

VIVIANA D'APONTE

SALVAGUARDIA AMBIENTALE E BILANCIO
ENERGETICO NAZIONALE. CONSIDERAZIONI
GEOGRAFICHE NELLA PROSPETTIVA DI UN PROCESSO
D'INNOVAZIONE VIRTUOSA

Quadro teorico di riferimento, metodologia e scopi della ricerca. – Gli esiti positivi dell'accordo raggiunto nell'ambito della Conferenza sul clima di Parigi (dicembre 2015, con 196 paesi aderenti) hanno reso evidente il principio che, di fronte alla minaccia rappresentata dal cambiamento climatico, sia indispensabile un'assoluta condivisione sovranazionale per conseguire l'esplicito obiettivo di una riduzione accelerata delle emissioni nocive, principale causa dell'effetto serra da cui deriva l'innalzamento delle temperature e, quindi, le profonde modificazioni che agiscono sul sistema climatico globale.

Il coinvolgimento internazionale di tutte le istituzioni politiche, economiche e sociali, tuttavia, presuppone la conseguente stretta condivisione di obiettivi, e mezzi per il relativo conseguimento, proiettata alle diverse scale geografiche: dal sistema nazionale, alle strutture regionali, sino al livello locale (Adil, Ko, 2016; Sarrica *et al.*, 2016).

In tale prospettiva, il processo posto in essere dalla Commissione Europea, sin dal 2009, ben prima della Conferenza di Parigi (Dir. 2009/28/CE, di seguito ulteriormente dettagliata e rafforzata dalla Dir. 2015/1513/CE) rappresenta un significativo risultato in termini di approccio condiviso per l'attuazione di una politica di sostenibilità ambientale, articolata attraverso puntuali obiettivi di progressiva riduzione delle emissioni inquinanti, all'interno dello spazio geografico dell'Unione Europea costituita da 28 stati partner.

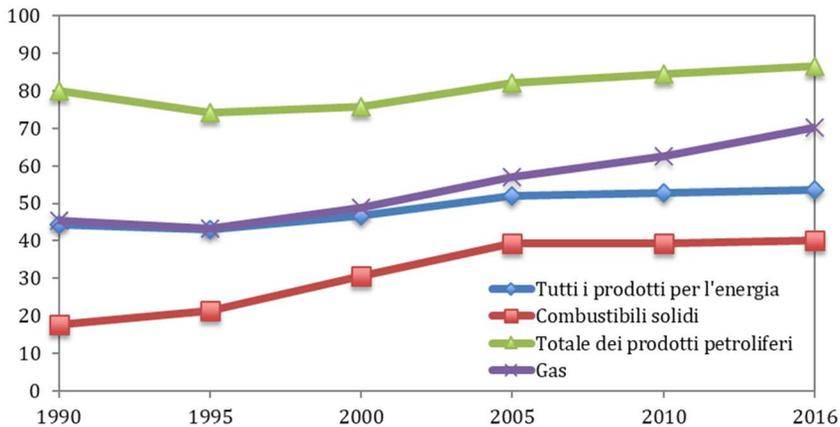
Per la complessa gestione e il governo dei processi conseguenti alla puntuale adozione di adeguate azioni da parte degli Stati, l'U.E. ha istituito una speciale Agenzia, l'EEA (*European Environment Agency*), che fornisce dettagliate informazioni pubbliche sui risultati conseguiti, rispondendo a quella filosofia di esplicita partecipazione e condivisione definita come insostituibile strumento pubblico di "*Planning and persuasion*" (Haggett, 2011)

in direzione di politiche rivolte alla più ampia diffusione delle energie rinnovabili.

A fronte di tale scenario, il passaggio di scala inevitabile, presuppone un'attenta analisi della situazione dei consumi energetici che, sempre alla scala europea, lascia trasparire una perdurante dipendenza dall'utilizzo di fonti primarie di natura mineraria (Ruggiero, 2016) da cui, tranne limitate eccezioni, i singoli paesi europei non possono liberarsi nel medio periodo.

Del resto, la valutazione del grado di dipendenza dalle fonti primarie per la produzione energetica, riferita alla scala dei 28 Paesi che costituiscono l'UE, espone un assetto in cui il peso dell'insieme dei prodotti petroliferi raggiunge livelli assolutamente elevati, nonostante i progressivi incrementi della componente "gas" che, in funzione di produzioni energetiche, nel corso degli ultimi venticinque anni, è passata dal 45% ad oltre il 70% del relativo impiego.

Fig. 1 – *Peso percentuale che ciascuna fonte primaria assume in termini di dipendenza per la produzione di energia nell'insieme dei 28 Stati UE*



Fonte: elaborazione propria su dati Eurostat, Energy dependence, 2018

La considerazione, poi, da più fonti rilevata (Energy Charter Secretariat, 2015), circa le caratteristiche proprie del mercato degli idrocarburi, caratterizzato da un'estrema complessità del contesto geopolitico nel quale agiscono, tra gli altri, i paesi fornitori dell'UE (Ruggiero, 2014), spinge a ritenere interesse coincidente con l'opzione di salvaguardia ambientale il principio dell'adozione di tempestive politiche di sviluppo di fonti energetiche

sostitutive, di natura riproducibile e non inquinante.

A livello nazionale, lo strumento analitico dal quale è possibile rilevare utili indicazioni circa la struttura e le dinamiche dei consumi energetici e delle relative fonti primarie per la produzione è rappresentato dal BEN (Bilancio Energetico Nazionale), attraverso il quale le autorità di settore valutano i propri fabbisogni di fonti energetiche primarie e ne programmano l'acquisizione in tutte le diverse, specifiche, proiezioni settoriali.

I risultati della ricerca svolta, che in questo contributo vengono riversati, sono stati conseguiti attraverso una metodologia improntata ad un'analisi multiscalare che, dallo scenario rappresentato dall'insieme dei 28 stati membri dell'UE, viene proiettato al livello nazionale, proponendo specifiche riflessioni sulla posizione dell'Italia, sia in rapporto agli obblighi derivanti dagli impegni nei confronti della riduzione delle emissioni inquinanti, sia in una prospettiva di generalizzata trasformazione strutturale dell'offerta di energia destinata ai consumi interni. A tal fine, dopo aver discusso le indicazioni che emergono dalla struttura attuale e dalle proiezioni prospettiche del BEN, si formulano considerazioni circa tendenze in atto e prospettive di mutamento dell'assetto delle principali componenti del fabbisogno energetico, in funzione di processi d'innovazione industriale e di politiche attive volte ad una diffusione progressivamente maggiore di fonti energetiche riproducibili.

Dimensioni "geografiche" della salvaguardia ambientale a scala europea. – Nonostante i significativi progressi che l'Unione Europea, nel suo insieme, registra in termini di riduzione delle emissioni nocive nell'atmosfera – essenzialmente PM10 e NO2 – la questione ambientale si rivela estremamente complessa, sia sul piano tecnico, sia nelle relative proiezioni geopolitiche.

Nel senso che le soluzioni da adottare e gli obiettivi da conseguire nel tempo implicano fattori che interferiscono con assetti strutturali di natura politica e di ordine economico, di competenza nazionale, che presuppongono ampia condivisione e coincidente iniziativa virtuosa, mentre i relativi oneri e il conseguente impatto sui singoli sistemi nazionali si differenziano decisamente, sia per le soluzioni tecniche che, a seconda dei casi, sono richieste, sia per i costi che ne derivano.

Il nodo centrale della questione del contenimento dell'inquinamento atmosferico risiede nell'estrema eterogeneità dei livelli di carico di biossido

di carbonio e di polveri sottili derivanti dall'insieme delle attività di produzione e di mobilità immesse nell'atmosfera da parte dei singoli Stati.

Nell'ambito delle attività di monitoraggio e progressivo abbattimento dei carichi inquinanti, l'UE ha messo a punto sofisticate tecniche di valutazione che, tuttavia, non sempre appaiono di assoluta coincidenza rispetto agli obiettivi perseguiti, in quanto riferite ad un modello complessivo di equilibrio, la cui gestione pratica comporta alcune anomalie. In particolare, le questioni più delicate concernono le modalità distributive a livello nazionale e, successivamente, nelle differenti articolazioni regionali e locali, delle funzioni produttive e dei consumi domestici legate ai settori a più elevato rischio d'inquinamento atmosferico in base ai quali vengono definiti i target ESD.

Tab. 1. – *Distribuzione per gruppi di Paesi delle quote di carichi inquinanti determinate in base all'Effort Sharing Decision dell'UE*

GRUPPI DI PAESI (UE 28)	ESD GHG TOTALE 2015	ESD TARGET 2015	DISTANZA DAL TARGET	PERCENTUALE CUMULATA SU TOT. UE
GRUPPO 1 (Paesi che immettono carichi inquinanti con livelli di soglia tra 4% e 18% del totale UE28) Germania (17,8), Francia, Regno Unito, Italia (10,8), Spagna, Polonia, Olanda (4)	2035,75	1897,9	137,85	75,3
GRUPPO 2 (Paesi che immettono carichi inquinanti con livelli di soglia tra 2% e 3%) Romania, Cecoslovacchia, Belgio, Austria	270,07	248,84	21,23	85,2
GRUPPO 3 (Paesi che immettono carichi inquinanti con livelli di soglia <2% >1%) Grecia (1,8), Ungheria, Irlanda, Portogallo, Svezia, Danimarca, Finlandia (1,2)	312,95	264,09	48,86	95,6
GRUPPO 4 (Paesi che immettono carichi inquinanti con livelli di soglia <1%) Bulgaria (0,9), Slovacchia, Croazia, Lituania, Slovenia, Lettonia, Lussemburgo, Estonia, Cipro, Malta (0,1)	130,28	109,81	20,47	100

Fonte: elaborazione propria su dati European Environment Agency, nov.2016, valori in Mt CO₂Eq.

Nel senso che la particolare distribuzione geografica delle maggiori concentrazioni di emissioni nocive, prescindono dalla normativa ETS

(*Emission Trading System*) per effetto della quale i Paesi che producono aliquote più elevate di inquinanti nei settori industriali e del comparto dell'aviazione possono negoziare particolari quote compensative, acquistandole da paesi maggiormente virtuosi che consumano minori quote in quanto in possesso di impianti più efficienti.

Dall'analisi della tabella costruita appare ben evidente come il fenomeno distributivo assuma chiari caratteri di concentrazione del potenziale di carichi inquinanti in corrispondenza dei paesi maggiormente sviluppati dell'Unione Europea, che, di conseguenza, sono i maggiori responsabili del danno ambientale e i principali attori del processo di abbattimento dei livelli di soglia.

Per analoghe ragioni di natura distributiva dei carichi inquinanti a livello globale, la più evidente contrapposizione interviene tra sistemi economici, così detti "avanzati" e sistemi economici meno sviluppati. Nel senso che i primi hanno goduto di lunghi periodi di crescita, in assenza di regolamentazioni restrittive nei confronti di modalità e tecnologie produttive maggiormente economiche, mentre gli altri Paesi, già in condizioni di svantaggio, sarebbero costretti a dover rinunciare, ovvero contenere, le produzioni a più elevato impatto ambientale negativo, che, in definitiva, sono improntate alla diffusione di sistemi industriali tecnologicamente meno evoluti.

Ma non sempre e non in tutte le circostanze questa sommaria suddivisione tra paesi "avanzati" e paesi in "via di sviluppo" spiega del tutto il problema, perché per un insieme di ragioni, dipendenti dalla distribuzione di determinate risorse e da particolari obiettivi produttivi, resistenze alla condivisione di programmi ambientali virtuosi si palesano, con esplicita evidenza egoistica, anche all'interno delle realtà economiche che hanno raggiunto più elevati livelli di sviluppo. Come testimonia l'atteggiamento, quanto meno ondivago, se non del tutto ostile, nei confronti dell'intesa raggiunta al Parigi Round sul Clima, a suo tempo approvata da una compagine governativa e di recente messa in discussione dalla successiva amministrazione statunitense.

La contrapposizione evidente tra interessi immediati e prospettive di lungo termine incide in molti casi sulla scelta di strategie più o meno drastiche di abbattimento dei livelli d'inquinamento atmosferico e sugli stessi obiettivi temporali, rivolti al breve periodo, di riduzione dei carichi inquinanti, in uno scenario globale profondamente mutato proprio sul piano

della distribuzione geografica delle concentrazioni più elevate di emissioni dannose.

Inoltre, sul piano geopolitico, interessi contrapposti tra differenti “attori” internazionali – essenzialmente Stati Uniti e Federazione Russa – interferiscono nella determinazione delle scelte più opportune in un settore particolarmente critico, quello che concerne lo sfruttamento delle fonti primarie di ordine fossile, attraverso strategie di gestione della produzione, e quindi di prezzo, impostate, allo scopo di contrastare, ovvero sostenere, politiche alternative da parte di specifici competitor. Questione, tutt'altro che marginale, di cui più esplicitamente si avrà occasione di discutere nel prosieguo di questo stesso lavoro.

Il tutto in uno scenario la cui evidenza è di esplicita caratterizzazione geografica, nel senso che la circolazione atmosferica, regolata da leggi fisiche a scala planetaria, presuppone comportamenti uniformi e pratiche condivise di controllo della polluzione da parte dell'intera comunità internazionale. Ma, anche per la semplice ragione che la questione presenta due dimensioni, parimenti significative, che si declinano attraverso esplicite forme distributive prodotte da effetti di concentrazione geografica di fattori demografici, di tipologie produttive, di relazionalità. Fattori la cui regolamentazione in direzione di minore produzione di inquinanti non può affatto tradursi in un processo di contrazione dei relativi termini assoluti, bensì richiede attente soluzioni volte a incentivare comportamenti virtuosi nella gestione delle attività, promuovendo la diffusione su vasta scala di fonti energetiche primarie in grado di immettere in atmosfera aliquote di CO₂ e di PM compatibili in termini di equilibrio ambientale per la salute umana e per quella globale del pianeta.

Le due dimensioni a cui ci si riferisce concernono, da un lato, la dimensione locale; dall'altro la proiezione dei relativi effetti a scale progressivamente più ampie, in funzione del disegno dominante e dei flussi prodotti dalla circolazione atmosferica.

La conclusione a cui conduce il ragionamento proposto si sostanzia nell'individuazione di due fattori principali da analizzare, nelle relative configurazioni distributive: da un lato, la produzione industriale ed agricola, con la conseguente circolazione dei beni; dall'altro, l'offerta di servizi e la mobilità delle persone, in funzione dei conseguenti consumi energetici, e delle relative fonti da cui ciascun sistema economico nazionale trae l'energia necessaria al proprio funzionamento ottimale.

Come anticipato nel paragrafo introduttivo, dopo aver posto il problema inquadrandolo in una dimensione, inevitabilmente di livello scalare superiore, in ambito europeo, questo breve contributo, affronterà la discussione circoscrivendone le proiezioni geografiche alla realtà italiana che, come ben evidenzia l'elaborazione svolta circa i target di contenimento delle emissioni dannose nel panorama dei 28 paesi UE (vedi Tab.1), occupa una posizione decisamente critica, sul piano del peso che le compete per il contenimento delle emissioni dei carichi inquinanti, mentre nel quadro in cui si colloca la dimensione riferita alla componente di maggior rischio, rappresentata dal target delle quote ESD, il nostro Paese si colloca in posizione di sufficiente sicurezza.

Il Bilancio Energetico Nazionale, indicatore sistemico primario. – La forma peninsulare del Paese, la relativa marginalità rispetto al nucleo centrale dell'economia europea, unitamente alla consistenza dei flussi commerciali con l'estero, costituiscono fattori coincidenti, di particolare incisività, in termini di consumi energetici connessi ad esigenze di produzione, servizi e mobilità.

Di conseguenza, nell'impianto del bilancio energetico nazionale, di fronte alla strutturale carenza di adeguate fonti energetiche, emerge l'assoluta dipendenza dall'approvvigionamento dall'estero di fonti primarie, solo in minima parte bilanciata da uno sviluppo delle rinnovabili, ancora troppo modesto.

Tab. 2. – *Tipologie di beni impiegati per i fabbisogni energetici nazionali*

Prodotto	2005	2010	2015	2020
Combustibili solidi	17,1	15,9	15,1	14,1
Gas naturale	66,2	77,1	87,2	98,2
Petrolio	88	84,1	86,9	90,4
Fonti rinnovabili	14,1	18,1	20,6	24,1
Energia elettrica importata	10	16,8	16,8	16,8
FABBISOGNO NAZIONALE	195,5	212	226,5	243,6

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico – DGSAIE, 2016. N.B. Il 2020 è un dato previsionale

Mentre nei confronti dell'importazione di materie prime di origine mineraria, indispensabili alla produzione nazionale di energia, intervengono

determinanti geopolitiche a condizionare gli orientamenti strategici degli approvvigionamenti, lo spazio di manovra innovativo che si profila all'orizzonte è rappresentato dall'adozione di politiche improntate ad un mutamento strutturale dei fabbisogni, da realizzare attraverso la conversione dei consumi da componenti di origine mineraria a fonti rinnovabili. Tuttavia, sul piano dell'azione di contrasto all'inquinamento atmosferico, nel quadro delle intese intervenute a valle del “*Paris Round 2015*”, la posizione dell'Italia rientra tra i paesi UE virtuosi.

Tab. 3. – *Emissioni di gas con effetto serra dell'Italia confrontate con il relativo Target CE*

MtCO₂ eq.	2013	2014	2015	2020
Emissioni ESD (Effort Sharing Decision)	272,5	264,1	268,4	272,6
Obiettivi Decisioni n. 162/2013 e 634/2013	308,2	306,2	304,2	294,4
Distanza dagli obiettivi	-35,7	-42,1	-35,8	-21,8

Fonte: elaborazione propria su dati ENEA-ISPRA

Infatti, come traspare dalla distribuzione dei carichi ESD riportati in tabella 1, l'Italia pur contribuendo alla produzione di fattori inquinanti dell'atmosfera in misura decisamente rilevante, ha inaugurato politiche attive che hanno consentito di raggiungere i livelli di soglia fissati dalla Direttiva della Commissione Europea con apprezzabile anticipo sui relativi tempi-soglia (vedi Tab. 3).

Lo scenario a cui sembra opportuno fare riferimento, in ogni caso, non può limitarsi alla constatazione di un tendenziale rispetto delle norme sulle emissioni nocive, in quanto la struttura del fabbisogno energetico nazionale mostra non pochi fattori critici che, come già rilevato, hanno una valenza decisamente condizionante sul piano delle relazioni geopolitiche. Inoltre, pur non disconoscendo affatto l'assoluto rilievo che assume la questione ambientale, in termini di condivisione a scala globale, la situazione nazionale presenta un non trascurabile vincolo di natura economica determinato dall'onerosità della “bolletta energetica” il cui esborso valutario si colloca intorno ad un livello superiore ai 30 miliardi di euro annui.

Innanzitutto per il peso preponderante che, ancora nelle previsioni di medio periodo, assumono le importazioni di gas naturale e di petrolio, con quote difficilmente comprimibili, che le stesse apprezzabili performances,

più recenti, della produzione nazionale di energia rinnovabile riescono solo limitatamente a scalfire. Affatto riducendone le quantità necessarie alla produzione interna, ma soltanto limitandone il relativo trend d'incremento.

Come traspare con estrema chiarezza dalla tabella 4, costruita sulla base di dati di sintesi del BEN 2015, la produzione interna, conseguita con idrocarburi estratti in territorio nazionale rappresenta appena il 10% del fabbisogno di gas naturale e meno del 7% del petrolio importato. Emerge, in tale contesto, come le aspettative di maggiore rilievo risiedano esclusivamente nella produzione di energia rinnovabile, il cui peso si colloca intorno ad un 18-20% del fabbisogno nazionale soddisfatto attraverso importazione.

Tab. 4 – Sintesi del Bilancio Energetico Nazionale (BEN) 2015

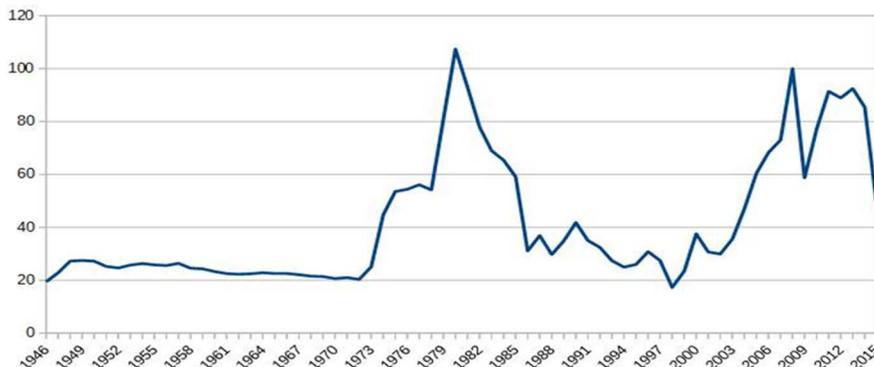
Disponibilità/ Impieghi Anno 2015	GAS				EN.	TOT
	SOLIDI	NAT.	PETROLIO	RINN.	EL.	
1. Produzione	0.386	5.545	5.470	30.694	0.000	42.095
2. Importazione	13.004	50.124	80.525	1.986	11.187	156.826
3. Esportazione	0.274	0.181	27.467	0.115	0.984	29.021
5. Consumo interno lordo	13.054	55.301	58.686	32.579	10.203	169.823
7. Trasformazione in Energia Elettr.	-10.551	-16.885	-2.186	-24.779	54.401	
8. Totali Impieghi Finali	2.353	36.809	52.435	7.788	24.724	124.109
8.1. Industria	2.277	11.471	3.999	0.101	9.166	27.014
8.2. Trasporti	0.000	0.901	35.784	1.150	0.933	38.768
8.3. Civile	0.000	23.726	3.083	6.514	14.136	47.459
8.4. Agricoltura	0.000	0.138	2.149	0.023	0.489	2.799
8.5. Usi non Energet.	0.076	0.573	4.823	0.000	0.000	5.472
8.6. Bunkeraggi	0.000	0.000	2.597	0.000	0.000	2.597

Fonte: Ministero Sviluppo Economico, 2016

In definitiva, quindi, fermo restante l'impegno prioritario nei confronti della salvaguardia ambientale, a cui il Paese, come si è avuto modo di dimostrare, già attualmente assolve, la questione energetica nazionale intorno alla quale appare importante ragionare va declinata in una prospettiva attenta all'esame delle possibilità di interventi strutturali capaci di ridurre i costi di produzione e contenerne i rischi dipendenti da fattori geopolitici.

Vincoli geopolitici e strategie di approvvigionamento energetico. – L'esposizione a fattori di natura geopolitica che si determina nei confronti del mercato degli idrocarburi è la conseguenza di un'estrema dissimmetria geografica che si viene a creare nei rapporti tra le aree in cui si concentra la produzione estrattiva (greggio e gas) e la distribuzione regionale dei relativi consumi. Tranne le configurazioni geoeconomiche riferite agli assetti nazionali degli Stati Uniti e della Federazione Russa, i principali altri paesi produttori di idrocarburi non ne sono, se non in minima parte, trasformatori e utilizzatori. Di conseguenza, il relativo mercato risente in misura diretta dell'estrema elasticità che caratterizza il rapporto tra domanda ed offerta, in un contesto in cui il prezzo, del barile equivalente di greggio, è sottoposto a continue oscillazioni, sotto la spinta di particolari contingenze determinate da precipue strategie geopolitiche.

In particolare, le oscillazioni del prezzo del petrolio riflettono essenzialmente la dinamica di domanda e offerta nel breve e medio periodo. Per cui, nel breve periodo la domanda di petrolio è anelastica (quindi non reagisce, contraendosi, all'aumento di prezzo), mentre riduzioni, anche contenute, dell'offerta provocano cospicui aumenti di prezzo, per la ragione che i paesi importatori temono il rischio dell'interruzione delle forniture. Nel medio periodo, i prezzi elevati tendono a provocare una generalizzata espansione dell'offerta, perché i paesi produttori immaginano accumulazioni di profitto particolarmente vantaggiose. Tuttavia, se per motivi strutturali o contingenti, la domanda si contrae, inevitabilmente, il prezzo diminuisce. Ciò spinge i produttori ad operare tagli alla estrazione del greggio, per ristabilire prezzi di mercato più elevati.

Fig. 2 – *Andamento di lungo periodo dei prezzi del greggio*

Fonte: ENI, World Oil and Gas review, 2016 valori espressi in \$/barile

Per tale motivo, pur se la formazione del prezzo risponde alla fondamentale legge economica dell'incontro tra domanda ed offerta, un numero relativamente limitato di produttori che detengono le quote maggiori delle riserve note, agendo sull'offerta resa disponibile, assumono la veste geopolitica di fondamentale regolatore del prezzo di mercato degli idrocarburi. Anche perché la variabilità dei prezzi del greggio si riflette, in stretto parallelismo, sul mercato del gas naturale, per la semplice ragione che esiste una quasi coincidente struttura oligopolistica tra i regolatori di ambedue i mercati che, di conseguenza, seguono un'unica politica di offerta e di prezzo.

A questa complessa struttura di mercato, si sommano ancora altri meccanismi, che operano in termini d'interessi strategici contrapposti, le cui conseguenze si traducono in ulteriori condizionamenti geopolitici.

Infatti, il prezzo degli idrocarburi non è soltanto fattore determinante per l'economia della produzione energetica ma, al tempo stesso, fattore di selezione delle convenienze stesse dei processi di estrazione e della relativa distribuzione dei flussi commerciali. Nel senso che, a fronte di un prezzo basso del petrolio (e quindi del gas), lo sfruttamento di alcuni giacimenti può non risultare conveniente, mentre, parimenti, tecniche di estrazione, più complesse, pur diventando rapidamente insostenibili continuano ad essere praticate per esigenze di natura strategica. Le differenti geometrie geopolitiche si manifestano non sempre coerentemente con gli obiettivi di modifica dell'assetto dei prezzi, nel senso che intervengono contromisure

da parte di gruppi di paesi, o di produttori leader del mercato, interessati a differenti equilibri per proprie finalità interne.

In ogni caso, pur se i fattori geopolitici agiscono con finalità diverse dalla naturale formazione dell'equilibrio di mercato, non vi è dubbio alcuno che i relativi effetti si propagano a scala globale, con conseguenze dirette sull'andamento della "bolletta" energetica dei paesi tributari assoluti in termini di dipendenza dalle forniture estere.

Un'ulteriore questione, poi, coinvolge la geografia dei flussi di approvvigionamento degli idrocarburi e concerne, da un lato il rischio ambientale sotteso al trasporto via mare e alla conseguente gestione in sicurezza dei terminali portuali specializzati, dall'altro la distribuzione degli attraversamenti in territori politicamente instabili di sezioni della rete sulla terra ferma degli oleodotti. Così come, vincoli ambientali e inconciliabili visioni localistiche di natura regionalista si frappongono alla realizzazione di stazioni di rigassificazione e all'attraversamento delle conseguenti reti di distribuzione lungo il territorio individuato in sede tecnica.

Considerando, infine, l'impossibilità di un ritorno al nucleare, ormai definitivamente improponibile dopo il Referendum Abrogativo del 1987, nonostante la quasi assoluta sicurezza raggiunta dalle centrali di ultima generazione, non esiste altra alternativa per l'Italia diversa da una politica di risparmio energetico strutturale e di particolare sviluppo delle fonti rinnovabili, nei confronti delle quali, comunque, le variazioni di prezzo degli idrocarburi finiscono per avere egualmente un certo impatto.

Vincoli ed opportunità geoeconomiche per il risparmio energetico. – Se, come emerge da tutte le valutazioni espresse a livello tecnico e politico, gli idrocarburi, nonostante la riduzione del relativo peso percentuale nell'evoluzione del BEN, continueranno a pesare in misura considerevole sulla bilancia dei pagamenti, c'è da chiedersi quali accorgimenti e quali risultati realistici ci si possano attendere da un'intelligente ed innovativa combinazione di tecnologie di risparmio energetico finalizzate alla salvaguardia ambientale, in un contesto di esplicita compatibilità geoeconomica.

Per formulare alcune riflessioni coerenti con l'adozione di un processo virtuoso di razionalizzazione dei fabbisogni, ancora una volta, appare indispensabile muovere dalla considerazione dell'articolazione dei consumi energetici nazionali, così come esposti attraverso i dati forniti dal Ministero dello Sviluppo Economico e dalle elaborazioni che vi sono connesse.

Tab. 5 – I consumi energetici nazionali suddivisi per settori economici

CONSUMI ENERGETICI DI SETTORE 2016	Mteqp	peso %
INDUSTRIA	26.023	22,3
TRASPORTI	39.541	34
<i>Ferrovia</i>	461	0,4
<i>Gomma</i>	33.609	28,9
<i>Aviazione internazionale</i>	3.166	2,7
<i>Aviazione interna</i>	697	0,6
<i>Navigazione di cabotaggio</i>	932	0,8
<i>Oleodotti</i>	221	0,2
<i>Altre forme di trasporto</i>	454	0,4
SERVIZI	15.391	13,2
USI DOMESTICI	32.494	27,9
AGRICOLTURE E FORESTE	2.663	2,3
PESCA	188	0,2

Fonte: elaborazione propria su dati MISE/Dir. Gen. per la Sicurezza dell'Approvvigionamento e le Infrastrutture Energetiche, 2017

Negli ultimi anni, il settore industriale, dopo un lungo periodo di contrazione della produzione e conseguenti consumi in diminuzione, ha lentamente ripreso a crescere ed attualmente copre circa un quinto dei consumi energetici del paese, utilizzando come fonti primarie, in maggiore misura, gas naturale ed energia elettrica. In considerazione del peso economico che assume il costo dell'energia per l'industria italiana, l'attenzione del settore è particolarmente rivolta all'adozione di sistemi di risparmio energetico, in particolare, in coincidenza con l'introduzione di tecnologie innovative di tipologia 4.0. In tal senso, l'industria costituisce, per evidenti motivi di competitività internazionale, il settore produttivo maggiormente aperto al contenimento dei consumi energetici, pur se ancora poco attivo nell'impiego di energie alternative riproducibili.

Mentre le attività primarie incidono in misura scarsamente significativa in termini di energia utilizzata, ben più significativa è la quota assorbita dagli usi domestici e dalle attività di servizio, attestata, rispettivamente, intorno al 30% e al 13% dei consumi energetici finali. L'insieme di queste attività utilizza in ampia misura gas naturale ed elettricità, ma anche energie rinnovabili, presenti, in forma diretta, quasi esclusivamente negli usi domestici, ovvero come fonte per la produzione di elettricità. In questi ambiti, il processo di contenimento dei consumi attraverso uno sviluppo di

efficienza termica continua ad annoverare continui esiti positivi. Parimenti, va considerato come proprio negli usi domestici si realizzino vantaggiose opportunità di diffusione delle energie rinnovabili, nei confronti delle quali si profila un'innovazione di notevole valenza applicativa attraverso la formazione di "reti interconnesse di vicinato" destinate a consentire vantaggi sensibili sul piano distributivo e su quello dello stoccaggio dei surplus di produzione. Se, poi, si riflette su come il sistema delle reti locali consenta di realizzare, a scale geografiche progressive, la connessione tra produzione ed utilizzo di energie riproducibili nell'impiego domestico, emerge in termini del tutto espliciti una condizione di contemporanea coincidenza di economicità e minore impatto inquinante derivante da una simile razionalizzazione dei consumi domestici.

Il comparto, infine, nei confronti del quale appare di assoluta rilevanza porre attenzione è quello dei trasporti, in cui si concentra più di un terzo dei consumi energetici nazionali, con spiccata accentuazione degli impieghi assorbiti dalla componente del traffico su gomma.

Si tratta di uno dei segmenti maggiormente sensibili, sia sul piano degli effetti dannosi sul clima, sia per la salute umana, in conseguenza della dispersione in atmosfera di ossido d'azoto e polveri sottili. Del resto, proprio la particolare densità di traffico che si realizza con impiego di vettori su gomma attraverso la rete stradale nazionale, rappresenta il principale motivo della previsione crescente dell'importazione di greggio, il cui livello è valutato a oltre 90 Mtep per il 2020, nonostante il progressivo minor impiego registrato nella produzione termoelettrica.

Il problema è particolarmente complesso in quanto le soluzioni alternative ipotizzabili di breve periodo appaiono del tutto insufficienti, mentre quelle di medio-lungo periodo presuppongono profonde modificazioni strutturali e cospicui investimenti.

Da parte di diversi Stati europei, di fronte alla difficoltà di una profonda trasformazione delle consuetudini di mobilità, per contrastare l'impiego della motorizzazione diesel, ritenuta maggiormente dannosa per il carico inquinante prodotto dalla combustione del gasolio, recenti disposizioni inibiscono la circolazione in alcune aree urbane, ovvero prescrivono a medio termine il divieto di commercializzazione di automezzi alimentati a gasolio.

Decisamente interessante, in termini di risultati attesi in tempi più brevi, appare la posizione assunta dalle aziende produttrici di automezzi costrette

ad adottare strategie alternative in tempi, tutto sommato, ristretti. La nuova filosofia aziendale persegue due direttrici principali: innovazione di prodotto e di mercato e riconversione del ciclo di prodotto in direzione della motorizzazione ibrida e della completa elettrificazione dei propulsori, con conseguente incentivazione della ricerca tesa a perseguire risultati in direzione di maggiore efficienza ed economicità dell'auto elettrica.

Il trend di sviluppo del settore “*automotive*”, già nel medio periodo, cioè alle soglie del 2030, allorquando i veicoli diesel non supereranno la soglia del 10% delle immatricolazioni, vedrà il mercato spostarsi verso l'ibrido (con una quota intorno al 30%), ma ancor maggiormente verso l'elettrico, che raggiungerà il 20% delle immatricolazioni, anche e soprattutto in virtù della riduzione dei costi delle batterie (migliori performances di durata e affidabilità, a fronte di minori tempi e ampia diffusione geografica delle stazioni di ricarica) e di prezzi di vendita in rapida discesa grazie ad economie di scala consistenti, favorite dagli elevati livelli produttivi raggiunti.

In definitiva, per l'equilibrio ambientale e i costi della bolletta energetica nazionale, la trazione elettrica rappresenta la soluzione ottimale, non escluse le modalità più evolute di *car sharing* già sperimentate in diversi contesti mondiali ed europei, in misura progressivamente crescente nell'ultimo decennio, anche nel nostro paese.

Il modello della “condivisione”, ben differente da altre pratiche di liberalizzazione dei servizi di noleggio, quali la più diffusa piattaforma “Uber” e analoghe metodiche che in Italia sembrano avere difficile vita, assume una forma di interessante valenza sociale allorquando il relativo modello di gestione si colloca in una dimensione rivolta a modalità di “self-service”. Il criterio a cui s'ispira la formula del *car sharing* è quello dell'impiego “a domanda” del mezzo individuale di trasporto con auto distribuite in vari punti del territorio (*free floating*), essenzialmente all'interno dello spazio urbano, dove si concentra la più ampia domanda potenziale di “condivisione”. Un'ulteriore forma di accesso al servizio poggia sulla distribuzione delle unità della flotta in appositi parcheggi (*station based*) ubicati, per lo più, in posizioni nodali per l'interscambio, in prossimità di stazioni ferroviarie, capolinea di servizi automobilistici di linea, aree di prossimità alle ZTL urbane, ed altre opportune ubicazioni strategiche.

Da più punti di vista il tema della mobilità condivisa rappresenterebbe una delle principali soluzioni per l'abbattimento della polluzione atmosferica e la razionalizzazione e il contenimento dei costi del trasporto, nell'ottica di un approccio ispirato alla riduzione del parco automobilistico privato. Tuttavia, le sperimentazioni che hanno avuto maggior successo in termini di utenza concernono soltanto pochi capoluoghi metropolitani in Italia, dove la presenza del servizio conosce un trend di progressivo incremento sia del parco auto disponibile, sia della numerosità dei fruitori.

Sul piano della relativa geografia, ne emerge una configurazione che può ritenersi appena soddisfacente nel caso di Milano, e in parte in quello di Roma, Firenze e Torino, mentre in molte altre città, in particolar modo meridionali, l'innovazione del “*car sharing*” stenta a diffondersi. Ma, anche se dalle analisi tecniche compiute dall'Osservatorio Nazionale sulla Mobilità la pratica del *car sharing* è risultata di indubbia efficacia in termini di riduzione dell'immissione di gas di scarico dannosi in atmosfera, non può sfuggire che nonostante ciò lo sfioramento dei limiti del particolato nelle stesse principali città in cui il servizio ha realizzato successi maggiori in termini di relativo impiego di auto condivise, continua a raggiungere livelli assolutamente insostenibili. Infine, va anche rilevato come l'aliquota di auto a trazione completamente elettrica presenti nella flotta disponibile al *car sharing* risulta appena del 12%, in conseguenza del costo ancora troppo elevato di tale tipologia di automezzi.

Pur se l'itinerario, a scala urbana, per un più razionale equilibrio ambientale si palesa sufficientemente breve, in ragione delle innovazioni di cui si è discusso e nella prospettiva degli sviluppi che la ricerca in ambito *automotive* lascia intravedere, resta tutt'ora di attualità l'urgenza di drastici interventi, a scala europea, per l'abbattimento dell'aliquota di traffico su gomma nel trasporto delle merci. Per un insieme complesso di motivi, lo sviluppo della rete infrastrutturale d'interconnessione definita dai corridoi trasportazionali del piano TEN-T sviluppa quantità di traffico più elevate su gomma, piuttosto che su ferro, mentre sulle rotte delle “autostrade del mare” si concentra una domanda di trasporto del tutto inadeguata, rispetto al relativo potenziale.

Qualche succinta considerazione conclusiva. — Ancor prima che l'intesa del Paris Round avesse raggiunto l'ampia adesione conseguita negli ultimi giorni del 2015, l'attenzione dell'Unione Europea sul tema del controllo e

della salvaguardia ambientale aveva trovato un efficace e tempestivo approccio attraverso l'emanazione della Direttiva 28/2009. Di conseguenza, anche con il fondamentale supporto fornito dall'*European Environmental Agency*, la Commissione ha messo a punto quel complesso, ma puntuale ed efficace, modello di monitoraggio che ha consentito l'attuazione di una politica ambientale uniforme da parte di tutti i 28 Stati membri, conseguendo risultati di controllo della inquinazione atmosferica indubbiamente apprezzabili. In particolare, l'obiettivo di un contenimento efficace della produzione di ossidi di carbonio e di polveri sottili dispersi nell'aria ha realizzato una decisa inversione di tendenza, in assenza della quale la situazione sarebbe stata decisamente più disastrosa e il contributo al riscaldamento globale ben maggiore.

Mentre su di un piano complessivo, la politica ambientale dell'Unione Europea può valutarsi del tutto coerente con gli obiettivi dei Vertici di Parigi e di Bonn, maggiore preoccupazione destano le condizioni in cui agiscono i singoli Stati membri. Non tanto per il rispetto degli standard fissati, attraverso procedure continuamente aggiornate, a scala europea, dalla Commissione UE, quanto per le concrete possibilità di razionali ed efficaci interventi in direzione di un contenimento dei consumi energetici e della rimodulazione tipologica degli stessi, a livello nazionale. Così come, la conferma esplicita di un'assoluta esigenza di approfondimento geografico a scale differenziate che emerge da pur sommarie valutazioni a scala di maggior dettaglio, di livello locale, del diverso "rischio" di inquinazione atmosferica connesso all'assoluta eterogeneità di assetti distributivi industriali, in funzione del livello tecnologico degli stessi e dei comparti produttivi in cui si collocano, alle consuetudini sociali, di mobilità individuale e collettiva, oltreché all'articolazione infraregionale dei flussi del trasporto di merci e persone, e ai conseguenti livelli di consumi energetici da riscaldamento, a seconda della latitudine e delle densità demografiche.

Nello stesso tempo, al di là degli aspetti distributivi che concernono la geografia delle concentrazioni potenziali di fattori inquinanti, ulteriori principali criticità si palesano, in misura più rilevante, nei confronti di paesi, quali l'Italia, nei cui confronti la condizione di estrema dipendenza energetica dal mercato mondiale di approvvigionamento delle fonti primarie si rivela di molto difficile superamento.

Da un lato, intervengono fattori di condizionamento di natura geopolitica, dipendenti dagli effetti cumulati di complesse strategie di mercato

poste in essere da una compagine piuttosto ristretta di paesi detentori delle maggiori quote di produzione che, non solo e non sempre, per esclusivi calcoli di convenienza economica, attraverso il controllo oligopolistico dell'offerta hanno il potere di regolamentazione dei prezzi di mercato degli idrocarburi.

Dall'altro, in funzione della struttura dei consumi energetici interni, si realizzano situazioni di difficile gestione dei processi di mutamento degli orientamenti di consumo, nei confronti dei quali intervengono vincoli ed opportunità di natura geoeconomica che presuppongono politiche di medio-lungo periodo per il conseguimento di risultati virtuosi.

L'insieme delle configurazioni che descrivono l'assetto del bilancio energetico nazionale e le traiettorie evolutive che ne lasciano trasparire l'adozione di concreti processi di razionalizzazione virtuosa si compendiano in alcune esplicite linee d'indirizzo, che concernono:

- a) Il progressivo ampio ricorso a fonti rinnovabili primarie e derivate;
- b) La diffusione di reti locali di accumulo e trasferimento dell'energia rinnovabile prodotta
- c) La contemporanea soppressione di ogni forma di sostegno alle fonti fossili
- d) Un rinnovamento degli impianti eolici e idroelettrici improntato a criteri di maggiore efficienza nei relativi rendimenti, insieme all'adozione di tecnologie innovative per lo sviluppo dell'eolico offshore e la ricerca in campo marino sul moto ondoso e le maree
- e) La contrazione del parco automobilisti alimentato da idrocarburi con la conseguente ampia diffusione della trazione elettrica, ma ancor più vantaggiosamente, allorché praticabile, attraverso applicazioni di sistemi di combustione dell'idrogeno
- f) Il progressivo trasferimento del trasporto merci dalla gomma al ferro e alla navigazione marittima e fluviale
- g) Lo sviluppo della mobilità collettiva urbana, attraverso l'incremento delle linee metropolitane e il ricorso ampio a modelli *car sharing* estesi al territorio periurbano

La maggior parte di tali opzioni non sono altro che la concreta trasposizione di quell'intuizione di J. Rifkin che da oltre un decennio indicò le forme di energia rinnovabile, quali solare, eolico, idroelettrico, geotermico, onde oceaniche e biomasse complesse, come il "primo pilastro" della

“terza” rivoluzione industriale.

Di certo, si tratterà di un adeguamento affatto immediato e non ovunque attuabile con l’accelerazione richiesta dall’emergenza della contemporaneità, ciò nonostante costituisce un’esigenza improcrastinabile d’innovativa processualità nel rapporto tra sviluppo ed ambiente.

Gli interventi necessari potranno essere implementati in tempi anche brevissimi, a seconda della relativa onerosità sociale ed economica, e pur se non libereranno l’Europa, con un tocco magico, dalla dipendenza energetica, certamente consentiranno una più equilibrata articolazione interna del bilancio energetico nazionale, con indubbi vantaggi complessivi nel lungo periodo.

In definitiva, ancora una volta, appare inevitabile concludere che ben oltre gli aspetti di natura scientifica e tecnologica, la questione centrale assume contorni squisitamente politici, in una prospettiva di consapevolezza condivisa che la “terza rivoluzione industriale” segni la conclusione dell’egemonia del vecchio mondo regolato dall’impronta del carbonio, a vantaggio del sopravvento di fonti energetiche basate sull’uranio, per la definitiva costruzione di un futuro “non inquinante, sostenibile, a misura umana” (Rifkin, 2009).

BIBLIOGRAFIA

- ADIL A.M., KO Y., “Socio-technical Evolution of Decentralized Energy Systems: a Critical Review and Implications for Urban Planning and Policy”, *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 2016, 57, pp. 1025-1037.
- BAHGAT G., *Energy cooperation in the Mediterranean Sea*, Barcellona, European Institute of Mediterranean, 2012.
- BERGASSE E. *et al.*, *The Relationship between Energy and Socio Economic Development in the Southern and Eastern Mediterranean*, Bruxelles, MEDPRO e Centre for European Policy Studies, 2013.
- BERTUCCIO L., GARGIULO O., SORGE M., *La mobilità sostenibile in Italia. Indagine sulle principali 50 città*, Roma, Euromobility-EPOMM, 2015.
- BOSSE G., SCHMIDT-FELZMANN A. (a cura di), “Introduction. The Geopolitics of Energy Security, in ‘Wider Europe’”, *Geopolitics*, 2011, 16, 3, pp. 497-485.

- BRITISH PETROLEUM, *BP Statistical Review of World Energy 2016*, Londra, 2017.
- BRENNA M., FOIADELLI F., LONGO M., DE MASSIS A., “Sostenere gli investimenti in energie rinnovabili in assenza di incentivi nazionali: Il caso dell’introduzione dei veicoli elettrici”, *Sistemi e Impresa*, 2015, 1, pp. 67-71.
- BUONO M., MASULLO A., PELLEGRINO M., “Energie rinnovabili”, in DORA F., LUCARELLI A. (a cura di), *Verso la città metropolitana di Napoli. Lettura transdisciplinare*, Napoli, Luciano editore, 2015, p. 70.
- CIRIELLI P., “Il partenariato energetico euromediterraneo”, *Rivista di Studi Politici Internazionali*, 2006, 1, pp. 42- 66.
- EEA-EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (a cura di), *Trends and Projections in Europe 2016 – Tracking Progress towards Europe’s Climate and Energy Targets*, Copenhagen, 2016.
- EL KHATTAM W. *et al.*, “Establishing a Regional Mediterranean Electricity Market: Assesment and Strategy”, *European Energy Journal*, 2013, 3, 1, pp. 58-74.
- ENEA (a cura di), *Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2014, 2015, 2016, 2017*, Roma.
- EUROMOBILITY (a cura di), *11° Rapporto sulla Mobilità Sostenibile*, Roma, 2017 (www.euromobility.org/dati-osservatorio-2017).
- FERRARI G.F., “Smart city ed energie rinnovabili”, in FERRARI G.F. (a cura di), *La prossima città*, Milano, Mimesis, 2017, pp. 225-233.
- GSE-GESTORE SERVIZI ENERGETICI (a cura di), *Consumi di Energia nel Settore Trasporti, Luglio 2017*, ufficistatistiche@gse.it.
- HAGGETT C., “Planning and Persuasion?: Public Engagement in Renewable Energy Decision-Making”, in DEVINE-WRIGHT P. (a cura di), *Renewable Energy and the Public: From NIMBY (not in my back yard) to Participation*, London, Earthscan, 2010, pp. 15-28.
- HAFNER M., TAGLIAPIETRA S., *A new Euro-Mediterranean Energy Road Map for a Sustainable Energy Transition in the Region*, Bruxelles, Center for European Policy Studies, 2012.
- HANRHAN G., *A New Wave of European Climate and Energy Policy: Towards a 2030 Framework*, Dublino, Institute of International and European Affairs, 2013.
- LEGAMBIENTE, *Comuni Rinnovabili 2017*, Pietracatella (CB), Grafica Faioli, Giugno 2017.

- MONTINI G., *Le risorse rinnovabili e le Smart Cities: sostenibilità, creatività e partecipazione. Il quadro di riferimento e l'analisi del caso di Amsterdam*, Bachelor's Thesis, Venezia, Università Ca' Foscari, 2016.
- OME-OBSERVATOIRE MÉDITERRANÉEN DE L'ENERGIE (a cura di), *The Mediterranean Energy perspectives*, Nanterre, 2012.
- OSSERVATORIO NAZIONALE SHARING MOBILITY (a cura di), *1° Rapporto Nazionale - La Sharing Mobility in Italia: Numeri, Fatti e Potenzialità*, Roma, 2017.
- RIFKIN J., "The Third Industrial Revolution", *E&T – Engineering and Technology Magazine*, aprile-maggio 2008.
- RUGGIERO L., *La dipendenza energetica dell'Unione Europea*, Roma, Aracne, 2016.
- RUGGIERO L., "Le energie rinnovabili e il partenariato Euro-Mediterraneo dopo la 'primavera Araba'": I progetti Med-Ring e Mediterranean Solar Plan, *Bollettino della Società Geografica Italiana*, 2014, s. XIII, vol. VII, fasc. 3, pp. 359-374.
- SARRICA M., BRONDI S., COTTONE P., MAZZARA B.M., "One, No One, One Hundred Thousand Energy Transitions in Europe: The Quest for a Cultural Approach", *Energy Research & Social Science*, 2016, vol. 13, pp. 1-14.
- SARRICA M., BIDDAU F., BRONDI S., COTTONE P., MAZZARA B.M., "A Multi-Scale Examination of Public Discourse on Energy Sustainability in Italy: Empirical Evidence and Policy Implications", *Energy Policy*, 2018, 114, pp. 444-454.
- SARTORI N., "Politica europea dell'energia: il corridoio Sud", *Osservatorio di Politica internazionale*, 2012, 56, pp. 5-19.
- WEISSENBACHER M., *Renewable Energy in the Mediterranean Context: State of the Play and Future Perspectives*, Barcellona, Istituto Europeo per il Mediterraneo, 2012.

Environmental protection and National Energy Balance. Geographical Considerations in the Perspective of a Process of Virtuous Innovation. – The EU's European Environmental Agency defines the target of pollution limits to be observed by our member's for the progressive reduction of environmental impact. Italy as a whole respects the limits of the Effort Sharing Decision to 2020, but presents problems of concentration of NO₂ and PM₁₀ in many urban areas. Analyzing national energy consumption, we identify the geopolitical

and geoeconomic structural causes that condition the structure of the hydrocarbon dependence of the National Energy Balance. Within this “scenario”, the contribution discusses the strategies and interventions necessary for the reshaping of energy consumption towards stable results of active environmental balance.

Keywords. – Environmental Policies, European Environment Agency, Effort Sharing Decision, Energy Consumption, Italian Energy Balance, Sustainable Mobility

*Università di Napoli “Parthenope”, Dipartimento di Studi Economici e Giuridici,
viviana.daponte@uniparthenope.it*