Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 76 (1985)

Heft: 18

Artikel: Energie et électricité en Italie

Autor: Carta, G.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904674

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Energie et électricité en Italie

G. Carta

La situation énergétique italienne demeure caractérisée par une forte dépendance des importations et un apport très élevé du pétrole. La production d'électricité est toujours marquée par la forte dépendance du pétrole. On envisage d'accroître considérablement à l'avenir la production d'électricité à base de charbon et nucléaire.
En Italie, plus de la moitié de l'énergie électrique est destinée à l'industrie. Dans les années à venir cette situation devrait rester inchangée.

Die Energieversorgung Italiens ist nach wie vor durch eine hohe Abhängigkeit von Importen, und insbesondere von Erdöl, gekennzeichnet. Auch bei der Stromerzeugung dominiert immer noch das Öl. Für die Zukunft ist eine starke Steigerung der Stromproduktion aus Kohle und Kernenergie geplant.
Die elektrische Energie wird in Italien zu mehr als die Hälfte in der Industrie eingesetzt. An dieser Situation dürfte sich auch in den kommenden Jahren nichts ändern.

Adresse de l'auteur
Giuseppe Carta, ENEL (Ente Nazionale per l'Energia Elettrica), Via G.B. Martini, 3, I-00198 Roma

1. La situation énergétique en Italie

La situation énergétique italienne demeure caractérisée par une forte dépendance des importations (81%) et par un apport très élevé du pétrole à la couverture de la demande d'énergie (59%). La baisse de 16 points de la dépendance du pétrole, qui a été enregistrée dans la période 1973–1984, est due, pour environ la moitié, au secteur électrique (charbon, nucléaire, importations d'énergie électrique) et, pour le reste, au gaz naturel (voir tabl. I). La forte dépendance de la source la plus chère, le pétrole, continue donc à grever la balance des paiements, déterminant ainsi un véritable «nœud énergétique». Ce dernier est un des principaux facteurs qui entravent une reprise stable de l'économie et qui engendrent des déficits insoutenables de la balance commerciale: la «facture énergétique», c'est-à-dire les débours nets pour les importations de combustibles, a été en 1984 de 36 000 milliards de lires, soit 6% du PIB (contre 2% en 1973).

Toujours dans la période 1973–1984, face à une hausse du PIB de 23%, la consommation globale d'énergie, influencée par la conservation et par la crise des industries à forte intensité énergétique, n'a augmenté que de 2,3% en 1984 par rapport à celle de 1973.

Caractéristiques de l'économie énergétique en Italie Tableau I

	1973	1984
PIB (milliards de lit '70)	70 601	87 080
Production nationale (Mtep)	25,5	27,2
Indépendance énergétique (%)	19,2	19,0
Part du pétrole dans la consommation (%)	75,3	59,2

Les caractéristiques dominantes de la structure du bilan énergétique italien pour 1984 sont indiquées au tableau II. Ce tableau montre que:
- la production nationale de sources primaires d'énergie est formée essentiellement du gaz naturel (11,3 Mtep) et de l'énergie électrique primaire, hydraulique, géothermique et nucléaire (12,1 Mtep), soit 27,2 Mtep au total;
- la quote-part d'énergie consommée sous forme d'énergie électrique (mesurée en source primaire équivalente) a atteint 31% (23% en 1973).

En Italie aussi, comme dans l'ensemble des pays industrialisés, la consommation d'énergie électrique a continué à s'accroître après la crise de 1973, tandis que la consommation directe d'autres formes d'énergie s'est sensiblement réduite (voir tabl. III). Cette divergence tient à plusieurs raisons: mécanisation, automatisation et accroissement de productivité dans les procédés de production, diffusion de l'électroménager, protection de l'environnement et conservation de l'énergie. La conséquence de cette divergence entre la demande d'énergie électrique et celle d'autres sources a été une «pénétration» croissante de l'énergie électrique: cette circonstance doit être considérée comme favorable, puisque c'est le secteur électrique qui offre le plus grand nombre d'opportunités pour réaliser des diversifications par rapport au pétrole sur une grande échelle.

2. Le plan énergétique national

Au début de 1985, le ministère de l'Industrie, responsable en Italie de la politique énergétique nationale, a mis à jour le «Plan Energétique National»

Italie: bilan énergétique en 1984 (Mtep) Tableau II

	Combustibles solides	Gaz naturel	Produits pétroliers	Electricité	Total
Production	1,3	11,3	2,5	12,1	27,2
Importations	14,2	15,8	94,1	4,8	128,9
Exportations	0,4	-	11,0	0,2	11,6
Variations des stocks	+0,2	+0,4	+0,9	-	+1,5
Consommation brute	14,9	26,7	84,7	16,7	143,0
Transformation en électricité	−6,3	−5,3	−16,1	+27,7	-
Consommations et pertes	2,0	0,3	6,7	29,8	38,8
Consommation finale totale	6,6	21,1	61,9	14,6	104,2
Industrie	5,3	8,3	11,1	7,9	32,6
Transports	-	0,3	26,1	0,5	26,9
Résidentiel, tertiaire et agriculture	1,0	10,7	16,7	6,2	34,6
Usages non énergétiques	0,3	1,8	4,7	-	6,8
Soutes	-	-	3,3	-	3,3

PEN-85: Tendances à long terme de la consommation brute d'énergie (en Mtep) (%) Tableau IV

	1985	1990	1995
Hydraulique et géothermique	10,0 (6,9)	11,0 (7,0)	12–13 (7,3)
Produits pétroliers	86,0 (59,3)	80–90 (53,7)	70–80 (44,1)
Gaz naturel	28,0 (19,3)	31–33 (20,1)	33–35 (20,0)
Charbon	15,0 (10,3)	20–23 (13,5)	33–36 (20,3)
Nucléaire	1,5 (1,0)	4,0 (2,5)	7–9 (4,7)
Energies nouvelles	0,1 (0,1)	0,2 (0,1)	1,0 (0,7)
Import/export	4,5 (3,1)	7–3 (3,1)	7–3 (2,9)
Total	145,0 (100,0)	152–164 (100,0)	163–177 (100,0)

(PEN) en fixant la période 1985–1995 comme horizon temporel pour les prévisions énergétiques.

Les objectifs de base et les lignes d'action du PEN-85 peuvent être résumés comme suit:

- du côté de la demande: réduction de la consommation d'énergie moyennant sa rationalisation et le développement des sources renouvelables;
- du côté de l'offre: diversification par rapport au pétrole, réduction des coûts et dépenses pour les importations d'énergie.

Les hypothèses quantitatives de référence du PEN-85 se fondent sur un taux moyen annuel de croissance du PIB de 2,5% dans la décennie 1985–1995; les résultats des prévisions énergétiques sont indiqués au tableau IV.

L'objectif fondamental est la réduction de la dépendance pétrolière de 59% en 1984 à 44% en 1995, à réaliser par un plus grand recours au gaz naturel, au charbon, et au nucléaire; ces sources sont étroitement liées au secteur électrique dont le rôle stratégique, dans le cadre de la situation énergétique nationale, est donc confirmé.

3. Le secteur électrique en Italie

La situation du secteur électrique en Italie est représentée au tableau V pour les années 1973 et 1984: une quasi-stabilité de l'apport d'énergie électrique primaire correspond à une quote-part croissante et prédominante de la production thermique classique. En dépit des progrès marquants faits dans la production à partir du charbon (programme de conversion d'un groupe de centrales au fuel-oil existantes) et du gaz naturel, la part de la production thermique classique restante est très élevée.

1984: Indices de l'évolution économique et de la demande d'énergie en Italie (1973 = 100) Tableau III

PIB	Demande énergétique		
	Total	Electricité	Autres combustibles
123	102	138	92

Bilan énergétique de la production d'électricité Tableau V

	1973		1984	
	TWh	%	TWh	%
Hydraulique	39,1	26,9	45,2	24,7
Géothermique	2,5	1,7	2,8	1,5
Nucléaire	3,1	2,1	6,9	3,8
Thermique	100,8	69,3	127,8	70,0
dont:				
Charbon	1,9	1,3	23,3	12,8
Lignite	1,2	0,8	1,3	0,7
Gaz naturel	4,5	3,1	24,9	13,6
Produits pétroliers	90,3	62,1	74,5	40,8
Gaz dérivés et divers	2,9	2,0	3,8	2,1
Production totale	145,5	100,0	182,7	100,0
Auxiliaires	6,4		9,2	
Consommation pompage	2,3		4,3	
Importations nettes	0,9		20,9	
Energie appelée	137,7		190,1	

Italie - PEN-85: Bilan énergétique de la production d'électricité (TWh) Tableau VI

	1984			1995		
	ENEL	Autres producteurs	Total	ENEL	Autres producteurs	Total
Hydraulique	33,5	11,7	45,2	39,3	12,7	52,0
Géothermique	2,8	-	2,8	5,2	-	5,2
Nucléaire	6,9	-	6,9	36,4	-	36,4
Thermique	106,4	21,4	127,8	162,5	27,2	189,7
dont:						
Charbon	23,2	0,1	23,3	114,6	-	114,6
Lignite	1,3	-	1,3	-	-	-
Gaz naturel	20,4	4,5	24,9	14,1	4,9	19,0
Produits pétroliers	61,5	13,0	74,5	33,8	17,3	51,1
Gaz dérivés et divers	-	3,8	3,8	-	5,0	5,0
Production totale	149,6	33,1	182,7	243,4	39,9	283,3
Auxiliaires	7,9	1,3	9,2	11,5	1,9	13,4
Consommation pompage	4,2	0,1	4,3	2,6	-	2,6
Importations nettes	26,0	−5,1	20,9	25,7	−3,0	22,7
Energie appelée	163,5	26,7	190,1	255,0	35,0	290,0

Italie - PEN-85: Puissance maximum nette (MW) Tableau VII

	1984			1995		
	ENEL	Autres producteurs	Total	ENEL	Autres producteurs	Total
Hydrocarbures	21 136	7 462	28 598	18 435	8 122	26 557
Charbon	6 041	288	6 329	20 622	288	20 910
Nucléaire	1 273	-	1 273	6 120	-	6 120
Hydraulique et géothermique	14 561	3 229	17 790	17 813	3 229	21 042
Total	43 011	10 979	53 990	62 990	11 639	74 649

PEN-85: Programmes de l'ENEL Tableau VIII

Usines	En construction	En projet	A autoriser
Nouvelles au charbon	3 788 MW Brindisi Sud Sulcis 3 Fiume Santo 3&4 Tavazzano	7 670 MW Gioia Tauro Piombino Vado Ligure Licata Friuli V.G. S. Barbara Pietrafitta	
Conversion au charbon	1 811 MW Brindisi 3&4 S. Filippo Mela	1 206 MW Piombino	
Nucléaires	4 000 MW Montalto Trino Vercellese	4 000 MW Lombardia Puglia	4 000 MW
Hydrauliques	2 408 MW	317 MW	875 MW
Géothermiques	83 MW	255 MW	90 MW
Total	12 090 MW	13 448 MW	5 565 MW

Le tableau VI montre le bilan de l'énergie électrique pour 1984 et une prévision pour 1995 cohérente avec l'hypothèse moyenne de la fourchette envisagée par le PEN-85. On peut noter que:

- l'ENEL augmentera sa contribution à la production totale brute d'énergie électrique (de 82% en 1984 à 86% en 1995);
- à l'avenir, on prévoit un changement radical de la structure de production avec une contraction sensible de la production à partir d'hydrocarbures (54% en 1984 et 25% en 1995), et des augmentations de la production à partir du charbon (13% en 1984 et 40% en 1995) et du nucléaire (4% en 1984 et 13% en 1995).

4. Restructuration du parc des équipements de production

Avec la mise en œuvre des «Programmes ENEL», qui s'inscrivent dans la stratégie du PEN-85, la structure de la puissance nette des équipements de production de l'ENEL s'avérera profondément modifiée (voir tabl. VII). En effet, on envisage une diminution sensible de la contribution des centrales aux hydrocarbures tant en pourcentage (49% en 1984 et 28% en 1995) qu'en valeur absolue, après l'achèvement du plan de conversion au charbon et le déclassement des centrales les plus anciennes et les moins performantes.

La réalisation des «Programmes ENEL» est déja en cours; son état d'avancement permet de formuler quelques considérations positives. En effet, comme indiqué au tableau VIII, sur le groupe des nouvelles centrales: 39% sont en construction ou autorisées; pour 43%, les procédures d'autorisation sont en cours et, dans bien des cas, proches de la conclusion; pour les 18% restants, l'éventail des options d'implantation visées par le PEN-85 devrait assurer leur réalisation en temps utile.

Au point de vue de la protection et de l'amélioration de l'environnement, les «Programmes ENEL» entraîneront des avantages considérables, tant en baissant le volume des émissions totales de soufre qu'en améliorant la qualité de l'air à proximité des centrales, grâce aux cheminées multiflux et à des systèmes plus modernes de filtration des gaz. A cet égard, il y a lieu

Place de l'électricité dans l'utilisation finale d'énergie Tableau IX

	1975			1984			1995		
	Energie (Mtep)	Electricité (TWh)	Part de l'électricité (%)*	Energie (Mtep)	Electricité (TWh)	Part de l'électricité (%)*	Energie (Mtep)	Electricité (TWh)	Part de l'électricité (%)*
Agriculture	2,29	1,646	6,2	2,45	3,083	10,8	2,85	6,800	20,5
Industrie	37,59	79,189	18,1	33,38	95,382	23,2	36,00	139,300	33,3
Transports	18,89	4,931	2,2	26,18	5,650	1,9	30,00	7,500	2,2
Tertiaire	6,12	15,176	21,3	7,37	25,927	30,3	8,40	38,000	38,9
Résidentiel	23,95	27,697	9,9	24,90	43,399	15,0	26,75	72,300	23,2
Consommation finale totale	88,84	128,639	12,5	94,28	173,441	15,8	104,00	263,900	21,8

* 1 kWh = 860 kcal

d'évoquer que le remplacement du pétrole (teneur moyenne en soufre: 3%) par le charbon (teneur moyenne en soufre: 0,8%) et par le nucléaire représente, en Italie, un des apports majeurs à la réduction de la pollution de l'environnement.

5. Structure de la consommation électrique

La structure de la consommation d'énergie électrique par grands secteurs (agriculture, industrie, transports, tertiaire et domestique) est montrée au tableau IX, qui donne les prévisions jusqu'en 1995. L'analyse sectorielle montre que:

● *Agriculture:* la consommation énergétique directe a un poids relativement modeste (en 1984: 2,6% de l'énergie dans son ensemble et 1,8% de l'énergie électrique), mais est en forte expansion.
Dans la dernière décennie, en effet, le secteur agricole a connu des processus considérables de mécanisation, de rationalisation de la zootechnie, de modernisation de l'irrigation et d'élargissement des capacités de conservation et de première transformation des produits. Ces processus ont déterminé une hausse rapide de la consommation de produits pétroliers et surtout d'énergie électrique: cette dernière – dans la décennie 1975–1984 – s'est accrue de 87%, tandis que sa pénétration est passée de 6% en 1975 à 11% en 1984.

● *Industrie:* la pénétration de l'énergie électrique a été en 1984 de 23% (18% en 1975).
La valeur actuelle, qui s'aligne sur celle des autres pays industrialisés, résulte du changement de la structure de la production industrielle, caractérisé par un plus fort développement des productions à plus haute valeur ajoutée et à moindre intensité énergétique.
Cette divergence découle des facteurs suivants:

- les actions de conservation dans l'industrie ont intéressé presque exclusivement les formes énergétiques autres que l'énergie électrique qui a déjà, d'ailleurs, des rendements élevés à l'utilisation;
- l'introduction de technologies de plus en plus modernes;
- l'accroissement constant des rendements;
- l'augmentation de la productivité moyennant une plus grande mécanisation et automatisation.

● *Transports:* la pénétration électrique est relativement faible (environ 2%) et montre une légère tendance à la baisse. Cela est dû à la croissance rapide du parc de voitures et de véhicules industriels (phénomène qui a marqué en Italie un certain retard par rapport aux autres pays); les chemins de fer, par contre, présentent déjà, depuis beaucoup d'années, un degré élevé d'électrification.
A l'avenir, on prévoit une augmentation, quoique modeste, de la pénétration électrique grâce au plan de relance des chemins de fer et des transports en commun urbains.

● *Tertiaire:* dans la période 1975–1984, la consommation d'énergie électrique s'est accrue à un taux moyen annuel de 6,1%, tandis que la pénétration électrique a monté de 42%, à la suite du recours «obligé» à l'électricité pour le développement de l'informatique et des communications, pour la nécessité croissante de rationaliser les systèmes de commercialisation et de stockage, ainsi que pour renforcer les structures sanitaires et pour l'éducation nationale.
L'accroissement enregistré dans la consommation électrique par employé et la tendance vers une efficacité et une modernisation accrue suggèrent que la pénétration électrique continuera à augmenter.

● *Domestique:* c'est seulement dans ces dernières années que la pénétration électrique s'est alignée sur les niveaux des autres pays industrialisés (dans la période 1975–1984, elle a monté de 52%, parvenant à une valeur de 15%). En ce qui concerne les causes du retard de l'Italie, on peut remarquer que:

- à partir des années 60, on a enregistré une mutation radicale du système de chauffage de locaux, qui est passé de systèmes simples aux installations modernes centralisées ou individuelles; une augmentation de la température moyenne des locaux; une augmentation du nombre moyen d'appartements par immeuble; un changement de l'éventail des combustibles utilisés;
- la consommation domestique pour le chauffage représente à l'heure actuelle environ 80% de la consommation totale (même si, ces dernières années, on a réalisé des économies considérables), mais la quote-part de l'électricité pour cet usage demeure marginale;
- l'énergie électrique pour les usages domestiques dans la période 1975–1984 s'est accrue à un taux moyen annuel de 5,1%, contre 0,4% de la consommation énergétique globale, grâce à la forte expansion des appareils électroménagers, dont quelques-uns ont atteint une très grande diffusion.

En général, les perspectives d'accroissement de la pénétration électrique dans les différents secteurs seront conditionnées par:

- la diminution sensible des coûts, en termes réels, de l'énergie électrique à la suite de la substitution au pétrole du charbon et du nucléaire;
- la plus grande diffusion des appareils électroménagers, notamment de ceux qui sont encore loin de la saturation;
- l'isolation accrue des locaux, qui peut rendre avantageuses des formes particulières de chauffage électrique (pompes à chaleur);
- la continuation des tendances de variation de la structure de production industrielle vers des productions à plus hautes valeur ajouté et intensité électrique;
- les augmentations de productivité et l'introduction de nouveaux procédés électriques de fabrication compétitifs (usages thermiques);
- les normes de plus en plus rigoureuses en matière de protection de l'environnement.

6. La demande de puissance de pointe et la «réserve»

En Italie, la demande maximale de puissance de pointe se produit en hiver, entre décembre et février; pour la prochaine décennie, on prévoit que les heures moyennes d'utilisation se situeront autour des valeurs actuelles (environ 5700 heures), même si, à la suite de facteurs climatiques et économiques, on pourra noter des oscillations de ±8% par rapport à cette valeur.

La tableau X montre la demande maximale de puissance de pointe prévue en 1990 et en 1995.

Pour assurer la continuité du service, le système de production de l'ENEL doit avoir une «marge de réserve» - par rapport aux valeurs maximales correspondantes de demande de puissance - qu'on peut estimer à 25% en 1995. Cette valeur s'aligne sur celle des autre pays avec des parcs de production ayant des caractéristiques semblables de structure, de dimensions et de taille unitaire des tranches. Cela en tenant compte des deux zones à haute densité de charge existant sur le réseau ENEL (Sicile et Sardaigne), qui exigeront des marges de réserve plus élevées, étant donné le niveau limité de l'interconnexion avec le continent.

Puissance appelée en pointe Tableau X

	1984	1990	1995
Consommation d'énergie électrique (TWh)	190,1	245,0	290,0
Puissance appelée en pointe (GW)	33,3	43,0	50,9

7. Importations d'énergie électrique

Dans la dernière décennie, le solde importateur d'énergie électrique a augmenté sensiblement, passant de 0,9 TWh en 1973 à 20,9 TWh en 1984.

Le volume des importations d'énergie électrique dans les années 90 sera influencé par des facteurs aléatoires, tels que l'évolution de la demande future dans les pays limitrophes, l'énergie disponible dans ces pays à des coûts compétitifs, et la prorogation probable des dates d'entrée en service des nouvelles centrales prévues. Il s'ensuit que les importations ne sont pas destinées à jouer un rôle stratégique, consistant à remplacer la production nationale, mais plutôt à exercer une fonction, très importante, de compensation de déséquilibres temporaires, d'entraide et de réserve. En outre, il ne faut pas oublier qu'on ne peut pas tabler complètement sur les importations, surtout dans les situations les plus critiques. Voilà pourquoi le PEN-85 indique, pour l'énergie électrique importée, une ample fourchette (14–32 TWh en 1995).

8. Tarification

En Italie, les tarifs électriques visent à couvrir les coûts encourus pour l'alimentation de chaque secteur de clientèle (par exemple: domestique et secteurs productifs). En outre, on est en train d'introduire les tarifs multihoraires qui, par rapport à ceux basés sur les coûts moyens, sont plus adaptés à tenir compte des actions prévues pour la modification de la structure de production.

Les tarifs multihoraires ont été appliqués jusqu'ici au secteur des usages professionnels; dans le secteur industriel des tarifs multihoraires, basés sur les coûts marginaux et comportant des prix différenciés suivant l'heure et la saison où l'énergie est appelée, sont en vigueur depuis 1980. Dans une première phase, ces tarifs ont été limités aux clients HT (plus de 50 kV); ensuite, ils ont été étendus aux clients MT (jusqu'à 50 kV et avec plus de 2000 kW de puissance souscrite). Dans l'ensemble, les tarifs multihoraires sont aujourd'hui appliqués à environ 1100 clients ayant une consommation annuelle égale à 45% de la consommation industrielle globale; dans le proche avenir, on prévoit leur application aussi aux autres clients MT, ayant une puissance souscrite supérieure à 500 kW (plus de 4800 clients).

Toujours dans le domaine du «load management», il convient de rappeler qu'en Italie, à la fin de 1984, 163 clients avaient souscrit des contrats de délestage de la charge pour une puissance globale de 1740 MW dans les heures de pointe d'hiver et de 2030 MW dans les heures pleines d'hiver.

A plus long terme, l'application de tarifs horaires plus simplifiés sera étendue aussi aux clients professionnels MT les plus importants avec moins de 500 kW. On est également en train d'étudier la possibilité d'expérimenter l'application de tarifs différenciés jour/nuit pour les clients domestiques, chez lesquels ce type de tarifs est justifié par l'introduction des pompes à chaleur.