



Provincia di Genova

INVENTARIO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA DELLA PROVINCIA DI GENOVA

Emissioni di CO₂ riferite ai consumi energetici finali

A cura di:

Provincia di Genova - Direzione Ambiente, Ambiti Naturali e Trasporti
Servizio Energia, Ufficio Pianificazione e Sviluppo Sostenibile

Dirigente responsabile
Cecilia Brescianini

Responsabile dell'Inventario
Dario Miroglio

Con la Collaborazione di TECHNE Consulting s.r.l.

Iniziativa sviluppata nell'ambito delle iniziative della Provincia di Genova in qualità di Struttura di Supporto del Patto dei Sindaci promosso dalla Commissione Europea.

Il presente rapporto è stato sottoposto a verifica rispetto alla norma UNI ISO 14064 da parte di RINA





La questione dei cambiamenti climatici è al centro del dibattito politico e scientifico a livello nazionale, europeo e internazionale.

L'Unione Europea vuole una posizione di leadership e lancia l'obiettivo 20/20/20 che prevede la riduzione del 20% delle emissioni entro il 2020, Obama centra le proprie politiche per il rilancio dell'economia sulla questione energetica, mentre a livello nazionale siamo ancora in una fase di passaggio.

L'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), recentemente insignito del nobel per la pace, ci indica che i cambiamenti sono ormai realtà e, benché molto si possa e si debba fare per limitare i danni, bisogna già pensare all'adattamento.

I numeri a livello locale sono impressionanti: 6.000.000 tonnellate di anidride carbonica emessa all'anno, una produzione di rifiuti "invisibili" pari a oltre dieci volte la produzione di quelli "visibili" che finiscono nelle nostre discariche.

Quale contributo possono dare le comunità locali?

In primo luogo fare chiarezza e dare informazioni accurate, attendibili e autorevoli.

Questo è il primo obiettivo da cui nasce l'inventario provinciale delle emissioni di gas serra: fornire una fotografia di quanto avviene nel nostro territorio, di quanto e come noi contribuiamo all'effetto serra.

Ma questo strumento conoscitivo può anche diventare strumento operativo e base di partenza per poter dare il nostro contributo alla lotta ai cambiamenti climatici.

Attuare efficaci politiche di contrasto dei cambiamenti climatici senza il coinvolgimento attivo delle comunità locali non è possibile e molte sono le azioni messe in campo dagli Enti locali: la stessa Provincia di Genova è impegnata in prima fila.

L'inventario è lo strumento che fornisce le informazioni necessarie a indirizzare le azioni dove c'è più bisogno, dove si possono ottenere risultati migliori e, grazie ai futuri aggiornamenti, è il metro con cui misurare l'efficacia e i risultati del nostro impegno.

La scelta di far certificare l'inventario da RINA secondo la norma UNI ISO 14064 è un ulteriore elemento di eccellenza che garantisce la serietà e rigore dell'approccio seguito e rende questo documento una fonte "certa" e autorevole di informazioni in un campo in cui l'improvvisazione e la disinformazione sono diffuse, in un mercato, oggi, prettamente volontario, di non facile accesso e di incerta redditività.

Permette di passare dalla politica degli "annunci" a quella delle azioni concrete e verificabili.

Ed è proprio la certificazione che si pone all'interno di un obiettivo politico più ambizioso che vede la possibilità di un riconoscimento economico delle riduzioni "certificate" di emissioni di gas serra ottenute dagli Enti locali, per sollecitare un riconoscimento del Governo agli sforzi cui gli Enti locali fanno fronte con le già scarse risorse a disposizione.

IL PRESIDENTE DELLA PROVINCIA DI GENOVA
Alessandro Repetto



L'esigenza di ridurre le emissioni di gas serra e la dipendenza da fonti energetiche fossili (evidenziata a livello internazionale a seguito dei risultati del gruppo di lavoro dell'IPCC, l'Intergovernmental Panel on Climate Change) ha determinato l'avvio di politiche su scala mondiale che promuovono la produzione di energia da fonti rinnovabili ed la riqualificazione energetica degli edifici.

E' ormai largamente condivisa l'opinione che le strategie per contrastare efficacemente gli effetti dei cambiamenti climatici – che avvengono su scala mondiale ma che già allo stato attuale impattano su ogni singola comunità – possono avere successo soltanto se in ogni territorio vengono attuate efficaci politiche di risparmio energetico e di incentivazione alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

La **Provincia di Genova** al riguardo ha varato nel giugno 2008 il progetto “Provincia Energia”, un insieme coordinato di azioni e strumenti per promuovere sul proprio territorio il risparmio e l'efficienza energetica, e la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Inoltre è competenza della Provincia, in forza di quanto stabilito dalla vigente normativa statale e regionale, la redazione e l'adozione dei programmi di intervento per la promozione di fonti rinnovabili e del risparmio energetico.

Proprio su tale presupposto la Provincia di Genova ha redatto il primo bilancio energetico aggiornato al 2005 che costituisce il presupposto per delineare le priorità sul proprio territorio ed gli interventi da definire e realizzare.

E' proprio dai dati acquisiti per la redazione di tale bilancio energetico che discende l'inventario delle emissioni di gas serra e l'ambiziosa volontà dell'Amministrazione di ottenerne la certificazione nella consapevolezza che qualunque azione intrapresa debba trovare un giusto riscontro in dati di monitoraggio certi che consentano, tra l'altro, l'eventuale verifica degli scostamenti dalle attese ed un conseguente riesame delle politiche.

Inoltre il ruolo dell'Amministrazione consente un'azione strategica che si concretizza nel trasferire il presente inventario disaggregato a Comuni ed Autorità Portuale al fine di garantire un univoco strumento di valutazione teso tra l'altro ad integrare le politiche adottate sul territorio.

L'Assessore all'Energia
Sebastiano Sciortino



Nel 2008 la Commissione europea ha lanciato il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors), iniziativa aperta alle città europee di ogni dimensione, con la finalità di coinvolgere gli Amministratori pubblici e i cittadini nello sviluppo della politica energetica dell'Unione europea.

Il Patto consiste nell'impegno delle città firmatarie ad andare oltre gli obiettivi della UE per ridurre le emissioni di CO₂ con misure di efficienza energetica e azioni collegate allo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili. L'obiettivo minimo consiste nel ridurre del 20% le emissioni di gas serra entro il 2020.

L'iniziativa prevede inoltre che le Province si possano proporre come "Strutture di Supporto" riconosciute dalla Commissione europea per aiutare le Città e i Comuni di piccole dimensioni, che non hanno le risorse per ottemperare agli obblighi derivanti dalla firma del Patto, di raggiungere e superare gli obiettivi fissati.

La Provincia di Genova ha raccolto la sfida della Commissione europea e nel luglio 2009 ha siglato con la Direzione Generale per l'Energia e i Trasporti (DG TREN) della Commissione Europea un accordo di partenariato impegnandosi a promuovere l'adesione al Patto dei Sindaci e a fornire supporto coordinamento ai Comuni firmatari.

Da allora abbiamo lavorato per promuovere presso i 67 Comuni della Provincia tale iniziativa, che ha suscitato grande interesse in numerose Amministrazioni. L'impegno non è semplice perché investe numerosi settori della Pubblica Amministrazione (Ambiente, Edilizia, Trasporti, Pianificazione, Energia...) ma siamo convinti che questa sia la strada giusta per ottenere dei risultati concreti. L'inventario delle emissioni rappresenta il primo passo, irrinunciabile, di questo lavoro.

Colgo l'occasione per ringraziare i nostri Uffici per il grande lavoro svolto in questi anni su questi temi e per aver elaborato un documento di così grande valore scientifico e tecnico. Da qui partiremo con i nostri Comuni per misurare i progressi fatti nell'ottica della riduzione delle emissioni.

L'Assessore al Patto dei Sindaci
Renata Briano



Indice

Glossario	8
Unità di misura.....	9
1 Introduzione	10
1.1 La Provincia di Genova.....	10
1.2 Le politiche energetiche della Provincia di Genova	11
1.2.1 Provincia Energia.....	11
1.2.2 RES PUBBLICA: Programma d'Energia sostenibile.....	12
1.2.3 Il Patto dei Sindaci	12
1.2.4 Intesa con l'Autorità Portuale	13
1.2.5 Programma per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico	13
2 Finalità, obiettivi, ambito e contenuti	14
2.1 Finalità ed obiettivi	14
2.2 Anno, aggiornamento e validità dell'inventario	14
2.3 Ambito e contenuti dell'inventario	15
2.4 Disaggregazione territoriale e categorie di emissione	16
2.5 Modalità di disseminazione del rapporto	16
3 Metodologie adottate.....	17
3.1 Metodologia di quantificazione dell'inventario delle emissioni di CO ₂	17
3.2 Metodologia di quantificazione del bilancio energetico della Provincia di Genova	18
3.2.1 Carbone	20
3.2.2 Combustibili vegetali (biomasse).....	20
3.2.3 Petrolio greggio.....	21
3.2.4 Gas naturale.....	21
3.2.5 Energia idroelettrica, fotovoltaica e solare	22
3.2.6 Coke da cokeria.....	23
3.2.7 Olio combustibile.....	23
3.2.8 Gasolio	24
3.2.9 Kerosene.....	24
3.2.10 Naphta	25
3.2.11 Benzina.....	25
3.2.12 Prodotti petroliferi non energetici	25
3.2.13 GPL	25
3.2.14 Gas di altoforno.....	26
3.2.15 Gas di raffineria	26
3.2.16 Energia Elettrica.....	26
3.2.17 Calore.....	27
3.3 Schema metodologico della valutazione dell'incertezza dell'inventario.....	28
4 L'inventario delle emissioni di CO ₂ della Provincia di Genova.....	30
4.1 Le emissioni provinciali da consumi energetici finali	30
4.2 Emissioni da utilizzo di biomasse	36
4.3 Le emissioni da consumi energetici finali per Comune.....	36
4.4 Confronto con la situazione nazionale e internazionale.....	49
4.5 Incertezza delle emissioni	49



5	Sintesi.....	51
6	La Certificazione UNI ISO 14064	51
7	Bibliografia	51
8	APPENDICI.....	51
8.1	Bilancio Energetico della Provincia di Genova	51
8.1.1	Produzione, Importazione ed Esportazione	51
8.1.2	Il comparto industriale energetico: le trasformazioni e la distribuzione.....	51
8.1.3	Consumi	51
8.1.4	Sintesi finale.....	51
8.2	Metodologia di valutazione dell'incertezza delle voci del bilancio energetico	51
8.2.1	Variabili delle sorgenti diffuse e lineari.....	51
8.2.2	Variabili delle sorgenti puntuali.....	51
8.3	Analisi dell'incertezza delle emissioni	51
8.3.1	Incertezza dei fattori di emissione	51
8.3.2	Incertezza delle emissioni	51



Glossario

RINA	RINA Services SpA
Gas serra	Gas che hanno la capacità di assorbire la radiazione infrarossa naturalmente emessa dal suolo, dall'atmosfera e dalle nubi generando il cosiddetto effetto serra.
CO ₂	Anidride Carbonica, il principale gas serra.
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change: Comitato intergovernativo creato da UNEP (Programma Ambientale delle Nazioni Unite) e WMO (Organizzazione Meteorologica Mondiale)
ETS	Emissions Trading Scheme: sistema definito dalla direttiva 2003/87/CE e recepito in Italia con D.lgs 273/04 convertito in legge con modifiche dalla legge 316/04 che prevede penalizzazioni ed incentivazioni economiche alle industrie che vi sono sottoposte (sostanzialmente le grandi consumatrici di energia) in base alle loro emissioni di gas serra.
Patto dei Sindaci	Iniziativa della Commissione Europea prevista dal Piano di Azione dell'Unione Europea per l'efficienza energetica "Realizzare le potenzialità" che prevede l'impegno dei sindaci firmatari a raggiungere e superare nel proprio territorio gli obiettivi 20/20/20
Obiettivi 20/20/20	Obiettivi fissati dall'Unione Europea nel "pacchetto clima" che prevedono entro il 2020: <ul style="list-style-type: none">- la riduzione delle emissioni di gas serra del 20%- il 20% della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili- un aumento dell'efficienza energetica del 20% L'obiettivo è riferito al 1990, ma è stato riformulato in riferimento al 2005 [6] per permettere di calcolarlo con maggiore semplicità tenendo conto della riduzione di emissioni già raggiunta (14% rispetto al 2005). La riduzione è stata suddivisa tra il settore ETS (21% rispetto al 2005) e non ETS (10% rispetto al 2005). E' stata effettuata una suddivisione e gli obiettivi italiani prevedono il 21% per il settore ETS ed il 13% per quello non ETS sempre rispetto al 2005. La Commissione Europea ha riproposto ai Comuni di impegnarsi ed andare oltre gli obiettivi 20/20/20 sottoscrivendo il Patto dei Sindaci. I Comuni firmatari del Patto sono chiamati ad impegnarsi ad una riduzione nel proprio territorio delle emissioni di gas serra (riferite agli usi energetici finali) di oltre il 20% entro il 2020.
Enti Locali	Per il presente documento si intendono Comuni e Provincia.
Vettore energetico	Modalità con la quale viene veicolata l'energia: può essere un combustibile solido, liquido o gassoso, energia elettrica o calore veicolato da un liquido o da un gas ecc..
Bilancio energetico	Raccolta organizzata di dati che quantifica i flussi energetici in ingresso, in uscita, gli stoccaggi, le trasformazioni e gli usi di energia, per il presente rapporto relativamente ad un'area definita.
Inventario delle Emissioni di gas serra	Raccolta organizzata di dati relativi alle emissioni di gas serra.



Usi energetici finali	Usi di energia da parte delle utenze finali. Non include il settore delle trasformazioni delle fonti energetiche.
Trasformazioni delle fonti energetiche	Processi mirati a trasformare un vettore energetico in un altro quali ad esempio centrali per la produzione di energia elettrica che trasformano combustibili in energia elettrica o impianti petrolchimici che trasformano petrolio greggio in suoi derivati come benzina, gasolio, olio combustibile ecc..
Settore civile	Settore riferito agli edifici sia ad uso residenziale, sia terziario, sia delle pubbliche amministrazioni.
Settore dei servizi	Settore che comprende i trasporti e l'illuminazione pubblica
Biomasse	Vettori energetici di origine biologica non fossili. Per il presente rapporto sono rappresentati sostanzialmente dalla legna da ardere.
Sorgenti puntuali	Siti considerati particolarmente rilevanti ai fini dell'inventario delle emissioni di gas serra e quindi considerati singolarmente. Ad esempio impianti industriali particolarmente rilevanti.
Sorgenti lineari	Infrastrutture per lo più lineari quali le autostrade rilevanti ai fini dell'inventario.
Incertezza	Parametro che permette di valutare di quanto ragionevolmente si discosti il calcolo di una grandezza rispetto al suo valore reale.
DG TREN	Direzione Generale Trasporti – Energia della Commissione Europea
CO ₂ equivalente	Unità di misura delle emissioni di gas serra calcolata sulla base di un fattore di conversione che tiene conto il contributo di ogni gas serra a lungo termine al riscaldamento globale rispetto alla CO ₂ .
APEX.com	Advanced Pollution Evaluation Computer System
TERNA	Società responsabile della Rete Elettrica Nazionale
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
ENEA	Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
SNAM Rete Gas	Principale società italiana di trasporto del gas naturale
ISTAT	Istituto nazionale di statistica
Eni	ex Ente Nazionale Idrocarburi
GPL	Gas di petrolio liquefatto
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
US EPA	Agenzia degli Stati Uniti per la protezione dell'ambiente
DARS	Data Attribute Rating System
EIIP	Emission Inventory Improvement Program
CLRTAP	Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution
PCI	Potere Calorifico Inferiore

Unità di misura

Le emissioni dell'inventario sono espresse in t/anno di CO₂ dove t (tonnellata) è pari a 10⁶ g. Il bilancio energetico è espresso in TJ (Tera Joule) pari a 10¹² J e pari a circa 278 MWh (Mega Watt ora).

Per mq si intende metro quadro, per ab abitante e per M€ milioni di Euro.



1 Introduzione

1.1 La Provincia di Genova

La Provincia di Genova opera su di un territorio molto variato dal punto di vista orografico, demografico ed economico.

Il capoluogo, Genova, si configura come un grande agglomerato urbano di circa 600.000 abitanti caratterizzato dalla significativa presenza del porto commerciale, il più importante del mediterraneo. La parte restante della fascia costiera sia a levante sia a ponente di Genova è fortemente insediata con una vocazione soprattutto ai servizi ed al turismo.

L'interno è caratterizzato da alcune direttrici di trasporto verso la pianura padana che insistono su valli interne, mentre la parte restante di territorio, con significative diversificazioni, è costituita per lo più da territori rurali collinari e montani.

Il quadro normativo all'interno del quale la Provincia ha competenze in materia di energia è il d.Lgs. 112/98 – art. 31 con il quale si attribuiscono alla stessa, nell'ambito delle linee di indirizzo e di coordinamento previste dai piani energetici regionali:

1. le funzioni di redazione ed adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;
2. l'autorizzazione all'installazione ed all'esercizio degli impianti di produzione di energia;
3. il controllo sul rendimento energetico degli impianti termici.

A livello regionale la materia dell'Energia è disciplinata dalla legge Regionale 22/07 e ss.mm.ii. La stessa attribuisce alle Province competenze, in parte già stabilite dalla precedente legge regionale 18/99, e sommariamente di seguito riportate:

1. il rilascio dell'autorizzazione unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica, alimentati da fonti rinnovabili e delle centrali ibride....(omissis);
2. il rilascio dell'autorizzazione unica per la costruzione e l'esercizio delle infrastrutture lineari energetiche relative a gasdotti e oleodotti non appartenenti alla rete energetica nazionale..;
3. il rilascio dell'autorizzazione unica per la costruzione e l'esercizio di elettrodotti non facenti parte delle reti energetiche nazionali..;
4. il rilascio all'autorizzazione unica alla realizzazione ed all'esercizio degli impianti di produzione da fossile fino a 300 MW;
5. il rilascio dell'autorizzazione unica per la costruzione e l'esercizio dei pannelli solari termici superiori a 100 mq;
6. le funzioni amministrative in materia di lavorazione di oli minerali;
7. le funzioni relative alla coltivazione ed allo stoccaggio di idrocarburi in terraferma;
8. la redazione e l'adozione dei programmi di intervento per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico;
9. l'individuazione delle aree, nell'ambito del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, idonee alla realizzazione di impianti e reti di teleriscaldamento;
10. le funzioni di controllo, di sorveglianza e di uso razionale dell'energia...;
11. il controllo del rendimento energetico nonché dello stato di manutenzione ed esercizio degli impianti termici per i Comuni inferiori a 40.000 abitanti.



Le competenze esplicitate dalla normativa indicata (che comunque non è esaustiva del notevole corpo normativo esistente) rendono la Provincia uno dei soggetti chiave nel settore dell'energia con possibilità di azione significative.

1.2 Le politiche energetiche della Provincia di Genova

La Provincia di Genova, nell'ambito delle proprie competenze in materia di energia, ha scelto di tutelare e valorizzare le risorse energetiche del suo territorio mediante:

- la promozione concreta delle energie da fonti rinnovabili
- la promozione del risparmio e l'efficienza energetica.

Per dare concretezza a tali impegni è stato avviato il programma quadro "Provincia Energia" che viene governato da un gruppo di lavoro inter-assessorile e vede l'adesione di numerosi portatori di interesse esterni. "Provincia Energia" contiene al suo interno le numerose iniziative che l'Ente ha intrapreso per lo sviluppo dell'energia sostenibile.

Le azioni sono portate avanti direttamente dalla struttura provinciale, nell'ambito della quale è stato istituito il Servizio Energia nel 2008 che opera in sinergia con le altre strutture provinciali, e tramite Fondazione MUVITA, l'Agenzia Provinciale per l'Energia.

1.2.1 Provincia Energia

"Provincia Energia" costituisce il quadro strategico delle attività dell'Ente e definisce un insieme coordinato e coerente di azioni e strumenti governato da un comitato inter-assessorile in considerazione della trasversalità e multi-settorialità della tematica energetica.

Il progetto è il risultato di un approccio aperto e partecipato all'esterno al quale aderiscono, a seguito della sottoscrizione di un apposito protocollo d'intesa, attori chiave quali gli ordini professionali, le associazioni di consumatori e ambientaliste, le imprese di settore, le associazioni di categoria, Enti ecc..

"Provincia Energia" è un progetto che nell'ambito degli obiettivi specifici e delle azioni previste dalla Provincia di Genova intende anche raccogliere sollecitazioni e stimoli in arrivo dagli enti pubblici, dai cittadini, dai soggetti privati per mettere insieme tante energie intelligenti per la salvaguardia del nostro ambiente di vita e del nostro territorio.

All'interno di "Provincia Energia" si collocano a titolo esemplificativo e non esaustivo :

- la predisposizione del bilancio energetico e dell'inventario dei gas serra provinciali e la sperimentazione sui VER (crediti di emissione verificati);
- azioni per il miglioramento dell'efficienza energetica del patrimonio edilizio provinciale;
- attività di divulgazione e di formazione professionale anche nei confronti dei Comuni;
- il percorso partecipato di RES PUBBLICA;
- incentivi verso le imprese;
- l'apertura dello sportello provinciale informativo su energie rinnovabili e risparmio energetico,
- le attività di semplificazione amministrativa delle autorizzazioni di competenza provinciale.



1.2.2 RES PUBBLICA: Programma d'Energia sostenibile

Nell'ambito di "Provincia Energia" è stato predisposto, grazie al progetto RES PUBBLICA finanziato dalla Commissione Europea con il Programma Energie Intelligenti per l'Europa, il Programma d'Energia Sostenibile partecipato con gli attori del territorio.

Nel corso di due anni, utilizzando le metodologie di Agenda 21, è stato costruito il Programma che raccoglie le indicazioni e le priorità provenienti dal territorio, le cui azioni principali in parte sono già state avviate e realizzate ed in parte sono state trasferite nel Programma in fase di elaborazione.

- lo sportello informativo: è stato avviato presso MUVITA;
- le azioni di educazione ambientale: è stata avviata la promozione del pedibus in quattro Comuni;
- la semplificazione amministrativa: è stata predisposta la guida ai percorsi autorizzativi;
- le azioni sugli strumenti urbanistici: si è attivato un tavolo di discussione in seno al Gruppo di lavoro delle Province energeticamente sostenibili;
- la raccolta di buone pratiche: è stata avviata ed il database è inserito nel sito web di RES PUBBLICA.

Il Programma costituisce l'elemento di partenza del Programma Provinciale in fase di elaborazione (vedi paragrafo 1.2.5).

1.2.3 Il Patto dei Sindaci

La Provincia ha aderito in qualità di Struttura di Supporto al Patto dei Sindaci promosso dalla Commissione Europea. Il Patto dei Sindaci impegna i Comuni firmatari a raggiungere nel proprio territorio gli obiettivi comunitari 20/20/20. Questo impegno si concretizza nella riduzione delle emissioni di gas serra del 20% entro il 2020 rispetto ad un anno di riferimento a scelta da parte dei Comuni che dovrebbero individuarlo in base alle informazioni disponibili e valorizzando eventuali loro programmi d'azione precedenti. Viene consigliato di fare riferimento al 2005. Il raggiungimento degli obiettivi 20/20/20 è relativo ai settori in cui i Comuni hanno una possibilità concreta e significativa di intervento e sono quindi allo stato attuale riferiti agli usi energetici finali.

La Provincia con la sottoscrizione di un accordo bilaterale con la Commissione Europea DG TREN si è impegnata a supportare i Sindaci in tale percorso ed in particolare:

1. a promuovere l'adesione dei Comuni al Patto dei Sindaci fornendo supporto e coordinando i firmatari;
2. a fornire finanziamenti ai Comuni per i costi correlati alla preparazione dei Piani di Azione per la Sostenibilità Energetica, incluso l'appalto e la gestione dei servizi necessari;
3. a definire la portata e la metodologia della valutazione, del monitoraggio e dei rapporti di verifica, aiutando l'implementazione dei Piani di Azione;
4. a fornire supporto tecnico per l'organizzazione nell'ambito del Patto di eventi pubblici (giornate per l'energia) per accrescere la consapevolezza del pubblico;
5. a relazionare regolarmente la DG TREN della Commissione dell'Unione Europea sui risultati ottenuti nella provincia di Genova e a partecipare alla discussione sull'implementazione strategica del Patto proposta dalla Commissione.



Il Patto dei Sindaci costituisce il principale strumento e la principale strategia della Provincia nei confronti dei Comuni.

1.2.4 Intesa con l'Autorità Portuale

La Provincia di Genova, l'Autorità Portuale e la fondazione Muvita hanno sottoscritto un Protocollo di intesa in ambito del quale hanno formalizzato la decisione di collaborare congiuntamente e fattivamente per avviare – nell'ambito delle aree portuali che l'Autorità Portuale riterrà opportuno – una concreta attività progettuale e di sensibilizzazione circa le tematiche energetiche, finalizzata all'attuazione di concreti interventi di risparmio energetico, razionalizzazione dei consumi di energia e produzione di energia da fonti rinnovabili.

1.2.5 Programma per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico

Al fine di avere uno strumento programmatico quadro che definisca in modo coerente e strutturato le politiche e le azioni poste in essere dalla Provincia sono state avviate le attività per la predisposizione del "Programma per la promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico".

Il Programma, che trova precipuo riferimento nel bilancio energetico, individua le principali linee di azione e delinea le politiche tese a garantire un contenimento energetico sul territorio provinciale.

Lo stesso struttura interventi e buone pratiche da porre in essere direttamente dalla Provincia ma estende attraverso i propri strumenti di Pianificazione ad altre realtà territoriali.

Il Programma è in avanzata fase di elaborazione e ne è prevista l'ultimazione e l'adozione entro la fine del 2010.



2 Finalità, obiettivi, ambito e contenuti

2.1 Finalità ed obiettivi

Questo rapporto è stato predisposto per fornire un quadro conoscitivo generale dello stato delle emissioni di CO₂ (riferito al 2005) della Provincia e dei Comuni ad essa appartenenti allo scopo di permettere all'Amministrazione Provinciale e a quelle Comunali di predisporre politiche, programmi ed azioni per ridurle.

In generale un “inventario delle emissioni dei gas serra” consiste in una serie organizzata di dati relativi alle quantità di gas serra introdotte e rimosse dall'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche: l'inventario della Provincia di Genova è finalizzato a quantificare le emissioni della sola anidride carbonica (CO₂) - di origine antropica - dovute ai consumi finali delle fonti energetiche imputabili all'ambito territoriale provinciale ed ai singoli comuni. Tali emissioni sono quelle più rilevanti per le finalità sopra riportate.

Inoltre l'inventario rappresenta il punto di riferimento (*baseline*) su cui misurare il raggiungimento degli obiettivi quantitativi fissati dalle politiche nel campo della lotta ai cambiamenti climatici.

L'inventario costituisce pertanto il riferimento per la valutazione ante-operam e post-operam di azioni mirate alla riduzione dell'effetto serra oltre che per il loro monitoraggio nel tempo.

In tale ottica è stata avviata una stretta collaborazione con la Regione Liguria che ha esteso l'inventario della Provincia di Genova all'intero territorio regionale garantendo l'allineamento dei dati ed il loro riconoscimento ai vari livelli istituzionali.

Infine l'inventario è stato predisposto in modo da poter essere utilizzato nell'ambito dell'iniziativa comunitaria del “Patto dei Sindaci”.

Gli utilizzatori previsti sono i decisori politici ed i tecnici degli Enti locali, ma anche il pubblico più in generale.

Va inoltre evidenziato che le informazioni contenute nell'inventario presentano per loro natura una certa complessità e quindi, per una loro corretta interpretazione, vanno analizzate da soggetti con adeguate competenze tecniche.

2.2 Anno, aggiornamento e validità dell'inventario

L'inventario contiene informazioni relative al 2005. Le motivazioni trovano riferimento alla disponibilità di dati aggiornati al momento dell'avvio della sua quantificazione ed alla considerazione del fatto che gli obiettivi fissati dall'Unione Europea 20/20/20, (originariamente con l'obiettivo di riduzione di emissione di gas serra nel 2020 del 20% rispetto al 1990), allo stato attuale sono stati ridefiniti e fanno espresso riferimento all'anno 2005 (tenendo conto della riduzione di emissioni avvenute nel frattempo) [6].



Gli obiettivi europei sono attualmente quelli di riferimento per le politiche della Provincia di Genova e più in generale per quelle locali.

L'aggiornamento dell'inventario è previsto con cadenza quinquennale anche in considerazione della complessità ed onerosità della valutazione dei dati di base necessari. E' al vaglio la possibilità di ridurre tale intervallo di tempo a quattro anni sulla base della frequenza di aggiornamento dei rapporti di dettaglio indicata dalla Commissione Europea nell'ambito del Patto dei Sindaci. Tale frequenza è ritenuta congrua con le necessità di monitoraggio dell'efficacia delle politiche e degli interventi in quanto questi ultimi hanno una durata tipica di diversi anni prima di poterne valutare gli effetti.

La validità del presente inventario è, quindi, fino al suo prossimo aggiornamento che avrà come anno di riferimento il 2010.

In caso si riscontrino errori od inesattezze potranno essere emesse revisioni corrette del presente rapporto. Inoltre, qualora le esigenze della Provincia o dei Comuni lo richiedessero, il presente rapporto potrà essere aggiornato anche prima del termine sopra indicato. La versione più aggiornata può essere richiesta al responsabile dell'inventario: Dario Miroglio – Ufficio Pianificazione e Sviluppo Sostenibile – miroglio@provincia.genova.it.

2.3 Ambito e contenuti dell'inventario

L'inventario delle emissioni di CO₂ nasce a partire dal bilancio energetico provinciale che contiene le informazioni sugli usi energetici della Provincia.

Per la quantificazione delle emissioni *vengono considerati i soli consumi energetici finali*.

Tale approccio è in linea con le indicazioni della Commissione Europea per gli inventari degli Enti locali e dei Comuni fissate nell'ambito del "Patto dei Sindaci"[8] allo scopo di contabilizzare le emissioni su cui effettivamente i Comuni hanno la possibilità di agire significativamente.

L'inventario non include pertanto le emissioni dovute alle trasformazioni di fonti energetiche con le rispettive perdite di trasformazione¹ ed agli usi non energetici. In particolare non sono stati considerati gli usi del suolo, i cambiamenti degli usi del suolo, la forestazione, l'agricoltura (dove però sono stati considerati i consumi finali energetici quali gli utilizzi di combustibili ecc.), il settore dei rifiuti e le emissioni dei processi industriali o simili che non sono finalizzati alla produzione di energia.

D'altra parte il settore energetico è quello maggiormente rilevante dal punto di vista delle emissioni di gas serra coprendo oltre l'83% delle emissioni totali a livello nazionale espresse in CO₂ equivalente (2007) [5] . Nella nostra realtà si può ipotizzare che la sua rilevanza sia ancora superiore in considerazione della scarsa rilevanza in provincia del settore agricolo-forestale.

Inoltre *sono state quantificate unicamente le emissioni di anidride carbonica (CO₂)* perché sono quelle legate ai processi energetici. A conferma di ciò a livello italiano le emissioni di anidride carbonica risultano essere il 97,4% delle emissioni di gas serra relative al settore energetico riferite al 2007 [12]

¹ Per quel che riguarda il settore delle trasformazioni di fonti energetiche e le relative perdite i dati sono disponibili, benché non inseriti nell'inventario.



Nei futuri aggiornamenti si valuterà l'opportunità di considerare anche gli altri settori emissivi e i gas serra trascurati nella presente versione dell'inventario.

2.4 Disaggregazione territoriale e categorie di emissione

L'inventario comprende un livello di disaggregazione territoriale comunale. Le informazioni sono quindi disponibili sia su scala provinciale, sia su scala di ogni singolo comune con lo stesso livello di dettaglio. Questa possibilità è stata presa in considerazione nella consapevolezza che i Comuni della Provincia, per poter sviluppare le proprie politiche ed i propri programmi in campo energetico, abbiano bisogno di tali informazioni, ma spesso non abbiano le risorse per sviluppare in proprio gli strumenti necessari.

L'inventario è quindi immediatamente disponibile alle Amministrazioni Comunali.

Le categorie di emissione, all'interno dei consumi finali, corrispondono ai settori responsabili delle emissioni stesse e sono state mutate dal bilancio energetico.

Le emissioni sono anche disaggregabili per vettore energetico.

2.5 Modalità di disseminazione del rapporto

Questo rapporto è reso disponibile in formato cartaceo presso l'Ufficio Pianificazione e Sviluppo Sostenibile - Provincia di Genova, Largo Cattanei 3, 16147 GENOVA (tel. 010 54991 e-mail miroglio@provincia.genova.it) ed è scaricabile dal sito della Provincia di Genova www.provincia.genova.it.



3 Metodologie adottate

Di seguito sono riportate le metodologie utilizzate per la quantificazione dell'inventario delle emissioni di gas serra della Provincia di Genova e del bilancio energetico da cui l'inventario deriva direttamente.

I dati sia del bilancio energetico sia dell'inventario delle emissioni dei gas serra sono immagazzinati nel sistema informativo APEX.com (Advanced Pollution Evaluation Computer System) personalizzato per la gestione del *database* energetico provinciale.

Il sistema, il bilancio energetico e l'inventario delle emissioni di gas serra sono conformi, ed allineati, con i corrispondenti strumenti regionali.

Per un'analisi di dettaglio delle metodologie adottate per la predisposizione sia dell'inventario provinciale delle emissioni di gas serra sia del bilancio energetico provinciale le informazioni sono contenute nei seguenti documenti:

- PGE.SA.01 RF3 ed1Rev1 Dati funzionali alla redazione del Database Energetico ambientale (DBE) e indagine energetica del settore terziario;
- RF APEX.com Energia_Ed1Rev0: APEX.com Sistema per la gestione dei determinanti e del modello per la redazione del bilancio energetico;
- PGE.SE.09 RF1: Valutazione delle emissioni settoriali di anidride carbonica e dell'incertezza delle stime;
- PGE.SE.09 RF2: Disaggregazione comunale di consumi ed emissioni da riscaldamento domestico con l'utilizzo di gas naturale.

3.1 Metodologia di quantificazione dell'inventario delle emissioni di CO₂

L'inventario delle emissioni è stato realizzato a partire dai dati del bilancio energetico provinciale utilizzando opportuni fattori di emissione. L'approccio usato è il cosiddetto *tier 1* per la stima dei gas serra descritto nelle *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories* [1] presentate dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change*. L'approccio *tier 1* permette di calcolare le emissioni in forma semplificata, utilizzando un fattore di emissione di *default* FE_i definito per ciascuna fonte energetica *i* (espresso in grammi di CO₂ per Gigajoule), che viene moltiplicato per il dato di attività, espresso come consumo di combustibile in unità energetiche C_i.

$$E = \sum_i C_i * FE_i$$

E emissioni (esprese in tonnellate/anno)

C_i consumo della fonte energetica/combustibile *i* in unità energetiche (GJ)

FE_i fattore di emissione per fonte energetica/combustibile *i* e per gas (gCO₂/GJ)

Le emissioni di anidride carbonica derivate dal consumo di energia elettrica sono state valutate a partire da un fattore di emissione medio nazionale. Tale fattore è stato ricavato dalla quarta comunicazione nazionale dell'Italia alla convenzione quadro sui cambiamenti climatici [5].



I fattori di emissione dei combustibili sono estratti dalle *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories* [1].

Di seguito sono riportati i fattori di emissione utilizzati:

Codice combustibile	Nome combustibile	gCO ₂ /GJ	PCI
111	Combustibili vegetali	112.000	16 GJ/t
131	Coke da cokeria	107.000	30,98 GJ/t
203	Olio combustibile	77.400	41,03 GJ/t
205	Gasolio	74.100	42,7 GJ/t
206	Kerosene	71.900	43,12 GJ/t
208	Benzina	69.300	43,96 GJ/t
303	GPL	63.100	46,05 GJ/t
310	Gas naturale	56.100	34,54 GJ/kmc
360	Energia elettrica	136.947	0,0036 GJ/kwh

Nella tabella sono inoltre riportati i PCI per passare da unità fisiche ad unità energetiche (e viceversa), per ciascuna fonte energetica. Per calcolare le emissioni di CO₂, i consumi vengono automaticamente convertiti (in Apex.com) da unità fisiche (tonnellate, metri cubi, ecc.) ad unità energetiche (joule).

Il bilancio energetico a sua volta è uno strumento di supporto alla pianificazione ed alla programmazione energetico-ambientale di competenza dell'Amministrazione Provinciale di Genova e contiene le informazioni relative agli usi energetici, agli import, agli export ed alle trasformazioni delle fonti energetiche che avvengono all'interno del territorio provinciale.

3.2 Metodologia di quantificazione del bilancio energetico della Provincia di Genova

Per la predisposizione del bilancio energetico, in linea con la metodologia adottata per la realizzazione del bilancio energetico nazionale [2], sono stati acquisiti dati relativi ai seguenti settori:

- produzione di energia;
- importazione/esportazione di energia;
- trasformazione dell'energia;
- consumi finali di energia.

Il bilancio energetico è stato realizzato a livello provinciale, disaggregando i dati a livello comunale e con dettaglio maggiore sui principali produttori e consumatori di energia (valutati singolarmente impianto per impianto e denominati *sorgenti puntuali*) e sulle principali infrastrutture di trasporto (anche in questo caso sono stati valutati singolarmente i tratti delle autostrade e delle strade statali, il porto, l'aeroporto e la rete ferroviaria, denominati *sorgenti lineari*).

I dati sono immagazzinati nel sistema informativo APEX.com personalizzato per la gestione del data base energetico provinciale. Il sistema è compatibile con gli strumenti regionali per la predisposizione del sistema di governo dell'ambiente, la valutazione dei determinanti, la realizzazione dell'inventario delle emissioni di inquinanti e la redazione del bilancio energetico regionale.



Il sistema è mirato all'analisi quali-quantitativa della produzione e dei consumi energetici ed alla valutazione ante-operam e post-operam di azioni mirate alla riduzione dell'effetto serra oltre che al loro monitoraggio in fase di realizzazione.

In particolare, il sistema:

- è uno strumento finalizzato alla valutazione e gestione dei determinanti necessari alla caratterizzazione del sistema energia;
- è funzionale alla valutazione e gestione del bilancio energetico;
- rappresenta uno strumento di base per la pianificazione energetica provinciale e comunale;
- è funzionale alla preparazione dell'inventario delle emissioni di anidride carbonica su scala provinciale e comunale;
- rappresenta uno strumento di base per caratterizzare il ruolo delle differenti sorgenti di emissione.

Il sistema informativo consente:

- la gestione di un archivio di determinanti, o il collegamento con un archivio di determinanti esistenti, funzionali alla valutazione delle pressioni (emissioni e consumi energetici);
- la preparazione di un bilancio energetico di dettaglio con livelli di dettaglio personalizzabili dall'utente;
- la preparazione di un inventario delle emissioni come una raccolta coerente di dati riguardanti le emissioni raggruppati per comparto ambientale, attività economica, intervallo temporale, unità territoriale (usualmente il comune) e combustibile;
- la suddivisione delle sorgenti di emissioni in quattro tipi differenti di sorgente, denominate puntuali, localizzate, diffuse e lineari/nodali;
- la valutazione dell'incertezza del bilancio energetico e delle emissioni per ogni possibile combinazione delle attività (singola attività dell'inventario, differenti macrosettori, complesso dell'inventario).

Nei paragrafi successivi, viene descritta la metodologia seguita per la quantificazione delle voci che compongono le disponibilità e gli impieghi di ciascuna fonte energetica considerata nel bilancio energetico della Provincia di Genova.

In allegato è disponibile una breve sintesi dei dati del bilancio energetico provinciale.

Nella tabella successiva sono sintetizzati i dati presenti nel bilancio energetico provinciale utilizzati per l'inventario.

	Agricoltura e pesca	Civile	Industria	Servizi	Totale
Benzina	9	0	0	8236	8245
Calore	0	280	69	0	349
Coke da cokeria	0	0	8474	0	8474
Combust. vegetali	0	95	0	0	95
Energia elettrica	12	7457	3366	1317	12152
Energia solare	0	8	0	0	8
G. P. L.	0	930	0	179	1109
Gas naturale	109	23484	4397	9	27998
Gasolio	479	2150	527	10551	13707
Kerosene	0	0	0	0	0
Olio combustibile	0	638	56	0	694
Totale	609	35043	16890	20291	72833

Bilancio energetico provinciale - Consumi energetici finali della provincia in TJ riferiti al 2005

3.2.1 Carbone

Tra le importazioni, sono stati inseriti i dati forniti dall'Autorità Portuale di Genova relativamente alle quantità sbarcate presso la Centrale Termoelettrica ENEL di Genova e il Terminale Rinfuse di Genova. Nelle esportazioni oltre ai quantitativi di carbone imbarcati (dichiarati dall'Autorità Portuale), è stato stimato l'ammontare di combustibile che finisce fuori provincia² e che permette la quadratura del bilancio. È stimata inoltre la variazione delle scorte³ presso la Centrale Termoelettrica ENEL di Genova: tale valore, insieme ai quantitativi importati ed esportati, rappresenta l'ammontare di carbone in ingresso nelle trasformazioni. Tra le fonti ottenute è stata inserita l'energia elettrica prodotta, il cui dato totale è stato fornito da TERNA ed è stato successivamente ripartito sulla base dei consumi di combustibili impiegati per la produzione.

3.2.2 Combustibili vegetali (biomasse)

Nelle produzioni è stata inserita la quantità di legna autorizzata al taglio: il dato di legna da ardere e fasciame è stato fornito al livello provinciale per l'anno 2004⁴ dall'Ufficio di Statistica della Regione Liguria. I valori sono relativi al censimento del Corpo Forestale dello Stato e sono stati disaggregati al livello comunale con la superficie boscata a ceduo. Tra i consumi sono state contabilizzate le quantità di cippato destinato alle caldaie di teleriscaldamento (1.004 t), i cui dati sono stati forniti dal Dipartimento Ambiente Ufficio Energia della Regione Liguria, ed i consumi di

² Tale quantità, che si ipotizza sia esportata fuori regione, è stata calcolata a partire dalle quantità importate di coke e carbone. I dati utilizzati a fini della stima sono stati forniti dall'Autorità Portuale di Genova, e si riferiscono alle quantità imbarcate presso il Porto di Genova e, in particolare, presso i terminali dell'ENEL, dell'ILVA e del Terminal Rinfuse di Genova (TRG). Si considera la quantità importata di coke e carbone del TRG, alla quale è stato sottratto l'import di coke di TRG (stimato come differenza tra l'import presso il Porto di Genova e l'import presso il terminale dell'ILVA), per ottenere l'import di carbone. Una parte di questo carbone viene esportata via mare (secondo quanto comunicato dall'Autorità Portuale di Genova) e la restante parte si ipotizza sia esportata fuori regione. Tale ipotesi è stata fatta considerando la disponibilità di carbone in provincia (data dalla somma delle importazioni e delle scorte) e la quantità di carbone impiegata per la produzione di energia elettrica, contabilizzata negli ingressi in trasformazione, dichiarata dall'ENEL per la Centrale Termoelettrica di Genova.

³ La variazione delle scorte è calcolata come differenza tra il dato fornito dall'Autorità Portuale di Genova, relativo alle quantità importate di carbone presso il terminale dell'ENEL, e i consumi di dichiarata dall'ENEL per la Centrale Termoelettrica di Genova.

⁴ Il dato ISTAT relativo alla quantità di legna autorizzata al taglio dell'anno 2005 non era disponibile nel periodo di realizzazione dell'inventario. È stato pertanto utilizzato il valore del 2004. L'incremento tra il 2005 e il 2004 è pari al 3%.



combustibili vegetali (4.957 t). Il dato di consumo è stato stimato detraendo ai dati provinciali sulle utilizzazioni legnose (5.961 t), forniti dall'Ufficio di Statistica della Regione Liguria, la quota di cippato destinato alle caldaie di teleriscaldamento⁵. La disaggregazione tra domestico e terziario è stata ottenuta considerando le percentuali di consumo del combustibile tra i due settori, presenti nel Rapporto Energia e Ambiente dell'Enea. Per il residenziale, è stata inoltre effettuata una stima per suddividere il consumo di legna tra caldaie, caminetti e stufe (il 22% nelle caldaie e il 78% in caminetti e stufe, nella misura di 2/3 e 1/3 rispettivamente).

3.2.3 Petrolio greggio

Nelle importazioni è stato contabilizzato il valore relativo alle quantità sbarcate dichiarate dal Porto Petroli. Alle esportazioni è stata assegnata la stima di greggio esportata fuori provincia⁶ via oleodotto. Tale valore è stato inserito per effettuare la quadratura del bilancio energetico.

Negli ingressi del settore trasformazioni è stato inserito il quantitativo di petrolio greggio che viene lavorato nella Raffineria dell'IPLOM di Busalla e nelle fonti ottenute, del settore trasformazioni, i prodotti ottenuti (naphta, gasolio, olio combustibile e gas di raffineria), dichiarati dalla raffineria.

3.2.4 Gas naturale

Le importazioni di gas naturale sono contabilizzate mediante: l'import regionale di gas naturale (via gasdotto), stimato al livello provinciale⁷; l'import provinciale di gas naturale, dato dalla differenza tra i quantitativi di gas importati e i consumi provinciali; il quantitativo totale di gas consegnato da Snam rete Gas ai punti di riconsegna.

Nelle trasformazioni in ingresso e in uscita troviamo rispettivamente i consumi e la produzione di energia elettrica dei principali produttori di energia elettrica in provincia che utilizzano gas naturale (ILVA, IPLOM, Bocchiotti e Centrale di Cogenerazione AMGA). In alcuni casi il dato viene direttamente dall'azienda (Bocchiotti) in altri è stata fornita dal Dipartimento Ambiente Ufficio Energia della Regione Liguria (Centrale di Cogenerazione AMGA) mentre infine, dove necessario il dato di energia elettrica totale prodotta da differenti combustibili è stato suddiviso tra i combustibili sulla base dei consumi (ILVA e IPLOM).

Tra i consumi e le perdite del settore energetico sono stati inseriti i quantitativi della raffineria di Busalla e del deposito di Fegino e i consumi stimati del settore industriale 'raffinazione e cokerie' di fonte diffusa.

Nei consumi finali sono presenti i dati stimati di consumo nell'industria diffusa per settore industriale (107.564 kmc), i consumi dichiarati dagli impianti individuati come sorgenti puntuali (19.729 kmc), i consumi del settore agricolo (3.144 kmc), dei servizi (259 kmc) e del civile

⁵ Si ipotizza che la quantità di cippato destinato alle centrali termiche per il teleriscaldamento di Campo Ligure e Rossiglione sia inclusa nel dato ISTAT relativo alla quantità di legna autorizzata al taglio nella provincia.

⁶ La quantità è in realtà destinata fuori regione, insieme all'import di petrolio greggio dichiarato dalla SARPOM (in provincia di Savona). Il dato è stato stimato calcolando la differenza tra la quantità di petrolio importata (dichiarata) e quella destinata alla trasformazione in raffineria (dichiarata).

⁷ Il dato di gas importato (via gasdotto) è stato stimato a livello regionale, calcolando la differenza tra il dato di Snam rete Gas (relativo alla quantità totale di gas distribuita in regione) e i consumi di gas regionali. Tale quantità è stata stimata per effettuare la quadratura del bilancio energetico regionale ed è stata distribuita a livello comunale con il dato di Snam rete Gas, relativo alla quantità totale di gas distribuita in regione per i punti di riconsegna.



(679.911 kmc). Per quanto riguarda la stima di gas naturale dell'industria diffusa, il dato di consumo è stato stimato a livello comunale detraendo, dal totale del consumo industriale (ricavato sulla base dei dati dichiarati dalle singole aziende erogatrici e dalla SNAM), la quota di consumo delle industrie classificate come sorgenti puntuali. Il dato è stato disaggregato nei vari settori merceologici secondo la distribuzione regionale del consumo di energia elettrica per settore di fonte TERNA e relativo al 2005 (i dati sono successivamente stimati a livello comunale con le distribuzioni degli addetti per settore del Censimento Industria e Servizi 2001 dell'ISTAT [10]).

Le quote regionali di consumo di gas naturale del settore terziario, da attribuire alla Pubblica Amministrazione e al restante settore, sono state stimate con i dati di fonte TERNA relativi ai consumi regionali di energia elettrica del terziario e della Pubblica Amministrazione (a livello comunale i dati sono stimati con le distribuzioni degli addetti)⁸. Preliminarmente, per la stima del dato di attività riguardante i consumi di gas naturale nel terziario, è stato considerato il dato totale destinato al terziario a livello comunale fornito dalle aziende erogatrici, confrontando i valori dichiarati con i consumi forniti dalla SNAM relativamente alle utenze direttamente allacciate alla rete SNAM, distintamente per comune e settore.

Per l'anno 2005, sono stati raccolti i dati sui consumi termici degli ospedali della Provincia di Genova. Tre strutture ospedaliere, presenti nel Comune di Genova, sono state individuate come sorgenti puntuali.

Per il settore domestico, è stato considerato il dato totale destinato al residenziale a livello comunale fornito dalle aziende erogatrici e i dati sono stati confrontati con i consumi forniti dalla SNAM relativamente alle utenze direttamente allacciate alla rete SNAM, distintamente per comune e settore. Per attribuire i dati a livello comunale, si è effettuata una valutazione dei consumi basata su un modello di stima dei fabbisogni che utilizza la metodologia CNR/ENEA [11] per la quantificazione del fabbisogno energetico degli edifici, applicata ai dati statistici della distribuzione delle abitazioni per tipologia di combustibile che alimenta l'impianto di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria, provenienti dal Censimento della Popolazione e delle Abitazioni dell'ISTAT [9].

3.2.5 Energia idroelettrica, fotovoltaica e solare

Per le fonti rinnovabili sono stati utilizzati i dati forniti dall'Ufficio Energia del Dipartimento Ambiente della Regione Liguria, relativamente agli impianti presenti nella provincia di Genova.

Per l'energia idroelettrica i dati sono relativi alle centrali presenti in provincia con una distinzione tra 'grande idroelettrico', costituito dalle centrali della Tirreno Power, e 'piccolo idroelettrico' che include gli altri impianti presenti sul territorio.

Per l'energia fotovoltaica, i dati si riferiscono a tutte le campagne ed i bandi effettuati fino al 2003 compreso, espressi in kW installati per comune. La producibilità media stimata di energia è di 1225 kWh/anno a kW di picco installato.

⁸ I consumi provinciali di gas, della Pubblica Amministrazione e del restante settore terziario, si ricavano sommando i dati, stimati in ambito regionale, dei comuni della provincia di Genova.



Per l'idroelettrico e il fotovoltaico, gli stessi quantitativi di energia elettrica prodotta sono stati inseriti nelle produzioni, negli ingressi e nelle fonti ottenute delle trasformazioni.

Per il solare termico sono stati utilizzati i dati relativi a tutte le campagne/bandi effettuate fino al 2005, espressi in metri quadri di pannello installato per comune. Per la stima della produzione di energia è stata utilizzata una producibilità media pari a 750 kWh/anno al metro quadro di pannello solare. La produzione di energia solare termica è stata inserita nelle produzioni e lo stesso valore è presente nei consumi finali, nel domestico.

3.2.6 Coke da cokeria

Vengono contabilizzate tra le importazioni i quantitativi sbarcati dell'ILVA e del Terminale Rinfuse del Porto di Genova, forniti dall'Autorità Portuale. Nelle esportazioni sono stati inseriti i dati relativi agli imbarchi di coke dell'ILVA (sempre di fonte Autorità Portuale) e la quantità stimata di combustibile, che dal Terminale è inviato fuori regione. Il coke dell'ILVA, dato dalla differenza tra l'import e l'export, è assegnato ai consumi nell'industria siderurgica (273.531 t).

3.2.7 Olio combustibile

Nelle produzioni è stato inserito il dato fornito dalla Raffineria IPLOM di Busalla. Nelle importazioni e nelle esportazioni sono state contabilizzate le quantità sbarcate e imbarcate del Porto Petroli, dichiarate dall'Autorità Portuale. Tra gli import è stata inoltre inserita la stima dei quantitativi di olio combustibile pervenuto al Porto Petroli via oleodotto.

Negli ingressi in trasformazione sono stati assegnati i consumi degli impianti termoelettrici della Centrale Termoelettrica ENEL di Genova e i consumi delle caldaie della Raffineria di Busalla. Per valutare, tra le fonti ottenute, le produzioni di energia elettrica, dove necessario il dato di energia elettrica totale prodotta da differenti combustibili, fornito da TERNA, è stato suddiviso tra i combustibili sulla base dei consumi.

In consumi e perdite del settore energetico, sono stati inseriti i consumi nei forni di processo, il consumo di olio nell'impianto di recupero zolfo e i consumi del deposito costiero della SAAR.

Nei consumi finali sono presenti i consumi dichiarati dagli impianti industriali individuati come sorgenti puntuali (1.375 t) e i consumi del settore civile (15.551 t).

Le quote provinciali di consumo di olio combustibile del settore terziario, da attribuire alla Pubblica Amministrazione e al restante settore, sono state stimate sulla base dei dati forniti dalla Regione Liguria relativi alla potenza in kW delle caldaie ad olio combustibile per uso civile presenti sul territorio e raccolti tramite un'indagine presso gli uffici comunali e provinciali.

I dati provinciali sulla potenza delle caldaie sono stati moltiplicati per valori relativi ai limiti massimi annui di esercizio dell'impianto termico e alla durata giornaliera di attivazione, variabili a seconda della fascia climatica di appartenenza dei comuni delle rispettive province. I valori provinciali in kWh sono stati successivamente convertiti in GJ e poi in tonnellate di olio combustibile. Tali valori sono stati moltiplicati per la percentuale equivalente al carico applicato agli impianti, pari al 50%. La disaggregazione tra consumi della Pubblica Amministrazione e del



Terziario (esclusa la P.A.) è stata effettuata con i dati TERNA relativi ai consumi regionali di energia elettrica dei settori considerati. I dati sono stati distribuiti a livello comunale con i valori relativi alle potenze totali degli impianti civili.

Nei bunkeraggi è stato inserito il dato fornito dall'Autorità Portuale di Genova, che è stato caricato nel Porto di Genova, individuato come sorgente puntuale.

3.2.8 Gasolio

Nelle produzioni è stato inserito il dato fornito dalla IPLOM di Busalla. Nelle importazioni sono state contabilizzate le quantità sbarcate del Porto Petroli, dichiarate dall'Autorità Portuale.

Nelle esportazioni troviamo i quantitativi di gasolio imbarcati dalla Società Cogep⁹, le vendite di gasolio destinato fuori regione dichiarate dalle aziende distributrici presenti sul territorio, le stime di gasolio esportato fuori regione via oleodotto e i quantitativi destinati fuori provincia. Per quanto riguarda le quantità destinate fuori regione, il valore è stato inserito per effettuare la quadratura del bilancio energetico regionale; l'export fuori provincia rappresenta la differenza tra i quantitativi di combustibili prodotti ed importati (al netto delle esportazioni) e i consumi provinciali.

Nelle trasformazioni, negli ingressi e nelle fonti ottenute, sono presenti i dati della Centrale Termoelettrica ENEL di Genova.

Tra i consumi finali troviamo i consumi di gasolio nel settore industriale (12.351 t), agricolo (8.714 t) e per le imbarcazioni da pesca (2.503 t), per la movimentazione ferroviaria (646 t), per uso militare (1.364 t), nel settore civile (50.346 t), per i trasporti stradali (245.076 t). I dati sono gli stessi utilizzati per la realizzazione dell'inventario regionale delle emissioni. Il consumo di gasolio del settore civile è ripartito tra residenziale e terziario con le percentuali del Rapporto Energia Ambiente dell'ENEA. Anche in questo caso, è stata effettuata una stima per scorporare, dal consumo di combustibile del settore civile, la quota della Pubblica Amministrazione, impiegando i dati di TERNA relativi ai consumi regionali di energia elettrica del terziario e della Pubblica Amministrazione (a livello comunale, i dati sono stati stimati con le distribuzioni degli addetti).

Nei bunkeraggi è stato inserito il dato fornito dall'Autorità Portuale di Genova, che è stato caricato nel Porto di Genova, individuato come sorgente puntuale.

3.2.9 Kerosene

Nelle importazioni sono state riportate le quantità sbarcate presso il Porto di Genova e i quantitativi sono assegnati alla sorgente puntuale Porto Petroli. Tra le esportazioni vi sono due variabili stimate: l'export di kerosene via oleodotto fuori regione, inserita per effettuare la quadratura del bilancio energetico regionale e l'export provinciale di kerosene, che rappresenta la differenza tra i quantitativi di combustibili prodotti ed importati (al netto delle esportazioni) e i consumi provinciali.

⁹ Tale società gestisce un deposito costiero, ubicato nel porto di Genova, e si occupa della movimentazione di combustibili, in particolare del gasolio.



Tra i consumi finali figurano i consumi di kerosene delle caldaie in agricoltura (14 t).

Nei bunkeraggi è stato inserito il dato fornito dalla Eni, relativo ai quantitativi di combustibili destinati alle compagnie aeree facenti scalo all'Aeroporto Cristoforo Colombo di Genova Sestri.

3.2.10 Naphta

Nelle produzioni è stato inserito il dato fornito dalla IPLOM di Busalla. Nelle importazioni sono state riportate le quantità sbarcate presso il Porto di Genova e i quantitativi sono assegnati alla puntuale Porto Petroli. Inoltre è stata inserita l'import di naphta via oleodotto, per effettuare la quadratura del bilancio energetico regionale.

Tra le esportazioni sono contabilizzate le quantità imbarcate presso il Porto di Genova e i quantitativi sono assegnati alla sorgente puntuale Porto Petroli, e una stima del quantitativo di naphta prodotto nella raffineria che si ipotizza inviato alla Petrolog di Vado Ligure per essere esportato via mare. L'Autorità Portuale di Savona non dichiara esportazioni di naphta¹⁰.

3.2.11 Benzina

Nelle importazioni sono riportate le quantità sbarcate presso il Porto di Genova, che sono assegnate alla sorgente puntuale Porto Petroli. Inoltre è stato inserito l'import di benzina via oleodotto, per effettuare la quadratura del bilancio energetico regionale. Tra le esportazioni sono contabilizzate due variabili: una si riferisce alle quantità imbarcate presso il Porto di Genova, i cui quantitativi sono assegnati alla sorgente puntuale Porto Petroli, l'altra, l'export provinciale di benzina, rappresenta la differenza tra i quantitativi di combustibili prodotti ed importati (al netto delle esportazioni) e i consumi provinciali.

Tra i consumi finali troviamo i consumi di benzina: in silvicoltura (204 t) e per i trasporti stradali (187.359 t). I dati sono gli stessi utilizzati per la realizzazione del Bilancio Energetico Regionale.

3.2.12 Prodotti petroliferi non energetici

Sono stati considerati in questa voce le produzioni di bitume e di zolfo dichiarate dalla Raffineria IPLOM di Busalla. Tali valori sono stati imputati nel bilancio agli usi non energetici.

3.2.13 GPL

Nelle importazioni è stato inserito l'import di GPL via gasdotto, variabile creata per effettuare la quadratura del bilancio energetico regionale. Tra le esportazioni sono contabilizzate la vendita di GPL destinato fuori regione, i cui dati sono stati dichiarati dalle aziende distributrici presenti sul

¹⁰ Riassumendo, la produzione di naphta della Raffineria di Busalla (178.577 t) si presume che non sia utilizzata sul territorio e che sia inviata alla Petrolog di Vado Ligure per essere esportato via mare. Si hanno inoltre le quantità di naphta importate (18.027 t) ed esportate (593.639 t) presso il Porto di Genova, dichiarate dall'Autorità Portuale di Genova. Sempre nell'ipotesi che non ci siano consumi di naphta sul territorio (o che siano trascurabili), la differenza tra import ed export viene imputata ad un import di naphta via oleodotto, per effettuare la quadratura del bilancio energetico regionale.



territorio¹¹, e la differenza tra i quantitativi di combustibili prodotti ed importati (al netto delle esportazioni) e i consumi provinciali.

Tra i consumi finali troviamo i consumi di GPL per i trasporti stradali (3.876 t) e il consumo delle caldaie del civile (20.206 t). Per questo settore, la stima è stata effettuata a partire dalla quota di GPL, del Bollettino Petrolifero, depurata dal consumo per l'autotrazione. Successivamente viene disaggregata la quota del terziario e del domestico con le percentuali del Rapporto Energia Ambiente. I dati sono gli stessi utilizzati per la realizzazione del Bilancio Energetico Regionale.

Anche in questo caso è stata effettuata una stima per scorporare, dal consumo di combustibile del settore civile, la quota della Pubblica Amministrazione, impiegando i dati di TERNA relativi ai consumi regionali di energia elettrica del terziario e della Pubblica Amministrazione¹² (a livello comunale i dati sono stati stimati con le distribuzioni degli addetti).

3.2.14 Gas di altoforno

Nelle produzioni è stata inserita la stima della quantità prodotta di gas di altoforno posta uguale al consumo dell'impianto termoelettrico dell'Ilva. Tra le fonti ottenute è stata inserita la produzione di energia elettrica, il cui dato totale per impianto, fornito da TERNA, è stato disaggregato sulla base dei consumi.

3.2.15 Gas di raffineria

Nelle produzioni è stata inserita la stima della quantità prodotta di gas di raffineria posta uguale al consumo totale di gas, impiegato nel forno di processo e nell'impianto di recupero zolfo dell'IPLM di Busalla.

3.2.16 Energia Elettrica

Nelle produzioni sono state inserite le produzioni di energia elettrica: da fonti rinnovabili (idroelettrica e fotovoltaica), i cui dati sono stati forniti dall'Ufficio Energia del Dipartimento Ambiente della Regione Liguria; degli impianti della Centrale Termoelettrica ENEL di Genova, dell'IPLM e dell'ILVA, il cui dato totale per impianto, fornito da TERNA, è stato disaggregato sulla base dei consumi; della Bocchiotti, che ha dichiarato la produzione; della Centrale di Cogenerazione AMGA, le cui informazioni sono state rese disponibili dal Dipartimento Ambiente.

Tra le importazioni, l'import provinciale di energia elettrica è dato dalla differenza tra i quantitativi prodotti e i consumi provinciali.

¹¹ Il GPL venduto dalle aziende contattate, che commerciano tale combustibile sul territorio ligure, risulta destinato non solo fuori della provincia di Genova, ma anche fuori della regione.

¹² Per individuare quanta parte dei consumi del settore terziario sia effettivamente consumato dalle strutture della pubblica amministrazione, si utilizzano i dati relativi al consumo di energia elettrica, che TERNA fornisce per tutti i comparti del terziario separatamente, ivi compresa la pubblica amministrazione.



Nei consumi e perdite del settore energetico sono stati inclusi i consumi di energia elettrica dei servizi ausiliari alla produzione, stimati per ciascun impianto termoelettrico sulla base delle informazioni presenti nel bilancio regionale dell'energia elettrica di fonte TERNA¹³.

La produzione di ogni singolo impianto è stata moltiplicata per il rapporto tra il consumo totale di energia elettrica dei servizi ausiliari della produzione e la produzione termoelettrica totale lorda. Vi sono altresì le perdite sulla rete di distribuzione elettrica, il cui totale regionale è pubblicato nel bilancio regionale dell'energia elettrica di fonte TERNA, ed è stato disaggregato a livello comunale sulla base dei consumi di energia elettrica comunali, forniti da Enel Distribuzione e i consumi stimati del settore industriale 'raffinazione e cokerie' di fonte diffusa¹⁴. Sono stati inseriti inoltre i consumi dichiarati da Porto Petroli di Genova e dalla Praoil Oleodotti per il deposito di Pegli.

Nei consumi finali sono presenti i dati stimati di consumo dell'industria diffusa per settore industriale (870.059.043 kWh), del settore agricolo (3.300.000 kWh), dei servizi (365.842.036 kWh) e del civile (2.071.400.000 kWh) e i consumi dichiarati degli impianti individuati come sorgenti puntuali (65.040.957 kWh). Sono stati inseriti i consumi di energia elettrica per settore merceologico dell'agricoltura, dell'industria, del terziario e del domestico del bilancio di TERNA del 2005. I dati, caricati per provincia, sono stati successivamente stimati a livello comunale con le distribuzioni degli addetti per attività economica del Censimento Industria e Servizi 2001 dell'ISTAT [10]. I valori di TERNA sono stati scorporati dai consumi dichiarati degli impianti puntuali.

Per i trasporti ferroviari, i consumi di energia elettrica ad alta, media e bassa tensione sono stati resi disponibili da RFI S.p.A. - Direzione Manutenzione. I consumi di media e bassa tensione, per uso uffici ed impianti ferroviari, sono stati assegnati ai comuni nei quali sono localizzati gli impianti; i consumi di alta tensione sono stati attribuiti alla rete ferroviaria considerata sorgente lineare.

Per i consumi dell'illuminazione pubblica e del domestico, i valori provinciali di TERNA sono stati disaggregati al livello comunale con i consumi di energia elettrica pervenuti da Enel, che ha fornito i dati per comune per i settori Domestico, Illuminazione pubblica e Altri usi per il territorio regionale, per l'anno 2005.

3.2.17 Calore

I dati relativi alla produzione di calore sono stati forniti dal Dipartimento Ambiente Ufficio Energia della Regione Liguria e si riferiscono alle produzioni degli impianti della Bocchiotti di Arenzano e della Centrale di Cogenerazione AMGA. Le quantità prodotte sono state successivamente associate ai consumi finali del settore residenziale (per il teleriscaldamento per quanto riguarda la Centrale di Cogenerazione) e del settore industriale (per la Bocchiotti).

¹³ TERNA produce e pubblica annualmente i bilanci regionali dell'energia elettrica e fornisce i dati provinciali sui consumi finali di energia elettrica, distinti per attività di utilizzazione. È stato assunto che la disaggregazione dei consumi di GPL tra terziario e Pubblica Amministrazione sia la stessa dell'energia elettrica.

¹⁴ I dati provinciali sulle perdite della rete di distribuzione elettrica sono stati ricavati a partire dai dati regionali, distribuiti sui comuni sulla base dei consumi di energia elettrica comunali, considerando successivamente i dati dei soli comuni della provincia di Genova. Stessa metodologia è stata applicata per la stima dei consumi provinciali di energia elettrica del settore 'raffinazione e cokerie' (disponibile a livello regionale da TERNA e distribuito sui comuni con la distribuzione degli addetti impiegati nel settore di riferimento).



3.3 Schema metodologico della valutazione dell'incertezza dell'inventario

L'incertezza nei dati è valutata adottando la metodologia Data Attribute Rating System (DARS) dell'US EPA, l'Agenzia americana preposta alla tutela dell'ambiente. Il metodo descritto da Beck nel 1994 [3] era stato inizialmente ideato come strumento di valutazione degli inventari di emissione. In seguito nell'ambito del programma Emission Inventory Improvement Program (EIIP) sono state effettuate modifiche alla struttura originaria [4]. I criteri di valutazione, inizialmente formulati per le metodologie relative alle sorgenti di emissione di tipo areale, sono stati estesi alla valutazione delle sorgenti puntuali e mobili. Inoltre è stata conseguita una maggiore specificità soprattutto attraverso lo spazio dedicato alle peculiarità regionali e provinciali, in termini di metodologie, tipologie di sorgenti e inventari territoriali particolari.

Successivamente la metodologia è stata estesa da Techne Consulting, nell'ambito della realizzazione di sistemi per la gestione del bilancio energetico.

In particolare si procede secondo lo schema logico seguente:

- si assegna l'incertezza alle variabili energetiche, che compongono le voci del bilancio (produzioni, importazioni/esportazioni, trasformazioni, consumi finali);
- si assegna l'incertezza alle differenti voci del bilancio energetico, assumendo la stessa incertezza delle variabili energetiche che concorrono a definire le singole voci del bilancio;
- si assegna l'incertezza ai fattori di emissione;
- si calcola l'incertezza delle emissioni come combinazione dell'incertezza delle variabili energetiche e dei fattori di emissione.

Il metodo DARS nella versione EIIP, ai fini della determinazione dell'incertezza nei dati, prevede l'assegnazione di quattro punteggi differenti, secondo i seguenti criteri:

- Misurazione,
- Specificità della fonte,
- Congruità spaziale,
- Congruità temporale.

Questa struttura è nel seguito applicata sia alle variabili energetiche che ai fattori di emissione.

I punteggi assoluti inizialmente assegnati variano da 1 a 10; vengono poi ottenuti punteggi relativi dividendo ogni punteggio assoluto per il massimo. Il punteggio maggiore viene assegnato ai dati che si ritiene siano caratterizzati da un'incertezza minore.

L'assunzione di base è che i quattro criteri siano "ortogonali", nel senso che debbano essere considerati, come i rispettivi punteggi, indipendenti l'uno dall'altro.

In conseguenza, per quanto riguarda il punteggio finale delle variabili energetiche e delle voci del bilancio energetico (ovvero attività energetica per combustibile) il punteggio finale viene calcolato come media dei punteggi dei quattro criteri.



Nel caso di sorgenti puntuali o lineari in cui una variabile energetica può essere presente in più impianti o linee, per calcolare l'incertezza della variabile si effettuerà una media pesata tra le incertezze assegnate ai diversi impianti o linee e i valori della variabile.

Se una specifica voce del bilancio energetico è legata a più variabili, l'incertezza è stata calcolata come la media pesata delle diverse variabili, per i quattro criteri considerati (metodo di misurazione, specificità della fonte, congruità spaziale, congruità temporale).

Il punteggio finale per le emissioni di inquinanti viene quindi elaborato calcolando, per l'insieme dei criteri, la media dei prodotti tra i punteggi relativi del fattore di emissione e quelli del dato di attività (Tabella 1). Prima di calcolare la media, ciascun prodotto viene moltiplicato per 10 in modo da ottenere un punteggio finale compreso tra 1 e 10.

Tabella 1 - Metodo di assegnazione dei punteggi per le emissioni di inquinanti

Criterio	Fattore di emissione	Variabili energetiche	Dato di emissione
Misurazione / Metodo	e_1	a_1	$e_1 * a_1$
Specificità della fonte	e_2	a_2	$e_2 * a_2$
Congruità spaziale	e_3	a_3	$e_3 * a_3$
Congruità temporale	e_4	a_4	$e_4 * a_4$
			$\sum_{i=1}^4 (e_i * a_i)$
Punteggio composto			$\frac{\sum_{i=1}^4 (e_i * a_i)}{4}$

I dettagli della metodologia di calcolo utilizzata sono riportati in appendice ai paragrafi 8.2 e 8.3.

4 L'inventario delle emissioni di CO₂ della Provincia di Genova

4.1 Le emissioni provinciali da consumi energetici finali

Le emissioni totali calcolate per il territorio provinciale¹⁵ nel 2005 ammontano a **5.863.147 t di CO₂**.

Tale valore corrisponde ad una emissione pro capite¹⁶ di **6,6 t/anno di CO₂**.

L'incidenza dei vari settori nelle emissioni di CO₂ è legata alle caratteristiche peculiari del nostro territorio caratterizzato da una significativa presenza di servizi e di industria e da una ridotta presenza di attività agricole.

I settori che hanno la maggiore incidenza (fig. 4.1) sono quello del civile (che include sostanzialmente le abitazioni, gli uffici ecc.) che contribuisce per il 45%.

Le emissioni restanti sono suddivise quasi in parti uguali tra industria (28%) e servizi (sostanzialmente costituito dai trasporti) (26%). Quest'ultimo dato va letto considerando che il settore dei trasporti sta avendo in questi anni un costante incremento e che quindi la sua rilevanza andrà via via ad assumere sempre maggiore rilevanza, mentre il settore industriale, anche a causa della recente crisi, plausibilmente avrà una battuta di arresto.

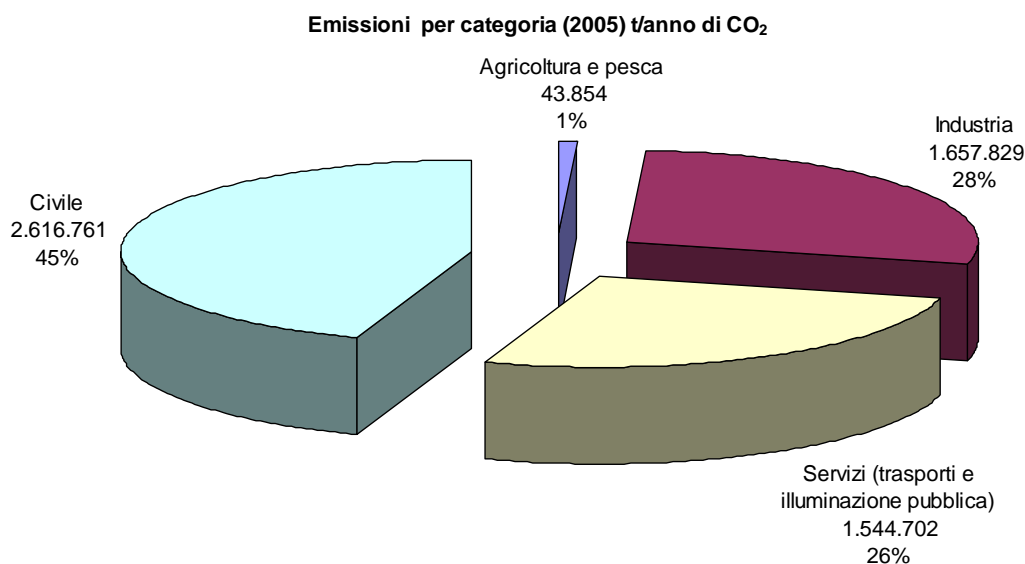


Figura 4.1

¹⁵ Valore calcolato sugli usi finali energetici

¹⁶ Calcolato sulla base della popolazione media nel 2005 fonte ISTAT pari a 883.248 abitanti.

Per questi motivi (fig. 4.1) si può considerare che i settori maggiormente critici siano quindi quello civile ed a seguire quello dei trasporti e quindi quello industriale.

Il settore dell'agricoltura e quello della pesca non presenti a livello industriale in provincia, danno un contributo modesto alle emissioni per i consumi finali. Va ricordato che l'inventario non considera le emissioni e gli assorbimenti dovuti al suolo, ma solo quelle dovute agli usi energetici finali di energia (combustibili ecc.).

Il settore civile, come avviene un po' ovunque, ha il maggiore impatto sulle emissioni.

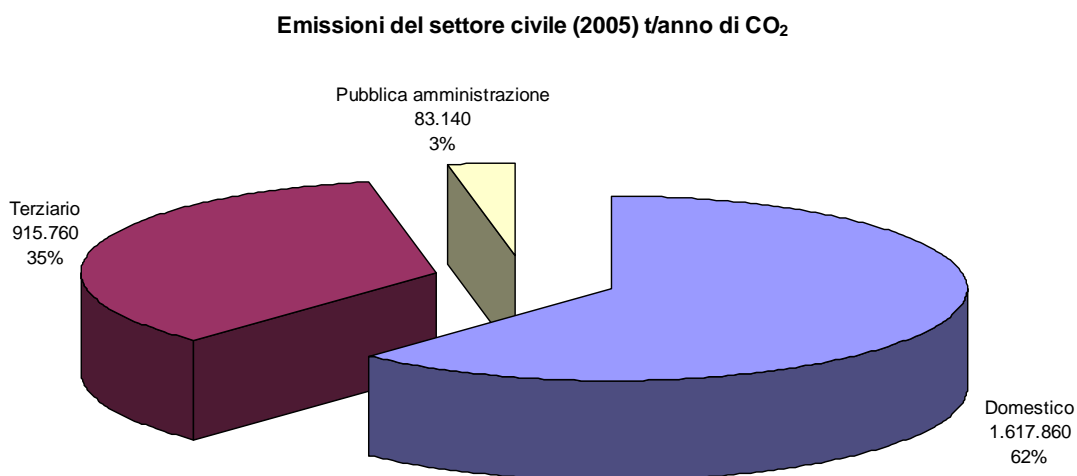


Figura 4.2

I soli consumi energetici delle abitazioni residenziali (domestico), che sono tra quelle che più direttamente possono essere attribuite ad ognuno di noi, comportano un'emissione pro capite media di quasi 2 t/anno di CO₂ (1,8 t/anno) e pesano per il 28% sul totale delle emissioni.

Inoltre bisogna considerare non solo le sole emissioni delle abitazioni (fig. 4.2), ma anche degli edifici destinati ad attività di tipo terziario (uffici ecc.) o ai servizi delle pubbliche amministrazioni che hanno un impatto significativo.

In particolare il terziario contribuisce con circa 900.000 t/anno di CO₂ emesse.

Il settore pubblico ha un'incidenza di circa il 3% delle emissioni del settore civile che corrispondono a poco più del 1% sulle emissioni totali. Tale settore è importante perché un'azione virtuosa dei soggetti pubblici può essere un efficace esempio ed una buona pratica per il territorio di riferimento. Inoltre rappresenta la categoria di più immediato intervento da parte degli Enti locali.

Emissioni nel settore dei servizi (2005) t/anno di CO₂

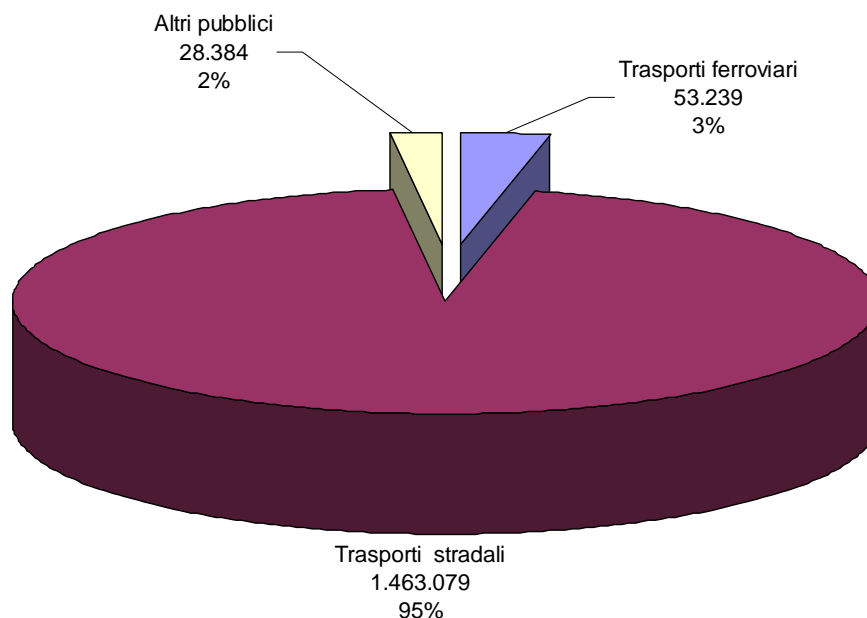


Figura 4.3

Per quel che riguarda i servizi (fig. 4.3) sono costituiti per quasi la totalità dal trasporto su strada

Le emissioni del settore industriale (fig. 4.4) sono legate in buona parte alle industrie pesanti presenti ed in particolare alla siderurgia che incide per il 67% del totale del settore.

L'apporto delle industrie è fortemente dipendente quindi dalla siderurgia rappresentata in grande parte dall'impianto ex Ilva a Genova. L'inventario è riferito al 2005, anno nel quale ha smesso di funzionare l'altoforno che era una delle cause principali di emissioni di CO₂ per cui è previsto che per gli anni successivi l'apporto dell'intero settore industriale sia ridimensionato.

E' interessante notare come le emissioni di CO₂ dagli impianti soggetti al "Emissions Trading Scheme" contribuiscano per circa 927.000 t/anno¹⁷ e quindi per oltre la metà delle emissioni del settore industriale. Le strategie europee assegnano a tale schema la riduzione delle emissioni per le aziende soggette e non all'azione degli Enti locali che effettivamente hanno scarse possibilità di intervento.

¹⁷ Gli impianti soggetti ad ETS considerati sono esclusivamente quelli categorizzabili nel settore usi finali energetici e quindi escludono quelli inseriti nel settore delle trasformazioni di fonti energetiche che comprendono aziende rilevanti come la IPLOM e la centrale per la produzione di energia elettrica presente all'interno del porto di Genova. Questo perché è corretto legare le emissioni dovute all'energia elettrica, ai carburanti ecc. al consumo locale e non alla produzione locale.

Emissioni settore industriale (2005)

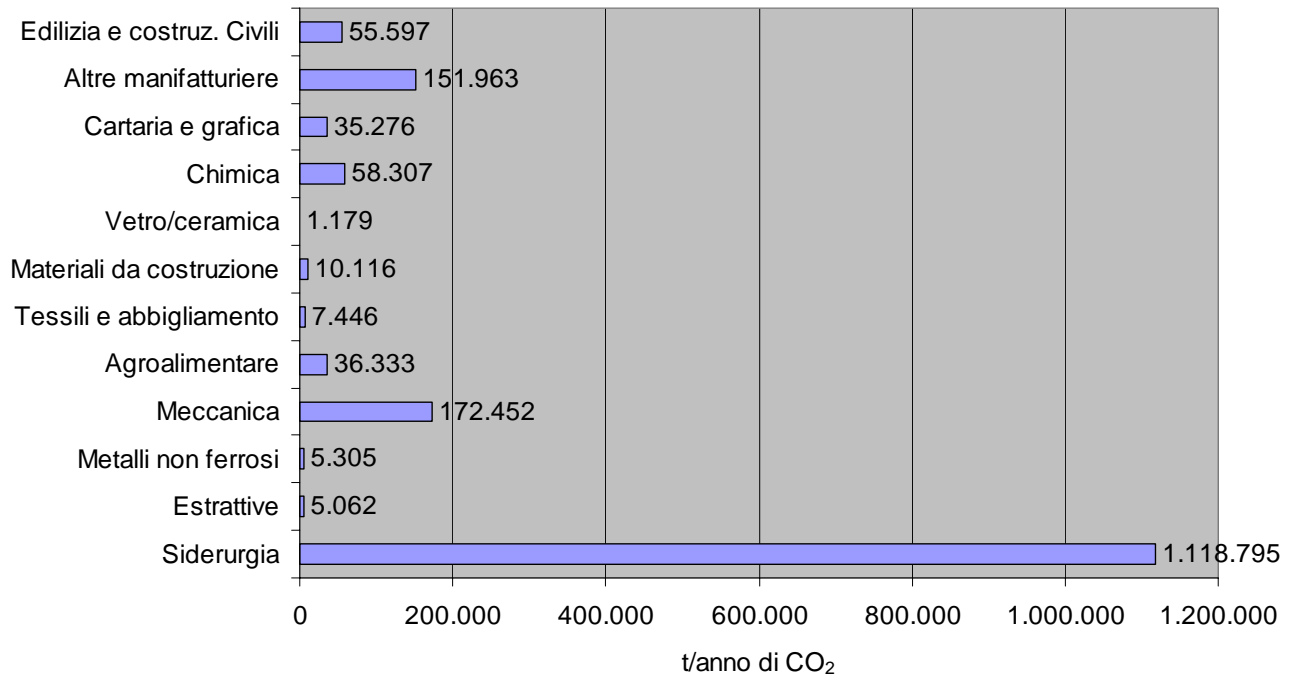


Figura 4.4

Per avere un quadro generale delle emissioni dovute ai consumi finali si può verificare quali singole attività all'interno dei vari settori abbiano un maggiore impatto.

Le attività che emergono con maggiore rilevanza sono in ordine di importanza:

- le abitazioni "domestiche"
- i trasporti su strada
- la siderurgia
- gli edifici dedicati al terziario

L'inventario permette anche di valutare le emissioni legate ai diversi vettori energetici.

Emissioni per vettore energetico (2005)

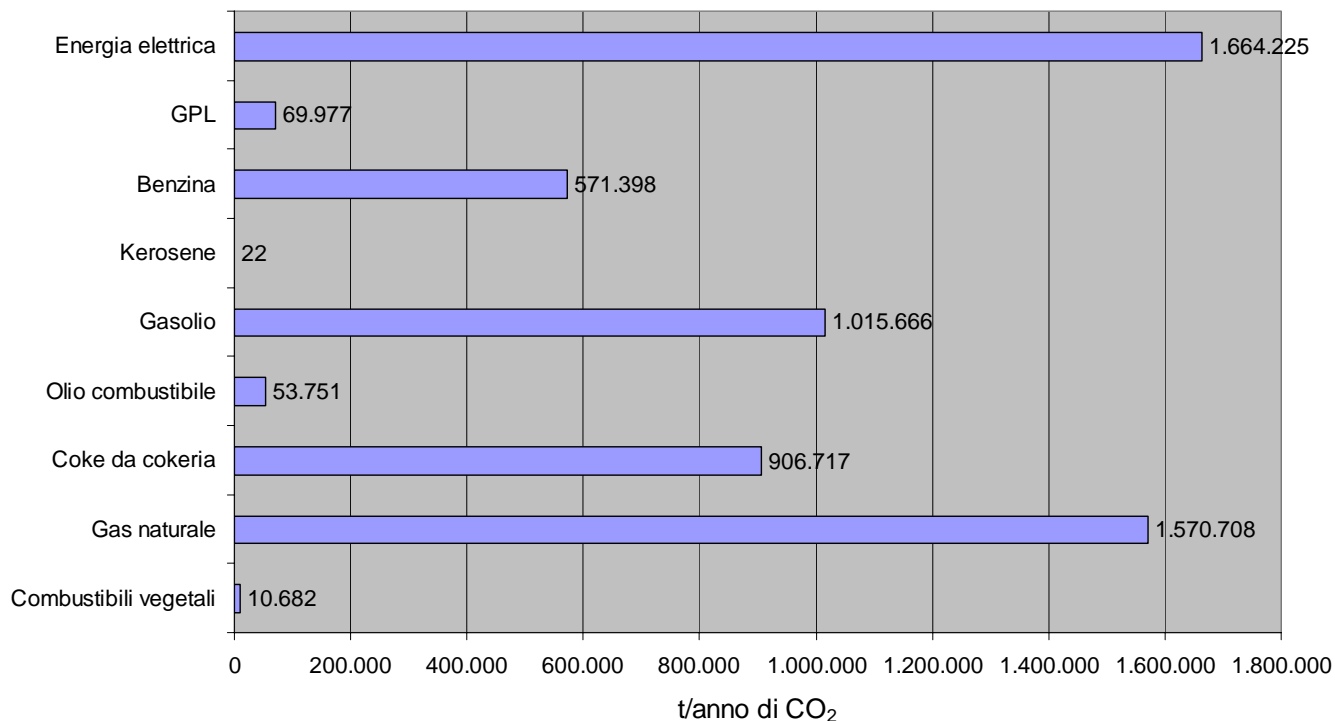


Figura 4.5

Le emissioni (fig. 4.5) sono abbastanza uniformemente distribuite tra l'utilizzo del gas naturale (metano), energia elettrica e combustibili liquidi (sostanzialmente gasolio e benzina utilizzati prevalentemente nel settore dei trasporti). In particolare risulta che l'80% delle emissioni legate al metano sono da attribuirsi agli edifici (residenziali e del settore terziario) evidentemente ad uso del riscaldamento, mentre il settore dei trasporti su strada incide per oltre l'80% sulle emissioni di benzina e gasolio.

In generale viene confermato il quadro tracciato dall'analisi delle emissioni per categoria.

Hanno infine un peso rilevante le emissioni dovute al carbone coke utilizzato sostanzialmente nell'altoforno dell'acciaieria ex Ilva di Genova Cornigliano che ha terminato la produzione proprio nel 2005.

Di seguito è riportata la tabella di sintesi delle emissioni di CO₂ da usi energetici finali della provincia di Genova riferiti al 2005.



Provincia di Genova

Categoria	Combustibili vegetali	Gas naturale	Coke da cokeria	Olio combustibile	Gasolio	Kerosene	Benzina	GPL	Energia elettrica	Totale	% sul tot.
Agricoltura		6.092			27.570	22	622		1.627	35.934	0,6%
Pesca					7.920					7.920	0,1%
Siderurgia		17.142	906.717						194.936	1.118.795	19,1%
Estrattive		920							4.141	5.062	0,1%
Metalli non ferrosi		2.445							2.859	5.305	0,1%
Meccanica		32.790		336	38.900				100.426	172.452	2,9%
Agroalimentare		15.380							20.953	36.333	0,6%
Tessili e abbigliamento		4.833							2.613	7.446	0,1%
Materiali da costruzione		650							9.466	10.116	0,2%
Vetro/ceramica		686							493	1.179	0,0%
Chimica		28.628							29.679	58.307	1,0%
Cartaria e grafica		13.547		4.030					17.699	35.276	0,6%
Altre manifatturiere		127.657							24.305	151.963	2,6%
Edilizia e costruz. Civili		1.975			179				53.442	55.597	0,9%
Trasporti ferroviari					2.044				51.195	53.239	0,9%
Trasporti stradali					775.437		570.775	11.264	105.603	1.463.079	25,0%
Altri pubblici		502			4.317				23.566	28.384	0,5%
Domestico	10.606	941.582			125.759			38.719	501.194	1.617.860	27,6%
Terziario	76	344.139		42.755	30.757			18.335	479.699	915.760	15,6%
Pubblica amministrazione		31.738		6.631	2.784			1.659	40.328	83.140	1,4%
Totale	10.682	1.570.708	906.717	53.751	1.015.666	22	571.398	69.977	1.664.225	5.863.147	
% sul totale	0,2%	26,8%	15,5%	0,9%	17,3%	0,0%	9,7%	1,2%	28,4%		

Emissioni riferite al 2005 per categoria e vettore energetico in t di CO₂: totali provinciali



4.2 Emissioni da utilizzo di biomasse

Nell'ambito dell'inventario sono state valutate le emissioni dovute all'utilizzo di biomasse (nella nostra realtà legna da ardere, cippato o pellets di legna ecc.).

Va comunque esplicitato che le emissioni della combustione delle biomasse vanno considerate in modo differenziato rispetto alle altre in quanto per loro natura vengono riassorbite dalla ri-crescita della massa forestale che viene via via utilizzata a fini energetici e quindi non vanno ad incidere sull'effetto serra.

L'apporto delle biomasse è ad oggi ancora molto ridotto, benché, considerate le caratteristiche del territorio, rappresentino la principale risorsa disponibile.

Le emissioni ammontano a **10.682 t/anno** di CO₂ pari a poco meno del 0,2 % delle emissioni totali.

4.3 Le emissioni da consumi energetici finali per Comune

Come già indicato, l'inventario delle emissioni di gas serra provinciale contiene al suo interno anche le informazioni relative ai singoli Comuni a loro volta disaggregate secondo le medesime categorie, settori e sorgenti di quello provinciale.

In tal modo sono resi immediatamente disponibili gli inventari di emissione di gas serra di ciascun singolo Comune.

Tali inventari costituiscono il presupposto di base per la programmazione comunale.

Per ogni singolo Comune sono riportati nel seguito alcuni parametri di sintesi:

- emissioni totali relative agli usi energetici finali ripartite per categoria
- la quota parte delle emissioni totali dovute ad impianti soggetti all'ETS: sono incluse solo le emissioni degli impianti soggetti ad ETS ricompresi nell'inventario che non include il settore delle trasformazioni delle fonti energetiche per cui ad esempio non sono considerate in tale voce la IPLOM e la Centrale Elettrica presente nel porto di Genova che appartengono appunto al settore delle trasformazioni delle fonti energetiche¹⁸
- la quota parte delle emissioni totali dovute all'uso di biomasse
- la quota parte delle emissioni totali dovute ai soli trasporti urbani

La ripartizione dei dati è stata scelta per dare conto delle attività che possono essere maggiormente sotto il controllo dei Comuni. Le politiche comunitarie, infatti, affidano all'ETS il raggiungimento degli obiettivi comunitari nel campo delle emissioni di gas serra per le attività industriali più rilevanti dal punto di vista energetico. D'altra parte i Comuni hanno anche scarse possibilità di azione nei confronti dei trasporti non urbani (ad esempio autostrade, strade statali o provinciali di attraversamento del loro territorio, ferrovie ecc.).

Infine il settore delle emissioni da biomasse va conteggiato a parte in quanto le emissioni sono riassorbite dalla ricrescita della biomassa stessa.

I dati sintetizzati nelle seguenti tabelle sono espressi in t di CO₂ e sono riferiti al 2005¹⁹.

¹⁸ L'inventario conteggia le emissioni da energia elettrica e dall'utilizzo dei combustibili a partire dai consumi locali e quindi sarebbe scorretto considerare le emissioni degli impianti di produzione degli stessi (appartenenti al settore delle trasformazioni appunto).

¹⁹ I totali sono corretti; possono non corrispondere alle somme dei dati in tabella a causa dell'arrotondamento usato.



Provincia di Genova

	ARENZANO	AVEGNO	BARGAGLI	BOGLIASCO	BORZONASCA	BUSALLA
Agricoltura	612	75	22	89	912	280
Pesca	438	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	-	-	-	-	24.731
Estrattive	-	-	-	-	-	-
Metalli non ferrosi	-	-	-	-	-	-
Meccanica	819	186	98	188	85	1.395
Agroalimentare	330	519	217	77	56	344
Tessili e abbigliamento	127	-	-	4	4	99
Materiali da costruzione	-	-	-	-	-	-
Vetro/ceramica	56	-	-	-	-	82
Chimica	280	710	-	75	75	579
Cartaria e grafica	2.162	-	33	80	-	113
Altre manifatturiere	10.603	33	4	75	12	1.027
Edilizia e costruz. Civili	-	-	98	-	-	294
Trasporti ferroviari	637	-	-	223	-	1.010
Trasporti stradali	34.016	2.642	6.293	11.062	3.316	15.216
Altri pubblici	298	45	116	267	90	199
Domestico	26.341	3.941	5.730	9.076	3.259	11.724
Terziario	12.403	888	755	2.620	592	5.564
Pubblica amministrazione	852	63	60	186	83	544
Agricoltura e pesca	1.050	75	22	89	912	280
Industria	14.377	1.448	450	499	232	28.662
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	34.950	2.687	6.409	11.552	3.406	16.425
Civile	39.596	4.893	6.545	11.882	3.933	17.832
TOTALE	89.972	9.103	13.426	24.023	8.483	63.199
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	-	-	-	-	-
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	51	74	227	8	262	74
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	8.473	1.685	1.965	3.390	1.517	4.325



Provincia di Genova

	CAMOGLI	CAMPO LIGURE	CAMPOMORONE	CARASCO	CASARZA LIGURE
Agricoltura	721	798	562	192	753
Pesca	1.632	-	-	-	-
Siderurgia	-	-	-	51	1.229
Estrattive	-	-	-	-	-
Metalli non ferrosi	-	-	-	2.377	-
Meccanica	307	319	402	4.039	11.428
Agroalimentare	259	112	484	175	168
Tessili e abbigliamento	9	79	46	350	145
Materiali da costruzione	-	-	687	687	611
Vetro/ceramica	-	20	-	10	-
Chimica	-	280	729	26.650	-
Cartaria e grafica	13	40	2.042	444	-
Altre manifatturiere	299	7.697	362	2.470	21.740
Edilizia e costruz. Civili	-	-	2.447	-	171
Trasporti ferroviari	507	847	-	-	-
Trasporti stradali	5.708	16.480	5.726	3.498	16.187
Altri pubblici	184	130	106	137	266
Domestico	15.817	6.601	12.509	5.461	9.920
Terziario	5.153	2.444	3.516	2.957	2.183
Pubblica amministrazione	393	188	293	131	211
Agricoltura e pesca	2.353	798	562	192	753
Industria	888	8.548	7.198	37.253	35.492
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	6.399	17.458	5.832	3.635	16.452
Civile	21.363	9.232	16.318	8.549	12.314
TOTALE	31.003	36.036	29.910	49.629	65.011
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	-	1.936	-	-
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	49	1.015	102	46	70
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	4.180	2.259	5.506	2.532	4.649



Provincia di Genova

	CASELLA	CASTIGLIONE CHIAVARESE	CERANESI	CHIAVARI	CICAGNA	COGOLETO
Agricoltura	12	680	157	1.438	77	503
Pesca	-	-	-	796	-	-
Siderurgia	2.253	-	1.741	-	-	5.479
Estrattive	-	82	-	65	1.176	-
Metalli non ferrosi	-	-	-	-	-	-
Meccanica	124	57	1.050	3.988	527	391
Agroalimentare	302	63	309	1.290	28	238
Tessili e abbigliamento	4	8	41	338	13	8
Materiali da costruzione	-	76	-	76	-	229
Vetro/ceramica	-	-	-	26	-	10
Chimica	486	-	149	19	75	2.410
Cartaria e grafica	-	-	146	385	-	60
Altre manifatturiere	2.384	-	770	1.764	638	337
Edilizia e costruz. Civili	-	-	-	1.272	-	-
Trasporti ferroviari	332	-	45	919	-	568
Trasporti stradali	5.262	5.749	2.899	42.441	2.856	35.958
Altri pubblici	60	110	84	2.042	55	367
Domestico	6.447	3.076	6.428	54.046	4.020	17.202
Terziario	2.064	469	2.077	32.499	1.869	5.045
Pubblica amministrazione	165	55	156	2.451	127	404
Agricoltura e pesca	12	680	157	2.234	77	503
Industria	5.552	286	4.205	9.224	2.456	9.163
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	5.654	5.859	3.028	45.402	2.912	36.893
Civile	8.676	3.601	8.661	88.996	6.017	22.651
TOTALE	19.894	10.426	16.051	145.855	11.462	69.209
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	-	-	-	-	-
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	61	136	160	72	119	64
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	2.315	1.186	2.810	20.438	1.843	6.696



Provincia di Genova

	COGORNO	COREGLIA LIGURE	CROCEFIESCHI	DAVAGNA	FASCIA	FAVALE DI MALVARO
Agricoltura	561	92	118	325	198	93
Pesca	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	-	-	-	-	-
Estrattive	-	-	-	-	-	-
Metalli non ferrosi	-	-	-	-	-	-
Meccanica	331	145	20	68	5	20
Agroalimentare	133	-	14	28	-	49
Tessili e abbigliamento	41	-	-	-	-	-
Materiali da costruzione	-	-	-	-	-	-
Vetro/ceramica	-	-	-	-	-	-
Chimica	93	-	-	-	-	-
Cartaria e grafica	-	106	-	-	-	-
Altre manifatturiere	1.432	-	-	67	-	25
Edilizia e costruz. Civili	98	-	-	-	-	-
Trasporti ferroviari	-	-	-	-	-	-
Trasporti stradali	4.052	195	439	4.417	728	370
Altri pubblici	135	6	21	106	5	18
Domestico	8.618	470	1.504	4.496	285	581
Terziario	2.296	142	178	465	54	90
Pubblica amministrazione	161	9	19	50	9	7
Agricoltura e pesca	561	92	118	325	198	93
Industria	2.128	251	34	163	5	94
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	4.186	200	460	4.523	733	388
Civile	11.074	621	1.702	5.011	348	678
TOTALE	17.950	1.165	2.314	10.021	1.285	1.253
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	-	-	-	-	-
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	79	23	106	218	82	88
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	3.914	191	435	1.354	87	363

	FONTANIGORDA	GENOVA	GORRETO	ISOLA DEL CANTONE	LAVAGNA	LEVI
Agricoltura	34	4.492	67	590	922	121
Pesca	-	557	-	-	876	-
Siderurgia	-	1.061.141	-	256	-	-
Estrattive	-	849	-	-	-	33
Metalli non ferrosi	-	2.928	-	-	-	-
Meccanica	17	118.056	7	596	1.220	511
Agroalimentare	14	22.273	-	42	652	28
Tessili e abbigliamento	-	5.091	-	4	75	-
Materiali da costruzione	-	5.918	-	-	-	-
Vetro/ceramica	-	653	-	5	15	-
Chimica	-	20.587	-	37	-	-
Cartaria e grafica	-	27.937	-	-	53	7
Altre manifatturiere	-	46.360	-	-	897	389
Edilizia e costruz. Civili	-	34.721	-	-	-	-
Trasporti ferroviari	-	30.989	-	1.528	914	-
Trasporti stradali	314	781.893	381	19.396	25.718	1.731
Altri pubblici	18	13.207	11	79	526	60
Domestico	886	1.042.757	505	3.789	31.231	4.616
Terziario	178	708.170	73	652	12.403	665
Pubblica amministrazione	10	68.148	10	54	856	46
Agricoltura e pesca	34	5.049	67	590	1.798	121
Industria	31	1.346.514	7	941	2.913	967
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	331	826.089	391	21.003	27.158	1.792
Civile	1.073	1.819.075	588	4.495	44.491	5.327
TOTALE	1.470	3.996.727	1.054	27.030	76.359	8.207
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	924.655	-	-	-	-
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	184	549	119	93	77	63
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	215	455.314	104	1.107	9.615	1.642



Provincia di Genova

	<i>LORSICA</i>	<i>LUMARZO</i>	<i>MASONE</i>	<i>MELE</i>	<i>MEZZANEGO</i>	<i>MIGNANEGO</i>
Agricoltura	89	70	496	261	249	236
Pesca	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	-	-	-	-	-
Estrattive	278	-	-	-	-	-
Metalli non ferrosi	-	-	-	-	-	-
Meccanica	23	59	280	305	65	292
Agroalimentare	-	-	273	7	21	112
Tessili e abbigliamento	13	-	-	-	13	70
Materiali da costruzione	-	-	-	-	305	-
Vetro/ceramica	-	-	-	-	-	-
Chimica	-	-	-	19	-	2.046
Cartaria e grafica	-	-	-	232	-	-
Altre manifatturiere	4	12	53	292	8	323
Edilizia e costruz. Civili	-	-	-	98	-	2.039
Trasporti ferroviari	-	-	440	914	-	1.351
Trasporti stradali	366	7.721	30.630	32.904	1.465	15.563
Altri pubblici	23	63	276	119	32	165
Domestico	674	3.452	6.829	4.410	1.844	6.614
Terziario	70	562	2.538	1.636	378	1.192
Pubblica amministrazione	8	44	210	113	28	103
Agricoltura e pesca	89	70	496	261	249	236
Industria	318	72	606	953	412	4.882
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	389	7.784	31.346	33.937	1.498	17.079
Civile	752	4.058	9.577	6.159	2.250	7.909
TOTALE	1.548	11.984	42.026	41.310	4.409	30.106
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	-	-	-	-	-
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	84	194	111	52	84	113
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	363	1.124	2.930	1.925	1.053	2.623



Provincia di Genova

	<i>MOCONESI</i>	<i>MONEGLIA</i>	<i>MONTEBRUNO</i>	<i>MONTOGGIO</i>	<i>NE</i>
Agricoltura	281	503	202	375	1.169
Pesca	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	-	-	-	-
Estrattive	947	-	-	-	294
Metalli non ferrosi	-	-	-	-	-
Meccanica	500	138	12	79	3.180
Agroalimentare	98	161	-	49	288
Tessili e abbigliamento	9	-	-	-	53
Materiali da costruzione	-	-	-	-	-
Vetro/ceramica	51	5	-	36	-
Chimica	-	-	-	75	-
Cartaria e grafica	13	-	-	20	7
Altre manifatturiere	3.022	8	19	12	169
Edilizia e costruz. Civili	47	-	-	1.174	98
Trasporti ferroviari	-	948	-	-	-
Trasporti stradali	3.497	14.755	5.441	6.505	1.786
Altri pubblici	67	166	6	77	92
Domestico	4.534	10.348	543	4.935	3.706
Terziario	2.026	2.241	187	898	1.378
Pubblica amministrazione	93	139	34	70	74
Agricoltura e pesca	281	503	202	375	1.169
Industria	4.687	313	30	1.445	4.088
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	3.565	15.869	5.446	6.582	1.878
Civile	6.653	12.727	763	5.902	5.158
TOTALE	15.185	29.412	6.442	14.304	12.293
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	-	-	-	-
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	136	80	110	175	200
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	1.924	2.059	186	1.478	1.693



Provincia di Genova

	<i>NEIRONE</i>	<i>ORERO</i>	<i>PIEVE LIGURE</i>	<i>PORTOFINO</i>	<i>PROPATA</i>	<i>RAPALLO</i>	<i>RECCO</i>
Agricoltura	288	70	49	337	601	2.197	770
Pesca	-	-	-	-	-	796	-
Siderurgia	-	-	-	-	-	-	461
Estrattive	-	1.323	-	-	-	-	-
Metalli non ferrosi	-	-	-	-	-	-	-
Meccanica	53	25	121	35	7	1.895	522
Agroalimentare	-	-	7	35	-	1.690	358
Tessili e abbigliamento	-	-	35	50	-	146	21
Materiali da costruzione	-	-	-	-	-	229	-
Vetro/ceramica	-	-	-	-	-	10	26
Chimica	-	-	-	-	-	280	336
Cartaria e grafica	33	-	-	7	-	265	345
Altre manifatturiere	133	55	12	-	-	35.918	205
Edilizia e costruz. Civili	-	-	-	-	-	-	-
Trasporti ferroviari	-	-	435	-	-	910	594
Trasporti stradali	1.996	890	9.193	450	117	51.511	25.243
Altri pubblici	41	28	134	45	10	919	381
Domestico	1.994	864	5.287	1.871	543	76.156	18.570
Terziario	246	252	974	2.318	56	27.318	10.198
Pubblica amministrazione	20	23	86	137	7	1.726	692
Agricoltura e pesca	288	70	49	337	601	2.993	770
Industria	219	1.403	176	127	7	40.433	2.273
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	2.037	918	9.762	495	128	53.340	26.218
Civile	2.260	1.138	6.347	4.327	606	105.200	29.460
TOTALE	4.804	3.529	16.334	5.285	1.342	201.966	58.721
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	-	-	-	-	-	-
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	172	45	19	8	134	159	47
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	733	433	1.804	390	117	22.185	7.603



Provincia di Genova

	REZZOAGLIO	RONCO SCRIVIA	RONDANINA	ROSSIGLIONE	ROVEGNO
Agricoltura	1.336	386	24	595	300
Pesca	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	-	-	-	-
Estrattive	-	-	-	-	-
Metalli non ferrosi	-	-	-	-	-
Meccanica	88	1.050	4	141	26
Agroalimentare	77	210	-	91	49
Tessili e abbigliamento	-	53	-	48	-
Materiali da costruzione	-	-	-	-	-
Vetro/ceramica	-	82	-	5	-
Chimica	-	1.812	-	-	-
Cartaria e grafica	-	20	-	13	-
Altre manifatturiere	8	2.575	-	321	4
Edilizia e costruz. Civili	-	9.419	-	783	-
Trasporti ferroviari	-	2.502	-	792	-
Trasporti stradali	9.232	19.402	60	20.017	6.079
Altri pubblici	73	4.002	5	268	32
Domestico	2.185	8.427	158	6.696	1.902
Terziario	596	2.400	12	1.540	390
Pubblica amministrazione	45	210	6	130	39
Agricoltura e pesca	1.336	386	24	595	300
Industria	173	15.221	4	1.403	79
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	9.305	25.906	65	21.077	6.111
Civile	2.827	11.037	176	8.366	2.331
TOTALE	13.641	52.550	269	31.442	8.821
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	-	-	-	-
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	397	153	58	997	283
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	853	3.209	60	2.162	407



Provincia di Genova

	SAN COLOMBANO CERTENOLI	SANTA MARGHERITA LIGURE	SANTO STEFANO D'AVETO
Agricoltura	1.026	1.261	2.132
Pesca	-	1.751	-
Siderurgia	-	-	-
Estrattive	-	-	-
Metalli non ferrosi	-	-	-
Meccanica	303	961	53
Agroalimentare	56	694	49
Tessili e abbigliamento	-	102	-
Materiali da costruzione	-	-	-
Vetro/ceramica	-	31	-
Chimica	-	-	-
Cartaria e grafica	53	33	-
Altre manifatturiere	4.363	283	8
Edilizia e costruz. Civili	-	-	-
Trasporti ferroviari	18	556	-
Trasporti stradali	3.529	9.378	6.870
Altri pubblici	77	321	59
Domestico	4.143	30.833	4.737
Terziario	1.224	13.399	787
Pubblica amministrazione	87	947	65
Agricoltura e pesca	1.026	3.012	2.132
Industria	4.776	2.103	111
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	3.625	10.255	6.929
Civile	5.454	45.178	5.588
TOTALE	14.880	60.548	14.760
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	-	-
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	117	51	284
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	1.838	7.496	928



Provincia di Genova

	SANT'OLCESE	SAVIGNONE	SERRA RICCO'	SESTRI LEVANTE	SORI	TIGLIETO
Agricoltura	316	293	963	1.765	680	164
Pesca	-	-	-	1.075	-	-
Siderurgia	51	-	-	20.839	563	-
Estrattive	-	-	-	-	-	-
Metalli non ferrosi	-	-	-	-	-	-
Meccanica	1.881	194	1.227	11.531	338	24
Agroalimentare	1.515	673	210	975	161	14
Tessili e abbigliamento	66	44	16	146	65	-
Materiali da costruzione	-	229	1.069	-	-	-
Vetro/ceramica	5	-	-	51	-	-
Chimica	-	56	19	-	187	-
Cartaria e grafica	53	133	80	46	13	-
Altre manifatturiere	466	224	204	1.954	1.551	21
Edilizia e costruz. Civili	-	98	-	2.447	-	-
Trasporti ferroviari	1.973	-	850	1.688	290	-
Trasporti stradali	4.620	4.562	31.652	30.286	13.586	443
Altri pubblici	158	80	340	612	197	17
Domestico	10.595	6.769	13.698	38.633	8.088	1.985
Terziario	2.447	2.799	3.477	17.797	2.061	290
Pubblica amministrazione	168	142	236	1.202	163	22
Agricoltura e pesca	316	293	963	2.840	680	164
Industria	4.037	1.650	2.825	37.990	2.879	59
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	6.751	4.642	32.842	32.585	14.073	461
Civile	13.210	9.711	17.411	57.632	10.311	2.297
TOTALE	24.314	16.296	54.042	131.047	27.944	2.981
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	-	-	-	-	-
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	162	200	161	111	82	138
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	4.370	2.311	5.758	13.680	3.118	436



Provincia di Genova

	TORRIGLIA	TRIBOGNA	USCIO	VALBREVENNA	VOBBIA	ZOAGLI	TOTALE PROVINCIA
Agricoltura	65	38	9	155	508	183	35.934
Pesca	-	-	-	-	-	-	7.920
Siderurgia	-	-	-	-	-	-	1.118.795
Estrattive	-	-	16	-	-	-	5.062
Metalli non ferrosi	-	-	-	-	-	-	5.305
Meccanica	94	295	95	29	22	104	172.452
Agroalimentare	77	84	42	-	14	35	36.333
Tessili e abbigliamento	-	-	-	-	-	9	7.446
Materiali da costruzione	-	-	-	-	-	-	10.116
Vetro/ceramica	-	-	-	-	-	-	1.179
Chimica	-	243	-	-	-	-	58.307
Cartaria e grafica	-	278	-	-	-	13	35.276
Altre manifatturiere	8	293	12	-	12	21	151.963
Edilizia e costruz. Civili	196	-	98	-	-	-	55.597
Trasporti ferroviari	-	-	-	-	-	458	53.239
Trasporti stradali	14.944	1.651	3.066	576	360	17.791	1.463.079
Altri pubblici	301	22	49	35	20	323	28.384
Domestico	7.340	1.265	4.501	1.980	1.289	8.127	1.617.860
Terziario	1.076	327	969	191	154	891	915.760
Pubblica amministrazione	105	21	67	26	18	97	83.140
Agricoltura e pesca	65	38	9	155	508	183	43.854
Industria	375	1.194	264	29	48	182	1.657.829
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	15.244	1.673	3.115	611	379	18.573	1.544.702
Civile	8.521	1.613	5.536	2.198	1.461	9.114	2.616.761
TOTALE	24.205	4.519	8.924	2.992	2.397	28.051	5.863.147
di cui Emissioni impianti soggetti ETS	-	-	-	-	-	-	926.591
di cui Emissione da uso biomasse (combustibili vegetali)	687	43	65	253	209	37	10.682
Emissioni di CO2 da Trasporti stradali SOLO strade urbane	1.643	426	1.680	568	352	1.870	653.896



4.4 Confronto con la situazione nazionale e internazionale

Per effettuare un confronto significativo con la realtà nazionale ed internazionale è necessario utilizzare indicatori tra loro confrontabili. Quelli di più immediato utilizzo sono le emissioni pro capite (intese riferite ai residenti medi dell'anno considerato) e le emissioni per unità di prodotto interno lordo (al 2005) che permettono di confrontare l'impatto della popolazione e dell'economia riferito ad altre realtà.

L'emissione media italiana pro capite²⁰ è pari a **7,6 tCO₂/ab**²¹ contro le **6,6 tCO₂/ab** della Provincia di Genova facendo rilevare come il nostro territorio abbia emissioni inferiori alla media del territorio nazionale, ma anche dell'Europa (EU27) che conta **7,5 tCO₂/ab**²².

L'emissione media italiana per unità di valore aggiunto ai prezzi correnti (che è un indicatore di quanta ricchezza viene prodotta) è di **349 tCO₂/M€** contro **289 tCO₂/M€** in Provincia di Genova, confermando una discreta efficienza del nostro sistema economico rispetto alle emissioni.

4.5 Incertezza delle emissioni

Di seguito sono riportati i valori dell'incertezza delle emissioni di CO₂ da consumi finali della provincia di Genova contenute nell'inventario.

Valori più alti significano incertezza inferiore in una scala che va da 0 a 10.

Per maggiori dettagli sul significato e sulla metodologia applicate per calcolare l'incertezza si veda il paragrafo 3.3 e le Appendici 8.2 e 8.3.

²⁰ Le emissioni sono sempre riferite ai consumi energetici finali così come intesi in questo documento

²¹ Elaborazione di dati UNFCCC, TERNA ed ISTAT

²² Elaborazione da dati UNFCCC ed Eurostat ignorando eventuali import/export di energia elettrica



Provincia di Genova

Categoria energetica	Combustibili vegetali	Gas naturale	Coke da cokeria	Olio combustibile	Gasolio	Kerosene	Benzina	GPL	Energia elettrica	Totale
Agricoltura		8,05			9,00	8,00	7,50		9,25	8,82
Pesca					8,75					8,75
Siderurgia		8,58	7,15						9,25	7,54
Estrattive		8,40							9,25	9,10
Metalli non ferrosi		8,98							9,25	9,13
Meccanica		8,42		9,50	8,25				9,27	8,88
Agroalimentare		8,40							9,25	8,89
Tessili e abbigliamento		8,40							9,25	8,70
Materiali da costruzione		8,40							9,30	9,24
Vetro/ceramica		8,40							9,25	8,76
Chimica		8,89							9,26	9,07
Cartaria e grafica		8,68		9,50					9,37	9,12
Altre manifatturiere		8,40							9,37	8,56
Edilizia e costruz. Civili		8,43			9,50				9,26	9,23
Trasporti ferroviari					10,00				10,00	10,00
Trasporti stradali					7,62		8,14	6,89	9,25	7,94
Altri pubblici		8,40			7,75				9,68	9,36
Domestico	8,59	8,80			9,25			9,25	9,75	9,14
Terziario	8,40	8,40		9,25	8,75			8,75	9,25	8,90
Pubblica amministrazione		8,40		9,55	8,75			8,75	9,25	8,92
Totale	8,59	8,65	7,15	9,31	7,94	8,00	8,14	8,73	9,43	8,48

Emissioni totali provinciali di CO₂ da usi finali energetici - Incertezza



5 Sintesi

L'inventario è stato calcolato in riferimento all'anno 2005 e comprende le emissioni di CO₂ (anidride carbonica) dovute agli usi energetici finali.

Le emissioni totali di CO₂ totali della provincia di Genova sono pari a **5.863.147 t di CO₂** che corrispondono a **6,6 t/anno pro capite di CO₂**.

L'inventario contiene informazioni rispetto a varie categorie di emissioni aggregate nelle macro categorie agricoltura e pesca, industria, servizi e civile.

Categorie	Emissioni CO ₂ in t	% emissioni
Agricoltura e pesca	43.854	1%
Industria	1.657.829	28%
Servizi (trasporti e illuminazione pubblica)	1.544.702	26%
Civile	2.616.761	45%

Emissioni di CO₂ degli usi energetici finali della provincia di Genova (2005)²³

La categoria più rilevante è quella del settore civile (legata ai consumi degli edifici sia destinati all'utilizzo di tipo terziario sia residenziale).

I settori dei servizi (trasporti ed illuminazione pubblica) ed industriale si dividono in parti circa uguali le restanti emissioni. Va però considerato che il settore dei trasporti è quasi ovunque in costante incremento, mentre ci si può aspettare una riduzione della rilevanza di quello industriale.

Le emissioni procapite, benché inferiori rispetto alla situazione media italiana ed europea, sono comunque rilevanti.

Provincia di Genova
6,6 t/anno

Italia
7,6 t/anno

Europa (EU27)
7,5 t/anno

Emissioni pro capite di CO₂ da usi energetici finali (2005)

Nel rapporto sono contenute le informazioni relative alle emissioni di tutti i singoli Comuni della Provincia. L'inventario è stato infatti predisposto per essere utilizzato anche nell'ambito del Patto dei Sindaci lanciato dalla Commissione Europea.

²³ La somma non corrisponde al totale a causa dell'arrotondamento all'unità utilizzato in tabella.



6 La Certificazione UNI ISO 14064

Il presente rapporto è stato redatto ai fini della verifica secondo la norma UNI ISO 14064 effettuata da RINA (DICHIARAZIONE di VERIFICA nr. VEB-0008 del 1-2-2010).

Di seguito è riportata la corrispondenza tra le categorie di emissione individuate dalla norma UNI ISO 14064 e quelle utilizzate in questo inventario:

UNI ISO 14064	Inventario
Emissioni dirette	-
Emissioni indirette	Usi energetici finali
Altre emissioni indirette	-

L'inventario non considera la produzione energetica locale che appartiene in generale al settore delle trasformazioni delle fonti energetiche e che potrebbe essere considerata come emissione diretta, né i settori non legati agli usi energetici quali agricoltura (ad esclusione degli usi energetici finali quali l'utilizzo di carburanti per i mezzi ecc.) e rifiuti che potrebbero essere considerati nelle altre emissioni indirette.

Di fatto tutte le emissioni riportate sono state considerate emissioni indirette.



7 Bibliografia

- [1] IPCC, 1997. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Emission Inventories. Three volumes: Reference Manual, Reporting Manual, Reporting Guidelines and Workbook. IPCC/OECD/IEA. IPCC WG1 Technical Support Unit, Hadley Centre, Meteorological Centre, Meteorological Office, Bracknell, UK
- [2] Ministero dello Sviluppo Economico, 2006. Bilancio Energetico Nazionale 2005
- [3] Beck et al., 1994. Beck, L. L.; Peer, R. L.; Bravo, L. A.; Yan, Y., 1994. “A Data Attribute Rating System.” in The Emissions Inventory: Applications and Improvement, Air & Waste Management Association: Pittsburgh, PA, 1994; pp 721-733
- [4] EIIP, 1997. “Introduction to the emission inventory improvement program” e Recommended approach to using the data attribute rating system (DARS)” in Emission Inventory Improvement Program; Prepared by: Eastern Research Group, Inc., Morrisville, North Carolina
- [5] Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2007. Fourth National Communication under the UN Framework Convention on Climate Change, Ministry for the Environment, Land and Sea – Novembre 2007
- [6] Decisione Parlamento Europeo e Consiglio UE 406/2009/CE
- [7] European Topic Centre on Air and Climate Change - ETC/ACC, 2001. Good Practice Guidance for CLRTAP Emission Inventories. Draft chapter for the UNECE Corinair Guidebook on Emission Inventories. Editors: Tinus Pulles and John van Aardenne, 7 November 2001
- [8] Instructions: How to fill the SEAP Template – COMO, Covenant of Mayors Office, www.eumayors.eu
- [9] ISTAT 2005, 14° Censimento della popolazione e delle abitazioni 2001 www.istat.it/censimenti/popolazione
- [10] ISTAT 2004, 8° Censimento dell’Industria e dei Servizi 2001 www.istat.it/censimenti/industria
- [11] CNR/ENEA 2007, DOCET Software di Diagnosi e Certificazione Energetica di edifici residenziali esistenti. Manuale utente. Versione 1.07.10 ottobre 2007
- [12] ISPRA, 2009. Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2007. National Inventory Report 2009



8 APPENDICI

8.1 Bilancio Energetico della Provincia di Genova

Come schema generale del bilancio energetico provinciale si è mutuato quello utilizzato a livello nazionale (Ministero dello Sviluppo Economico) ai fini di permettere una più semplice comparazione dei risultati.

I dati vengono riportati, per permettere un confronto, in TJ (1 Tera Joule = 10^{12} Joule) calcolati in estrema sintesi sulla base del “contenuto” energetico dei vari vettori energetici (combustibili, energia elettrica ecc.) ed in particolare, laddove applicabile, in riferimento al loro potere calorifico. L’anno attuale di riferimento del bilancio è il 2005 e la frequenza di aggiornamento minima prevista è quinquennale.

8.1.1 Produzione, Importazione ed Esportazione

Produzione, importazione, esportazione e variazione delle scorte costituiscono la “disponibilità” teorica energetica della provincia. Teorica perché di fatto, soprattutto nella nostra realtà data la presenza del porto di Genova, buona parte dei vettori energetici importati sono solo in transito verso altre destinazioni dove sono effettivamente utilizzati. Inoltre parte dei vettori energetici importati sono destinati alla trasformazione. E’ il caso del petrolio destinato alla raffineria IPLOM che viene trasformato in altri prodotti petroliferi e del carbone destinato alla produzione di energia elettrica della centrale elettrica all’interno del Porto di Genova.

La produzione rappresenta, in rapporto ai consumi, una misura dell’autosufficienza del nostro territorio rispetto all’esterno (o meglio della dipendenza).

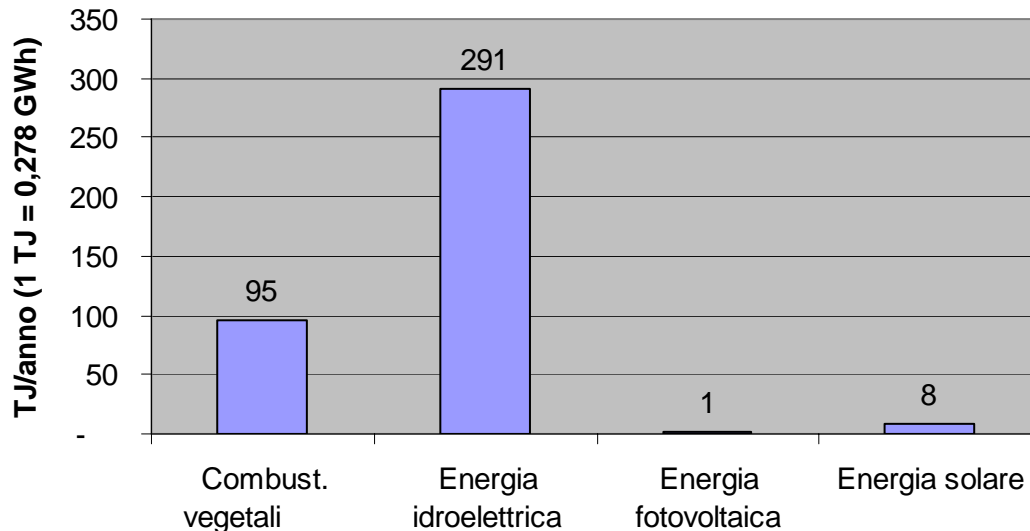
8.1.1.1 Produzione

Possiamo distinguere la produzione energetica in produzione di fonti energetiche primarie e secondarie. Quelle secondarie sono date dalla “trasformazione” di altre fonti e quindi sono analizzate nella parte dedicata appunto alle trasformazioni delle fonti energetiche ed all’industria energetica. La produzione “effettiva” di energia è pertanto quella di fonti energetiche primarie (cioè non derivate da altre fonti energetiche). Si tratta ad esempio dell’estrazione petrolifera o di gas naturale e di carbone. In Provincia di Genova, non essendo presenti attività estrattive, è costituita dallo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

Produzione energia primaria – Fonti rinnovabili

E’ la produzione legata all’utilizzo delle risorse del territorio e corrisponde in Provincia alle *fonti energetiche rinnovabili*: idroelettrico, combustibili vegetali (sostanzialmente costituiti dalla legna) ed in misura inferiore solare termico e fotovoltaico.

Produzione di energia primaria



Le due fonti energetiche rinnovabili dominanti sono quelle “tradizionali”, mentre quelle che si sono più sviluppate negli ultimi anni, il solare termico e fotovoltaico, non hanno (nel 2005) ancora un ruolo rilevante.

E’ totalmente assente la produzione di energia elettrica da impianti eolici (2005).

Va fatto notare, per permettere una corretta lettura del grafico, che l’energia idroelettrica e quella fotovoltaica producono energia elettrica che è una fonte particolarmente “pregiata” rispetto all’energia termica (calore) a cui fanno riferimento altre voci (combustibili vegetali e solare termico).

In sintesi si può concludere che la produzione locale di energia è interamente data da **fonti rinnovabili** per un totale di circa **400 TJ/anno** (al 2005).

Si tratta circa del 0,5 % rispetto ai consumi totali energetici provinciali. L’obiettivo europeo per il 2020 fissa la produzione di rinnovabili al 20 %²⁴.

Per completare il quadro è interessante valutare di quanto si sta riuscendo a ridurre questo gap. I dati sono infatti riferiti al 2005 e negli ultimi anni sicuramente le fonti rinnovabili sono cresciute anche sulla spinta delle incentivazioni rese disponibili quali il conto energia partito proprio verso la fine del 2005.

Per poter avere un stima dell’andamento della produzione si può fare riferimento alle autorizzazioni rilasciate ed alle domande pervenute alla Provincia.

Gli impianti fotovoltaici in fase di autorizzazione o già autorizzati dalla Provincia aumenteranno questo valore di circa 11 TJ/anno (3 GWh/anno).

²⁴ Riferito a fonti energetiche primarie



Ancora oggi non si hanno impianti eolici significativi in funzione o autorizzati sul territorio provinciale. Sono comunque in fase di autorizzazione impianti per circa 18 TJ/anno (circa 5 GWh/anno).

Si sta sviluppando anche l'utilizzo delle biomasse con impianti di fase di autorizzazione per circa 6 TJ/anno (1,8 GWh/anno).

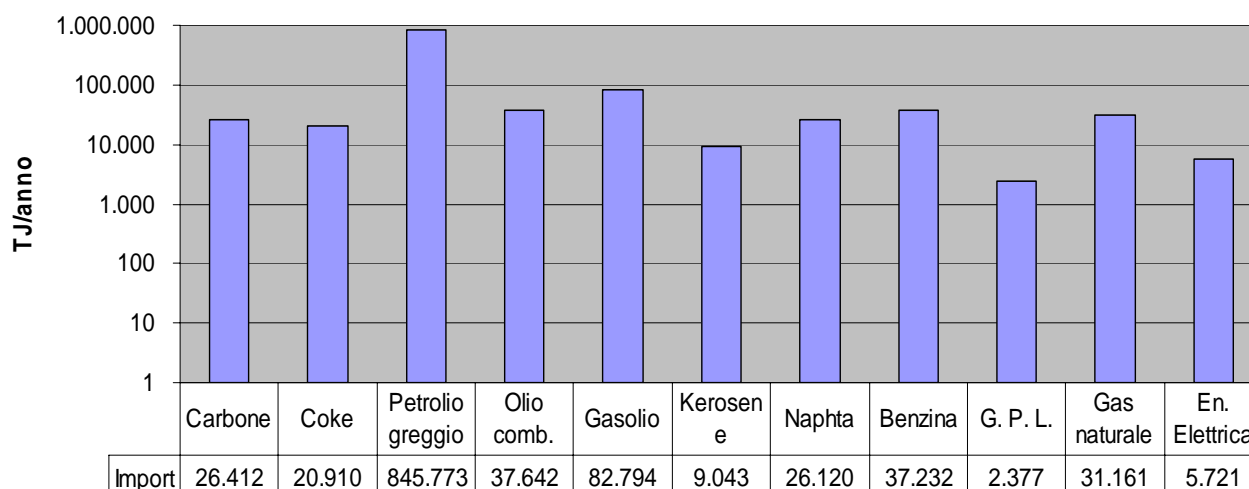
In totale quindi il quadro degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili autorizzati od in via di autorizzazione ammontano a circa 36 TJ/anno (10 GWh/anno).

Si tratta solo della produzione di energia elettrica e delle tipologie di impianti di competenza provinciale, ma in totale tale incremento corrisponde a meno del 10% del totale.

8.1.1.2 Import

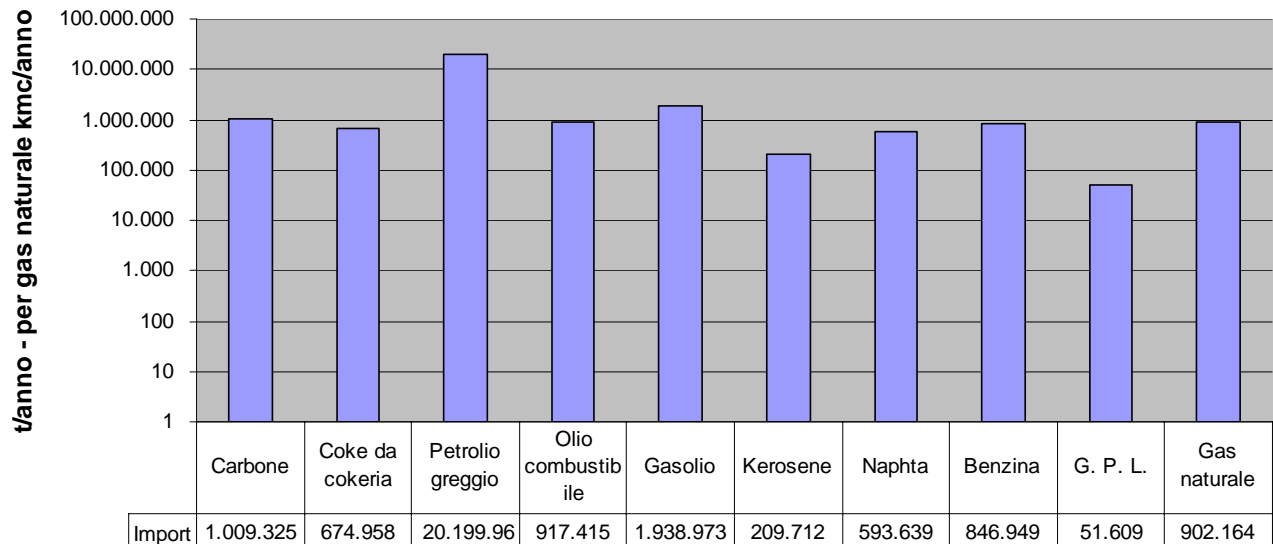
L'analisi dell'energia importata rappresenta quantitativamente i vettori energetici provenienti dall'esterno nel nostro territorio. Va però ricordato, per non incorrere in interpretazioni scorrette, che comprende anche i vettori energetici in transito. Infatti buona parte dell'import è destinato all'export soprattutto considerata la presenza rilevante del porto. I dati quindi sono significativi, insieme all'export, soprattutto per valutare la rilevanza del nostro territorio come centro di smistamento verso altre destinazioni e di conseguenza della rilevanza di tale ruolo.

Import vettori energetici in unità energetiche



Il grafico è in scala logaritmica (piccole variazioni nel grafico corrispondono a grandi variazioni dei numeri) ed evidenzia come l'import maggiore (in unità energetiche) è legato al petrolio greggio che è oltre 10 volte superiore rispetto al gasolio che raggiunge il secondo posto. La somma di tutti gli altri vettori energetici importati non raggiunge la metà rispetto al petrolio greggio.

Import annuale vettori energetici in unità fisiche



Risulta cospicua anche l'importazione di combustibili liquidi (in ordine gasolio, olio combustibile, benzina, naphta e kerosene) e di combustibili solidi (carbone e coke).

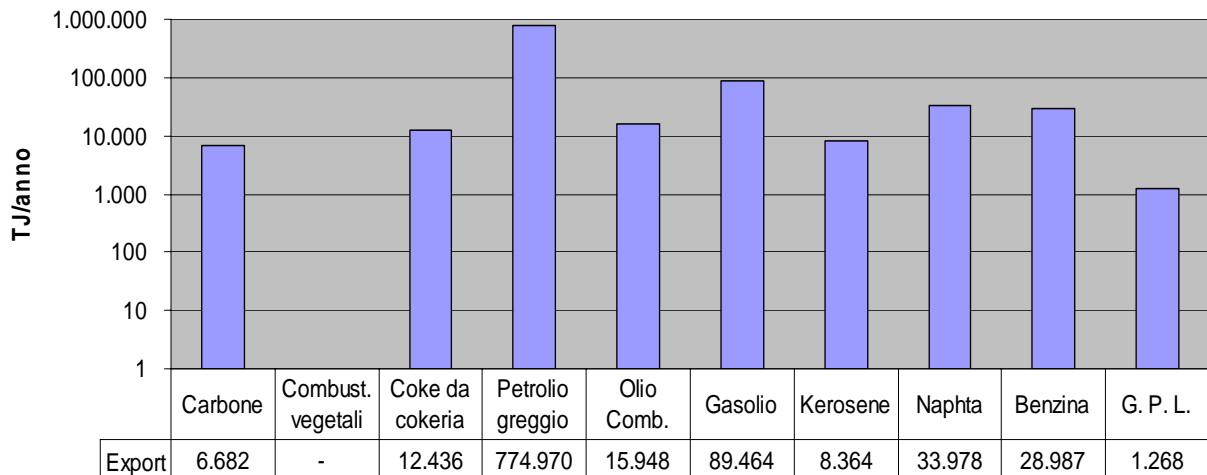
In termini quantitativi l'import di prodotti petroliferi e derivati (combustibili liquidi) è pari a circa **24,8 milioni di tonnellate/anno**: un valore cospicuo.

Nel caso dell'energia elettrica e del gas naturale (il "metano") l'import rappresenta convenzionalmente quanto arriva dall'esterno per soddisfare il fabbisogno provinciale non soddisfatto dalla produzione locale in quanto questi vettori energetici sono immediatamente immessi e prelevati dalla rete di distribuzione.

Per quel che riguarda i combustibili vegetali, per mancanza di informazioni, l'import non è valutato.

8.1.1.3 Export

Export in unità energetiche



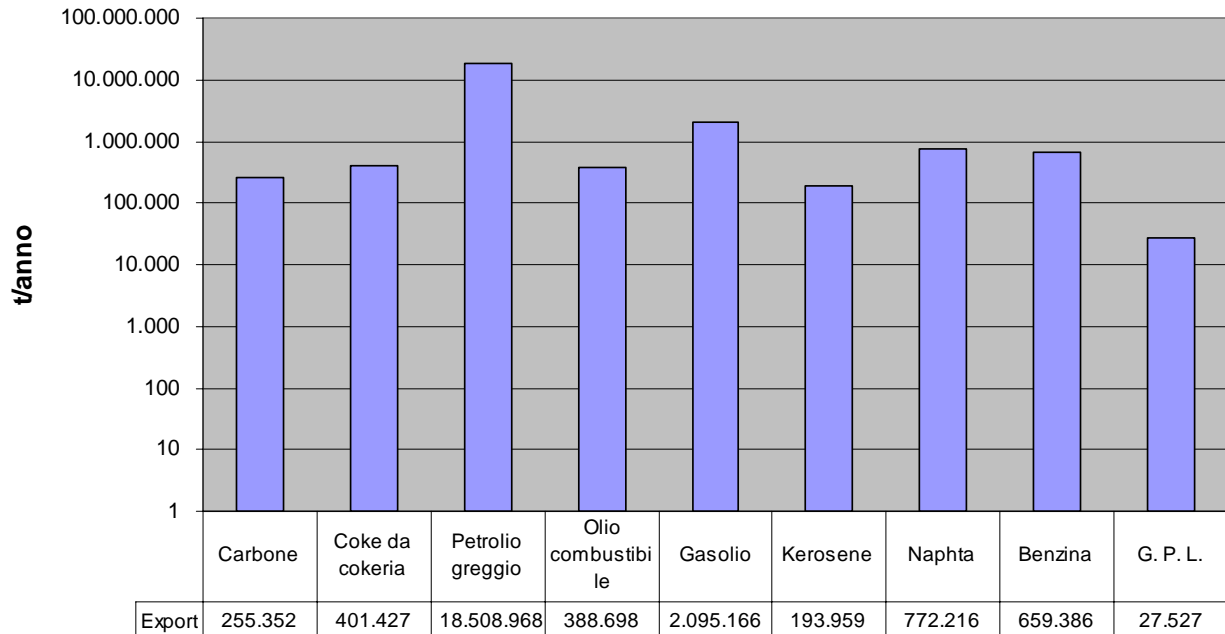
Le quantità esportate sono strettamente correlate con quelle importate evidenziando come il nostro territorio sia un nodo rilevante a livello nazionale per lo smistamento dei vettori energetici.

Uniche parziali eccezioni sono il carbone ed il coke che vedono un elevato consumo all'interno della Provincia. Va infine considerato che buona parte dell'olio combustibile nell'anno di riferimento è stato destinato ai bunkeraggi che sono destinati al traffico navale.

Le esportazioni di petrolio e derivati (combustibili liquidi) ammontano a circa **22,6** milioni di tonnellate all'anno che corrispondono ad oltre il **90%** dell'importato.

Alcune voci sono superiori rispetto all'import per la presenza di aziende quali la IPLOM.

Export energetico in t/anno



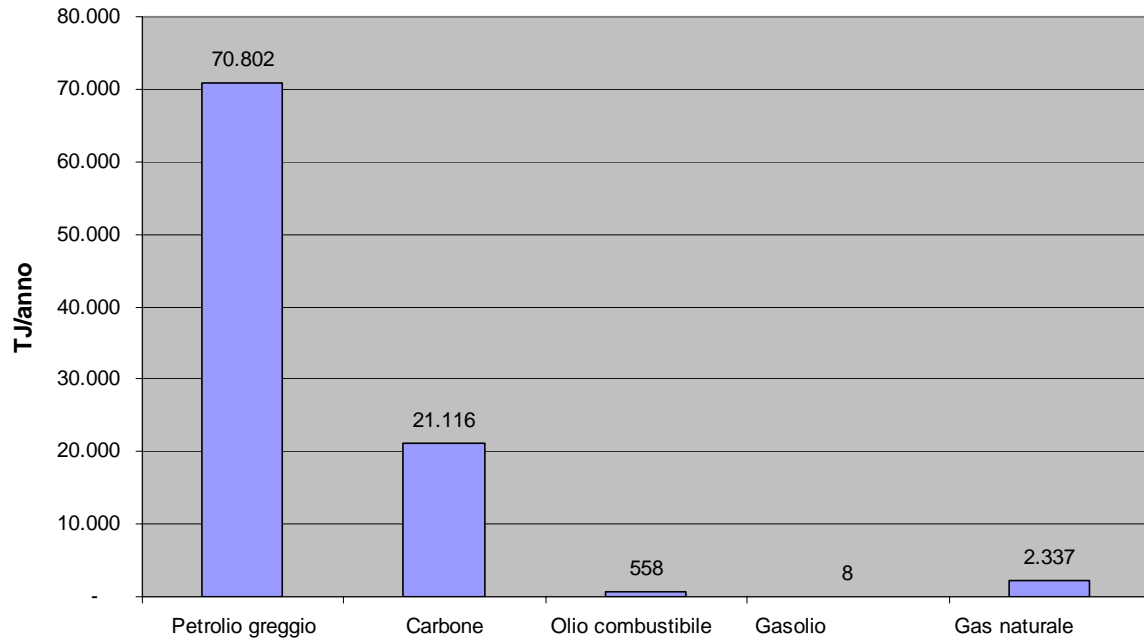
8.1.2 Il comparto industriale energetico: le trasformazioni e la distribuzione

All'interno del territorio provinciale esiste un'industria "energetica" che trasforma i vettori energetici. Gli impianti più rilevanti sono la raffineria della IPLOM e la centrale elettrica nel porto di Genova. La prima in generale trasforma il petrolio greggio in combustibili, mentre la seconda produce energia elettrica a partire dall'olio combustibile o dal carbone. In questo settore è compresa anche la rete elettrica di distribuzione.

8.1.2.1 Le trasformazioni: consumi e produzione di vettori energetici secondari

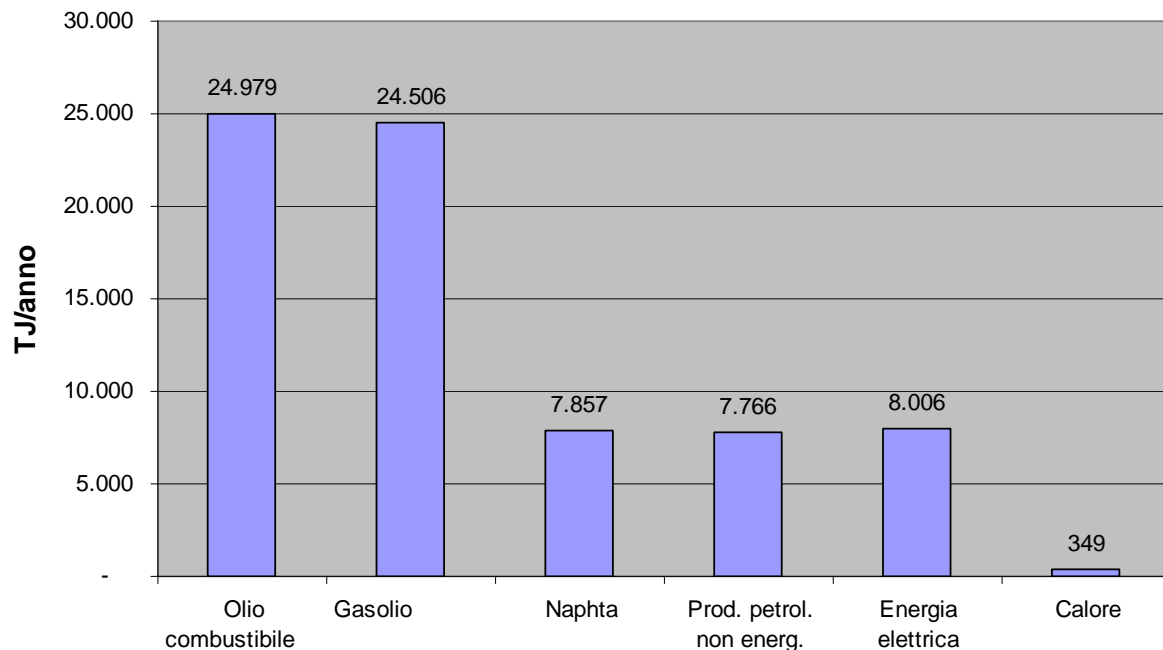
Si tratta degli usi dovuti al settore energetico legato alla trasformazione. Gli input rappresentano quali vettori energetici e in quali quantità sono utilizzati come "materia prima" per la loro trasformazione nei rispettivi output.

Input Trasformazioni energetiche



Ovviamente in ingresso si hanno per lo più vettori energetici non direttamente utilizzabili quali il petrolio greggio ed in uscita vettori destinati per lo più all'uso finale (energia elettrica, olio combustibile, gasolio ...)

Output trasformazioni energetiche - Produzione fonti energetiche secondarie

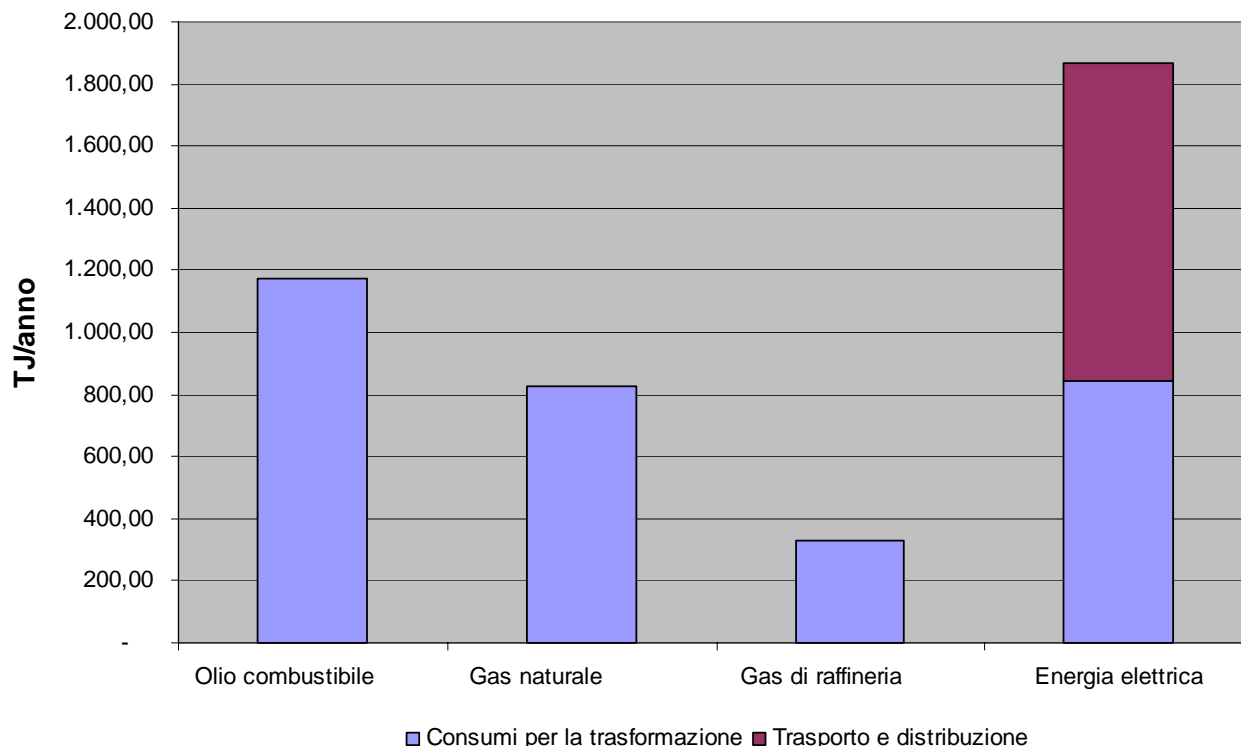


In sintesi “entrano” nell’industria della trasformazioni delle fonti energetiche circa **95.000 TJ/anno** e vengono prodotti circa **73.000 TJ/anno** di vettori energetici più “pregiati”.

8.1.2.2 Perdite e Consumi del Settore Energetico

Vengono considerate separatamente le perdite del settore energetico che nello specifico sono riconducibili alle perdite del sistema di distribuzione dell’elettricità ed i consumi del settore energetico rappresentati dall’energia necessaria a far funzionare gli impianti di trasformazione. Si tratta dei veri e propri “consumi” del settore.

Perdite e consumi del settore energetico



Si tratta di circa **4.200 TJ/anno** di cui circa **1.000 TJ/anno** (circa 280 GWh/anno) dovuti alle perdite del sistema di distribuzione elettrico.

8.1.3 Consumi

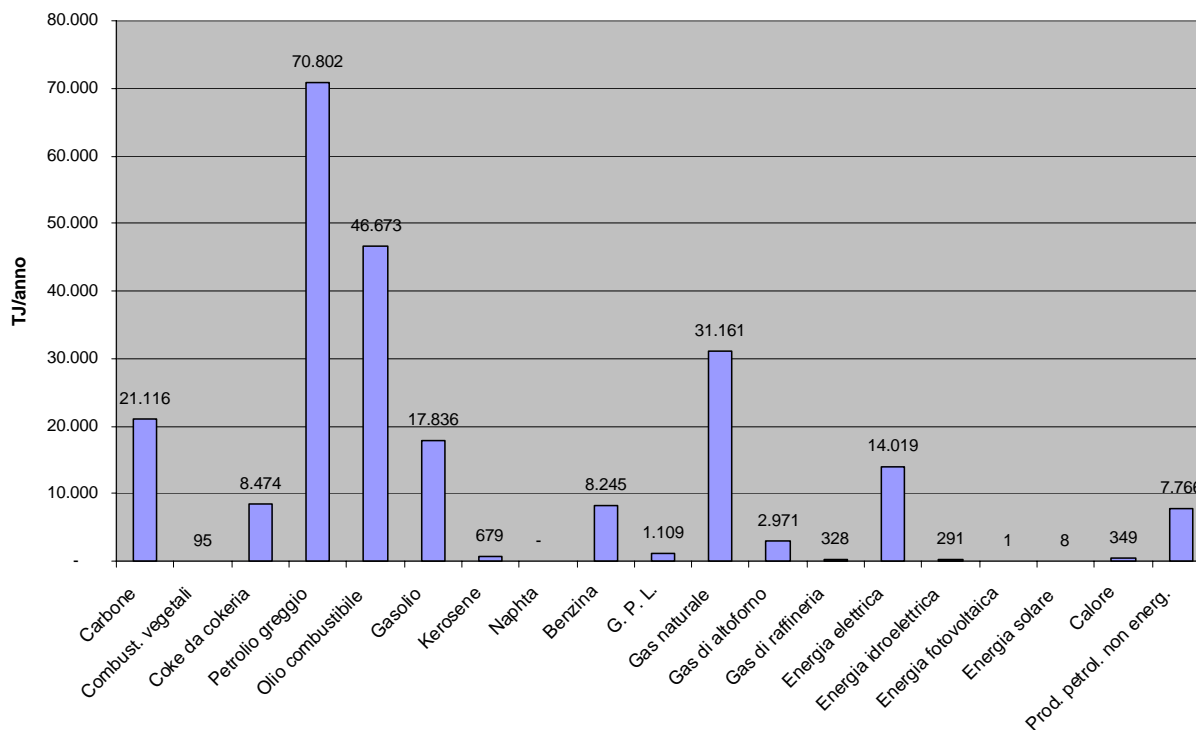
Sono una misura dell'utilizzo di energia per le attività che si svolgono all'interno della provincia. In particolare i consumi finali sono rappresentativi della quantità di energia utilizzata sia a fini produttivi, sia per i servizi e per il settore civile e rappresentano quindi il principale elemento conoscitivo per comprendere il nostro impatto sul sistema energetico.

8.1.3.1 Consumo interno lordo

Rappresenta la somma dei consumi che avvengono nel territorio provinciale. Comprende ogni tipologia di uso, da quelli finali ai consumi e perdite del settore energetico. Comprende inoltre quanto utilizzato dal settore delle trasformazioni delle fonti energetiche: questo aspetto è particolarmente rilevante ai fini di una corretta interpretazione perché tali usi sono finalizzati alla produzione di altri vettori energetici e quindi non possono essere considerati dei consumi finali.

Dà indicazioni per valutare di quanta energia ha avuto necessità il sistema provinciale per poter funzionare e permettere tutte le attività che vi si svolgono incluse quelle del comparto industriale delle trasformazioni delle fonti energetiche.

Consumi interni lordi



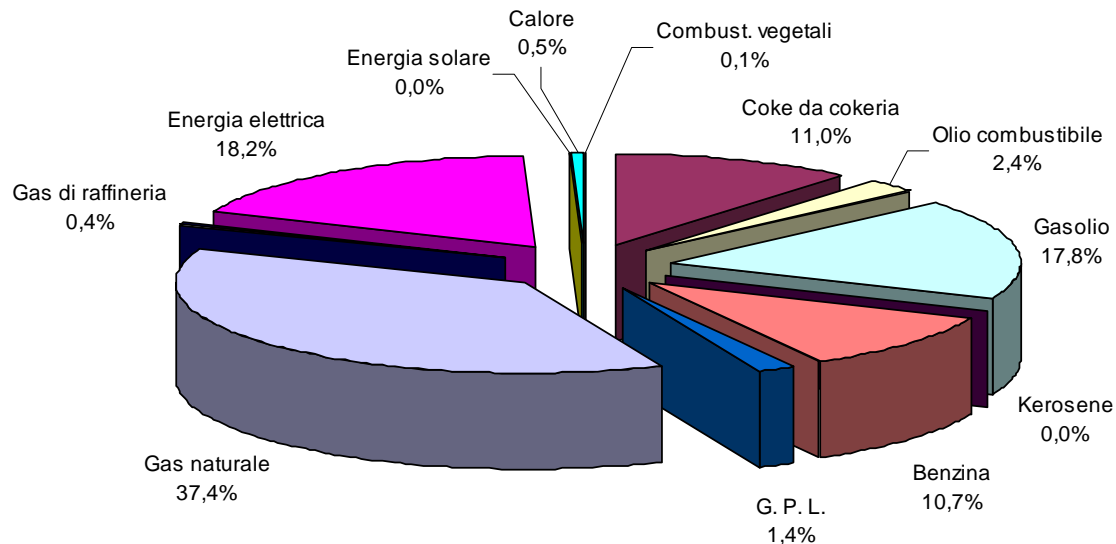
I prodotti energetici non petroliferi sono utilizzati non per la produzione di energia, ma per altri processi industriali in cui sono utilizzati come una delle materie prime.

8.1.3.2 Consumi finali

Forse sono i dati più significativi se si vogliono comprendere correttamente i consumi nel nostro territorio. Sono quelli più legati alle attività che vi si svolgono, ai nostri comportamenti quotidiani ed alla nostra realtà locale. I consumi finali sono tutti quelli che non ricadono all'interno del sistema energetico che ci permette di fruire dell'energia stessa. Rappresentano pertanto il migliore indicatore dell'uso effettivo che dell'energia stessa facciamo.

I consumi maggiori (in termini energetici) sono legati al gas naturale (37%) ed ai combustibili liquidi utilizzati per la maggior parte nel settore dei trasporti: gasolio e benzina (28%). L'energia elettrica contribuisce per circa il 18%; va però ancora una volta ricordato che l'energia elettrica è stata prodotta a partire da altri vettori energetici.

Consumi finali

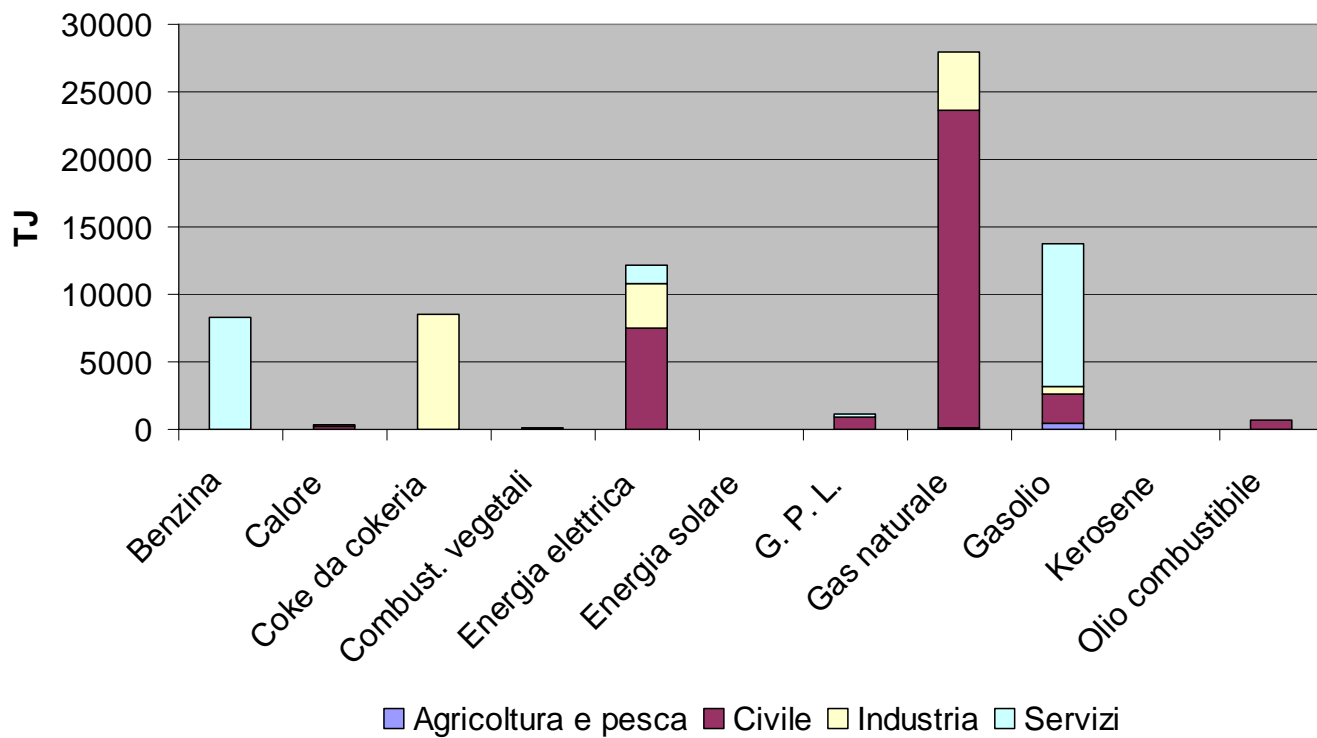


Il settore che fa uso preminentemente di gas naturale è quello civile nel quale viene utilizzato soprattutto per il riscaldamento. Anche per quel che riguarda i consumi elettrici il settore civile è quello predominante.

Gasolio e benzina (e GPL) sono utilizzati soprattutto nel settore dei servizi che include i trasporti..

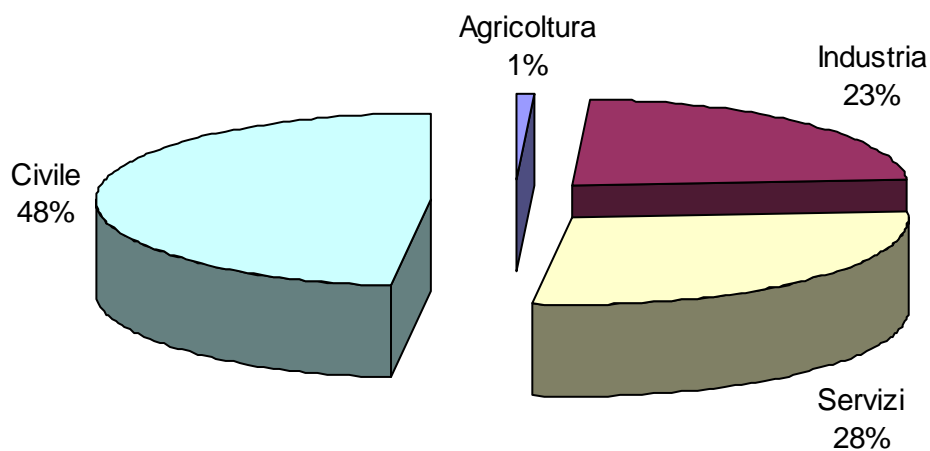
Un contributo significativo ai consumi è dato dall'utilizzo di coke destinato alle lavorazioni dell'acciaiera ex Ilva di Cornigliano (oggi non più necessario a seguito della chiusura dall'altoforno).

Consumi finali



Di seguito è riportata la sintesi del contributo dei vari settori.

Consumi Finali





Di fatto il settore civile si avvicina al **50%** dei consumi finali totali e rappresenta di gran lunga quello più rilevante, mentre quello industriale (escluso quanto riportato nel paragrafo relativo all'industria energetica) e dei servizi (nel quale l'apporto di gran lunga maggiore è dato dai trasporti) si dividono la parte rimanente dei consumi.

Di fatto si sta verificando un costante incremento della rilevanza del settore dei trasporti e via via una riduzione di quello industriale.

I consumi finali totali ammontano a **72.833 TJ/anno** totali (riferiti al 2005)

Ai consumi riportati in questo paragrafo vanno aggiunti anche 7.766 TJ/anno di consumi di prodotti petroliferi utilizzati per usi non energetici e cioè non per produrre energia, ma come materia prima ad esempio dell'industria chimica.

8.1.4 Sintesi finale

La Provincia di Genova, per la presenza del porto, è un punto di arrivo e smistamento del sistema energetico con valenza e rilevanza internazionale.

La produzione locale da fonti energetiche rinnovabili, benché esistente, non è elevata ed il nostro territorio è fortemente dipendente dall'esterno.

Il settore civile (abitazioni, uffici ...) è decisamente quello con i consumi più elevati in termini energetici, anche se risulta rilevante anche quello dei trasporti.

8.2 Metodologia di valutazione dell'incertezza delle voci del bilancio energetico

Di seguito sono riportati i dettagli del calcolo dell'incertezza relativa alle voci del bilancio energetico provinciale secondo la metodologia descritta al paragrafo 3.3.

8.2.1 Variabili delle sorgenti diffuse e lineari

La metodologia DARS è stata personalizzata ai fini di una maggiore rispondenza alla realtà territoriale che l'inventario in oggetto vuole rappresentare. Si riportano nel seguito i criteri scelti per l'assegnazione dei punteggi.

8.2.1.1 Criterio di misurazione

Relativamente al criterio di misurazione i punteggi utilizzati sono riportati in Tabella 2.

Tabella 2 - Criterio di misurazione per le variabili diffuse e lineari

Valori delle variabili	Punteggio
Variabili dichiarate dalle aziende	10
Variabili tratte da CORINE Land Cover	10
Variabili relative a sorgenti lineari provenienti da conteggi in continua dei flussi o dei movimenti dettagliati per le lo specifico determinante	10



Tabella 2 - Criterio di misurazione per le variabili diffuse e lineari

Valori delle variabili	Punteggio
Variabili relative a sorgenti lineari provenienti da conteggi in continua dei flussi o dei movimenti per classificazioni superiori a quelle inserite (ad esempio classi di veicoli piuttosto che specifica categoria di veicoli)	8
Variabili stimate statisticamente	8
Variabili stimate sulla base dei dati di capacità	8
Variabili stimate attraverso modelli	6
Variabili relative a sorgenti lineari provenienti da modelli di assegnazione dei flussi per classificazioni superiori a quelle inserite (ad esempio classi di veicoli piuttosto che specifica categoria di veicoli)	6
Variabili relative a sorgenti lineari provenienti da stime di massima basate su misurazioni saltuarie	4

8.2.1.2 Specificità della fonte

In Tabella 3 sono illustrati i punteggi utilizzati per il criterio di specificità della fonte.

Tabella 3 - Criterio di specificità della fonte per le variabili diffuse e lineari

Valori delle variabili	Punteggio
Dati che rappresentano esattamente la variabile considerata	10
Variabili relative a sorgenti lineari	10
Dati non attinenti alla variabile cui vengono assegnati (ad es. numero di veicoli immatricolati nell'anno per la variabile "deparaffinazione di veicoli")	7

8.2.1.3 Congruità temporale

I punteggi utilizzati per il criterio temporale sono illustrati in Tabella 4.

Tabella 4 - Criterio di congruità temporale per le variabili diffuse e lineari

Valori delle variabili	Punteggio
Dati relativi al periodo temporale rappresentato dalla variabile considerata	10
Dati rappresentativi di un anno diverso da quello rappresentato dalla variabile, affetti da una variabilità temporale bassa	8
Dati rappresentativi di un anno diverso da quello rappresentato dalla variabile, affetti da una variabilità temporale da bassa a moderata	7

8.2.1.4 Congruità spaziale

Il criterio spaziale viene applicato all'inventario in oggetto assegnando i punteggi riportati in Tabella 5.

Tabella 5 - Criterio di congruità spaziale per le variabili diffuse e lineari

Valori delle variabili	Punteggio
Variabili disponibili a livello comunale	10
Variabili relative a sorgenti lineari	10
Variabili disponibili solo a livello provinciale con disponibilità di proxy a livello comunale (con forte correlazione con l'attività)	9
Variabili disponibili solo a livello regionale con disponibilità di proxy a livello provinciale e comunale (con forte correlazione con l'attività)	8



Tabella 5 - Criterio di congruità spaziale per le variabili diffuse e lineari

Valori delle variabili	Punteggio
Variabili disponibili solo a livello provinciale con disponibilità di proxy a livello comunale (con debole correlazione con l'attività)	7
Variabili disponibili solo a livello regionale con disponibilità di proxy unicamente a livello comunale (con forte correlazione con l'attività)	7
Variabili disponibili solo a livello regionale con disponibilità di proxy a livello provinciale e comunale (con debole correlazione con l'attività)	6
Variabili disponibili solo a livello regionale con disponibilità di proxy unicamente a livello comunale (con debole correlazione con l'attività)	5
Variabili regionali non note stimate sulla base del totale nazionale con disponibilità di proxy a livello provinciale e comunale	4
Variabili regionali non note stimate sulla base del totale nazionale con disponibilità di proxy unicamente a livello comunale	3

8.2.2 Variabili delle sorgenti puntuali

Per l'assegnazione di un valore di qualità delle variabili associate ad una sorgente puntuale, la metodologia DARS è stata personalizzata in modo da poter essere applicata anche in caso di dati dichiarati direttamente dall'azienda durante il censimento tramite risposta all'apposito questionario. Per quel che concerne le sorgenti puntuali, i criteri cui viene assegnato un punteggio alle variabili sono gli stessi considerati per le variabili diffuse e sono riportati nel seguito.

8.2.2.1 Criterio di misurazione

Per il criterio misurazione i punteggi utilizzati sono riportati in Tabella 6.

Tabella 6 - Criterio di misurazione le variabili puntuali

Valori delle variabili	Punteggio
Variabili dichiarate dalle aziende	10
Variabili dichiarate dalle aziende. Variabilità attesa bassa (<10%)	9
Variabili dichiarate dalle aziende. Variabilità attesa da bassa a moderata (10%-100%)	7
Variabili derivate da misurazioni di attività associate a quella considerata	6
Variabili stimate tramite principi ingegneristici o fisici	3
Variabili stimate attraverso giudizi di esperti	1

8.2.2.2 Criterio di specificità della fonte

In relazione alla specificità della fonte, i punteggi vengono attribuiti alle variabili secondo quanto riportato in Tabella 7.

Tabella 7 - Criterio di specificità della fonte per le variabili puntuali

Valori delle variabili	Punteggio
Dati rappresentanti con precisione la variabile energetica	10
Dati strettamente correlati con la variabile energetica	9
Dati per un processo similare e con elevata correlazione con la variabile energetica	7
Dati in qualche maniera correlati con la variabile energetica	5
Dati provenienti da categorie surrogate, con informazioni limitate	3
Dati provenienti da categorie surrogate ed applicati tramite giudizi di esperti	1



8.2.2.3 Criterio di congruità spaziale

Il punteggio assegnato alle variabili per quanto riguarda la congruità spaziale è 10 in quanto il dato fa sempre riferimento all'attività o all'impianto da cui proviene l'emissione di inquinanti in atmosfera. Eventuali casi in cui questa supposizione non sia verificata possono essere considerati in maniera adeguata con l'assegnazione di un punteggio inferiore.

8.2.2.4 Criterio di congruità temporale

Il criterio di congruità temporale prevede l'assegnazione di un punteggio per le variabili degli impianti puntuali come riportato in Tabella 8.

Tabella 8 - Criterio di congruità temporale per le variabili puntuali

Valori delle variabili	Punteggio
Dati riferiti specificatamente al periodo rappresentato dalla variabile energetica	10
Dati derivati da misurazioni periodiche nello stesso periodo di tempo considerato	9
Dati riferiti ad un periodo più lungo o più corto, o ad un anno differente. Variabilità attesa bassa (<10%)	8
Dati riferiti ad un periodo più lungo o più corto, o ad un anno differente. Variabilità attesa da bassa a moderata (10%-100%)	7
Dati riferiti ad un periodo più lungo o più corto, o ad un anno differente. Variabilità attesa da moderata ad alta (100%-1000%)	5
Dati riferiti ad un periodo più lungo o più corto, o ad un anno differente. Variabilità attesa alta (>1000%)	3
Dati relativi ad un periodo temporale diverso o con difficoltà di stima della variabilità temporale	1

8.3 Analisi dell'incertezza delle emissioni

Di seguito sono riportati i dettagli del calcolo dell'incertezza relativa alle voci dell'inventario delle emissioni di gas serra della Provincia di Genova secondo la metodologia descritta al paragrafo 3.3.

8.3.1 Incertezza dei fattori di emissione

L'assegnazione del punteggio di incertezza relativamente ai fattori di emissione è analogo sia che questi siano stati utilizzati per la stima delle emissioni da sorgenti diffuse che per la stima delle emissioni da sorgenti puntuali.

8.3.1.1 Criterio di misurazione

I punteggi per il criterio di misurazione sono assegnati in base alle valutazioni riportate dalla fonte di provenienza del fattore stesso. Solitamente al fattore di emissione è associato un codice (da A ad E) che fornisce un'idea dell'alta o bassa precisione del dato, come previsto per i fattori di emissioni contenuti in "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'US EPA (AP-42).

Nel capitolo *Good Practice Guidance for CLRTAP Emission Inventories* dell'*Atmospheric Emission Inventory Guidebook* [7] è fornita una vera e propria metodologia per rappresentare la



qualità generale del fattore di emissione. La stima della qualità del dato viene assegnata in accordo con le seguenti definizioni:

- A. Una stima basata su un largo numero di misurazioni fatte su un largo numero di impianti che rappresentano completamente il settore;
- B. Una stima basata su un largo numero di misurazioni fatte su un largo numero di impianti che rappresentano una buona parte del settore;
- C. Una stima basata su un numero di misurazioni fatta su un numero piccolo di impianti rappresentativi o basata su valutazioni ingegneristiche;
- D. Una stima basata su una singola misura o su un calcolo ingegneristico derivante da un numero di fatti rilevanti e alcune assunzioni;
- E. Una stima basata su calcoli ingegneristici derivanti soltanto da assunzioni.

È inoltre possibile associare ad ogni punteggio delle percentuali che forniscono un intervallo di possibili valori di incertezza del fattore di emissione (Tabella 9).

La metodologia DARS prevede l'attribuzione di punteggi numerici per ognuno dei codici assegnati ai fattori di emissione degli inquinanti principali.

Tabella 9 - Intervallo di errore del fattore di emissione

Stima	Tipico intervallo di errore
A	+/- 10-30%
B	+/- 20-60%
C	+/- 50-150%
D	+/- 100-300%
E	+/- ordine di grandezza

Per i fattori emissione della CO₂ è stato assegnato un punteggio per il criterio di misurazione pari a 10 per tutte le fonti energetiche.

8.3.1.2 Specificità della fonte

Relativamente alla specificità della fonte l'assegnazione dei punteggi dei fattori di emissione segue la procedura riportata in Tabella 10.

Tabella 10 - Criterio di specificità della fonte per il fattore di emissione

Fattore di emissione	Punteggio
Fattore sviluppato specificatamente per la sorgente dell'emissione	10
Fattore sviluppato per un sottoinsieme o sovrainsieme dell'attività relativa alla sorgente dell'emissione. Bassa variabilità attesa (<10%)	9
Fattore sviluppato per una categoria simile con bassa variabilità attesa (<10%)	8
Fattore sviluppato per una categoria simile, un sottoinsieme o sovrainsieme dell'attività relativa alla sorgente dell'emissione. Variabilità attesa da bassa a moderata (10%-100%)	7
Fattore sviluppato per una categoria simile, un sottoinsieme o sovrainsieme dell'attività relativa alla sorgente dell'emissione. Variabilità attesa da moderata ad alta (100%-1000%)	6
Fattore sviluppato per una categoria simile, un sottoinsieme o sovrainsieme dell'attività relativa alla sorgente dell'emissione. Alta variabilità attesa (>1000%)	5
Fattore sviluppato per una categoria surrogata con informazioni limitate	3
Fattore sviluppato per una categoria surrogata e applicato tramite giudizio di esperti	1



Per i fattori emissione della CO₂ è stato assegnato un punteggio per la specificità della fonte pari a 10 per tutte le fonti energetiche.

8.3.1.3 Congruità spaziale

I punteggi sulla congruità spaziale del fattore di emissione sono assegnati in base alla procedura riportata in Tabella 11.

Tabella 11 – Congruità spaziale per il fattore di emissione

Fattore di emissione	Punteggio
Fattore sviluppato specificatamente per la scala spaziale considerata	10
Fattore sviluppato per un ambito territoriale maggiore o minore di quello per il quale viene applicato o per un ambito territoriale diverso ma di estensione simile. Variabilità attesa bassa (<10%)	8
Fattore sviluppato per un ambito territoriale maggiore o minore di quello per il quale viene applicato o per un ambito territoriale diverso ma di estensione simile. Variabilità attesa moderata (10%-100%)	7
Fattore sviluppato per un ambito territoriale maggiore o minore di quello per il quale viene applicato o per un ambito territoriale diverso ma di estensione simile. Variabilità attesa da moderata ad alta (100%-1000%)	5
Fattore sviluppato per un ambito territoriale maggiore o minore di quello per il quale viene applicato o per un ambito territoriale diverso ma di estensione simile. Variabilità attesa alta (>1000%)	3
Fattore sviluppato per una scala spaziale sconosciuta	1

Per la combustione dei combustibili fossili, l'incertezza dei fattori di emissione della CO₂ è relativamente bassa. I fattori di emissione dipendono dal contenuto di carbonio del combustibile che rappresenta un vincolo fisico nella determinazione dell'incertezza.

Va comunque sottolineato che ci sono differenze intrinseche nelle incertezze dei fattori di emissione della CO₂ dei prodotti petroliferi, del carbone e del gas naturale.

I prodotti petroliferi tipicamente sono conformi a specifiche alquanto rigorose, che limitano il possibile *range* del contenuto di carbonio e del potere calorifico, e derivano inoltre da un numero relativamente piccolo di raffinerie e di terminali di importazione.

Il carbone invece può provenire da miniere che presentano un ampio *range* di variazione del contenuto di carbonio e del potere calorifico, che determinano, a livello nazionale, un ampio *range* di fattori di emissione di CO₂ per la combustione del carbone.

Nella Tabella 12 vengono riportati i punteggi assegnati ai fattori di emissione della CO₂ per le fonti energetiche per il criterio considerato.

Tabella 12 – Congruità spaziale dei fattori di emissione della CO₂

Codice combustibile	Nome combustibile	gCO ₂ /GJ	Punteggio congruità spaziale
110	Carbone	94.600	8
111	Combustibili vegetali	112.000	8
120	Lignite	101.000	8
131	Coke da cokeria	107.000	8
134	Coke di petrolio	97.500	8
135	Catrame di cokeria	107.000	8
151	Rifiuti sol. urbani	91.700	5
152	Rifiuti industriali	143.000	3
153	Rifiuti agricoli	112.000	5
202	Petrolio greggio	73.300	10
203	Olio combustibile	77.400	10



205	Gasolio	74.100	10
206	Kerosene	71.900	10
207	Naphta	73.300	10
208	Benzina	69.300	10
209	Derivati del petrolio	73.300	10
210	Distillati leggeri	73.300	10
303	G. P. L.	63.100	10
310	Gas naturale	56.100	8
320	Gas di officina	44.400	8
331	Gas di cokeria	107.000	8
332	Gas di altoforno	260.000	8
334	Gas di scarto	44.400	3
335	Gas di raffineria	73.300	8
340	Biogas	54.600	5
350	Gas da RDF	54.600	5
360	Energia elettrica	136.947	10

8.3.1.4 Congruità temporale

La congruità temporale del fattore di emissione viene considerata tramite l'assegnazione dei punteggi riportati in Tabella 13.

Tabella 13 – Congruità temporale per il fattore di emissione

Fattore di emissione	Punteggio
Fattore sviluppato e applicabile alla stessa scala temporale	10
Fattore derivante da periodi di misurazioni ripetute per la stessa scala temporale	9
Fattore derivante da un periodo più lungo o più corto, o per un anno differente. Variabilità attesa bassa (<10%)	8
Fattore derivante da un periodo più lungo o corto, o per un anno differente. Variabilità attesa da bassa a moderata (10%-100%)	7
Fattore derivante da un periodo più lungo o corto, o per un anno differente. Variabilità attesa da moderata ad alta (100%-1000%)	5
Fattore derivante da periodo più lungo o corto, o per anno differente. Variabilità attesa alta (>1000%)	3
Fattore di cui è difficile stabilire la variabilità temporale per mancanza di dati	1

Per i fattori emissione della CO₂ è stato assegnato un punteggio per la congruità temporale pari a 10 per tutte le fonti energetiche.

8.3.2 Incertezza delle emissioni

Nella valutazione dell'incertezza delle emissioni di CO₂, il dato totale di incertezza è dato dalla media pesata dei punteggi calcolati per ciascuna attività energetica e quelli assegnati ai fattori di emissione, per i quattro criteri considerati (metodo di misurazione, specificità della fonte, congruità spaziale, congruità temporale).