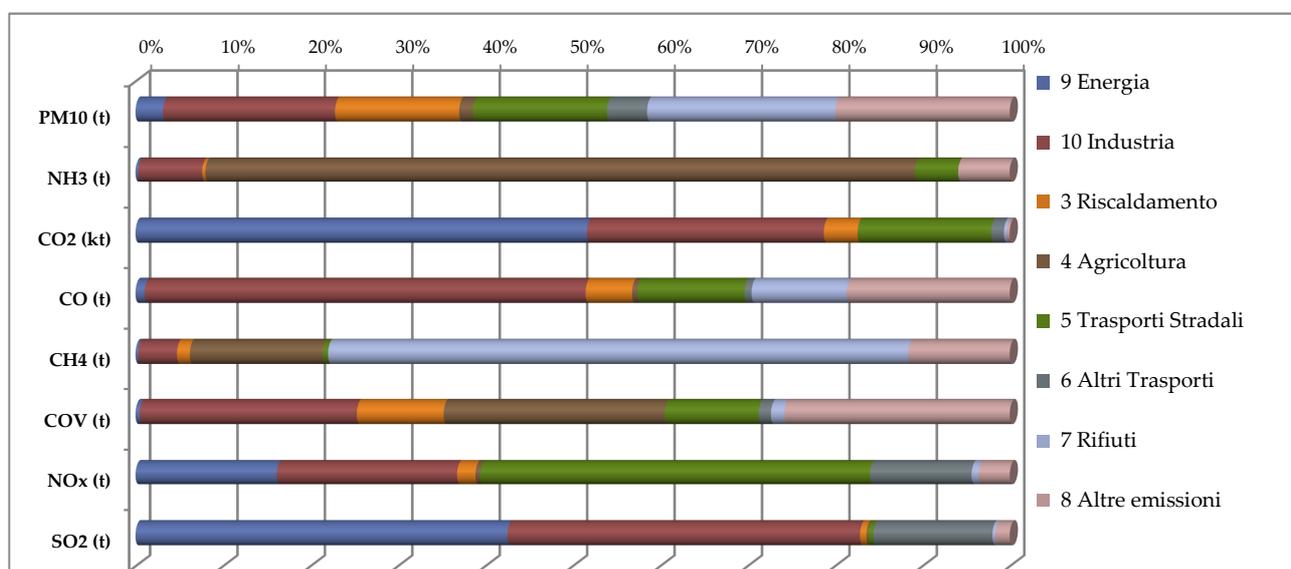
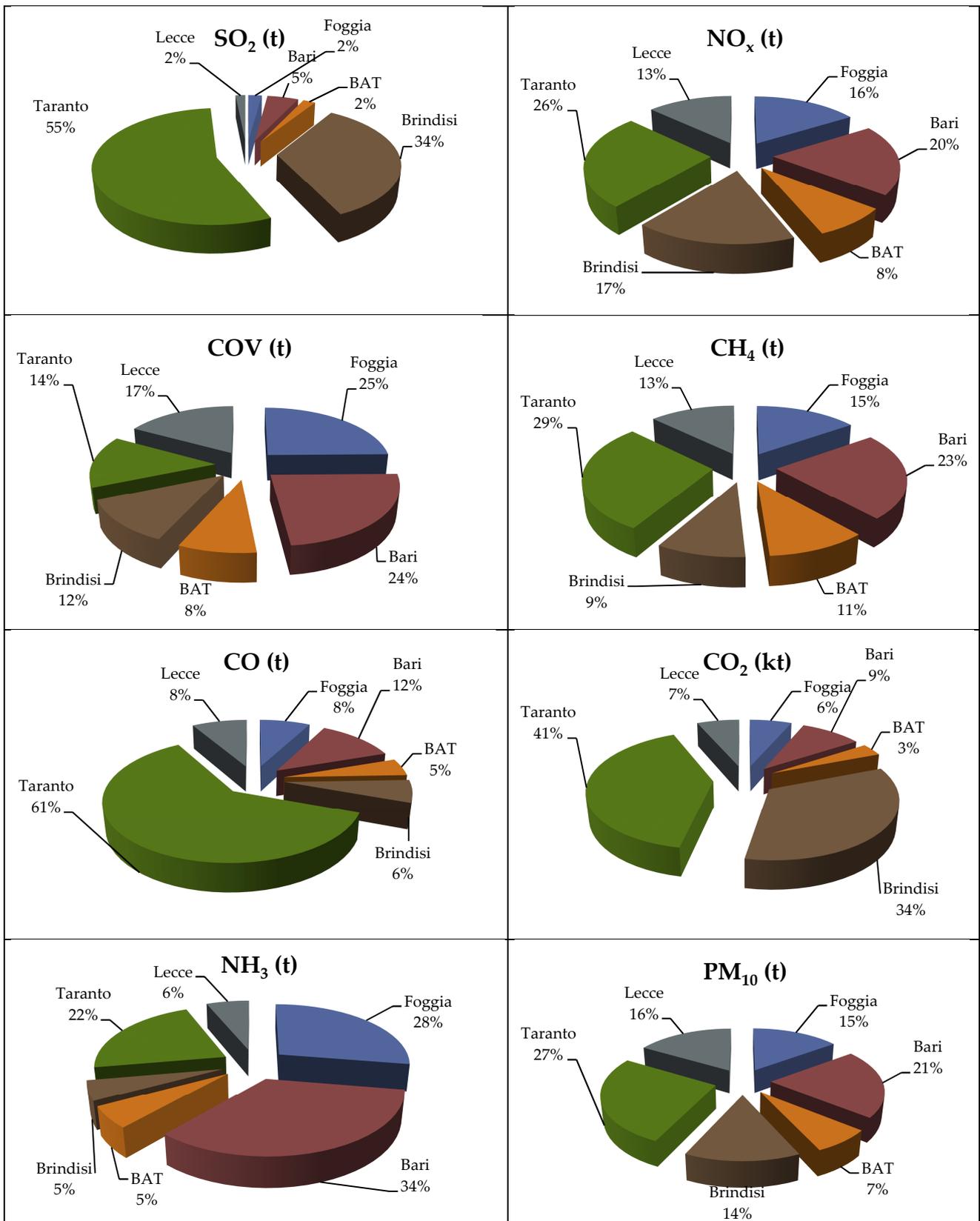
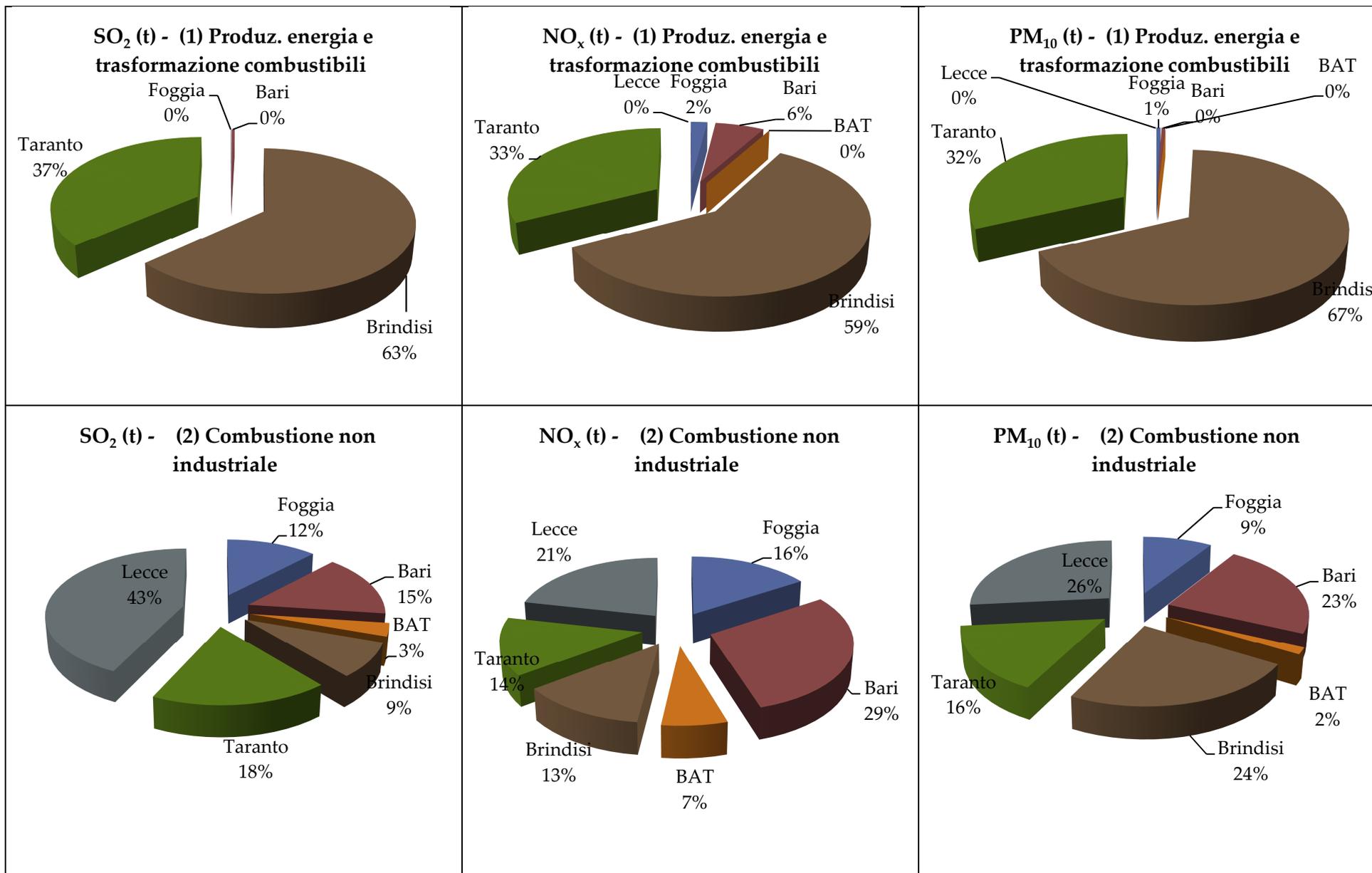


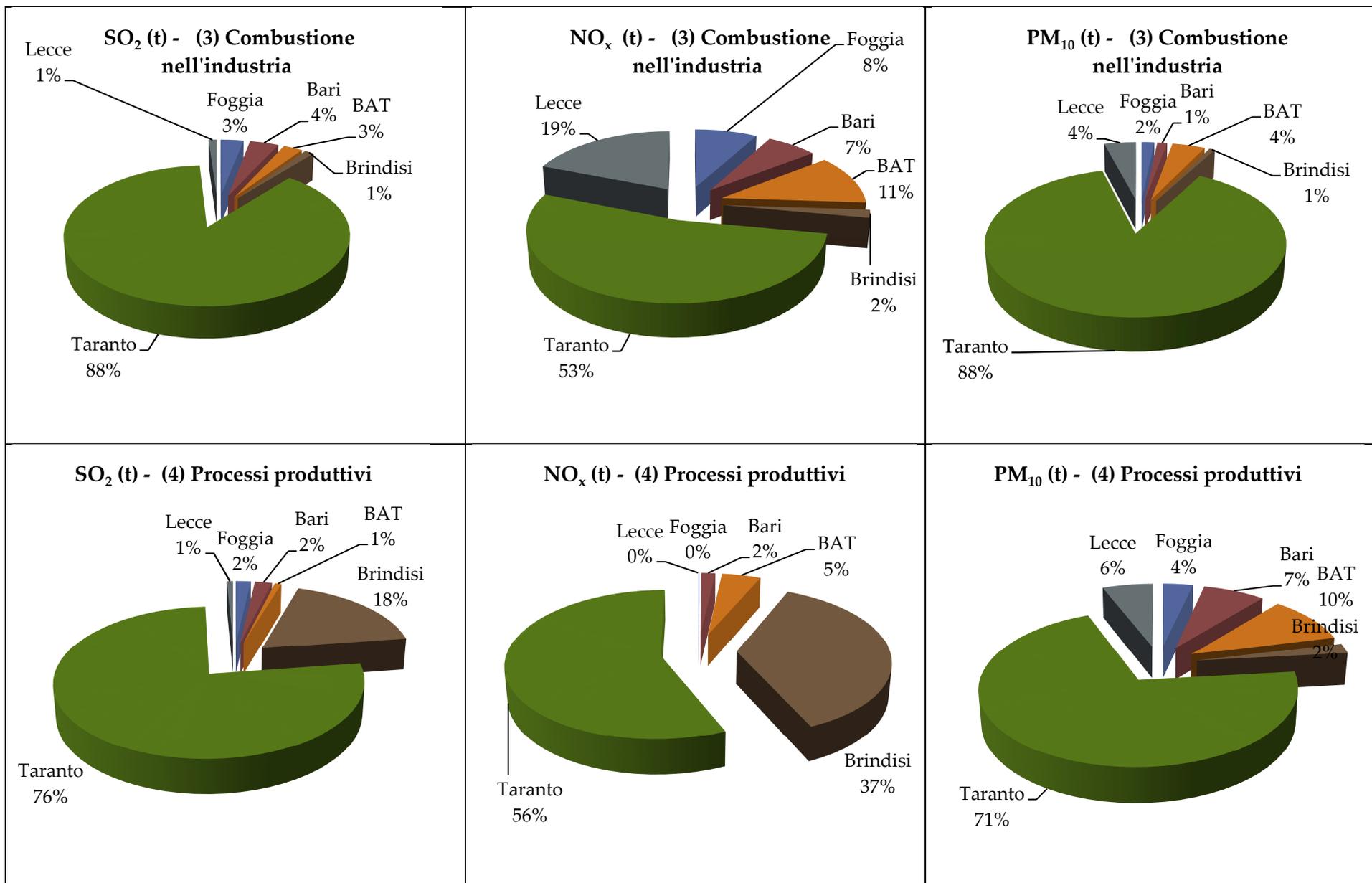
Figura 10 Ripartizione delle quote emissive rese per macroinquinanti e comparti emissivi – Regione Puglia – Inemar2007

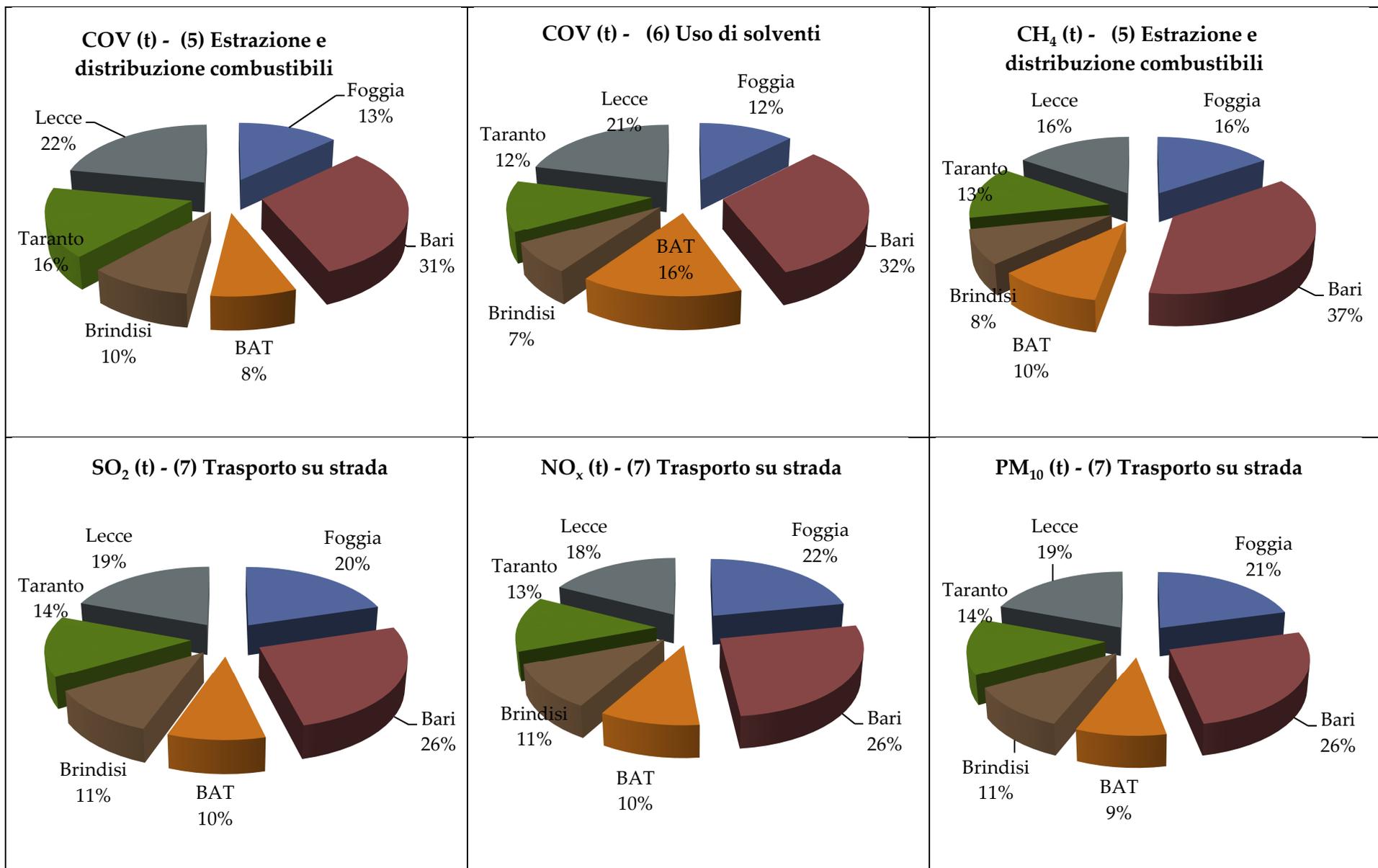
A - Ripartizione delle quote emissive per macroinquinante e per provincia INEMAR2010

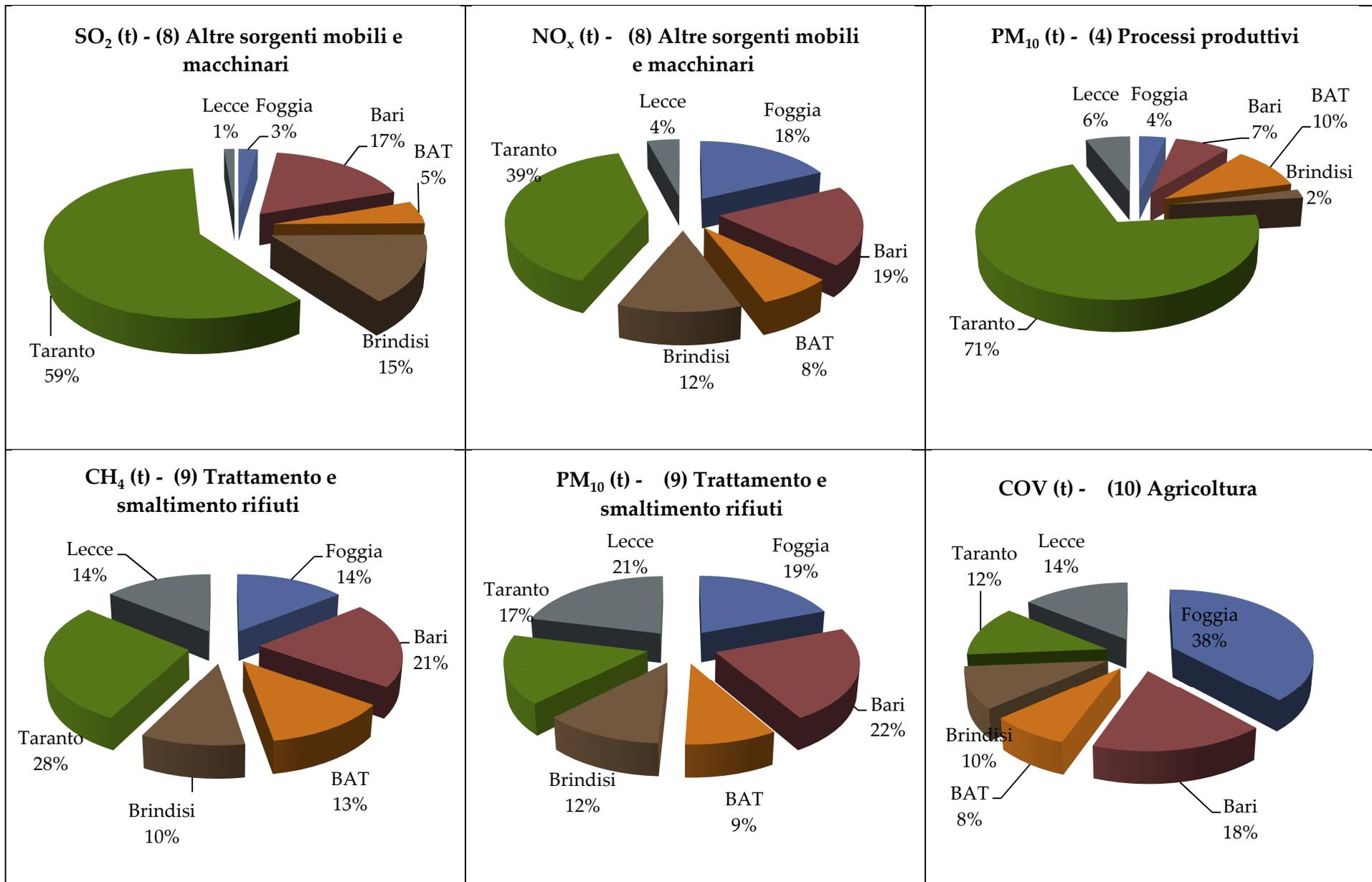


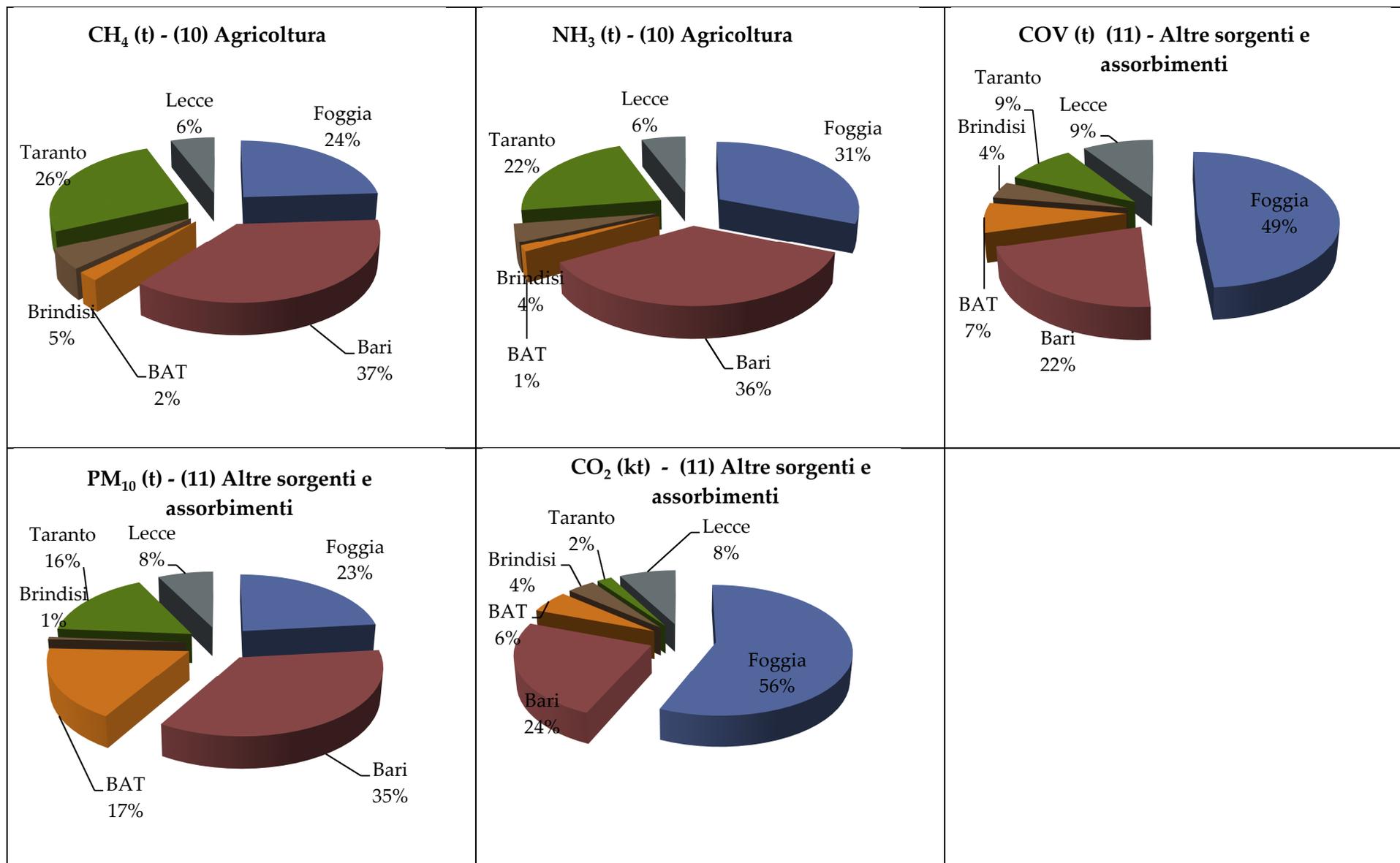
B. Ripartizione delle quote emittive per macrosettori, macroinquinanti e provincia Inemar2010





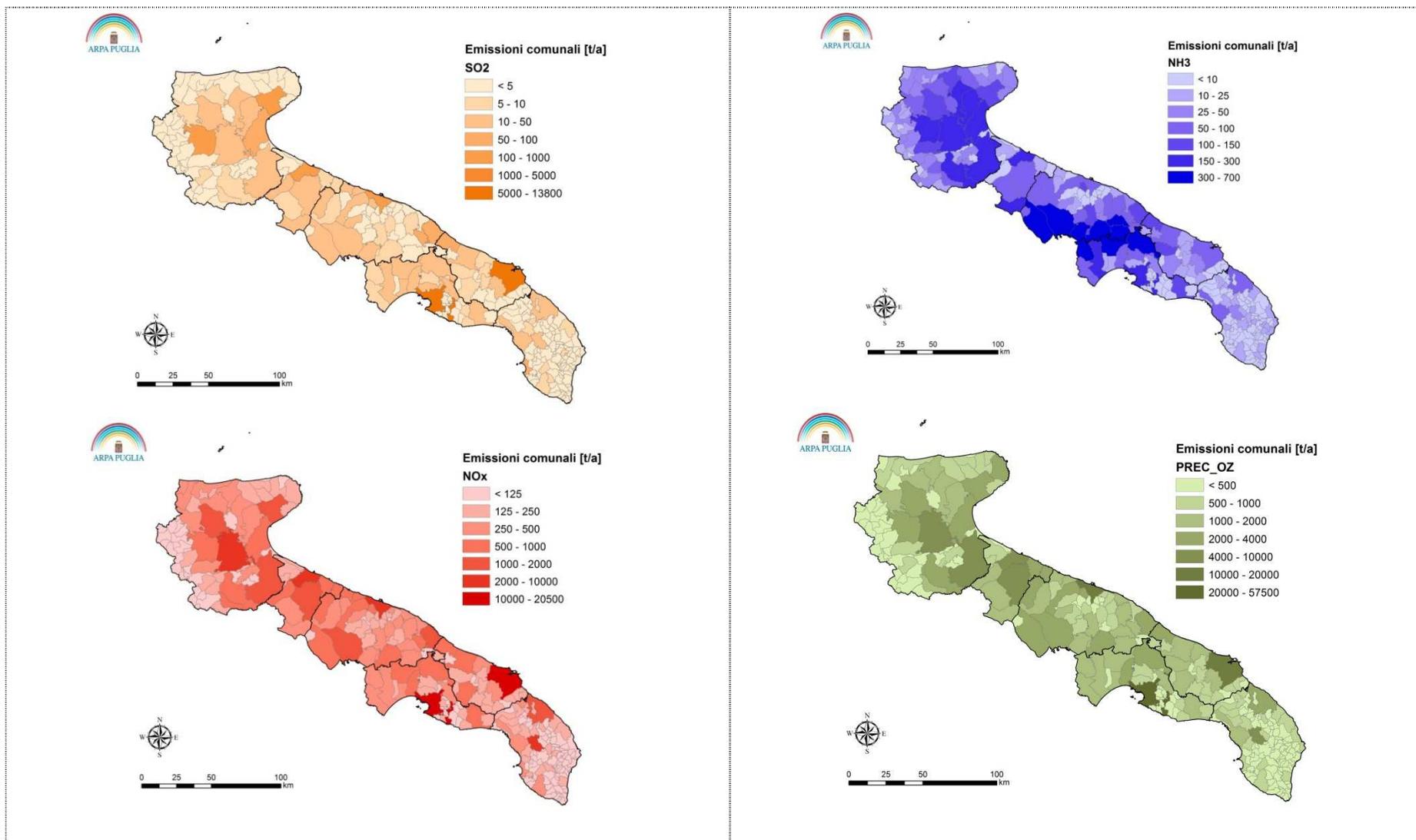


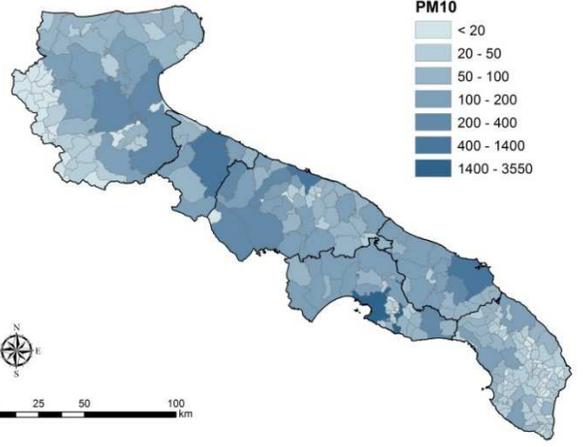
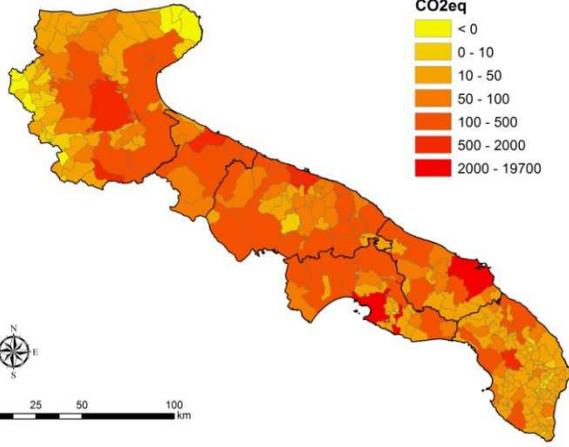
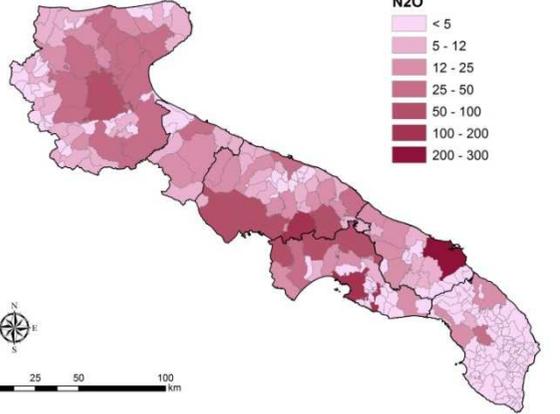
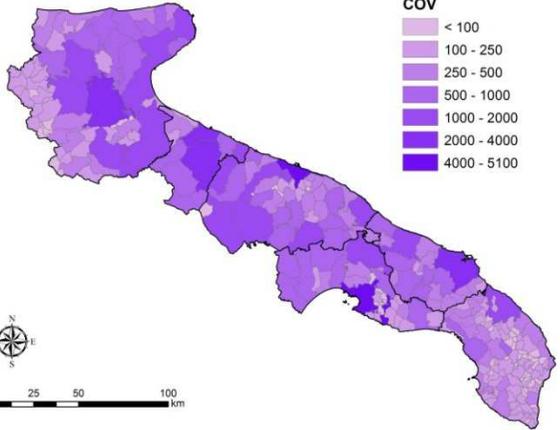


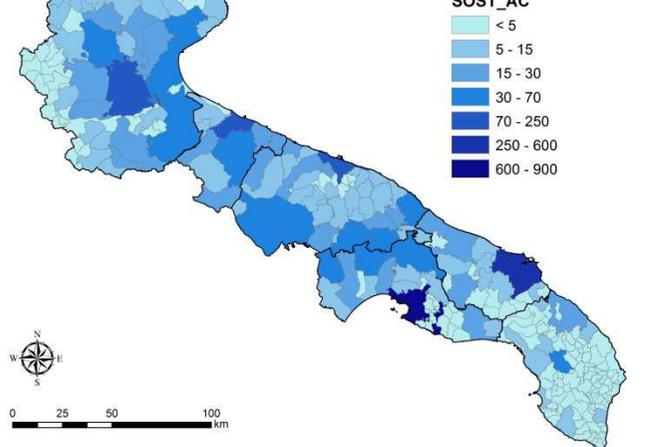
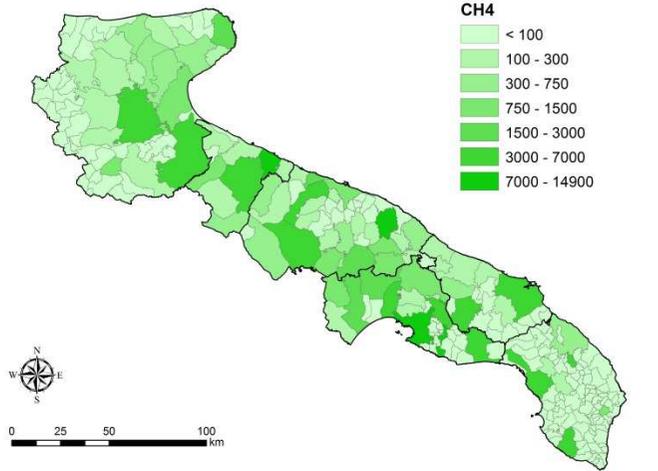
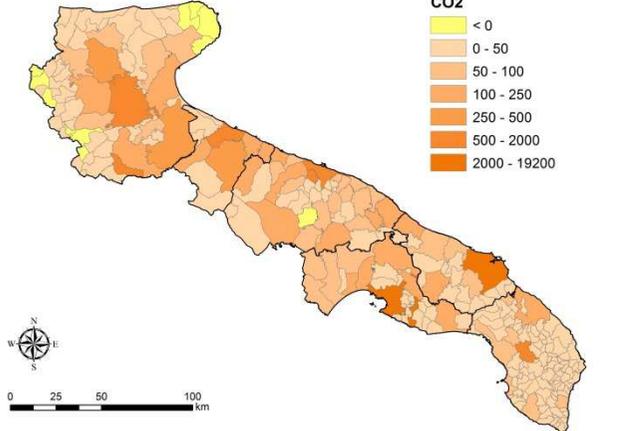
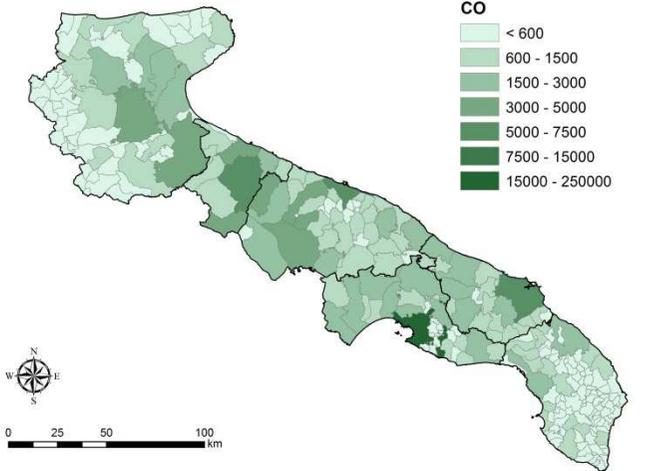


ALLEGATO II – Mappe di emissione

A. Mappe di elaborazione relative ai principali inquinanti per l'anno 2010 (rev. 1) - Totali Regionali







B. Mappe di elaborazione relative ai principali inquinanti ripartiti per comparto emissivo per l'anno 2010 (rev. 1)

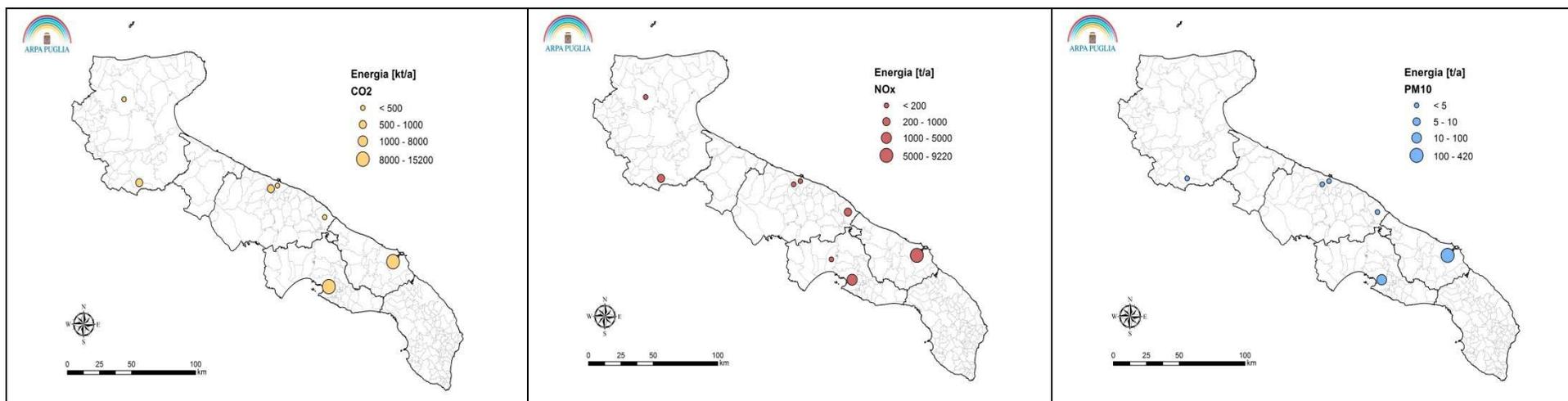


Figura 11 Comparto ENERGIA - Mappe di elaborazione relative a CO₂ – NO_x – PM₁₀ per l'anno 2010 (rev. 1)

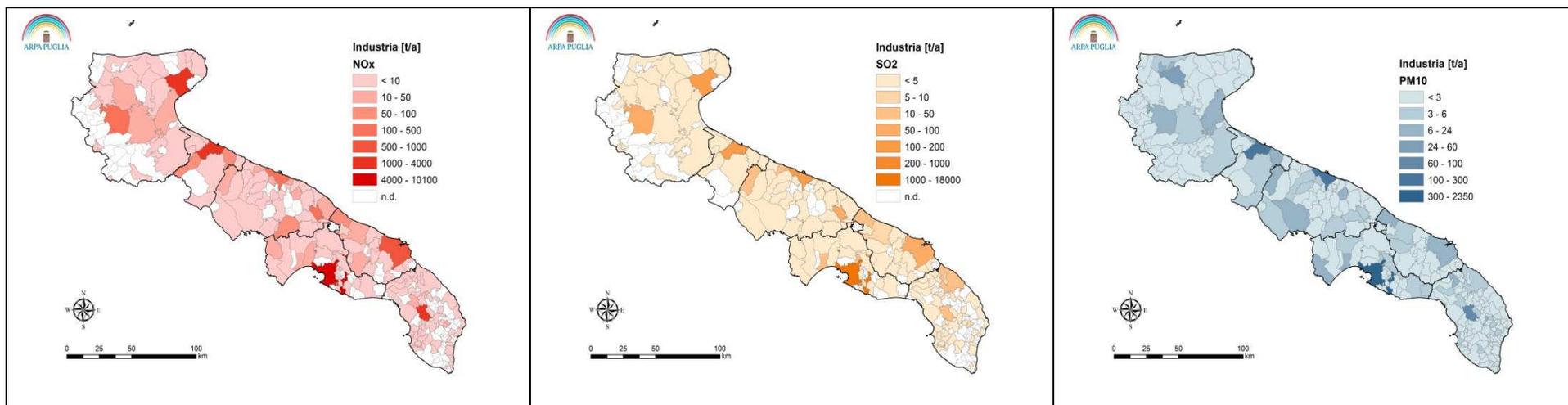


Figura 12 Comparto INDUSTRIA - Mappe di elaborazione relative a NO_x – SO₂ – PM₁₀ per l'anno 2010 (rev. 1)

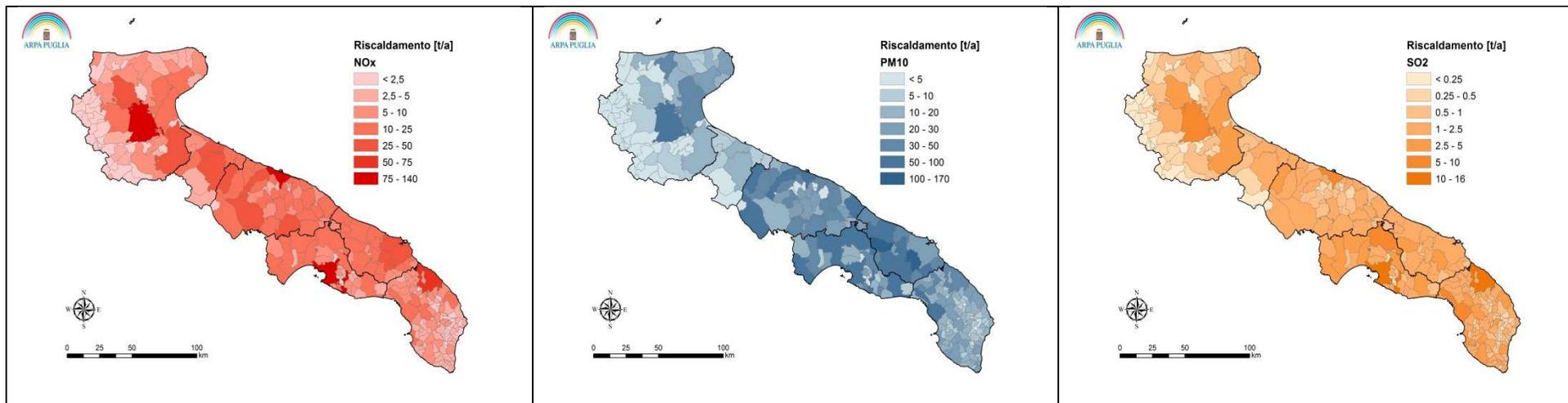


Figura 13 Comparto RISCALDAMENTO - Mappe di elaborazione relative a NO_x – PM₁₀ – SO₂ per l'anno 2010 (rev. 1)

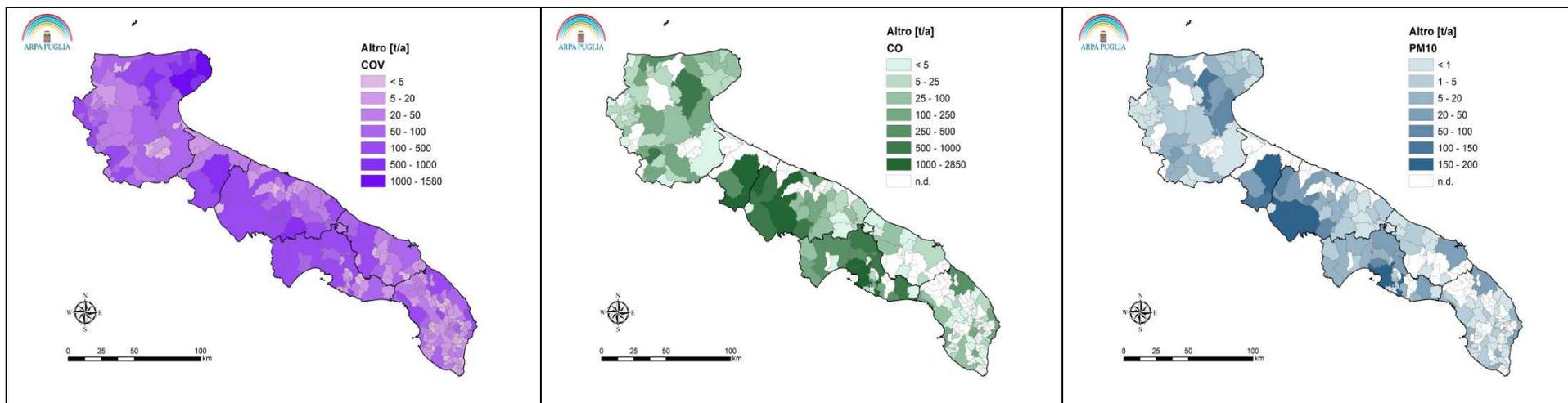


Figura 14 Comparto ALTRE SORGENTI E ASSORBIMENTI - Mappe di elaborazione relative a COV – CO – PM₁₀ per l'anno 2010 (rev. 1)

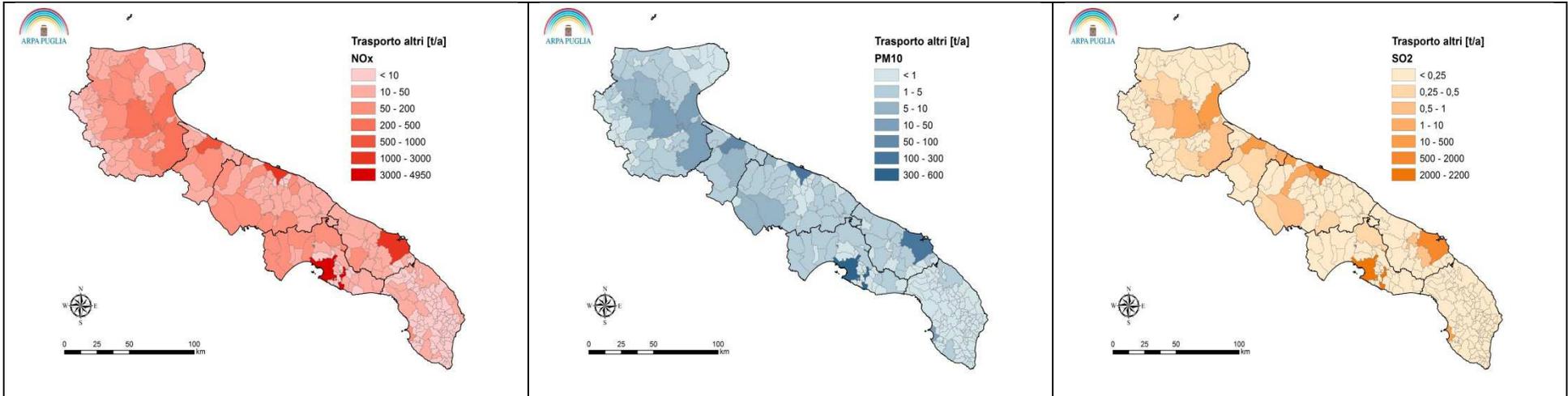


Figura 15 Comparto ALTRI TRASPORTI - Mappe di elaborazione relative a NO_x – PM₁₀ – SO₂ per l'anno 2010 (rev. 1)

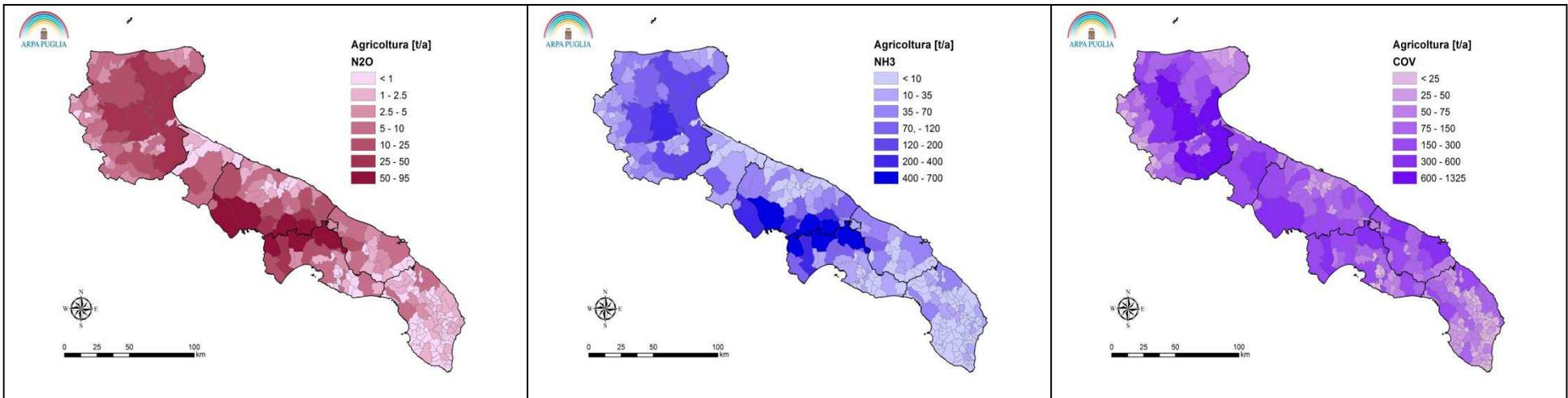


Figura 16 Comparto AGRICOLTURA - Mappe di elaborazione relative a N₂O – NH₃ – COV per l'anno 2010 (rev. 1)

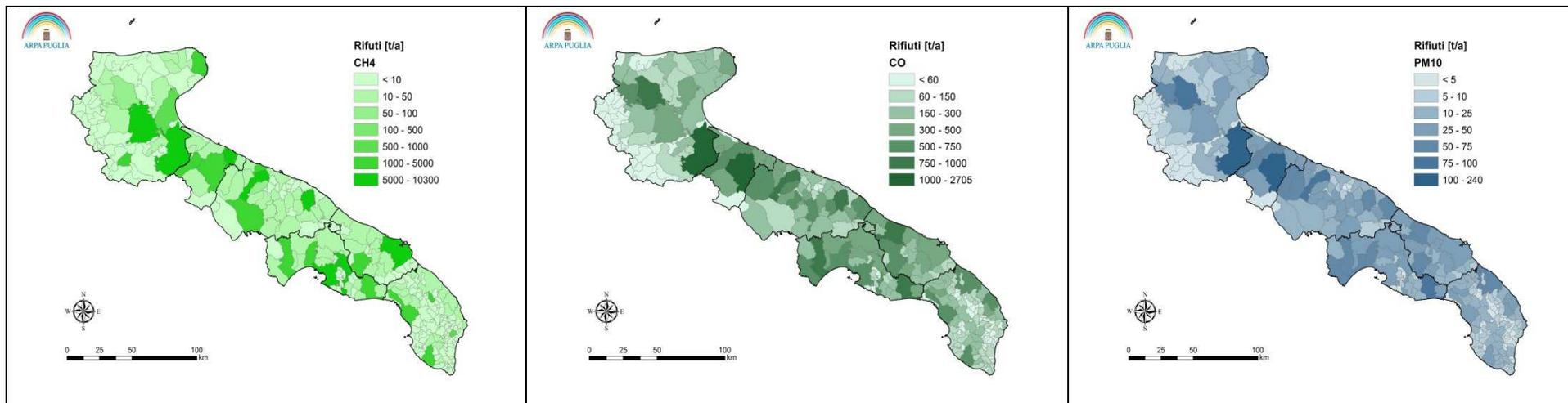


Figura 17 Comparto RIFIUTI - Mappe di elaborazione relative a CH₄ – CO – PM₁₀ per l'anno 2010 (rev. 1)

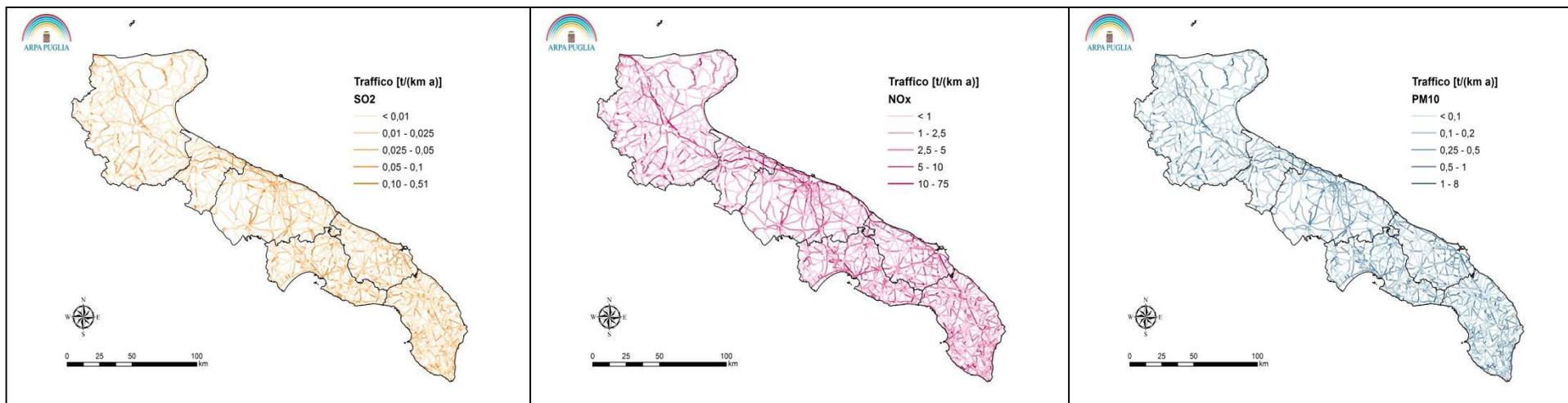


Figura 18 Comparto TRASPORTI STRADALI - Mappe di elaborazione relative a SO₂ – NO_x – PM₁₀ per l'anno 2010 (rev. 1)

ALLEGATO III – Comparti emissivi e attività SNAP

Comparti emissivi	Settori SNAP/CORINAIR
Energia	010101 Caldaie con potenza termica >= 300MW 010102 Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300MW 010103 Caldaie con potenza termica < 50MW 010104 Turbine a gas 010105 Motori a combustione interna
Industria	010200 Teleriscaldamento 010300 Raffinerie 010400 Impianti di trasformazione di combustibili solidi 010500 Miniere di carbone, estrazione oli/gas, compressori per tubazioni 030100 Combustione nelle caldaie, turbine e motori a combustione interna 030200 Forni di processo senza contatto 030300 Processi di combustione con contatto 040100 Processi nell'industria petrolifera 040200 Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio e nelle miniere di carbone 040300 Processi nelle industrie di metalli non ferrosi 040400 Processi nelle industrie chimiche inorganiche 040500 Processi nelle industrie chimiche organiche 040600 Processi nell'industria del legno, pasta per la carta, alimenti, bevande e altro 040800 Produzione di idrocarburi alogenati ed esafluoruro di zolfo 060100 Verniciatura 060200 Sgrassaggio, pulitura a secco e componentistica elettronica 060300 Sintesi o lavorazione di prodotti chimici 060400 Altro uso di solventi e relative attività 060500 Uso di HFC, N2O, NH3, PFC e SF6
Riscaldamento	020100 Impianti commerciali ed istituzionali 020200 Impianti residenziali 020300 Impianti in agricoltura, silvicoltura e acquacoltura
Agricoltura	100100 Coltivazioni con fertilizzanti (eccetto concimi animali) 100200 Coltivazioni senza fertilizzanti 100300 Combustione stoppie 100400 Allevamento animali (Fermentazione intestinale) 100500 Allevamento animali (composti organici) 100600 Uso di pesticidi e di calcina 100900 Allevamento animali (composti azotati)
Trasporti stradali	070100 Automobili 070200 Veicoli leggeri < 3,5 t 070300 Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus 070400 Motocicli e ciclomotori < 50 cm ³ 070500 Motocicli > 50 cm ³ 070600 Veicoli a benzina - Emissioni evaporative 070700 Pneumatici e uso dei freni
Altri Trasporti (Ferrovia, Aerei, Navi, ecc.)	080100 Trasporti militari 080200 Ferrovie 080300 Vie di navigazione interne 080400 Attività marittime 080500 Traffico aereo 080600 Agricoltura 080700 Silvicoltura 080800 Industria 080900 Giardinaggio ed altre attività domestiche 081000 Altri trasporti fuori strada
Rifiuti	090200 Incenerimento rifiuti 090400 Interramento di rifiuti solidi (SNAP94 cod 091004) 090700 Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 100300) 090900 Cremazione 091000 Altri trattamenti di rifiuti
Altre emissioni	050100 Estrazione, 1° trattamento di combustibili fossili solidi 050200 Estrazione, 1° trattamento e caricamento di combustibili liquidi 050300 Estrazione, 1° trattamento e caricamento di combustibili gassosi 050400 Distribuzione di combustibili liquidi (eccetto benzine) 050500 Distribuzione benzine 050600 Reti di distribuzione di gas 050700 Estrazione di energia geotermica 110100 Foreste decidue non gestite 110200 Foreste non gestite di conifere 110300 Incendi forestali e altra vegetazione 110400 Praterie e altri tipi di bassa vegetazione

Comparti emissivi	Settori SNAP/CORINAIR
	110500 Zone umide (paludi, acquitrini)
	110600 Acque
	110700 Animali
	110800 Vulcani
	110900 Infiltrazioni di gas (gas seeps)
	111000 Lampi
	111100 Foreste decidue gestite (SNAP94 cod 100700)
	111200 Foreste gestite di conifere (SNAP94 cod 100800)
	112100 Cambiamenti degli stock di carbonio delle foreste e di altre biomasse legnose
	112200 Trasformazione di foreste e praterie
	112300 Abbandono di terre coltivate
	112400 Emissioni ed assorbimenti di CO2 dei suoli
	112500 Altro