

**COVID-19 e informazione geografica.**  
***Spatial enablement* di dati relativi alle politiche, alla salute**  
**e all'economia nell'ambito del progetto**  
**H2020 *PERISCOPE***

Marica Teresa Rocca<sup>1</sup>[0000-0003-3031-5874], Vittorio Casella<sup>1</sup>[0000-0003-3939-9170] e  
Christian Massimiliano Baldin<sup>1</sup>[0000-0002-8513-3472]

<sup>1</sup> Università degli Studi di Pavia, (maricateresa.rocca,  
vittorio.casella,  
christianmassimiliano.baldin)@unipv.it

**Abstract.** Con la diffusione della pandemia di COVID-19 iniziata nel 2020, nell'ambito del progetto europeo H2020 *PERISCOPE* è nata l'esigenza di realizzare uno strumento di analisi delle realtà su cui la pandemia ha avuto maggiore impatto: trattasi di quelle socio-economiche, di salute pubblica e sistema sanitario, e di *policy* adottate per contrastarne gli effetti. Il presente articolo descrive il lavoro svolto dal Laboratorio di Geomatica dell'Università di Pavia per il coordinamento e la realizzazione di un Atlante (*Atlas*) completo ed accessibile, in cui i dati relativi ai tre ambiti sopra menzionati, vengono visualizzati in mappe tempo dipendenti, che ne migliorano la leggibilità e l'interpretabilità.

**Keywords:** PERISCOPE Project, COVID-19, Pandemic Response.

## 1 Introduzione

Il 2020 ha visto il diffondersi a livello mondiale della pandemia causata dal virus SARS-CoV-2. Si tratta di un virus respiratorio molto contagioso e potenzialmente letale sia nella sua forma originaria che nelle varianti prodottesi, mai identificato in precedenza nell'uomo. Di fronte a questo pericolo l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha costantemente sollecitato scelte politiche mirate a contenerne la diffusione attraverso l'introduzione di misure di igiene e di protezione delle vie aeree, di limitazioni alle libertà di spostamento e di aggregazione [1], garantite per l'Europa dalla Convenzione di Schengen [2] e per l'Italia dalla Costituzione repubblicana [3]. Tali misure si sono rese necessarie poiché non si è ancora in grado di contrastare il virus con terapie efficaci, anche se recentemente sono stati prodotti e somministrati vaccini, dei quali non è ancora nota l'efficacia a lungo termine.

La diffusione pandemica del virus ha impattato sulla realtà socio-economica e sanitaria dei vari Stati influenzando profondamente le scelte di *policy* adottate. Nello scenario descritto è nata l'ambizione di costruire uno strumento di analisi che consenta di

raccogliere dati relativi ai tre aspetti della realtà succitati e di esaminarli in modo congiunto.

L'attività del gruppo di Geomatica dell'Università di Pavia, nell'ambito del progetto *PERISCOPE*, si occupa di sviluppare e coordinare la creazione di un Atlante (o *Atlas*) completo ed accessibile, che consenta di visualizzare la dimensione spaziale e temporale dei dati connessi agli effetti relativi ai tre ambiti menzionati. Lo scopo del presente lavoro è quello di illustrare le attività svolte fino ad ora ed i primi risultati raggiunti.

## 2 Progetto *PERISCOPE* e *Atlas*

*PERISCOPE*, acronimo di *Pan-European Response to the ImpactS of COvid-19 and future Pandemics and Epidemics*, è un progetto di ricerca a larga scala che coinvolge un consorzio di 32 istituzioni europee, elencate in Tabella 1.

Gli obiettivi principali del progetto sono legati all'analisi degli impatti del covid in senso ampio, il che implica attenzione ed interesse alle ricadute della pandemia su:

1. Salute pubblica e sistema sanitario;
2. Realtà socio-economiche;
3. *Policy* adottate.

Le competenze coinvolte nell'ambito del progetto spaziano dai *policy tracker* (TUM) alle unità che si occupano di analisi statistica dei dati, dagli economisti (CEPS), alle istituzioni che raccolgono dati relativi alla salute mentale (KI) e alle politiche sanitarie (HIS).

Tabella 1. *Partners* del Consorzio

N.	Nome	Nome breve	Nazione
1	Università degli Studi di Pavia	UNIPV	Italia
2	Centre for European Policy Studies	CEPS	Belgio
3	Sociedade Portuguesa de Inovacao Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovacao Sa	SPI	Portogallo
4	Fédération Européenne des Académies de Médecine	FEAM	Belgio
5	Johann Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt Am Main	GUF	Germania
6	Technische Universiteit Delft	TU Delft	Paesi Bassi
7	Politecnico di Milano	POLIMI	Italia
8	London School of Economics and Political Science	LSE	Gran Bretagna
9	Università degli Studi di Trento	UNITN	Italia
10	Universidad Politecnica de Madrid	UPM	Spagna
11	Assistance Publique Hôpitaux de Paris	APHP	Francia
12	Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo	IRCCS OSM	Italia
13	Istituto per l'Interscambio Scientifico	I.S.I.	Italia

N.	Nome	Nome breve	Nazione
14	Technische Universität München	TUM	Germania
15	European Regional and Local Health Authorities Asbl	EUREGHA	Belgio
16	Fédération Européenne des Hôpitaux et des Soins de Santé	HOPE	Belgio
17	Agencia de Qualitat i Avaluacio Sanitaries de Catalunya	AQUAS	Spagna
18	Preduzeće za Informacione Tehnologije i Elektronsko Trgovanje Belit Doo	BELIT	Serbia
19	Modēfinance Srl	MODEFINA NCE SRL	Italia
20	Genegis Gi Srl	GENEGIS	Italia
21	Forum des Patients Européens	EPF	Belgio
22	Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique	EHESP	Francia
23	Mental Health Europe - Santé Mentale Europe	MHE-SME	Belgio
24	Národní Ústav Duševního Zdraví	NUDZ	Rep. Ceca
25	Agora Sa	Agora	Polonia
26	Karolinska Institutet	KI	Svezia
27	Handelshögskolan i Stockholm	SSE	Svezia
28	Università della Svizzera Italiana	USI	Svizzera
29	Universiteit Gent	Ugent	Belgio
30	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale	INSERM	Francia
31	Institut für Höhere Studien - Institute for Advanced Studies	HIS	Austria
32	Institutul de Virusologie Ștefan S. Nicolau	IVN	Romania

## 2.1 *Atlas*

Uno degli elementi qualificanti all'interno del progetto *PERISCOPE* sarà la costruzione di un *Atlas*, ossia di un archivio di dati con diversa risoluzione spaziale e temporale con lo scopo di descrivere le tre polarità indicate:

1. Salute pubblica e sistema sanitario;
2. Realtà socio-economiche;
3. *Policy* adottate.

L'*Atlas* pertanto includerà dati esistenti che potranno essere "interrogati" dagli utenti, come per esempio i dati di salute pubblica ECDC [4] e Johns Hopkins [5], i dati relativi a *policy tracker* raccolti da CoronaNET [6] e i dati socio-economici di OECD [7].

Lo scopo è quello di creare un *Atlas* completo e accessibile, che in futuro possa diventare un importante strumento di riferimento.

## 2.2 Preparazione di mappe e confini

La costruzione delle mappe dell' *Atlas* ha previsto la creazione dei poligoni delle nazioni di tutto il mondo (vedi Fig. 1) e delle "province", intese come suddivisioni nazionali di primo livello (vedi Fig. 2).

A livello nazionale ad ogni poligono è stato associato il relativo codice ISO 3166 [8] nelle seguenti due forme:

- ∞ Sistema a due lettere, noto come ISO 3166-1 alpha-2;
- ∞ Sistema a tre lettere, noto come ISO 3166-1 alpha 3.

I codici ISO 3166 identificano univocamente le nazioni, secondo una convenzione riconosciuta globalmente, questo consente di evitare errori dovuti al fatto che il nome di una nazione cambia a seconda della lingua.

Sono stati scelti i codici ISO 3166 rispetto ai codici NUTS [9] (dal francese: *Nomenclature des unités territoriales statistiques*), in quanto questi ultimi sono utilizzati in ambito Eurostat per armonizzare a fini statistici la ripartizione del solo territorio dell'Unione Europea, mentre i primi rappresentano le nazioni di tutto il mondo.

I codici di livello subnazionale sono invece meno omogenei e si compongono di due parti. La prima riporta il codice ISO nazionale espresso nel sistema a due lettere alpha-2 (per esempio IT per l'Italia), la seconda, separata dalla prima da un trattino, è variabile all'interno dei casi sotto riportati:

- ∞ Il codice numerico per l'Italia è a 2 cifre (es. IT-21 vedi Fig. 3);
- ∞ L'Austria ha un codice numerico ad 1 cifra (es. AT-7);
- ∞ Per la Lituania il codice nazionale è seguito da due lettere (es. LT-AL), così come per gli Stati Uniti (es. US-MO);
- ∞ Per la Grecia invece da una lettera (es. GR-A);
- ∞ Il codice nazionale della Francia è seguito da tre lettere (es. FR-NOR).

A livello nazionale ma ancora di più per le suddivisioni nazionali di primo livello ci siamo scontrati con alcuni problemi legati alla loro denominazione.

A causa di moti indipendentisti, spesso ancora in corso, la sovranità di alcune nazioni non è globalmente riconosciuta, pertanto abbiamo operato un'armonizzazione dei codici, in modo che fossero univoci, così come esemplificato nei seguenti casi:

Il Kosovo è stato considerato facente parte della Serbia, come indicato anche dal sito web ISO [10] e quindi gli è stato attribuito il codice RS.

Alcuni distretti dell'Azerbaijan, occupati dal 1993 da forze armate armene e reclamati nel dicembre 2020, per semplicità sono stati comunque considerati come facenti parte dell'Azerbaijan (cod. AZ).

Altro esempio è quello di Sebastopoli che, internazionalmente riconosciuta come città dell'Ucraina, è *de facto* una città federale della Russia, pertanto il suo codice è stato modificato da UA-40 a RU-40.



Fig. 1. Shapefile poligoni delle nazioni.

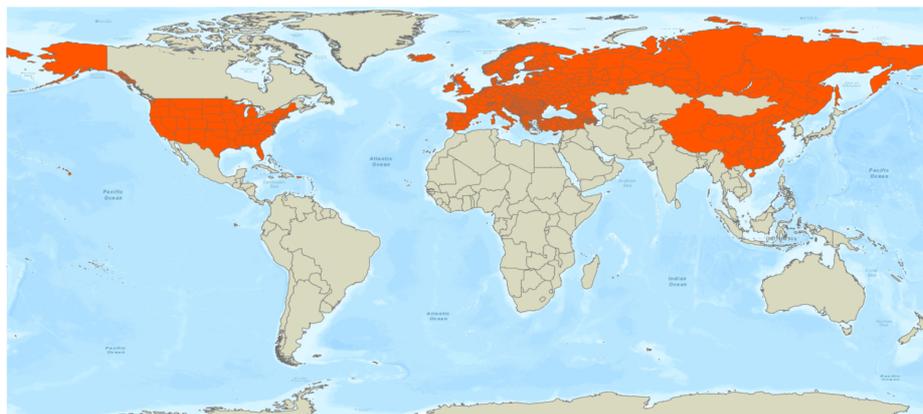


Fig. 2. Shapefile poligoni delle suddivisioni sub-nazionali di primo livello (dette “province”).



Fig. 3. Denominazione adottata per le suddivisioni di primo livello dell'Italia (Regioni).

### 3 Attività di raccolta dati, armonizzazione e *spatial enablement*

Nell'ambito di realizzazione dell'*Atlas* verranno utilizzati diversi dati provenienti da sorgenti esistenti, per raggiungere gli obiettivi del progetto.

A partire dai dati esistenti ne verranno creati di nuovi, che saranno archiviati localmente e a cui avranno accesso i membri del consorzio.

Allo stadio preliminare dei lavori a cui ci troviamo, possono essere elencate solo alcune delle sorgenti di dati esistenti che utilizzeremo:

- ∞ OECD;
- ∞ ECDC;
- ∞ CoronaNET.

I dati **OECD** (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) riguardano l'ambito socio-economico: i cosiddetti *Short-Term Economic Indicators* riportano una serie di indicatori la cui periodicità disponibile è riportata in Tabella 2 (dove A = annuale, Q = trimestrale e M = mensile).

**Tabella 2.** *Short-Term Economic Indicators* (fonte OECD)

Indicatore economico	Periodicità
<i>Industrial Production</i>	A-Q-M
<i>Passenger Car Registrations</i>	A-Q-M
<i>Retail Trade</i>	A-Q-M
<i>Permits issued for dwellings</i>	A-Q-M
<i>Leading Indicator, amplitude adjusted</i>	M
<i>GDP (ratio to trend smoothed)</i>	Q-M
<i>Total Employment: all persons, s.a.</i>	A-Q-M
<i>Monthly Unemployment Rate: all persons, s.a.</i>	A-Q-M
<i>Hourly earnings: manufacturing, s.a.</i>	A-Q-M
<i>Unit Labor Cost: Total Economy, s.a.</i>	A-Q
<i>Consumer Prices: all items</i>	A-Q-M
<i>Broad money, s.a.</i>	A-Q-M
<i>Overnight interbank rate</i>	A-Q-M
<i>3 months Interbank rate</i>	A-Q-M
<i>Long term interest rate</i>	A-Q-M
<i>Share prices</i>	A-Q-M
<i>Exchange rates, monthly averages, National currency per US dollar</i>	A-Q-M
<i>Exports in goods, s.a.</i>	A-Q-M
<i>Imports in goods, s.a.</i>	A-Q-M
<i>Current account as a % of GDP, s.a.</i>	A-Q

Indicatore economico	Periodicità
<i>Gross Domestic Product, constant prices, s.a.</i>	A-Q
<i>GDP Private final consumption expenditure; constant prices, s.a.</i>	A-Q
<i>GDP Government consumption expenditure; constant prices, s.a.</i>	A-Q
<i>GDP Gross fixed capital formation; constant prices, s.a.</i>	A-Q
<i>GDP Exports; constant prices, s.a.</i>	A-Q
<i>GDP Imports of goods and services; constant prices, s.a.</i>	A-Q

I dati OECD sono raccolti in tabelle [7] e sviluppati per colonna. Nella prima colonna sono riportate le nazioni e nelle successive i valori dell'indicatore selezionato con relativa periodicità (annuale, trimestrale o mensile), vedi Fig. 4.

+ Subject		Gross domestic product; constant prices, s.a.								
+ Measure		Growth previous period								
+ Frequency		Annual			Quarterly					
+ Time		2019	2020	2019	2020				2021	
				Q4-2019	Q1-2020	Q2-2020	Q3-2020	Q4-2020	Q1-2021	
		▲ ▼	▲ ▼	▲ ▼	▲ ▼	▲ ▼	▲ ▼	▲ ▼	▲ ▼	
+ Country	Unit									
Australia	Percentage	1.9	-2.5	0.4	-0.3	-7.0	3.4	3.1	..	
Austria	Percentage	1.4	-6.6	-0.5	-3.0	-10.7	11.8	-2.7	0.2	
Belgium	Percentage	1.8 (P)	-6.3	0.6 (P)	-3.3 (P)	-11.9 (P)	11.8 (P)	-0.1	0.6	
Canada	Percentage	1.9	-5.4	0.1	-1.9	-11.4	8.9	2.3	1.6	
Chile	Percentage	0.9	-5.8	-4.0	2.4	-13.1	5.1	6.8	..	
Colombia	Percentage	3.3	-6.8	0.8	-2.4	-14.8	9.4	6.0	..	

Fig. 4. Key Short-Term Economic Indicators - *Gross Domestic Product* (fonte: OECD).

Partendo da queste tabelle abbiamo predisposto un *data warehouse* (DWH), cioè un formato di organizzazione dei dati che permette di offrire una visione completa di dati eterogenei, consentendo di eseguire *query* e analisi.

Nelle analisi fino ad ora svolte ci siamo concentrati soprattutto sui dati relativi al GDP, ossia il *Gross Domestic Product*, in quanto si tratta di uno degli indicatori primari per rappresentare l'economia di uno Stato, unitamente alle sue componenti (*Private Final Consumption Expenditure*, *Government Consumption Expenditure*, *Gross Fixed Capital Formation*, *Exports* e *Imports of goods and services*).

Per rendere confrontabili i *dataset* dei 3 ambiti considerati, siamo orientati a produrre dati con granularità spaziale nazionale e con periodicità mensile: ciò implica che indicatori come il GDP (trimestrale) dovranno essere ricampionati con *spline* cubica, come anche indicato in alcuni articoli di letteratura [11]. Rimandiamo ad una seconda fase l'implementazione di metodi più avanzati.

Nelle seguenti figure è rappresentata la variabilità temporale del GDP, in particolare la Fig. 5 mostra la variazione del GDP nel tempo, la cui variabilità è stata poi sintetizzata all'interno del *datacube* in Fig. 6, in cui ad ogni cubetto sono associati dati numerici (GDP), spaziali e temporali (trimestre). Infine in Fig. 7 è mostrata la *time series* del GDP per l'Italia.

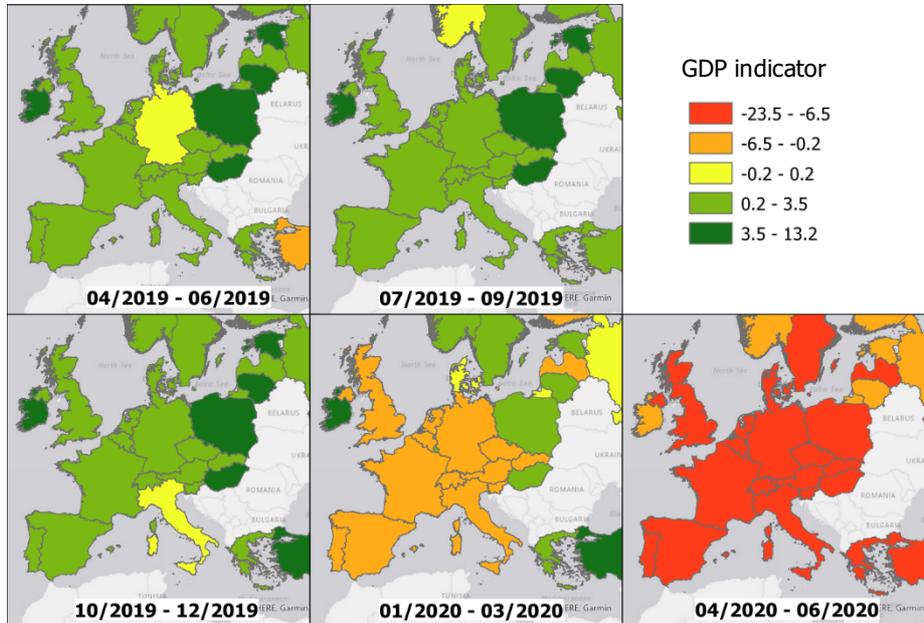


Fig. 5. Variazione GDP rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente (intervallo trimestrale)

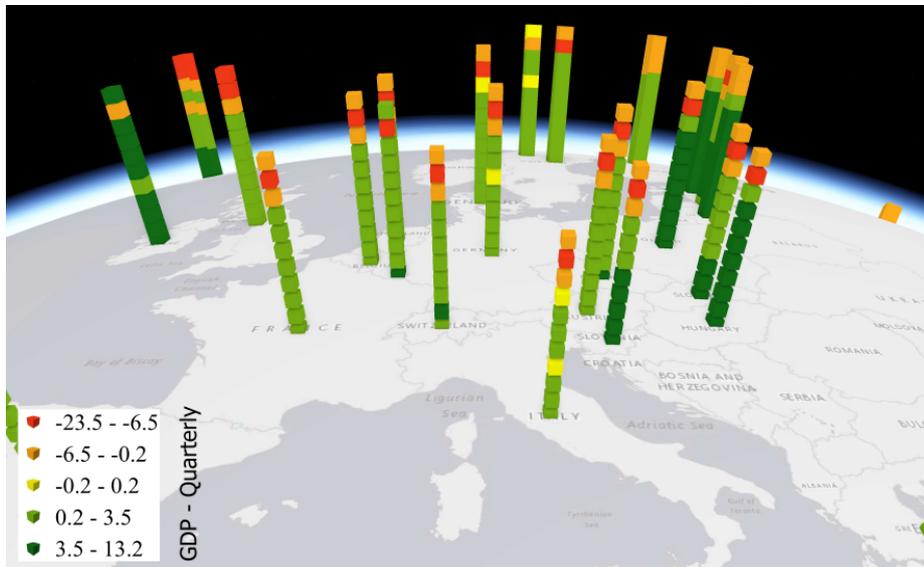


Fig. 6. Ogni colonna del *datacube* è geolocalizzata e contiene le informazioni temporali da gennaio 2018 a settembre 2020 per ogni trimestre (in ordinata), il valore del GDP si desume dalla colorazione in legenda.

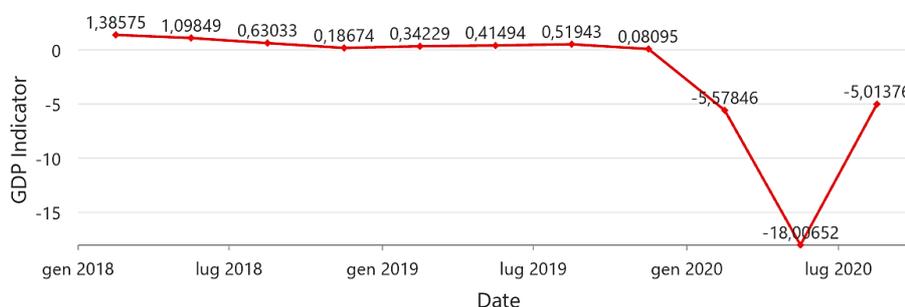


Fig. 7. - Time series del GDP dell'Italia rispetto ad i valori dell'anno precedente - periodicità trimestrale

I dati ECDC [12] forniscono moltissime informazioni relativamente a diversi aspetti di salute, tra cui nuovi casi di COVID, decessi, ospedalizzazioni e ammissioni in terapia intensiva ad esso correlati.

Ogni riga della tabella contiene dati settimanali suddivisi per nazione, come mostrato a livello esemplificativo in Fig. 8.

country	country_code	continent	population	indicator	weekly_count	year_week
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		0 2020-01
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		0 2020-02
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		0 2020-03
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		0 2020-04
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		0 2020-05
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		0 2020-06
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		0 2020-07
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		0 2020-08
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		1 2020-09
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		3 2020-10
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		12 2020-11
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		18 2020-12
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		80 2020-13
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		185 2020-14
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		308 2020-15
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		389 2020-16
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		535 2020-17
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		1173 2020-18
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		1698 2020-19
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		2262 2020-20
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		3918 2020-21
Afghanistan	AFG	Asia	38928341	cases		4623 2020-22

Fig. 8. - Estratto dei dati ECDC settimanali relativi ai casi COVID-19

Anche in questo caso abbiamo organizzato i dati nel formato *data warehouse*, trasformando la colonna indicante la settimana in due date, quella di inizio e di fine della stessa, in modo da rendere i dati tempo-dipendenti e visualizzabili con *timeslider* in GIS, come mostrato nelle seguenti Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11.

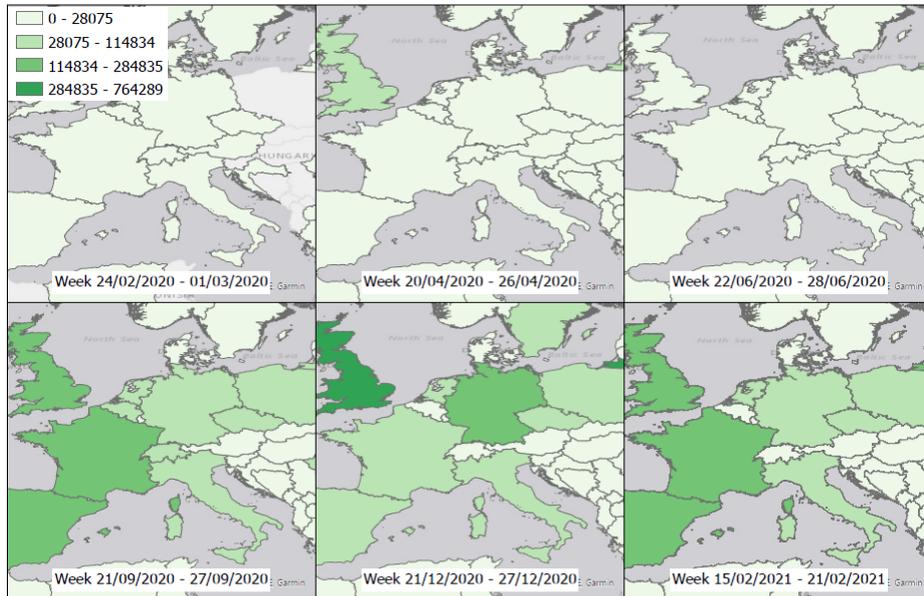


Fig. 9. - Occupazione terapie intensive - media settimanale

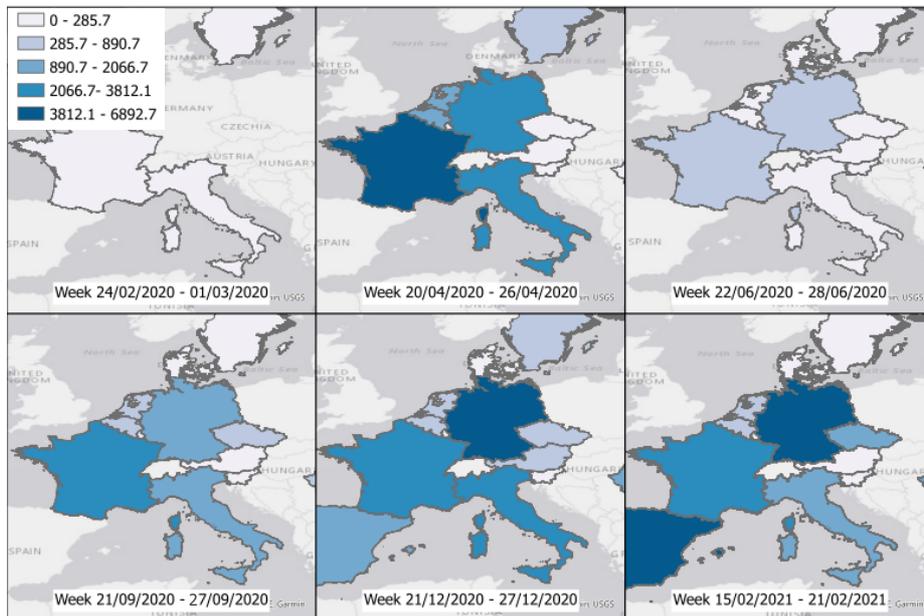


Fig. 10. - Casi di Covid-19 - media settimanale

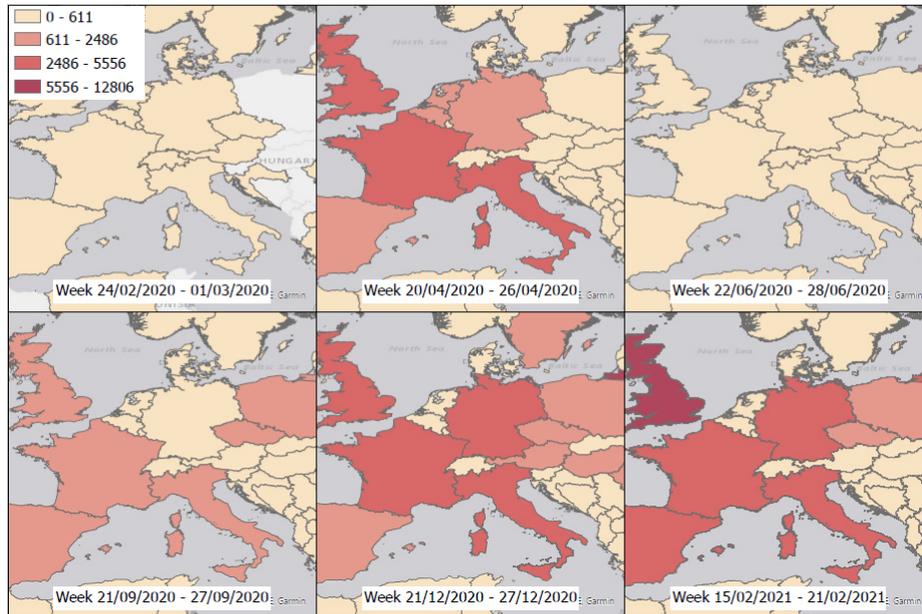


Fig. 11. - Decessi causa Covid-19 - media settimanale

CoronaNET è un progetto di ricerca che si occupa di compilare un *database* delle azioni di governo volte a contrastare gli impatti della pandemia.

Ad oggi questo *dataset* fornisce una documentazione completa e granulare delle politiche di governo adottate dai vari Paesi del mondo riportando diverse informazioni, tra cui il promotore, gli obiettivi e la durata delle stesse, come esemplificato in Fig. 12.

entry_type	description	date_annou	date_start	date_end	country	ISO	init_coun
new_entry	February 4, 2020: The Minister of Health Roberto Speranza	04/02/2020	04/02/2020	11/05/2021	Italy	ITA	National
new_entry	February 7, 2020: The Minister of Health Roberto Speranza	07/02/2020	07/02/2020	11/05/2021	Italy	ITA	National
new_entry	February 28, 2020: The Minister of Health Roberto Speranz	28/02/2020	28/02/2020	11/05/2021	Italy	ITA	National
new_entry	March 28, 2020: The Government has instituted a new COV	28/03/2020	28/03/2020	11/05/2021	Italy	ITA	National
new_entry	April 14, 2020: The Italian Ministry of Health, with Comunic	14/04/2020	14/04/2020		Italy	ITA	National
new_entry	April 16, 2020: the Italian Ministry of Health published refu	16/04/2020	16/04/2020		Italy	ITA	National
new_entry	June 30, 2020: The Ministry of Health, the Institute of Healt	30/06/2020	30/06/2020	11/05/2021	Italy	ITA	National
new_entry	February 1, 2020: the Italian Ministry of Health stated that	01/02/2020	01/02/2020		Italy	ITA	National
new_entry	February 8, 2020: The Italian Ministry of Health issues an ir	08/02/2020	08/02/2020		Italy	ITA	National
new_entry	February 8, 2020: The Italian Ministry of Health issues an ir	08/02/2020	08/02/2020		Italy	ITA	National
new_entry	February 8, 2020: The Italian Ministry of Health issues an ir	08/02/2020	08/02/2020		Italy	ITA	National
new_entry	February 22, 2020: Italy is enforcing a School Closure in ten	21/02/2020	22/02/2020	09/03/2020	Italy	ITA	Municipal
new_entry	February 22, 2020: Italy is enforcing a School Closure in ten	21/02/2020	22/02/2020	09/03/2020	Italy	ITA	Municipal
new_entry	February 22, 2020: Italy is enforcing a School Closure in ten	21/02/2020	22/02/2020	09/03/2020	Italy	ITA	Municipal
new_entry	February 23, 2020: The Government releases a decree-law	23/02/2020	23/02/2020	01/03/2020	Italy	ITA	National
new_entry	February 23, 2020: The Government releases a decree-law	23/02/2020	23/02/2020	01/03/2020	Italy	ITA	National
new_entry	February 23, 2020: The Government releases a decree-law	23/02/2020	23/02/2020	01/03/2020	Italy	ITA	National
new_entry	February 23, 2020: The Government releases a decree-law	23/02/2020	23/02/2020	01/03/2020	Italy	ITA	National

Fig. 12. - Estratto dati CoronaNET - politiche adottate in Italia

I dati CoronaNET sono organizzati su 3 livelli di granularità spaziale:

- ∞ Livello nazionale (es. Italia);
- ∞ Livello provinciale (es. per l'Italia si intendono le Regioni);
- ∞ Livello municipale (es. per l'Italia sono le Province).

Ad ora abbiamo integrato i dati esistenti di CoronaNET, limitandoci ai primi due livelli. In Fig. 13 e Fig. 14, sono riportate catture relative alle *policy* di *lockdown* e quarantena.

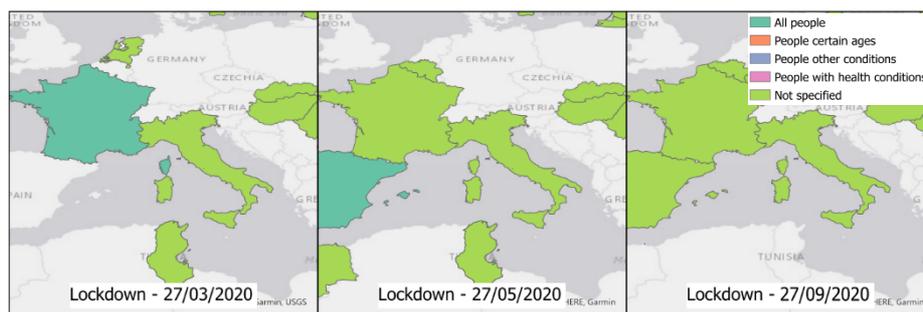


Fig. 13. - Variazione temporale della *policy* di *lockdown*

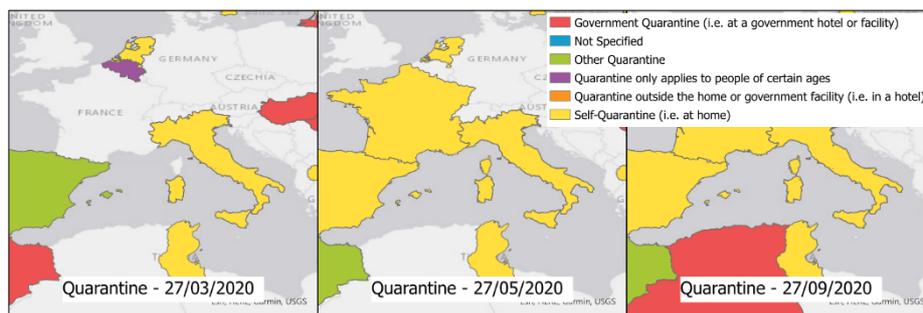


Fig. 14. - Variazione temporale della *policy* di quarantena

#### 4 Commenti e sviluppi futuri

All'interno del progetto *PERISCOPE* lo scopo del nostro lavoro è quello di ricavare mappe a partire dai dati tabellari, al fine di aumentare efficacemente la leggibilità e l'interpretabilità degli stessi, visualizzando in particolare il variare dei fenomeni nel tempo.

La fase attuale ha comportato un imponente lavoro di armonizzazione dei dati per renderli confrontabili, interoperabili e portabili, a partire dalla creazione di mappe e dall'associazione del relativo codice ISO ad ogni nazione o sua suddivisione.

L'armonizzazione dei dati è per noi un obiettivo fondamentale, in quanto i dati ricavati dagli archivi a cui facciamo riferimento, non sempre sono strutturati in modo ottimale per uno *spatial enablement*, dato che le singole nazioni hanno non di rado convenzioni diverse per la loro raccolta.

Un ulteriore problema di armonizzazione è legato ai diversi riferimenti temporali dei dati stessi. Stiamo lavorando per avere dati con periodicità mensile, e quindi uniforme, in modo da garantire una loro più agevole elaborazione.

Un *dataset* così complesso come quello descritto in questo articolo, interessato alla dimensione spaziale, a quella temporale e alla tipologia degli indicatori, costituisce a tutti gli effetti un *dataset* multidimensionale, che deve affrontare due sfide: una strutturazione dei dati tale da rendere agevole ed efficace la loro elaborazione ed una gestione informatica specifica, integrata ed efficiente.

Solo per fare un esempio, relativamente ai dati di salute, che hanno cadenza settimanale, in GIS si generano oltre un milione di poligoni delle nazioni e questo richiede un'elevata capacità computazionale: non è da escludere un orientamento verso *big data* e HPC (*High Performance Computing*).

Le visualizzazioni qui presentate, in cui tutti i dati sono tempo dipendenti, sono state ottenute con il *software ArcGIS Pro*, ma nel futuro *PERISCOPE* avrà un proprio *webgis* basato su altre tecnologie.

In prospettiva futura sarebbe interessante sviluppare dati economici e di salute ad un livello più fine rispetto a quello nazionale. Questo obiettivo è sicuramente ambizioso e complesso da conseguire, considerando che ogni nazione adotta una propria logica nella raccolta dei dati: una standardizzazione a livello europeo di tali logiche semplificherebbe il raggiungimento di questo traguardo.

## References

1. HOPE Homepage, [http://hope.be/EU\\_Projects/periscope/](http://hope.be/EU_Projects/periscope/), ultimo accesso 2021/05/06
2. Convenzione di Schengen, capp. 1-2
3. Costituzione Rep. Italiana artt. 16,18
4. ECDC Homepage, <https://www.ecdc.europa.eu/en>
5. Johns Hopkins University and Medicine Homepage, <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
6. CoronaNET Homepage, <https://www.corononet-project.org/>
7. OECD Homepage, <https://www.oecd-ilibrary.org/>
8. ISO OBP Homepage, <https://www.iso.org/obp/ui/#home>
9. Eurostat Nuts Classification, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/background>
10. ISO OBP Serbia, <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:code:3166:RS>
11. Chamberlin, G.: *Methods Explained: Temporal Disaggregation*. *Economic & Labour Market Review* 4(11), 106-121 (2010).
12. ECDC Data on 14-day notification rate of new COVID-19 cases and deaths, <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/data-national-14-day-notification-rate-covid-19>

**#AsitaAcademy2021**