

SILVANA BARTOLETTO E PAOLO MALANIMA

L'ENERGIA NEI PAESI  
DEL MEDITERRANEO 1950-2010

Nell'ultimo mezzo secolo, il prodotto pro capite nei paesi del Mediterraneo è aumentato del 2,3 per cento all'anno. Fra il 1950 e il 2005, l'aumento è stato di poco meno di 4 volte<sup>1</sup>. Cambiamenti consistenti si sono avuti in un altro indicatore importante del livello e del tasso di sviluppo, e cioè nel consumo di fonti moderne di energia. All'indomani della Seconda Guerra Mondiale, le energie tradizionali erano ancora assai sfruttate, soprattutto nei paesi più poveri. La legna e il carbone di legna fornivano una quota significativa delle calorie consumate ogni giorno. Mezzi di trasporto e di lavoro in agricoltura erano molto spesso gli animali (e non soltanto nei paesi oggi più arretrati). La crescita moderna delle economie del Mediterraneo ha comportato il passaggio rapido a fonti di energia diverse, quelle fossili, più tardi il nucleare, e oggi anche le rinnovabili. Come tutti i processi di crescita economica verificatisi negli ultimi due secoli, anche quello che ha avuto luogo nel Mediterraneo è correlato con il considerevole aumento nell'uso delle fonti moderne di energia.

Un limite delle serie statistiche disponibili sulla produzione e sul consumo di energia, che è bene segnalare subito, è l'assenza dei consumi di fonti tradizionali<sup>2</sup>. Solo per quat-

<sup>1</sup> Per i dati sul prodotto citati nel corso di questo lavoro, si veda Daniele, Malanima, *Divari di sviluppo e crescita nel Mediterraneo 1950-2005*. Per i dati sulla produzione e sul consumo di energia nei paesi del Mediterraneo, si veda Bartoletto, *L'energia. L'evoluzione della domanda e dell'offerta di energia nei paesi del Mediterraneo (1971-2010)*.

<sup>2</sup> Per energie tradizionali intendiamo il cibo per gli uomini, quello per gli animali, la legna da ardere e l'acqua e il vento sfruttati da mulini e vele. Per energie moderne intendiamo le fonti fossili (carbone, petrolio, gas naturale), l'elettricità primaria (generata dalle cadute d'acqua, dal nucleare e dal vento), oltre che le biomasse.

tro paesi, e cioè Portogallo, Spagna, Francia e Italia<sup>3</sup>, che formano l'area latina, sono state di recente ricostruite serie storiche che includono anche le fonti tradizionali. Per gli altri paesi le conoscenze al proposito sono assai modeste. Questa lacuna nelle nostre conoscenze ha una ricaduta immediata: in base alle conoscenze statistiche disponibili, la crescita del consumo energetico appare certamente più rapida di quanto in realtà sia stata. Conosciamo, cioè, l'andamento dei consumi di fonti moderne, che via via si sono aggiunti, ma non sappiamo quanto veniva detratto con l'abbandono delle fonti del passato.

In questo capitolo si seguiranno i cambiamenti che hanno avuto luogo nel settore energetico, cominciando dalla produzione (nel primo paragrafo), e proseguendo col consumo (nel secondo), i divari fra paesi nei consumi (nel terzo), la dipendenza energetica (nel quarto), l'intensità energetica (nel quinto) e la produttività dell'energia (nel sesto)<sup>4</sup>. Nelle conclusioni riprenderemo i temi centrali del capitolo.

### 1. *La produzione*

La produzione complessiva di energia nel bacino del Mediterraneo, pari a 644 Mtep nel 2007, rappresenta solo il 5 per cento rispetto al totale mondiale, contro il 9,6 per cento della Cina, il 13,7 dell'ex Unione Sovietica e il 12,9 del Medio Oriente. Petrolio, gas naturale e carbone costituiscono più dei due terzi della produzione di energia nel Mediterraneo.

<sup>3</sup> Per l'Italia e il Portogallo, si vedano Malanima, *Energy Consumption in Italy* e Teives, *Energy Consumption in Portugal*. La serie relativa alla Spagna è stata pubblicata in Gales, Kander, Malanima, Rubio, *North Versus South*. Quella relativa alla Francia è stata elaborata nel quadro delle ricerche di Long-term Energy Growth (Leg), ma non ancora pubblicata.

<sup>4</sup> Faremo principalmente riferimento alle fonti primarie, cioè alle fonti che non subiscono trasformazioni decisive prima di venire usate per consumi. Il petrolio è una fonte primaria di energia, mentre l'elettricità non lo è in quanto deriva sempre dalla trasformazione di una fonte primaria (ad esempio il petrolio). Si considererà, tuttavia, come di solito viene fatto, l'elettricità generata dalle cadute d'acqua (idroelettricità) e dal nucleare come elettricità primaria.

TAB. 1. *Produzione di energia per fonte nel Mediterraneo nel 1980 e 2007 (Mtep e %)*

	1980	%	2007	%
Carbone	43,2	12,5	44,0	6,8
Petrolio	206,1	59,5	247,7	38,5
Gas naturale	36,5	10,5	154,3	23,9
Nucleare	17,8	5,1	130,4	20,2
Idroelettric.	18,3	5,3	18,4	2,9
Geotermico	2,3	0,6	6,4	1,0
Solare/eolico	0,05	0,01	5,5	0,9
Biomasse/rifiuti	21,4	6,21	37,5	5,8
Totale	345,9	100	644,3	100,0

Fonte: Nostra elaborazione su dati International Energy Agency (Iea), 2009.

Tuttavia, nel corso degli ultimi tre decenni, notevoli cambiamenti si sono verificati nella produzione. Anche se il petrolio si conferma come la principale fonte di energia, il suo rilievo in valore assoluto è cresciuto molto lentamente, in media dello 0,29 per cento annuo, mentre in termini percentuali si è drasticamente ridotto dal 59 al 38 per cento (tab. 1)<sup>5</sup>. La produzione di petrolio è concentrata in soli tre paesi: Algeria (42 per cento), Libia (42) ed Egitto (16) (tab. 2).

Sorprendente invece è stata la crescita della produzione di gas naturale, che dal 1980 al 2007 è aumentata in media del 2,3 per cento annuo. Il maggiore produttore è l'Algeria, con circa il 53 per cento del totale. Segue a notevole distanza l'Egitto, che produce circa il 33 per cento e le cui riserve di gas sono più che raddoppiate nel corso degli ultimi dieci anni. Modesta è la produzione in Libia, con il 10 per cento del totale.

Il carbone è pari a meno del 7 per cento dell'offerta complessiva di energia. I principali produttori sono la Turchia e la Grecia, seguiti a distanza da Serbia e Spagna. Anche per il carbone la produzione si è ridotta in termini percentuali, mentre in valore assoluto è rimasta pressoché stazionaria sui livelli del 1980.

Le energie rinnovabili rappresentano circa il 10 per cento dell'offerta complessiva. La maggior parte della produzione

<sup>5</sup> Mtep = milioni di Tep. Ogni Tep equivale a 10 milioni di kcal.

TAB. 2. *Produzione di energia per fonte nei paesi del Mediterraneo nel 2007 (Ktep\*)*

	Carbone	Petrolio	Gas	Nucleare	Rinnovabili	Totale
Portogallo	0	0	0	0	4.615	4.615
Spagna	5.456	145	80	14.360	10.288	30.329
Francia	236	1.074	915	114.596	18.628	135.449
Italia	100	6.308	7.947	0	12.025	26.380
Malta	0	0	0	0	1	1
Slovenia	1.239	0	3	1.484	739	3.465
Croazia	0	952	2.362	0	737	4.051
Bosnia-Erz.	3.411	0	0	0	527	3.938
Serbia	7.074	662	198	0	1.817	9.751
Macedonia	1.254	0	0	0	247	1.501
Albania	22	564	14	0	457	1.057
Grecia	10.367	74	22	0	1.686	12.149
Turchia	14.794	2.109	735	0	9.636	27.274
Cipro	0	0	0	0	73	73
Siria	0	19.027	5.023	0	309	24.359
Libano	0	0	0	0	207	207
Israele	43	2	1.862	0	752	2.659
Palestina	-	-	-	-	0	0
Giordania	0	1	165	0	111	277
Egitto	15	33.440	45.906	0	2.908	82.269
Libia	0	87.989	13.442	0	161	101.592
Tunisia	0	4.758	1.931	0	1.213	7.902
Algeria	0	90.609	73.596	0	95	164.300
Marocco	0	12	54	0	588	654
Totale	44.011	247.726	154.255	130.440	67.820	644.252

*Nota:* Un Ktep equivale a 1.000 Tep.

*Fonte:* Nostra elaborazione dati su Iea, 2009.

proviene dai paesi del Nord del Mediterraneo, facenti parte dell'Unione europea. Sebbene il contributo dei paesi del Sud-Ovest sia ancora limitato in confronto alle regioni del Nord e del Sud-est, si prevede un significativo aumento, specialmente da parte dell'Egitto.

Tra le energie rinnovabili, oltre all'idroelettricità, emergono le biomasse, che, insieme ai rifiuti, costituiscono poco meno del 6 per cento del totale. Tuttavia la produzione di biomasse risulta sottostimata, in quanto non tiene conto dei quantitativi di legna da ardere destinati all'autoconsumo, che non vengono rilevati nell'ambito dei bilanci energetici. Specialmente in Marocco e Tunisia è molto elevato il quan-

titativo di legna da ardere, utilizzato nel settore residenziale. Nel complesso, però, la produzione di energie rinnovabili è cresciuta molto lentamente dal 1980 ad oggi (0,76 per cento annuo), mentre in termini percentuali si è addirittura ridotta, nonostante l'acceso dibattito sulla insostenibilità dell'attuale sistema energetico e sulla necessità di ridurre la dipendenza dai combustibili fossili.

## 2. *Il consumo*

Nei 25 paesi intorno al Mediterraneo vive circa il 7 per cento della popolazione mondiale (480 su 6.800 milioni di abitanti nel 2010). Rispetto al consumo mondiale di fonti moderne di energia, di 12.000 Mtep nel 2007, il consumo di questi stessi paesi ha rappresentato nel 2010 più dell'8 per cento, e cioè 988 Mtep. Nei decenni fra il 1970 e il 2010 la loro quota sul totale si è mantenuta fra il 7 e l'8,7 per cento. Essendo il consumo aggregato sul totale mondiale di poco superiore alla quota della popolazione, le economie mediterranee hanno, dunque, consumi di poco superiori alla media mondiale. Lo si può vedere nella tabella 3, in cui sono raccolti dati del consumo pro capite di fonti moderne di energia relativi agli anni 1990, 2000 e 2005.

Il consumo pro capite di energia nel Mediterraneo era superiore a quello mondiale appena di un 5 per cento nel 1990. Nel 2005 lo era del 15 per cento<sup>6</sup>.

La crescita dei consumi è stata particolarmente forte fra il 1950 e il 1973. Il tasso di aumento annuo è stato di ben 5 per cento (fig. 1). È diminuito dopo il 1973 passando all'1,10. È certo, tuttavia, che, se fosse possibile considerare tutte le fonti di energia e includere quelle tradizionali, il tasso di aumento si ridurrebbe decisamente<sup>7</sup>.

La transizione energetica risulta con chiarezza nelle serie relative alle economie della sponda Nord del Mediterraneo.

<sup>6</sup> Keramane, *L'energia e la sua distribuzione*; Luciani, *The Mediterranean and the Energy Picture*.

<sup>7</sup> Sul tema delle fonti tradizionali ritorneremo nel par. 5.

TAB. 3. Consumo pro capite di fonti moderne di energia nel mondo e per aree geografiche nel 1990, 2000 e 2005 (in Gigajoules\* e Tep all'anno)

	Gj			Tep		
	1990	2000	2005	1990	2000	2005
Mondo	69,8	69,4	74,4	1,67	1,66	1,78
Mediterraneo	74,3	81,7	85,8	1,77	1,95	2,05
Asia (senza Medio Oriente)	32,5	36,2	44,0	0,78	0,87	1,05
America centrale e Caraibi	52,0	53,0	57,2	1,24	1,27	1,37
Europa	170,8	149,9	158,0	4,08	3,58	3,77
Medio Oriente e Nord Africa	49,6	64,1	73,9	1,18	1,53	1,77
Nord America	321,8	341,6	332,6	7,69	8,16	7,94
Sud America	40,6	47,1	48,2	0,97	1,12	1,15
Paesi sviluppati	199,1	193,5	197,6	4,76	4,62	4,72
Paesi in via di sviluppo	28,7	33,8	40,9	0,68	0,81	0,98
Paesi avanzati	205,4	229,0	231,3	4,91	5,47	5,52
Paesi in ritardo di sviluppo	18,1	19,1	20,6	0,43	0,46	0,49
Paesi a medio reddito	57,2	52,5	63,2	1,37	1,25	1,51

*Nota:* Un Gigajoule equivale a 0,024 Tep.

*Fonte:* Nostra elaborazione su dati Iea, 2009.

In Italia, Francia, Spagna e Portogallo, questo processo di sostituzione, già iniziato alla fine dell'Ottocento, si è intensificato dopo la Seconda Guerra Mondiale. Le fonti moderne costituivano più del 50 per cento del totale nell'anno 1900. Erano intorno al 60 prima della Seconda Guerra Mondiale. Sono oggi più del 90 per cento.

Considerando soltanto le fonti moderne, nel 1980 quasi il 90 per cento del consumo nel Mediterraneo era costituito da fonti fossili (il petrolio al primo posto col 62 per cento, il carbone al secondo col 14 e il gas naturale al terzo col 12) (fig. 2). Il peso relativo delle fonti fossili, ancora predominante, era, tuttavia, dell'80 per cento nel 2005. Fra le due date era diminuito il consumo di petrolio, mentre la quota del carbone era rimasta più o meno la stessa e quella del gas naturale era aumentata considerevolmente. Il consumo di energia nucleare è aumentato negli ultimi decenni, soprattutto in seguito alla scelta della Francia di ridurre la dipendenza energetica tramite la costruzione di centrali atomiche. Dei 439 reattori nucleari in funzione nel 2007

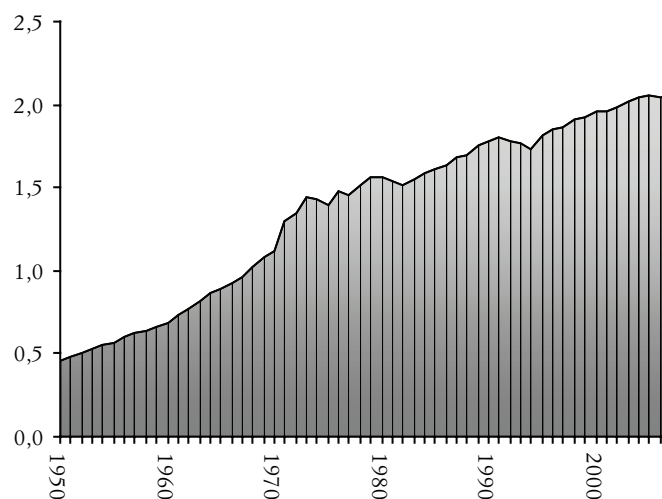


FIG. 1. Consumo pro capite di fonti moderne di energia nei paesi del Mediterraneo fra il 1950 e il 2005 (Tep all'anno).

*Nota:* I dati diretti disponibili sul consumo energetico cominciano nel 1960 per alcuni paesi e nel 1971 per tutti i paesi del Mediterraneo. Per il periodo 1950-70 si è ricostruita la serie dei consumi attraverso la regressione lineare del consumo pro capite di ogni paese ( $c$ ) rispetto al prodotto pro capite ( $y$ ). L'equazione stimata è:  $c = 0,0002 y - 0,0883$  ( $R^2=0,797$ ).

*Fonte:* Nostra elaborazione su dati Iea, 2010.

in tutto il mondo, ben 59 si trovano in Francia. Soltanto 8 sono in funzione in Spagna e 1 in Slovenia. In tutto il Mediterraneo sono 68: il 15 per cento del totale mondiale<sup>8</sup>.

Anche nel bacino del Mediterraneo, in linea con la tendenza in atto a livello internazionale, dovrebbe verificarsi un cospicuo incremento dei consumi di energia nel prossimo futuro. Secondo le previsioni dell'*Observatoire Méditerranéen de l'Energie* (Ome), i consumi di energia dovrebbero essere nel 2025 di circa il 65 per cento superiori rispetto al 2000, con un tasso medio annuo di crescita del 2,1 per cento<sup>9</sup>. Bi-

<sup>8</sup> Bartoletto, *L'energia. La rinascita del nucleare*, pp. 197-217.

<sup>9</sup> Benoit, Comeau, *A Sustainable Future for the Mediterranean*, p. 111.

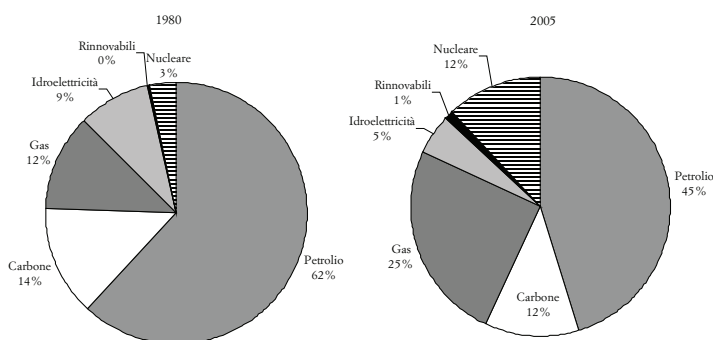


FIG. 2. Consumo di energia per fonte nel 1980 e 2005 (%).

Fonte: Nostra elaborazione su dati Iea, 2009.

sogna, tuttavia, aggiungere che queste previsioni sui consumi futuri rappresentano sempre indicazioni di larga massima. Lo scenario aperto dalla crisi, che ha interessato tutte le economie mondiali dal 2008, ha portato a una revisione delle precedenti stime. Nel primo decennio del nuovo secolo in realtà, sia i consumi mediterranei che quelli dell'Europa nel suo complesso sono rimasti stabili. Quelli mondiali sono cresciuti di un 15 per cento soprattutto per l'aumento dei consumi di Cina e India. Circa i due terzi dell'aumento dei consumi di energia sono, infatti, da imputare a Cina ed India.

Strettamente connesso al crescente consumo di combustibili fossili è l'aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'ambito del bacino del Mediterraneo<sup>10</sup>. I maggiori produttori sono i paesi facenti parte dell'area latina, dove più elevati sono i livelli dei consumi (tab. 4).

Sebbene la Francia rappresenti il paese dove sono più alti i consumi complessivi e pro capite di energia, le sue emissioni di CO<sub>2</sub> sono inferiori a quelle dell'Italia per il notevole impiego di energia nucleare. Il dato emerge più chiaramente se si considerano le emissioni di CO<sub>2</sub> in termini

<sup>10</sup> Bartoletto, Rubio, *Energy Transition and CO<sub>2</sub> Emissions*, pp. 46-81. Al tema della sostenibilità è dedicato il capitolo *Energy*, di Benoit, Comeau, *A Sustainable Future for the Mediterranean*.



TAB. 4. *Emissioni di CO<sub>2</sub> nei paesi del Mediterraneo nel 2008 (Milioni di tonnellate metriche)*

Paesi	Tonn. (milioni)	Paesi	Tonn. (milioni)
Italia	430,10	Bosnia-Erzegovina	19,55
Francia	368,23	Giordania	18,42
Spagna	317,63	Marocco	42,09
Turchia	263,53	Croazia	20,93
Egitto	174,03	Tunisia	20,75
Grecia	93,39	Slovenia	16,73
Algeria	88,09	Libano	15,23
Israele	63,12	Macedonia	8,96
Siria	54,44	Cipro	7,57
Portogallo	52,44	Albania	3,86
Serbia	49,21	Malta	2,56
Libia	44,85		
Marocco	42,09		
Croazia	20,93		
Tunisia	20,75	Totale	2.175,71

Fonte: Nostra elaborazione su dati Iea, 2010.

pro capite. In Italia sono pari a 7,18 tonnellate metriche, mentre in Francia corrispondono a 5,74. Anche in Turchia sono piuttosto elevate poiché il paese consuma grandi quantità di carbone, che rappresenta la più inquinante delle fonti di energia. Diversamente, i principali paesi produttori di petrolio e gas naturale quali Algeria, Libia e Egitto, producono quantitativi di gran lunga inferiori, essendo più bassi i loro consumi. Come conseguenza della forte crescita della domanda di energia, si prevede un forte aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Mentre il mondo produce circa 29 miliardi di tonnellate metriche di CO<sub>2</sub>, il Mediterraneo rappresenta circa il 7 per cento di queste.

### 3. *I divari nei consumi*

Profondi divari esistono tuttora nei livelli del consumo di energie moderne nel Mediterraneo. Essi si sono andati, tuttavia, riducendo.

Nell'area latina<sup>11</sup> vive il 35 per cento della popolazione mediterranea; che consuma il 65 per cento del totale. Al primo posto troviamo la Francia, seguita dall'Italia (tab. 5). La seconda macroregione in ordine di importanza è l'area anatolico-balcanica, che rappresenta più del 10 per cento del consumo complessivo. La maggiore domanda di energia nell'ambito della macroregione proviene dalla Turchia, i cui consumi, dal 1980 al 2003, sono più che triplicati in valore assoluto. Le altre aree rappresentano, in termini di consumo aggregato, fra il 4 e l'8 per cento. Da notare, tuttavia, che la riduzione del rilievo dell'area latina da circa l'80 per cento dei consumi totali del Mediterraneo al 65 nel primo decennio del nuovo millennio, deriva, in larga misura, dall'abbandono, da parte delle regioni in ritardo di sviluppo, di modelli di consumo energetico tradizionali e dal passaggio a un uso sempre più rilevante delle energie moderne. Se le fonti statistiche che utilizziamo includessero il consumo di fonti tradizionali, allora anche il rilievo dei loro consumi energetici sul totale mediterraneo sarebbe maggiore di quanto non appaia anche all'inizio delle nostre serie (e cioè nei primi anni '60 del Novecento).

I divari nei livelli del consumo pro capite sono forti. In Francia i consumi pro capite sono 10 volte superiori a quelli del Marocco, il paese in cui i consumi per abitante sono più bassi (fig. 3).

Confrontando, tuttavia, i cambiamenti nei divari nel corso degli ultimi 40 anni, i consumi medi delle aree maghrebina, libico-egiziana, mediorientale, anatolico-balcanica e adriatica sono aumentati relativamente di più di quelli dell'area latina (tab. 6). Per questo motivo, i divari nei consumi pro capite fra i paesi del Mediterraneo si sono andati riducendo. L'indice d'ineguaglianza di Williamson<sup>12</sup> è di 0,765 nel 1971

<sup>11</sup> Si vedano, nella nota alla successiva tabella 5, i paesi compresi in questa e nelle successive aree ricordate.

<sup>12</sup> L'indice di Williamson è dato dalla seguente formula:

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left( \frac{y_i}{y_m} - 1 \right)^2 \times \frac{P_i}{P}}$$

Tab. 5. Consumi di energie moderne per area sul totale mediterraneo 1971-2007 (%)

	1971	1980	1990	2000	2007
Area latina	79,7	73,8	67,8	66,0	61,9
Area adriatica	6,0	6,8	6,5	4,2	4,4
Area anatolico-balcanica	7,3	8,7	10,7	12,2	13,6
Area mediorientale	2,7	3,1	4,0	5,3	5,3
Area libico-egiziana	2,4	4,1	6,1	7,1	8,6
Area maghrebina	1,9	3,6	4,8	5,2	6,1

Nota: Area latina: Portogallo, Spagna, Francia, Italia e Malta; Area adriatica: Slovenia, Croazia, Bosnia-Erzegovina, Serbia, Montenegro, Albania e Macedonia; Area anatolico-balcanica: Grecia, Turchia e Cipro; Area mediorientale: Siria, Libano, Israele, Giordania e Palestina; Area libico-egiziana: Egitto e Libia; Area maghrebina: Tunisia, Algeria e Marocco.

Fonte: Nostra elaborazione su dati Iea, 2010.

e di 0,642 nel 2005. Quello di Theil è di 0,288 nel 1971 e di 0,178 nel 2005<sup>13</sup>.

Questa tendenza alla riduzione dei divari può apparire in contrasto con quanto rivela l'andamento del prodotto pro capite<sup>14</sup>. I divari nel prodotto pro capite si sono, infatti, accentuati negli ultimi 40 anni. Solo a partire dal 2005 si è verificata una flessione modesta. In realtà la contraddizione fra i risultati dei due indici di sviluppo è soltanto apparente. Dato che transizione energetica significa riduzione relativa del peso delle fonti tradizionali e aumento delle fonti moderne, nei paesi delle sponde Sud ed est del Mediterraneo, più arretrati rispetto a quelli della sponda Nord, questo processo di sostituzione si è verificato più tardi e, negli ultimi decenni, si è avuta effettivamente una convergenza

in cui  $y_i$  è il Pil pro capite,  $p$  la popolazione e i pedici  $i$  ed  $m$  si riferiscono, rispettivamente, all' $i$ -esima regione e alla media del Mediterraneo.

<sup>13</sup> L'indice di entropia di Theil, è calcolato come:

$$T = \sum_i x_i \ln \left( \frac{x_i}{q_i} \right)$$

in cui  $x_i$  e  $q_i$  sono, rispettivamente, le quote del Pil e della popolazione del paese  $i$ .

<sup>14</sup> Daniele, Malanima, *Divari di sviluppo e crescita nel Mediterraneo 1950-2005*.

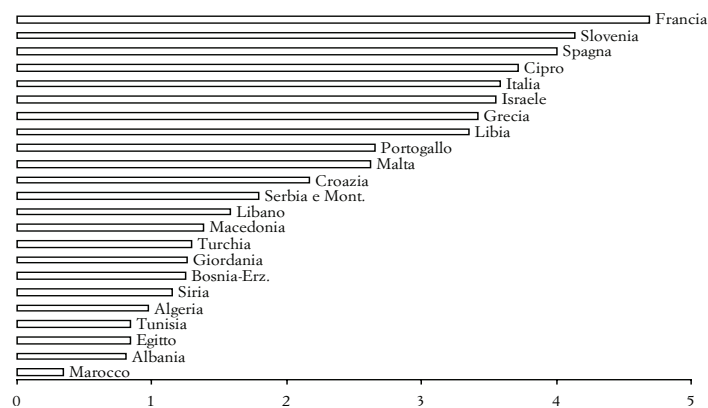


Fig. 3. Consumi pro capite di energia nel Mediterraneo nel 2008 (Tep all'anno).

Fonte: Nostra elaborazione su dati Iea, 2010.

TAB. 6. Consumo di energia pro capite (in Tep all'anno) per area e differenziali del consumo di ogni area rispetto alla media del Mediterraneo (=1) nel 1971, 1980, 1990, 2000, 2007

	1971	1980	1990	2000	2007
<i>Consumo</i>					
Area latina	2,09	2,51	2,91	3,39	3,42
Area adriatica	1,07	1,51	1,76	1,55	1,89
Area anatolico-balcanica	0,63	0,86	1,13	1,34	1,57
Area mediorientale	0,77	0,94	1,22	1,45	1,43
Area libico-egiziana	0,25	0,48	0,73	0,86	1,04
Area maghrebina	0,22	0,43	0,60	0,65	0,80
Mediterraneo	1,30	1,56	1,78	1,95	2,05
<i>Differenziali</i>					
Area latina	1,61	1,61	1,64	1,73	1,67
Area adriatica	0,82	0,97	0,99	0,79	0,92
Area anatolico-balcanica	0,49	0,55	0,63	0,68	0,76
Area mediorientale	0,59	0,60	0,68	0,74	0,70
Area libico-egiziana	0,19	0,30	0,41	0,44	0,51
Area maghrebina	0,17	0,28	0,34	0,33	0,39
Mediterraneo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Nostra elaborazione su dati Iea, 2010.

nei consumi di energie moderne. Il consumo di queste fonti, partendo da livelli assai modesti, si è venuto accrescendo continuamente. Le economie più deboli si sono avvicinate a quelle più forti.

#### 4. *La dipendenza energetica*

La produzione di energia da parte dei paesi del Mediterraneo è insufficiente a coprire i consumi. Nel primo decennio del XXI secolo i consumi sono stati superiori alla produzione per circa il 50-57 per cento. La dipendenza da fonti esterne al Mediterraneo ha raggiunto il suo culmine nel 1980-81, anni in cui ha superato il 60 per cento (fig. 4). Si è ridotta in seguito fino a raggiungere valori inferiori al 40 per cento all'inizio degli anni '90. Un ruolo decisivo in questa vicenda è stato giocato dalla Francia, il paese con il consumo maggiore: fra il 30 e il 40 per cento del totale mediterraneo. In Francia, i consumi erano 3-4 volte supe-

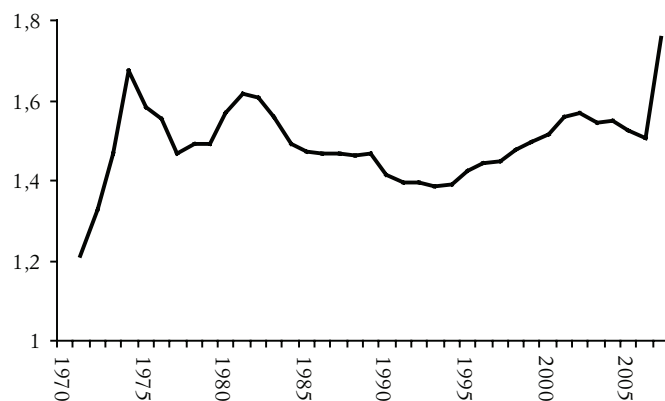


FIG. 4. Dipendenza del Mediterraneo da fonti esterne (rapporto fra consumo totale e produzione totale) dal 1971 al 2005.

Fonte: Nostra elaborazione su dati Iea, 2010.

riori alla produzione all'inizio degli anni '70. Il programma nucleare perseguito dal paese ha poi consentito di ridurre drasticamente la dipendenza, che è passata a meno di 2 volte a partire dai primi anni '90.

La dipendenza del Mediterraneo dalle importazioni di fonti di energia non è uguale alla somma della dipendenza di ogni paese. In realtà, infatti, i paesi produttori di fonti di energia esportano verso i paesi deficitari all'interno dell'area mediterranea. La maggior parte del deficit viene generata dai paesi facenti parte dell'area latina, dove i consumi superano di 3 volte la produzione. In particolare, la Libia e l'Algeria esportano rilevanti quantitativi di petrolio e di gas naturale verso i paesi dell'Europa del Sud (Portogallo, Spagna, Francia, Italia e Grecia). Da una parte esistono, infatti, pochi paesi produttori e dall'altra paesi fortemente dipendenti sotto il profilo energetico verso cui si dirige buona parte dei flussi di esportazione. Per questo motivo, nell'ambito del partenariato euromediterraneo, si è ripetutamente sottolineata la necessità di migliorare le relazioni tra una regione e l'altra e tra i singoli paesi al fine di consentire la distribuzione in Europa della ricchezza di combustibili fossili che i paesi dell'area mediterranea nordafricana esportano. L'intensificazione di questi scambi porterebbe ad una maggiore ricchezza dei paesi esportatori del Nord Africa e ad un aumento della sicurezza degli approvvigionamenti energetici degli importatori europei.

Nella tabella 7 la dipendenza di ogni paese è stimata semplicemente dividendo il consumo totale per la produzione (la stessa procedura è seguita nel Mediterraneo nel suo complesso). Quanto più i valori sono superiori ad 1, tanto maggiore è la dipendenza del paese da importazioni di fonti d'energia. Vediamo che soltanto quattro paesi sono indipendenti da fonti esterne e sono in grado di esportarne (nel loro caso il rapporto è inferiore ad 1). Si tratta, in primo luogo, della Libia e dell'Algeria, i maggiori paesi produttori di fonti di energia; quindi della Siria, e, infine, dell'Egitto. Le cinque maggiori economie dell'Europa del Sud (Portogallo, Spagna, Francia, Italia e Grecia) sono fortemente dipendenti dai paesi mediterranei facenti parte dell'area libico-egiziana

TAB. 7. *La dipendenza energetica dei paesi del Mediterraneo 1990-2005*

	1990	1995	2000	2005
Portogallo	4,94	6,09	6,41	7,39
Spagna	2,61	3,20	3,85	4,71
Francia	2,00	1,85	1,92	1,97
Italia	5,80	5,41	6,06	6,57
Slovenia	1,85	2,02	2,07	2,08
Croazia	1,75	1,69	2,17	2,34
Bosnia-Erzegovina	1,52	1,88	1,42	1,38
Serbia	1,44	1,11	1,16	1,58
Macedonia	1,97	1,57	1,74	1,84
Albania	1,09	1,07	1,80	1,97
Grecia	2,33	2,44	2,71	2,93
Turchia	2,04	2,32	2,95	3,53
Cipro	226,83	41,57	48,57	43,53
Siria	0,51	0,42	0,52	0,63
Libano	15,71	23,49	28,17	22,54
Israele	26,76	27,84	28,20	9,64
Giordania	20,12	15,33	17,23	26,04
Egitto	0,58	0,59	0,80	0,79
Libia	0,15	0,20	0,22	0,19
Tunisia	0,86	1,09	1,10	1,23
Algeria	0,22	0,23	0,19	0,19
Marocco	8,98	10,34	17,93	20,53
Mediterraneo	1,42	1,43	1,51	1,52

*Nota:* La dipendenza energetica è calcolata come rapporto fra il consumo totale di ogni paese e la produzione.

*Fonte:* Nostra elaborazione su dati Iea, 2010.

e di quella maghrebina. Da queste due aree proviene il 15 per cento delle importazioni di petrolio grezzo ed il 47 per cento delle importazioni di gas naturale (i dati si riferiscono al 2004)<sup>15</sup>.

La dipendenza dell'area mediterranea da fonti energetiche importate era ed è considerevole soprattutto per il petrolio. Nei primi anni '80, più del 70 per cento delle importazioni nette di fonti energetiche riguardava, appunto, il petrolio, che proveniva quasi completamente dai giaci-

<sup>15</sup> Si consideri che la quasi totalità delle importazioni di gas naturale proviene dall'Algeria. *Fonte:* Nostra elaborazione dati Eurostat, *Energy Statistics. Imports by Country of Origin*, dicembre 2004.

menti del Medio Oriente. Negli anni successivi, tuttavia, la sostituzione nei consumi di fonti diverse dal petrolio, come abbiamo visto, ha ridotto le importazioni di petrolio, che, fra il 2005 e il 2010, costituiscono poco più del 50 per cento delle importazioni di fonti di energia.

Il Mediterraneo gioca un ruolo strategico ai fini della distribuzione delle principali fonti energetiche quali il petrolio e il gas naturale per la vicinanza a paesi in cui sono dislocati importanti giacimenti petroliferi e per la presenza di grandi oleodotti e gasdotti, che trasportano gli idrocarburi delle ex Repubbliche Sovietiche, o quelli dell'Iraq, dell'Iran e di altri paesi del Golfo, verso i mercati d'Occidente<sup>16</sup>. Uno studio francese, pubblicato nel 1995, ha mostrato come circa il 20-25 per cento del commercio mondiale di petrolio transiti per il Mediterraneo<sup>17</sup>. Il ruolo sempre più rilevante del Mediterraneo negli scambi internazionali di petrolio e di gas naturale deriva da una molteplicità di fattori, tra cui l'aumento della produzione e delle esportazioni di Algeria e Libia, il declino della produzione del Mare del Nord, la presenza d'importanti oleodotti e gasdotti che trasportano gli idrocarburi dei vicini paesi del Golfo o della Russia e delle altre ex Repubbliche Sovietiche verso i mercati d'Occidente. Alcuni paesi facenti parte del bacino del Mediterraneo rappresentano importanti corridoi di transito delle fonti energetiche<sup>18</sup>. Attraverso la Turchia, in particolare, per la sua posizione geografica, transita il petrolio dai paesi produttori delle regioni del Mar Caspio e del Golfo Persico verso i paesi consumatori dell'altro<sup>19</sup>.

##### 5. *L'intensità energetica*

Abbiamo seguito, fino a questo punto, la produzione di energia nei paesi del Mediterraneo; quindi il consumo

<sup>16</sup> Baltà, *Méditerranée*.

<sup>17</sup> Ministère de l'environnement, *L'Environnement méditerranéen*, p. 44.

<sup>18</sup> Colombo, *Un grande Medio Oriente*.

<sup>19</sup> Fumagalli, *Le iniziative regionali della Turchia*.



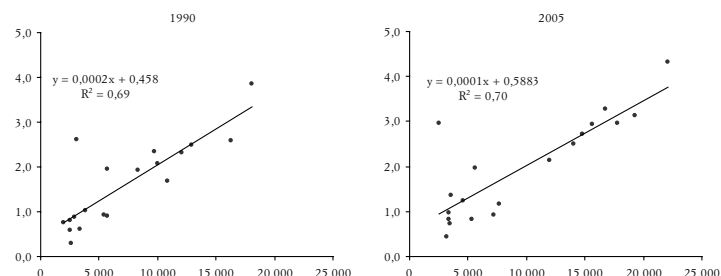


FIG. 5. Relazione fra consumo di energia pro capite (sull'asse delle ordinate) e prodotto pro capite (sull'asse delle ascisse) nei paesi del Mediterraneo nel 1990 e 2005 (Tep e \$ intern. 2000 Ppa).

Fonte: Elaborazione su dati Iea, 2010.

e, infine, la dipendenza dei paesi del Mediterraneo da fonti di energia esterne. Rimane da analizzare la relazione che esiste fra l'input di energia nel sistema economico e l'output di beni e servizi. I due grafici successivi (fig. 5) mostrano bene la stretta relazione che esiste fra le due variabili. Un aumento di 1.000 dollari nel prodotto pro capite comporta un aumento del consumo pro capite di energie moderne di 0,1-0,2 Tep.

La relazione fra prodotto ed energia dipende, tuttavia, non soltanto dall'input di energia, ma anche dall'efficienza con cui l'energia viene adoperata. L'intensità energetica esprime il consumo di energia necessario per produrre un'unità di reddito e si calcola mediante un quoziente che ha, al numeratore, i consumi di energia (E) e, al denominatore, il prodotto interno lordo (Y):

$$i = \frac{E}{Y}$$

In prima approssimazione, un declino dell'intensità energetica può essere interpretato come il risultato di un migliore uso dell'energia. Se il numeratore (consumo di energia) aumenta meno del denominatore (Y), allora l'intensità energetica diminuisce.

La variazione dell'intensità energetica di un determinato paese nel corso del tempo rispecchia la diversa natura del legame esistente tra la crescita dei consumi di energia e il sottostante livello di sviluppo economico<sup>20</sup>. In particolare, se nel calcolo dei consumi di energia si includono soltanto le energie commerciali, o energie moderne, la curva cresce rapidamente durante la fase d'industrializzazione, fino a raggiungere l'apice in corrispondenza della fase di maturità industriale; successivamente l'intensità energetica tende a diminuire all'aumentare del reddito e quindi la corrispondente curva a decrescere grazie alla crescita del ruolo dei servizi ad alto valore aggiunto, che, tuttavia, richiedono quantitativi di energia minori. Secondo un'interpretazione assai diffusa fra gli economisti, i consumi di energia non aumenterebbero proporzionalmente al Pil. Il rapporto tra energia e Pil (intensità energetica) mostrerebbe un andamento che assomiglia ad una curva a forma di U rovesciata, ovvero una curva che cresce nelle prime fasi del processo d'industrializzazione per poi declinare successivamente nella fase post-industriale. Questa tesi fu sostenuta in un influente articolo apparso nel 1990 nella rivista «Scientific American»<sup>21</sup>. Tale studio, tuttavia, non prendeva in considerazione le energie tradizionali, consumate prima dell'introduzione dei combustibili fossili. È ragionevole credere che l'andamento di lungo periodo della curva sarebbe stato diverso includendo anche le fonti tradizionali di energia, come la legna, il cibo per gli uomini e per gli animali da lavoro, l'acqua e il vento. Studi più recenti, condotti con riferimento a paesi quali l'Italia, la Spagna, la Svezia e l'Olanda, hanno mostrato che, in una prospettiva di lungo periodo, l'intensità energetica tende a ridursi e che quindi la relativa curva non assume una forma ad U rovesciata, se nel calcolo si includono le energie tradizionali<sup>22</sup>.

<sup>20</sup> Asafu-Adjaye, *The Relationship Between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth*; Liu, Ang, *Factors Shaping Aggregate Energy Intensity Trend*.

<sup>21</sup> Goldenberg, Reddy, *Energy for the Developing World*.

<sup>22</sup> Malanima, *Energy Consumption in Italy in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> Cen-*

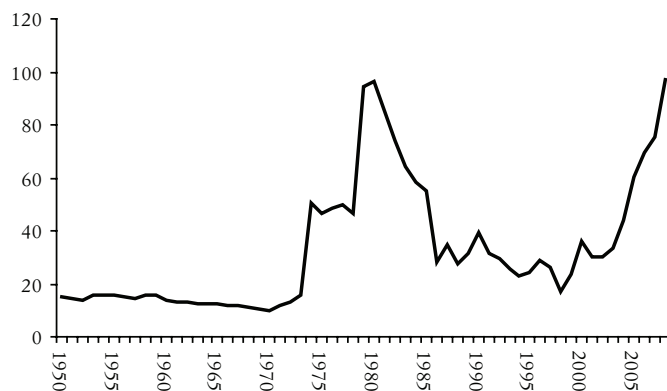


Fig. 6. Il prezzo del petrolio sui mercati internazionali dal 1950 al 2008 (in dollari costanti del 2008 per barile).

Fonte: BP, *Statistical Review of World Energy 2009*.

Una variabile importante, che influisce sull'intensità energetica, è costituita dal prezzo dei combustibili. Quando quest'ultimo cresce, l'intensità energetica tende a diminuire per un uso più efficiente dell'energia. La riduzione dell'intensità energetica significa risparmio di energia per unità di prodotto ed è causata, prima di tutto, dalla volontà di risparmiare nel processo di produzione per poter mantenere o accrescere i profitti. Nel corso degli anni '50 e '60 del Novecento, quando l'energia disponibile era abbondante e a buon prezzo, l'intensità energetica era elevata.

Il fatto nuovo che segnò l'avvio di una tendenza all'uso più efficiente dell'energia fu costituito dall'aumento drastico del prezzo del petrolio a partire dal 1973 (fig. 6), che portò con sé l'aumento di prezzo di tutte le altre fonti di energia. In seguito alle crisi petrolifere degli anni '70 e al rialzo dei prezzi del petrolio, l'intensità energetica si è ridotta a livello mondiale. Da 0,29 (tep/migliaia \$ Usa 2000 Ppa) nel 1980,

*turies; Gales, Kander, Malanima, Rubio, North Versus South. Energy Transition and Energy Intensity in Europe over 200 Years.*

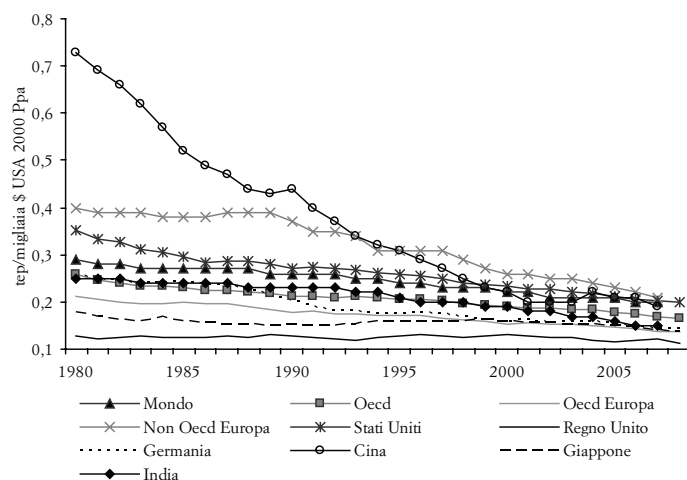


FIG. 7. L'intensità energetica nel Mondo e in alcune economie 1980-2008 (migliaia di Tep per \$ del 2000 Ppa).

Fonte: Iea, 2009.

l'intensità è scesa a 0,20 nel 2007 (fig. 7). L'andamento è comune a diversi paesi con caratteristiche economiche differenti. Tuttavia, se l'analisi viene condotta a livello di macroaree, la situazione appare molto meno uniforme. Nei paesi Oecd, l'intensità energetica è diminuita nel complesso, passando da 0,26 nel 1980 a 0,17 nel 2007. Per ciò che riguarda i paesi europei, vi sono fortissime differenze tra quelli facenti parte dell'Oecd e quelli che non vi fanno parte. Questi ultimi presentano livelli d'intensità energetica molto più elevati, anche se nel corso degli ultimi trent'anni la riduzione è stata molto più marcata rispetto a quella degli altri paesi europei. Basti pensare al caso della Bulgaria, che tuttora presenta un'intensità energetica molto elevata, pari a 0,28, anche se di gran lunga inferiore rispetto ai livelli dei primi anni '80 (circa 0,60).

La regione mediterranea è composta da 25 paesi con livelli di sviluppo e consumi di energia molto diversi tra loro. Tali differenze si riflettono anche nei livelli d'intensità

TAB. 8. *Andamento dell'intensità energetica nei paesi del Mediterraneo dal 1980 al 2007 (Tep/ migliaia \$ Usa 2000 Ppa)*

	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007
Portogallo	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,13	0,13
Spagna	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13
Francia	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15
Italia	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11
Malta	0,11	0,11	0,16	0,13	0,10	0,12	0,11	0,11
Slovenia	ND	ND	0,20	0,22	0,19	0,18	0,17	0,16
Croazia	ND	ND	0,19	0,20	0,19	0,17	0,17	0,16
Bosnia-Erzegovina	ND	ND	1,23	0,25	0,21	0,19	0,20	0,19
Serbia	ND	ND	0,52	0,37	0,36	0,35	0,35	0,33
Albania	0,35	0,28	0,27	0,15	0,16	0,16	0,14	0,13
Macedonia	ND	ND	0,19	0,24	0,22	0,22	0,22	0,21
Grecia	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
Turchia	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,11	0,12	0,12
Cipro	0,18	0,14	0,15	0,16	0,16	0,14	0,14	0,14
Siria	0,20	0,29	0,35	0,30	0,33	0,27	0,27	0,27
Libano	0,23	0,19	0,28	0,30	0,30	0,27	0,24	0,20
Israele	0,13	0,11	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12
Giordania	0,15	0,20	0,27	0,25	0,25	0,25	0,24	0,23
Egitto	0,17	0,20	0,20	0,19	0,19	0,22	0,21	0,21
Libia	0,12	0,20	0,28	0,37	0,35	0,29	0,28	0,26
Tunisia	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11	0,11
Algeria	0,11	0,13	0,16	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17
Marocco	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

*Nota:* La Serbia include il Montenegro fino al 2004 e il Kosovo fino al 1999. ND indica che il dato non è disponibile.

*Fonte:* Nostra elaborazione su dati Iea, 2009.

energetica e nella loro evoluzione, come emerge chiaramente dalla tabella 8 e dalla figura 8.

Paesi fortemente dipendenti dall'importazione, come quelli dell'area latina, presentano una bassa intensità energetica. Alta è, invece, l'intensità energetica di paesi esportatori come Siria, Libia ed Egitto<sup>23</sup>.

Come si nota nella tabella 8, in alcuni paesi l'intensità energetica si è ridotta, mentre in altri è aumentata. Particolarmente significativa è stata la riduzione in Francia: da 0,19

<sup>23</sup> Bartoletto, *L'energia. L'intensità energetica nei paesi del Mediterraneo*, pp. 213-37.

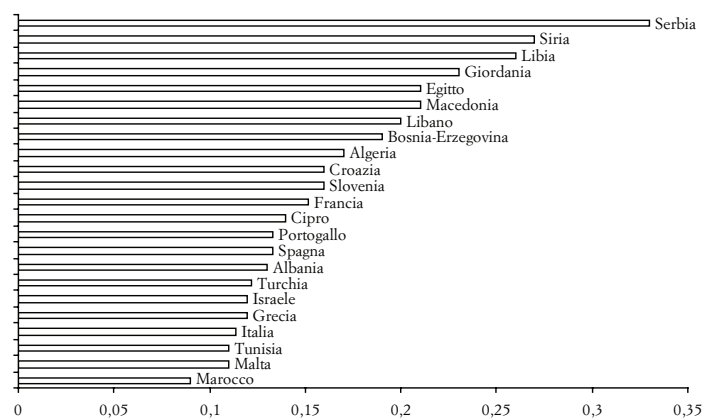


FIG. 8. Intensità energetica dell'economia dei paesi del Mediterraneo. Anno 2007 (Tep/migliaia \$ Usa 2000 Ppa).

Fonte: Elaborazione su dati Iea, 2009.

a 0,15 dal 1980 a oggi, grazie alla produzione e al consumo di elettricità di origine nucleare.

L'Italia è uno dei paesi con più bassi livelli di intensità energetica. I bassi livelli di intensità energetica dipendono dallo specifico carattere del sistema industriale, che è dominato dall'industria leggera e dalle piccole e medie industrie, che consumano relativamente poca energia<sup>24</sup>. Dal 1980 al 2008 l'intensità energetica è scesa da 0,13 a 0,11. Tuttavia, tale riduzione è stata inferiore rispetto a quella di altri paesi europei. Il vantaggio iniziale dell'Italia si sta assottigliando sempre di più. Una bassa intensità energetica caratterizza anche l'economia di diversi paesi del Mediterraneo dove le

<sup>24</sup> In Italia, la curva dell'intensità energetica ha avuto un andamento decrescente sin dagli inizi, ovvero a partire dall'Unità d'Italia ad oggi. Soltanto negli anni '60 del Novecento, quando l'energia era abbondante ed economica, la curva ha invertito temporaneamente il trend mostrando un andamento crescente. Tuttavia, dopo le gravi crisi petrolifere degli anni '70 del Novecento, la curva ha ripreso il suo trend discendente, ritornando ai precedenti livelli di intensità (Malanima, *Energy Consumption in Italy*).

temperature medie sono piuttosto elevate e dove minore è il consumo di energia per riscaldamento. Il modesto rilievo della struttura industriale contribuisce a mantenere bassa l'intensità energetica.

In Portogallo, l'intensità energetica è cresciuta dal 1980 al 2005 e, successivamente, è diminuita. Molto lieve è stata la riduzione dell'intensità energetica in Spagna tra il 2006 e il 2007, mentre i consumi, totali e pro capite, di energia continuavano a crescere.

Complessivamente, tra il 2008 e il 2009, la recessione economica ha portato ad un calo del consumo di energia, delle emissioni di CO<sub>2</sub> e degli investimenti energetici. Il crollo della domanda è stato particolarmente intenso nei paesi in cui si è verificata una riduzione della produzione industriale, tra cui Italia, Francia, Spagna e Regno Unito.

## 6. *La produttività dell'energia*

Meno usato dell'intensità energetica è il concetto di produttività dell'energia, che non è nient'altro che il reciproco dell'intensità energetica (o prodotto realizzato per unità di energia impiegata):

$$\pi = \frac{Y}{E}$$

La produttività dell'energia ci permette di scomporre la crescita del prodotto pro capite nelle due componenti energetiche: l'input di energia e la produttività dell'energia.

La figura 9 mostra come la crescita del prodotto pro capite ( $Y/P$ ;  $P$ =popolazione) in due anni successivi sia correlata con la dotazione d'energia pro capite ( $E/P$ ), da una parte, e la produttività con cui l'energia viene impiegata, dall'altra, grazie al progresso tecnologico. Nell'anno 1 l'input di energia è rappresentato da  $E_1$  e la produzione è rappresentata dal Pil pro capite  $Y_1$ . Nell'anno 2 l'input di energia è rappresentato con  $E_2$ . Il solo input di energia consente di raggiungere il livello di prodotto rappresentato dall'ordinata intermedia fra  $Y_1$  e  $Y_2$ . La maggiore efficienza

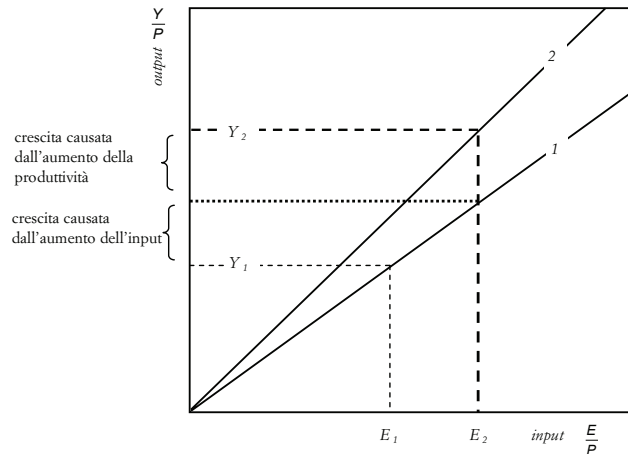


Fig. 9. Prodotto pro capite come funzione dell'input di energia e della produttività dell'energia.

con cui l'energia viene impiegata, consente, tuttavia, di passare dalla linea del prodotto in 1 a quella in 2. La crescita da un anno all'altro può essere, dunque, decomposta nella quota generata dall'aumento dell'input e dalla quota generata dall'aumento della produttività.

Possiamo anche esprimere lo stesso concetto con la seguente identità:

$$\frac{Y}{P} = \frac{E}{P} \times \frac{Y}{E}$$

dove il prodotto pro capite è fatto uguale alla dotazione di energia pro capite moltiplicata per la produttività dell'energia. L'identità precedente non permette di individuare le determinanti della crescita, ma solo di valutare l'importanza relativa dell'input di energia, espresso in una misura dell'energia, e della produttività dell'energia (in dollari costanti per unità di energia impiegata) nella crescita del prodotto pro capite. In sostanza ci dice quale dei due fattori  $E/P$  e  $Y/E$  contribuisce di più al tasso di crescita di  $Y/P$ . Se assumiamo  $y$  come il tasso annuo di crescita del prodotto pro capite  $Y/P$ ,  $e$  come il tasso annuo di crescita di  $E/P$  e,



infine,  $\pi$  come il tasso annuo di crescita di  $Y/E$ , possiamo specificare l'importanza relativa di  $e$  e di  $\pi$  nella crescita di  $y$ , dal momento che:

$$y = e + \pi$$

Prendiamo, prima di tutto, i quattro paesi dell'area latina (Portogallo, Spagna, Francia e Italia) nel loro complesso (tab. 9). In questo caso, le serie disponibili del consumo di energia includono sia le energie moderne che quelle tradizionali. Vediamo che, abbracciando il mezzo secolo dal 1950 al 2000, sia l'input di energia che la produttività hanno svolto un ruolo. Quello dell'input di nuove fonti è stato assai più importante: più che doppio rispetto a quello dell'aumento di produttività (2,24 rispetto a 0,97). Dividendo l'intero mezzo secolo in due periodi (1950-73 e 1973-2000), si vede come nel primo periodo l'input di energia sia stato assai più significativo (4,20) della produttività; che, anzi, è stata del tutto trascurabile (0,34). Le cose sono cambiate decisamente dopo la crisi energetica del 1973. L'aumento dei prezzi delle fonti commerciali di energia ha spinto ad accrescere l'efficienza con cui venivano adoperate. L'effi-

TAB. 9. *Importanza relativa del consumo annuo di energia (e) e della produttività dell'energia ( $\pi$ ) nella crescita del prodotto pro capite (y) dei quattro paesi dell'area latina 1950-2000*

	y	e	$\pi$
1950-2000	3,21	2,24	0,97
1950-1973	4,54	4,20	0,34
1973-2000	2,08	0,57	1,51

*Fonti:* Malanima, *Energy Consumption in Italy*, Teives, *Energy Consumption in Portugal*, Gales, Kander, Malanima, Rubio, *North Versus South*.

TAB. 10. *Importanza relativa del consumo annuo di energia (e) e della produttività dell'energia ( $\pi$ ) nella crescita del prodotto pro capite (y) nel Mediterraneo 1950-2000*

	y	e	$\pi$
1950-2005	2,45	2,74	-0,29
1950-1973	3,96	5,02	-1,06
1973-2005	1,37	1,11	0,27

*Fonti:* Nostra elaborazione su dati Iea, 2010.

cienza è stata tre volte più importante dell'input annuo di energia nella crescita del prodotto pro capite.

Se tentiamo lo stesso calcolo per tutti i paesi del Mediterraneo, risaltano le stesse due epoche nella storia dell'energia: la prima epoca, in cui il progresso nelle condizioni materiali delle popolazioni è dipeso essenzialmente dall'introduzione delle fonti energetiche nuove (1950-73) e la seconda, in cui la produttività dell'energia ha svolto un ruolo importante (tab. 10). L'assenza delle fonti tradizionali è la ragione delle differenze che esistono fra i valori della tabella 10 rispetto a quelli della tabella 9, relativa alla sola area latina.

## 7. Conclusioni

I paesi del Mediterraneo consumano l'8 per cento dell'energia che si consuma oggi nel Mondo. Nel Mediterraneo ben il 65 per cento del totale viene consumato dai paesi dell'area latina e cioè da Portogallo, Spagna, Francia e Italia, in cui vive il 35 per cento della popolazione. La produzione, con l'eccezione del caso francese (per il progresso considerevole della Francia nel nucleare), è concentrata nei paesi della sponda Sud e nella Siria. Da Sud si dipartono flussi di risorse energetiche verso i paesi del Nord. Nonostante questi flussi, il Mediterraneo è comunque fortemente dipendente da fonti energetiche importate. Circa un terzo del consumo è alimentato da flussi di petrolio che si dipartono dal Medio Oriente e da gas naturale importato. Un'importante risorsa è diventata, a partire dal 1973, e sempre più nei decenni successivi, l'efficienza nel consumo. La crescita del prodotto negli anni 1973-2005 è derivata in larga misura (per i 2/3) dall'aumento della produttività nei consumi energetici. Nonostante l'efficienza sia una risorsa che diverrà sempre più importante in futuro, le possibilità di crescita dei paesi della sponda Sud e della sponda est del Mediterraneo saranno ancora fortemente dipendenti, nei prossimi decenni, dalle energie fossili. Il nucleare va aumentando la sua importanza; le biomasse vengono sempre più sfruttate; l'energia solare e il vento accrescono la loro

importanza nei consumi. Al momento pare, tuttavia, difficile pensare che queste fonti possano costituire una base solida per la crescita delle economie mediterranee più deboli, che saranno ancora dipendenti a lungo dai combustibili fossili.

#### *Riferimenti bibliografici*

- Asafu-Adjaye J. (2000), *The Relationship Between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries*, in «Energy Economics», 22, pp. 615-625.
- Baltà P. (2000), *Méditerranée. Défis et enjeux*, Paris, L'Harmattan.
- Bartoletto S. (2009), *L'energia. La rinascita del nucleare*, in *Rapporto sulle economie del Mediterraneo. Edizione 2009*, a cura di P. Malanima, Bologna, Il Mulino, pp. 197-217.
- (2010), *L'energia. L'intensità energetica nei paesi del Mediterraneo*, in *Rapporto sulle economie del Mediterraneo. Edizione 2010*, a cura di P. Malanima, Bologna, Il Mulino, pp. 213-237.
- (2011), *L'energia. L'evoluzione della domanda e dell'offerta di energia nei paesi del Mediterraneo (1971-2010)*, in *Rapporto sulle economie del Mediterraneo. Edizione 2011*, a cura di P. Malanima, Bologna, Il Mulino.
- Bartoletto S., Rubio M. (2008), *Energy Transition and CO<sub>2</sub> Emissions in Southern Europe: Italy and Spain (1861-2000)* in «Global Environment», 2, pp. 46-81.
- Benoit G., Comeau A. (a cura di) (2005), *A Sustainable Future for the Mediterranean. The Blue Plan's Outlook*, London, Earthscan.
- Colombo A. (2002), *Un grande Medio Oriente. Il Mediterraneo orientale tra bacino mediterraneo, Mar Nero e Golfo Persico*, in *Il grande Medio Oriente. Il nuovo arco dell'instabilità*, Milano, Ispi-Egea.
- Daniele V., Malanima P. (2008), *Divari di sviluppo e crescita nel Mediterraneo 1950-2005*, in «Rivista Italiana di Economia Demografia e Statistica», LXII, pp. 53-76, disponibile on line all'indirizzo [www.paolomalanima.it](http://www.paolomalanima.it).
- Eia Doe (2010), *Lybia Country Analysis Brief*, disponibile on line all'indirizzo <http://www.eia.doe.gov>.
- Eurostat (2004), *Energy Statistics. Imports by Country of Origin*, dicembre.

- Fumagalli M. (2002), *Le iniziative regionali della Turchia*, in Ispi, *Il grande Medio Oriente. Il nuovo arco dell'instabilità*, Milano, Egea.
- Gales B., Kander A., Malanima P., Rubio M. (2007), *North Versus South. Energy Transition and Energy Intensity in Europe over 200 Years*, in «European Review of Economic History», 11, 2, pp. 219-253.
- Goldenberg J., Reddy A.K.N., *Energy for the Developing World*, in «Scientific American», 263, 3, pp. 111-118.
- International Energy Agency (Iea) (2009), *Energy Balances of Oecd Countries 2009*.
- (2009), *Energy Balances of Non-Oecd Countries 2009*.
- (2010), *Energy Balances of Oecd Countries 2010*.
- (2010), *Energy Balances of Non-Oecd Countries 2010*.
- Keramane A. (2001), *L'energia e la sua distribuzione. Petrolio, gas naturale, elettricità*, in *Il Mediterraneo economia e sviluppo*, Milano, Jaca Book.
- Liu Na, Ang B.W. (2007), *Factors Shaping Aggregate Energy Intensity Trend for Industry: Energy Intensity Versus Product Mix*, in «Energy Economics», 29, 4, pp. 609-635.
- Luciani G. (1984), *The Mediterranean and the Energy Picture*, in *The Mediterranean Region*, a cura di G. Luciani, Istituto Affari Internazionali, Croom Helm.
- Malanima P. (2006), *Energy Consumption in Italy in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> Centuries. A Statistical Outline*, Napoli, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Studi sulle Società del Mediterraneo.
- Ministère de l'Environnement (1995), *L'environnement Méditerranéen. Contribution Française*, in AA.VV., *Mediterraneo. Città, territorio, economie alle soglie del XXI secolo*, Roma, Cresme, vol. I, p. 44
- Teives H.S. (2009), *Energy Consumption in Portugal 1856-2006*, Napoli, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Studi sulle Società del Mediterraneo.