



LA STRATEGIA DEL PIEMONTE  
PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Ciclo Webinar “Combustione delle biomasse”  
16-21-29 Aprile

# USO DELLA BIOMASSA NEL RISCALDAMENTO DOMESTICO: IL PESO EMISSIVO DEL SETTORE

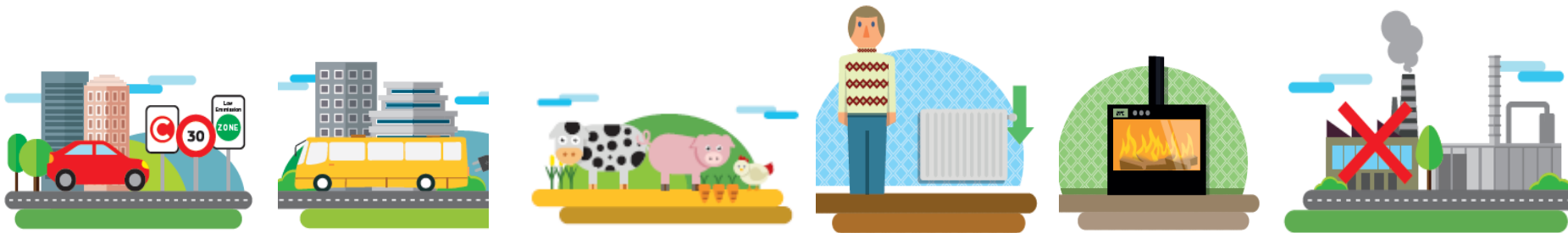
Ing. Giorgio ARDUINO, Ing. Francesco MATERA  
REGIONE PIEMONTE - Settore emissioni e rischi ambientali



## DEFINIZIONE

*“E’ una raccolta sistematica dei dati relativi ai principali inquinanti, emessi in un anno, in una determinata area geografica, da attività e processi di origine sia antropica che naturale.”*

Nell’inventario sono stimate con buona accuratezza le emissioni primarie.



Le componenti secondarie, in termini emissivi, che si formano in atmosfera a seguito della trasformazione di alcuni inquinanti primari (precursori), sono al momento oggetto di approfondimenti metodologici.

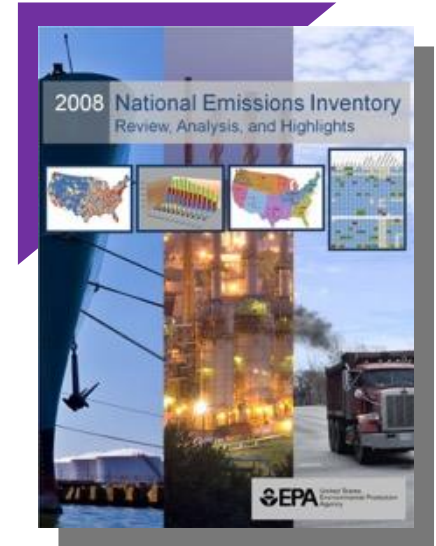
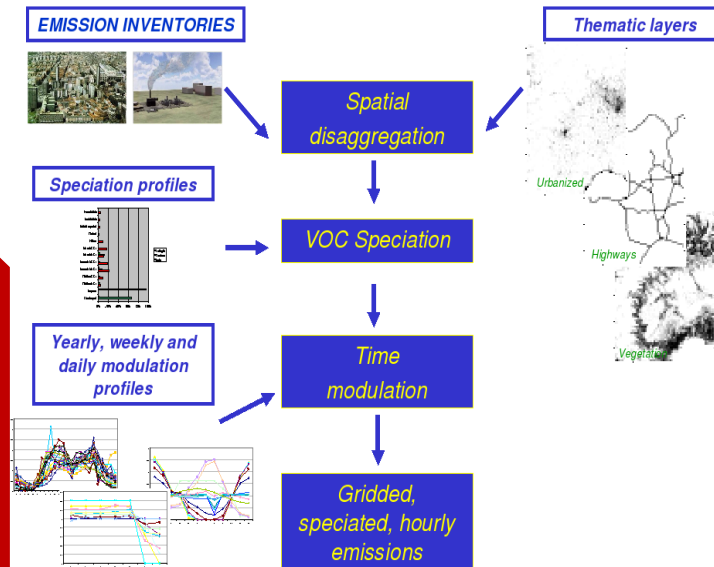
**Nell’IREA non si tiene conto dei fenomeni di trasporto degli inquinanti.**

IREA è uno dei tre pilastri del sistema delle conoscenze per la valutazione e gestione della Qualità dell'Aria

### Rete di monitoraggio



### Inventario delle Emissioni



**Sistema modellistico per la valutazione e gli scenari**





## INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA (3)

IREA stima, su base comunale,  
le emissioni degli inquinanti e dei gas serra principali:

<i>Ossidi di Azoto</i> <b><math>NO_x</math></b>	<i>Polveri fini</i> <b><math>PM_{10}/PM_{2,5}</math></b>	<i>Ossido di Carbonio</i> <b><math>CO</math></b>
<i>Anidride Solforosa</i> <b><math>SO_2</math></b>	<i>Composto Organici NM</i> <b><math>COVNM</math></b>	<i>Ammoniaca</i> <b><math>NH_3</math></b>
<i>Metano</i> <b><math>CH_4</math></b>	<i>Anidride Carbonica</i> <b><math>CO_2</math></b>	<i>Protossido di Azoto</i> <b><math>N_2O</math></b>

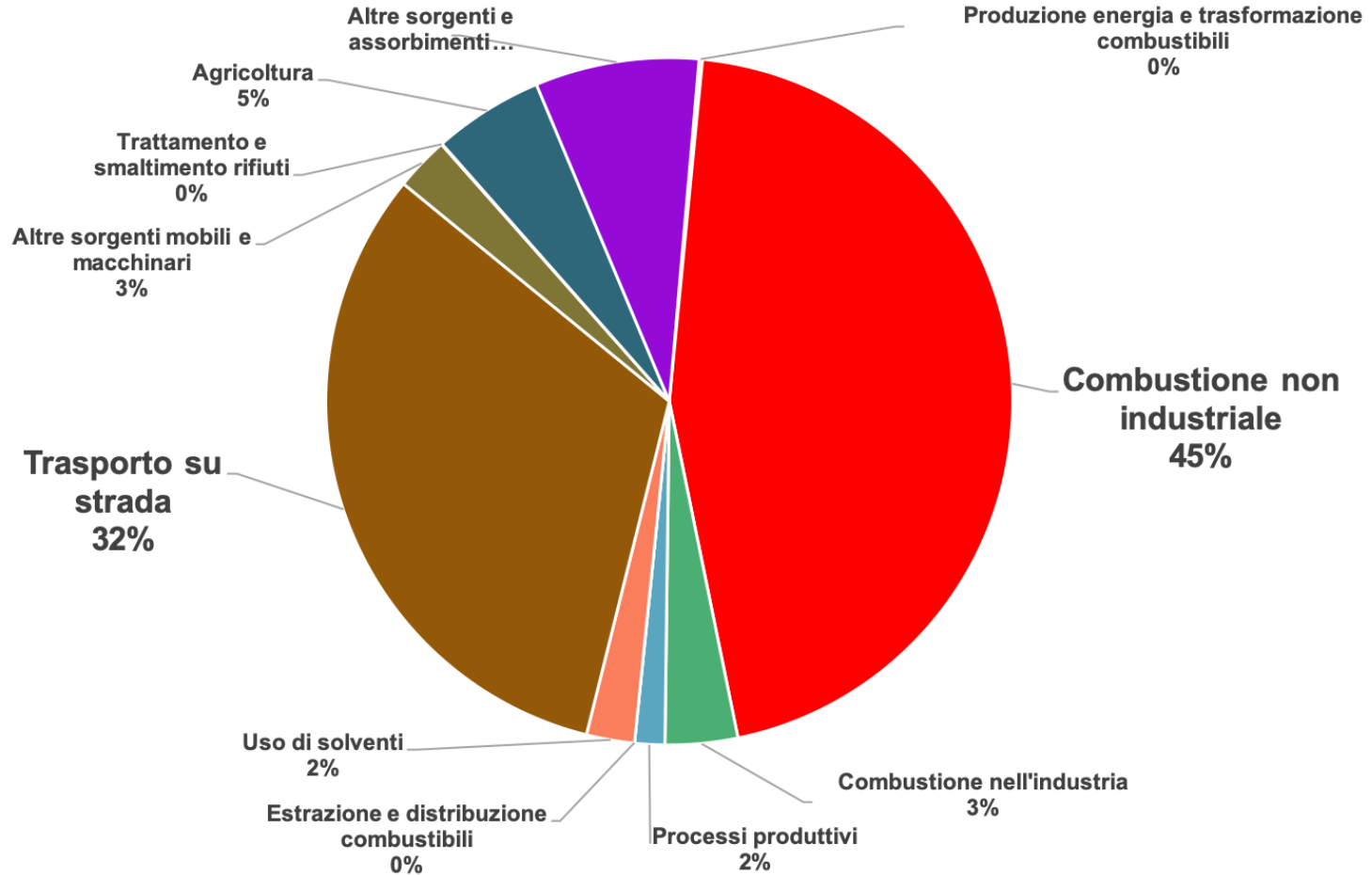
Sono disponibili altresì le stime relative ad altri inquinanti, tra cui **il benzo(a)pirene**

Le emissioni sono riferite a **165** tipi di attività (raggruppabili in **75** settori e **11** macrosettori)

Le emissioni di gas serra:  **$CO_2$   $CH_4$   $N_2O$**  riferite alle **151** attività IPCC  
(raggruppabili in **121** macroattività, **33** settori e **8** macrosettori)

Non sono invece stimate le emissioni "ombra", ossia le emissioni derivanti da tutti i consumi energetici finali presenti nel territorio.

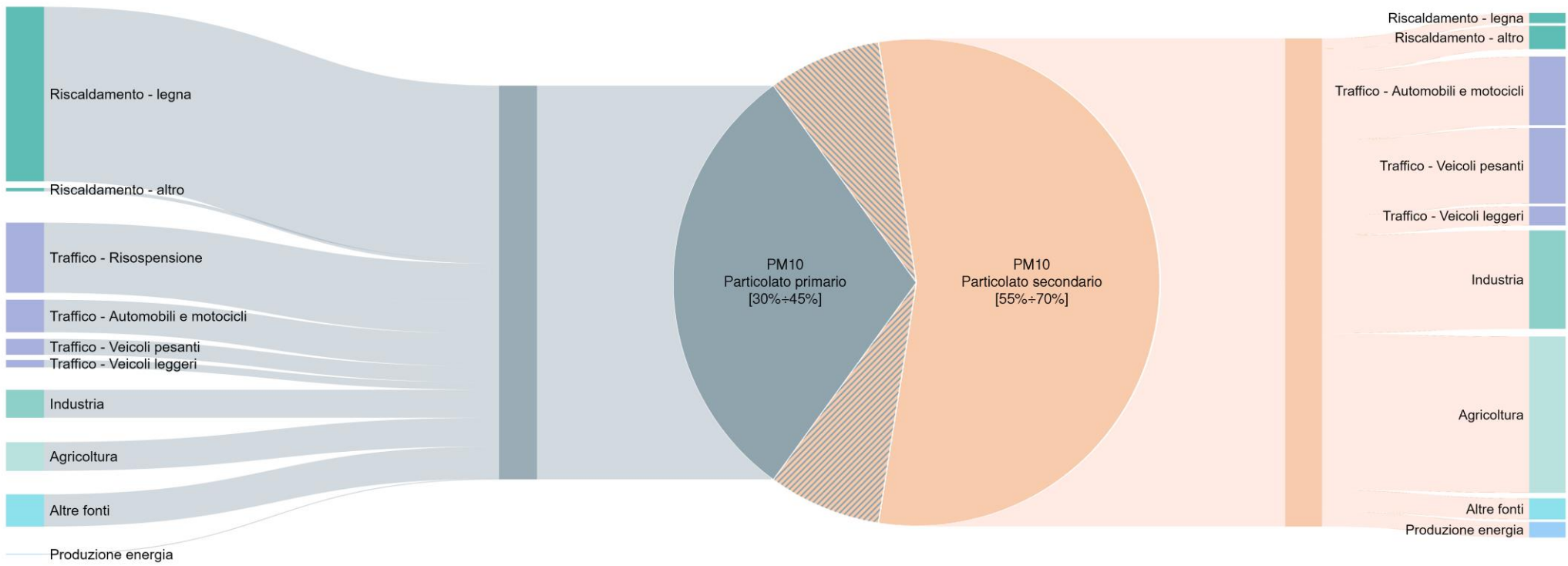
## IREA 2015 - PM<sub>10</sub>





# EMISSIONI DI PM<sub>10</sub> PRIMARIO E QUOTA DI SECONDARIO: STIMA QUALITATIVA

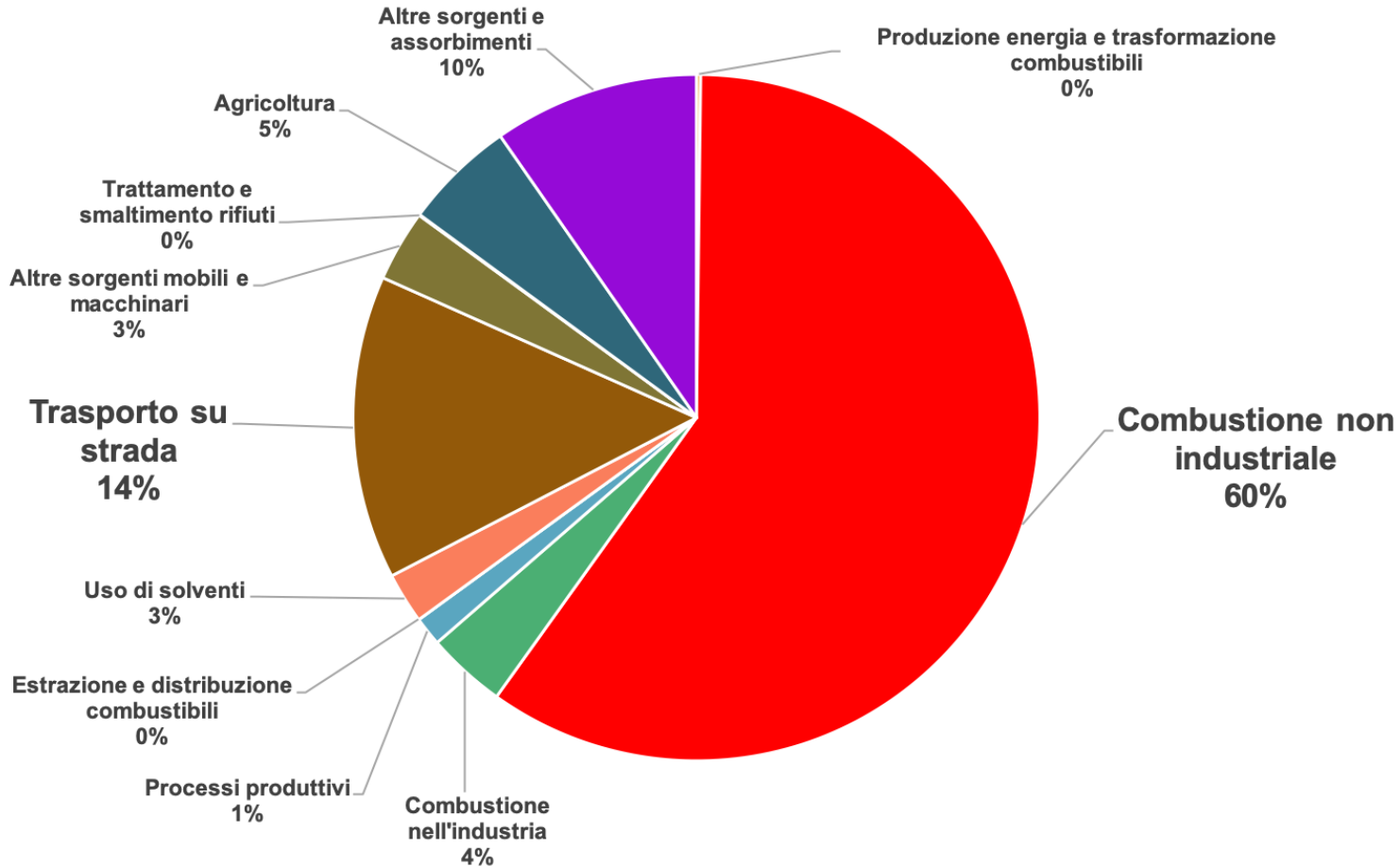
LA STRATEGIA DEL PIEMONTE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE



Il PM<sub>10</sub> secondario è prodotto in atmosfera da reazioni chimiche che coinvolgono diversi gas precursori:  
**SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV ed NH<sub>3</sub>.**



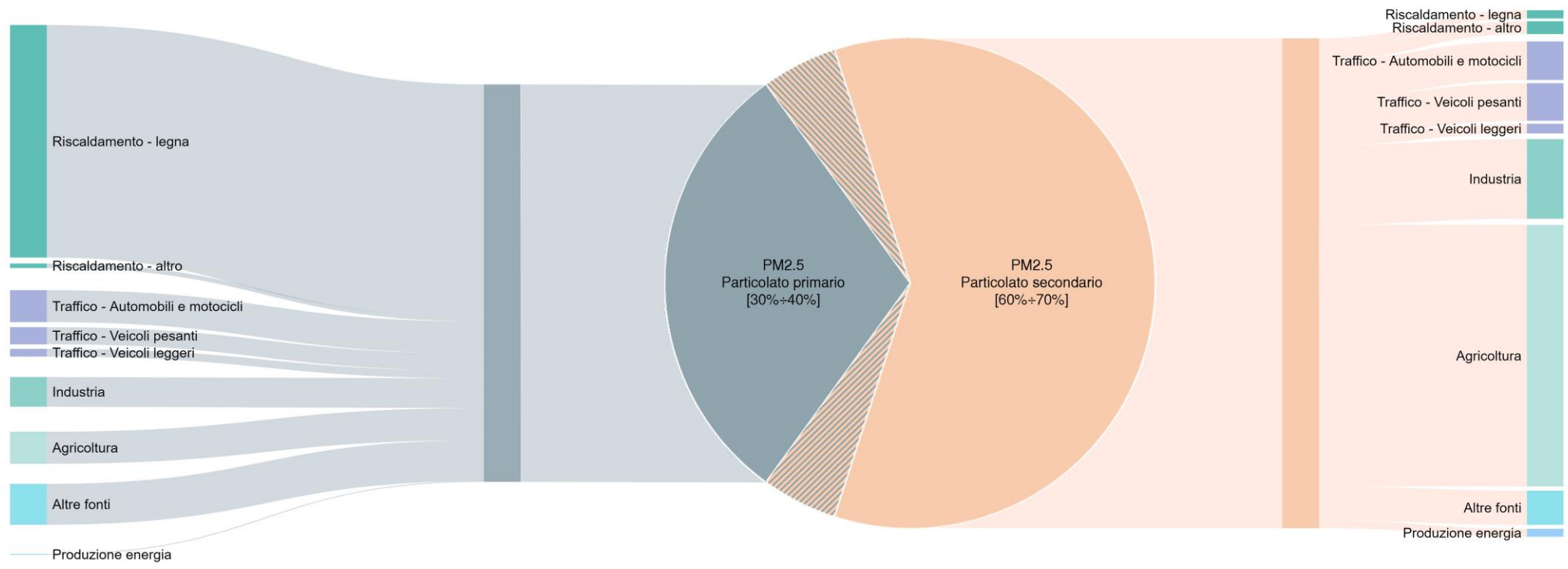
## IREA 2015 - PM<sub>2,5</sub>





# EMISSIONI DI PM<sub>2.5</sub> PRIMARIO E QUOTA DI SECONDARIO: STIMA QUALITATIVA

LA STRATEGIA DEL PIEMONTE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

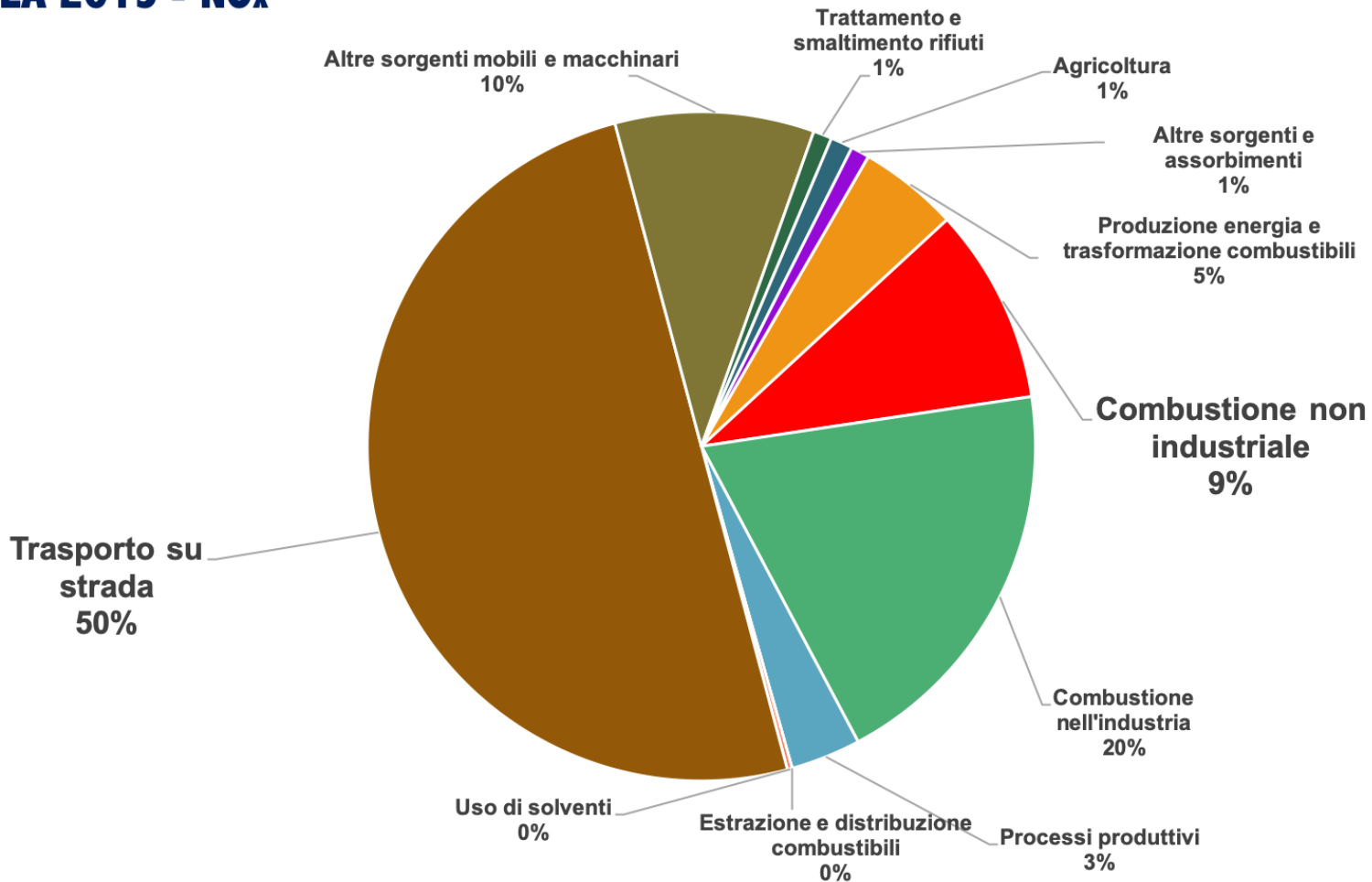


Il PM<sub>2.5</sub> secondario è prodotto in atmosfera da reazioni chimiche che coinvolgono diversi gas precursori:  
**SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV ed NH<sub>3</sub>.**



## IREA 2015 - NO<sub>x</sub>

IREA 2015 – NO<sub>x</sub> Regionale per Macrosettori





IREA alimenta un sistema di distribuzione dei dati, su base comunale, delle emissioni degli inquinanti e dei gas serra principali:

<http://www.sistemapiemonte.it/fedwinemar/elenco.jsp>

The screenshot displays the web application interface for the IREA Regional Inventory of Emissions in the Atmosphere. The interface is divided into several sections:

- Header:** "Sistemapiemonte" and "IREA Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera".
- Navigation:** A sidebar on the left contains links such as "home del servizio", "EMISSIONI - report dinamici", "EMISSIONI - scarico dati", "INDICATORI", "visualizzatore GIS", "glossario", and "link utili".
- Regional Information:** Logos for "REGIONE PIEMONTE", "Ambiente Piemonte", and "SIRA" are visible.
- Main Content Area:**
  - Anno di riferimento: 2013**
  - Descrizione:** "Da questa sezione del Servizio è possibile consultare ed analizzare le informazioni sulle emissioni in atmosfera presenti nella base dati multidimensionale (data warehouse) IREA della Regione Piemonte, procedendo nel seguente modo: a. scegliere un argomento tra quelli elencati; b. scegliere il report di interesse; c. consultare ed analizzare dati esposti sulla tabella risultato; d. personalizzare la tabella risultato utilizzando i pulsanti funzione disponibili."
  - Stime Emissioni:** "Le stime emissioni sono espresse in t/anno eccetto che per il biossido di carbonio e il biossido di carbonio equivalente (parametro che definisce le emissioni totali di gas serra pesate sulla base del contributo specifico di ogni inquinante) espressi in kt/anno."
  - emissioni per sorgente:** "I report predefiniti visualizzano le stime di emissione per tematismo e consentono all'utente di scegliere il dettaglio territoriale (regione, provincia, comune)."
  - emissioni totali:** "Consente all'utente di scegliere dettaglio territoriale (regione, provincia, comune) e livello di aggregazione (macrosettore, attività, combustibile, inquinante) con cui visualizzare le emissioni."
- Map Section:**
  - Mappe:** A map of the Piedmont region showing emission data by municipality. The map is color-coded according to a legend.
  - Legend:**
    - Regioni / Régions: Regioni / Regions AERA
    - Province / Départements: Province / Départements AERA
    - Comuni / Municipalités: Comuni / Municipalités AERA
  - Stile (Style):** "Proprietà livello: Ambito AERA-2013 - PM10 - O2. Combustione non Industriale". The legend for this style shows:
    - dato non disponibile/none pas disp
    - 0 - 2.822 t/anno
    - 2.822 - 5.692 t/anno
    - 5.692 - 10.029 t/anno
    - 10.029 - 20.012 t/anno
    - 20.012 - 48.960 t/anno
    - > 48.960 t/anno



CONSUMO DI LEGNA A LIVELLO REGIONALE: 1.600.000 t/a \*

FABBISOGNO ENERGETICO TOTALE REGIONALE (da biomassa):  
19.857.479 GJ/a \*\*

IREA 2015 – Macrosettore 2 (combustione non industriale)

PM<sub>10</sub>=7.664 t

PM<sub>2,5</sub>=7.582 t

B(a)P=2.942 kg

TIPOLOGIE DI APPARECCHI	COMPOSIZIONE PARCO APPARECCHI PER PROVINCE (%)***		FATTORI DI EMISSIONE PM10 INEMAR 2015 (g/GJ)	FATTORI DI EMISSIONE PM10 D.M. 186/2017 (g/GJ)	
	TO-NO-AL-VC	CN-VB-AT-BI		4 stelle	5 stelle
Caldaie con potenza termica < 50 MW	3,9	4,9	100	52	36
Camino aperto tradizionale	7,6	7,2	860	170	109
Camino chiuso o inserto	21,1	16,1	380	170	109
Stufa tradizionale a legna	31,6	35,2	480	170	109
Stufa o caldaia innovativa	16,6	20,8	380	170	109
Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna	19,2	15,8	76	83	42

PRQA, risultato di riduzione atteso (-3990) di PM<sub>10</sub> (riferito ad IREA 2013)

\* Fonte - ISTAT 2011

\*\* Fonte - IREA 2015

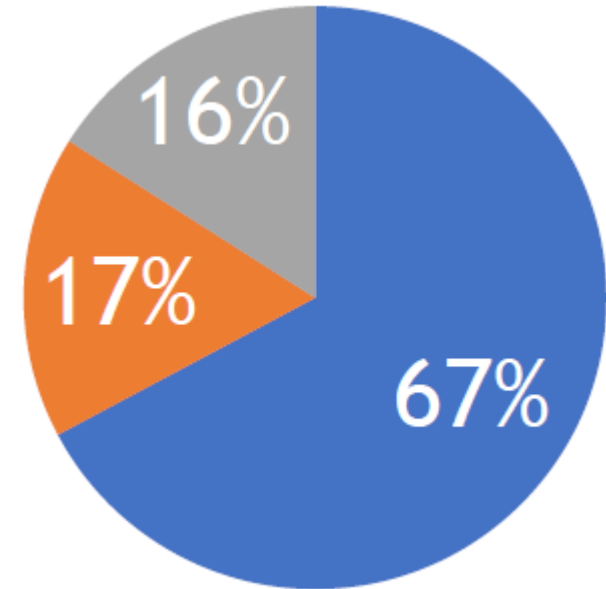
\*\*\* Fonte - Progetto ALCOTRA 2007-2013 "RENERFOR"



STIMA DEL NUMERO DI APPARECCHI IN PIEMONTE	
Stufa a pellet	108.128
Camino chiuso a pellet	9.735
Cucina a pellet	960
Termostufa e termocucina a pellet	9.130
Caldaia a pellet	19.817
Caminetto aperto	64.744
Stufa a legna	228.548
Camino chiuso a legna	90.635
Cucina a legna	13.145
Stufa in maiolica	5.077
Termostufa e termocucina a legna	196
Caldaia a legna	40.503
<b>TOTALE</b>	<b>590.618</b>

Fonte: PROGETTO PREPAIR - ACTION D3. CONSUMO RESIDENZIALE DI BIOMASSE LEGNOSE NEL BACINO PADANO

## ETA' DEL PARCO ISTALLATO AL 2018 A LIVELLO NAZIONALE



- > 10 anni
- 5-10 anni
- < 5 anni

Fonte – AIEL, Progetto fuoco 2020



PRIMA IPOTESI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATTRAVERSO  
AMMODERNAMENTO DEL PARCO APPARECCHI  
(CIRCA 600.000 APPARECCHI ESISTENTI)

TIPOLOGIE DI APPARECCHI	Fabbisogno Energetico IREA 2015 (GJ/anno)	FATTORI DI EMISSIONE PM <sub>10</sub> INEMAR 2015 (g/GJ)	EMISSIONI PM <sub>10</sub> (t/a)	FATTORI DI EMISSIONE PM <sub>10</sub> D.M. 186/2017 (g/GJ)	EMISSIONI PM <sub>10</sub> (t/a)	Ipotesi di riduzione
				4 stelle		
Caldaie con potenza termica < 50 MW	863.742	100	86,4	52	44,9	-41,46
Camino aperto tradizionale	1.473.448	860	1267,2	170	250,5	-1.016,68
Camino chiuso o inserto	3.743.427	380	1422,5	170	636,4	-786,12
Stufa tradizionale a legna	6.585.517	480	3161,0	170	1119,5	-2.041,51
Stufa o caldaia innovativa	3.671.402	380	1395,1	170	624,1	-770,99
Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna	3.519.943	76	267,5	42	147,8	-119,68
<b>TOTALI</b>	<b>19.857.479</b>		<b>7599,7</b>		<b>2823,3</b>	<b>-4.776,44</b>

IREA 2015 – Macrosettore 2

(combustione non industriale, che comprende tutti i combustibili utilizzati in ambito residenziale)

PM<sub>10</sub>=7.664 t

PM<sub>2,5</sub>=7.582 t

B(a)P=2.942 kg



# INFLUENZA DELLA QUALITA' DEL COMBUSTIBILE SULLE EMISSIONI

Combustibile	CO g/GJ	NOx g/GJ	SOx g/GJ	COV g/GJ	PM g/GJ	IPA benzo(a)pirene µg/MJ	NOTE
Gas Naturale	56.6	32.3	0.3 <sup>a</sup>	<0.15	<0.04	<0.08	<sup>a</sup> valore medio di letteratura
GPL	47.8	22.6	2.2 <sup>b</sup>	<0.15	<0.04	<0.08	<sup>b</sup> elaborazione ISSI sulla base di dati di specifica
Gasolio	3.7 <sup>c</sup>	34 <sup>c</sup>	19.3 <sup>c</sup>	1.1 <sup>c</sup>	0.1 <sup>c</sup>	0.08 <sup>a</sup>	<sup>c</sup> dati ISSI su caldaie di potenza >150 kW <sup>a</sup> valore di letteratura
Legna	5862 <sup>d</sup>	122 <sup>d</sup>	10.7 <sup>d</sup>	536 <sup>d</sup>	254 <sup>d</sup>	68.7 <sup>d</sup>	<sup>d</sup> dati ISSI
Pellet A1 stufa alta gamma	175.6	135.9	6.87 <sup>e</sup>	6.7	23.9	0.22	<sup>e</sup> valore teorico sulla base del contenuto di zolfo
Pellet A1 stufa bassa gamma	141.4	118.2	6.87 <sup>e</sup>	40.5	44.1	0.18	<sup>e</sup> valore teorico sulla base del contenuto di zolfo
Pellet A2 stufa alta gamma	236.1	166.3	12.8 <sup>e</sup>	8.2	83.8	0.1	<sup>e</sup> valore teorico sulla base del contenuto di zolfo
Pellet A2 stufa bassa gamma	625.7	233.2	12.8 <sup>e</sup>	223.8	82.9	0.94	<sup>e</sup> valore teorico sulla base del contenuto di zolfo

**FATTORE  
EMISSIONE  
STUFA  
5 STELLE  
(D.M. 186/2017):**

**42 g/GJ**

Fonte: Studio Innovhub – Stazione Sperimentale per l'Industria



## ULTERIORI ELEMENTI PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

### MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI

Una riduzione dei fabbisogni energetici degli edifici che utilizzano BIOMASSA LEGNOSA quale combustibile, implica una riduzione dei consumi e quindi di emissioni in atmosfera



### MANUTENZIONE PERIODICA DELL'IMPIANTO TERMICO

Un impianto perfettamente mantenuto in tutte le sue componenti (apparecchio, canna fumaria) è garanzia di riduzione delle emissioni, oltre che di riduzione del rischio di incendio

### CORRETTO USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA

Maggior consapevolezza da parte dell'utente nella gestione del proprio apparecchio: accensione, caricamento dell'apparecchio e controllo della combustione.

**Brucia bene la legna.  
Non bruciarti  
la salute.**



With the contribution  
of the LIFE Programme  
of the European Union

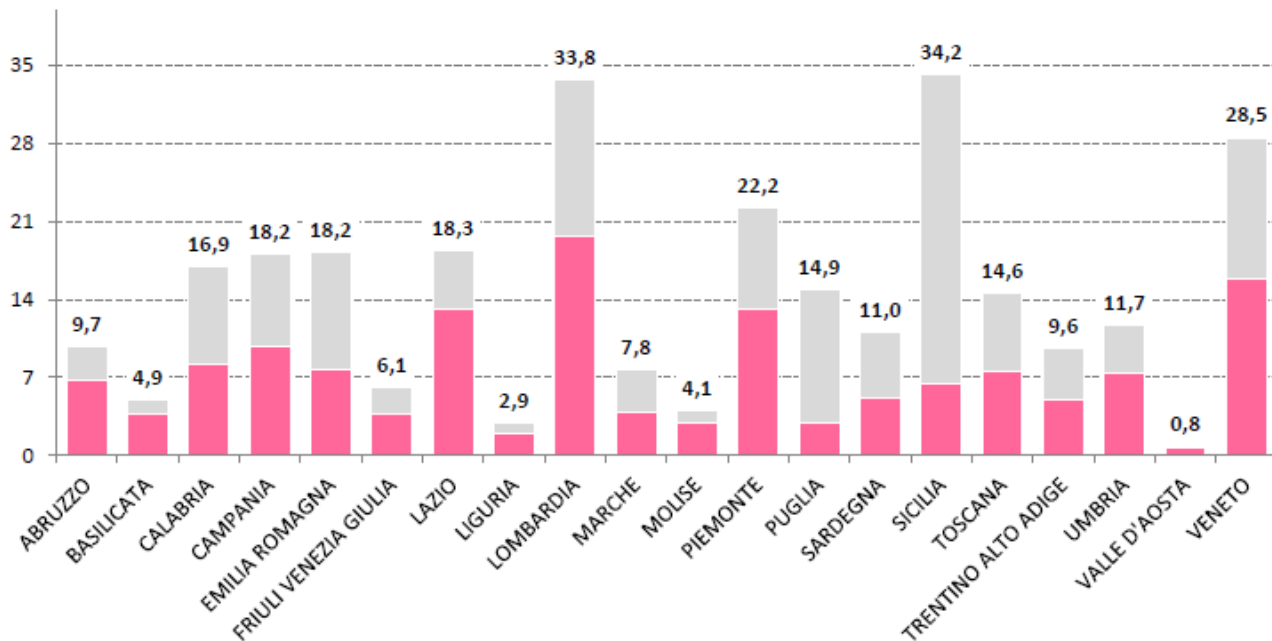




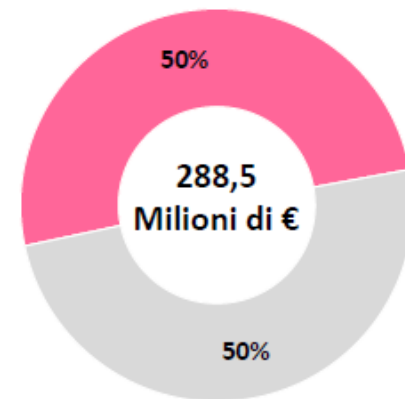
## CONTO TERMICO - Scheda 2b Caldaie e stufe a biomasse

DOTAZIONE ECONOMICA C.T. 2019:  
700 MILIONI INTERVENTI DEI PRIVATI, 200 MILIONI INTERVENTI DELLA PA

Incentivo riconosciuto per Regione nel 2019 (milioni di euro)



Incentivo riconosciuto nel 2019



■ 2.b

■ Altri interventi



GRAZIE  
...della vostra attenzione

*"If you can not measure it,  
you can not improve it."  
(Lord Kelvin, 1824-1907)*

