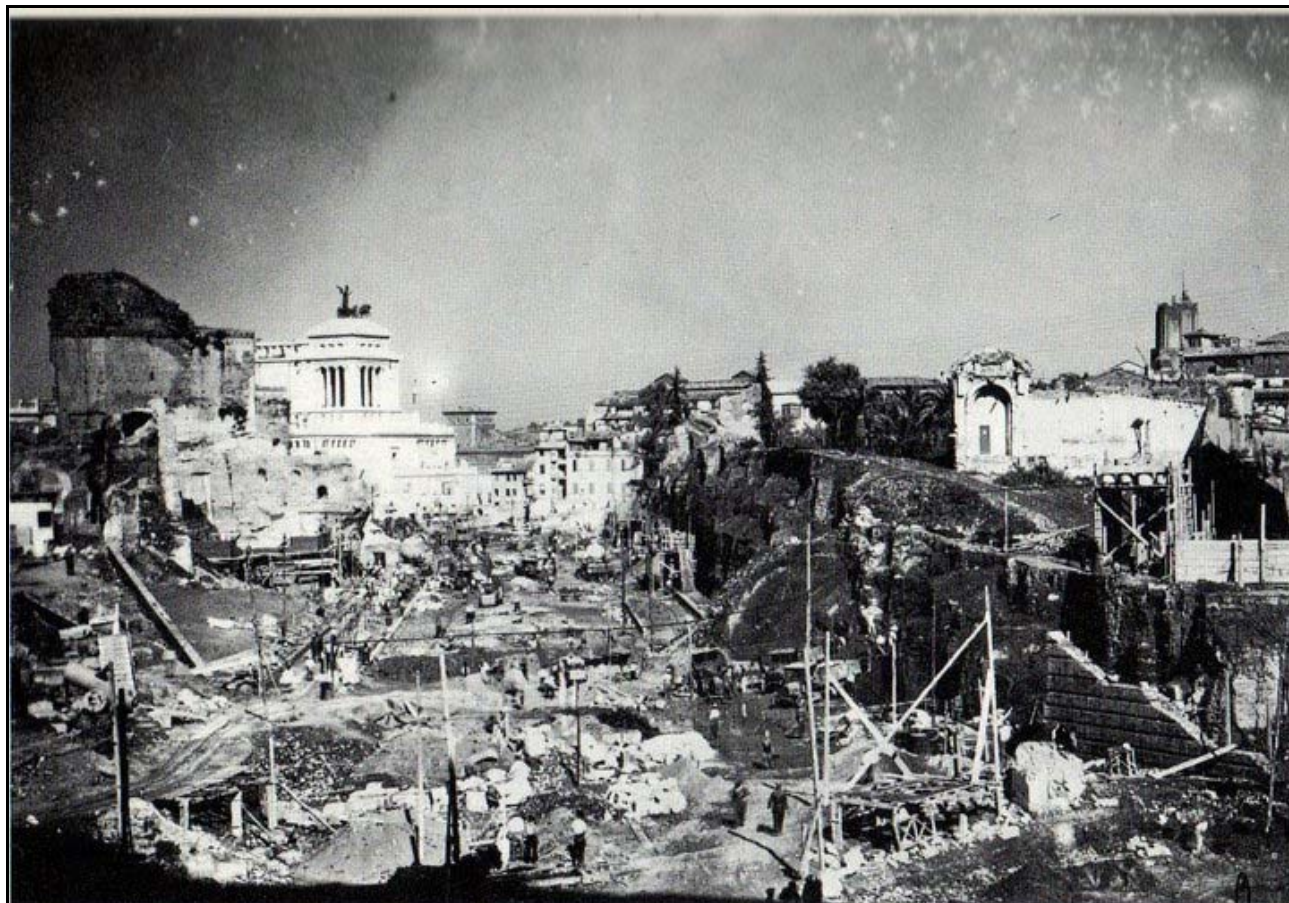


Le criticità dell'economia italiana relative ad energia e infrastrutture



Lavori per l'apertura di Via dei Fori Imperiali (*Archivio Fotografico Comunale*).

Giancarlo Fiorito

Indice

Introduzione

1 Le criticità relative all'Energia

1.1 Gas Naturale

1.2 L'energia elettrica

1.3 Le energie rinnovabili

2 Le criticità relative alle infrastrutture ed ai trasporti

2.1 Le infrastrutture materiali

2.2 Uno sguardo alla logistica

2.3 I porti

2.4 Il trasporto merci

2.5 Strade e ferrovie in Europa

2.6 Le infrastrutture di trasporto nelle regioni italiane ed il loro ruolo nel settore manifatturiero

2.7 I Treni (tre punti essenziali)

2.8 L'infrastruttura elettrica

2.9 Le smart grids

2.10 Conclusioni

3 Le Infrastrutture immateriali

3.1 Il ritardo italiano

3.2 Costo e impatto economico della banda larga

3.3 Dal modem all'ecosistema digitale

Bibliografia

Introduzione

Questo testo si concentra su alcune criticità dell'economia italiana, operando una ripartizione intuitiva ai settori energetico ed infrastrutturale¹. Si tratta di ambiti vasti e complessi per i quali le criticità italiane possono presentarsi sia sotto forma di "gap" rispetto agli altri paesi, che di debolezza per una disomogeneità interna al paese. Senza alcuna pretesa di esaustività, lo scopo è di proporre una rappresentazione sintetica dello stato del "sistema Italia" nei due ambiti e per quei settori in cui tali criticità appaiono evidenti. Le infrastrutture energetiche che, da un punto di vista logico, rappresentano una intersezione tematica, sono analizzate nella parte dedicata alle infrastrutture; per criticità relative all'energia vengono, quindi, intese le fonti energetiche.

Le infrastrutture, come il sistema energetico, sono quasi sempre il risultato di importanti investimenti pubblici: lo Stato investe nella realizzazione di grandi opere come strade, treni, poste, reti di acqua e gas e, almeno inizialmente, li gestisce. Queste, oltre ad assicurare la crescita economica e l'integrazione della popolazione sul territorio, garantiscono, più in generale, un consenso. Storicamente, il finanziamento necessario alla copertura degli investimenti è stato assicurato dall'esecutivo che, in seguito, ne manteneva il controllo in forma più o meno diretta. Nel corso del tempo, i servizi associati alle infrastrutture hanno assunto un peso crescente nel paniere del consumatore italiano, rispecchiando l'evoluzione socio-economica del paese ed un generale miglioramento della qualità della vita. I servizi legati ad energia e trasporti ben rappresentano il progressivo affrancamento da un'economia "di necessità", dove i consumi sono rappresentati in gran parte dalla spesa per i prodotti alimentari e l'abitazione.

Diverse sono le preoccupazioni circa la competitività presente e futura del nostro sistema Paese. Tuttavia, quasi sempre viene evidenziato come, oltre all'inefficienza e lentezza della burocrazia, siano la parziale debolezza dell'attuale dotazione di infrastrutture di trasporto ed i costi dell'energia a costituire gli elementi che maggiormente scoraggiano gli imprenditori e le imprese ad investire in Italia.

1 – Le criticità relative all'Energia

In Italia, si trovano certamente degli elementi di debolezza collegate all'energia. Le criticità più evidenti relative al settore energetico sono sintetizzabili in due dipendenze: la prima riguarda quanta energia viene dall'estero, la seconda è dovuta al fatto che il sistema energetico italiano attuale si basa quasi esclusivamente su fonti fossili. Tali dipendenze sono, naturalmente, in parte coincidenti, poiché la quasi totalità delle fonti fossili proviene dall'estero. Tuttavia, la schematizzazione adottata è utile al fine di evidenziare la diversa natura delle due problematiche. Questo poiché la dipendenza dall'estero e dalle energie fossili risultano da decisioni ed eventi storici molto diversi ed attribuibili, rispettivamente, alle politiche energetiche ed infrastrutturali. Diverse, dunque, anche le soluzioni che, verosimilmente, richiederanno interventi distinti, pur nell'ambito di politiche ben integrate.

La dipendenza energetica dalle fonti importate è riscontrabile nell'indicatore sintetico Eurostat che, in termini percentuali, mostra come il nostro paese abbia il più alto tasso di dipendenza rispetto ai principali paesi europei (*Grafico 1*). Se si guarda specificatamente, al petrolio, la

¹ Vengono considerate sia le infrastrutture materiali che immateriali (banda larga di accesso ad internet).

principale risorsa energetica dell'economia, l'Italia si conferma paese fortemente importatore: in termini assoluti l'Italia è il secondo paese dopo la Germania, e prima della Francia.

La dipendenza energetica dall'estero, definibile come il rapporto tra l'energia importata sull'energia totale consumata² è un fenomeno comune a tutti i paesi di area Ocse, che non dispongono di giacimenti di petrolio e gas naturale sul territorio, ma a gradi diversi. Nel caso italiano, l'indice di dipendenza dall'estero è superiore ai principali paesi europei. Per quanto concerne la dipendenza dalle fonti fossili, l'Italia, avendo abbandonato l'opzione nucleare, in seguito ad un referendum svolto pochi mesi dopo l'incidente di Chernobyl, deve contare quasi interamente su gas naturale e petrolio d'importazione per, rispettivamente, la generazione elettrica ed i trasporti.

Il petrolio è usato, in larga parte per la produzione di carburanti utili ad assicurare la mobilità, mentre il gas naturale è oggi il principale combustibile, per produrre elettricità (oltre all'uso domestico per la cottura dei cibi e la produzione di calore). Non è sempre stato così. Il nostro paese, infatti, eredita un valido sistema di energia idroelettrica, principalmente localizzato sull'arco alpino, che garantisce una produzione annua di circa 40 terawattora (TWh), corrispondenti a quasi 13 milioni di tep³.

In Italia, secondo l'ultimo Bilancio Energetico nazionale (relativo al 2008) le fonti fossili costituiscono l'83% del totale; i consumi energetici primari sono pari a 191 milioni di tep, di cui 79 milioni di tep di petrolio e 70 di gas naturale. Minore il ruolo dei combustibili solidi, nonostante l'apertura di moderne centrali a carbone⁴. Dalla contabilità energetica risulta più difficile sintetizzare la dipendenza dall'estero, poiché formalmente superiore al 100%. L'Italia, infatti, importa 191,8 milioni di tep tra solidi, petrolio, gas naturale, rinnovabili ed energia elettrica, un valore leggermente superiore al totale dei consumi (191,3). Per quanto riguarda il petrolio, il nostro paese produce 5 Mtep, ne importa 101, mentre 28 vengono esportati e 79 consumati all'interno del paese⁵.

Guardando ai consumi, schematicamente, notiamo che:

- 79Mtep (41%) vengono soddisfatti dal petrolio, di questi 41Mtep servono per i trasporti, 6 per produrre elettricità, 7 per l'industria e 2 per l'agricoltura;
- 69Mtep (36%) sono gas naturale, di cui 27Mtep servono per produrre energia elettrica, 24 al settore civile (usi domestici e calore) ed 14 all'industria;
- 17Mtep da fonti rinnovabili (principalmente idroelettricità) rappresentano il 9% dei consumi di energia primaria ed hanno un ruolo minimo negli impieghi finali dell'energia.

Al livello della **dipendenza energetica** (*Grafico 1*), il nostro paese ha i valori più alti rispetto ai principali paesi europei. La dipendenza energetica quantifica il peso delle importazioni di energia in una data economia; l'indicatore è calcolato come rapporto tra importazioni nette di energia divisa per la somma del consumo lordo di energia più i *bunkers*.

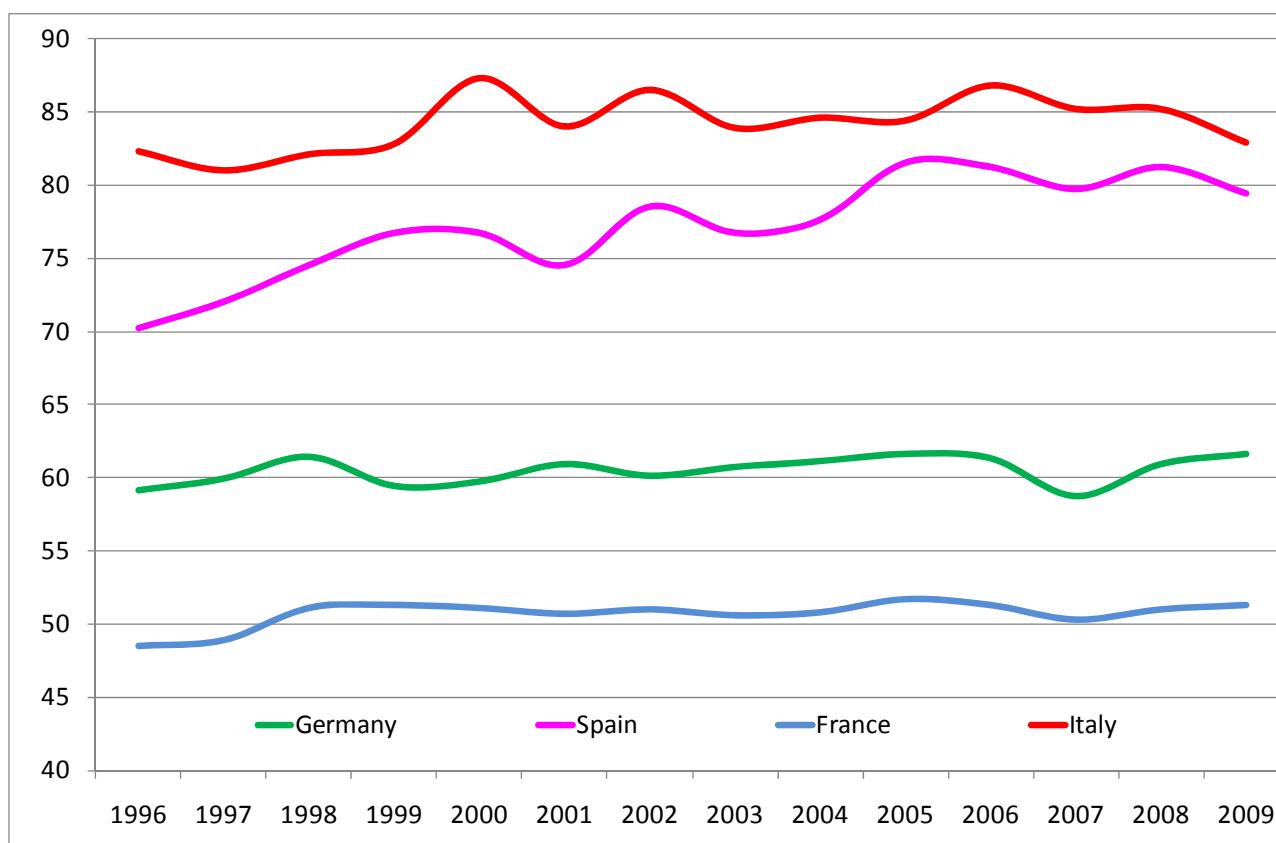
² I consumi nazionali di energia sono espressi in *tonnellate equivalenti petrolio* (tep).

³ Nel 1960 l'energia idroelettrica copriva l'84% del fabbisogno italiano.

⁴ Come, ad esempio, a Civitavecchia, dove il progetto viene fortemente contestato da un comitato locale, per timore degli effetti delle polveri sottili su uomini ed agricoltura.

⁵ Le importanti esportazioni derivano dall'attività delle raffinerie italiane, situate nelle isole maggiori.

Grafico 1 - Dipendenza energetica nei paesi UE (%)

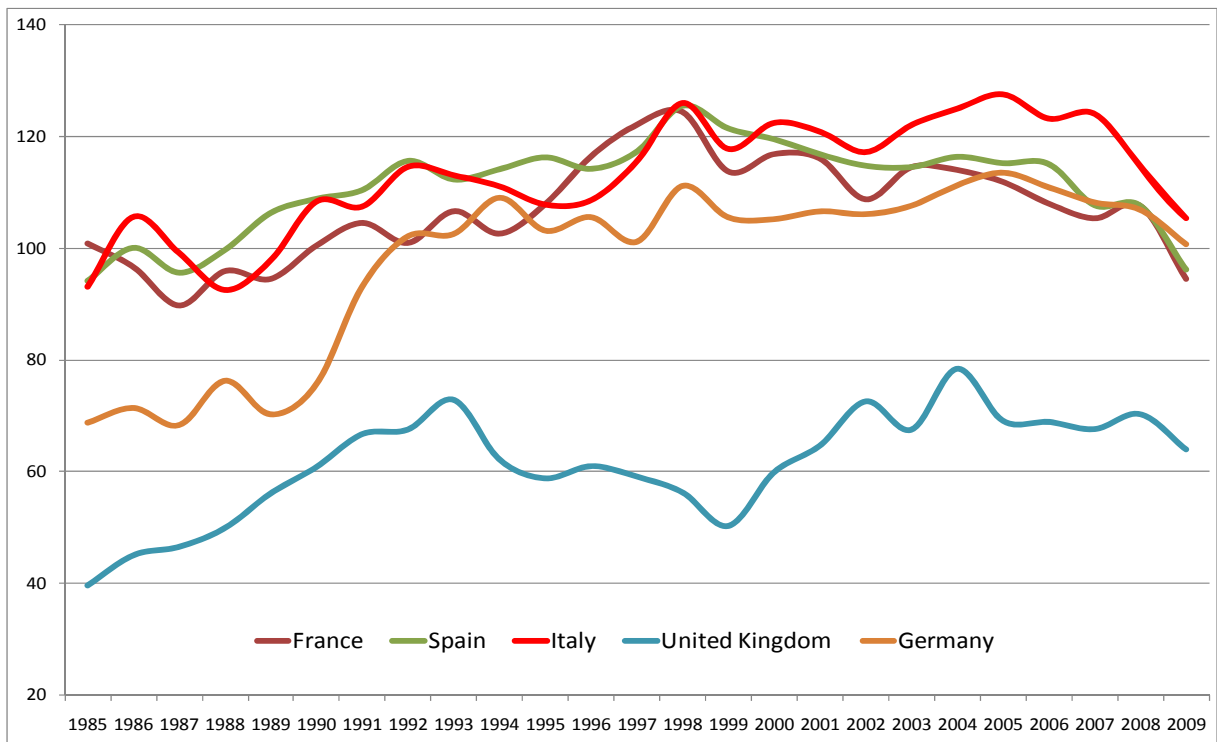


Fonte : Elaborazioni su dati Eurostat

Dall'analisi delle importazioni di petrolio in termini pro-capite (*Grafico 2*) emerge un'ulteriore penalità per il nostro paese: l'Italia ha valori superiori a tutti i principali paesi europei. Nel 2009, in Italia, sono stati consumati 105 kg di petrolio per abitante, rispetto ai 64 del Regno Unito, i 95 di Spagna e Francia ed i 100 della Germania.

Considerando l'ultimo biennio, caratterizzato dalla grave crisi economica, in Italia la diminuzione del consumo pro-capite è stata del 15%, nettamente più che altrove (-10% in Spagna e -5% in media negli altri paesi). Una diminuzione che appare di natura "forzosa" più che "virtuosa", poiché direttamente collegabile con un calo di quasi il 5% del Pil italiano nel 2009.

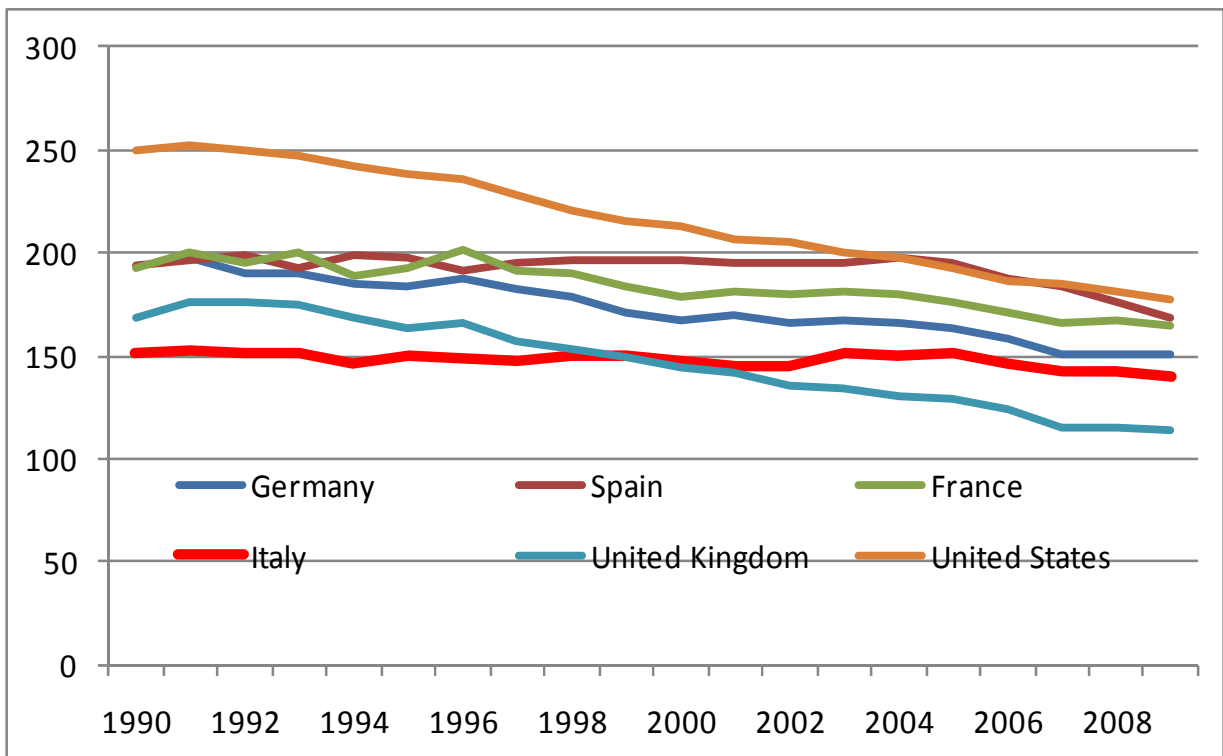
Grafico 2 - Importazioni di petrolio pro-capite (kg/ab.)



Fonte : Elaborazioni su dati Eurostat

Guardando all'intensità energetica, l'Italia mostra valori superiori solo al Regno Unito.

Grafico 3 – Intensità energetica nei principali paesi (kg equivalenti petrolio per 1000 €)



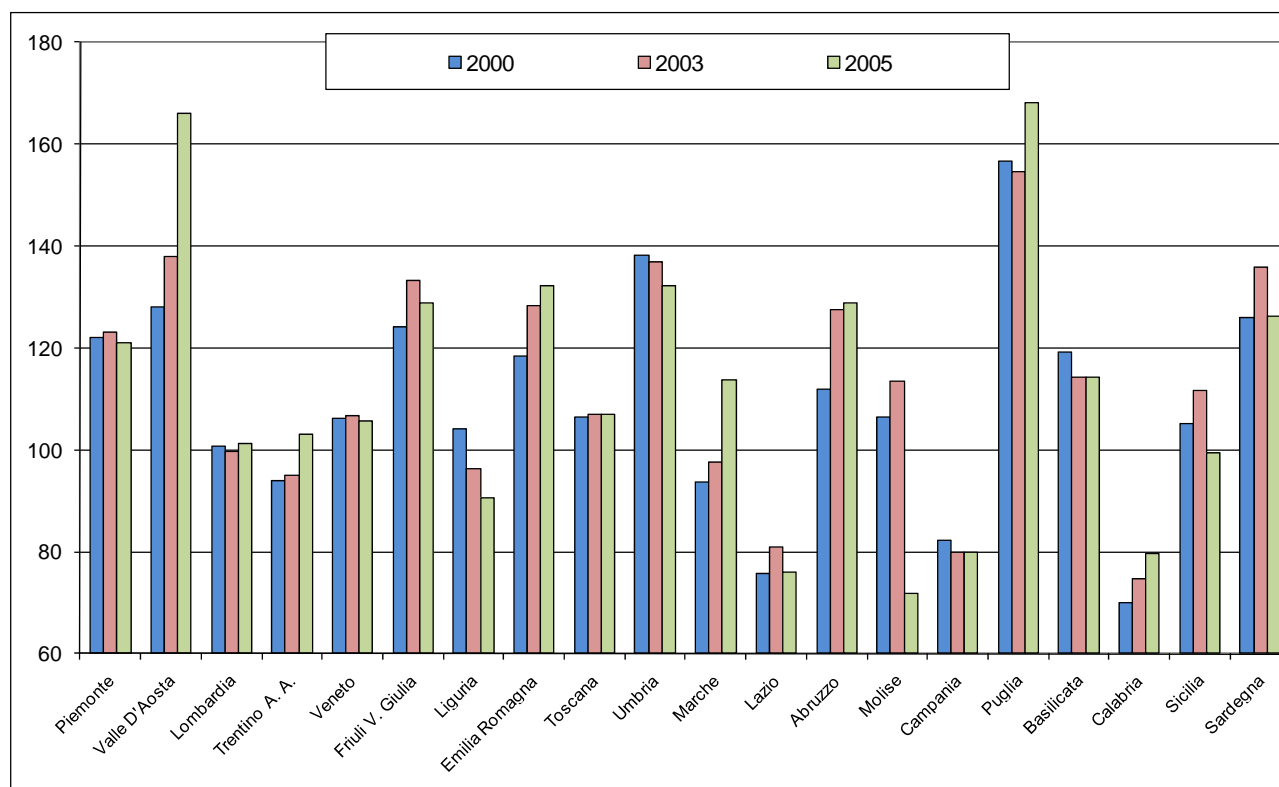
Fonte : Elaborazioni su dati Eurostat [nrg_ind_332a]

Il ruolo della crisi economica nella diminuzione dei consumi petroliferi merita un'attenta analisi, in quanto rappresenta un fattore-chiave nella ricerca delle soluzioni volte a proseguire nella necessaria diminuzione dell'intensità energetica dell'economia.

In tal senso, le politiche di sostenibilità ambientale devono necessariamente incontrarsi con le ragioni dell'economia sul terreno della pianificazione di energia e trasporti. Come? Mediante elaborazione di una strategia integrata delle politiche di sviluppo. In termini generali, gli ambiti sono: la pianificazione di infrastrutture energetiche e dei trasporti sul territorio, l'integrazione e sviluppo di tecnologie ed imprese ambientali, l'incremento della formazione professionale su rifiuti, energie rinnovabili e servizi idrici.

A livello di *policy*, appare, dunque, auspicabile la messa in opera di politiche anticicliche, basate sul rilancio delle infrastrutture (energetiche, tradizionali e digitali) oggi più che mai necessarie per volgere a vantaggio del sistema paese le spinte recessive (e selettive) della crisi economica.

Grafico 4 - L'intensità energetica delle regioni italiane (kg equivalenti petrolio per '000€)



Fonte: Elaborazioni su dati ENEA

1.1 Gas Naturale

Il gas naturale ha una lunga storia in Italia, che – come noto - inizia nel dopoguerra, con l'ENI di Enrico Mattei. Dopo l'uso per la cottura dei cibi ed il riscaldamento nelle case, il metano nel nostro paese rappresenta la principale risorsa per la generazione di elettricità nelle centrali

termoelettriche. Nei prossimi anni, il metano accrescerà la sua diffusione come carburante per auto più economico dei concorrenti liquidi e a basso inquinamento locale⁶.

Dai dati disponibili (*Tabella 1*) il gas Italiano per uso industriale appare competitivo: la capillare rete di distribuzione e la presenza di un importante operatore internazionale, costituiscono un vantaggio, sia per il costo del gas, che in termini di ammortamento dell'investimento per la posa dei tubi.

Rispetto ai principali paesi, il prezzo del gas italiano pagato dai piccoli clienti industriali è il 43% meno caro che in Germania ed il 24% che nel Regno Unito, anche se risulta più economico in Francia e in Spagna (10% e 17% rispettivamente). Le grandi aziende Italiane pagano il gas meno dei loro concorrenti inglesi, tedeschi e francesi, mentre risultano avvantaggiati gli operatori spagnoli, con un 16% in meno.

Tabella 1 - Prezzo del gas naturale per usi industriali (anno 2007)

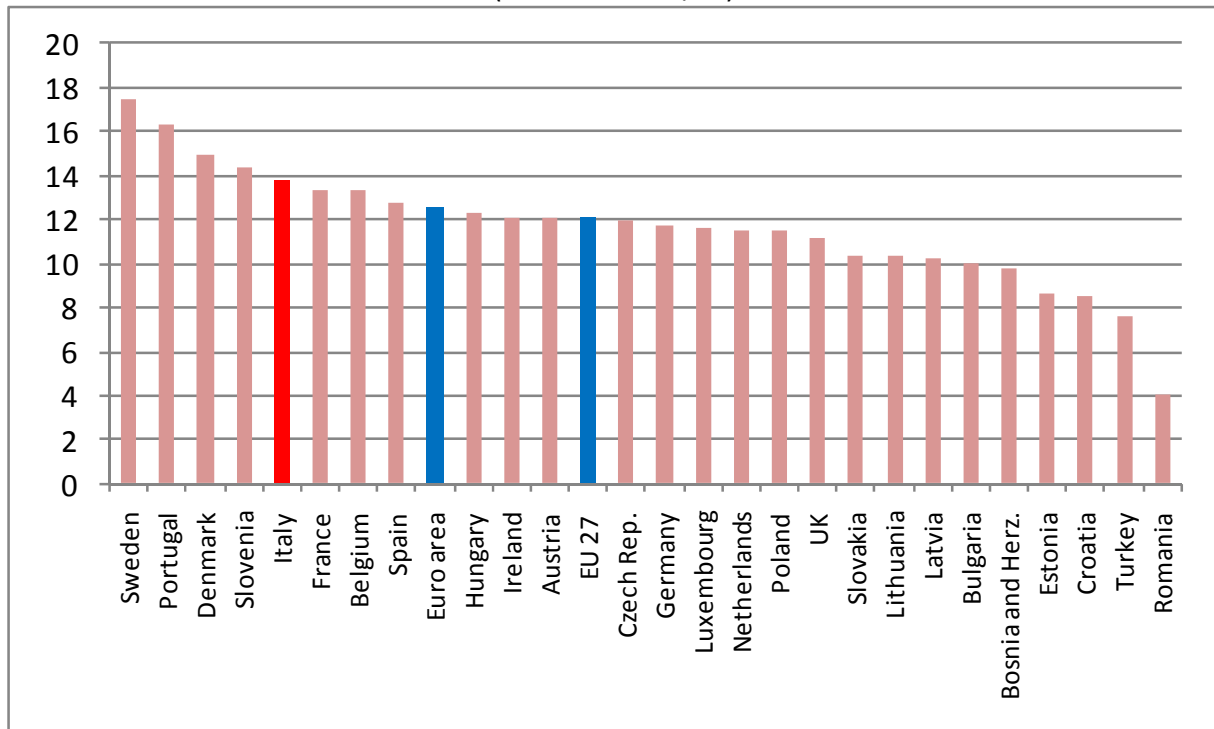
Piccoli clienti industriali				Grandi clienti industriali			
consumo annuo = 41.860 GJ; Italia = 100; valori %				consumo annuo = 418.600 GJ; Italia = 100; valori %)			
Paese	Senza tasse	Con tasse	Incidenza tasse	Paese	Senza tasse	Con tasse	Incidenza tasse
Estonia	43,6	44,1	15,3	Estonia	49,8	52,8	15,3
Lettonia	62,5	63,1	15,2	Bulgaria	58,7	63,3	16,7
Bulgaria	61,7	63,4	16,7	Portogallo	72	68	4,8
Lituania	71,2	71,9	15,3	Lettonia	66,3	70,4	15,2
Rep. Ceca	77,6	79,1	16	Lituania	72,1	76,5	15,3
Portogallo	91,7	82,5	4,8	Danimarca	64,2	82,8	30,3
Danimarca	68,2	82,6	29,3	Rep. Ceca	78,6	84	16
Spagna	83,6	83,1	13,8	Spagna	84	85,1	13,7
Belgio	81,5	85,8	18,7	Belgio	79	86,7	18,1
Romania	86,5	88,2	16	Finlandia	76,9	91,1	24,1
Polonia	89,2	93,2	18	Turchia	82,3	91,6	19,2
Francia	90,2	93,8	17,6	Polonia	83,5	91,6	18
Rep. Slovacca	94,6	96,4	16	Romania	88,6	94,8	16
Slovenia	86,7	98,7	24,8	Croazia	85,4	96,9	20,7
Finlandia	90	99,9	22,9	Irlanda	98,9	98,2	11,9
Italia	100	100	14,4	Italia	100	100	10,1
Lussemburgo	116,5	105,8	5,7	Slovenia	87,6	105,6	25,4
Euroarea 12	105,3	112,2	19,6	Rep. Slovacca	98,8	106	16,2
UE-15	107,7	114,3	19,3	UE-27	96,1	106	18,5
Paesi Bassi	99,3	117,3	27,5	UE-15	97,3	107,6	18,7
Ungheria	112	117,8	18,6	Francia	98,8	108,7	20,5
Svezia	130,7	123,7	9,5	UE-25	100,7	111,1	18,5
Regno Unito	124,8	129,1	17,3	Ungheria	107,4	118,9	18,9
Austria	105,3	134,4	32,9	Regno Unito	115,5	123,8	16,1
Germania	143,7	159,9	23,1	Germania	118,8	142,6	25,1
				Austria	107,5	148,4	35,7
				Svezia	114,5	153,7	34,9

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

⁶ La diffusione del metano per auto è strettamente collegata a quella dei punti di rifornimento, vedi G. Fiorito *La crisi del settore automobilistico e le misure di sostegno dei paesi industrializzati*, Economia e politica industriale, 2009, 1, pag. 178.

Guardando ai consumatori e rispetto ai principali paesi, il prezzo del gas italiano pagato dalle famiglie è il 15% più caro che in Germania ed il 19% rispetto al Regno Unito, il 3 e l'8%, rispettivamente, a Francia e Spagna (Grafico 5).

Grafico 5 – Prezzo del gas naturale per i consumi domestici
(II sem. 2010 €/GJ)



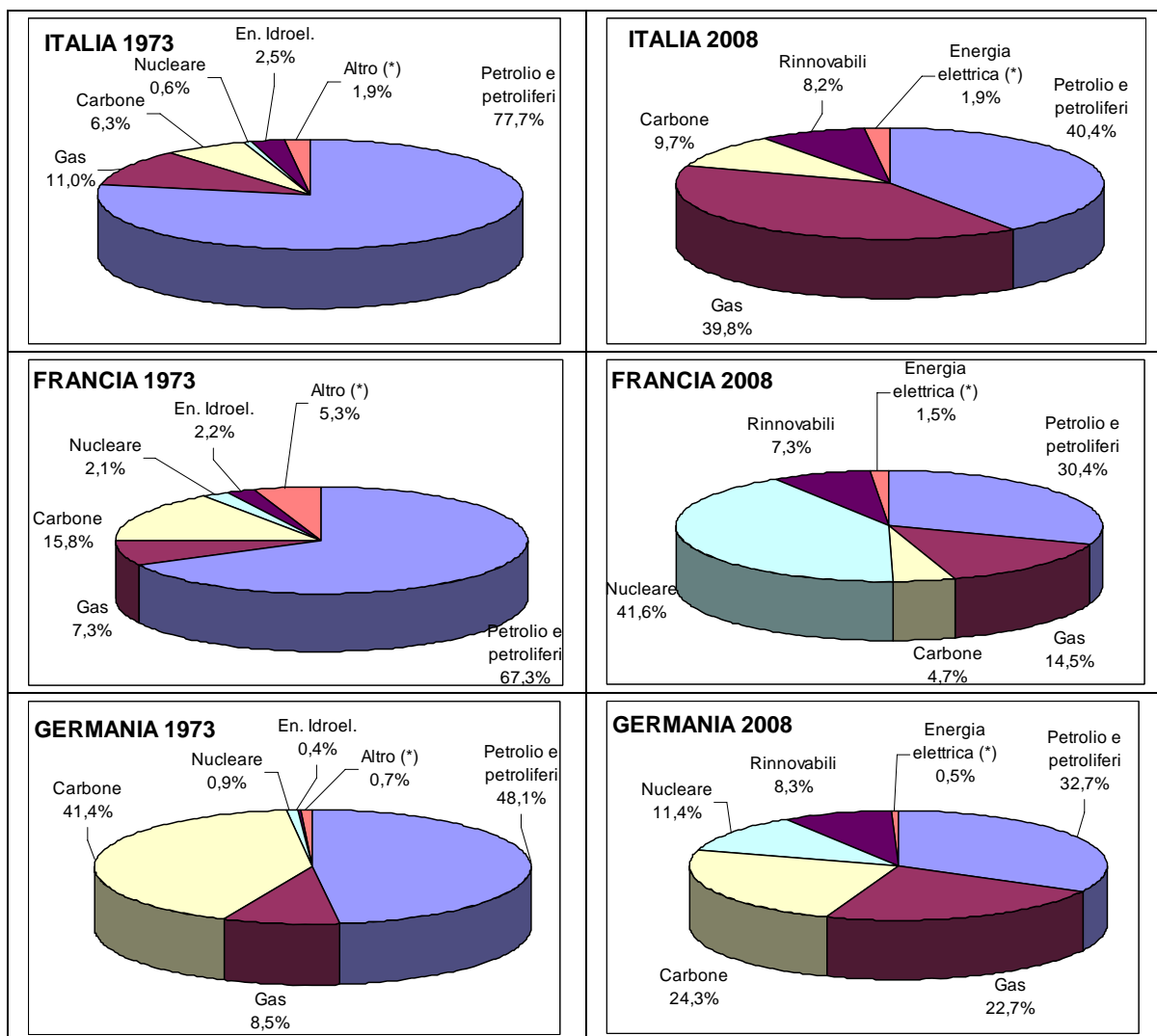
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

1.2 L'energia elettrica

La dipendenza dall'estero e dalle fonti fossili si rivela pienamente nella produzione di energia elettrica: il 50% della produzione è assicurato da centrali a gas naturale, il 9% da petrolio e l'11% da combustibili solidi (carbone). Da sottolineare che, in Italia, l'energia idroelettrica rappresenta ancora il 12% del totale, mentre l'11% viene importato.

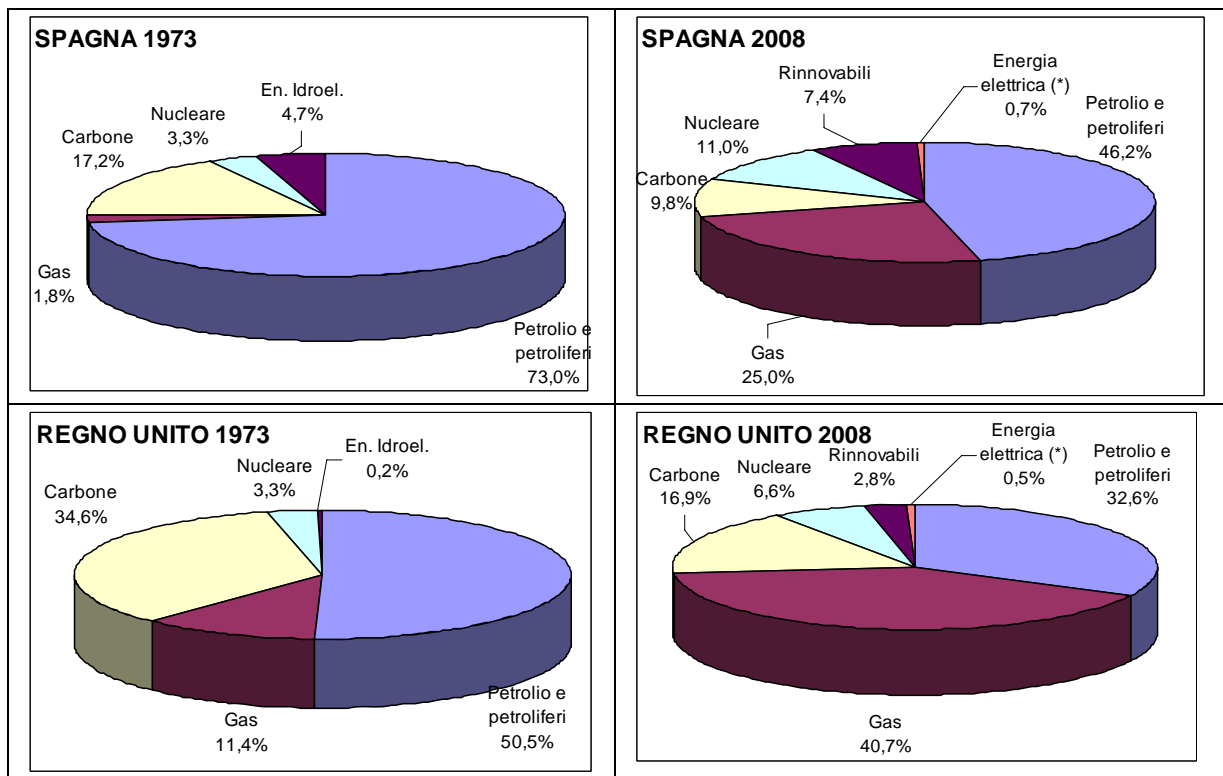
Un rapido confronto dell'utilizzo delle fonti energetiche (*Grafico 6*) conferma la forte dipendenza dalle fonti fossili tradizionali del nostro paese, il cui mix si basa per quasi il 90% su petrolio gas e carbone.

Grafico 6 - Evoluzione del mix energetico in Italia Francia e Germania



Nei grafici seguenti relativi alla Spagna ed al Regno Unito si conferma l'evoluzione del mix energetico riscontrata negli altri paesi: si riduce il peso del petrolio ed aumenta quello del gas naturale e del nucleare.

Grafico 6a - Evoluzione del mix energetico in Spagna e Regno Unito



(*) Include le importazioni

Fonte: Elaborazioni su dati International Energy Agency

I Grafici 6 “spiegano” i sistemi elettrici nazionali. Le tariffe elettriche, che interessano direttamente le aziende operanti nel Paese, derivano da una serie di componenti, prima fra tutte il costo del combustibile, ma anche le diverse componenti fiscali che vanno a coprire dei costi passati (talvolta anche “remoti”, come l’abbandono del nucleare e disastri naturali).

Per le aziende italiane, a differenza che per il gas naturale, l’energia elettrica risulta molto meno competitiva rispetto agli altri paesi europei. Dai dati disponibili (Tabella 2), infatti, le aziende italiane pagano l’elettricità più di tutti gli altri paesi membri dell’UE. Il dato è valido sia prima che dopo l’imposizione fiscale. Le piccole aziende pagano l’elettricità il 47% più che in Francia, il 21% che in Spagna e l’8% rispetto a Germania e Regno Unito. Le grandi imprese (con consumi di almeno 24GWora) pagano un differenziale quantificabile nel 45% rispetto alla Francia, nel 33% alla Spagna e nel 22% e 11% rispettivamente a Regno Unito e Germania.

Il dato relativo al costo dell’energia elettrica pagato dalle imprese è segno di inefficienza e bassa concorrenza del sistema elettrico italiano e costituisce un chiaro disincentivo per le aziende straniere a localizzare la produzione sul nostro territorio. Nella ricerca di soluzioni atte a ridurre il differenziale di costo il Governo Italiano ha ufficialmente optato per la ripresa dell’opzione nucleare. E’ una soluzione di lungo periodo, volta a soddisfare la produzione di base di energia elettrica in un sistema centralizzato, abbassando i costi per gli utenti ed evitando emissioni di CO2. Tuttavia, una priorità simile dovrebbe essere attribuita ad incentivare la produzione rinnovabile (anche di piccola taglia), accelerando i necessari investimenti nella rete e snellendo le procedure burocratiche per consentirne l’immissione in rete (vedi le sezioni *L’infrastruttura elettrica* e *Le smart grids*).

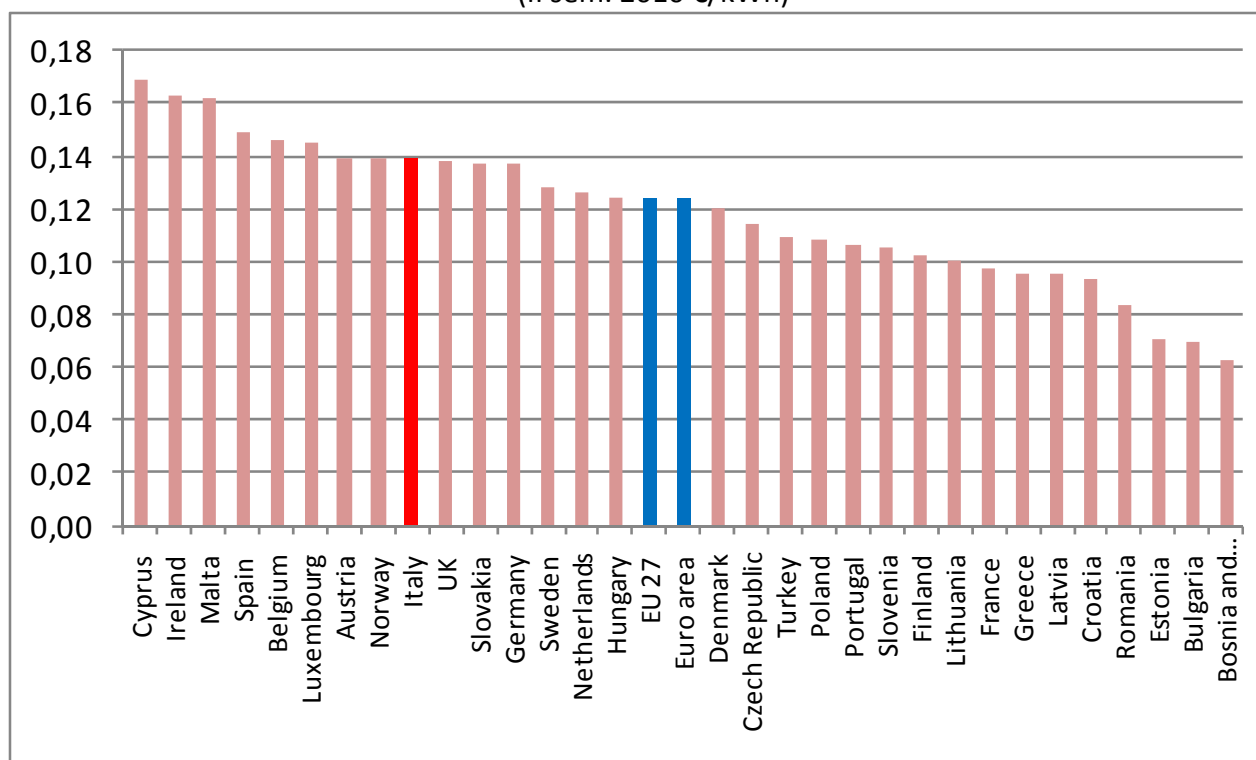
Tabella 2 - Prezzo dell'energia elettrica per usi industriali (anno 2007)

Piccoli clienti industriali				Grandi clienti industriali,			
consumo annuo = 2.000 MWh; Italia = 100; valori %				consumo annuo = 24 GWh; Italia = 100; valori %			
Paese	Senza tasse	Con tasse	Incidenza tasse	Paese	Senza tasse	Con tasse	Incidenza tasse
Lettonia	43,1	34,3	15,3	Estonia	40,6	35,9	15,4
Bulgaria	45,3	36,8	17,3	Lettonia	41,5	36,6	15,2
Estonia	52	41,3	15,2	Croazia	40,9	38	19,5
Svezia	61	41,3	0,8	Bulgaria	46,9	42,4	17,4
Lituania	53,4	42,3	15,2	Svezia	57	43,1	1,1
Finlandia	52,8	45,2	21,3	Malta	61,1	48,1	4,9
Francia	52,7	45,9	22,8	Lituania	55,8	49,3	15,2
Polonia	52,7	47,4	25,2	Lussemburgo	57,5	49,3	9,2
Grecia	68	49,9	8,3	Finlandia	52,5	50,2	21,7
Slovenia	73	58,3	15,7	Turchia	56,5	51,9	18,6
Portogallo	83,7	59,2	4,8	Polonia	51,9	52,4	25,8
Rep. Ceca	76,2	60,9	15,8	Norvegia	43,1	52,6	38,7
Malta	87,3	61,7	4,8	Grecia	65,7	56,4	7,4
Ungheria	79,1	64,5	17,5	Francia	55,3	57,8	23,9
Spagna	78,9	64,7	17,9	Rep. Ceca	69,8	62,3	16,1
Romania	82	65,7	16	Slovenia	70,4	63,3	16,7
Lussemburgo	93,8	69,1	8,6	Spagna	67,2	63,9	18,1
Norvegia	70,5	69,3	31,6	Paesi Bassi	68,9	65,5	21,4
Danimarca	62,1	70,4	40,6	Romania	73,8	65,8	16,1
UE-15	81,5	71,9	23,7	Portogallo	84,3	69	4,8
Rep. Slovacca	90,7	72,8	16,1	Regno Unito	78,5	70,7	16,9
Euroarea 12 paesi	81,5	73,5	25,4	Ungheria	78	70,8	17,5
Austria	76,5	74,9	31,2	UE-27	74,1	70,9	21,8
Regno Unito	92,5	75	17	UE-25	73,5	71,2	22,8
Belgio	85,7	76,9	25	UE-15	75,2	72,1	22
Paesi Bassi	89,6	80,3	24,9	Belgio	74,4	73,6	24,4
Cipro	102	80,3	14,5	Austria	57,1	79,8	44,3
Germania	92,1	83,4	25,6	Rep. Slovacca	90,6	80,4	15,7
Irlanda	109,5	83,7	11,9	Irlanda	92,4	83,8	14,2
Italia	100	100	32,7	Germania	89,2	90,8	26,5
				Cipro	105	92,1	14,7
				Italia	100	100	25,2

Fonte: Elaborazioni su dati su dati Eurostat

Considerando le famiglie il costo dell'energia elettrica è come per le industrie piuttosto elevato, rispetto agli altri paesi UE. I consumatori italiani pagano il kWh il 7% meno che gli spagnoli, come gli inglesi, l'1% più dei tedeschi ed il 30% più dei francesi.

Grafico 7 - Prezzo dell'energia elettrica per uso domestico
(II sem. 2010 €/kWh)



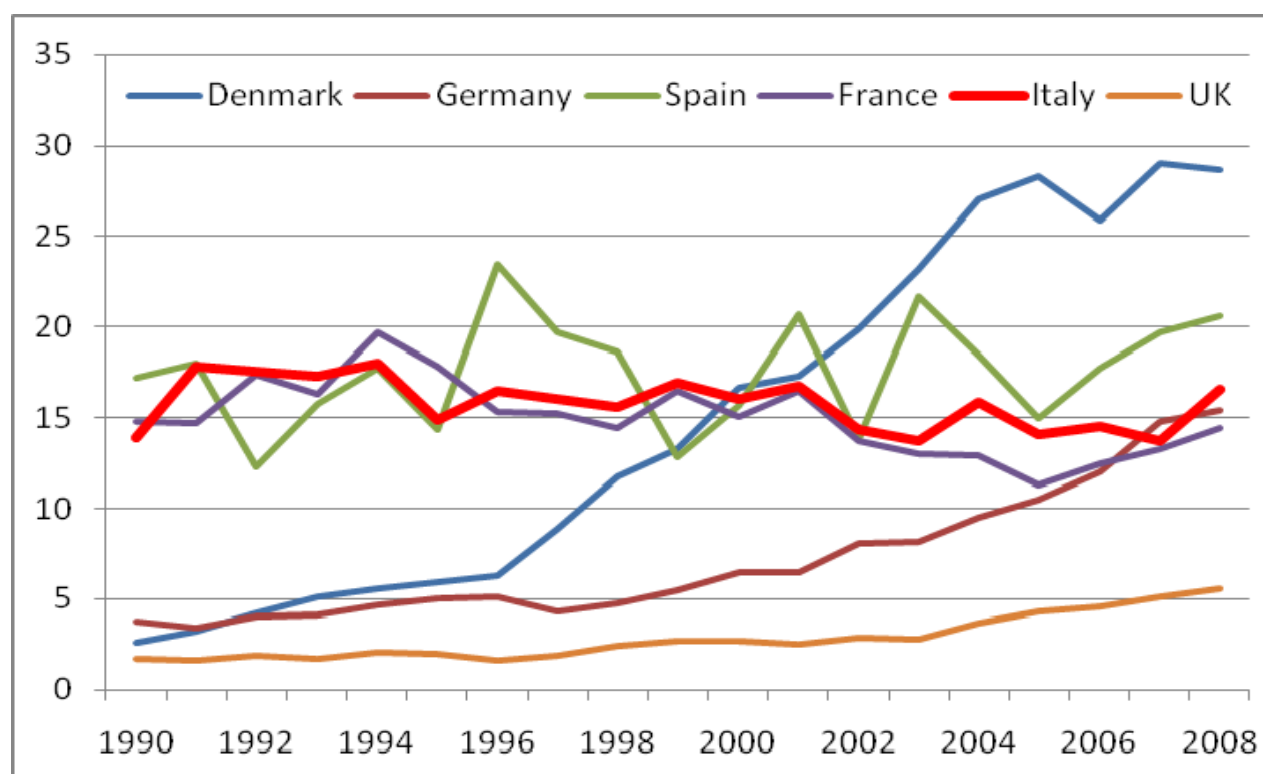
Fonte: Elaborazioni su dati su dati Eurostat

1.3 Le energie rinnovabili

La duplice necessità di diminuire la dipendenza dalle fonti fossili e, al contempo, combattere l'inquinamento spinge i paesi a sviluppare la produzione di energia da fonti rinnovabili, mediante sovvenzioni ed incentivi. Il risultato è un aumento della generazione di elettricità da sole e vento in tutti i paesi, pur in misura variabile a seconda dei casi.

Il *Grafico 4* presenta il contributo di elettricità da fonti rinnovabili (idroelettrico, eolico, fotovoltaico, e biomasse, principalmente) rispetto ai consumi totali per i principali europei. Le serie, che presentano un salto dal 2007 al 2010, mostrano un andamento generale crescente (con l'eccezione della Francia) e appaiono caratterizzate da una forte variabilità (in particolar modo la Spagna che, tuttavia, ha meritevolmente raggiunto una quota del 30% di elettricità rinnovabile). La progressione appare, invece, molto regolare in Germania, la cui quota cresce dalla seconda metà degli anni '90, fino alla crisi (e diminuzione) dello scorso anno. In Italia, la quota è salita dal 13% del 2007 al 22% attuale. La parte di energia rinnovabile è attualmente compresa tra il 10% del Regno Unito e il 30% della Spagna.

Grafico 8 - Quota di elettricità rinnovabile rispetto al consumo totale* (%)



* I dati del 2010 sono stimati.

Fonte : Elaborazioni su dati Eurostat

2 Le criticità relative alle infrastrutture ed ai trasporti

Le infrastrutture sono quelle strutture fisiche ed organizzative necessarie al funzionamento della società. Possono essere ripartite in infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, porti ed aeroporti), ambientali (gestione dei rifiuti e delle acque reflue), culturali (biblioteche e musei), dell'istruzione (scuole ed università), del turismo (alberghi ed altre strutture ricettive), della sanità (ambulatori ed ospedali). In questa sezione vengono considerate solo alcune infrastrutture economiche (strade, ferrovie, porti e rete elettrica), intese come "criticità" italiane nel processo produttivo del Paese.

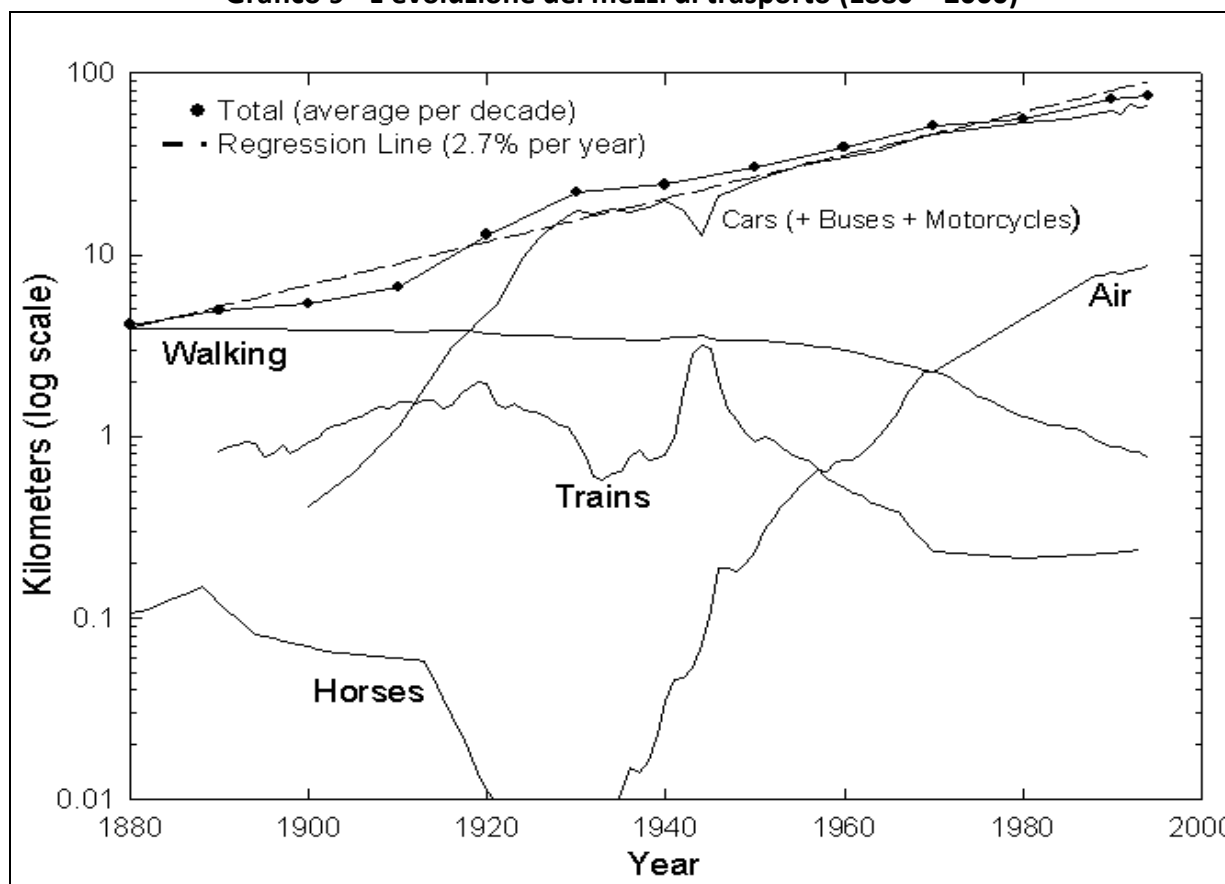
Esiste una vasta letteratura scientifica che studia, nelle sue varie forme e dinamiche, la correlazione tra la dotazione infrastrutturale di un territorio e la sua performance economica, in termini di ricchezza prodotta, benessere e sviluppo. La dotazione infrastrutturale è una grandezza eterogenea, declinabile sia sul piano delle infrastrutture materiali di trasporto realizzate, con la conseguente crescita della mobilità di cose e persone, che su quello dello scambio immateriale di informazioni viaggianti sulla rete internet. Come e dove queste reti frenano (invece di favorire) la creazione di ricchezza del paese è lo scopo di questa sezione.

La motivazione principale della domanda di trasporto si trova nel bisogno umano primario di *muoversi* (per lavoro o nel tempo libero), le cui radici affondano negli istinti primordiali di sopravvivenza; in proposito, è stato detto che: *"Per capire la mobilità si parte dalla biologia: gli uomini sono animali territoriali, caratterizzati da una tendenza istintiva a massimizzare il territorio,*

perche 'territorio' significa opportunità e risorse".⁷ Il come cose e persone si muovono nello spazio dipende dai carburanti (grano, fieno, carbone, petrolio ecc), dai motori (buoi, cavalli, treni, bici, auto, aereo) e dalle infrastrutture di trasporto (strade, autostrade, ferrovie) a disposizione. La tecnologia influisce su tutte e tre le componenti, le scelte politiche influenzano decisamente l'ultima.

L'evoluzione dei mezzi di trasporto nel tempo (Grafico 4) sintetizza il sistema economico ed il grado di sviluppo, ma fornisce anche una caratterizzazione della società in generale, per epoche e luoghi; le modalità di trasporto, infatti, incarnano molto bene gli stili di vita delle società contemporanee. In questa prospettiva è possibile vedere il "motore" della nostra locomozione come uno degli elementi fondamentali dell'economia e della società⁸. Tuttavia, se la scelta del mezzo di trasporto è data dalla tecnologia motoristica disponibile, l'impatto economico, sociale ed ambientale è, in larga misura, imputabile alle fonti energetiche (i carburanti nel caso dei trasporti), esse stesse determinate dalle scelte infrastrutturali, solitamente operate a livello politico.

Grafico 9 - L'evoluzione dei mezzi di trasporto (1880 - 2000)



Fonte: Marchetti e Ausubel

Una delle priorità infrastrutturali della nostra epoca consiste certamente nel dispiegamento di un sistema di trasporto efficiente e sostenibile, basato cioè su carburanti non inquinanti, sulla crescita

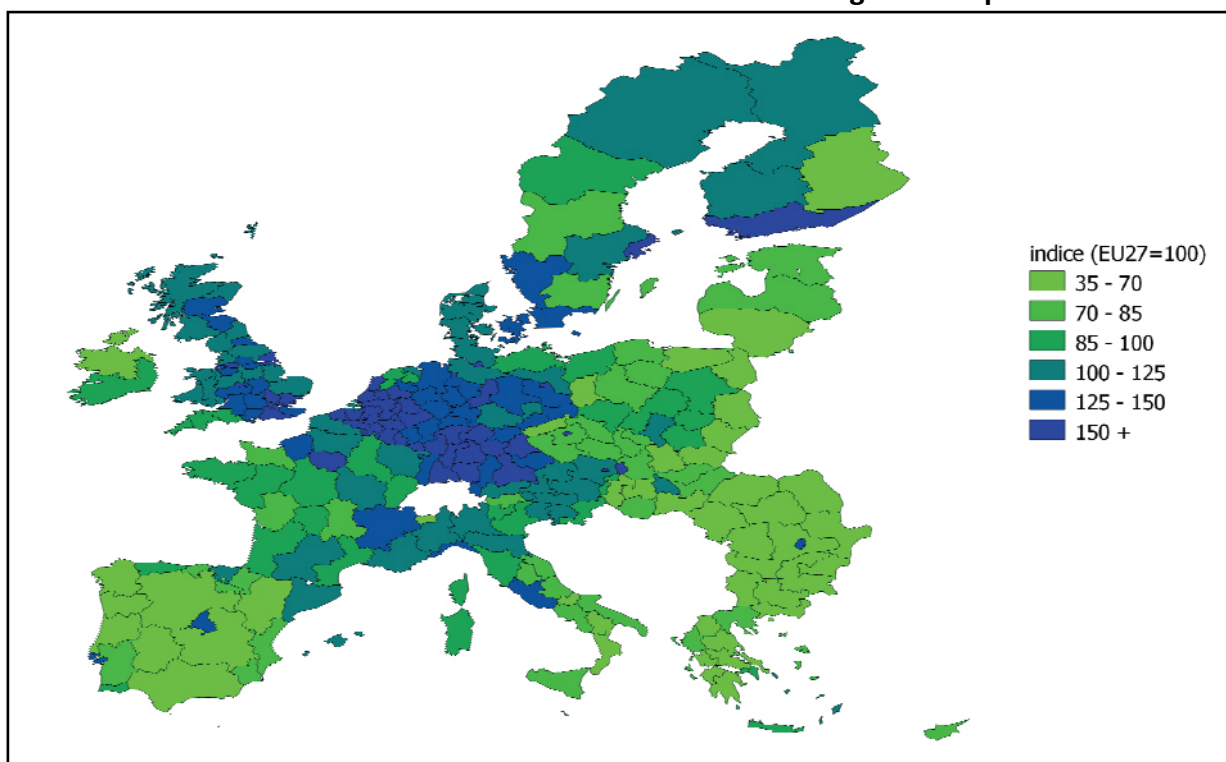
⁷ Citazione e grafico da: "Toward Green Mobility: the Evolution of Transport", di J.H. Ausubel, C. Marchetti e P.S. Meyer, http://phe.rockefeller.edu/green_mobility.

⁸ La giustificazione della caratterizzazione di una determinata epoca con la tecnologia motoristica prevalente (oggi il motore a scoppio) è supportata dal fatturato dell'industria automobilistica che (escludendo comparto petrolifero, dei pneumatici e dell'asfalto) valeva quasi 2 bilioni (10¹²) di € nel 2005, vedi: <http://www.oica.net/wp-content/uploads/2007/06/oica-depliant-final.pdf>.

della quota dei veicoli elettrici e del traffico (passeggeri e merci) su ferro. Più specificamente, per quanto concerne le **grandi aree urbane**, la mobilità sostenibile del XXI secolo passa per una sufficiente quota di trasporto pubblico (locale e regionale), alimentato ad elettricità e viaggiante su rotaia. A tale tendenza contribuiscono fattori legati all'ambiente e all'efficienza energetica, ma anche l'evoluzione del sistema elettrico, la logistica e i costi del "tutto su gomma" che oggi penalizza pesantemente l'Italia.

L'Italia ha accumulato un noto ritardo infrastrutturale, quantificabile rapidamente con l'indice sintetico sviluppato dall'Eurostat.

Grafico – Indice sintetico infrastrutturale nelle regioni europee⁹



Fonte: Lattarulo 2009

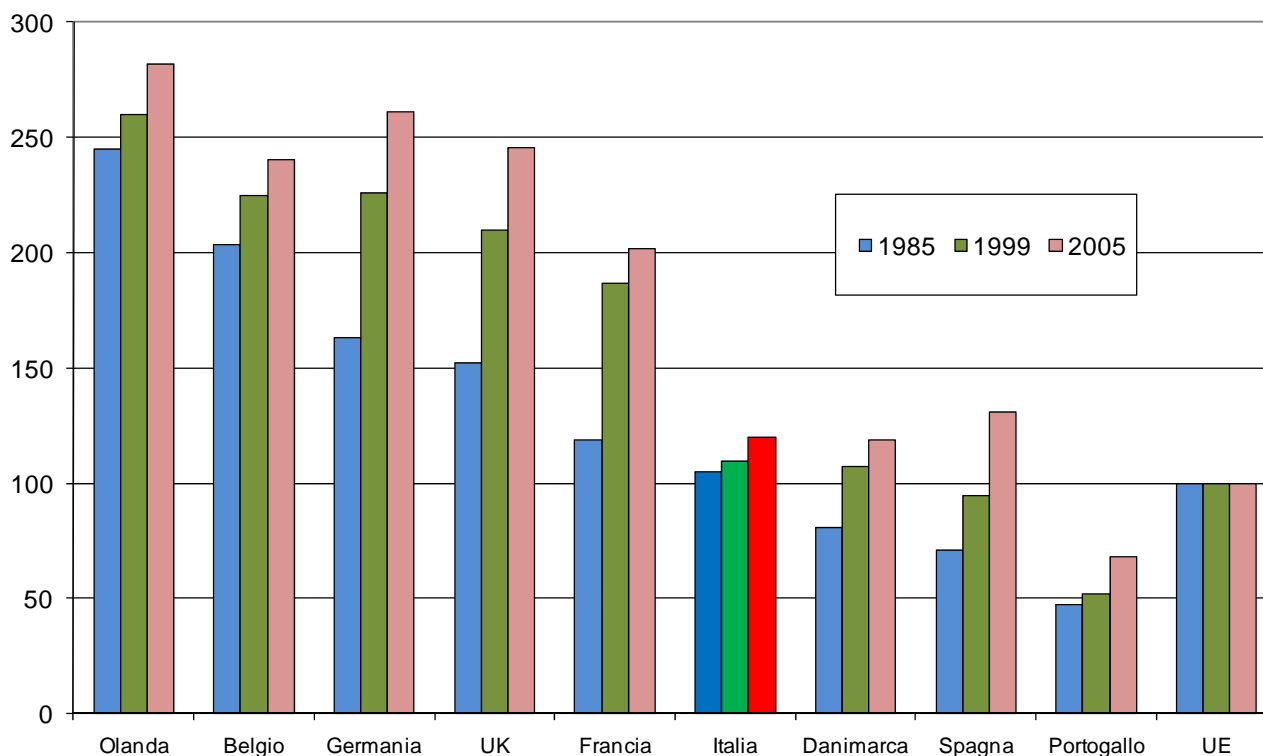
2.1 Le infrastrutture materiali

Con il termine infrastrutture materiali vengono solitamente intese le strade ed autostrade, le ferrovie, la rete idrica ed elettrica. Nel presente documento viene esclusa la rete idrica, mentre la rete elettrica viene discussa brevemente, al fine di presentare le criticità relative al grado di concorrenza e di penetrazione delle rinnovabili.

Concentrandosi ai principali paesi europei, il *Grafico 4* mostra l'evoluzione dell'indice per gli anni 1985, 1999 ed il 2005; dai dati è possibile valutare la bassa crescita dell'indice in Italia rispetto alla Francia, al Regno Unito e alla Germania, ma anche nei confronti della Spagna, che nel 2005 ha superato il nostro paese.

⁹ L'indice sintetizza i valori degli indici Eurostat relativi ai tre indicatori "settoriali", comprendenti Reti di trasporto, Ricerca e innovazione e Sociosanitario.

Grafico 10 – L'evoluzione dell'indice infrastrutture e trasporti nei paesi UE



Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

2.2 Uno sguardo alla logistica¹⁰

La globalizzazione dell'economia ha avuto un ruolo di moltiplicatore della domanda di servizi logistici. Negli ultimi decenni, sino alla crisi cominciata con la bolla finanziaria dell'anno passato, sia le dimensioni del mercato logistico che i flussi di merci su scala sovranazionale sono cresciuti ad un ritmo molto più intenso rispetto al tasso di sviluppo economico. In particolare, il commercio internazionale è aumentato ad un ritmo più che doppio rispetto all'andamento della crescita industriale.

Un elemento fondamentale per capire le tendenze di fondo del trasporto merci è la dimensione dello spazio economico. Da circa due decenni il trasporto delle merci avviene in uno spazio economico europeo, per cui non ha più senso misurare le quote modali (mare, ferro, gomma) in una logica nazionale. Ad esempio, oggi più della metà del traffico ferroviario movimentato in Italia è di import/export, diretto o originato dagli altri stati della Unione o dal traffico marittimo internazionale.

Inoltre, negli ultimi anni, per effetto della crisi, unita al processo di liberalizzazione ferroviaria, si sta producendo uno spiazzamento della modalità ferroviaria per il trasporto merci (a vantaggio del trasporto su gomma), che coinvolge tutta l'Europa. Gli effetti negativi del fenomeno saranno visibili solo tra qualche anno, a crisi passata. Tuttavia, è già possibile registrare un allargamento del

¹⁰ Si ringrazia Pietro Spirito, Direttore dell'Interporto di Bologna per le informazioni fornite.

divario, in termini di competitività e quote di mercato, della ferrovia e dell'intermodalità a favore del trasporto su strada.

La crisi ha prodotto un calo dei volumi di merce trasportata, riducendo la stabilità dei flussi di traffico e fornendo elementi di ulteriore vantaggio competitivo al camion che, in Italia, continua ad essere sovvenzionato da robusti contributi pubblici. Questi aiuti, destinati alla gestione corrente, incentivano il settore dell'autotrasporto italiano, che si caratterizza per l'elevata frammentazione, la bassa industrializzazione ed internazionalizzazione a svantaggio del ferro. Mentre, con la liberalizzazione, le ferrovie (precedentemente in regime di monopolio) si trovano a subire l'attacco competitivo dei nuovi (autotrasportatori) entranti su quei pochi segmenti di traffico attrattivi e redditizi. Il risultato è una tendenza ad abbandonare i segmenti periferici e poco attrattivi della offerta, determinando un ulteriore effetto di spiazzamento per le aree marginali del tessuto produttivo.

I costi dei trasporti e della logistica sul valore del prodotto in Italia arrivano al 22%, mentre negli altri Paesi europei si attestano intorno al 16%. Tale differenziale del 6% si traduce in costi aggiuntivi per le imprese italiane rispetto ai concorrenti esteri. Guardando il valore assoluto di tale percentuale, il 22% del prodotto industriale è pari a circa 206 miliardi di euro. Ne consegue che l'azzeramento del differenziale con l'estero dei costi di trasporto e logistica consentirebbe un risparmio per imprese e consumatori pari a circa 56 miliardi di euro¹¹. Aggiungendo a tale valore i costi della congestione in ambito urbano (per assenza di un'offerta adeguata di trasporto pubblico), valutati nel 2007 a 11 miliardi di euro, il costo globale annuale della carenza infrastrutturale in Italia raggiunge i 67 miliardi di euro.

Secondo un ampio studio della Banca d'Italia¹², i costi della logistica in Italia incidono per il 20,6% sui costi industriali complessivi. Si tratta di un divario di circa 4 punti in più rispetto alla media europea. Nel nostro paese l'outsourcing logistico rappresenta solo il 15% della spesa totale, mentre la terzizzazione di questa funzione potrebbe consentire un risparmio medio del 20-25%. Troppe imprese, troppo piccole, dunque, che causano una frammentazione estrema degli operatori logistici. Ciò spiega l'assenza di operatori italiani tra le aziende più importanti nella logistica mondiale, mentre tra le prime dieci aziende italiane di trasporto e logistica per fatturato, sei sono un'emanazione di operatori esteri.

L'importanza della logistica sull'economia italiana ha sia una valenza diretta (quantificabile con un peso sul Pil del 14% circa), sia indiretta nel consentire una maggiore o minore competitività del sistema Paese. Tra le criticità relative alla logistica si situa innanzitutto il noto gap infrastrutturale sugli assi principali e sui raccordi con gli snodi logistici. Questo si somma ad una frammentazione del ciclo logistico, ad una scarsa integrazione tra gli operatori ed ad inefficienze localizzate nelle singole modalità di trasporto, che creano problemi di tempi, di programmabilità e di affidabilità. A ciò vanno aggiunte le criticità nel raccordo tra vettori di diverso tipo per l'inadeguatezza degli scambi multimodali, nonché problemi di ordine normativo e programmatico.

Secondo lo studio, se il gap infrastrutturale fosse risolto senza incidere sulle altre variabili, si presenterebbero rischi di "spiazzamento" del settore nazionale dei trasporti. I principali problemi di carattere infrastrutturale (situazione ferroviaria, congestionamento autostradale, connessioni

¹¹ Fonte: Documento di Programmazione Economica e Finanziaria del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, giugno 2009.

¹² Le Infrastrutture in Italia, dotazione, programmazione, Banca d'Italia aprile 2011 http://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/seminari_convegni/infrastrutture/7_infrastrutture_italia.pdf, per i dati citati http://www.transportonline.com/news/06_notizia.php?sp=17508 e la relazione del Presidente di Spediporto Oliaro.

tra porti e viabilità, nessi intermodali) si ripercuotono sui costi di utilizzo della ferrovia che si traducono spesso nella necessità di ricorrere a vettori alternativi (soprattutto stradali), che sono fisiologicamente più costosi.

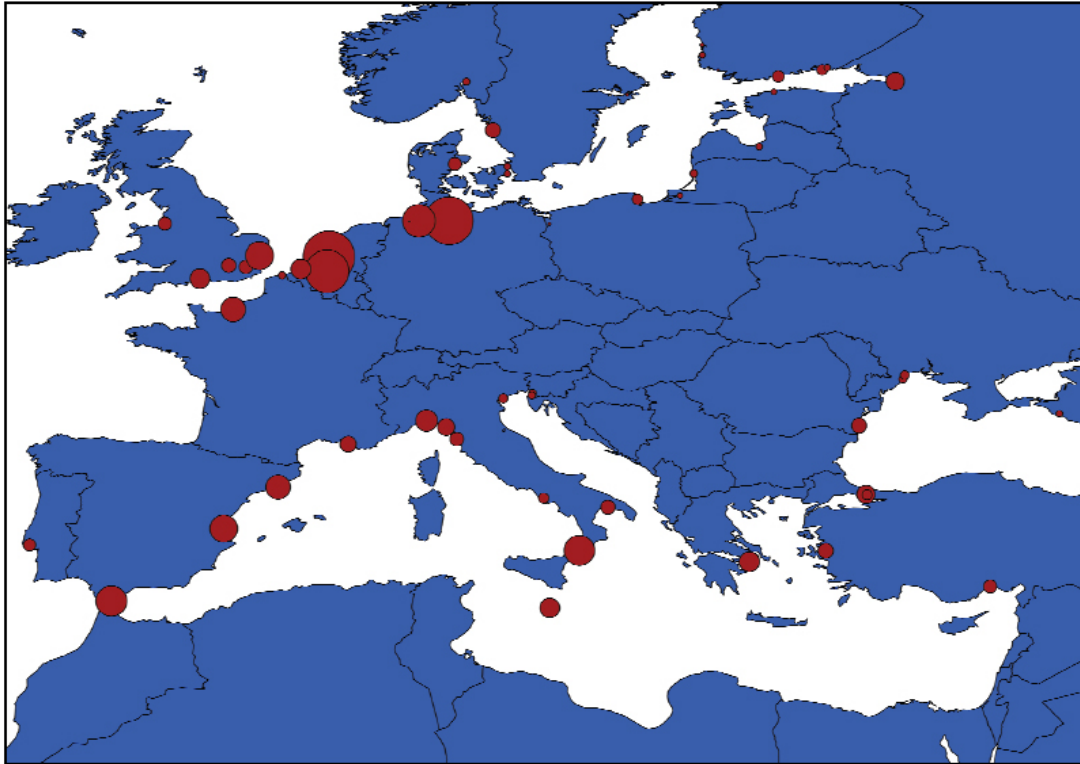
A livello regionale, in Italia, quattro Regioni (Veneto, Marche, Lazio e Campania) sono divenute intensamente produttive, cambiando il quadro di logistica e trasporti, valido fino al decennio scorso. Il Ministero dei Trasporti, stima che sull'asse Martina Franca-Bari-Barletta si concentri oltre il 16% della produzione meridionale, mentre su quello Nola-Marcianese-Napoli-Salerno, il 28% e in Abruzzo (prima del terremoto) il 15%. Queste tre aree rappresentano circa il 60% dell'intera produzione del Mezzogiorno. In generale, nell'arco di due decenni, si è prodotto un cambiamento enorme della dimensione, della tipologia e dell'ubicazione del sistema produttivo; un cambiamento simile è avvenuto nell'Italia centrale e settentrionale. A livello delle destinazioni, non si può non tener conto che nelle 12 macroaree urbane del Paese si concentra oltre il 70% dei consumi¹³.

2.3 I porti

Il settore portuale a livello nazionale ed internazionale sta soffrendo gli effetti della crisi mondiale; i rappresentanti del settore, le compagnie di navigazione, gli spedizionieri, i terminalisti, i trasportatori e, più in generale, il mondo della logistica, hanno subito pesantemente dell'effetto congiunto di due fattori: 1) un costante e progressivo calo della domanda di trasporto, particolarmente pronunciato sulle rotte in export dalla Cina verso il Nord America ed Europa; 2) l'immissione, in parte poi sospesa, di nuove navi di grandi dimensioni ordinate negli anni pre-crisi.

¹³ Le 14 macro aree urbane italiane sono: Torino, Milano, Genova, Venezia, Trieste, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Messina, Catania, Palermo, Cagliari.

**Mappa 2 – La movimentazione containers nei porti europei
(milioni TEU)**

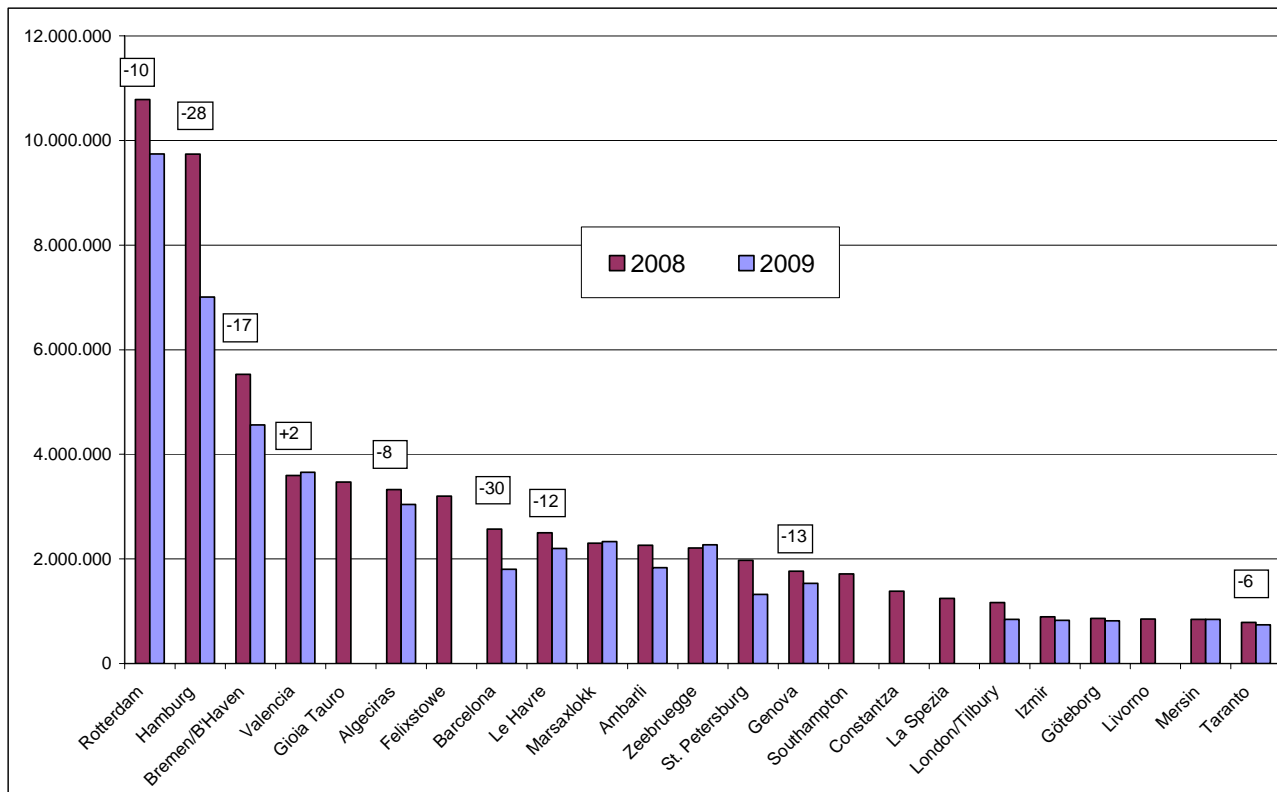


Fonte: Lattarulo 2009 (pag. 17)

Nel 2009 i porti italiani hanno visto il volume movimentato calare tra il 5% ed il 13%, mentre la situazione è ancora più difficile nei principali Porti Europei dove il decremento dei traffici ha toccato livelli drammatici. Nel porto di Amburgo le esportazioni sono diminuite del 18% mentre le importazioni sono crollate del 27%. Anversa ha registrato una riduzione complessiva del 15%, Rotterdam del 10% e Brema del 17%.

Nel corso del 2009, il settore portuale ha subito una crisi senza precedenti, traducibile nel fallimento di un'idea di business che ha concentrato la propria attenzione su un solo elemento: rincorrere la crescita esponenziale delle economie emergenti attraverso piani di investimento non sostenuti da adeguate coperture finanziarie e da più prudenti indagini di mercato.

Grafico 11 – L'evoluzione dei traffici nei principali porti europei
(Migliaia di TEU¹⁴ e variazione nel riquadro)



Fonte: Autorità portuale di Amburgo

Un recente studio¹⁵ della World Bank utilizza il *Logistic Performance Index*, una valutazione delle performance logistiche di 155 Paesi attraverso l'elaborazione di ben 5.000 parametri, che comprendono variabili procedurali, documentali, normative e strutturali, e sui quali è stato richiesto di esprimersi a ben 1000 tra i più importanti operatori logistici internazionali nel corso degli ultimi due anni.

Nella graduatoria stilata, l'Italia compare al 22° posto del ranking mondiale - ultima di tutti i Paesi sia europei che extra-europei a sistemi logistici avanzati - con la sola eccezione della Spagna, che compare al 25° posto.

Tra gli indicatori utilizzati dal Performance Logistic Index compaiono, in ordine di importanza: 1) efficienza del processo di sdoganamento; 2) tempi e costi delle operazioni portuali; 3) affidabilità delle operazioni di importazione ed esportazione delle merci rispetto alle esigenze della catena di approvvigionamento del mercato; 4) qualità delle infrastrutture; 5) qualità delle prestazioni di servizio e costi; 6) capacità di monitorare e tracciare la spedizione; 7) percentuale e frequenza con cui le spedizioni giungono a destino nel tempo previsto.

Dalla ricerca emerge con evidenza che il sistema portuale italiano è gravato da ritardi nelle infrastrutture e nei servizi, ma, appare soprattutto penalizzato dall'incidenza dei controlli approfonditi legati alle operazioni di importazione ed esportazione delle merci.

¹⁴ TEU: Twenty-Foot Equivalent Unit è l'unità di misura standard (di volume) dei container

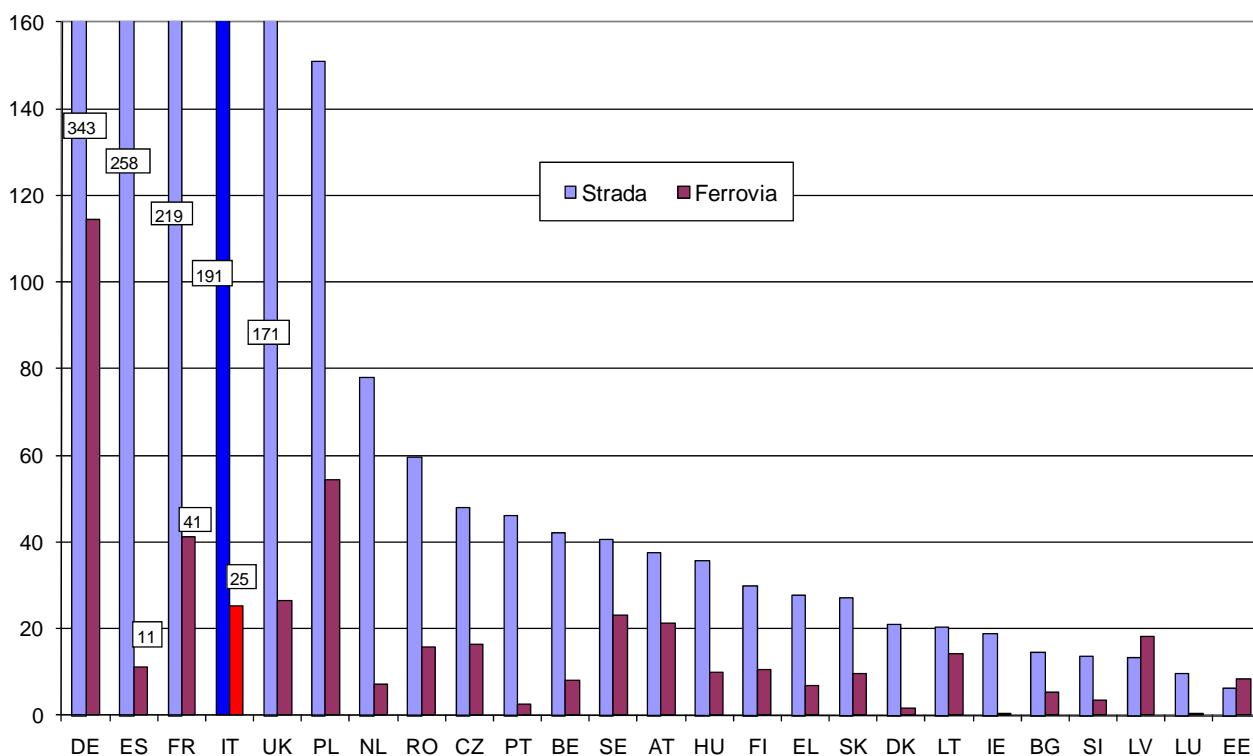
¹⁵ Fonte: *Connecting to Compete – Trade Logistic in The Global Logistic*, International Trade Department of World Bank.

2.4 Il trasporto merci

Il trasporto merci riassume buona parte delle criticità italiane relative ai trasporti: il 90% delle merci (in tonnellate.km) viaggia su gomma, a differenza che nella maggior parte dei paesi europei. Tale fenomeno deve necessariamente essere invertito, mediante cambio modale che consenta di trasferire significative quote di merci su treni e navi.

Di seguito (*Grafico 6*) presentiamo i dati essenziali del traffico merci viaggiante su gomme e su ferro per tutti i paesi europei. Il grafico evidenzia il blocco dei primi sei paesi con valori superiori ai 160 miliardi di tonnellate.km, nettamente staccato dai Paesi Bassi al settimo posto.

Grafico 12 – Trasporto merci in Europa (miliardi di tonnellate.km, anno 2007)

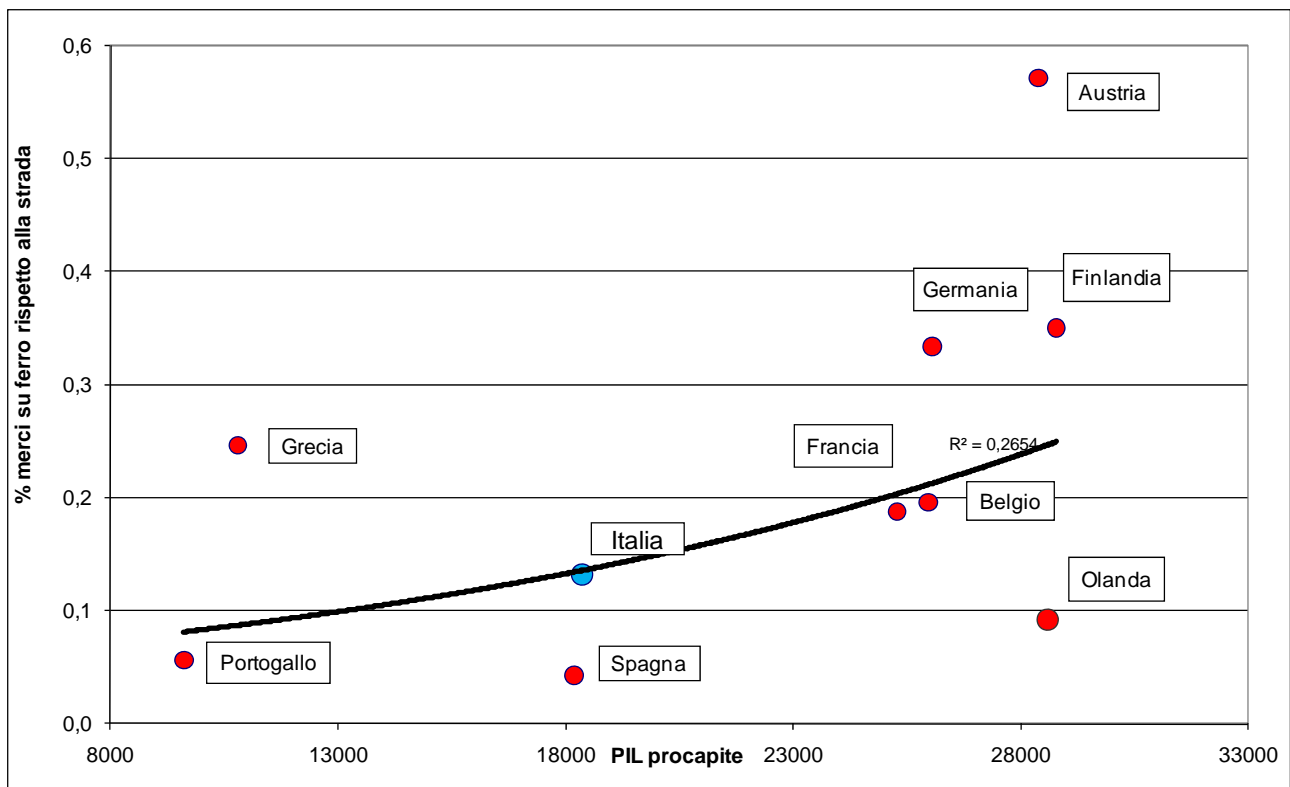


Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

L'anomalia italiana del trasporto merci è sintetizzabile con un dato: l'Italia è l'unico grande paese ad avere una quota di trasporto ferroviario merci inferiore al 10%, rispetto al 20% della Germania, il 15% della Francia o il 30% dell'Austria.

Lo stato della logistica dei diversi paesi si ripercuote sulla ricchezza del paese. Volendo verificare empiricamente se i trasporti su ferro producano maggiore ricchezza rispetto all'autotrasporto, si è proceduto alla verifica della relazione tra la quantità di merci trasportata su ferro rispetto a quella su strada e la ricchezza procapite. Il risultato (*Grafico 7*) presenta una interessante correlazione tra quota relativa del ferro e Pil procapite: eliminando l'Irlanda, piccolo paese insulare, fortemente basato sui porti, la correlazione è, infatti, del 50%.

Grafico 13 – Correlazione tra peso relativo trasporto merci su ferro/gomma e Pil procapite



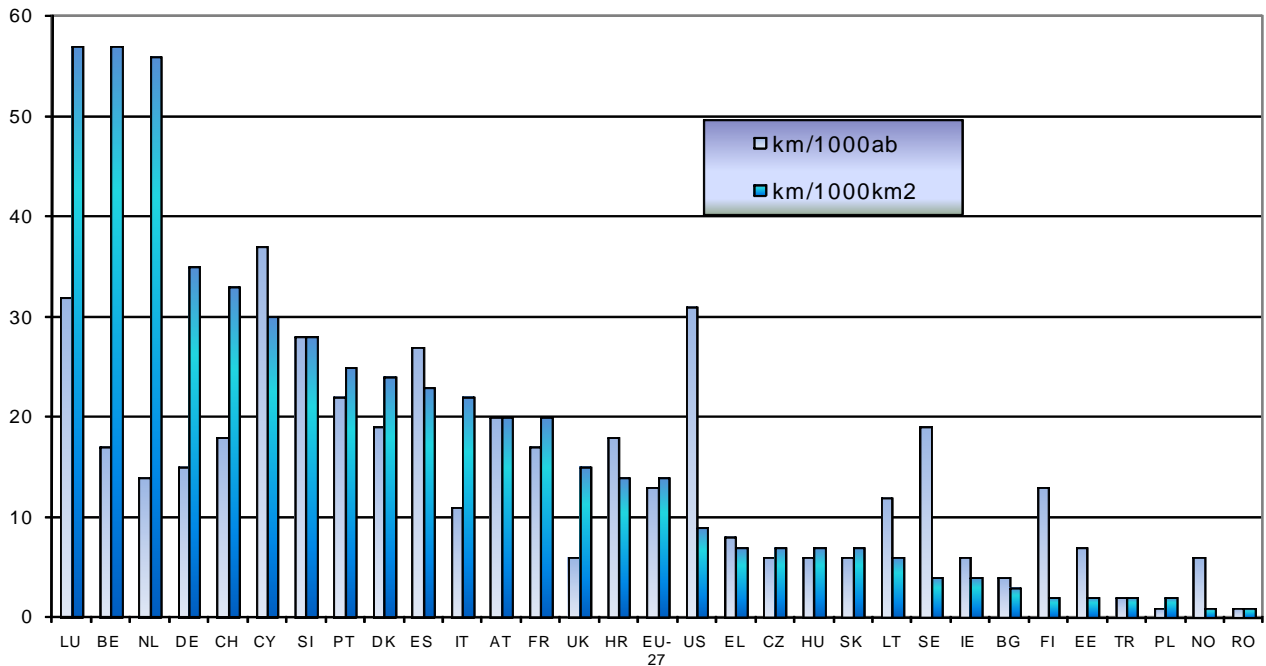
Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

2.5 Strade e ferrovie in Europa

I dati relativi alle infrastrutture per la gomma e nel ferro si riassumono in due parametri. Il primo indica la lunghezza della rete per abitante, il secondo è un indicatore di densità, che misura la lunghezza della rete (stradale e ferroviaria in rapporto ai km² di superficie).

I dati relativi a tutti i paesi UE, oltre a Turchia, Usa e Giappone, sono riportati nei *Grafici 8 e 9* seguenti. Tra i grandi paesi, l'Italia dispone di 11 km di autostrade ogni 1000 abitanti, un valore di 6 e 4 punti inferiore a Francia e Germania, ma al doppio se comparato al Regno Unito. La densità della rete autostradale italiana, di 22km/km², è comparabile a quella esistente in Spagna e Francia, ma appare del 60% inferiore a quella realizzata in Germania.

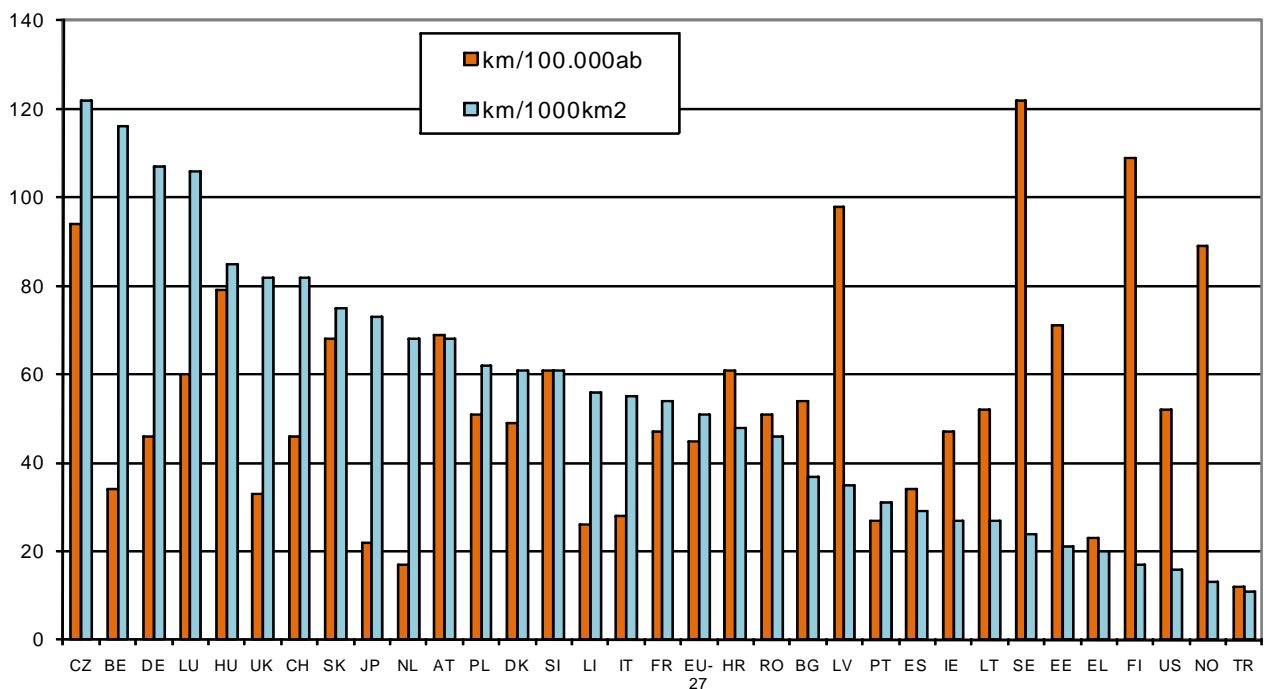
Grafico 14 – Autostrade in Europa (parametri essenziali, 2006)



Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

I treni, in Italia, dispongono di 28 km di ferrovia ogni 100.000 abitanti e 55 km per km2 di territorio. Il dato procapite è simile a quello del Portogallo, ma superiore al Giappone (che, tuttavia conta ben 128 milioni di abitanti!). La densità della rete ferroviaria risulta prossima alla Francia ed alla media dell'area EU-27.

Grafico 9 – Ferrovie in Europa (parametri essenziali, 2006)



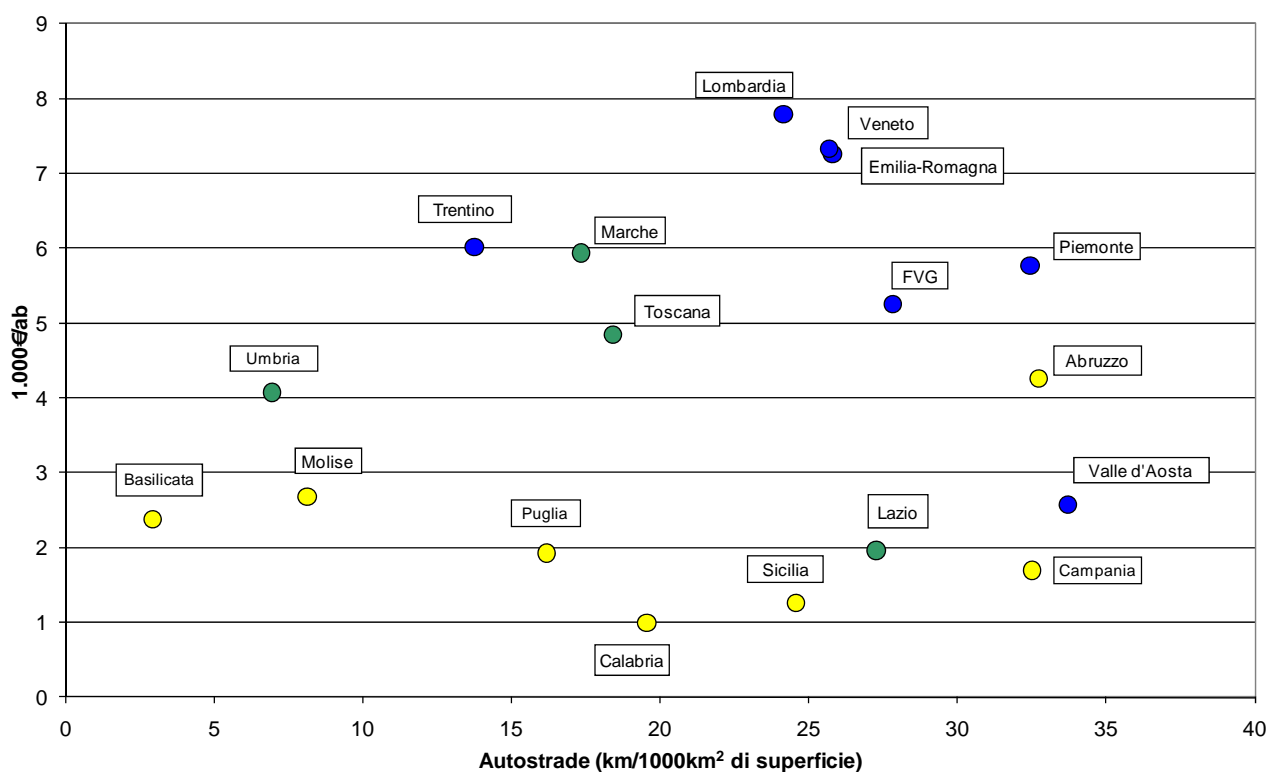
Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

2.6 Le infrastrutture di trasporto nelle regioni italiane ed il loro ruolo nel settore manifatturiero

In Italia, qualsiasi discorso relativo allo sviluppo del territorio non può prescindere dalle infrastrutture, le quali vengono costantemente citate tra le ragioni del gap del Mezzogiorno. Utilizzando i Conti Economici Regionali¹⁶ e la Dotazione infrastrutturale¹⁷ dell'Istat, si è proceduto alla verifica della correlazione tra la rete di trasporto (autostrade e ferrovie per unità di superficie) e la produzione del settore manifatturiero (valore aggiunto procapite). Il valore aggiunto varia dai 1.000€ per abitante della Calabria a 9.200€ della Lombardia. Dai calcoli effettuati risulta una relazione più forte del VA con i km di ferrovie ($R^2 = 0,05$) rispetto al valore negativo della correlazione tra valore aggiunto e la rete autostradale ($R^2 = -0,04$).

L'analisi della correlazione empirica tra il valore aggiunto procapite del settore manifatturiero e la densità autostradale, in km per km² di territorio, (*Grafico 10*) evidenzia il distacco delle regioni meridionali (in giallo), che spesso dispongono di una rete autostradale paragonabile a quella esistente nel resto del paese, ma producono molta meno ricchezza rispetto alle quelle del Centro e Nord Italia. Le regioni del Nord (in blu), con l'esclusione del Trentino Alto Adige (13) e della Liguria (69), dispongono di una rete autostradale compresa tra 24,2 e 33,7 km per 1000km² di territorio, cui corrisponde un valore aggiunto del manifatturiero compreso tra 5.300 e 7.800 euro per abitante. Si deve aggiungere che, logisticamente, la distanza tra produzione e destinazione della produzione costituisce uno svantaggio per le regioni meridionali più lontane da un baricentro economico continentale concentrato nel nord Europa.

Grafico 10 – Correlazione tra Valore aggiunto manifatturiero/ab. e infrastrutture stradali



Fonte: Elaborazioni su dati Istat

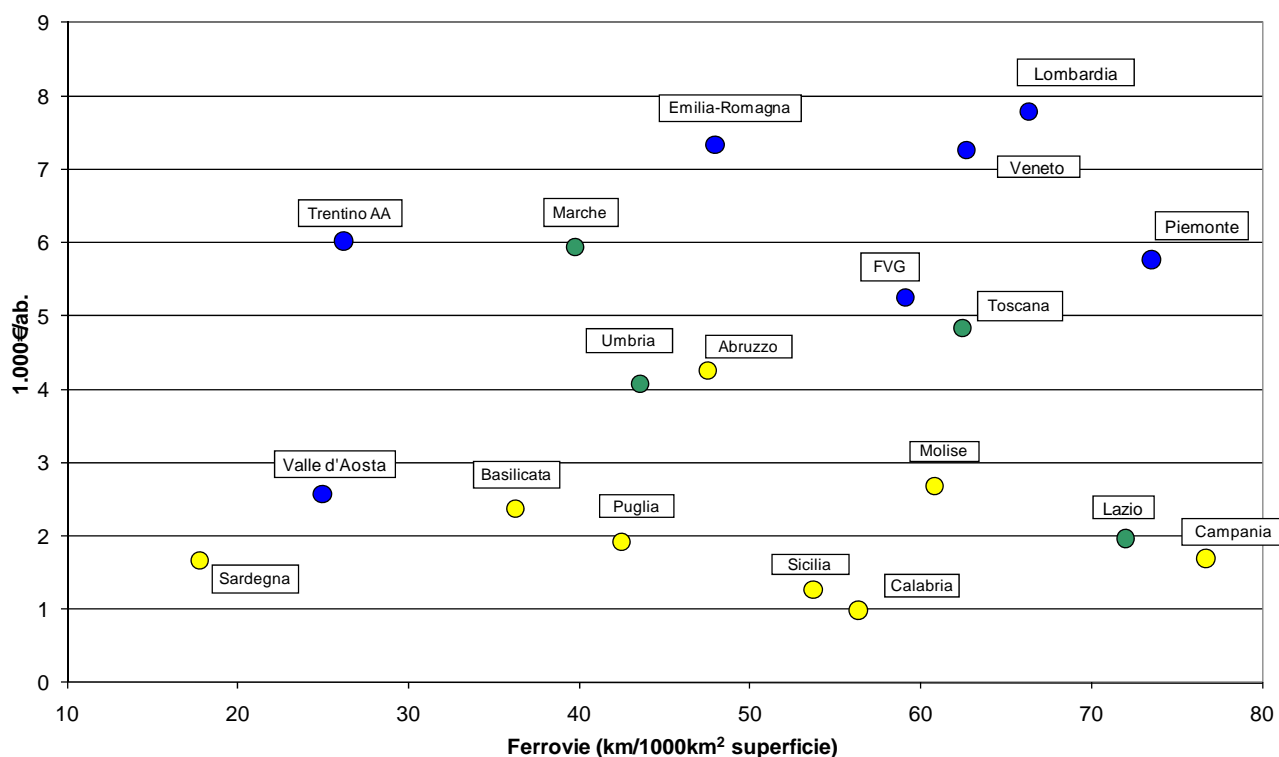
¹⁶ Fonte: Istat, *Conti Economici Regionali*, anno 2008.

¹⁷ Fonte: Istat, *Atlante statistico territoriale delle infrastrutture*, anno 2005.

Le regioni italiane sono, inoltre, caratterizzate da una grande variabilità di dotazione infrastrutturale ferroviaria (*Grafico 11*), che passa dai 18 km di strade ferrate (per migliaia di km² di superficie) della Sardegna ai 92 della Liguria. La correlazione con il valore aggiunto del manifatturiero è più forte che per le autostrade.

Come per la gomma, così per il ferro vi sono due Italie: per il Centro ed il Nord le infrastrutture sono fortemente correlate con la produzione, al Sud (e nel Lazio) no. Un'eccezione è l'Abruzzo, che esce dal raggruppamento con un valore aggiunto di 4.300 €/abitante.

Grafico 11 – Correlazione tra Valore aggiunto manifatturiero/ab. E le infrastrutture ferroviarie



Fonte: Elaborazioni su dati Istat

2.7 I Treni (tre punti essenziali)

Negli ultimi 5 anni alcuni progetti importanti della rete trans europea, come la linea merci dal porto di Rotterdam verso la Renania, il 36 km del tunnel svizzero del Loetschberg e il ponte sull'Oresund fra la Danimarca e la Svezia, oltre a circa 1500 km di rete ad alta velocità in varie nazioni, hanno cambiato il livello qualitativo e la copertura geografica delle ferrovie europee. Questi fatti danno speranza alla mobilità su rotaia, un settore vittima di incertezze ed ambiguità di una politica nazionale per lo sviluppo di una mobilità sostenibile mai continuativa o convincente.

- *La competitività del ferro e la sfida del XXI secolo*

I treni sono un mezzo di trasporto "antico" che ha incarnato per lungo tempo forza e sviluppo di paesi interi, sin dall'epoca della prima rivoluzione industriale. Dalla tecnologia a carbone, il

trasporto su ferro si è evoluto con i locomotori diesel, continuando a cambiare con il passaggio alla trazione elettrica ed ora con l'alta velocità. Oggi, per il trasporto di cose e persone, i treni competono con gli altri mezzi di trasporto, automobili, aerei, camion ed anche le navi. Tuttavia, a differenza delle altre modalità di trasporto, il treno necessita di un'infrastruttura molto importante, che si traduce in alti costi di investimento iniziali; tecnicamente una barriera all'ingresso del mercato, tipicamente superata con l'intervento pubblico. La finanziaria 2010 ha stanziato circa 700 M€ per il trasporto su gomma e 120 M€ per il ferroviario.

In Italia, dopo il completamento dell'alta velocità sulla tratta Milano-Napoli, le ferrovie concentreranno gli investimenti sul trasporto locale e delle merci. Il contesto è, quindi, in forte evoluzione nel senso di una valorizzazione delle linee tradizionali, ora liberate dal traffico nazionale. Nel breve periodo, le ferrovie italiane si apprestano a completare alcuni nodi ferroviari importanti tra la Liguria ed il Piemonte, finalizzato all'allaccio del Porto di Genova (in ampliamento) con le tratte principali e in prospettiva con il corridoio 5 dell'alta velocità europea; un altro nodo in via di completamento è il Treviglio-Brescia.

- *Le rotte dell'Asia*

In un contesto di crescente variabilità del prezzo del petrolio il trasporto di cose e persone va trasferendosi dalla gomma al ferro. E' una tendenza inevitabile che viene colta più o meno prontamente dai Governi dei diversi paesi. Non si tratta solamente di realizzare l'alta velocità in Europa, quanto del trasporto merci su lunghissima distanza tra Europa ed Asia, entrando in competizione con le navi. I grandi investimenti sulle rotte asiatiche delle ferrovie tedesche e cinesi per il trasporto merci tra Europa ed Estremo Oriente si concretizzerà con la realizzazione delle rotte Amburgo – Shangai e Bratislava - Urumqi (Xinjiang). Un tratto più breve ma di grande importanza coprirà il Sud Est Asiatico con la tratta Singapore – Kuming, nello Yunnan, attraversando Vietnam, Thailandia, Myanmar e Malesia. Si tratta di scelte importanti, che permetteranno lo scambio di merci con l'Asia via terra e svincoleranno grandi volumi di traffico dalla rotta tradizionale via Suez, permettendo l'integrazione dei mercati di Cina, Russia ed ex Repubbliche Sovietiche con l'Europa. In questa prospettiva, la realizzazione dell'alta velocità tra Lione – Torino fino a Milano e Venezia assume ulteriore rilevanza. La creazione di un'infrastruttura ferroviaria intercontinentale ad alta velocità costituisce, a nostro avviso, una scelta strategica fondamentale, poiché realizza un accesso enorme a paesi, culture e mercati da sempre separati da grandi distanze e barriere naturali. Questi fattori, logicamente, limitavano gli scambi su lunga distanza ai soli grandi operatori. Infine, da un punto di vista energetico ed ambientale, l'efficienza del trasporto su ferro rispetto sia alla gomma che alle navi, contribuisce alla riduzione sia delle emissioni che della dipendenza dalle fonti fossili poiché, in teoria, l'alimentazione della rete ferroviaria può realizzarsi con un contributo da fonti rinnovabili in forte crescita nei prossimi anni¹⁸.

- *Le rotte locali (pendolari e merci)*

La competizione con la gomma risente del forte sovvenzionamento dell'autotrasporto, che oltre a beneficiare di più flessibilità arrivando alla destinazione finale, ha goduto di una liberalizzazione di livello estremo accompagnata a sovvenzioni sul costo del carburante. Le ferrovie al contrario non hanno potuto trasferir i ricavi dell'alta velocità sulle linee poco redditizie, per ammodernare binari

¹⁸ La produzione da fonti rinnovabili, pur discontinua, può essere utilizzata per alimentare la rete ferroviaria, in quanto la struttura decentralizzata di entrambe facilita le possibilità di connessione in molteplici punti.

e carrozze, sia per il trasporto pendolari, che quello merci. Una logica di liberalizzazioni e di redditività a breve è stata imposta al gestore del ferro, fino a pochi anni fa monopolista, ma con prezzi imposti ed insufficienti a coprire i costi. Il recente stanziamento di fondi per il trasporto locale dovrebbe avviare la risoluzione dell'insufficiente offerta che, per essere completamente soddisfatta, si stima necessiti di 2 miliardi di euro di investimenti, da destinare principalmente all'acquisto di nuovi treni.

2.8 L'infrastruttura elettrica

Tra le criticità legate all'energia si trova certamente quella relativa alla rete elettrica del paese, caratterizzata da un'arretratezza strutturale (che blocca, o limita, la penetrazione delle energie rinnovabili) e da inefficienze (che incidono sulle bollette di imprese e famiglie). La rete elettrica italiana necessita, dunque, di opere di ammodernamento volte all'eliminazione sia degli sprechi che delle rendite di posizione.

Secondo uno studio recente¹⁹, in termini di chilometri di nuovi elettrodotti realizzati, l'Italia è in fondo alla classifica dei paesi più industrializzati, con una crescita dell'1,2% rispetto ad una media europea del 2,4% nel periodo 1975-2006. Inoltre, se si guarda al periodo 2002-2008, a fronte di una domanda di energia in crescita del 9% e soddisfatta da incrementi sia di capacità installata (+28%) che di produzione (+13%), gli elettrodotti, necessari al trasporto sono praticamente rimasti fermi, con un +0,5%. Tale arretratezza si traduce in una incapacità di accogliere la crescente (e necessaria) produzione rinnovabile, che, per rigidità infrastrutturali, vista l'intermittenza di sole e vento, non viene integralmente immessa nella rete.

In sostanza, in Italia viene prodotta elettricità a sufficienza ma nei luoghi sbagliati e con centrali "grandi"; tale elettricità, di conseguenza, viaggia su una rete "a investimento ridotto". In Italia non vi è mancanza di produzione; il numero di centrali è adeguato (addirittura eccessivo secondo alcuni esperti), il problema è quello di una rete vecchia, che non è stata adeguatamente potenziata. Tale inadeguatezza non si traduce soltanto in una diminuzione dell'efficienza del sistema, ma ha impatti negativi sia nel determinare l'attuale assetto di mercato che nel frenare il potenziale sviluppo delle fonti rinnovabili del paese. Tale stato di cose, attualmente, sta frenando il processo di liberalizzazione del mercato elettrico.

Una questione essenziale concerne la localizzazione delle nuove centrali. In passato le centrali sono state realizzate dove era più facile costruirle, anche se i siti scelti erano poco strategici, seguendo criteri legati alle politiche regionali contingenti ed al livello di accettabilità piuttosto, piuttosto che in seguito a valutazioni relative alla struttura dell'offerta e all'attuale dotazione infrastrutturale. Questo ha creato delle distorsioni che si riflettono sulla bolletta, di famiglie e imprese. Molto sinteticamente, in Italia vi sono dei colli di bottiglia che impediscono il passaggio di energia da nord a sud in modo da utilizzare le centrali che offrono i prezzi più convenienti.

Invece di un mercato unico, l'elettricità è caratterizzata da sei macrozone dove l'energia alla fonte ha sei prezzi diversi (mediati poi nel Pun, il prezzo unico nazionale). Il caso della Sicilia è emblematico: la strozzatura con la Calabria costa alla bolletta energetica italiana 320 milioni in più

¹⁹ Business integration partners 2009 <http://www.businessintegrationpartners.com/Default.asp>

all'anno, poiché gli operatori presenti sull'isola (tra cui Enel ed Edipower) producono energia utilizzando olio combustibile, fonte tra le meno economiche (ed ecologiche) in assoluto.

Altri colli di bottiglia si trovano tra la Sardegna e il continente e tra il Centro e il Sud-Italia, impattando fortemente sullo sviluppo delle energie rinnovabili. Questo poiché nelle aree più favorevoli del meridione è difficile investire in nuovi impianti a causa dei limiti della rete. La rete inadeguata, infatti, non permette una produzione rinnovabile a pieno regime, diminuendo la redditività delle nuove energie: i produttori vengono, talvolta, obbligati a non immettere nel sistema l'energia prodotta, perché la rete non la reggerebbe, con uno spreco di risorse, dato che il chilowattora rinnovabile riceve, comunque, l'incentivo statale.

Il compito di mettere rimedio alle mancanze della rete spetta - dal 2005 - a Terna, la società controllata al 30% dalla Cassa Depositi e Prestiti che ha ereditato le infrastrutture da Enel. Un compito tutt'altro che facile, visto che al sistema non occorrono solo nuovi impianti ma anche di rinnovare le vecchie linee (ogni cavo sostituito ha una capacità nove volte superiore).

Secondo gli esperti, Terna potrebbe accelerare i lavori eliminare le strozzature, avendo sia le capacità che le risorse economiche, piuttosto che fare investimenti all'estero anche se finanziariamente redditizi (come è avvenuto in Brasile). Tuttavia, la società si scontra con iter burocratici e difficoltà negli espropri che rallentano l'opera. Si stima che dall'avvio dell'iter all'inaugurazione per un nuovo elettrodotto occorra il doppio degli anni rispetto alla costruzione di una centrale. Tra gli obiettivi prioritari di Terna c'è la riduzione delle congestioni ed il miglioramento della capacità di trasmissione dall'estero. Quest'ultimo essenziale per mitigare il costo della bolletta energetica, che in Italia è (come visto) del 20-25% più cara che nel resto d'Europa.

Notizie positive sul fronte degli investimenti, che sono passati dai 278 M€ del 2005 ai 776 del 2008. Inoltre, in quattro anni sono stati realizzati mille chilometri di elettrodotti; altri 800 arriveranno con l'apertura della linea con la Sardegna e altri mille sono in corso di autorizzazione. Entro otto anni si dovrebbero contare 6 miliardi investiti, che porteranno un risparmio al sistema di un miliardo.

2.9 Le *smart grids*

La realizzazione delle *smart grid* (o reti intelligenti) si caratterizza come una intersezione tematica tra le infrastrutture materiali ed immateriali, in quanto unisce la trasmissione di energia a quella di informazioni. Il vantaggio consiste nella realizzazione di un *matching* tra domanda ed offerta del sistema elettrico.

La rete elettrica storicamente nasce per raccogliere grandi quantità di energia dalle centrali di produzione, e distribuirle ad un gran numero di clienti-consumatori. In sostanza un controllo centralizzato, flussi di potenze unidirezionali e reti passive. Questa tipologia di rete elettrica sta cambiando profondamente verso una decentralizzazione della produzione e reti attive, in cui molti piccoli produttori (di energia rinnovabile) immettono energia (oltre a consumarla), a favore dei settori dell'elettronica, dell'informatica e della comunicazione.

Tra i principali driver di questa evoluzione si trovano gli obiettivi Europei “20-20-20”²⁰ ed il relativo ampliamento della generazione distribuita da fonti rinnovabili (anche a livello domestico) introduce una produzione aggiuntiva di energia da deve integrare con la tradizionale. Le *smart grids* realizzano, quindi, un controllo non più centralizzato ma distribuito sul territorio, mediante flussi di potenza bidirezionali e reti attive.

Il distributore quindi trova di fronte a una trasformazione della rete per essere in grado di gestire sia i flussi di energia prodotta dalle grandi centrali (termoelettriche, idroelettriche ecc). che quelli da produzione di media e piccola entità da fonti rinnovabili (fotovoltaico, eolico, termico, etc.): monitorare, gestire ed integrare la distribuzione di energia prodotta in bassa e in media tensione proveniente da fonti rinnovabili a livello locale diventa un imperativo.

Una Smart Grid” è, sostanzialmente, una rete comune in grado di far interagire produttori e consumatori, di determinare in anticipo le richieste di consumo e di adattare con flessibilità la produzione e il consumo di energia elettrica; è una rete che si compone di tante piccole reti tra loro collegate in grado di comunicare scambiando informazioni sui flussi di energia, gestendo con migliore efficienza i picchi di richiesta, evitando interruzioni di elettricità e riducendo il carico ove necessario.

Un parallelo immediato è con la rete internet dove tutti gli utenti sono interconnessi tra di loro potendo ricevere e inviare informazioni (uscendo dallo schema di distribuzione da uno a molti). In sintesi la rete elettrica del futuro dovrà rispondere a quattro requisiti fondamentali:

1. essere accessibile, garantendo accesso alle fonti di produzione rinnovabile;
2. essere affidabile garantendo la fornitura dell’energia elettrica,
3. essere efficiente per garantire minori costi e ridurre le emissioni di gas serra,
4. essere flessibile per venire incontro alle nuove esigenze dei consumatori²¹

2.10 Conclusioni

Dall’analisi del Bilancio Energetico Nazionale 2008, dal confronto con il mix energetico dei principali paesi dell’UE, dai dati essenziali sulle infrastrutture di trasporto, le criticità italiane relative ad energia e infrastrutture possono essere sintetizzate con due fatti stilizzati; il sistema economico italiano paga un differenziale di prezzo a causa di:

1. una carenza di infrastrutture ferroviarie e marittime, atte ad assicurare un adeguato (in capacità e velocità) trasporto di merci e passeggeri;
2. una preponderanza di centrali termoelettriche nel mix energetico per la generazione di elettricità in una rete centralizzata e rigida.

In sintesi, in Italia, le criticità relative all’energia dell’economia italiana, sono rappresentate da: un’eccessiva quantità di petrolio importato, derivante dalla mancanza di alternative al trasporto di

²⁰ Gli obiettivi 20-20-20 prevedono entro il 2020 la riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990, l’aumento dell’efficienza energetica del 20%, e che il 20% di produzione di energia elettrica provenga da fonti rinnovabili. Questi obiettivi per l’Italia si traducono nel raggiungimento, da un livello del 5,2% nel 2005, un livello di produzione di energia da fonti rinnovabili del 17% entro il 2020.

²¹ Come, ad esempio, produrre energia elettrica o ricaricare senza impedimenti di tempo e spazio un’auto elettrica.

cose e persone; una rete di distribuzione dei carburanti troppo capillare e rigida; dei prezzi dei carburanti a monte di tasse ed accise superiori agli altri paesi UE; una produzione di elettricità imperniata sul gas, il cui prezzo è collegato a quello del prezzo del petrolio.

La soluzione di questi problemi è complessa e richiede la messa in opera di una politica di diversificazione delle fonti energetiche e di incentivazione delle rinnovabili (soprattutto eolico). L'aumento delle fonti rinnovabili nel mix energetico, utile alla decarbonizzazione dell'economia nel suo complesso, deve, inoltre, passare per un ammodernamento della rete elettrica, un argomento trattato nel prossimo capitolo.

3 Le Infrastrutture immateriali

Se il potenziamento delle infrastrutture strategiche - o "materiali" - rappresenta un obiettivo prioritario di politica economica atto ad aumentare la produttività, creare occupazione e migliorare l'efficienza dei servizi (sia pubblici che privati), la creazione di un'infrastruttura digitale - o "immateriale" - in Italia sintetizza un bisogno nuovo, ma altrettanto necessario per il Paese. L'accesso alla rete e alle informazioni costituisce, infatti, un prerequisito per studenti, lavoratori, imprenditori e funzionari pubblici, ma anche un diritto di casalinghe e pensionati.

Dal punto di vista socio-culturale, l'accesso universale alle reti a banda larga, incarna in larga misura quel progresso tecnologico che, intuitivamente, presso i non-addetti equivale all'idea stessa di sviluppo e modernità di un paese. In questa prospettiva, la realizzazione di una infrastruttura digitale in Italia risulta ancora più necessaria per contrastare le spinte recessive della crisi attuale.

Dalla liberalizzazione del mercato delle telecomunicazioni nel biennio 1997/98, il conseguente aumento del numero di operatori e del consumo di telecomunicazioni hanno dato vita ad un fenomeno complesso denominato *convergenza*, il quale interessa telefonia fissa e mobile, telecomunicazioni ed internet, integrandoli. Non si tratta, ovviamente, di un mero incremento dei consumi mediante creazione di prodotti dalla rapida obsolescenza, quanto di realizzare l'accesso (diffuso ed economico) alle informazioni multimediali (video, immagini, voce/suoni e testi), grazie ad una rete digitale capillare.

3.1 Il ritardo italiano

In questa sezione presentiamo le principali statistiche internazionali per quantificare la penetrazione della tecnologia digitale. Tra gli indicatori del ritardo in Italia, l'accesso ad internet da casa coinvolge il 53% delle famiglie, contro una media UE27 del 65%, mentre le connessioni a banda larga sono disponibili per il 39% delle famiglie (rispetto a una media UE27= 56%). Si calcola che la popolazione in *digital divide* di prima generazione ammonti a 2,3 milioni di italiani privi di copertura o con problemi nell'accesso, mentre la popolazione in *digital divide* di seconda generazione è il 38% (23 milioni di italiani esclusi dalla ultra broadband)²².

Il principale indicatore dello stato di penetrazione delle tecnologie digitali, è il livello di accesso ad internet²³ (*Grafico 12*) che, in Italia, nel 2009, arriva al 53%; un valore superiore solo a Romania,

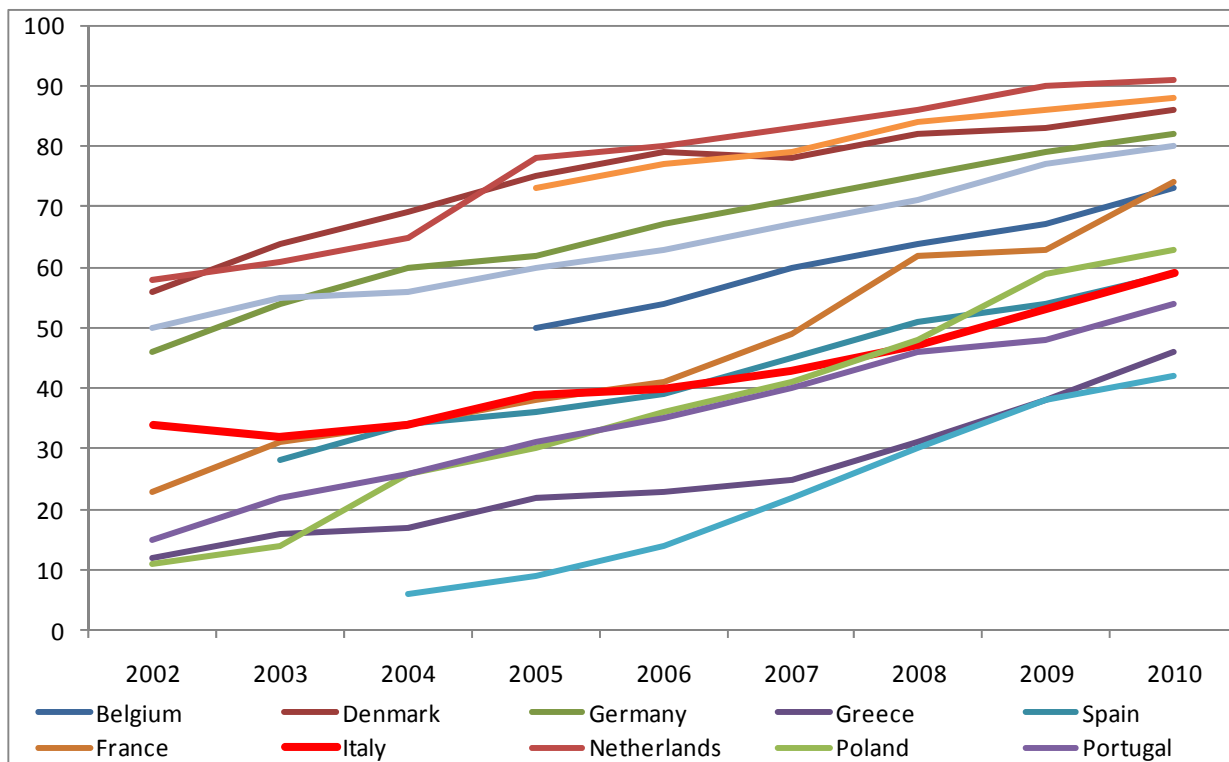
²² Mario Valducci, *Una Roadmap per la Digitalizzazione del Paese*, 20 aprile 2010.

²³ Il livello di accesso ad internet è definito come la percentuale delle famiglie con una qualsiasi connessione ad internet rispetto al totale delle famiglie nel paese con un componente compreso tra 16 e 74 anni.

Portogallo e Grecia. Guardando la dinamica, tra il 2005 ed il 2009, l'accesso a internet presenta un tasso di crescita medio del 36%, un dato inferiore agli altri paesi, con l'eccezione dei paesi scandinavi, dove internet è già altamente diffuso.

Si deve, tuttavia, notare come dal lato offerta in Italia non sussista un *digital divide* tra Nord e Sud del Paese, in quanto la copertura è a macchia di leopardo.

Grafico 12 - Livello di accesso ad internet nei paesi europei (%)



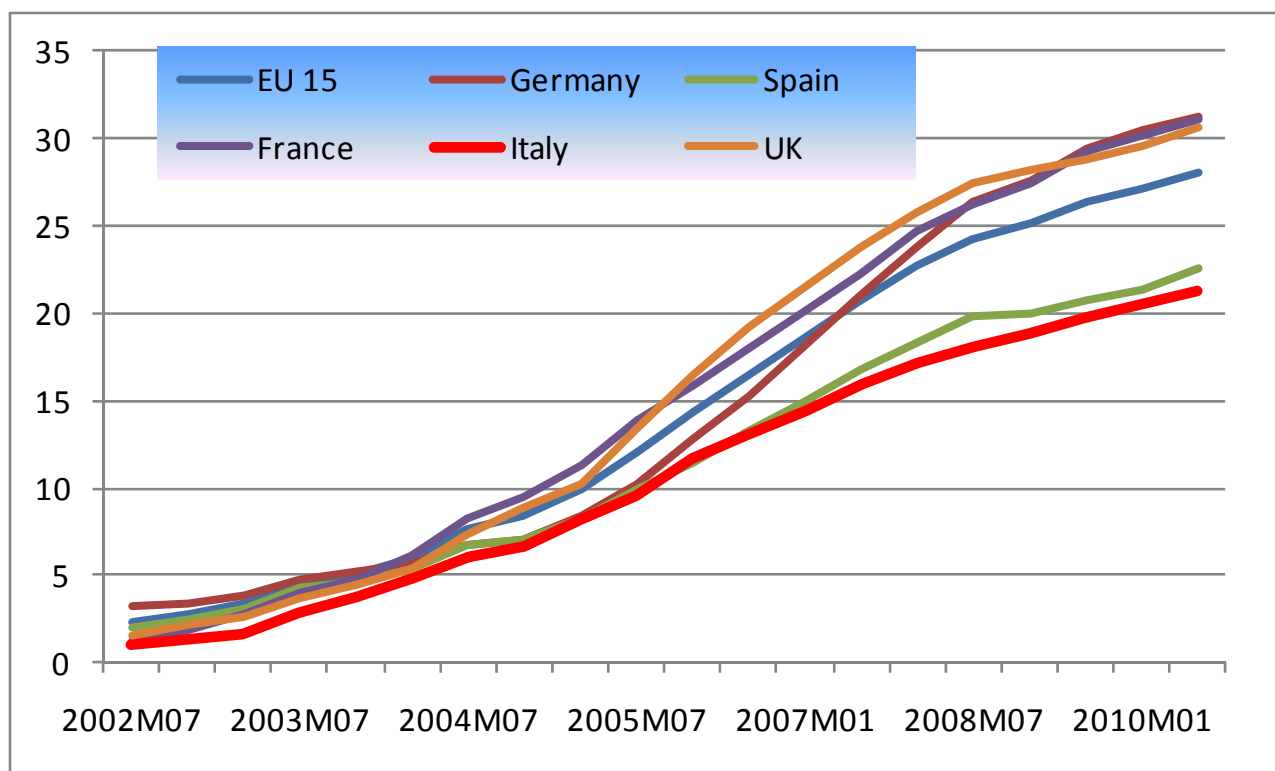
Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

Tuttavia, avere una connessione non basta; nel caso di una connessione lenta (con modem, per intenderci), le operazioni quotidiane, come l'invio di un file di alcuni megabyte o l'apertura di una pagina Internet che non contiene solo testo, diventano problematiche. Entra dunque in gioco la *capacità* della connessione, che deve essere di almeno 2Mbps.

Le aziende non servite dalla banda larga, infatti, subiscono una perdita di produttività legata al tempo richiesto per svolgere attività che impegnano molto meno i concorrenti serviti da una connessione veloce. Inoltre, la disponibilità di una connessione a banda larga è praticamente indispensabile in qualunque sede di lavoro che richieda un'interazione Internet continua.

Dal confronto con i paesi europei l'Italia soffre un evidente ritardo nella diffusione di una rete a banda larga per la connessione ad internet. Il *Grafico 13* presenta i dati relativi alla penetrazione della banda larga nei principali paesi.

Grafico 13 – Penetrazione della banda larga in Europa²⁴ (%)



Fonte: Elaborazioni su dati Eurostat

La connessione a banda larga di imprese, pubblica amministrazione e cittadini costituisce, dunque, un fattore essenziale per assicurare la competitività. La sua diffusione è un processo che coinvolge in primo luogo la pubblica amministrazione (velocizzazione delle pratiche burocratiche per aziende e cittadini), ma risulta necessaria anche ai cittadini, che devono poter scegliere come e cosa consumare, oltre a divenire imprenditori, mediante l'accesso all'informazione ed ai mercati disponibili in rete.

3.2 Costo e impatto economico della banda larga

Secondo un studio della Banca Mondiale un incremento del 10% della penetrazione dei servizi a banda larga è associato ad un aumento della crescita economica di 1,3 punti percentuali.

La diffusione della banda larga produce degli effetti diretti, legati agli investimenti per lo sviluppo dell'infrastruttura (hardware e software) e degli effetti indiretti. Questi ultimi derivano da tutte quelle attività economiche che, utilizzando la larga banda, determinano la crescita sia del fattore capitale che degli altri (lavoro *in primis*) aumentando l'efficienza delle imprese, della pubblica amministrazione, l'accesso ai mercati e la crescita dell'occupazione.

A livello di impatto economico, si ritiene che gli investimenti in ICT abbiano un effetto moltiplicatore più alto di quello delle infrastrutture fisiche, poiché l'infrastruttura digitale genera un "effetto rete". La banda larga si caratterizza, dunque, come una piattaforma aperta a tutti per lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi; questo produce un duplice effetto sulla produttività

²⁴ La penetrazione della banda larga corrisponde alla percentuale di utenze internet ad alta velocità, rispetto alla popolazione.

dell'economia e sull'occupazione, quest'ultimo legato alla creazione di nuovi posti di lavoro generati dai servizi e dalle applicazioni che si sviluppano sulla rete e grazie ad essa. Gli investimenti nell'ICT generano innovazione di prodotti e processi al contrario che, ad esempio, le autostrade per l'industria automobilistica.

La banda larga si caratterizza come una General Purpose Technology (GPT), come la stampa a caratteri mobili, il motore a scoppio, la dinamo o le ferrovie, che si caratterizza per la sua pervasività nell'economia, venendo usata come input da molti altri settori economici. La sua diffusione causa un aumento del potenziale innovativo in generale, aumentando la competitività di tutta l'economia. Dal punto di vista econometrico, la diffusione di una GPT non è facilmente misurabile, ed appare simile a quello dei rendimenti di scala crescenti. Dalla letteratura sulle GPT "storiche" (ferrovie ed elettricità) emerge come gli impatti iniziali sulla produttività siano inizialmente molto piccoli e la loro diffusione impieghi circa 40 anni per realizzarsi, mentre nel caso delle ICT l'impatto si verifichi molto prima e in modo più marcato (OECD 2008).

Volendo modellizzare l'impatto della banda larga, si deve innanzitutto considerare che si tratta di un effetto indiretto, poiché la banda larga in sé è una tecnologia abilitante (un accesso ad una rete veloce), mentre i "risultati" dipendono dall'hardware, dal capitale umano, dai modelli organizzativi aziendali ecc. Inoltre, i modelli hanno difficoltà ad isolare il ruolo della banda larga da quello dell'ICT nel suo complesso. Per quantificare la diffusione e l'uso della banda larga solitamente viene scelta la *proxy*: il numero di linee sul totale della popolazione. Nel caso degli Stati Uniti (Crandall et al.), stimano che ogni punto percentuale di aumento di penetrazione in uno stato americano generi un aumento dell'occupazione dello 0,2-0,3% l'anno (300.000 occupati circa).

Secondo uno studio incentrato sull'Europa a 15 paesi (Koutroumpis 2008), circa un decimo della crescita nel periodo 2003-2006 (3,96%) è attribuibile alla banda larga (0,42%).

Il modello econometrico stimato dal LECG (2009) prevede che un aumento dell'1% delle linee a larga banda sul totale della popolazione per i paesi classificati come *medium and high* ICT produce un aumento della produttività pari allo 0,1%. Quindi, per l'Italia, un aumento di 600.000 linee a larga banda, (1 linea a larga banda in più per ogni 100 abitanti) produrrebbe un aumento del PIL (a valori correnti) di circa 1,6 miliardi di euro. Un aumento di 5 linee a larga banda per ogni 100 abitanti, produrrebbe un aumento del PIL di circa 7,9 miliardi di euro e uno di 10 linee per ogni 100 abitanti, di circa 16 miliardi di euro. Tuttavia, si deve sottolineare, tale risultato si otterrebbe solo se l'Italia oltre ad investire nella banda larga, consacrasse delle risorse per creare l'Ecosistema digitale che permette lo sfruttamento della rete ad alta velocità. Si tratta di agire sulla domanda, mediante spesa per formazione informatica, corsi di aggiornamento, ecc.

Il messaggio principale che deriva dalla ricerca del LECG è che mentre la larga banda ha un impatto significativo sulla crescita della produttività, il suo impatto non è universale ma dipende decisamente dal livello di sviluppo dell'ecosistema digitale di ciascun paese.

Box - La Banda Larga dal basso: un'opportunità per le piccole imprese

Un'opportunità per la copertura del paese è costituita dalle reti "dal basso", create da piccole società. Si tratta di reti ADSL create da piccole società che portano la banda larga nei piccoli paesi non coperti dal servizio. Queste imprese progrediscono in base alle richieste puntuali dei residenti, andando ad installare l'antenna appena le richieste superano una soglia minima di qualche decina

di utenti. I costi sono rappresentati dai circa tremila euro dell'antenna più il traffico internet; gli utenti sono connessi con la tecnologia *Hiperlan*, che sfrutta le frequenze libere del *wi-fi*.

In alcune regioni, la banda larga "dal basso" è cresciuta esponenzialmente ed è a rischio. Infatti, se gli 800 milioni di euro del MSE, destinati ad estendere la banda larga ai piccoli centri, fossero assegnati indiscriminatamente, distorcerebbero il mercato. Il principale criterio per evitare questa distorsione si basa sulla costruzione di mappe aggiornate del divario digitale, al fine di non sprecare gli incentivi, danneggiando i piccoli che hanno già affrontato i costi da soli, favorendo le grandi imprese di telecomunicazioni.

3.3 Dal modem all'ecosistema digitale

La questione della competitività italiana nell'economia globale porta necessariamente alla digitalizzazione del paese. L'accesso ai processi amministrativi, organizzativi e produttivi, infatti, deve necessariamente sfruttare la velocità e l'economicità delle infrastrutture digitali.

In Italia si distinguono due aree di intervento relative alle infrastrutture digitali. La prima concerne la costruzione dell'infrastruttura della banda larga di accesso ad internet, la seconda la digitalizzazione della pubblica amministrazione e, in particolare, dei servizi sanitari (prescrizioni, certificati e fascicolo sanitario elettronico).

Secondo un piano per la digitalizzazione recentemente proposto da ForumPA²⁵, la digitalizzazione dei servizi offerti dalla pubblica amministrazione rappresenta la chiave per sviluppare l'ecosistema digitale in Italia. Il piano prevede una unica cabina di regia che, operando di concerto con le Regioni, realizzi la copertura del territorio, fissando da subito delle date inderogabili a partire dalla quale tutti i principali servizi pubblici devono essere disponibili solo in modalità digitale o telematica. Si tratta di un vero e proprio "switch-off" della burocrazia cartacea, che mira ad aumentare la trasparenza e la fiducia del rapporto tra amministratori, imprese e cittadini e la fruibilità di applicazioni (che spaziano dalla sanità, alla scuola, alle concessioni edilizie, ecc.), con un evidente risparmio di tempo e risorse.

Il risultato finale della *roadmap* è la banda larga per tutti e la banda ultra larga (rete di nuova generazione) mediante fibra ottica (pagg. 17-21 del Rapporto).

²⁵ *Una Roadmap per la Digitalizzazione del Paese*, Forum PA, aprile 2010, disponibile alla pagina: http://saperi.forumpa.it/sites/all/files/documents/file/slides_convegni/IFDR2010/4%20-%20FdR_ROADMAP_digitalizzazione.pdf

Bibliografia

- Banca d'Italia, *Infrastrutture e project financing*, nov 09,
Centro Studi Confindustria, *Cambiare per crescere*, aprile 2008
Centro Studi Confindustria, *Rapporto biennale*, 2009
Crandall R.W., Lehr W., Litan R. (2007), *The Effects of Broadband Deployment on Output and Employment: A Cross-sectional Analysis of US Data*, in «Issues in Economic Policy», The Brookings Institution, 6
Green economy, Italia. Idee, energia e dintorni, (a cura di) M. Guandalini e V. Uckmar, Mondadori Ed.
Isae, *Priorità Nazionali*, 2008
Isae, *Infrastrutture materiali e immateriali*, 2009
Istat, *Indicatori regionali di contesto chiave e variabili di rottura* (aggiornamento mar-10)
Istat, *Atlante statistico territoriale delle infrastrutture*, 2008
Istat, *100 statistiche per il paese*, 2008
Lattarulo, P. *Dotazione infrastrutturale e investimenti pubblici*, IRPET 2009
Le condizioni per crescere, (a cura di) Gallo, R. e F. Silva, Il sole 24Ore Ed.
LECG (2009), *Economic Impact of Broadband: An Empirical Study*, Final Report per Nokia Siemens Network
Koutroumpis P. (2008), *Broadband Infrastructure and Economic Growth: A Simultaneous Approach*, Imperial College, London
Pammolli, F. e M. Riccaboni, *Crescita, occupazione e sostenibilità, Il Ruolo delle Infrastrutture Digitali*, CERM, 2009
OECD 2008, *Broadband and the economy*, OECD, Paris
Pupillo, L. *Impatto della banda larga sulla crescita economica: evidenze dalla letteratura*, L'Industria XXX, n. 4, ott-dic 2009
Spirito, P. *Economia e logistica, lezioni dalla recessione in corso*, non pubblicato
World Bank, *Doing business*, 2009