

26 Ottobre 2023

TERRA

TERRA (*import Export network Analysis*) è uno strumento realizzato per consentire l'analisi esplorativa di open data di fonte Eurostat sul commercio internazionale attraverso strumenti dinamici ed interattivi. Il sistema consente di esplorare fenomeni connessi alle dinamiche delle catene del valore globali (GVC). Il vantaggio di questa nuova organizzazione economica è noto: le imprese ottengono vantaggi economici attraverso investimenti diretti esteri o esternalizzando la produzione, delocalizzando alcune fasi produttive in paesi dove l'alta specializzazione o un vantaggioso mercato del lavoro creano maggiori opportunità. Tuttavia, la struttura della GVC si è rivelata altamente soggetta a trasmissioni di shock e a interruzioni delle catene di approvvigionamento associati ad eventi geo-politici o a crisi epidemiologiche come nel caso del Covid-19. In tale contesto, attraverso la Graph Analysis, TERRA offre a ricercatori e policy makers la possibilità di esplorare la dinamica dei flussi commerciali, con possibilità di focus su specifici prodotti e modalità di trasporto, ripercorrendo le fasi di criticità degli ultimi anni. Consente, inoltre, di simulare interruzioni dei flussi o chiusure di specifici poli logistici o vie di trasporto, dando modo di delineare possibili scenari di modifica o rilocalizzazione delle catene globali in grado di miti-gare il rischio di trasmissione degli shock (modifiche nelle relazioni bilaterali tra paesi, investimenti logistici o sui trasporti, incremento di investimenti esteri, ecc.).

TERRA presenta sezioni grafiche che illustrano l'evoluzione dei flussi commerciali non solo nei volumi di scambio, ma anche in termini di composizione del paniere di beni scambiati.

La dashboard è accessibile al seguente link:

<https://www.terra.istat.it>

European Big Data Hackathon

L'European Big Data Hackathon è una competizione internazionale (hackathon) organizzata da Eurostat nell'ambito della conferenza "*New Techniques and Technologies for Official Statistics*" (NTTS). Alla competizione partecipano *team* di esperti (data scientist, ricercatori, metodologi, esperti di dominio, etc.), provenienti dai diversi istituti di statistica europei, con l'obiettivo di realizzare prodotti innovativi che integrino fonti dati tradizionali e fonti Big Data.

Nell'ambito della competizione i *team* devono realizzare un prodotto che risponda ad una *policy question* relativa ad una pressante problematica in ambito europeo (ad esempio il COVID-19) e/o ad un problema di natura statistica (integrazione fonti Big Data, utilizzo di nuovi strumenti per la raccolta dati, incremento della qualità degli output di alcuni processi di produzione, etc.).

Il team che ha rappresentato l'Istat (Team-Istat) ha realizzato il primo prototipo di TERRA

durante la competizione che si è tenuta virtualmente nei giorni 26 febbraio - 4 marzo 2021. Il Team-Istat si è classificato al **primo posto della competizione**. Ulteriori dettagli sull'hackathon sono disponibili al seguente link:

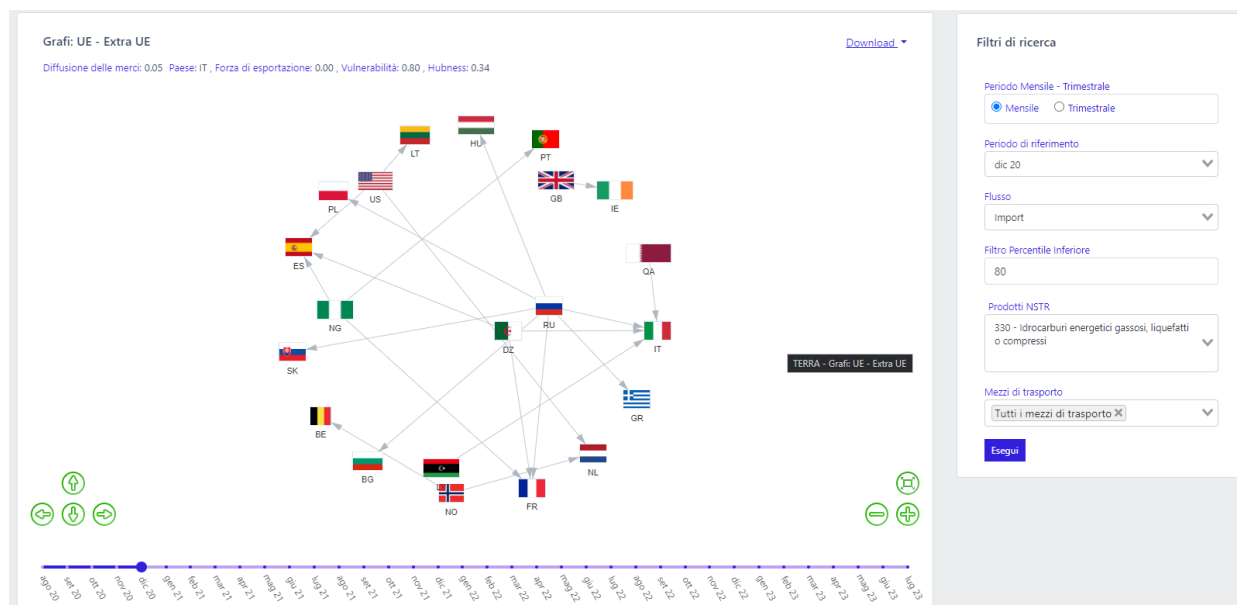
https://ec.europa.eu/eurostat/cros/BD Hackathon2021_en

La presentazione del prodotto è disponibile su [Vimeo](#), nel video si fa riferimento a TERRA, in nome che avevamo dato alla dashboard durante la competizione.

Fonti utilizzate e metodologia

TERRA elabora mensilmente circa un miliardo di record relativi all'interscambio commerciale di beni con l'estero, prodotti dai 27 Paesi Membri secondo metodologie armonizzate e pubblicamente disponibili sul database COMEXT di Eurostat. La base informativa fornisce le stime ufficiali dei flussi commerciali in valore monetario e in quantità fisiche a la massima granularità nella risoluzione temporale (frequenza mensile), caratteristiche del prodotto scambiato, paesi partner commerciali, modo di trasporto.

Le principali funzionalità implementate in TERRA consentono di analizzare l'impatto degli shock nei mezzi di trasporto e gli effetti delle interruzioni delle relazioni di scambio tra paesi per specifici prodotto con tecniche di *social network analysis*, implementate in Python, offrendo un set di indicatori, globali o di vertice, propri della *graph analysis*.

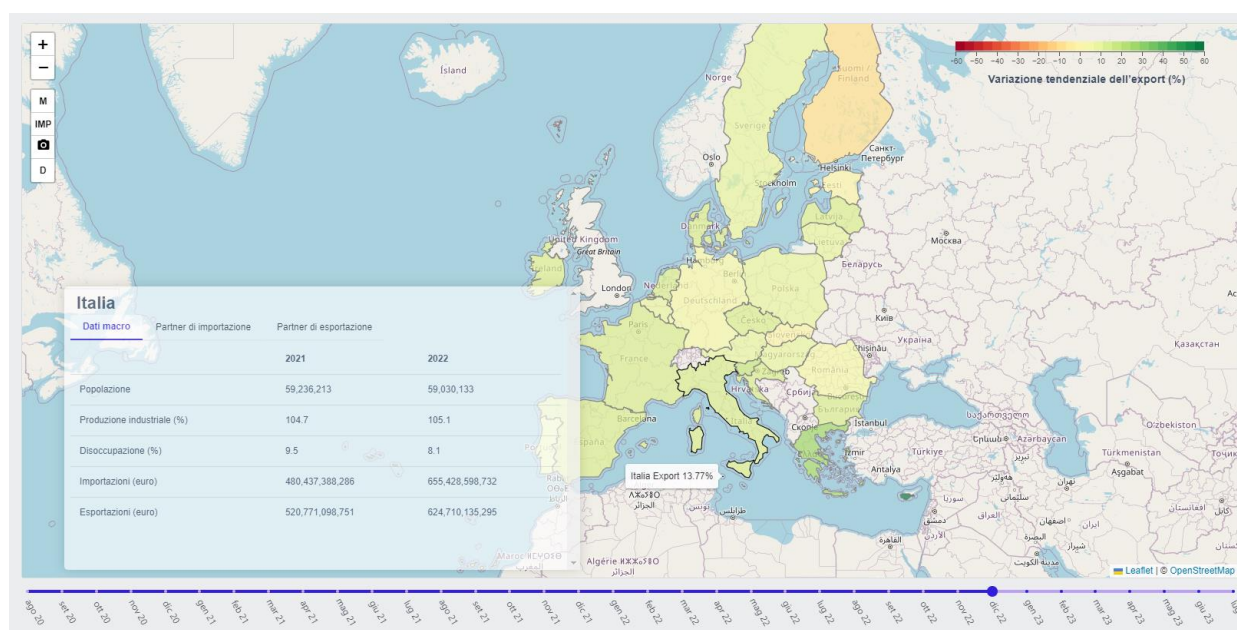


Grafo relativo all'import di gas a dicembre 2020

Mappa interattiva

La mappa interattiva è una delle componenti di TERRA che permette la visualizzazione degli “Indicatori economici e del commercio internazionale” dei paesi UE. La mappa permette di visualizzare le variazioni tendenziali, su base 2019, dell’import e dell’export per ogni paese UE.

La visualizzazione dei paesi nella mappa geografica ha una duplice modalità di rappresentazione: una attraverso i “Marker circolari”, posizionati in base alle coordinate che identificano quel dato paese, l’altra attraverso l’applicazione di un livello di “Features geojson”, che evidenziano i confini geografici di ogni singolo paese. Inoltre, nella mappa di TERRA è disponibile la funzionalità “time-lapse”, attraverso l’utilizzo di un cursore, per visualizzare le variazioni mensili tendenziali del commercio internazionale in un dato periodo di tempo.



Mappa relativa alla variazione tendenziale dell’export a dicembre 2022

Graph Analysis

Le sezioni relative alla *graph analysis* permettono la visualizzazione dei grafi che rappresentano il commercio internazionale attraverso due pannelli:

- per prodotto (classificazione NSTR) e modalità di trasporto da fonte COMEXT, insieme alle misure globali e locali pertinenti che descrivono in dettaglio la struttura delle relazioni commerciali tra i paesi UE quelli dell’area Extra-UE (sono esclusi gli scambi tra paesi UE e gli scambi tra paesi Extra UE)
- il commercio internazionale per prodotto (classificazione CPA 2.1) da fonte COMEXT, insieme alle misure globali e locali pertinenti che descrivono in dettaglio la struttura delle relazioni commerciali dai paesi UE verso/da ogni paese partner commerciale (sono esclusi gli scambi tra paesi Extra UE)

I pannelli permettono la costruzione dei grafi che rappresentano la struttura delle relazioni commerciali internazionali. Oltre alla visualizzazione del grafo vengono calcolate le misure di

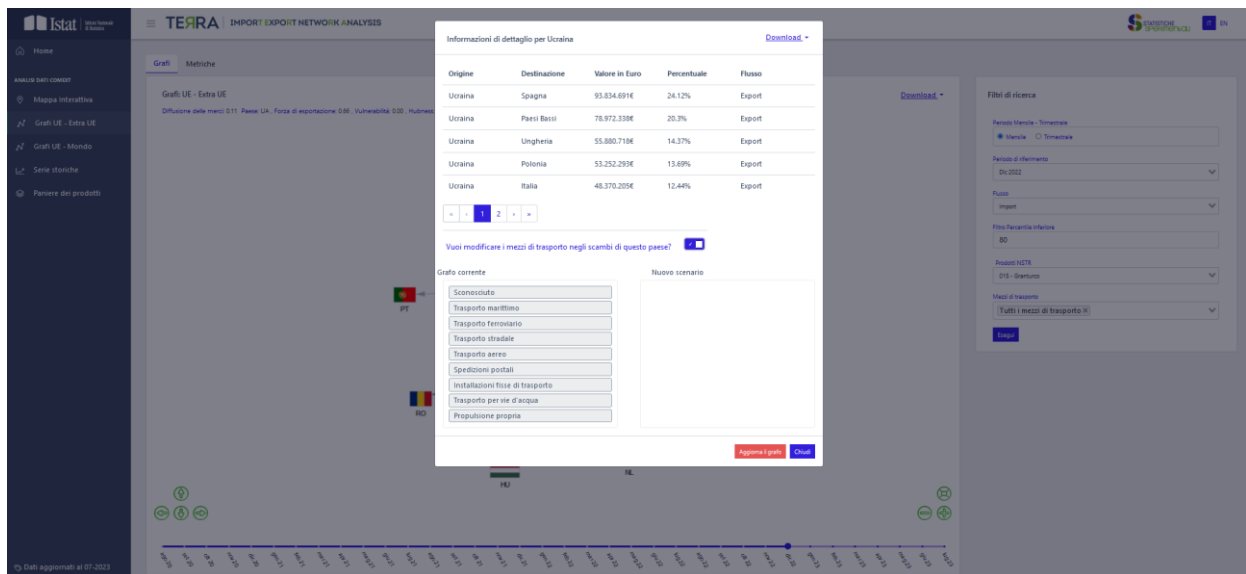
centralità che aggiungono un'informazione quantitativa del ruolo che ciascun paese riveste all'interno della rete.

I pannelli sono interattivi e offrono la possibilità di applicare diversi filtri e di vedere come la struttura del grafico e le relative metriche cambiano di conseguenza, dando la possibilità di esplorare situazioni diverse:

- **Periodo Mensile-Trimestrale:** seleziona la finestra temporale di riferimento, mensile o trimestrale.
- **Periodo di riferimento:** seleziona il periodo temporale di riferimento a cui si riferiscono i dati rappresentati dal grafo (uno specifico mese/anno oppure trimestre/anno).
- **Flusso:** seleziona "import" o "export", ovvero se i dati sono presi dal database delle importazioni dichiarate o delle esportazioni dichiarate dai paesi EU.
- **Filtro Percentile Inferiore:** rispetto ad una selezionata rete di scambi tra Paesi relativa ai filtri impostati dall'utente (Periodo, Flusso, Prodotto e Mezzo di Trasporto), il "Filtro Percentile Inferiore" permette di togliere dalla visualizzazione una percentuale a propria scelta di scambi considerati minori in termini di Euro. Rispetto alla serie dei dati ordinata in modo crescente, questo filtro (valore intero tra 0 e 100) rappresenta il percentile sotto il quale gli scambi vengono tolti dal grafo. Selezionando 10, viene tolto dal grafo il 10% degli scambi ritenuti inferiori e viene visualizzato il 90% degli scambi maggiori. Selezionando 0 si visualizzano tutti gli scambi.
- **Prodotti NSTR/CPA 2.1 - 3 cifre:** seleziona i dati rispetto al prodotto scambiato, l'utente può selezionare un singolo prodotto o tutti i prodotti considerati insieme. Nel pannello "Grafici UE - Extra UE" i prodotti sono elencati secondo la classificazione "NSTR", mentre nel pannello "Grafici - UE Mondo" secondo la classificazione "CPA 2.1 - 3 cifre".
- **Mezzi di trasporto:** seleziona i dati rispetto al mezzo di trasporto usato nello scambio. I possibili mezzi di trasporto sono: "sconosciuto", "trasporto marittimo", "trasporto ferroviario", "trasporto stradale", "trasporto aereo", "spedizioni postali", "installazioni fisse di trasporto", "trasporto per vie d'acqua", "propulsione propria" (questo filtro si trova solo nel pannello "Grafici UE - Extra UE").

L'applicazione permette quindi di fare analisi esplorative, monitorare la rete commerciali internazionale e di rilevare eventuali cambiamenti.

Un'altra funzionalità fornita dall'applicazione è la possibilità di fare analisi di scenario visualizzando gli effetti che l'interruzione di una o più relazioni commerciali tra paesi comporta alla struttura della rete commerciale internazionale. L'analisi di scenario può essere effettuata eliminando tutti i link di un dato paese, eliminando un singolo link fra due paesi, o uno specifico mezzo di trasporto.



Analisi di scenario relativo all'import di granturco in Ucraina a dicembre 2022

Serie storiche

La presente sezione permette la visualizzazione delle serie in livello e in variazione dei flussi commerciali tra Paesi in valore e in quantità per singola categoria di prodotti, fornendo al contempo alcuni strumenti per l'analisi delle serie, QQ Norm Plot e funzione di autocorrelazione.

I dati mensili sono alimentati dal dataset COMEXT provenienti dal folder PRODUCTS del bulk download di Eurostat. I dati sono aggiornati mensilmente. Il mese più recente visualizzato in questa sezione, rappresenta il dato più aggiornato disponibile e compare nella testata della dashboard.

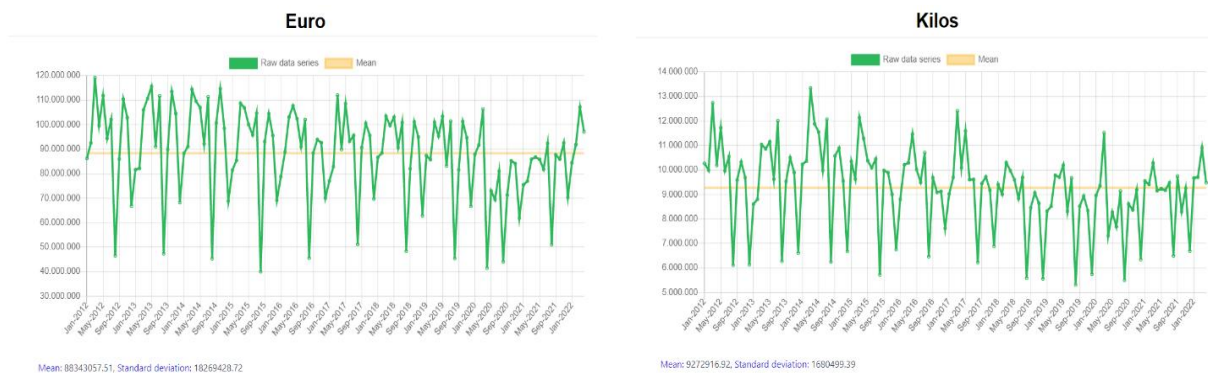
L'obiettivo di questa sezione della dashboard è fornire agli utenti uno strumento in grado di trovare e visualizzare una grande quantità di dati in modo semplice e veloce. TERRA gestisce e combina molti dataset mensili e consente la selezione delle singole serie temporali mensili oggetto di indagine da parte dell'utente. TERRA raccoglie e gestisce 1.375.704 serie storiche che rappresentano il livello di import ed export di 33 Prodotti per ciascuno dei 27 paesi europei contro 192 partner e tutte le destinazioni mondiali, in euro o in kg sia grezzi che variazioni annuali.

L'utente ha a disposizione una serie di filtri per scegliere una singola serie di dati da visualizzare con un grafico. I filtri sono i seguenti:

- **Tipo di serie:** serie di dati grezzi o serie delle variazioni tendenziali (valore al mese t meno il valore nello stesso mese dell'anno precedente).
- **Tipo di dato:** in valore o in quantità.
- **Flusso:** Import o Export.
- **Paese:** Paese UE.
- **Partner:** Paese UE ed Extra UE.

- **Prodotti:** Classificazione di prodotto CPA a 2 digit (la classificazione è riportata nell'allegato Classificazioni).

Il grafico principale mostra anche la media e la deviazione standard per la serie selezionata.



Serie storica in valore monetario e in quantità relativa all'export italiano di prodotti tessili in Germania

Paniere dei prodotti

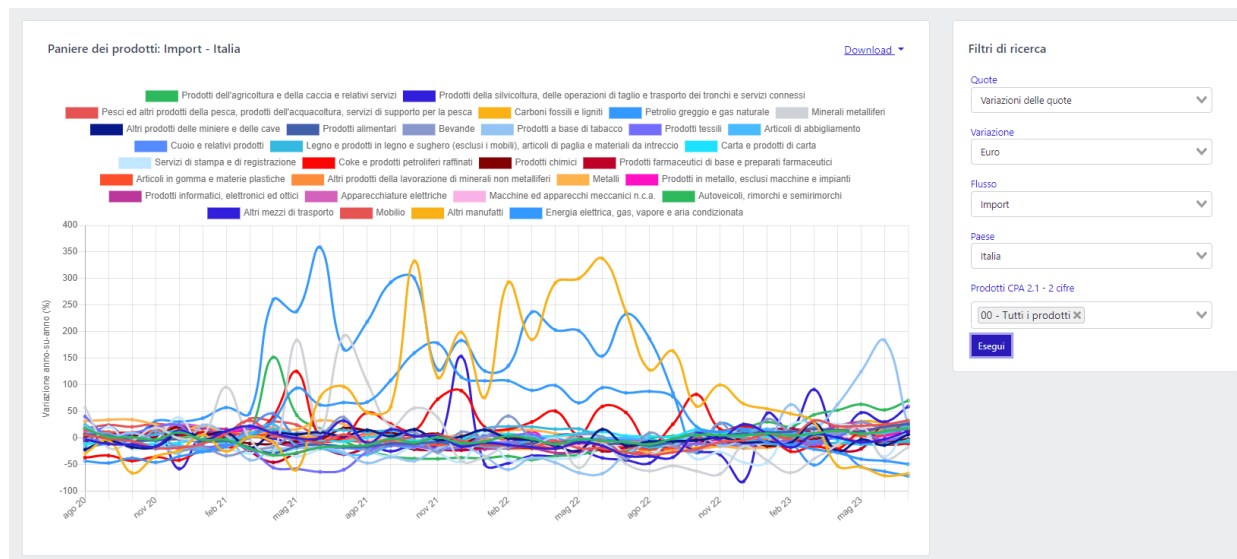
Nella sezione grafica relativa al paniere di prodotti scambiati vengono rappresentate le variazioni tendenziali mensili delle quote di specifiche tipologie di prodotti esportati o importati, definite secondo la disaggregazione a due cifre della classificazione CPA 2.1, per ciascun Paese Membro.

L'interesse della sezione consiste nella possibilità di monitorare quali tipologie di prodotti sono principalmente richieste nei periodi di non equilibrio dei mercati, associati a momenti di crisi e di successiva ripresa economica.

Nel pannello è presente, sulla destra, un form che permette di selezionare i seguenti campi:

- **Variazione:** in valore o quantità.
- **Paese:** paese UE.
- **Prodotto:** il prodotto di interesse, secondo la classificazione CPA 2.1 a due cifre. L'utente può selezionare un insieme di prodotti oppure può selezionare il prodotto "All products". In questo caso l'applicazione presenterà nel grafico tutti i prodotti.
- **Flusso:** Import o Export.

È possibile di deselezionare i prodotti di interesse cliccando sulle relative etichette riportate nella parte superiore del grafico stesso. L'utente può esportare il grafico in diversi formati jpg, png, pdf cliccando il bottone "Download". Inoltre, si possono scaricare i dati riportati nel grafico in formato csv e json, sempre premendo il bottone "Download".



Variazione del paniere dei prodotti importati dall'Italia