

Χωρική Ανάλυση Covid-19

Προβλήματα & Προοπτικές

Δρ. **Δημήτρης Καβρουδάκης**

Μον. Επικουρος Καθηγητής, Γεωγραφικής Ανάλυσης
Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Γεωγραφίας

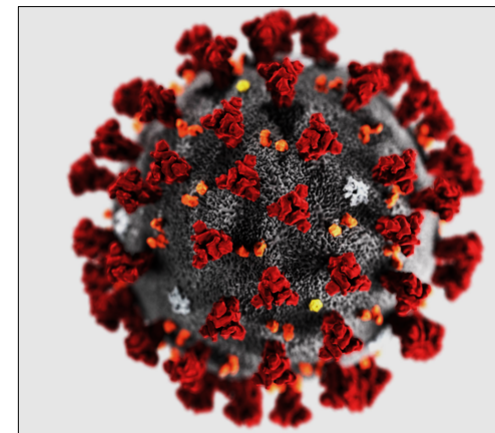


Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Τμήμα Γεωγραφίας

- Covid19 (1%)
- CRISTINA project (9%)
- Προβλήματα (90%)
 - Σχέση~Ετερογένεια
 - Διερεύνηση~Επιβεβαίωση
 - Workflow
 - Δεδομένα
 - Συσχέτιση
 - Χωρικές πλάνες
- Σύνδεσμοι



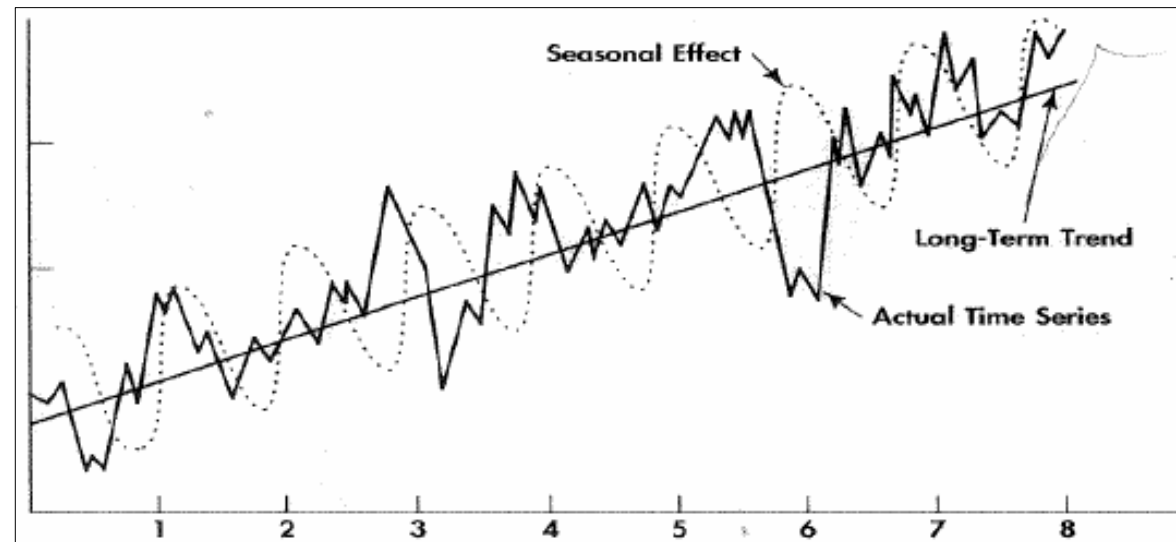
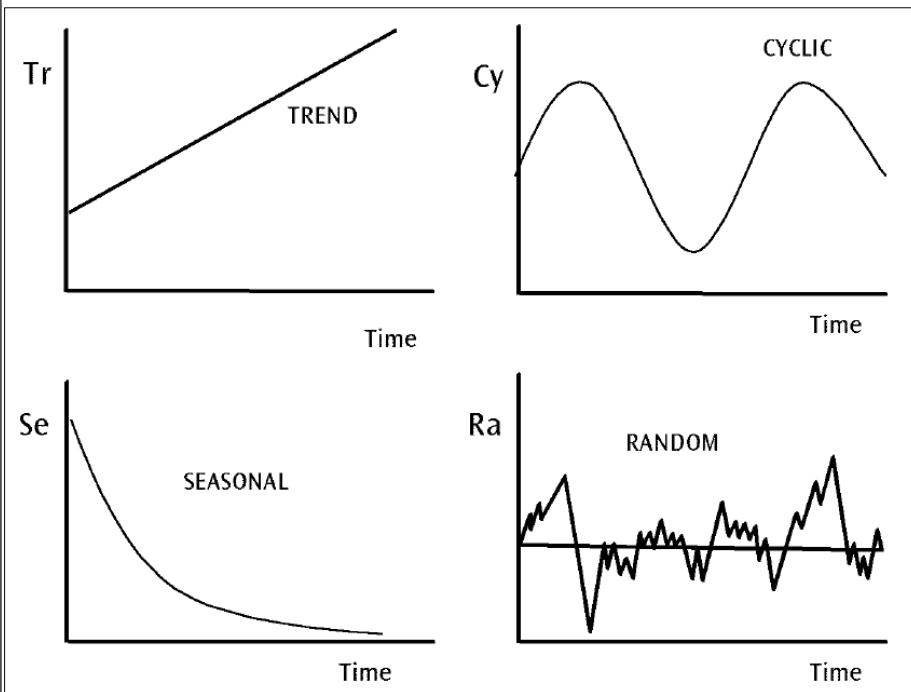
- πόλη Wuhan, επαρχία Hubei, Κίνα
 - συρροή κρουσμάτων πνευμονίας
- 09-Ιαν-2020 οι υγειονομικές αρχές της Κίνας ανακοίνωσαν:
 - πρόκειται για νέο στέλεχος κορωνοϊού (2019-nCoV)
- **κορωνοϊοί**
 - μία ομάδα ιών που συνήθως προκαλούν **αναπνευστικές** λοιμώξεις με ποικίλη σοβαρότητα
 - περίπου 1/3 των λοιμώξεων **ανώτερου αναπνευστικού** μπορεί να προκαλείται από κορωνοϊούς



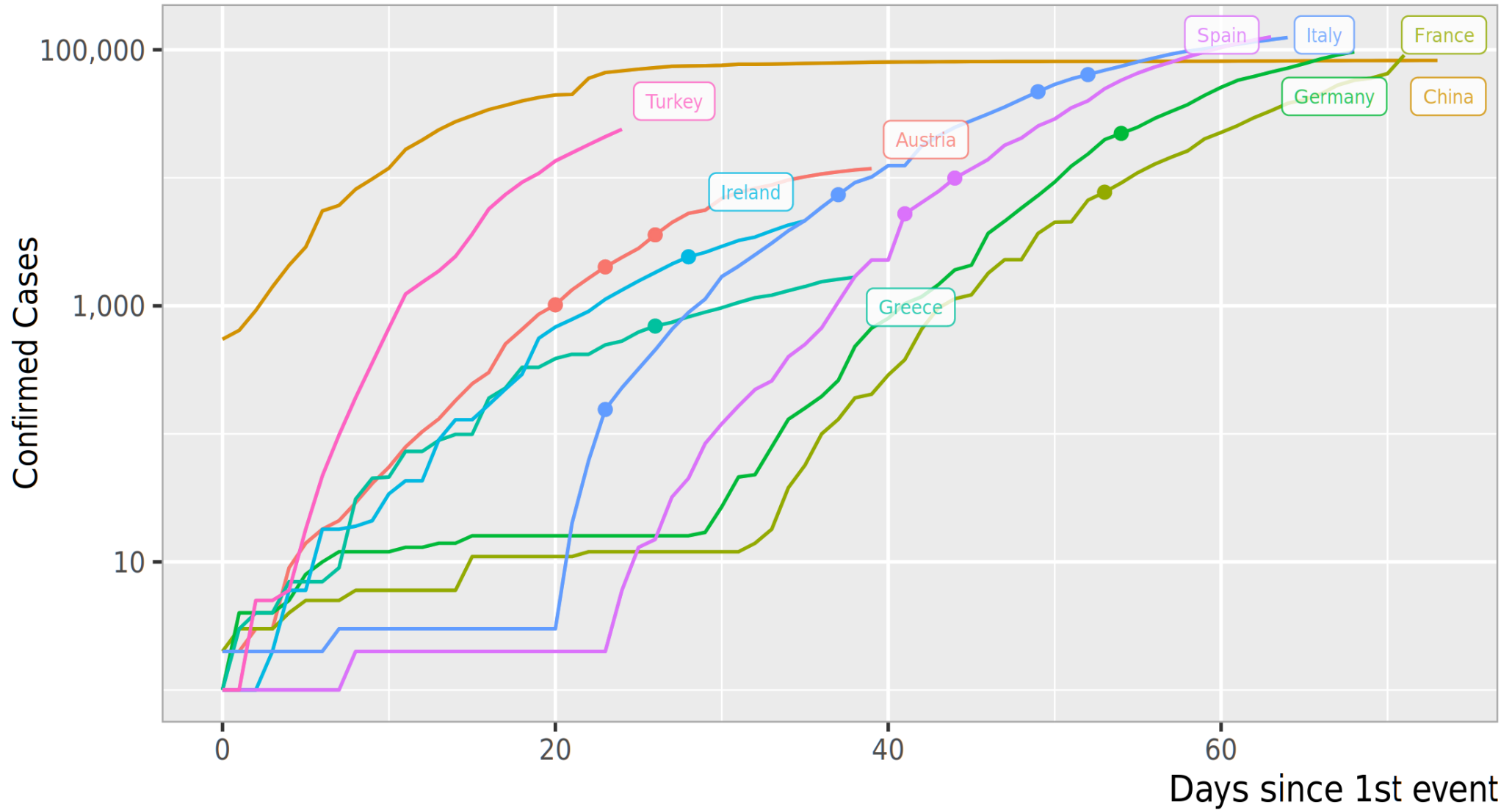
- **CoRona virus SpaTial aNAlysis**
- Ανάλυση γεωγραφικών χρονοσειρών του COVID-19 σε 177 χώρες
- Συλλογή ημερήσιων δεδομένων:
 - Νέα κρούσματα, Θάνατοι, Διοικητικές παρεμβάσεις (lockdown, schools, transportation)
- Συσχέτιση με γεωγραφικά δεδομένα (UN, OECD=Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας, World Bank):
 - ΑΕΠ
 - % ΑΕΠ για υγεία
 - Πλήθος νοσοκομείων (κρεβατιών)
 - % αστικοποίησης
 - Ημέρες με θερμοκρασία: 10-20, 20-30, 30-40
 - % πληθυσμού άνω των 65

- Ποια είναι η συμβολή των διαφορετικών **ειδών** μέτρων ανά χώρα:
 - Home lockdown
 - Buiseness closure
 - Transportation restrictions 1 and 2
- Πόσο επηρεάζει η μέση θερμοκρασία το πλήθος περιστατικών;
- Περισσότερες πληροφορίες:
 - www.dimitrisk.gr/covid19.html

- Ανάλυση και προβολή χρονοσειρών χωρών
 - time windows: 7, 14, 21

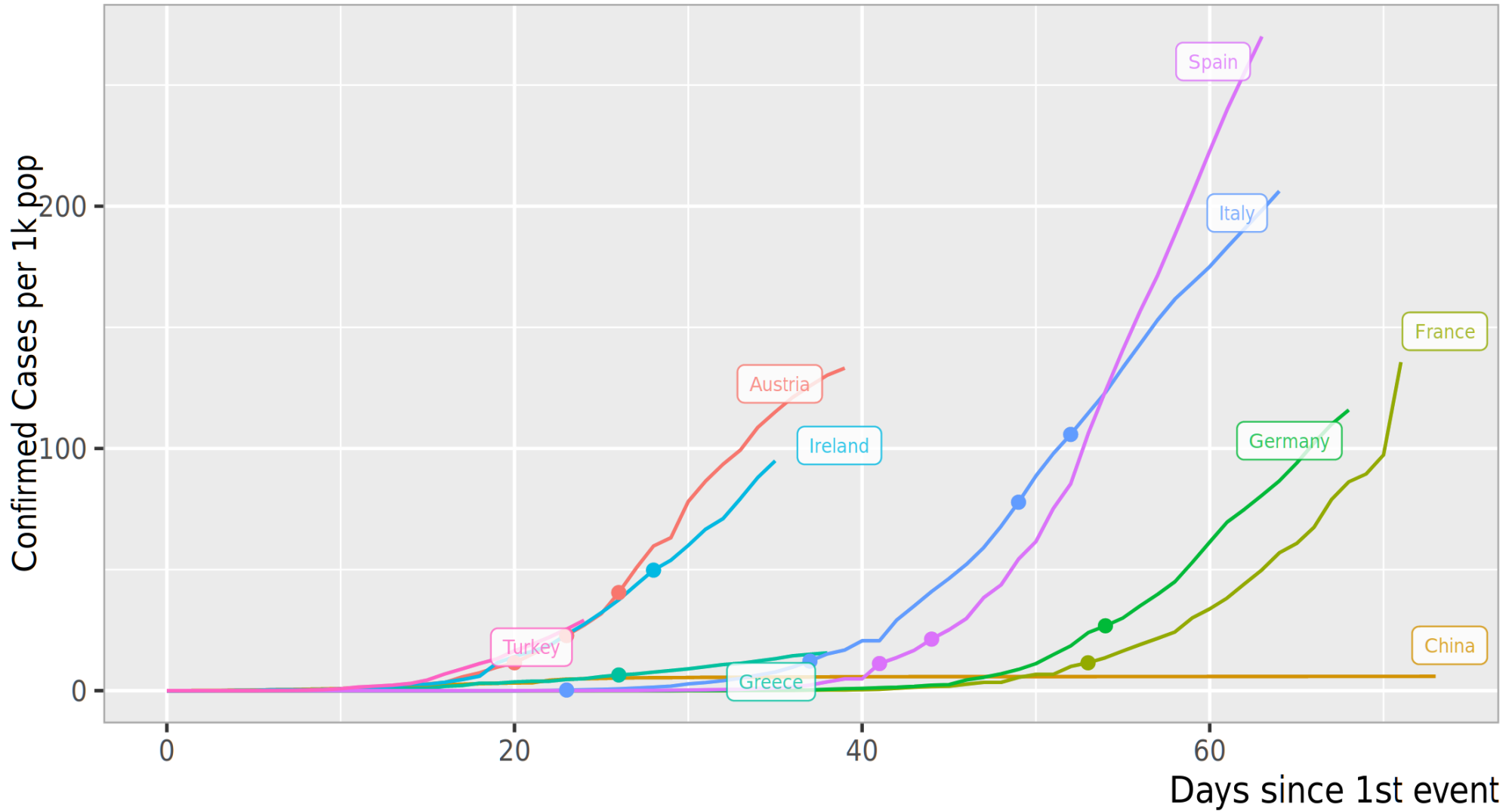


Confirmed Cases



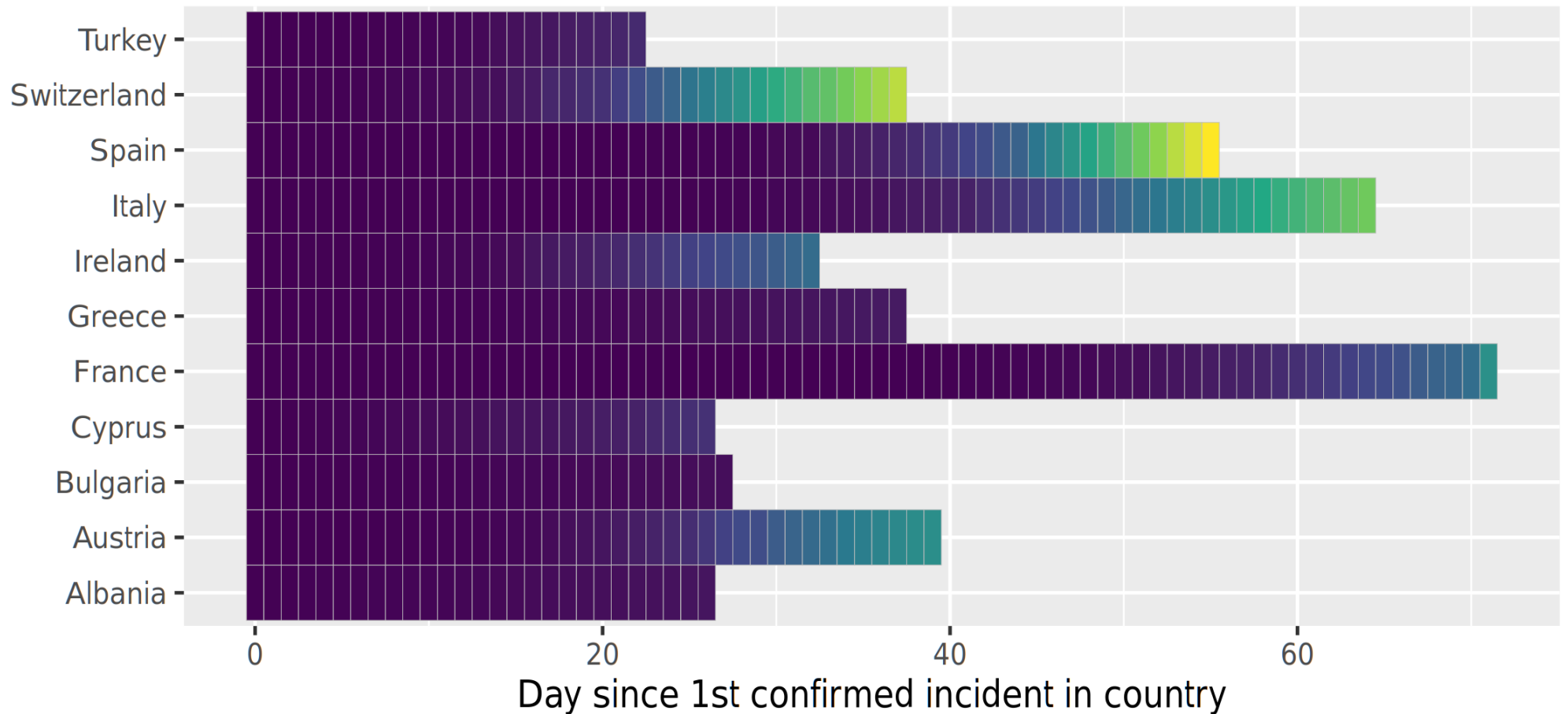
Data: 2020-04-04. Scale tranformation: 'Logarithmic'. Intervention points: 'lockdown'.

Confirmed Cases per 1k pop

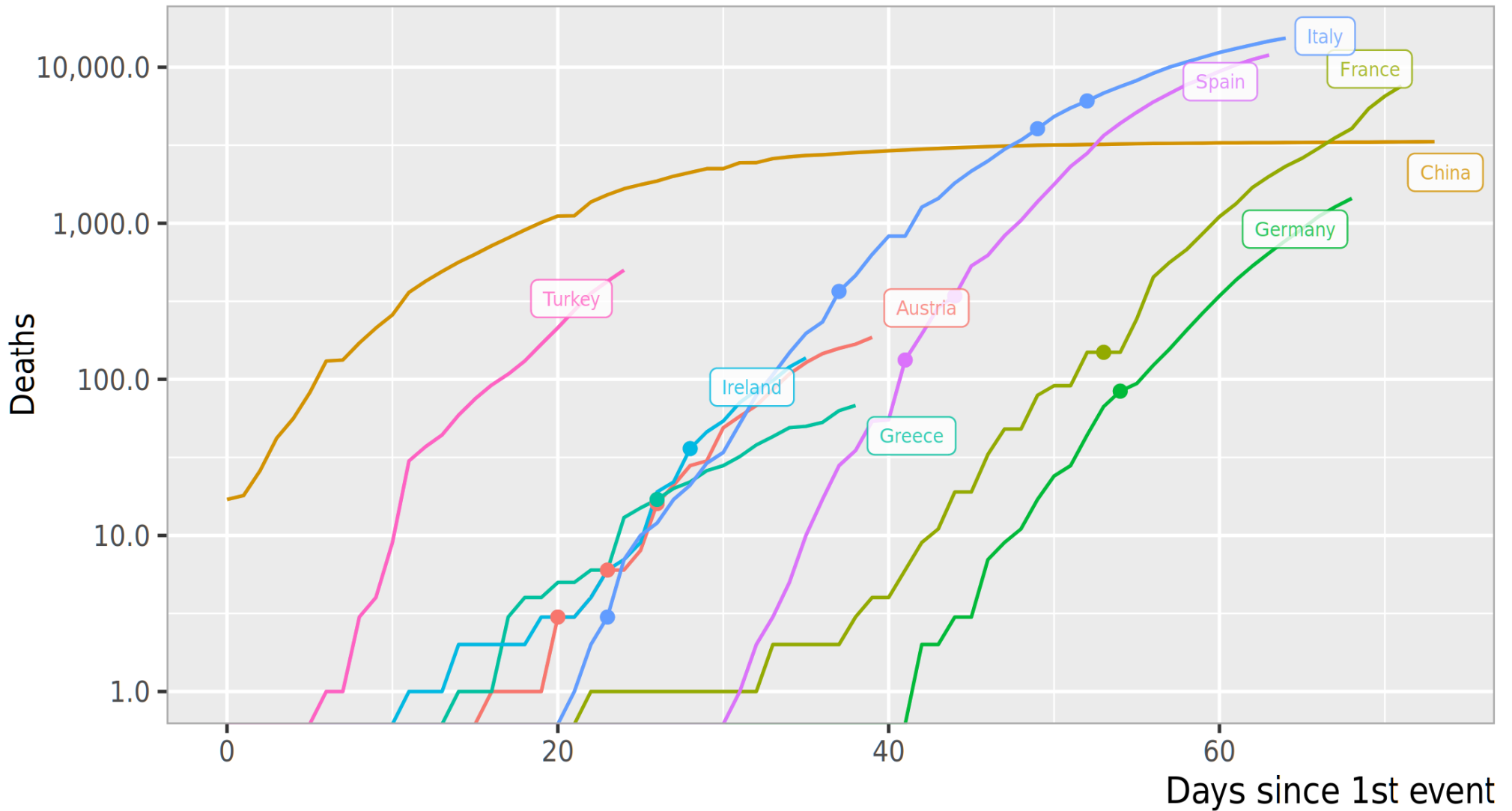


Data: 2020-04-04. No scale transformation. Intervention points: 'lockdown'.

Confirmed cases per 1k pop (2020-04-05)

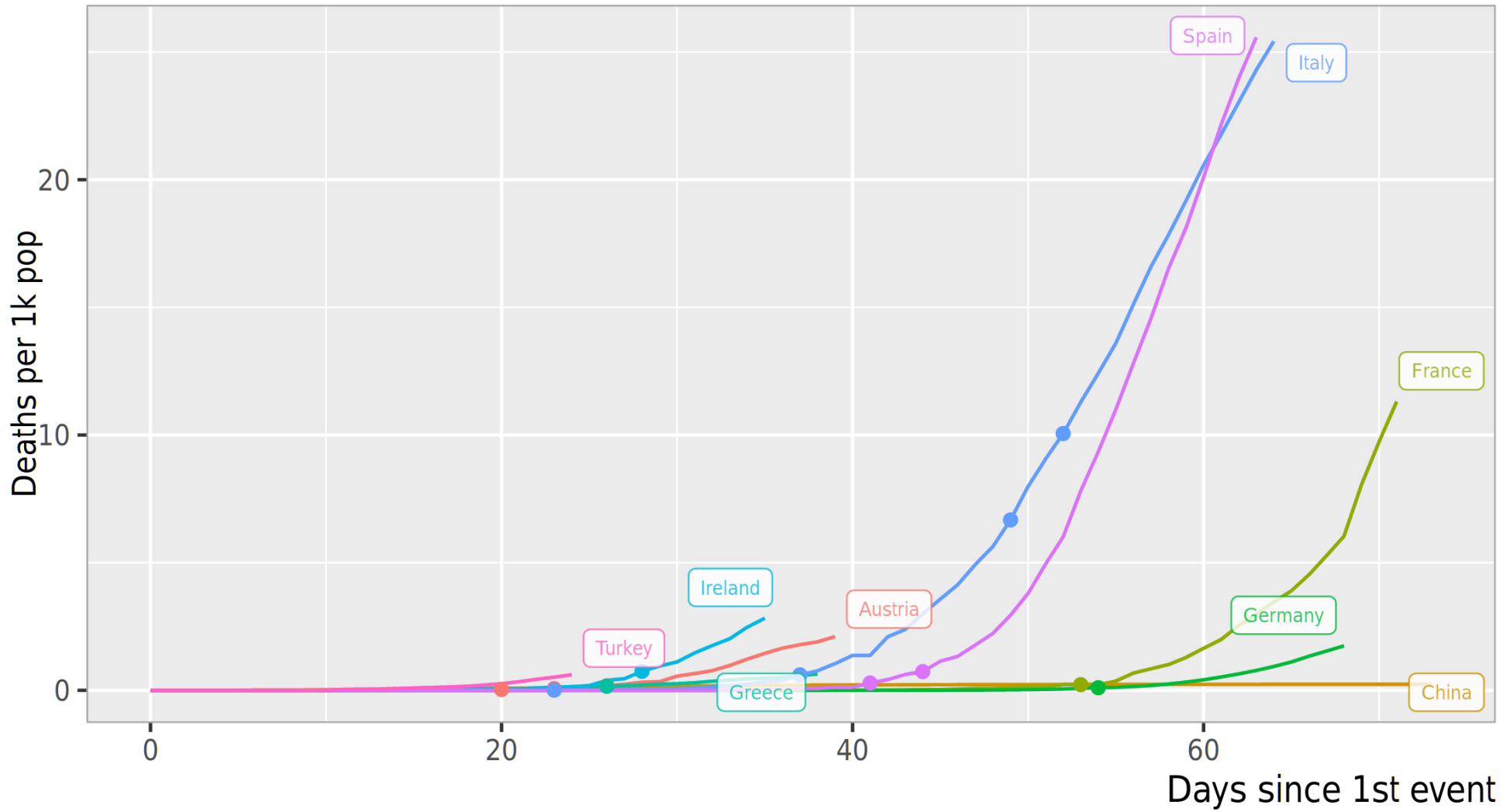


Deaths



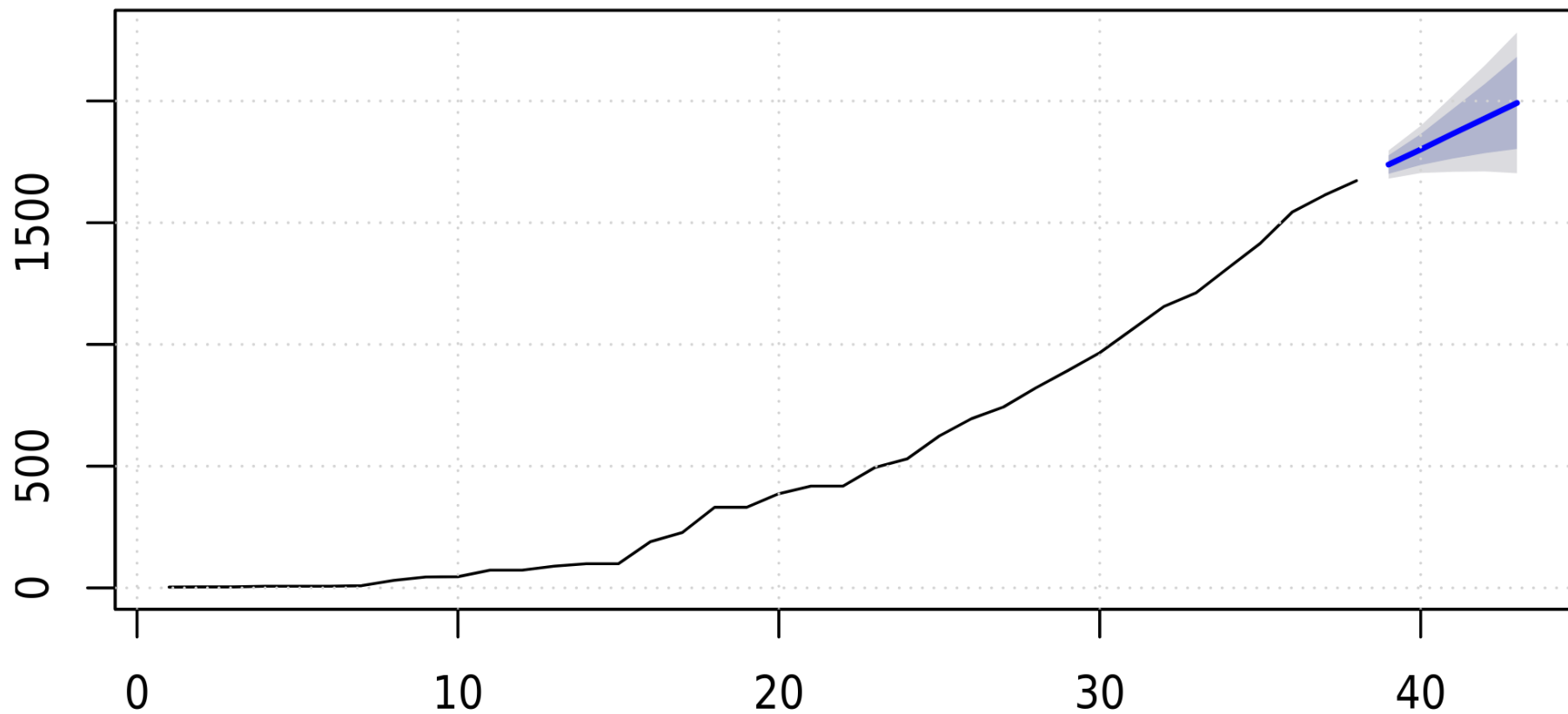
Data: 2020-04-04. Scale tranformation: 'Logarithmic'. Intervention points: 'lockdown'.

Deaths per 1k pop



Data: 2020-04-04. No scale tranformation. Intervention points: 'lockdown'.

Projection of 'confirmed' cases for 5 ahead



'Prophet' prediction for next 5 days

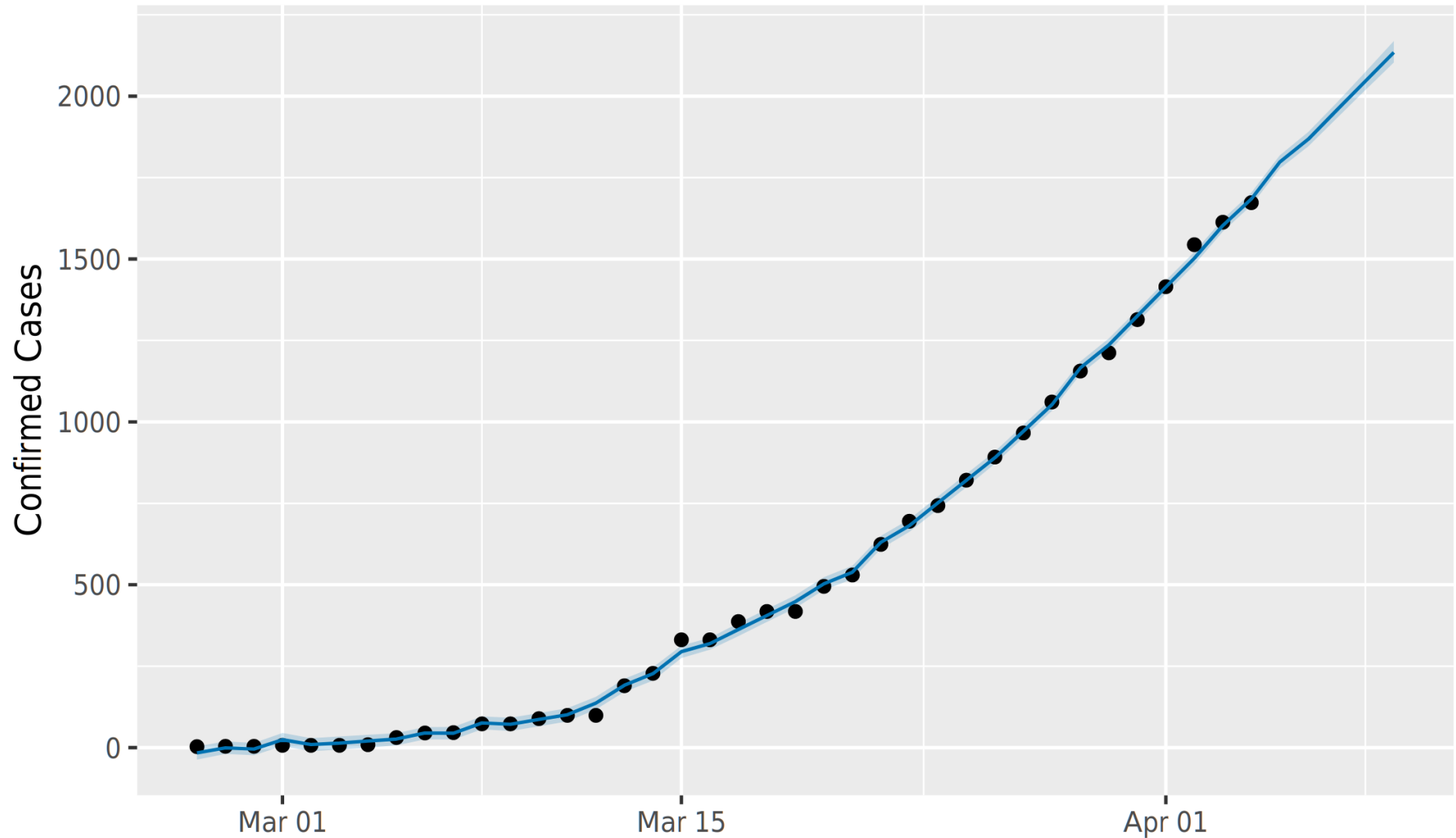


Figure 8: PROPHET Projection of confirmed cases over the next 5 days for Greece

προβλήματα



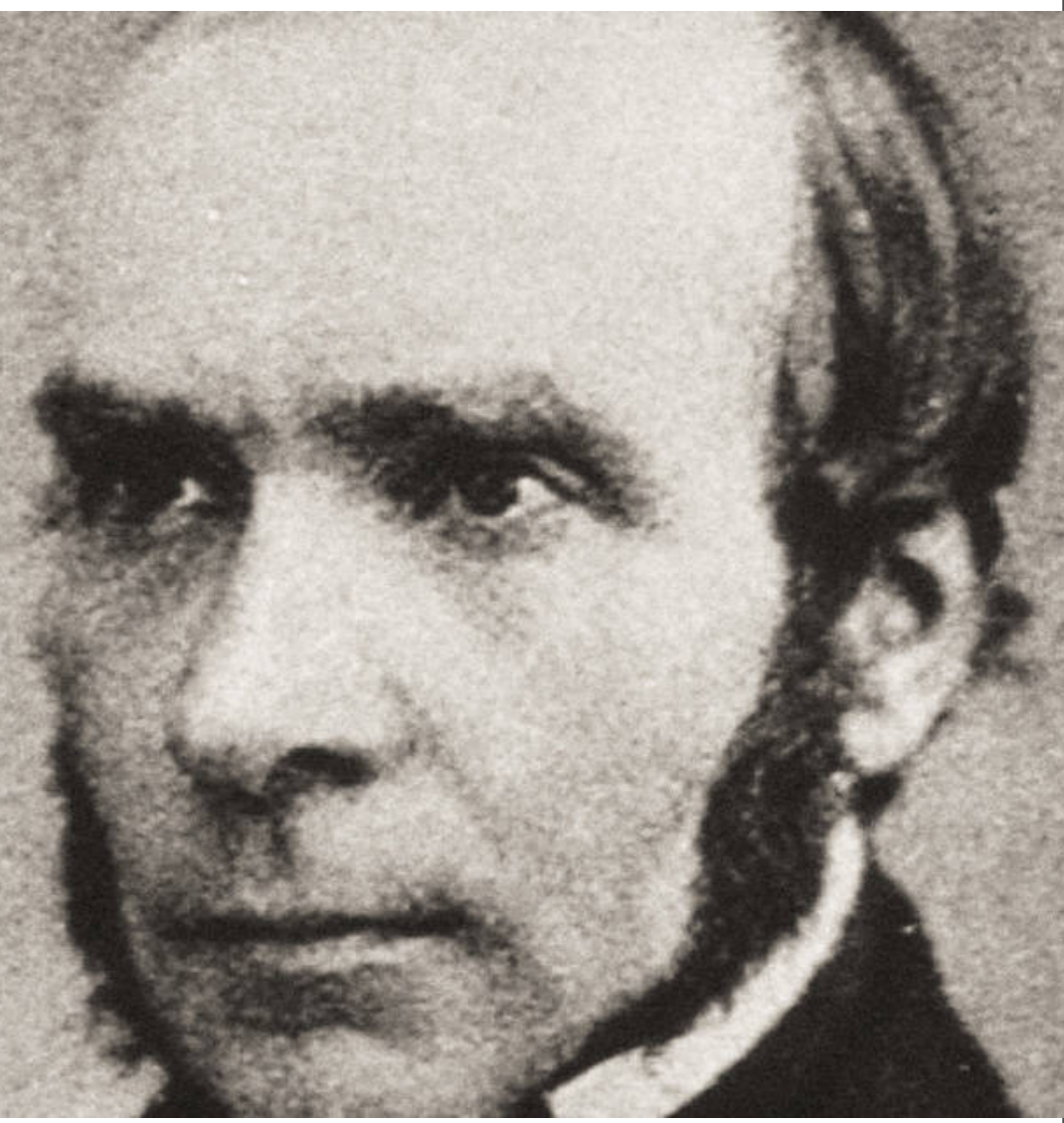
- 1^{ος} νόμος της Γεωγραφίας (Tobler's first law of geography)
 - *"everything is related to everything else, but near things are more related than distant things"* (Tobler, 1979)
- Σχέση (dependence)
 - Σχέσεις μεταξύ γεωγραφικών δεδομένων λόγο:
 - φύσης των μεταβλητών
 - μέγεθος, σχήμα, διαμόρφωση χωρικών οντοτήτων
- Ετερογένεια (heterogeneity)
 - Εμφανίζεται όταν υπάρχει έλλειψη χωρική ομοιομορφίας
 - επίπτωση της χωρικής εξάρτησης (*Anselin & Getis, 1991*).
- Η μελέτη συσχετιζόμενων στοιχείων και χαρακτηριστικών μπορεί να χωριστεί σε:
 1. περιγραφή των χαρακτηριστικών θέσης που διαφοροποιούν τη μια περιοχή από την άλλη
 2. ανάλυση χωρικών σχέσεων σε πολλαπλές κλίμακες

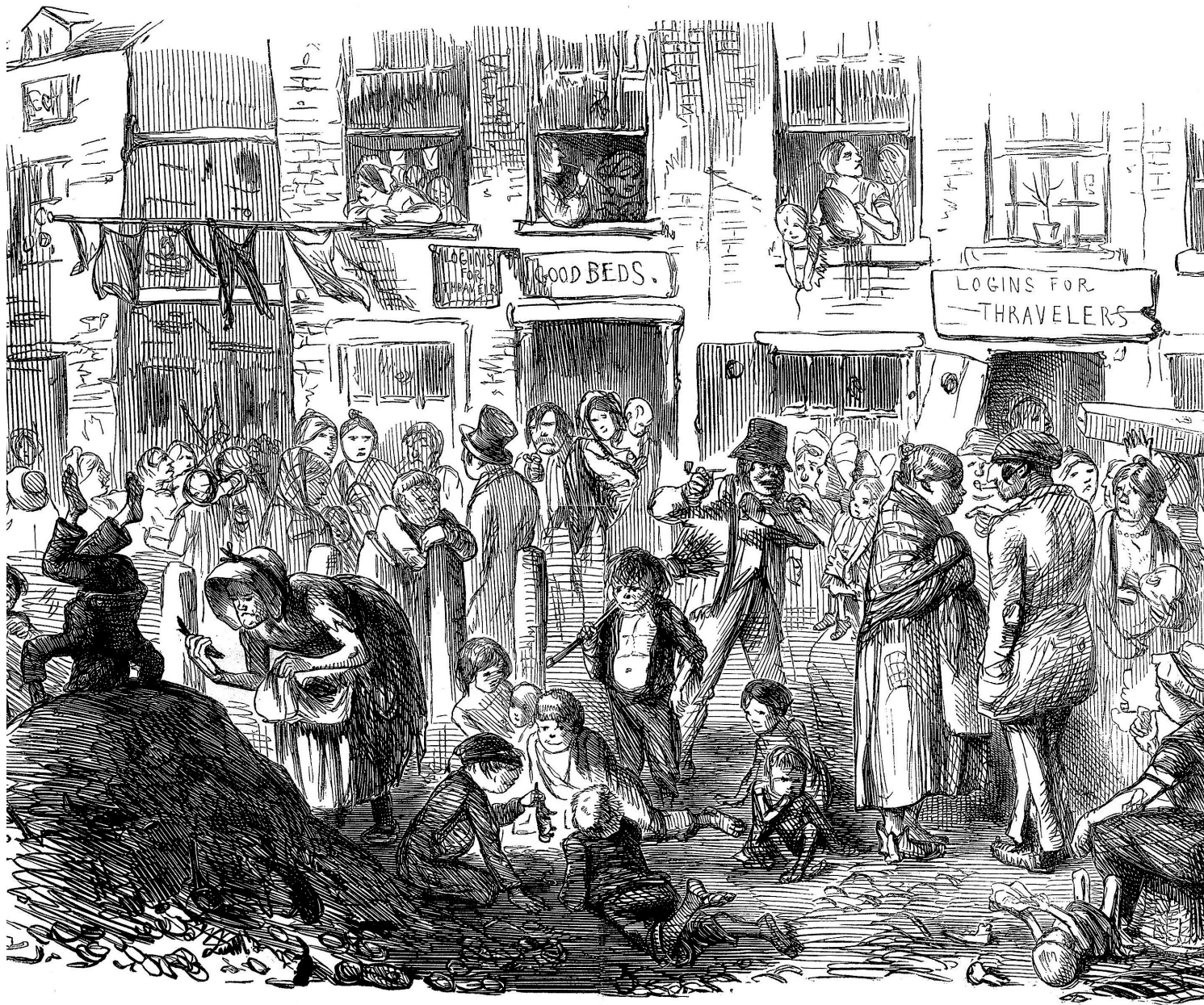
- Διερευνητική ≠ Επιβεβαιωτική **ανάλυση**
- Διερευνητική
 - Χαρτογραφία
 - Δύσκολη αντικειμενική κατανόηση
 - Χωρική Ανάλυση
 - (Ripley, 1981; Unwin, 1981)
- Επιβεβαιωτική
 - Γεωστατιστική, χωρικά μοντέλα
 - Αξιολόγηση προκαθορισμένων υποθέσεων (μοντέλα)
- Ροή
 - Διερεύνηση → Διατύπωση υποθέσεων → Επιβεβαίωση

1. Δεδομένα
2. Χαρτογράφηση
 - εντοπισμός προτύπων χωρικών ασθενειών σε ποικίλες κλίμακες
3. Στατιστικά τεστ
 - εξέταση εάν η μεταβλητότητα (variation) είναι σημαντική
 - εάν είναι σημαντική, τότε σε ποιες χωρικές κλίμακες;
4. **Συσχέτιση** μεταξύ περιστατικών και άλλων χωρικών παραγόντων
5. Ερμηνεία αποτελεσμάτων προηγούμενων 4 σταδίων
 - Κατάδειξη ενδιαφερουσών περιοχών για:
 - περαιτέρω έρευνα
 - δημιουργία υποθέσεων εργασίας
6. Αναζήτηση πιθανών αιτιωδών σχέσεων (causal relationships)
 - *Κυκλική ροή βημάτων 1 - 4*

- Εμπίπτει στην επιδημιολογική ανάλυση
- Προσπαθεί να εξακριβώσει την αιτιότητα μεταξύ δεδομένων
 - Πρόβλημα: Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις δεν είναι πάντοτε και πραγματικά σχετιζόμενες
 - ***correlation does not imply causation***
 - Σχέση Αιτίας~ Αιτιατού (Cause & Effect)
- **Απαιτεί:**
 1. εμπειριστατωμένη γνώση: επιδημιολογίας & αιτιολογίας
 2. λεπτομερή δεδομένα
 - που έρχονται από **μελέτες περίπτωσης** σε ατομικό επίπεδο
 - Δυσκολία γενίκευσης

- Χαρακτηριστικά προβλήματα:
 - Διαθεσιμότητα
 - Κλίμακα
 - Τύπος
 - Επίπεδο μέτρησης
 - Δειγματοληψία (τυποποίηση)
 - Θάνατος με κορονοϊό
 - Θάνατος λόγω κορονοϊού
 - Αξιοπιστία: Περιστατικά με υποψία κορονοϊού (Βέλγιο 5/2020)
 - Συνέπεια
 - Γεωπολιτική / Οικονομική πολιτική ?
- Ζωτικής σημασίας σε ολόκληρη τη διαδικασία χωρικής ανάλυσης εφαρμογών υγείας
- Πρέπει να αντιμετωπιστούν πριν την ανάλυση
 - (Cuff & Haggett, 1988; King, 1979; Matthews, 1990).





A COURT FOR KING CHOLERA.

- **Απόλυτες συχνότητες ~ σχετικές συχνότητες**
 - Πλήθος περιστατικών ή Πλήθος περιστατικών/πληθυσμός ή Πλήθος περιστατικών/ πλήθος testing ...
- **Σύγκριση ανόμοιων χωρών**
 - Πόροι για δημόσια υγεία; Μητροπολιτικές περιοχές;
 - Κοινωνικά χαρακτηριστικά (αποστασιοποίηση, φόβος, ...)
- **Απόσταση στο χώρο ~ μετακινήσεις**
 - Μετρήσεις σε πολύγωνα
 - Χωρική αυτοσυσχέτιση (Moran, Getis,...), LISA?
- **Clusters τιμών σε πολύγωνα χωρών ?**
 - Modifiable areal unit problem (MAUP): σχήμα, μέγεθος...
 - Ecological Falacy:
 - Συγκεντρωτική Ανάλυση ~ Ατομικά συμπεράσματα
- **Αν θερμοκρασία → επιρροή στον covid19**
 - Πλήθος ζεστών ημερών

- CRISTINA project
 - <http://www.dimitrisk.gr/covid19.html>
- World
 - https://ramikrispin.github.io/coronavirus_dashboard/
- World 2 (selection of countries)
 - https://chschoenenberger.shinyapps.io/covid19_dashboard/
- 10-day forecast
 - <http://covid19forecast.science.unimelb.edu.au/>
- Compare trajectories (selection countries)
 - <https://andrecalerovaldez.shinyapps.io/CovidTimeSeriesTest/>
- Compare with Lockdown measures
 - <https://jgassen.shinyapps.io/tidycovid19/>
- Simulation (SIR)
 - <https://c2m-africa.shinyapps.io/togo-covid-shiny/>
- CoronaDash
 - <https://petolau.shinyapps.io/coronadash/>

Δρ. Δημήτρης Καβρουδάκης

dimitrisk@aegean.gr

www.dimitrisk.gr

SAG*i*SRS
ΧΑ-ΣΓΠ-ΤΗ

Spatial Analysis, Geographical Information Systems and Remote Sensing
Ερευνητική ομάδα Χωρικής Ανάλυσης, Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και Τηλεπισκόπησης

