

ANALISI DEL SISTEMA ENERGETICO DELLA REGIONE CAMPANIA

3. – Il BILANCIO ENERGETICO REGIONALE
4. – I CONSUMI DI ENERGIA NELLA REGIONE CAMPANIA
5. - L'OFFERTA DI ENERGIA DELLA REGIONE CAMPANIA

ANALISI DEL SISTEMA ENERGETICO DELLA REGIONE CAMPANIA

Questa parte è articolata in tre capitoli. Nel primo sono illustrati gli aspetti metodologici della contabilità energetica e dei bilanci energetici, nel secondo i dati qualitativi e quantitativi della domanda di energia e nel terzo i dati relativi all'offerta delle fonti e dei prodotti energetici.

3. Il Bilancio Energetico Regionale

La soluzione dei molteplici problemi posti da una attività di programmazione energetica, non può trascendere da una conoscenza approfondita del sistema energetico della realtà territoriale indagata, nelle varie sfaccettature disegnate dalle particolarità locali; chiunque abbia intenzione di dare risposta alle pressanti esigenze poste dalla società e dall'economia in termini energetici e, conseguentemente, ambientali, non può agire senza la conoscenza delle variabili quantitative su cui andrà ad operare e con cui dovrà interagire.

Una programmazione efficace ed efficiente, responsabile da un punto di vista economico e sociale, che abbia come primario interesse il progresso del territorio amministrato, deve avere una chiara visione dell'esistente, così come del passato, più o meno recente, in modo da indagare e prevedere quale sarà il futuro, agendo così non di "rimessa", tamponando ciò che è già accaduto, ma proponendo attivamente interventi in grado di indirizzare il territorio sul percorso ritenuto più equilibrato.

Per fare questo, il "programmatore" ha la necessità di uno strumento che gli consenta di ottenere tale visione globale dei fenomeni interessati e tale strumento è il bilancio energetico regionale (B.E.R.). L'elaborazione dei bilanci è richiesta,

come è noto, in modo cogente dalla legge 10 del gennaio 1991, ai fini della stesura e della realizzazione dei piani regionali relativi all'uso delle fonti energetiche rinnovabili.

Al riguardo la legge non richiede soltanto la redazione del B.E.R., ma chiede alle regioni di includere nel piano regionale anche:

- l'individuazione dei bacini energetici territoriali;
- la localizzazione e la realizzazione degli impianti di teleriscaldamento;
- l'individuazione di risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di nuovi impianti di energia;
- la destinazione delle risorse finanziarie per gli interventi di risparmio energetico, secondo un ordine di priorità relativo alla quantità percentuale e assoluta di energia risparmiata;
- la formulazione di obiettivi secondo priorità di intervento;
- le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia fino a 10 MW elettrici, per impianti installati al servizio dei settori industriali, agricolo e civile, nonché per gli impianti idroelettrici.

In questo contesto, il B.E.R. esplica la sua insostituibile funzione conoscitiva estrinsecando in un quadro riepilogativo “*quanta*” e che “*tipo*” di energia è stata consumata in un dato periodo di tempo (ad esempio un anno) e “*come*” essa è stata “*prodotta*”, “*reperita*” sui mercati, “*trasformata*” e “*consumata*”, all'interno della regione offrendo un'immagine immediata e sintetica del settore energetico di una data area (regione o intera nazione).

Il B.E.R. offre quindi un quadro di sintesi che permette:

- di seguire l'evoluzione della domanda e dell'offerta di energia attraverso il confronto tra bilanci energetici relativi a diversi esercizi;
- di fare un confronto con la situazione energetica nazionale evidenziandone diversità e problemi;

- di valutare le interrelazioni con il sistema socio-economico.

In particolare, il confronto tra i bilanci energetici relativi a diversi periodi di tempo permette di seguire l'evoluzione del settore energetico, le sue interrelazioni con la struttura socio-economica e gli effetti di interventi tesi alla sua razionalizzazione, al fine di impostare la "programmazione energetica" a livello nazionale e/o regionale.

La redazione dei B.E.R. porta con se notevoli difficoltà di compilazione, in quanto per assicurare la sua completa intellegibilità e confrontabilità, dovrebbe rispondere a criteri di uniformità e contare su dati completi e standardizzati, come in realtà non è, a causa dell'insufficienza o dell'assenza di rilevazioni uniformi e tipizzate, e dalla difficoltà a reperire dati sufficientemente disaggregati od attendibili.

Infatti, le principali difficoltà riguardano:

- il ritardo con cui i dati energetici sono resi disponibili;
- la scarsa disaggregazione che viene fatta di questi dati a livello territoriale oltre che settoriale;
- l'elevata frammentarietà dei dati, raccolti con criteri di classificazione che differiscono da ente ad ente, che portano spesso ad avere dati completamente diversi per uno stesso fenomeno energetico;
- la difficoltà ad accedere ad alcuni dati, soprattutto di aziende petrolifere.

Tali difficoltà si ripercuotono inevitabilmente a livello delle singole fonti, avendosi, infatti:

1. mancata rilevazione dell'entità delle importazioni, delle esportazioni e della variazione delle scorte a livello regionale, essendo assenti i dati relativi e portando

alla confluenza delle tre variabili nella voce “saldo netto”, calcolata come differenza tra produzione ed impieghi di energia proprio come un saldo a pareggio che può anche correggere eventuali errori di stima o di valutazione;

2. non omogeneità dei dati statistici, che spesso aggregano fonti energetiche destinate ad usi od ambiti diversi, giungendo a ricomprendere nelle “perdite di trasformazione e distribuzione” anche prodotti ottenuti nella raffinazione del petrolio, come benzolo o paraffina che non sono prodotti di puro scarto e di cui se ne ignora l’uso o la destinazione finale; l’unica eccezione è rappresentata dai lubrificanti, di cui viene rilevata la vendita a livello regionale dal Bollettino Petroliero, del M.I.C.A.;
3. per quanto riguarda i combustibili solidi deve essere posta attenzione al coke metallurgico: i consumi di quest’ultimo vanno considerati al netto del contenuto termico del gas d’altoforno destinato alla cokeria, all’altoforno o alla centrale termoelettrica, aggiungendo al dato così ottenuto il gas di cokeria consumato nel processo di produzione siderurgica. I consumi di coke e carbon fossile sono rilevati dagli Ispettorati del lavoro nelle imprese con più di 50 addetti, considerando i consumi nelle imprese minori o inesistenti o trascurabili, provvedendo comunque a riproporzionare il dato con il rapporto tra il dato nazionale e quello indicato nel Bilancio Energetico Nazionale. Inoltre va segnalata: la necessità di distinguere tra coke metallurgico ed il coke di petrolio ottenuto in raffinazione, e la destinazione al “civile” della legna per combustibile;
4. ancora, per i derivati petroliferi non si hanno informazioni su alcuni settori (G.P.L. e benzina per l’agricoltura, olio combustibile sempre per usi agricoli e per usi civili), dovendo così stimare il dato confrontandolo con le percentuali di uso a livello nazionale. In particolare:

- il Bollettino Petrolifero riporta le vendite di G.P.L. suddivise per regione, ma non i quantitativi importati e nazionalizzati direttamente dai consumatori, dato disponibile solo a livello nazionale, costringendo a riproporzionare il dato regionale perché ricomprenda anche tali quantitativi. Per gli usi industriali si fa riferimento alle rilevazioni dell'Ispettorato del Lavoro, mentre per il quantitativo destinato al settore trasporti l'Unione Petrolifera rileva gli

impianti di distribuzione e le vendite medie per impianto con riferimento alla quantità totale segnalata nel Bilancio Energetico Nazionale; per sottrazione dal dato totale dei consumi degli altri settori si ottiene la differenza imputabile al settore civile.

- Anche per le benzine (super e senza piombo), il Bollettino Petrolifero riporta le vendite per regione, a cui deve essere sottratta la quota destinata all'agricoltura per ottenere il dato di utilizzo nei trasporti.
- Il Bollettino Petrolifero rileva i consumi per regione del gasolio per l'agricoltura, i trasporti e per il settore civile; dal settore civile vanno tolti i consumi nelle centrali termoelettriche e nelle industrie, facendo riferimento, per quest'ultimo dato, agli Ispettorati del lavoro. Per ogni tipo di carburante si fa comunque riferimento alle quantità vendute, essendo in pratica impossibile qualsiasi riferimento alle quantità effettivamente consumate in regione, soprattutto in riguardo alla rete autostradale.
- Per l'olio combustibile si incontrano notevoli difficoltà dovute alla discordanza tra il dato rilevato nel Bollettino Petrolifero e quello degli Ispettorati del Lavoro, andando ad approssimare per eccesso il dato più vicino a quello riportato nel Bilancio Energetico Nazionale. Se si adotta il dato del Bollettino Petrolifero, da questo vanno tolti i consumi agricoli e civili, mentre se ad essere adottato è il quantitativo rilevato dagli Ispettorati del Lavoro, va

tolto il quantitativo destinato alla produzione di elettricità nelle centrali termiche e nelle industrie.

- Per il gas naturale la S.N.A.M. rileva solo le forniture all'E.N.E.L., dovendo fare riferimento ai dati dell'E.N.E.L. stesso per conoscere i consumi di gas naturale da parte degli autoproduttori, per giungere al totale degli usi per la produzione di energia elettrica da sottrarre agli usi industriali.
-
- Dai consumi di energia elettrica vanno tolti i consumi del settore energetico, considerato come settore a se stante e comprendente i consumi per la trasformazione di fonti di energia negli altiforni, nelle centrali elettriche, nelle cokerie, nell'estrazione di carbone, petrolio e metano, ricorrendo a particolari convenzioni per raggiungere i dati definitivi. Per le cokerie si considerano i consumi di gas di cokeria e di altoforno più il consumo calorifico di cokeria, inteso come differenza tra input in termini calorifici nella cokeria ed output della stessa sempre in termini calorifici. Per i derivati petroliferi si fa riferimento ai consumi, al netto dei quantitativi per autoproduzione di energia elettrica, ai consumi di gas residui di raffineria e di olio combustibile; proprio per l'energia elettrica sono compresi i consumi nelle raffinerie, nelle industrie estrattive, nelle officine del gas, nelle cokerie e nel settore elettrico. A questi dati si aggiungono i consumi per i trasporti fluidi in oleodotti e gasdotti, l'energia elettrica destinata ai pompaggi e quella relativa ai servizi ausiliari alla produzione della stessa.
 - I derivati petroliferi ed il gas naturale utilizzati in usi non energetici, e cioè come materie prime in processi chimici, vengono rilevati, per i secondi, dalla S.N.A.M., mentre per i primi si proporziona alla capacità produttiva regionale il dato rilevato nel Bilancio Energetico Nazionale.
 - In ultimo, sono da considerare come voce a se, come forma indiretta di esportazione, i bunkeraggi, intesi come fornitura di carburanti a navi ed aerei operanti su rotte internazionali.

La redazione del bilancio presenta quindi non pochi problemi, sia nel reperimento del materiale statistico e delle serie storiche, sia nell'adozione di particolari convenzioni per ovviare all'assenza dei primi, in modo da stimare coerentemente quantità sconosciute o solo parzialmente osservabili.

Le difficoltà non si limitano tuttavia solo ai dati: si estendono anche alla conversione del contributo energetico delle diverse fonti in una misura comune e facilmente

confrontabile, così da rendere uniforme e facilmente interpretabile il contenuto del bilancio stesso.

Per aggregare i dati quantitativi delle varie fonti energetiche si fa ricorso ad una operazione di conversione attraverso la quale le unità di misura delle varie fonti energetiche sono sostituite con una unità comune che permette la loro aggregazione a livello globale. Le unità più comunemente utilizzate per elaborare bilanci energetici sono: la caloria (o i suoi multipli, in particolare la teracaloria), la tonnellata equivalente di carbone (tec) e la tonnellata equivalente di petrolio (tep⁸).

La trasformazione delle diverse fonti di energia in calore viene inoltre effettuata partendo da poteri calorifici inferiori (scelta ritenuta più corretta di quella dei poteri calorifici superiori nei quali sono comprese le calorie di condensazione del vapore acqueo che si forma durante la combustione), e cioè quella quantità di energia estraibile sotto forma di calore da una unità fisica del combustibile considerato. Con riferimento ai coefficienti di conversione ufficialmente adottati si ha:

⁸La tonnellata equivalente di petrolio si può definire come una unità standardizzata assimilabile a una tonnellata di petrolio, basata su un contenuto calorico inferiore ben determinato (10 milioni di kcal), che esprime la quantità di energia, sotto forma di calore, ottenibile da una unità di quantità fisica di ciascuna fonte di energia attraverso l'utilizzo di tecnologie.

TABELLA 3.1-COMBUSTIBILI SOLIDI		
	p.c.i. kcal/Kg	t.e.p.
Combustibili vegetali		0,25
Carbone fossile nazionale(variable)	<i>Circa 4.000</i>	
Carbone estero	7.400	0,74
	7.500	0,75
Lignite picea	4.300	0,43
Lignite xiloide e torbosa al 20% di umidità	2.500	0,25
Mattonelle di lignite	4.800	0,48
Carbone di legna	7.500	0,75
Coke di cokeria	7.000	0,70
Coke da gas	6.400	
Coke di petrolio	8.300	0,83
	<i>Circa 9.000</i>	0,90

TABELLA 3.2-COMBUSTIBILI LIQUIDI		
	p.c.i. kcal/Kg	
Condensati petroliferi	10.600	1,06
Petrolio grezzo e residui	10.000	1,00
Semilavorati della petrolchimica	10.400	
G.P.L.(Gas di petrolio liquefatti)	11.000	1,1
Distillati leggeri	10.400	1,04
Benzine	10.500	
Carburante per turboreattori	10.400	1,04
Petrolio(Kerosene)	10.300	1,03
Gasolio	10.200	
Olio combustibile	9.800	0,98
Altri prodotti petroliferi(variable)	<i>Circa 6.500</i>	0,65
Gas di raffineria	12.000	
Prodotti petroliferi non energetici	4.395	0,4395

TABELLA 3.3-COMBUSTIBILI GASSOSI		
	p.c.i. kcal/mc	t.e.p.
	8.250	0,825
Gas di cokeria	4.250	0,425
Gas d'officina	4.250	0,425
	900	0,90
	kcal/kg	t.e.p.
Gas residui di raffineria	12.000	1,20
equivalente)	2.500	0,25

Fonte: Enea per tutte e tre le tabelle.

Come si può notare i valori assunti dal p.c.i. delle varie fonti è estremamente variabile, e gli stessi dati riportati in tabella sono da considerare come valori medi standardizzati ed uniformemente accettati, in quanto le caratteristiche fisico-chimiche di ogni tipologia di carburante, anche la semplice differenza di provenienza geografica può far abbassare od innalzare il p.c.i., come, ad esempio, per l'olio combustibile usato nelle centrali, il diverso contenuto di zolfo, oltre ad incidere sulle emissioni di inquinanti, varia il potere calorifico.

Discorso per certi versi analogo va impostato per l'energia elettrica, in quanto, considerando un'efficienza media delle centrali di trasformazione pari al 39%, il kwh ha una resa calorica all'utenza finale di circa 860 kcal, ma per produrlo servono invece circa

2.200 kcal. Nella redazione del Bilancio Energetico Regionale l'energia elettrica viene perciò contabilizzata con il valore convenzionale di 2.200 kcal/kwh nelle trasformazioni primarie, mentre negli usi finali viene contabilizzata a 860 kcal/kwh per tenere in conto le perdite di trasformazione.

Per tentare di ovviare alle varie difficoltà di compilazione e di confrontabilità, l'ENEA ha predisposto, nell'ambito della metodologia per la Pianificazione Energetica Territoriale Ecocompatibile (PenTEc), un proprio modello di Bilancio, le cui caratteristiche fondamentali saranno illustrate nel paragrafo seguente.

3.1 Il Bilancio Energetico Regionale : aspetti metodologici

Il Bilancio Energetico Regionale (B.E.R.) è costituito, da un modello di contabilità energetica che descrive la formazione delle disponibilità (offerta di energia) e degli impieghi (domanda)⁹ di fonti energetiche che si realizza in un dato

⁹La domanda di energia è misurata al livello di consegna agli utilizzatori nei singoli settori di consumo. Essa esclude dunque le perdite e i consumi del settore energetico, mentre include le perdite che si realizzano negli apparecchi utilizzatori per ottenere calore, forza motrice, ecc..

periodo di tempo (anno) nel sistema economico e sociale osservato (regione). In particolare, il B.E.R. consente:

- la descrizione completa e omogenea di tutte le operazioni di trasformazione dell'energia;
- il calcolo di alcuni coefficienti tecnici, specie quelli relativi alle trasformazioni di energia;
- una base per l'analisi dei consumi e per lo studio del risparmio energetico;
- un valido collegamento con i dati macroeconomici;
- un collegamento con le statistiche economiche in cui i prezzi si riferiscono sempre a quantità reali.

Il patrimonio informativo che un B.E.R. fornisce, permette di effettuare due tipologie di analisi, note comunemente in letteratura come analisi strutturali e analisi di impatto o previsionali.

Le tecniche di analisi strutturale vanno dalla semplice illustrazione delle equazioni utilizzate per la redazione del B.E.R., al calcolo di rapporti o di altri parametri caratteristici, che vengono impiegati per costruire graduatorie dei settori produttivi o per effettuare confronti territoriali o temporali utili ad evidenziare gli aspetti specifici dell'economia osservata.

Nelle analisi di impatto, questo modello, si presta ad essere utilizzato per valutare l'effetto prodotto da manovre di politica economica, che operano facendo variare direttamente le componenti dei consumi finali energetici (un programma di investimenti per introdurre tecnologie energy-savings, per esempio), o per effettuare esercizi di simulazione a scopo previsivo.

Il B.E.R. per rispondere alle esigenze conoscitive e per essere uno strumento utile per chi deve prendere decisioni e operare nel settore dell'energia deve essere:

- disponibile tempestivamente;

- elaborabile con facilità;
- disaggregato in misura sufficiente per fornire un quadro significativo della situazione energetica regionale e della sua dinamica;
- integrabile e confrontabile con altri bilanci energetici regionali e/o con il Bilancio Energetico Nazionale così da costituire anche uno strumento di base conoscitivo per aree interregionali.

Prima di descrivere la struttura del B.E.R., occorre preliminarmente operare alcune scelte che condizionano la significatività dello stesso. Queste scelte riguardano:

- la struttura e l'articolazione delle poste che concorrono a costituire le disponibilità e gli impieghi;
- le fonti energetiche da contabilizzare;
- i coefficienti da adottare per rendere "omogenee" e quindi sommabili fra di loro le diverse fonti di energia.

In ogni caso il B.E.R. è compilato nel rispetto delle equivalenze tra l'energia immessa e l'energia ricavata, quest'ultima integrata con le perdite e i consumi avvenuti nella fase di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione ed utilizzo della stessa, cercando, inoltre, di rimanere il più possibile aderente ai propri obiettivi fondamentali, che nell'ambito della programmazione energetica regionale sono strettamente legati alla struttura dei legami sottesi alla formazione della domanda e dell'offerta di energia e possono riassumersi in:

- obiettivo conoscitivo: sotto il profilo quantitativo e di individuazione dei flussi energetici in trasformazione ed in trasferimento;
- obiettivo interpretativo: consentendo lo studio delle correlazioni esistenti tra le variabili energetiche e socio-economiche tali da documentare eventuali analisi e supportare scelte di intervento.

Tra i due obiettivi si può individuare un “verso” di utilizzazione, essendo il primo funzionale al secondo nel supportare le successive decisioni politiche che, per trovare ambito di applicazione responsabile hanno la necessità di poggiare sulla più ampia disaggregazione delle poste, in modo da poter analizzare in maggior dettaglio i vari settori in entrata e di impiego finale.

3.1.1 La struttura generale del B.E.R.

Da un punto di vista pratico, il bilancio energetico regionale è costituito da una matrice composta da tre sezioni.

La prima sezione (in cui è riportata l’offerta delle fonti energetiche primarie e derivate) evidenzia la *disponibilità* di fonti energetiche per il territorio considerato.

Una seconda sezione è costituita dal sistema della *trasformazione* delle fonti primarie in prodotti energetici; qui si computano le quantità di fonti in ingresso, le perdite di trasformazione, i consumi dei processi e le uscite dei prodotti finali destinati al consumo.

La terza sezione è costituita dal sistema dei *consumi finali*; qui confluiscono tutte le forme di prodotti energetici (primarie e derivate) che vanno ad essere impiegate nei settori produttivi, residenziale, terziario e trasporti.

Nella matrice dei consumi finali appare anche una sottosezione in cui vengono separati gli impieghi non energetici delle fonti di energia, ovvero gli impieghi in qualità di materie prime che entrano nella produzione.

La matrice comprendente il B.E.R nel suo complesso è strutturata in modo che tutta l’informazione disponibile, rappresentata da dati organizzati in un modello di tipo uni-regionale, sia memorizzata in una matrice A (62*39) all’interno della quale vengono costruite alcune sottomatrici rettangolari riferite alle seguenti classi omogenee di fonti energetiche:

- solidi;
- liquidi;
- gassosi;
- energia elettrica.

Nel B.E.R. viene confrontata per ogni fonte energetica la rispettiva disponibilità (poste attive) con i relativi impieghi (poste passive), in modo tale da ottenere l'identità fondamentale di un bilancio energetico caratterizzata dall'uguaglianza tra disponibilità ed impieghi.

Le **poste attive** (disponibilità) sono individuate da:

- produzione;
- saldo in entrata;
- saldo in uscita;
- variazione delle scorte a livello primario.

Le **poste passive** (impieghi) sono individuate da:

- trasformazioni;
- bunkeraggi;
- consumi e perdite del settore energetico;
- usi non energetici (consumi finali non energetici);
- usi energetici (consumi finali energetici).

Esaminiamo la struttura del B.E.R. dal lato delle “righe” e delle “colonne” delle matrici.

Le righe

Le righe di ciascuna sottomatrice rappresentano le voci della formazione delle disponibilità (o risorse), delle trasformazioni e degli impieghi finali. Gli aggregati presenti in ogni sottomatrice rappresentano le voci logiche generali

(poste attive e poste passive) organizzate secondo un modello gerarchico con "relazione di padre-figlio".

Lo schema di bilancio è costituito da alcune parti principali:

1. RISORSE.

Questo aggregato costituisce il perno del bilancio e rappresenta, la quantità di energia disponibile per i consumi energetici e non energetici all'interno del territorio. La sezione delle risorse si compone di tre righe:

- a) *Produzione*. Questa voce indica la quantità di energia effettivamente prodotta sul territorio regionale; comprende sia la produzione primaria¹⁰ che quella secondaria¹¹.
- b) *Saldo in entrata*. Questa voce indica l'acquisto da altre regioni o da paesi esteri di fonti energetiche e la loro introduzione nel territorio regionale ad esclusione dei transiti, in particolare per gasdotto e oleodotto.
- c) *Variazioni delle scorte*. Questa voce indica la differenza tra le quantità di fonti di energia esistenti presso il sistema primario all'inizio e alla fine del periodo considerato. Il segno positivo (+) indica un prelevamento dalle

¹⁰Per **produzione primaria** si intende l'estrazione di energia dalla natura (carbone fossile, lignite, petrolio greggio, gas naturale, geotermia, biomasse, energia radiante solare, ecc.). Viene considerata come produzione primaria anche l'energia elettrica prodotta da apporti naturali (di origine idraulica, di origine nucleare, di origine geotermica) e da fonti non convenzionali quali: fotovoltaico, eolico, ecc..

¹¹Per **produzione secondaria** si intendono i quantitativi di energia ottenuti dalle fonti primarie in seguito ai processi di trasformazione. e comprende:

- *derivati del carbone*: coke da cokeria, gas di cokeria, gas d'altoforno e altri prodotti da carbone non energetici;
 - *derivati del petrolio* : olio combustibile, gasolio, benzine, distillati leggeri, gas di petrolio liquefatti, carboturbo, petrolio da riscaldamento, gas di raffineria e altri prodotti petroliferi;
 - *derivati del gas*: gas d'officina;
- energia elettrica* : energia elettrica, misurata ai morsetti, prodotta da centrali elettriche attraverso la trasformazione di fonti primarie e/o secondarie

scorte e dunque un aumento delle risorse; il segno negativo (-) una costituzione di scorte e quindi una diminuzione delle risorse.

2. TRASFORMAZIONI.

Questo aggregato comprende le unità produttive che attuano la produzione o la trasformazione di fonti di energia. Questa parte assicura il collegamento tra la parte "risorse" e la parte "impieghi". L'attività di trasformazione si compone di tre righe:

- a) *Ingressi*: indica i quantitativi di fonti energetiche primarie e/o secondarie che entrano (input) nei diversi impianti¹² di trasformazione per ottenere fonti energetiche derivate (secondarie).
- b) *Perdite*: indica le perdite di fonti energetiche insite nel tipo di processo tecnologico di trasformazione utilizzato.
- c) *Uscite*: indica il risultato del processo di trasformazione e corrisponde alla produzione di prodotti derivati.
- d) *Consumi e perdite del settore energia*.

Questo aggregato indica i consumi propri di fonti di energia dovuti al funzionamento degli impianti di trasformazione o di autoproduzione e alle perdite di trasporto e distribuzione all'utente finale. In tale aggregato compaiono consumi di energia per:

- ⇒ *Produzione e distribuzione di energia elettrica* (per il funzionamento dei servizi ausiliari delle centrali elettriche);
- ⇒ *Perdite sulle reti*: (dovute al trasporto e alla distribuzione dell'energia elettrica e del gas naturale);
- ⇒ *Produzione di energia elettrica* (saldo di pompaggio). Le perdite di pompaggio, cioè il saldo fra l'energia elettrica assorbita dal pompaggio e

¹²Gli impianti di trasformazione presi in considerazione sono: *centrali elettriche, carbonaie, agglomerazioni, cokerie, altoforno, officine del gas, raffinerie e altri impianti non classificabili precedentemente.*

quella prodotta in seguito al pompaggio, vengono considerate come un consumo proprio dell'impianto di produzione e non come un'attività di trasformazione dell'energia elettrica (poiché la natura del prodotto non viene modificata).

- ⇒ *Cokerie e officine del gas* (consumo per il funzionamento degli impianti delle cokerie e delle officine del gas);
- ⇒ *Estrazione di petrolio e gas naturale* (consumo per il funzionamento degli impianti di estrazione);
- ⇒ *Oleodotti e gasdotti* (quantitativi consumati nelle stazioni di compressione e pompaggio degli oleodotti e gasdotti);
- ⇒ *Raffinerie di petrolio*

3 NON TRASFORMATE.

Questa voce indica i quantitativi di fonti di energia che non entrano nel processo di trasformazione.

4. TOTALE DISPONIBILE.

Questa voce indica le quantità di fonti energetiche utilizzabili in ambito territoriale e corrisponde alla somma dei consumi interni (energetici e non energetici), dell'autoconsumo e perdite del settore energetico, delle esportazioni e dei bunkeraggi internazionali.

5. BUNKERAGGI.

Questa voce indica i rifornimenti (marittimi e aerei) di fonti energetiche fatti ad operatori esteri in ambito territoriale. I bunkeraggi sono assimilati al consumo originato dalla presenza di determinate strutture produttive e sono inclusi nel settore dei trasporti.

6. SALDO IN USCITA.

Questa voce indica le fonti energetiche in uscita dal territorio (vedere quanto descritto alla voce "Saldo in entrata").

7. DISPONIBILITÀ INTERNA.

Questa voce indica la quantità di fonti di energia messa a disposizione dell'utente finale. Tale disponibilità risulta dalla somma degli usi non energetici e degli usi energetici.

8. USI NON ENERGETICI.

Questo aggregato indica le quantità di fonti energetiche, utilizzate come materia prima nei processi industriali nei settori della Chimica, Petrolchimica ed altre branche di consumo a fini non energetici.

9. USI ENERGETICI (Consumo finale energetico)

Questo aggregato indica l'energia fornita all'utente finale per tutti gli impieghi energetici. A questo proposito, si distinguono i consumi finali di fonti energetiche nei quattro macrosettori Agricoltura e Pesca, Industria, Civile e Trasporti, per ciascuno dei quali, come evidenziato nella tabella che segue, si considera una suddivisione in branche.

TAB. 3.4- CLASSIFICAZIONE DEI CONSUMI FINALI ENERGETICI NEI B.E.R.

MACROSETTORI							
	Agricoltura e Pesca	Industria	Civile		Trasporti		
BRANCHE	Agricoltura	Estrattiva	Usi domestici:	<i>Consumi delle famiglie escluso i combustibili per il trasporto individuale</i>	Ferrovie:	<i>consumo delle ferrovie e dei trasporti urbani elettrici</i>	
	Pesca	Alimentari e Tabacchi					
	Totale		Tessile e confezioni	Terziario:	<i>Consumi dell'artigianato o del commercio e dei servizi</i>	Stradali:	<i>quantitativi di fonti energetiche acquistati dai possessori di veicoli stradali, per essere consumati per la trazione.</i>
			Carta e cartotecnica				
			Chimica				
			Petrolchimica	Pubblica Amministrazioni	Totale	Navigazione aerea:	<i>forniture per il fabbisogno del traffico aereo nazionale</i>
			Materiali da costruzioni				
			Vetro e ceramica	Altre Manifatturiere	Costruzioni	Navigazione interna:	<i>consumi per la navigazione da cabotaggio e da diporto</i>
			Siderurgia				
			Metalli non ferrosi	Totale			
Meccanica							
Altre Manifatturiere							
Costruzioni							
Totale							

Le colonne

Le colonne di ciascuna sottomatrice energetica individuano le fonti energetiche che vengono prese in considerazione per la costruzione del B.E.R. Si

fa riferimento sia alle fonti naturali di energia primaria, quali l'energia idrica, il calore terrestre, i combustibili solidi, gli idrocarburi liquidi e gassosi, i combustibili nucleari, sia a quelle secondarie ottenute per trasformazione delle fonti primarie, come il gas d'officina, di cokeria e d'altoforno, i prodotti di raffinazione del petrolio, il coke da cokeria e da gas, il carbone di legna e l'energia elettrica. La rilevazione statistica viene applicata alle fonti energetiche che hanno una particolare rilevanza economica in quanto oggetto di scambi e/o autoconsumi sostitutivi degli acquisti sul mercato.

Le sottomatrici che compongono il B.E.R. sono riferite alle classi omogenee di fonti energetiche (solidi, liquidi, gassosi, energia elettrica, fonti rinnovabili). Ogni sottomatrice riporta nelle colonne la disaggregazione delle voci che compongono la classe omogenea.

TAB. 3.5- LE SOTTOMATRICI CHE COMPONGONO I B.E.R.

Fonti Solide	Fonti Liquide		Fonte Energia Elettrica	Fonti Rinnovabili
Carbone da legna	Petrolio greggio	Gas naturale	Energia idraulica	Mini e microidraulica
Carbone fossile	Olio combustibile	Gas manifatturato	Energia nucleare	Campi Eolici
Lignite	Gasoli	Gas di cokeria	Energia geotermica	Utenze eoliche isolate
Coke da cokeria	Virgin nafta	Gas d'altoforno	Totale en. primaria	Campi fotovoltaici
Legna	Benzine	Altri prod. gassosi	Energia termoelett.	Utenze fotovol. isolate
Altri prod. solidi	Carboturbo	Totale gassosi	Energia elettrica	Utenze fotovoltaiche cittadine concentrate
Totale solidi	Petrolio da risc.			Rifiuti solidi urbani
	Gas petrolio liq.			Comb. derivati da colture energetiche
	Altri prod. petr.			Solare termico
	Totale liquidi			Geotermia a bassa entalpia
				Sottoprod. e residui di coltivazioni
				Residui lav. ind. del legno e alimentare
				Biogas da deiezioni animali
				Totale rinnovabili

Per la visualizzazione integrale dei Bilanci regionali 1988-1996, si rimanda all'appendice.

I bilanci delle classi omogenee di fonti, pur presentando dati riguardanti fonti diverse, hanno forma analoga, presentano infatti la stessa struttura delle righe, ma con una intestazione delle colonne, come è logico, diversa. Il bilancio energetico regionale non viene infatti praticamente mai presentato nella matrice unica 62X39, in quanto sarebbe illeggibile, anzi per facilitare la comprensione delle variabili e dei dati interessati vengono spesso realizzate forme sintetiche e compatte dello stesso, come quella presentata di

seguito, in modo da poter avere un quadro immediato della situazione senza dover analizzare subito la disaggregazione completa delle poste.

3.1.2 La versione compatta del B.E.R.

Un modo sintetico ed efficace di rappresentare il B.E.R. è costituito dalla sua versione compatta (B.E.R. di sintesi). Il Bilancio energetico di sintesi è il risultato dell'aggregazione delle fonti energetiche prese in considerazione nella versione allargata del B.E.R., in quattro classi omogenee di fonti energetiche e dell'eliminazione delle duplicazioni dovute all'attività di trasformazione. In questo modello ogni fonte aggregata comprende sia vettori energetici primari che secondari. In particolare :

- la voce “*combustibili solidi*” comprende: carbone fossile, lignite, coke di cokeria, gas di cokeria, gas d'altoforno e altri prodotti solidi
- la voce “*petrolio*” comprende: il petrolio greggio, olio combustibile, gasolio, distillati leggeri, benzine, carboturbo, petrolio da riscaldamento, G.P.L., gas di raffineria e altri prodotti petroliferi;
- la voce “*gas*” comprende il gas naturale e il gas d'officina;
- la voce “*rinnovabili*” comprende la legna, il carbone da legna e l'energia elettrica prodotta da fonte idraulica, nucleare e geotermica;
- la voce “*energia elettrica*” comprende il saldo in entrata ed in uscita e l'energia elettrica all'utenza finale.

La struttura del B.E.R. di sintesi si presenta nel seguente modo:

TAB. 3.5 - STRUTTURA DEL B.E.R. DI SINTESI						
	SOLIDI	PETROLIO	GA S	RINNOVABILI	EN. ELETT.	TOTALE
1) Produzione						
2) Saldo in entrata						
3) Saldo in uscita						
4) Var. delle scorte						
5) Cons. interno lordo						
6) Cons. e perdite settore energia						
7) Trasn. in en. elett.						
8) Bunkeraggi						
10) Tot. Impieghi finali						
11) Agric. e Pesca						
12) Industria						
13) Civile						
13.1 Domestico						
14) Trasporti						

Come si può vedere dalla compattezza e dalla semplicità della tabella precedente, la presentazione di un tale schema si rivela spesso estremamente utile, quando non indispensabile, se si vuole avere un primo quadro di insieme della situazione, lasciando ad un momento successivo l'analisi del bilancio vero e proprio, che rimane comunque insostituibile per completezza d'esposizione ed esaustività.