POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

REACCESS - Il rischio della disponibilità di energia: corridoi comuni per la sicurezza di approvvigionamento dell'Europa

Original
REACCESS - Il rischio della disponibilità di energia: corridoi comuni per la sicurezza di approvvigionamento dell'Europa / Lavagno, E., Schranz, L., Gerboni, R., Grosso, D.. - In: SOTTO SOPRA. - STAMPA. - VI:2(2012), pp. 9-13.

Availability:
This version is available at: 11583/2508700 since:

Publisher:
Regione Lombardia

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

08 November 2026

REACCESS – Il rischio della disponibilità di energia: corridoi comuni per la sicurezza di approvvigionamento dell'Europa

A cura dell'ing. **Evasio Lavagno**; dell'arch. **Laura Schranz**, dell'ing. **Raffaella Gerboni** e dell'ing. **Daniele Grosso,** POLITECNICO DI TORINO

REACCESS – Risk of Energy Availability: Common Corridors for Europe Supply Security

Made by eng. **Evasio Lavagno**, arch. **Laura Schranz**, eng. **Raffaella Gerboni**, eng. **Daniele Grosso,** POLITECNICO DI TORINO

REACCESS è un progetto di ricerca concluso (finanziato dalla Commissione europea nell'ambito della "Sicurezza dell'Approvvigionamento Energetico" del 7° Programma Quadro), il cui obiettivo principale è stato la realizzazione di strumenti di analisi dell'importazione energetica dei 27 Paesi dell'Unione Europea. Tali strumenti considerano contemporaneamente, tutti gli aspetti tecnici, economici e ambientali dei principali corridoi energetici, inclusi tutti i prodotti energetici e le loro infrastrutture.

La realizzazione di questo obiettivo ha richiesto una serie di azioni che hanno coinvolto:

- la valutazione delle principali caratteristiche dello scambio internazionale di vettori energetici,
- la realizzazione di strumenti di modellazione per i sistemi energetici europei e per quelli degli altri Paesi/Regioni del Mondo,
- e la valutazione degli scenari e delle possibili varianti.

Il sistema dei corridoi energetici

Attraverso il Progetto Europeo REACCESS si sono identificati i principali corridoi di approvvigionamento di energia primaria e secondaria (presenti e futuri) destinati al rifornimento energetico dell'Europa allargata, prendendo in considerazione sia le infrastrutture "fisse" (gasdotti, oleodotti, …) che i corridoi "flessibili" (e.g. le rotte marine). Le loro caratteristiche tecniche, economiche e ambientali sono state raccolte in un Data Base (DBT) associato a un Sistema Informativo Territoriale in cui è stata descritta la distribuzione spaziale dei corridoi energetici, correlata ai principali indicatori di uso del suolo per le valutazioni d'impatto ambientale.

Lo strumento modellistico

I requisiti di modellazione sono state rappresentati da tre obiettivi tra loro collegati:

1. la rappresentazione del sistema energetico europeo nell'orizzonte temporale 2005 - 2050;
2. la rappresentazione delle fonti di energia extra europee e dei sistemi energetici extra europei nello stesso intervallo di tempo (2005 - 2050);
3. la rappresentazione dei corridoi di approvvigionamento energetico.

I corridoi e le loro caratteristiche sono stati implementati in uno strumento di modellazione multiregionale – sulla base di versioni adattate degli approcci ETSAP-TIMES (panEU27 + + e modelli TIAM TIMES) – in grado di descrivere i sistemi energetici e lo scambio di vettori energetici tra i Paesi Europei e i Paesi/Regioni extra-europei.

Il progetto *REACCESS* ha generato un nuovo strumento di modellazione in grado di mettere in relazione le principali Regioni produttrici con i Paesi consumatori attraverso i corridoi di approvvigionamento energetico, tenendo in considerazione:

- il lungo orizzonte temporale, 2005 - 2050 (suddiviso in periodi iniziali di 5 anni e di 10 anni per la parte centrale e finale dell'orizzonte temporale);
- l'elevato dettaglio tecnologico nella descrizione dei settori della fornitura e dell'uso finale dell'energia;
- la reazione a nuove politiche suggerite dai risultati di alcuni progetti europei (ExternE, NEEDS, RES2020) e dall'applicazione dell'analisi LCA;
- la completa rappresentazione di tutti i vettori energetici (e.g. incluso l'idrogeno);
- la capacità di analizzare la disponibilità e la sicurezza di ogni corridoio/Regione di alimentazione;
- la capacità di analizzare l'impatto delle diverse politiche e dei meccanismi di prezzo, oltre ai possibili diversi sistemi di approvvigionamento energetico;
- la valutazione delle varie politiche energetiche ad obiettivo specifico (e.g. il protocollo di Kyoto);
- l'esempio di scenari e varianti per gli UE27 + e per le altre principali Regioni di domanda/offerta;
- l'indagine delle interrelazioni tra le strategie Extra-EU di approvvigionamento energetico e le politiche per la gestione dell'energia dell'Europa o dei singoli Stati membri;
- l'analisi esemplificativa delle politiche della Comunità o dei singoli Stati membri.

Il modello REACCESS è il risultato di un complesso lavoro di riadattamento, miglioramento e ampliamento dei modelli esistenti per il Mondo e l'UE.

RECOR

Il progetto REACCESS ha sviluppato un nuovo modulo (REACCESS CORridor model - RECOR) in grado di rappresentare in modo dettagliato lo stato attuale e i possibili sviluppi futuri del sistema dei "corridoi energetici" per il trasporto delle fonti di energia dai Paesi fornitori ai Paesi consumatori. Rispetto alla rappresentazione degli scambi comunemente adottata nei modelli energetici maggiormente utilizzati, che includono le caratteristiche tecnologiche, economiche e ambientali, RECOR aggiunge e valorizza le caratteristiche spaziali dei percorsi seguiti dai vettori energetici.

In RECOR ciascun corridoio è definito da una coppia rappresentata da origine/destinazione: ciò significa che il numero di processi di scambio presi in considerazione è molto alto. Tuttavia tale numerosità consente di ottenere una completa tracciabilità delle merci energetiche: questa possibilità è di interesse primario per l'analisi delle strategie di approvvigionamento dell'Unione europea e dei suoi Stati Membri (MS).

Le commodities prese in considerazione sono state il petrolio (greggio e derivati), il gas naturale, il carbone, la biomassa, l'energia elettrica HVDC (High Voltage Direct Current), le materie prime nucleari e l'idrogeno. Dal punto di vista degli aspetti infrastrutturali, i principali sistemi di trasporto analizzati sono stati le pipelines (gasdotti, oleodotti e pipelines di prodotti petroliferi), le navi cisterna o cargo, il trasporto su rotaia e le linee via cavo.

Il gas naturale è stato considerato sia trasportato in condotte, sia trasportato in navi metaniere sotto forma di gas naturale liquefatto (LNG). Allo stesso modo, per il trasporto del petrolio greggio e dei prodotti petroliferi raffinati, sono stati considerati entrambi i sistemi (condotte e navi cisterna). Le forniture all'Europa di carbone, biomassa (intesa come fonte primaria e secondaria) e di materie prime nucleari sono realizzate attraverso rotte marine.

La quantificazione del rischio

Poiché il Progetto era inserito in un Programma Europeo dedicato alla sicurezza degli approvvigionamenti, sono stati definiti e valutati criteri e parametri per la valutazione dell'affidabilità del corridoio. È stato associato a ogni corridoio un parametro di rischio socio-politico, in grado di riflettere i diversi livelli di affidabilità del Paese in cui il corridoio ha origine o attraverso il quale transita. Nel caso del trasporto via nave, sono stati considerati anche i costi supplementari dovuti al tempo speso per il passaggio in "chokepoints" (Canale di Suez, Bosforo, Dardanelli, ecc..). Sono poi stati valutati, come gli ulteriori costi delle esternalità, gli impatti dei rischi tecnologici e quelli dei rischi professionali.

Lo strumento è stato realizzato per aiutare la Comunità Europea e i singoli Stati membri a valutare quantitativamente l'effetto delle diverse politiche/misure legate alle importazioni energetiche, nel quadro delle politiche nazionali e comunitarie in materia di gestione del mercato locale dell'energia.

Una delle principali novità della metodologia REACCESS è rappresentata dal fatto che gli indicatori di rischio sono internalizzati nel modello in modo da ottenere simulazioni di scenari meno rischiosi sin da principio, invece che analizzare ex post la sicurezza di diversi scenari e politiche confrontando il valore di alcuni indicatori di rischio.

La rappresentazione GIS

Le risorse energetiche e i corridoi sono particolarmente soggetti a problemi di disponibilità e di sicurezza che sono fortemente dipendenti dalla configurazione geografica del sistema di approvvigionamento energetico. Al fine di analizzare i possibili rischi di rottura e interruzione del servizio di approvvigionamento sono stati individuati e analizzati dal punto di vista spaziale i corridoi energetici più importanti. L'analisi spaziale si basa sulla conoscenza della posizione spaziale del corridoio e sulla possibile distribuzione dei fattori di influenza che su questo agiscono.

GIS representation of energy corridors and routes identified in REACCESS.

La digitalizzazione dei corridoi è stata effettuata utilizzando svariate e diverse tipologie di fonti di informazione: letteratura tecnica e mappe che mostrano oleodotti e gasdotti, Atlanti dell'energia a scala nazionale o internazionale, set di dati geografici disponibili sulle infrastrutture energetiche, testi, tabelle e mappe prodotte dai diversi enti nazionali e dalle organizzazioni internazionali, immagini satellitari, documenti e immagini sulla densità del traffico marittimo.

Tabular representation of the results and their evolution over the time horizon covered by the modeling.

E' importante sottolineare come i corridoi energetici e le rotte individuate in REACCESS sono per lo più infrastrutture "funzionali" più che infrastrutture "fisiche"; ciononostante, la loro rappresentazione GIS è sufficientemente precisa da consentire le analisi spaziali necessarie per le valutazioni di rischio e di impatto ambientale.

A differenza del trasporto "fisso" su terra, il trasporto via mare non è legato a un percorso specifico. Tutti i vettori marittimi utilizzano però, generalmente, le stesse rotte marittime che sono usualmente le più appropriate in termini di distanza, profondità, caratteristiche delle acque, ecc.. I percorsi in mare aperto sono stati quindi digitalizzati manualmente utilizzando le informazioni sulla densità di traffico marino come guida per la scelta del miglior tracciato di collegamento tra ogni coppia di porti (origine/destinazione).

Dal punto di vista del software utilizzato, gli strumenti principali sono stati l'ambiente ESRI ArcGIS, il supporto di Google Earth e una nuova applicazione Web dinamica (DWGA GIS). Ogni oggetto rappresentato sulla mappa (nodi e segmenti) ha un riferimento bi-univoco nel database del corridoio per quel che concerne i campi delle risorse, i gasdotti, gli oleodotti, i porti e gli impianti di trasformazione del gas naturale liquefatto.

Uno strumento WebGIS supplementare è stato sviluppato per un più semplice utilizzo da parte degli utenti, per la visualizzazione, valutazione e interpretazione dei risultati del modello. In particolare, per ogni run di scenario, la DWGA GIS è in grado di visualizzare i risultati del modello (tabelle e grafici) relativi ad ogni elemento georeferenziato: la nazione, il corridoio e le fonti energetiche.

L'applicazione svolge un ruolo rilevante nella diffusione dei risultati del Progetto REACCESS, consentendo una rappresentazione completa e di facile interpretazione dei risultati e della loro evoluzione lungo l'orizzonte temporale oggetto della modellazione.

Tutti i dati (espressi in forma grafica e tabellare) sono memorizzati in un Geodatabase dinamico e possono essere facilmente aggiornati e implementati in qualsiasi momento.

REACCESS has been a research project (funded by the European Commission in the framework of the "Security of Energy Supply" FP7 Program) with the main goal of building tools suitable for EU27++ energy import scenario analyses. The tools take into account at the same time all the technical, economic and environmental aspects of the main energy corridors, for all energy commodities and infrastructures.

The fulfilment of this objective required a series of actions involving:

- the assessment of the main characteristics of the international energy commodities' trade,
- the production of suitable modelling tools for the energy systems of European and Rest of the World countries/regions
- the assessment of exemplary scenarios and variants.

The energy corridor system

In the REACCESS EU Project the main present and future "captive" and "open sea" corridors for primary and secondary energy supply to the enlarged Europe have been identified; their technical, economical and environmental features were collected into a Data Base (DBT) associated to a Geographical Information System, where the spatial distribution of the energy corridors was described and correlated to the main land use indicators for impact evaluations.

The modelling tool

The modelling requirements consisted of three inter-related missions:

1. the representation of the European Energy System over the 2005-2050 horizon
2. the representation of non-EU energy sources and of non-EU Energy Systems (2005-2050 horizon)
3. the representation of energy supply corridors

Energy routes and their attributes were implemented into multi-regional modelling tools - based on adapted versions of ETSAP-TIMES approaches (panEU27++ and TIAM TIMES models) - describing the energy systems and the energy commodities' trade of European and extra-European Countries/Regions.

The REACCESS project generated a new modelling tool, incorporating the main consumers and supply regions and corridors for external energy supply and featuring:

- long term time horizon (2050, by 5-year periods at the beginning, and 10 year periods in the central and final time horizon part);
- high technological detail, in energy supply and end-use sectors;
- reaction to new policies (ExternE, NEEDS and RES2020 Projects and LCA methodology results);
- full representation of all energy vectors;
- capability to analyse the availability and security of each supply corridor/region;
- capability of analysing the impact of different policies and price mechanisms and different systems of energy supply;
- assessment of target-based policies;
- exemplary scenarios and variants for EU27+ and the other main supply/demand regions;
- investigation of inter-relationships between external energy supply strategies and EU27+ or MS policies for energy management;
- exemplary assessment of EC and member state policies.

The REACCESS model is the result of a complex reshaping, improvement and size increase of the existing models of the World and of the EU.

RECOR

The REACCESS project developed a new sub-model (REACCESS CORridor model - RECOR) representing in detail the status and possible future developments of the 'energy corridors' system which bring energy from suppliers to consumers. Compared to the most used representations of trade in energy models, which include technological, economical and environmental features, RECOR adds and valorises the spatial characteristics of the commodity routes.

In RECOR each trade corridor is defined by an origin/destination pair: this means that the number of trade processes taken into consideration is very high, but the benefit resulting from the full traceability of the commodities has been considered of primary interest for the analysis of EU and Member States (MS) supply strategies.

Commodities taken into consideration were oil, natural gas, coal, biomass, HVDC electricity , nuclear raw materials and hydrogen; from the point of view of the infrastructural aspects, the main transport systems considered were pipelines, ships, rails and cable lines. Natural gas is considered either flowing into pipelines as well as LNG carried by ships. Similarly, for the transport of crude oil and refined oil products, both pipeline and shipping systems were considered. The international trades of coal, biomass (as primary and secondary sources) and nuclear raw materials are provided by shipping routes.

The risk dimension

Criteria and parameters for the corridor supply reliability have been defined and evaluated. A socio-political risk parameter has been associated to each corridor, reflecting the different levels of reliability of the country where the corridor originates (supply country) or through which it transits. In the case of ships, additional costs due to the time spent in 'choke points' have been considered. The impacts of the technological and occupational risks have been evaluated as additional externalities costs.

The tool has been built for helping both EC as well as MS to assess quantitatively the effect of various energy import policies/measures in connection with EC/national policies on the local energy market management.

One of the main innovation of the REACCESS methodology relies on the fact that the security indicators are internalised for searching the least risky scenarios ex-ante and for identifying hedging strategies, instead of accessing ex post the security level of different scenarios/policies by comparing the value of appropriate security indicators.

The GIS representation

Energy resources and corridors are especially subject to availability and security issues that are highly dependent on the geographical layout of the energy supply system: the most important energy corridors for the energy supply of EU 27+ have been identified and "spatially analysed" in order to analyse possible risks for a breakdown of these corridors.

The spatial analysis is based on the knowledge of the spatial location of the corridor as well as on the distribution of influencing factors.

The digitalization of the corridors has been carried out utilising a large number and types of information sources: technical literature and maps showing oil and natural gas pipelines, existing energy Atlases and geographical datasets on energy infrastructures, texts, tables and maps produced by National Bodies and International Organisations,

satellite images, documents and figures on shipping traffic densities.

It must be noticed that the energy corridors and routes identified in REACCESS are mainly "functional" infrastructures more than completely "physical" ones; nevertheless, their GIS representation are sufficiently accurate for allowing the spatial analyses required for the risk and environmental impact evaluations.

Unlike the onshore "captive" energy transport, "open sea" transport is not bound to a specific route. Nevertheless, sea carriers use the same shipping routes that are the most appropriate ones for distance, depth or other reasons. The open sea routes have been digitized manually using the shipping density information as guidance for the best fitting line connection between the identified pairs of ports.

From the point of view of the SW utilised, the main tools have been the ESRI ARCGIS environment, a Google Earth background and a new dynamic Web Application (DWGA GIS); each object represented on the maps (nodes and segments) has bi-univocal reference in the corridor data base for resource fields, pipelines, ports and LNG plants.

The additional WebGIS tool has been developed for a more user friendly evaluation and interpretation of the Model results.

In particular, for each scenario run, the DWGA GIS is able to show tables and graphs for each geo-referenced country, corridor and commodity listing model results.

This application is playing a relevant role in the REACCESS results dissemination, by allowing a complete, comparable (and easy to interpret) representation of the results and their evolution along the time horizon of the modelling analysis.

Since all data (shapes and tables) are stored into a dynamic Geodatabase, they can be easily updated and implemented at any time.

Pioniere nella posa senza scavo dal 1962

Perforatori pneumatici · Spingitubo pnematiche · HHD perforazioni teleguidate ·
Tecnica di rinnovamento tubazioni Berstlining

La giusta tecnica di posa per ogni tubazione

TT Partner in Italia:
Volta Macchine srl
Via Copernico 13A · I-39100 Bolzano · Tel. +39 0471 546100· Fax. +39 0471 546199
E-mail: info@volta-macchine.com · www.volta-macchine.com

TRACTO-TECHNIK
50 Jahre TRACTO-TECHNIK 1962 - 2012