

STE(A)M IT INTEGRATED LEARNING SCENARIO

Energy resources in the household

Chemistry, Physics, Mathematics



USE IT IN YOUR CLASSROOM

 Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Funded by the European Union's ERASMUS+ programme, grant agreement 612845-EPP-1-2019-1- BE-EPPKA3-PI-FORWARD), and coordinated by European Schoolnet (EUN - the network of 32 European Ministries of Education), in partnership with Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa (INDIRE), Università Telematica degli Studi IUL, Ministry Of Science And Education Of The Republic Of Croatia, Ministério da Educação – Direção-Geral da Educação (DGE) and University Of Cyprus, the STE(A)M IT project is about creating and testing a conceptual framework of reference for integrated STE(A)M education, with a particular focus on the contextualization of STEM teaching, especially through industry-education cooperation. The creation of this learning scenario has been made possible thanks to the project's focus group of teachers who co-designed and tested the STE(A)M learning scenarios that will contribute to the overall STE(A)M framework. The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

INTRODUZIONE

Per aumentare l'interesse degli studenti nelle materie STEM è fondamentale riconsiderare il modo in cui queste vengono insegnate. Le STEM integrate combinano le lezioni di materie scientifiche con altre discipline del settore umanistico per renderle più verosimili alle sfide del mondo reale. Il progetto STE(A)M-IT ha creato e sperimentato un framework coinvolgendo stakeholder di diversi ambiti e provenienti da diversi paesi e settori. Lo scenario didattico proposto dal framework STE(A)M-IT prevede la combinazione di almeno tre discipline per ogni percorso didattico, di cui due provenienti dalle discipline scientifiche e la terza preferibilmente dalle discipline non STEM. Un approccio integrato alle STEM ha lo scopo di formare cittadini capaci di prendere decisioni informate nella vita quotidiana, intraprendere carriere STEM e guidare l'innovazione, promuovendo l'apprendimento profondo e migliorando le competenze del XXI secolo. quotidiana e possono seguire le carriere STEM e guidare l'innovazione a qualsiasi età.

RISORSE ENERGETICHE NELLE FAMIGLIE

Autrici

Edyta Węgrzyn

Ewelina Słowińska

Karolina Kasperska

Sintesi

Lo scopo di questo scenario di apprendimento è quello di rendere gli studenti consapevoli di come le conoscenze acquisite in materie STEM quali matematica, fisica e chimica vengono applicate nella vita quotidiana. Per questo motivo, al fine di fornire un esempio concreto, esaminiamo il costo del consumo energetico nelle famiglie degli studenti, l'impatto di varie fonti di energia sull'ambiente e i processi attraverso i quali una fonte di energia può essere convertita in un'altra. Con questo scenario di apprendimento ci aspettiamo che gli studenti comprendano e familiarizzino con il fenomeno dell'inquinamento causato dalla produzione di energia e imparino a pianificare azioni finalizzate alla protezione ambientale.

Licenze



Attribuzione CC BY. Questa licenza consente ad altri di distribuire, remixare, modificare e sviluppare il tuo lavoro, anche commercialmente, se ti riconoscono la creazione originale.



Questa è la più accomodante delle licenze offerte. Consigliata per la massima diffusione e utilizzo di materiali su licenza.

Materia/e

Chimica, Fisica, Matematica

Domande sulla vita reale

- Qual è il costo dell'energia e come possiamo ridurlo?
- Quali sono le fonti tradizionali di energia?
- Quali sono le fonti energetiche alternative sulla Terra?
- Quali composti chimici vengono prodotti nei processi di combustione dei combustibili fossili? Come influiscono sull'ambiente?

Obiettivi della lezione

- Aumentare la consapevolezza sulla quantità di energia utilizzata nelle abitazioni
- Esaminare le possibilità di utilizzo delle energie rinnovabili.
- Analisi economica sulle spese energetiche di ogni famiglia, comprese quelle che sosterremo se intendiamo convertirci e utilizzare fonti di energia rinnovabili nelle nostre case (acquisto di pannelli solari e produzione di energia con gli stessi).
- Calcolo dei costi dell'energia e del consumo di acqua nella propria famiglia, analizzando le possibilità di ridurre i costi del consumo di energia attraverso programmi a livello locale e nazionale

Collegamento con le carriere STEM

- Biologi ed esperti di tutela ambientale
- Matematici e statistici
- Chimici
- Ingegneri ambientali

Età degli studenti

14-15 anni

Tempo

Tempo di preparazione: 1h

Tempo di insegnamento: 2h

- **Preparazione: 50 minuti di discussione, brainstorming e preparazione per la lezione successiva**
- **Materia STEM 1 - Chimica:** energia e risorse idriche intorno a me
- **Materia STEM 2 – Fisica:** come possiamo utilizzare l'energia solare per convertirla in energia elettrica o meccanica
- **Materia STEM 3 – Matematica:** analisi economica delle bollette elettriche e del costo dell'energia per comprendere le differenze tra i due

Risorse didattiche (materiale e strumenti online)

Materiali:

- Bollette e letture dei contatori
- Siti web locali e nazionali



- iPad/computer con connessione a Internet

Strumenti online:

- Kahoot: <https://kahoot.com/>
- SimpleMind+: <https://simplemind.eu/>
- Micro: Bit: <https://www.microbit.org/code/>
- Video tutorial su Excel:
<https://www.bing.com/videos/search?q=how+to+use+excel&docid=608017856669092896&mid=3C44587B6CA6918FB0A63C44587B6CA6918FB0A6&view=detail&FORM=VIRE>
- Video tutorial sull'applicazione Numbers:
<https://www.bing.com/videos/search?q=how+to+use+the+numbers+applications&docid=608019205278337197&mid=E1C8990E61BF4CB72B2FE1C8990E61BF4CB72B2F&view=detail&FORM=VIRE>
- Commissione europea – Temi energetici: https://ec.europa.eu/energy/topics_en
- Socrative: <https://socrative.com/>

Abilità del XXI secolo

Questo piano di lezione migliorerà tra gli studenti le seguenti abilità, definite come abilità del XXI secolo:

- **Pensiero critico:** gli studenti sviluppano le loro capacità di ricerca e analisi e imparano a cercare e sintetizzare le informazioni
- **Collaborazione:** gli studenti lavorano in team ed esercitano le loro capacità di dibattito e lavoro di squadra
- **Problem solving:** gli studenti imparano come calcolare e operare in Excel analizzando i processi chimici e i modi per prevenire l'inquinamento
- **Abilità di presentazione e argomentazione:** gli studenti utilizzano le prove per supportare il ragionamento, analizzare i dati, capire i pro e i contro delle diverse posizioni sulla questione

Il piano di lezione

Denominazione dell'attività	Procedimento	Tempo
1^ lezione		
Brainstorming e discussione	L'educatore fornisce alcune domande guida: <ul style="list-style-type: none"> ○ Quanto costa l'energia? ○ Come possiamo risparmiare? Gli studenti discutono delle risposte in gruppo.	10'



Denominazione dell'attività	Procedimento	Tempo
Discussione, preparazione per la lezione successiva e introduzione di vari strumenti	<p>L'insegnante introdurrà gli studenti agli obiettivi delle lezioni.</p> <p>L'insegnante fornirà le principali informazioni sui costi energetici a casa e l'esempio di una vera bolletta energetica. Queste informazioni saranno fornite in inglese.</p> <p>Vedere l'Allegato 3 per ulteriori istruzioni su come presentare le informazioni.</p> <p>Gli studenti lavorano in piccoli gruppi utilizzando i tablet. Sulla base delle informazioni contenute nell'articolo seguente, dovranno rispondere a 2 domande:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dove si ottengono informazioni sui costi dell'energia a casa? • Come si dovrebbero organizzare e classificare queste informazioni? <p>Ulteriori informazioni (in polacco)</p> <p>Applicazioni e software da utilizzare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simple Mind+ • Applicazione Numbers 	30'
2^ lezione		
Materia STEM 1	Chimica	
Discussione/domande	<p>Discussione: gli studenti dovranno rispondere alle seguenti domande:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quali sono le fonti energetiche tradizionali? ○ Quali composti chimici vengono prodotti nei processi di combustione dei combustibili fossili? ○ Hanno un impatto positivo sull'ambiente? ○ Quali sono le fonti energetiche alternative sulla Terra? 	30'
Lavoro di gruppo	Utilizzando le risorse di rete, gli studenti trovano informazioni sulle risorse energetiche locali e nazionali e su quali programmi di risparmio sono stati attuati nel loro Paese.	45'



Denominazione dell'attività	Procedimento	Tempo
Prodotti di apprendimento	Gli studenti lavorano in gruppo utilizzando i tablet. I prodotti di apprendimento consisteranno nelle mappe mentali generate con il software Simple Mind+ e nelle presentazioni/nei lavori degli studenti sul forum.	
3^ lezione		
Materia STEM 2	Fisica	
Guardare un video, fare ricerche e rispondere alle domande	<p>Gli studenti guardano un video (9')</p> <p>e trovano informazioni sui temi dell'energia sul sito web della Commissione europea.</p> <p>Sulla base delle informazioni, rispondono alla domanda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Come possiamo utilizzare l'energia solare per convertirla in energia elettrica o meccanica? <p>Gli studenti costruiranno un robot solare utilizzando il Kit di energia solare di Engino</p> <p>Conduzione di esperimenti per studiare la dipendenza da diversi fattori di energia solare convertita in altri tipi di energia, come ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Il tempo ○ La superficie del pannello solare ○ L'orientamento del pannello solare <p>Gli studenti possono utilizzare la codifica per misurare la velocità del robot solare (utilizzando MicroBithps://www.microbit.org/code/)</p> <p>Nell'Allegato 2 è disponibile un articolo in inglese per facilitare questa lezione.</p>	40'
Prodotti di apprendimento	Presentazione in Power Point o risposte a domande utilizzando Kahoot.	
4^ lezione		
Materia STEM 3	Matematica ed economia	45'



Denominazione dell'attività	Procedimento	Tempo
Calcolo dei costi	<p>1) Sulla base delle bollette energetiche mensili delle famiglie degli studenti, questi confrontano i loro costi energetici in piccoli gruppi. Poi confrontano il costo dell'energia con il numero dei loro familiari e calcolano il costo dell'energia per un membro della famiglia. Discutono di queste cifre in piccoli gruppi.</p> <p>2) Gli studenti guardano un cortometraggio sui pannelli solari in inglese: https://www.greenmatch.co.uk/solar-energy/solar-panels (1'42'')</p> <p>Di seguito, cercano possibili finanziamenti per i pannelli solari da parte del governo polacco (https://mojprad.gov.pl/)</p> <p>3) Gli studenti conosceranno i costi dei pannelli solari (http://www.instalacjebudowlane.pl/10162-77-12394-instalacja-fotowoltaiczna-w-domu--koszty-zyski-dofinansowanie.html)</p> <p>Tenendo presente i propri costi energetici abituali, gli studenti dovranno stimare quanto tempo ci vorrà affinché l'investimento nei pannelli solari sia redditizio, dato che il costo annuale di un'installazione è pari a 2.200 pln.</p>	45'

Valutazione

Registrare un video di massimo tre minuti sul tema: "Come ridurre i consumi energetici in ambito domestico, tenendo conto delle possibilità offerte a livello comunale e nazionale".

Nel video devono essere affrontate le seguenti domande per valutare le conoscenze degli studenti:

1. Qual è il costo dell'energia utilizzando fonti energetiche tradizionali (a casa tua)
2. Perché definiamo i pannelli solari fonti di "energia verde"?
3. L'installazione di pannelli solari è redditizia?

Gli studenti utilizzano i loro tablet per creare i brevi video nei gruppi in cui hanno lavorato.



Valutazione iniziale

Risultato della conversazione in classe durante la sessione di brainstorming.

Valutazione formativa

Presentazione del lavoro di gruppo davanti alla classe

Valutazione finale

Agli studenti verrà chiesto di rispondere alle seguenti domande su Socrative:

- Quali sono le fonti energetiche tradizionali?
- Quali sono le fonti energetiche alternative?
- È possibile risparmiare denaro se si utilizzano fonti energetiche alternative?

Feedback degli studenti

Gli studenti risponderanno alle seguenti domande su Teams Forms o su qualsiasi altra piattaforma di moduli online a scelta:

- Qual era lo scopo della lezione?
- Come puoi utilizzare le nuove informazioni nella tua vita reale?
- In che misura hai trovato utile il contenuto delle lezioni?
- Cosa ti è piaciuto del progetto?
- Cosa miglioreresti?

Feedback degli insegnanti

Questo scenario di apprendimento è stato implementato a settembre 2020 subito dopo le vacanze. L'implementazione è avvenuta in aula e, per questo motivo, sono state svolte tutte le attività inizialmente previste. Sono stati utilizzati diversi strumenti e applicazioni online, ma, grazie all'implementazione in classe, gli studenti sono stati in grado di lavorare in collaborazione, scambiare opinioni e discutere.

Per quanto riguarda la nostra attività, dopo aver creato gli scenari di apprendimento, abbiamo analizzato i dati reali e imparato a conoscerne la rappresentazione e come possono essere utilizzati in vari contesti. Scrivere lo scenario è stata un'esperienza interessante e un'ispirazione per ulteriori azioni.

Per quanto riguarda lo scenario di apprendimento, vorremmo consigliare agli altri insegnanti di adattare questo e qualsiasi altro scenario alle esigenze dei propri studenti, scegliendo informazioni pertinenti sulla loro età, sul loro paese e così via, sempre considerandone la rilevanza e l'interesse generale e il valore aggiunto per gli studenti.

Con riguardo ai materiali utilizzati, durante l'implementazione abbiamo utilizzato una lavagna multimediale sulla quale abbiamo mostrato le fasi successive del lavoro degli studenti, che hanno potuto utilizzare e seguire regolarmente. Abbiamo diviso il nostro lavoro in argomenti e ognuno di noi ha condotto la propria parte della lezione, ma altri colleghi hanno supervisionato il lavoro degli studenti e hanno contribuito alla realizzazione dell'attività, ci siamo supportati a vicenda. Gli studenti hanno lavorato in gruppo, hanno utilizzato gli iPad che abbiamo a scuola e la suite Microsoft Office, grazie alla



quale hanno potuto inviare i loro lavori via email e compilare le domande della valutazione che abbiamo condotto nei moduli alla fine della lezione. Tutti i membri del team sono riusciti a implementare lo scenario di apprendimento come previsto, il tempo pianificato è stato utilizzato per lezioni specifiche ed è stato sufficiente per implementare il nostro scenario di lezione.

Dopo la lezione, gli studenti hanno capito che combinare le materie STEM aiuta a comprendere i problemi reali; durante la valutazione abbiamo scoperto che sanno leggere le informazioni sulla bolletta elettrica, come calcolare il consumo medio mensile di elettricità e il relativo costo, quali sono le fonti energetiche alternative e il loro impatto sull'ambiente e sugli organismi viventi, e che le fonti energetiche alternative possono essere utilizzate a casa e sono migliori per l'ambiente

Riferimenti bibliografici

- Bowers, C. (2002). Toward an eco-justice pedagogy. *Environmental Education Research*, 8, 21–34.
- Cenoz, J., Genesee, F., Gorter, D., Critical Analysis of CLIL: Taking Stock and Looking Forward, *Applied Linguistics*, volume 35, numero 3, luglio 2014, pagine 243–262, <https://doi.org/10.1093/applin/amt011>
- Durando, M., Sjøberg, S., Gras-Velazquez, A., Leontaraki, I., Martin Santolaya, E. e Tasiopoulou, E. (2019). Teacher Training and IBSE Practice in Europe – A European Schoolnet overview. Marzo 2019, European Schoolnet, Bruxelles.
- Gabillon, Z., Ailincăi, R. (2013) CLIL: A Science Lesson with Breakthrough Level Young EFL Learners, *Education*, vol. 3 N. 3, 2013, pag. 168-177. doi: 10.5923/j.edu.20130303.05. Hadjichambis, A. “Pedagogical Approaches on the Education for Environmental Citizenship”. 1° European Training School, Lisbona, Portogallo, 24-45 ottobre 2018.
- Johnson, L.F., Smith, R.S., Smythe, J.T. e Varon, R.K. (2009) Challenge-Based Learning: An Approach for Our Time. Austin, Texas: The New Media Consortium. Estratto il 17 aprile 2019 da <https://www.learntechlib.org/p/182083/>.
- Kemmis, S., McTaggart, R., Nixon, R. (2013) The action research planner: Doing critical participatory action research. Springer, Londra.
- Lorenzo, F., Casal, S., Moore, P., The Effects of Content and Language Integrated Learning in European Education: Key Findings from the Andalusian Bilingual Sections Evaluation Project, *Applied Linguistics*, volume 31, numero 3, luglio 2010, pagine 418–442, <https://doi.org/10.1093/applin/amp041>



- Newman, M. (2003) A pilot systematic review and meta-analysis on the effectiveness of problem-based learning. Estratto il 12 dicembre 2005 da: http://www.ltsn-01.ac.uk/docs/pbl_report.pdf
- Nikula, T. (2015). Hands-on tasks in CLIL science classrooms as sites for subject-specific language use and learning. *System*, 54, 14-27.doi:10.1016/j.system.2015.04.003
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L.A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia Z. C. e Tsourlidaki, E. (2015) Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61.
- Savery, J. R. (2006) Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1 (1).
- Schusler, T.M. e Krasny, M.E. (2015) Science and Democracy in Youth Environmental Action – Learning —Good|| Thinking. In M. P. Mueller e D. J. Tippins, *EcoJustice*, (Eds.), *Citizen Science and Youth Activism Situated Tensions for Science Education* (pag. 363–384). Cham, Svizzera: Springer.
- Strobel, J., & van Barneveld, A. (2009) When is PBL More Effective? A Meta-synthesis of Meta-analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1).
- Tidball, K.G. e M.E. Krasny. (2010) Urban environmental education from a social-ecological perspective: conceptual framework for civic ecology education. *Cities and the Environment*. 3(1):11. <http://escholarship.bc.edu/cate/vol3/iss1/11>.20 pag.
- Tippins D., Britton S.A. (2015) Ecojustice Pedagogy. In: Gunstone R. (eds) *Encyclopedia of Science Education*. Springer, Dordrecht



Allegati

Allegato 1

Articolo da utilizzare in classe¹

- https://ec.europa.eu/energy/topics_en
- <https://www.youtube.com/watch?v=FpggQDJ01K0>

Lo sviluppo industriale globale ha visto molti cambiamenti nella struttura del consumo energetico. Inizialmente, la fonte primaria di energia era il carbone, comunemente utilizzato nell'industria elettrica, nella metallurgia e nei trasporti. Con il tempo, l'importanza del petrolio ha iniziato a crescere, grazie alle qualità specifiche di questo combustibile fossile, come l'estrazione più economica, il potere calorifico più elevato, la minore tossicità durante la combustione, la possibilità di alimentare tutti i mezzi di trasporto e la possibilità di essere utilizzato dall'industria chimica.

Oggi le fonti energetiche più importanti sono il petrolio, il carbon fossile, il gas naturale e la lignite. L'energia termica domina ancora, fornendo oltre il 60% dell'energia mondiale. Le centrali termiche, tuttavia, emettono enormi quantità di polveri, zolfo e ossidi di azoto, dannosi per l'ambiente. Pertanto, l'ingegneria idroelettrica sta prendendo il sopravvento, fornendo attualmente oltre il 23% dell'energia mondiale. Un'altra fonte energetica è il nucleare, che fornisce il 17% di tutta l'energia globale. Recentemente, tuttavia, il ritmo di sviluppo di questo tipo di energia è rallentato a causa degli alti costi di costruzione, del problema dello stoccaggio delle scorie radioattive e dell'atteggiamento negativo dell'opinione pubblica.

L'uso di quasi tutte le fonti rinnovabili di elettricità è associato a un impatto minimo o nullo sull'ambiente. Pertanto, rappresentano un'alternativa molto interessante alle fonti energetiche convenzionali.

¹ Articolo tradotto dagli insegnanti e recuperato da: <https://geografia.na6.pl/swiatowe-problemy-energetyczne>



Allegato 2

Fonti di energia nella famiglia

Presentate le seguenti informazioni in un formato PowerPoint o simile.

Obiettivi della lezione

- Confrontiamo il costo dell'elettricità in una famiglia media
- Considereremo le opzioni di risparmio energetico
- Scopriremo cosa significa "energia verde".
- Valuteremo come ridurre i costi attraverso fonti energetiche alternative.

Come si presenta una bolletta elettrica media?

Il consumo di energia elettrica nel periodo degli ultimi 12 mesi: 3.349 kWh

Nazwa strefy pomiarowej	Numer licznika	Data odczytu poprzedniego	Data odczytu bieżącego	Wskazanie poprzednie	Wskazanie bieżące	W	Mnożna	Zużycie	Jedn. miary
Przyłącze nr 1									
1 Energia czynna pobrana całodobowa		01/03/2017	27/04/2017	6.992,8000	7.427,9000	F	1	435	kWh
2 Energia czynna oddana całodobowa		01/03/2017	27/04/2017	1.773,3000	2.324,4000	F	1	-551	kWh
Obliczanie salda energii									
3 Moc źródła								5,00	kW
4 Współczynnik korekty								0,8	
5 Pobrane z magazynu, strefa całodobowa								0	kWh
6 Wprowadzone do sieci-skorygowane, strefa całodobowa								441	kWh
7 Pobór z sieci, strefa całodobowa								435	kWh
8 Saldo bieżące, strefa całodobowa								0	kWh
Magazyn energii									
9 Data wprowadzenia 27-04-2017, strefa całodobowa								6	kWh
10 Razem w magazynie								6	kWh

Nazwa towaru lub usługi	Współczynnik	Ilość Zużycia	Jedn. miary	Stawka VAT [%]	Cena jedn. netto [zł]	Wartość netto [zł]
Przyłącze nr 1						
11 Energia czynna całodobowa		0,000	kWh	23	0,24140	0,00
12 Energia czynna całodobowa - akcyza		435,000	kWh	23	0,02000	8,70
13 Składnik stały stawki sieciowej						
Składnik stały stawki sieciowej		2*1	kW	23	6,10	12,20
14 Składnik zmienny stawki sieciowej całodobowa		0,000	kWh	23	0,22850	0,00
15 Stawka jakościowa		0,000	kWh	23	0,01270	0,00
Stawka jakościowa		0,000	kWh	23	0,01270	0,00
16 Opłata OZE	1,00	0,000	kWh	23	0,00370	0,00
Opłata OZE	1,00	0,000	kWh	23	0,00370	0,00

Figura 1: Esempio di bolletta elettrica dalla Polonia

A) Sopra un esempio di bolletta elettrica dalla Polonia. Dovreste includere un esempio reale del vostro Paese.

Compito 1 In piccoli gruppi confrontate le bollette energetiche che avete portato da casa.

- Quanto pagate al mese?
- Quanto paghereste all'anno, se il prezzo rimanesse invariato per tutto l'anno?

TASK 2: parlate delle seguenti domande:



- Quanto costa l'energia?
- Come possiamo risparmiare?

Guardiamo alcuni video:

- [Come risparmiare energia per l'insegnamento scolastico?](#)
 - "Un video di speed drawing che spiega cos'è l'energia e dà consigli su come risparmiare energia nella vita quotidiana".
- [Energia, salviamola!](#)
 - "Una famiglia spreca energia in modo inconsapevole e noncurante dal momento in cui si sveglia. Finché non accade qualcosa di inaspettato".
- [Educazione all'efficienza energetica per i bambini](#)
 - "Educa i bambini all'importanza dell'efficienza energetica e condivide suggerimenti per incoraggiare la responsabilità attraverso il risparmio energetico in casa".

Che cos'è l'energia verde?

- Leggete [qui](#) un articolo e guardate un video sui pannelli solari:
 - "Un nuovo rapporto del governo statunitense ha rilevato che nel 2019 le energie rinnovabili hanno superato il carbone. È stato il primo anno da prima del 1885 in cui il carbone non è stato la principale fonte di energia. Il consumo di carbone nel Paese è sceso al punto più basso dal 1964".

