



Visualizza PDF

Scarica il numero completo

## Ricerca ambientale

Volume 208 , 15 maggio 2022 , 112711

Pandemia COVID-19 nel 2020 ( *con lockdown* ) e nel 2021 ( *con vaccinazioni* ): effetti simili per stagionalità e fattori ambientali

Mario Coccia ✉

Mostra di più ▾



Outline



Condividere



Citare

Pdf by.  
<https://www.pro-memoria.info><https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.112711>

Ottieni diritti e contenuti

## Mette in risalto

- La pandemia di COVID-19 ha un comportamento stagionale.
- Il caldo e la bassa umidità possono ridurre la trasmissione virale di COVID-19 nell'estate boreale.
- I casi medi nell'estate 2020 (senza vaccini) e nel 2021 (con vaccini) sono statisticamente uguali.
- La bassa temperatura e l'elevata umidità possono aumentare la trasmissione di COVID-19 durante il periodo invernale.
- La stagionalità del COVID-19 è simile alla stagionalità delle malattie simil-influenzali.

## Astratto

Com'è la dinamica della Malattia da Coronavirus 2019 (COVID-19) nel 2020 con una politica sanitaria di *lockdown pieni* e nel 2021 con una vasta campagna di *vaccinazioni*? Il presente studio affronta qui questa domanda sviluppando un'analisi comparativa degli effetti della pandemia di COVID-19 tra aprile-settembre 2020 (basata su forti misure di controllo) e aprile-settembre 2021 (incentrata sulla politica sanitaria delle vaccinazioni) in Italia, che è stata uno dei primi paesi europei a sperimentare nel 2020 un numero elevato di individui infetti e decessi correlati al COVID-19 e nel 2021 l'Italia ha un'elevata quota di persone completamente vaccinate contro il COVID-19 (>89% della popolazione di età superiore ai 12 anni a gennaio 2022). I risultati suggeriscono che nel periodo di studio la media aritmetica di casi confermati, ricoveri di persone e ricoveri in Unità di Terapia Intensiva (ICU) nel 2020 e nel 2021 è significativamente uguale ( $p\text{-value}<0,01$ ), eccetto il tasso di mortalità. I risultati suggeriscono a dicembre 2021 ricoveri, ricoveri in terapia intensiva e tasso di mortalità per COVID-19 inferiori rispetto a dicembre 2020, sebbene i casi confermati e i tassi di mortalità siano nel 2021 superiori al 2020 e probabili tendenze convergenti nel primo trimestre del 2022. Questi risultati rivelano che la pandemia di COVID-19 è guidata dalla stagionalità e fattori ambientali che riducono gli effetti negativi nel periodo estivo, indipendentemente dalle misure di controllo e/o dalle campagne di vaccinazione. Questi risultati qui possono essere di beneficio per progettare risposte di politica sanitaria alla gestione delle crisi considerando la crescita della pandemia di COVID-19 nei mesi invernali con temperature ridotte e basse radiazioni solari (COVID-19 ha un comportamento di malattia simil-influenzale). Quindi, i risultati qui suggeriscono che strategie di prevenzione e controllo delle malattie infettive simili a COVID-19 dovrebbero essere impostate nei mesi estivi e pienamente attuate durante i periodi di bassa irradiazione solare (periodo autunnale e invernale).

[◀ precedente](#)[successivo ▶](#)

## Parole chiave

Trasmissione del covid-19; Coronavirus; Malattia simil-influenzale; Vaccinazioni; Stagionalità; Fattori climatici; Fattori ambientali; Pianificazione sanitaria; Gestione della crisi

## 1. Introduzione e scopo di questa indagine

Siamo ancora alle prese con la pandemia di Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) e sue varianti, una malattia infettiva generata da agente virale mutante della Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) che sta generando salute e questioni sociali in molteplici paesi ([Anand et al., 2021](#) ; [Bontempi e Coccia, 2021](#) ; [Bontempi et al., 2021](#) ; [Coccia, 2020c](#) ; [Johns Hopkins Center for System Science and Engineering, 2021](#)).

[FEEDBACK](#) 

trasmissione di COVID-19 è stata studiata considerando la relazione con le condizioni meteorologiche, i fattori di inquinamento atmosferico e le attività sociali all'interno e tra i paesi ( [Bontempi et al., 2021](#) ; [Coccia, 2020c](#) , [2020a, 2021](#) ). [Zhang et al. \(2022\)](#) applicano due diversi approcci per analizzare l'impatto dell'attività sociale e dei fattori climatici sui casi quotidiani di COVID-19 negli Stati Uniti. Il primo approccio è l'analisi di correlazione per testare la relazione tra casi di COVID-19 e variabili meteorologiche o un fattore di attività sociale (ad esempio, indice di distanza sociale); la seconda tecnica è un algoritmo di apprendimento automatico (modello di regressione forestale casuale) per studiare la fattibilità della stima del numero di casi COVID-19 confermati giornalmente a livello di contea utilizzando diversi fattori (ad es. popolazione, densità di popolazione, indice di distanza sociale, temperatura, umidità, radiazione solare, precipitazioni e velocità del vento). [Nichols et al. \(2021\)](#) analizza i coronavirus stagionali dal 2012 al 2019 e confrontare le loro dinamiche temporali con i parametri meteorologici medi giornalieri che mostrano come le infezioni da coronavirus abbiano una distribuzione stagionale come l'influenza. [Zoran et al. \(2021\)](#) applicano statistiche descrittive e modelli di regressione su serie temporali giornaliere geospaziali per confrontare i casi di incidenza e mortalità delle onde di COVID-19 a Madrid (Spagna) in diverse condizioni climatiche e di qualità dell'aria. I risultati suggeriscono per ciascuna delle quattro onde COVID-19, modelli meteorologici sinottici anticiclonici anomali nella troposfera centrale e condizioni di stabilità favorevoli per la rapida diffusione della malattia COVID-19. [Nicastro et al. \(2021\)](#) analizza anche gli aspetti spaziali di SARS-CoV-2 in risposta alle misurazioni della luce UV e dell'irraggiamento solare sulla Terra. Il modello diffusivo delle epidemie "Solar-Pump" mostra che i fotoni UV-B/A hanno un potente effetto virucida sul virus a RNA a filamento singolo del COVID-19 e che la radiazione solare che raggiunge le regioni temperate della Terra a mezzogiorno durante nelle estati, è una condizione sufficiente per inattivare il 63% dei virioni in concentrazioni di spazio aperto in meno di 2 minuti. [Hoogeveen e Hoogeveen \(2021\)](#) ha calcolato le serie temporali annuali medie per le malattie simil-influenzali sulla base dei dati di incidenza dal 2016 al 2019 nei Paesi Bassi e ha confrontato questi risultati con due serie temporali di COVID-19 durante il periodo 2020-2021 per lo stesso paese. I risultati delle serie temporali per COVID-19 e malattie simil-influenzali erano altamente correlati. Invece, [Baker et al. \(2021\)](#) utilizzare un modello epidemiologico per valutare la sensibilità di SARS-CoV-2 alle condizioni climatiche. La sensibilità dipende sia dalla suscettibilità della popolazione che dall'efficacia degli interventi non farmaceutici nel ridurre la trasmissione. Pertanto, potrebbero essere necessari interventi non farmaceutici più rigorosi per ridurre al minimo il rischio di focolai durante i mesi invernali in un periodo pre-vaccinazione. In presenza della crisi pandemica COVID-19, appena citata, gli investimenti in ricerca e sviluppo di nazioni e grandi aziende nel settore farmaceutico hanno sostenuto lo sviluppo di nuovi farmaci, come diversi tipi di medicinali (vaccini) a base di vettore virale, subunità proteica e nucleo acido , ecc., per limitare, temporaneamente, la diffusione del COVID-19 a livello nazionale e internazionale (cfr., [Abbasi, 2020](#) ; [Coccia, 2019](#) , [2021a](#) , [2022a](#) , [2022b](#) ; [Cilo et al., 2021](#) ; [GAVI, 2021](#) ; [Heaton, 2020](#) ; [Jalkanen et al., 2021](#) ; [Jeyanathan et al., 2020](#) ; [Clinica MAYO, 2021](#)). I vaccini vettoriali hanno la caratteristica che il materiale genetico del virus COVID-19 è collocato in una versione modificata di un virus diverso (chiamato vettore virale). Quando il vettore virale

cellule umane, fornisce materiale genetico dal virus COVID-19 diretto a istruire le cellule a fare copie della proteina Spike (S) (la proteina principale utilizzata come bersaglio nei vaccini COVID-19). Successivamente, le cellule umane mostrano le proteine S sulla loro superficie e il sistema immunitario risponde creando anticorpi e globuli bianchi difensivi per combattere il nuovo coronavirus (i vaccini vettoriali virali per COVID-19 sono di Janssen/Johnson & Johnson e dell'Università di Oxford/AstraZeneca). Il vaccino a subunità proteica include solo le parti di un virus che meglio stimolano il sistema immunitario. Questo tipo di vaccino contro il COVID-19 ha proteine S innocue. [GAVI, 2021](#); letture [Coccia, 2005](#), [Coccia, 2017a](#), [Coccia e Rolfo, 2008](#)). Invece, i vaccini messengeri dell'acido ribonucleico (mRNA) utilizzano mRNA geneticamente modificato per fornire alle cellule istruzioni su come produrre la proteina S che si trova sulla superficie del SARS-CoV-2, creando anticorpi per combattere questo nuovo coronavirus ([Mayo Clinic, 2021](#)). Il processo di sviluppo di vaccini mRNA per COVID-19 è molto più veloce rispetto ad altri vaccini da riprogettare e produrre in serie ([Cylus et al., 2021](#); [Heaton, 2020](#); [Jeyanathan et al., 2020](#)). I primi innovativi vaccini mRNA per COVID-19 sono dovuti alle principali aziende biofarmaceutiche, Pfizer-BioNTech e Moderna (cfr. [Coccia, 2021a](#), [2022a](#), [2022b](#); [Estadilla et al., 2021](#); [Love et al., 2021](#); [Miles et al., 2021](#); [Shahzamani et al., 2021](#); [Yang e Sciamano, 2021](#)). Una questione fondamentale nella crisi pandemica COVID-19 è analizzare le dinamiche del COVID-19 e confrontare l'impatto sociale nel tempo in presenza di misure non farmaceutiche (lockdown) e/o farmaceutiche (fornite dai vaccini) in una stessa società e periodo. Numerosi studi mostrano gli effetti dei vaccini COVID-19 e dei blocchi sulla popolazione e sul sistema sanitario ([Cai et al., 2021](#); [Feng e LI, 2021](#); [Rosenberg et al., 2021](#)). Tuttavia, incongruenze e ambiguità nella letteratura e nei dati sugli effetti complessivi nel tempo di queste misure di controllo contro il nuovo coronavirus (SARS-CoV-2) e le sue varianti suggeriscono la necessità di ulteriori ricerche. A differenza di studi precedenti, la motivazione di questo studio è di chiarire, attraverso analisi statistiche, le dinamiche e gli effetti del COVID-19 nella società confrontando un periodo senza vaccinazioni (e con forti misure di controllo) con lo stesso periodo dell'anno successivo con una vasta campagna vaccinale. In particolare, l'obiettivo di questa indagine è la valutazione dell'impatto del COVID-19 nella società (considerando individui infetti, ricoveri, ricoveri in terapia intensiva e tassi di mortalità) mediante un'analisi comparativa dei dati tra aprile-settembre 2020 e 2021 in Italia, che è stato uno dei primi paesi europei a sperimentare nel 2020 un numero elevato di individui infetti e decessi correlati al COVID-19 e nel 2021 ha un'alta percentuale di persone completamente vaccinate contro il COVID-19. I risultati qui possono aiutare studiosi e responsabili politici a comprendere i fattori che determinano il comportamento di COVID-19 nell'ambiente e supportare risposte politiche appropriate e tempestive per far fronte alla minaccia pandemica.

## 2. Background teorico

A causa della rapida diffusione di COVID-19 in tutto il mondo, il modo in cui le dinamiche temporali e gli effetti della pandemia di COVID-19 cambiano nel tempo sono aspetti importanti per chiarire i fattori trainanti per controllare, con un'adeguata pianificazione sanitaria, la trasmissione e l'impatto del nuovo agente virale e le sue varianti nell'ambiente e

nella società ( [Aldila et al., 2021](#) ; [Bontempi et al., 2021](#) ; [Coccia, 2021b](#) , [2021c](#) , [2021d](#) ; [Pawelec e McElhaney, 2021](#)). In presenza della crisi pandemica COVID-19, una misura farmaceutica sono le vaccinazioni che hanno il potenziale per mantenere basso il numero di riproduzione di base, per rilassare gli interventi non farmaceutici e per supportare il recupero, ove possibile, dei sistemi socioeconomici (cfr. [Prieto Curiel e González Ramírez, 2021](#) ; [Coccia, 2021b](#) ). [Akamatsu et al. \(2021\)](#) sostengono che i governi devono attuare un'efficace campagna di vaccinazioni per ridurre le infezioni e la mortalità da COVID-19 nella società ed evitare il collasso del sistema sanitario dei paesi (cfr., [Yoshikawa, 2021](#) ; [Coccia, 2022a](#) ). [Aldila et al. \(2021\)](#) sostenere che alti livelli di vaccinazione possono sradicare il COVID-19 nella società ottenendo, per quanto possibile, l'immunità di gregge <sup>1</sup> per proteggere gli individui vulnerabili ( [Anderson et al., 2020](#) ; [de Vlas e Coffeng, 2021](#) ; [Randolph e Barreiro, 2020](#) ; [Redwan, 2021](#) ). [Ioannidis \(2021\)](#) suggerisce che se l'efficacia del vaccino diminuisce a 0,8, il beneficio viene eroso facilmente con una modesta compensazione del rischio. [Tran et al. \(2021\)](#) sostengono, in un caso di studio degli stati del Rhode Islands e del Massachusetts, che con una copertura vaccinale superiore al 28% e senza grandi cambiamenti nelle misure non farmaceutiche (es. distanziamento sociale, mascheramento, dimensioni degli assembramenti, linee guida igieniche, ecc.) e nella trasmissibilità del virus, una combinazione di vaccinazione e immunità della popolazione può portare a livelli di trasmissione bassi o prossimi allo zero entro il secondo trimestre del 2021.

Tuttavia, altri fattori climatologici, ambientali, demografici e geografici dell'ambiente complessivo possono influenzare la diffusione del COVID-19 nella società ( [Bashir et al., 2020](#) ; [Coccia, 2021c](#) , [2021d](#) , [2021e](#) , [2021f](#) ; [Rosario et al., 2020](#) ; [Sahin, 2020](#) ; [Sarmadi et al., 2020](#) ). [Zhong et al. \(2018\)](#) sostengono che le condizioni meteorologiche statiche associate a un elevato inquinamento atmosferico possono spiegare l'aumento delle comunità batteriche nell'ambiente. [Coccia \(2020c\)](#) rivela che, tra i capoluoghi di provincia italiani, il numero di contagiati era maggiore nelle città ad alto inquinamento atmosferico, nelle città situate in zone interne (cioè lontane dalla costa), nelle città con bassa velocità del vento (stabilità atmosferica) e nelle città con una temperatura più bassa (cfr. [Coccia, 2020a](#) , [2021](#) ; [2021c](#) ). [Rosario et al. \(2020\)](#) rivelano inoltre che l'elevata velocità del vento migliora la circolazione dell'aria e aumenta l'esposizione del nuovo coronavirus agli effetti della radiazione solare, fattore che ha una correlazione negativa con la diffusione ambientale del COVID-19 (cfr. [Coccia, 2020c](#) , [2021](#) ; [2021c](#) , [2021f](#) ). [Abramo et al. \(2021\)](#) suggeriscono il ruolo vitale dei fattori climatici e della stagionalità in tutti i tipi di epidemie e pandemie, incluso il COVID-19. [Zoran et al. \(2021\)](#) , analizzando le onde di COVID-19 a Madrid (Spagna), sostengono che la temperatura dell'aria, l'altezza dello strato limite del pianeta e l'ozono a livello del suolo hanno una relazione negativa significativa con i nuovi casi confermati giornalieri e le morti di COVID-19. [Zoran et al. \(2022\)](#) mostrano anche che da gennaio 2020 a luglio 2021 le favorevoli condizioni di stabilità dell'atmosfera a Madrid (Spagna) hanno favorito la rapida diffusione della malattia COVID-19 (cfr. [Coccia, 2021c](#)). In generale, questa malattia dispersa nell'aria è influenzata dai cambiamenti stagionali con una significativa correlazione negativa tra temperatura dell'aria, irraggiamento solare superficiale e nuovi casi e decessi giornalieri di COVID-19, mostrando una stagionalità con fattori climatici. [Danon et al. \(2021\)](#) mostrano che i cambiamenti stagionali nella velocità di trasmissione di COVID-19 possono influenzare i te

dimensioni del potenziale epidemico; in particolare, i cambiamenti stagionali del COVID-19 spostano i tempi del picco nel periodo invernale, con importanti implicazioni per la pianificazione della capacità sanitaria (cfr. [Coccia, 2021f](#)). [Zhang et al. \(2022\)](#) mostrano che la stima dei casi di COVID-19 è più accurata con dati che includono variabili meteorologiche. In particolare, temperatura e umidità sono fattori più vitali della radiazione solare e della velocità del vento. [Nichols et al. \(2021\)](#) sostengono che le infezioni stagionali da coronavirus sono dovute a fattori immunologici, meteorologici, sociali e di viaggio. L'evidenza empirica su diversi coronavirus rivela che la bassa temperatura e la scarsa luce solare, come nel Regno Unito e nei paesi che hanno un clima simile durante il periodo invernale, possono aumentare le infezioni di malattie trasmesse dall'aria. [Nicastro et al. \(2021\)](#) sostengono che la stagionalità della mortalità da SARS-CoV-2 è associata a diversa intensità di radiazione solare UV-B/A che colpisce diverse località della Terra in diversi periodi dell'anno. Pertanto, le strategie di pianificazione della prevenzione delle epidemie dovrebbero essere pienamente attuate durante i periodi di bassa irradiazione solare ([Coccia, 2022a](#)). Lo studio di [Hoogeveen e Hoogeveen \(2021\)](#) conferma che gli stessi fattori che guidano la stagionalità delle malattie simil-influenzali (p. es., bassa radiazione solare, bassa temperatura, elevata umidità relativa e, di conseguenza, allergeni e allergie stagionali), stanno anche causando Stagionalità COVID-19 (cfr. [Erren et al., 2021](#) ; [Baker et al., 2021](#) ).

In questo contesto, un problema fondamentale nella crisi pandemica COVID-19 è esaminare l'evoluzione di COVID-19 nella stessa area spaziale e periodo nel 2020 e nel 2021 per spiegare variazioni o somiglianze degli effetti nella società. Questo studio affronta il problema qui sviluppando un'analisi comparativa tra aprile-settembre 2020 e aprile-settembre 2021 in Italia, che è stato il primo paese europeo a sperimentare un rapido aumento dei casi confermati e dei decessi di COVID-19 nel 2020 e nel 2021 è uno dei paesi mondiali con un diffuso piano di vaccinazione. Lo studio qui può chiarire il comportamento e gli effetti della pandemia di COVID-19 nell'ambiente e nella società in presenza di misure di controllo non farmaceutiche o farmaceutiche. Le lezioni apprese da questo studio potrebbero essere di beneficio ai paesi per progettare strategie efficaci di pianificazione della capacità sanitaria per far fronte e/o prevenire future ondate di COVID-19 e/o epidemie/pandemie di malattie infettive simili. Questo studio fa parte di un ampio corpus di ricerca volto a spiegare i driver e gli effetti delle dinamiche di trasmissione della pandemia di COVID-19 per supportare risposte politiche efficaci di gestione delle crisi ([Coccia, 2021b](#) , [2022b](#) , [2021g](#) ).

### 3 . Materiali e metodi

#### 3.1 . Domande di ricerca

Come sono le dinamiche temporali e gli effetti della pandemia di COVID-19 nella stagione estiva 2020 (senza vaccini) e 2021 (con vaccinazioni)?

Il comportamento del COVID-19 cambia tra il periodo estivo 2020 (senza vaccini) e il 2021 (con vaccinazioni)?

L'obiettivo di questo studio è un'analisi comparativa delle dinamiche temporali e degli effetti della pandemia di COVID-19 tra il 2020 e il 2021 in Italia in presenza di diverse misure di controllo nella società.

### 3.2 . Impostazione della ricerca

L'impostazione della ricerca qui è un caso di studio dell'Italia, il primo paese europeo a sperimentare un rapido aumento di individui infetti e decessi correlati a COVID-19 nel 2020 ( [Coccia, 2020c](#) ). Inoltre, l'Italia al 27 dicembre <sup>2021</sup> è uno dei Paesi mondiali con un diffuso piano di vaccinazione con una quota di persone vaccinate totalmente e solo in parte contro il COVID-19 pari a circa il 90% ( [Lab24, 2021](#) ; [Mathieu et al. , 2021](#) ; [Il nostro mondo nei dati, 2021](#) ).

Nel 2020 l'Italia ha applicato misure di controllo non farmaceutiche e forti politiche di contenimento , come il lockdown totale ( [Coccia, 2021b](#) ). Il 12 marzo 2021 l'Italia ha adottato il Piano strategico nazionale per la prevenzione del COVID-19 basato sull'esecuzione della campagna vaccinale. Poiché gli studi scientifici rivelano che l'età e la presenza di patologie sono associate alla mortalità da COVID-19 (cfr. [Seligman et al., 2021](#)), queste persone hanno un ordine prioritario di vaccinazione nella campagna italiana, come ad esempio: persone altamente fragili, persone di età compresa tra 70 e 79 anni, per le quali il tasso di mortalità associato al COVID-19 in coloro che sono infetti è di circa il 10% ; persone tra i 60 e i 69 anni di età, per le quali il tasso di mortalità associato al COVID-19 in coloro che si infettano è del 3%; persone di età inferiore ai 60 anni con comorbidità. Inoltre, sono state individuate come priorità anche le seguenti categorie: personale scolastico e universitario, docenti e non docenti, forze armate, polizia e soccorso pubblico, ecc. Inizialmente i vaccini somministrati in Italia sono dell'Università di Oxford/AstraZeneca, Janssen/Johnson & Johnson, Pfizer-BioNTech e Moderna. A causa di problemi di approvvigionamento, la campagna vaccinale è proseguita principalmente con vaccini mRNA (Pfizer-BioNTech e Moderna); il 16 dicembre 2021 è iniziata anche la vaccinazione dei bambini con Pfizer pediatrico e da gennaio-febbraio 2022 sarà disponibile anche il vaccino Novavax.

### 3.3 . Periodo, campione e fonte

I dati dal 1 <sup>aprile</sup> al 23 settembre <sup>2020</sup> sono confrontati con lo stesso periodo del 2021 in Italia, utilizzando dati giornalieri basati su  $N = 176$  giorni nel 2020 e  $N = 176$  giorni nel 2021 per un totale di  $N = 352$  casi per variabili diverse in studio (descritto più avanti). La fonte dei dati epidemiologici allo studio è il Ministero della Salute in Italia ( [Ministero della Salute, 2020](#) ).

### 3.4 . Le misure

Le misure per le analisi statistiche sono:

- *Il numero di individui infetti* da COVID-19 al giorno viene misurato con i casi confermati di COVID-19 al giorno.
- *Il numero di tamponi COVID-19 giornalieri* verifica la positività al nuovo coronavirus (caso confermato) analizzando campioni di persone ( [LabCorp, 2020](#) ).

FEEDBACK 

- Le persone ricoverate giornalmente sono pazienti ricoverati totali con diversi sintomi COVID-19 e pazienti in unità di terapia intensiva.
- I ricoveri giornalieri alle Unità di Terapia Intensiva (ICU) sono il numero di pazienti in terapia intensiva per COVID-19.
- Il numero di decessi giornalieri per COVID-19 è misurato con il totale dei decessi al giorno.
- Tasso di mortalità giornaliero = rapporto tra i decessi a ( t ) diviso per i casi confermati a ( t -14 giorni) . Il ritardo di circa 14 giorni dai sintomi iniziali alla morte si basa sull'evidenza empirica di alcuni studi ( Zhang et al., 2020 ).

### 3.5 . Procedura di analisi dei dati

In primo luogo , lo studio calcola il coefficiente di contagiosità giornaliero del COVID-19 nello stesso periodo di studio del 2020 e del 2021, dato da:

#### Contagiousness coefficient of COVID – 19 at t (CCV)

$$= \frac{\text{Confirmed cases at } t}{\text{swab tests at } t}$$

Questo coefficiente viene utilizzato per normalizzare i ricoveri e i ricoveri in terapia intensiva. Inoltre, per eliminare la variazione stagionale settimanale dalle serie storiche originarie  $y_t$ , si applica il metodo delle medie mobili (MM) considerando il sottoperiodo di lunghezza  $r = 7$  giorni (a settimana), utilizzando la seguente formula di MM7:

$$y'_t = \frac{y_{t-3} + y_{t-2} + y_{t-1} + y_t + y_{t+1} + y_{t+2} + y_{t+3}}{r=7 \text{ days}}$$

Le nuove serie storiche rettificcate con il processo di media sono date  $day_t^* = \sum_t y'_t$  che elimina debolmente le fluttuazioni da periodo a periodo e produce una serie molto più fluida rispetto alle osservazioni originali.

I dati dei ricoveri giornalieri delle persone e dei ricoveri in terapia intensiva sono normalizzati come segue:

#### Daily hospitalizations of people, normalized

$$= \frac{\text{daily hospitalizations of people (t)}}{\text{MM7 Contagiousness coefficient of COVID-19(t-5 days)}}$$

#### Daily admissions to ICUs, normalized

$$= \frac{\text{daily admissions to ICUs (t)}}{\text{MM7 Contagiousness coefficient of COVID-19(t-5 days)}}$$

Il lasso di tempo di circa 5 giorni per normalizzare queste variabili si basa su un periodo medio dalla diagnosi (sintomi iniziali e positività al tampone) ai ricoveri e al ricovero in terapia intensiva dei pazienti con complicanze da COVID-19 (mancanza di respiro, perdita della parola o mobilità, confusione, dolore toracico, ecc.) come spiegato da studi specifici ( Faes et al., 2020 ).



Il campione di  $N = 352$  casi è diviso in due sottocampioni con condizioni temporali, sanitarie e sociali simili per un'analisi comparativa:

□ gruppo 1: dati dal 1<sup>aprile</sup> al 23 settembre 2020,  $N = 176$

□ gruppo 2: dati dal 1 aprile al 23 settembre 2021,  $N = 176$

In secondo luogo, i dati vengono analizzati con statistiche descrittive fornite dalla media aritmetica (M) e Std. Errore di media (SEM) per un'analisi comparativa tra due gruppi appena citati (Coccia, 2018, Coccia e Benati, 2018).

In terzo luogo, l'indagine di follow-up è l'Independent Samples  $t$ -Test che confronta le medie di due gruppi indipendenti per determinare se esistono prove statistiche che le medie relative alla popolazione sono significativamente diverse. L'ipotesi di omogeneità della varianza nel test  $t$  dei campioni indipendenti -- cioè entrambi i gruppi hanno la stessa varianza -- è verificata con il test di Levene sulla base delle seguenti ipotesi statistiche:

$H_0: \sigma_1^2 - \sigma_2^2 = 0$  (le varianze della popolazione del gruppo 1 e 2 sono uguali).

$H_1: \sigma_1^2 - \sigma_2^2 \neq 0$  (le varianze della popolazione del gruppo 1 e 2 non sono uguali).

Il rifiuto dell'ipotesi nulla nel Test di Levene suggerisce che le varianze dei due gruppi non sono uguali: cioè, l'ipotesi di omogeneità delle varianze è violata. Se il test di Levene indica che le varianze sono uguali tra i due gruppi (vale a dire,  $p$ -value grande), si assumono varianze uguali. Se il test di Levene indica che le varianze non sono uguali tra i due gruppi (vale a dire,  $p$ -value piccolo), l'assunto è che non siano assunte varianze uguali.

Successivamente, l'ipotesi nulla ( $H'_0$ ) e l'ipotesi alternativa ( $H'_1$ ) del  $t$ -Test dei Campioni Indipendenti sono:

$H'_0: \mu_1 = \mu_2$ , le medie per due popolazioni sono uguali nel 2020 e nel 2021.

$H'_1: \mu_1 \neq \mu_2$ , le medie per due popolazioni non sono uguali nel 2020 e nel 2021.

Infine, vengono visualizzati e analizzati gli andamenti delle variabili allo studio confrontando i dati della pandemia COVID-10 in Italia tra il 2020 (con misure di controllo non farmaceutiche) e il 2021 (con vaccinazioni). L'analisi statistica si basa su una semplice regressione (modello lineare) in cui le variabili di risposta misurano l'impatto del COVID-19 nella società. Le ipotesi del modello di regressione semplice sono:

- **Linearità**: le relazioni tra i predittori e la variabile di risultato sono lineari.
- **Omogeneità della varianza (omoscedasticità)** – la varianza dell'errore è costante.
- **La normalità** delle distribuzioni è necessaria per i test del coefficiente  $b$  e la stima dei coefficienti richiede che gli errori siano distribuiti in modo identico e indipendente.
- **Indipendenza**: gli errori associati a un'osservazione non sono correlati agli errori di qualsiasi altra osservazione.

La specifica del modello è data utilizzando la serie storica  $y^*_t$  nel 2020 e nel 2021 per un'analisi comparativa della dinamica temporale nel tempo:

$$\log y^*_t = \alpha + \beta t + u \quad (1)$$

$y^*_t$  = misura dell'impatto della pandemia COVID-19 nella società utilizzando MM7 di serie temporali (Casi confermati/test del tampone, Ricoveri e ICU normalizzati)

$t$  = tempo dato dal periodo 2020 e 2021, come spiegato in precedenza

$u$  = termine di errore

Le variabili di risposta degli indicatori di COVID-19 nella società dipendono dal tempo considerando due periodi:

- 2020, dal 1 aprile al 23 settembre 2020 quando l'Italia ha applicato misure di contenimento non farmaceutiche basate sul lockdown nazionale e sulla quarantena.
- 2021, dal 1 aprile al 23 settembre 2021, quando l'Italia ha adottato misure prevalentemente farmaceutiche per la prevenzione del COVID -19 sulla base di una vasta campagna vaccinale.

La pandemia di COVID-19 viene analizzata anche nel dicembre 2021 utilizzando diversi set di dati per valutare gli effetti in un mese centrale dell'inverno e verificare i risultati precedenti per ampliare le conoscenze su questi argomenti. Il metodo dei minimi quadrati ordinari (OLS) viene applicato per stimare i parametri sconosciuti del modello lineare [1]. Le analisi statistiche vengono eseguite con Statistics Software SPSS® versione 26.

## 4. Risultati

La tabella 1 mostra che i casi confermati nel 2020 sono circa il 2,1%, mentre nel 2021 è del 2,5%. Il numero di ricoveri e ricoveri in terapia intensiva nel 2020 ha un livello leggermente superiore, mentre il tasso di mortalità nel 2021 è inferiore al 2020, probabilmente a causa di un numero maggiore di tamponi nel 2021 che hanno rilevato più casi confermati che aumentano il denominatore del rapporto e di conseguenza riduce il tasso di mortalità.

Tabella 1 . Statistiche descrittive.

Descrizione delle variabili	aprile-settembre 2020		aprile-settembre 2021	
	m	Std. Errore di media	m	Std. Errore di media
Casi confermati normalizzati	0,021	0,002	0,0254	0,0012
Ricoveri normalizzati	556.720	94.706	406.0100	46.8410
Le UTI si sono normalizzate	58.850	11.076	48.0400	5.4400

FEEDBACK 

Descrizione delle variabili	aprile-settembre 2020		aprile-settembre 2021	
	m	Std. Errore di media	m	Std. Errore di media
Tassi di mortalità	0,073	0,003	0,0146	0,0004

Nota : M = media aritmetica, N = 176 giorni nel 2020 e 176 nel 2021.

La tabella 2 mostra il test  $t$  dei campioni indipendenti, come ispezione di follow-up, per valutare la significatività della differenza di media aritmetica tra gruppi di variabili nel 2020 e nel 2021. Il valore  $p$  del test di Levene è significativo e dobbiamo rifiutare l'ipotesi nulla del test di Levene e concludere che la varianza nei gruppi in studio è significativamente diversa (cioè non si assumono varianze uguali). La tabella 2 mostra anche  $t$ -test per l'uguaglianza delle medie. Poiché  $p$ -value  $\geq 0,5$  è superiore al livello di significatività fisso  $\alpha = 0,01$ , possiamo accettare l'ipotesi nulla e concludere che la media di casi confermati, ricoveri di persone e ricoveri in terapia intensiva nel 2020 e nel 2021 è significativamente uguale: non c'è una differenza significativa nella media aritmetica tra aprile-settembre 2020 e 2021. Invece, per i tassi di mortalità, poiché  $p$ -value  $< 0,001$  è inferiore al livello di significatività scelto  $\alpha = 0,01$ , possiamo rifiutare l'ipotesi nulla e concludere che la media nel 2020 e nel 2021 è significativamente diversa, probabilmente per i motivi menzionati nella tabella 1.

Tabella 2 . Test di campioni indipendenti.

		Test di Levene per l'uguaglianza delle varianze		$t$ - test per l'uguaglianza delle medie					
		F	Sig.	T	df	Sig. (2 code)	Differenza media	Std. Differenza di errore	
Casi confermati 2020 vs. 2021	• Si ipotizzano varianze uguali	11.722	0,001	-1.631	350	0,104	-0,004	0,002	
	• Uguali varianze non assunte			-1.631	276.877	0,104	-0,004	0,002	

		Test di Levene per l'uguaglianza delle varianze		t- test per l'uguaglianza delle medie				
		F	Sig.	T	df	Sig. (2 code)	Differenza media	Std. Differenza di errore
Ricoveri 2020 vs. 2021	• Si ipotizzano varianze uguali	18.541	0,001	1.426	350	0,155	150.716	105.657
	• Uguali varianze non assunte			1.426	255.784	0,155	150.716	105.657
ICU 2020 vs. 2021	• Si ipotizzano varianze uguali	12.436	0,001	0,876	350	0,382	10.813	12.340
	• Uguali varianze non assunte			0,876	254.772	0,382	10.813	12.340
Tassi di mortalità 2020 vs. 2021	• Si ipotizzano varianze uguali	446.728	0,001	17.812	350	0,001	0,058	0,003
	• Uguali varianze non assunte			17.812	180.875	0,001	0,058	0,003

La Tabella 3 e la Fig. 1 , la Fig. 2 , la Fig. 3 , la Fig. 4 confermano, *ictu oculi* , i risultati precedenti. In particolare, l'analisi di regressione semplice in Tabella 3 mostra, in media, una riduzione delle variabili nel 2020 maggiore rispetto al 2021, misurata con coefficienti di regressione ( $p$  - value  $\leq 0,001$ ). Il coefficiente di determinazione  $R^2$  indica che la variazione dal 24% al 70%

nelle variabili di risposta del COVID-19 può essere attribuita (linearmente) a variabile temporale.  $F$ -test è significativo con  $p$ -value <0,001.

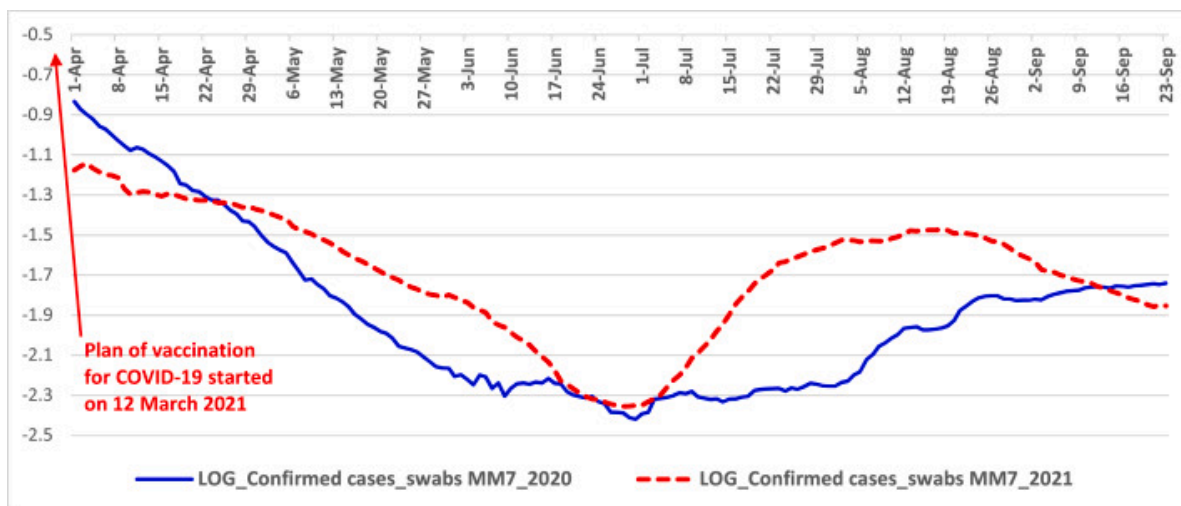
Tabella 3 . Relazioni stimate basate sul modello di regressione semplice.

	Casi confermati		Ricoveri	
	2020	2021	2020	2021
<b><math>\alpha</math> costante</b>	0,050***	0,066***	1944.93***	2768.46***
<b>Coefficiente <math>\beta</math></b>	-0.00032***	-0.00015***	-15.69***	-8,93***
<b>In piedi. Coeff. <math>\beta</math></b>	-0,58	-0,49	-0,64	-0,73
<b>R<sup>2</sup></b>	0,334	0,143	0,41	0,54
<b>F-test</b>	87.25***	55.79***	118.26***	201.25***
	ICU		Tassi di mortalità	
	2020	2021	2020	2021
<b><math>\alpha</math> costante</b>	210.48***	327.21***	0,14***	0,04***
<b>Coefficiente <math>\beta</math></b>	-1,71***	-1.06***	-0,001***	-0.00009***
<b>In piedi. Coeff. <math>\beta</math></b>	-0,594	-0,745	-.84	-.78
<b>R<sup>2</sup></b>	0,35	0,55	0,71	0,60
<b>F-test</b>	94.90***	217.30***	416.01***	264.00***

Note: Variabile esplicativa: Sequenza dei casi ( *tempo* ).

Variabili di risposta: Ricoveri normalizzati, Casi confermati normalizzati, ICU normalizzati, Tasso di mortalità.

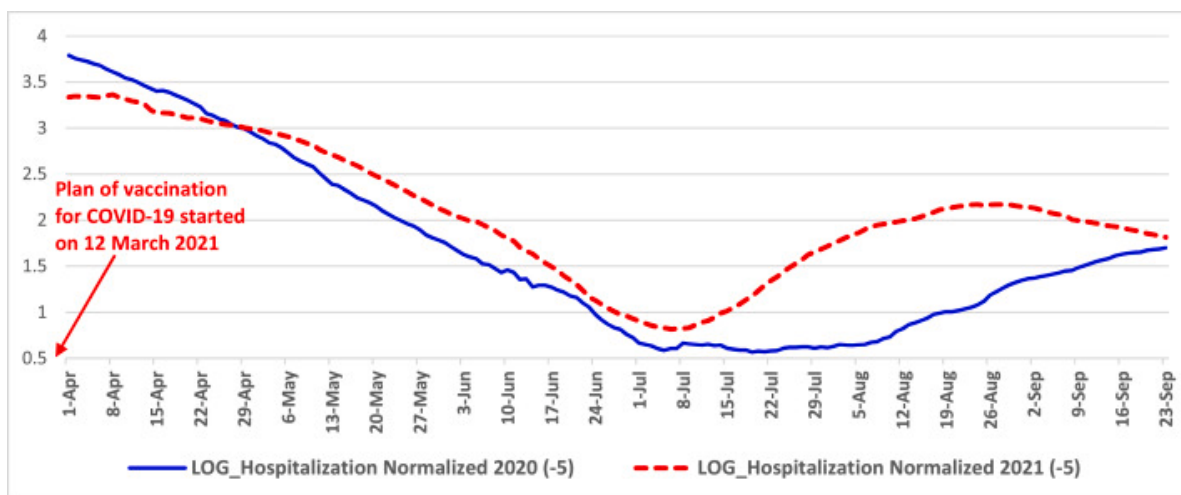
Significato: \*\*\* $p$ - valore<0,001, \* $p$ - valore<0,5.



Download : Scarica l'immagine ad alta risoluzione (496KB)

Download: scarica l'immagine a grandezza naturale

Fig. 1 . Andamento dei casi confermati normalizzati da aprile a settembre 2020 e 2021 in Italia. Nota : scala logaritmica sull'asse y per una migliore visualizzazione dei valori MM7.

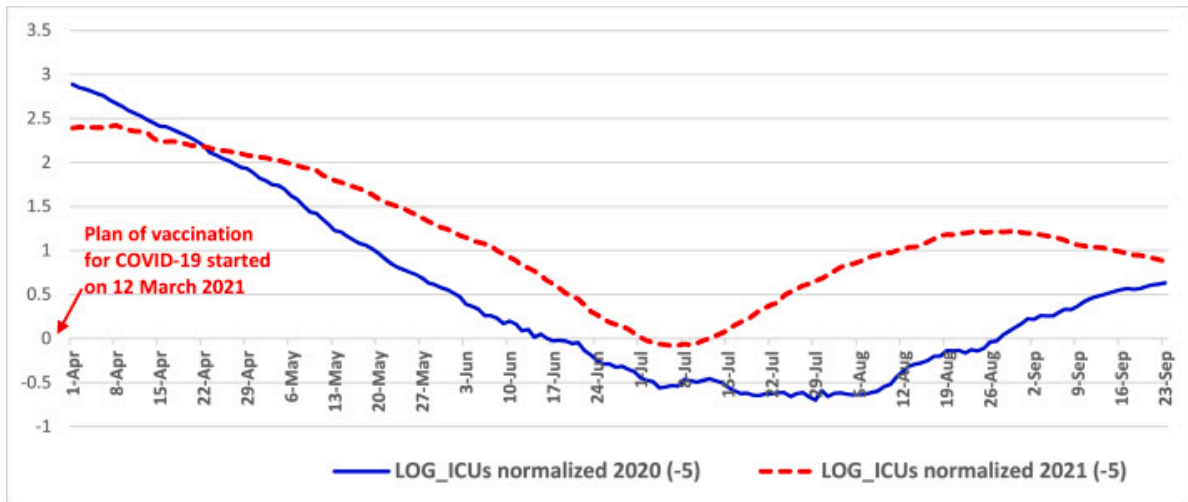


Download : Scarica l'immagine ad alta risoluzione (466KB)

Download: scarica l'immagine a grandezza naturale

Fig. 2 . Andamento dei ricoverati normalizzati da aprile a settembre 2020 e 2021 in Italia Nota : scala logaritmica sull'asse y per una migliore visualizzazione dei valori MM7.

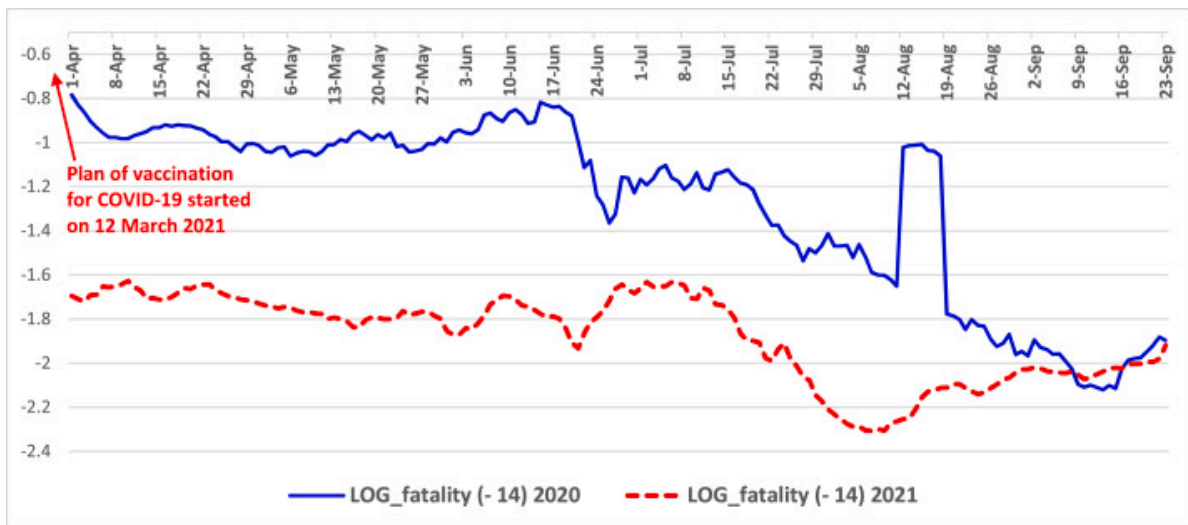




[Download : Scarica l'immagine ad alta risoluzione \(460 KB\)](#)

[Download: scarica l'immagine a grandezza naturale](#)

Fig. 3 . Andamento delle ICU normalizzate da aprile a settembre 2020 e 2021 in Italia *Nota* : scala logaritmica sull'asse y per una migliore visualizzazione dei valori MM7.



[Download : Scarica l'immagine ad alta risoluzione \(516KB\)](#)

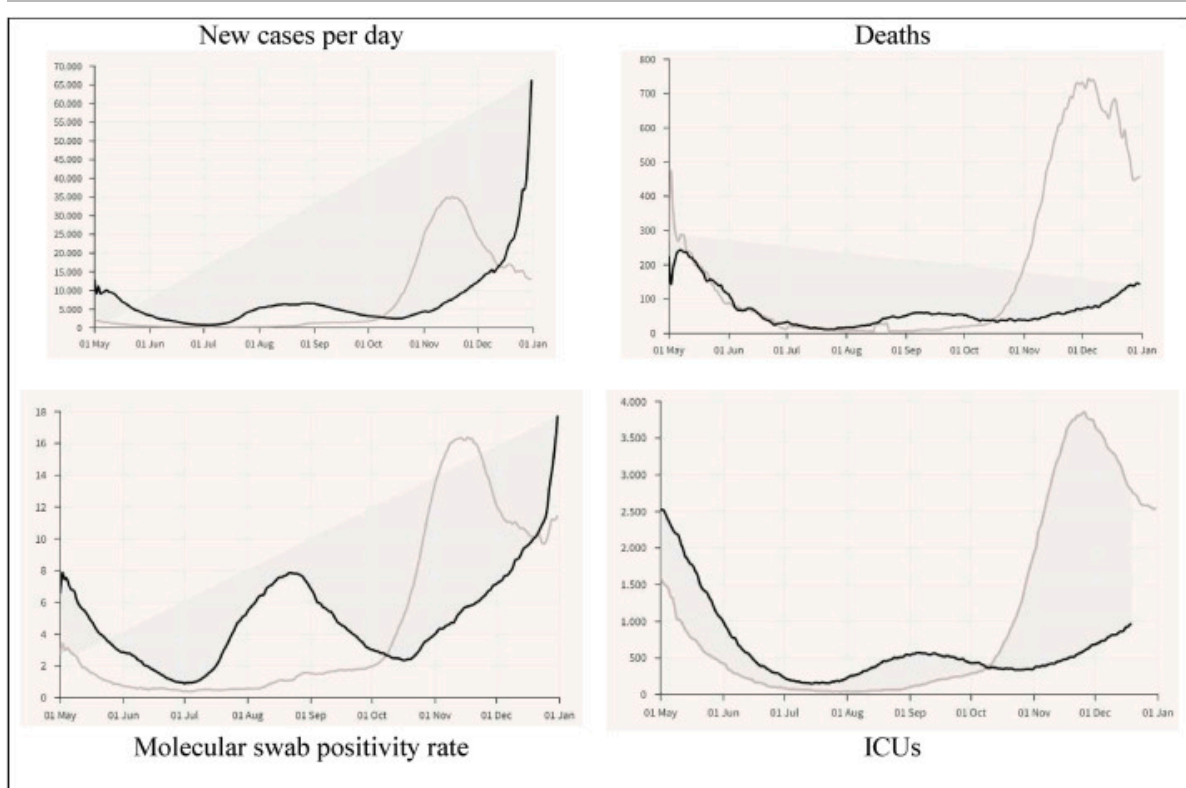
[Download: scarica l'immagine a grandezza naturale](#)

Fig. 4 . Andamento dei tassi di mortalità da aprile a settembre 2020 e 2021 in Italia *Nota* : scala logaritmica sull'asse y per una migliore visualizzazione dei valori MM7.



La Fig. 5 mostra un'analisi di controllo considerando i mesi invernali da ottobre a dicembre sulla base dei dati e dell'elaborazione di [Lab24-il Sole 24 Ore \(2022\)](#). Innanzitutto dobbiamo considerare che:

- Nel 2020, durante il periodo della prima ondata di pandemia COVID-19, l'Italia ha applicato misure di contenimento non farmaceutiche basate sul lockdown nazionale e sulla quarantena, iniziate l'8 marzo 2020 e terminate il 18 maggio 2020 volte a limitare le dinamiche di trasmissione di il nuovo coronavirus ( [Coccia, 2021b](#) , [2021d](#) ).
- Invece, nel 2021 durante la seconda e terza ondata di COVID-19, il 12 marzo 2021, l'Italia ha applicato principalmente misure farmaceutiche per la prevenzione del COVID-19 basate su una vasta campagna vaccinale associata a un certificato di vaccino (cfr. [Coccia, 2022a](#) , [2022b](#) ).



[Download : Scarica l'immagine ad alta risoluzione \(591KB\)](#)

[Download: scarica l'immagine a grandezza naturale](#)

Fig. 5 . Confronto delle dinamiche COVID-19 nel 2020 *rispetto* al 2021 in Italia, maggio-dicembre 2021, gennaio 2022. Nota: vedere l'appendice per un focus su dicembre 2020 *rispetto* al 2021.

In secondo luogo, la [Fig. 5](#) sembra suggerire, da ottobre a dicembre 2021, che i nuovi casi giornalieri di COVID-19 sono in aumento nel 2021 rispetto al 2020, forse a causa di nuove

FEEDBACK



varianti di COVID-19 per le quali i vaccini sembrano avere scarsa efficacia, mentre decessi e terapia intensiva nel 2021 sono inferiori al 2020 (fino a dicembre), anche se la tendenza del 2021 è in aumento nel tempo per una probabile convergenza verso effetti simili della linea del 2020 nel primo trimestre del 2022.

Nel complesso, quindi, la conclusione delle analisi statistiche in questa sede suggerisce che il comportamento delle ondate pandemiche nel 2020 e nel 2021 è piuttosto simile, indipendentemente dal piano di vaccinazione e/o misure di controllo (es. lockdown completo) attuato dall'Italia nel periodo in esame. I risultati sembrano anche rivelare che gli effetti negativi del COVID-19 in Italia sono maggiori nel 2021 rispetto al 2020 per alcune variabili. Questa scoperta può essere spiegata con la natura altamente contagiosa delle nuove varianti (ad es. Delta e Omicron) del nuovo coronavirus e la portata limitata dei vaccini (originati per far fronte al ceppo alfa originale), perché anche il mutante SARS-CoV-2 sta infettando le persone che sono completamente vaccinati. Quindi,

## 5. Discussioni e spiegazione dei risultati

I risultati di questo studio mostrano un'analisi comparativa degli effetti del COVID-19 nel 2020 e nel 2021 nello stesso sistema socioeconomico, dato dall'Italia, e nello stesso periodo (aprile-settembre). I risultati rivelano un comportamento simile di COVID-19, indipendentemente dai blocchi e/o dalle vaccinazioni. Questi risultati possono essere spiegati con teorie che si concentrano sul ruolo critico dei fattori climatici e della stagionalità in tutti i tipi di epidemie e pandemie basate su malattie trasmesse dall'aria, come il COVID-19 ( [Abraham et al., 2021](#) ; [Dbouk e Drikakis, 2020](#) ; [Ianevski et al., 2019](#) ; [Hoogeveen e Hoogeveen, 2021](#) ; [Nichols et al., 2021](#) ). In generale, i fattori meteorologici (ad es. temperatura e umidità) svolgono un ruolo consolidato nella trasmissione stagionale di virus respiratori e malattie simil-influenzali ( [Chan et al., 2011](#) ; [Hoogeveen e Hoogeveen, 2021](#) ; [Roussel et al., 2016](#) ). Numerosi studi suggeriscono che la diffusione di COVID-19 può essere influenzata dal clima e dalla variazione di fattori ambientali che inducono una stagionalità ( [Christophi et al., 2021](#) ; [Maharaj et al., 2021](#) ). Infatti, la stagionalità estiva può ridurre la diffusione del nuovo coronavirus nel tempo e nello spazio e limitare gli effetti negativi nella società ( [Takagi et al., 2020](#) ; [Şahin, 2020](#) ). In particolare, mentre un'elevata umidità assoluta può supportare la trasmissione virale ( [Islam et al., 2021](#) ), un'elevata radiazione solare e un'elevata velocità del vento possono mitigare la diffusione del COVID-19 nell'ambiente ( [Coccia, 2021](#) , [2021c](#) ; [Rosario et al., 2020](#) ). Gli studiosi suggeriscono che gli effetti del clima sull'epidemia di influenza portano a fluttuazioni stagionali associate alla latitudine nell'emisfero nord e sud del globo ( [Ianevski et al., 2019](#) ; [Shaman and Galanti, 2020](#) ). In particolare, gli studiosi analizzano la sensibilità di COVID-19 ai fattori meteorologici per spiegare come i cambiamenti del tempo e la stagionalità possono limitare la trasmissione di COVID-19 ( [Audi et al., 2020](#) ; [Kerr et al., 2021](#) ; [Moriyama et al., 2020](#) ). Lo studio di [Liu et al. \(2021](#) , p.1 e seguenti) mostra che la stagione fredda nei paesi dell'emisfero australe ha causato un aumento del  $59,71 \pm 8,72\%$  delle infezioni totali, mentre la stagione calda nei paesi dell'emisfero settentrionale ha contribuito a una riduzione del  $46,38 \pm 29,10\%$ . Questi risultati propongono che la stagionalità del COVID-19 sia più pronunciata alle latitudini più elevate , in presenza di ampiezze stag

FEEDBACK 

nell'atmosfera. Altri studi si sono concentrati sugli effetti dell'alta temperatura e/o della bassa umidità che potrebbero rallentare la trasmissione del nuovo coronavirus ( [Karapiperis et al., 2021](#) ; [Rosario et al., 2020](#) ; [Runkle et al., 2020](#)). [Byun et al. \(2021\)](#) mostrano che molteplici studi suggeriscono una relazione inversa tra temperatura e umidità e trasmissione globale dell'agente virale di SARS-CoV-2. Di fatto, il COVID-19 tende ad essere termosensibile e, di conseguenza, guidato da un agente virale stagionale (cfr. [Engelbrecht e Scholes, 2021](#) ). In questo contesto, [Karapiperis et al. \(2021\)](#) hanno dimostrato che la radiazione UV è fortemente associata ai tassi di incidenza di COVID-19, indipendentemente dalle condizioni iniziali dell'epidemia nello spazio (cfr., [Kumar et al., 2021](#) ). [Dbouk e Drikakis \(2021\)](#), applicando simulazioni di fluidodinamica, mostrano che la stagionalità meteorologica può indurre due focolai della pandemia di COVID-19 direttamente associati alla temperatura, all'umidità relativa e alla velocità del vento delle regioni geografiche . In breve, molti coronavirus umani endemici possono essere malattie infettive stagionalmente ricorrenti ( [Kronfeld-Schor et al., 2021](#) ). Sebbene nel tempo e nello spazio esista una relazione vitale tra stagionalità meteorologica, fattori ambientali, inquinamento atmosferico e malattie infettive nell'aria ( [Coccia, 2020c](#) ), [Dbouk e Drikakis \(2020\)](#) sostengono che molti modelli epidemiologici non includono fattori climatici per spiegare la dinamica di trasmissione di trasmissione per via aerea di agenti virali con probabili risultati fuorvianti.

Quindi, l'evidenza empirica qui sembra suggerire che la nuova pandemia di coronavirus abbia un ciclo stagionale completo, mostrando un tasso di diffusione ridotto con bassa umidità e alta temperatura ( [Karapiperis et al., 2021](#) ): cioè, la trasmissibilità SARS-CoV2 sembra decrescono naturalmente nelle stagioni estive, indipendentemente da interventi non farmaceutici e/o farmaceutici. La spiegazione qui proposta di tendenze simili delle dinamiche temporali della pandemia di COVID-19 nel 2020 e nel 2021 in Italia, sulla base della stagionalità e di altri fattori ambientali nella diffusione del nuovo coronavirus, è un risultato fondamentale per progettare e implementare un pubblico appropriato politiche sanitarie, tempestive campagne di vaccinazione e altri interventi non farmaceutici per far fronte alle ricorrenti ondate di pandemia di COVID-19 nella società.

## 6 . Osservazioni conclusive e limitazioni

Il COVID-19 e altre pandemie future possono essere dovute ad attività umane che stanno cambiando il globo, come l'elevata industrializzazione associata all'inquinamento atmosferico e ambientale (e ai cambiamenti climatici ed ecologici correlati), il cattivo uso del suolo, l'elevata urbanizzazione, la globalizzazione del commercio , test di laboratorio di agenti patogeni pericolosi, persone che hanno contatti continui con la fauna selvatica, e in generale il cambiamento su come la società umana interagisce con gli ecosistemi naturali ( [Abraham et al., 2021](#) ; [Coccia, 2005](#) , [2015](#) , [2017](#) , [2020b](#) ; [Coccia e Bellitto, 2018](#) ; cfr anche letture [Coccia, 2017](#) , [Coccia, 2021](#)). Questo studio rivela,–con un'analisi comparativa tra aprile–settembre 2020 e aprile–settembre 2021 in Italia–, che i casi medi confermati, i ricoveri delle persone e i ricoveri in terapia intensiva sono significativamente uguali, corroborando il comportamento stagionale nell'ambiente complessivo del COVID-19, che decresce nella stagione estiva indipendentemente dalle vaccinazioni e/o da altre misure non farmaceutiche

FEEDBACK 

tempo e nello spazio. Questa scoperta ha un aspetto critico per chiarire le dinamiche di trasmissione di COVID-19 e supportare adeguati interventi di politica sanitaria per far fronte a focolai di malattie infettive attuali e future (trasportate nell'aria) (Coccia, 2021a). Questi risultati, infatti, possono supportare l'implementazione delle migliori pratiche di salute pubblica considerando i comportamenti stagionali del COVID-19 al Nord e Emisferi australi che si svolgono principalmente nel periodo invernale-autunnale (cfr. Bontempi et al., 2021 ; Coccia, 2022b ; Gozzi et al., 2021 ; Yoshikawa, 2021 ). Danon et al. (2021) mostrano che i cambiamenti stagionali nella velocità di trasmissione possono influenzare i tempi e le dimensioni della pandemia di COVID-19, spostando il picco nell'inverno, con importanti implicazioni per la pianificazione della capacità sanitaria e della campagna di vaccinazione per far fronte a questa malattia infettiva dispersa nell'aria. In effetti, Smit et al. (2020) sostengono che i fattori climatici ridurrebbe il tasso di trasmissione virale nell'estate boreale e il picco di COVID-19 coinciderebbe con il picco della stagione influenzale, aumentando il carico sui sistemi sanitari (cfr., Kronfeld-Schor et al., 2021 ). Nichols et al. (2021) sostengono che un alto livello di infezioni sia associato a temperature ridotte e bassi irraggiamento solare, tanto che le misure di controllo per COVID-19 devono essere introdotte principalmente nei mesi autunno-inverno. Nicastro et al. (2021) sostengono inoltre che la pianificazione delle strategie di confinamento per le epidemie dovrebbe essere impostata durante i mesi estivi e pienamente attuata durante i mesi a bassa irradiazione solare (periodo autunnale e invernale). Quindi, stagionalità è uno dei principali driver nelle dinamiche di trasmissione del COVID-19 e per frenare la diffusione del nuovo coronavirus, è importante applicare approcci multidisciplinari, non limitati alla medicina, per progettare e applicare tempestivamente politiche di risposta di breve e lungo periodo, supportando una capacità sanitaria potenziata nelle stagioni autunnali e invernali ( Bontempi et al., 2021 , Bontempi e Coccia, 2021 , Coccia, 2020c , Coccia, 2020a , Bontempi, 2022 ).

Nel complesso, quindi, questa analisi statistica qui suggerisce che il comportamento di COVID-19 sembra essere associato alla stagionalità del nuovo coronavirus che riduce la trasmissione nella stagione estiva e limita naturalmente gli effetti di questa malattia nell'aria nella società, indipendentemente dal settore farmaceutico e / o altre misure di controllo non farmaceutiche applicate precedentemente nel tempo e nello spazio (cfr. letture Coccia, 2020a , Coccia, 2020b). Queste conclusioni sono, ovviamente, provvisorie. Sebbene questo studio abbia fornito alcuni risultati interessanti, anche se preliminari, presenta diversi limiti. In primo luogo, COVID-19 sta ancora progredendo con nuove varianti e lo studio delle fonti potrebbe catturare solo alcuni aspetti delle dinamiche in corso di questa pandemia, perché gli effetti di questo coronavirus mutante cambiano continuamente nelle regioni geoeconomiche. In secondo luogo, la struttura della popolazione e le caratteristiche dei pazienti (p. es., etnia, tipo di gruppo sanguigno, età, sesso e comorbilità) e la nuova tecnologia applicata per far fronte a questa pandemia possono variare tra le regioni, influenzando l'impatto di COVID-19 nella società ( Coccia, 2019a ), e cfr. anche letture ( Ardito et al., 2021 , Coccia, 2018). In terzo luogo, vi sono molteplici fattori confondenti che potrebbero influenzare la diffusione della pandemia di COVID-19 da approfondire (es. aspetti istituzionali, investimenti nel settore sanitario, ecc.; cfr. Coccia, 2018a ). Infine, le analisi statistiche e le relazioni stimate in questo studio si concentrano sui dati in un periodo specifico e in un paese con clima mediterraneo.

l'Italia) e deve essere esteso ad altri paesi per rafforzare i risultati qui proposti. Pertanto, la generalizzazione dei risultati in questa ricerca dovrebbe essere fatta con cautela. Nonostante queste limitazioni, i risultati qui presentati illustrano chiaramente il comportamento stagionale di COVID-19 e la necessità di esami più dettagliati della relazione tra le dinamiche di COVID-19, i fattori climatici e ambientali per comprendere meglio le dinamiche di trasmissione di questo nuovo coronavirus e delle malattie trasmesse per via aerea nel tempo e nello spazio per applicare adeguate risposte politiche di gestione delle crisi per far fronte alla minaccia pandemica a livello nazionale e globale (cfr. lettura [Coccia, 2020](#)).

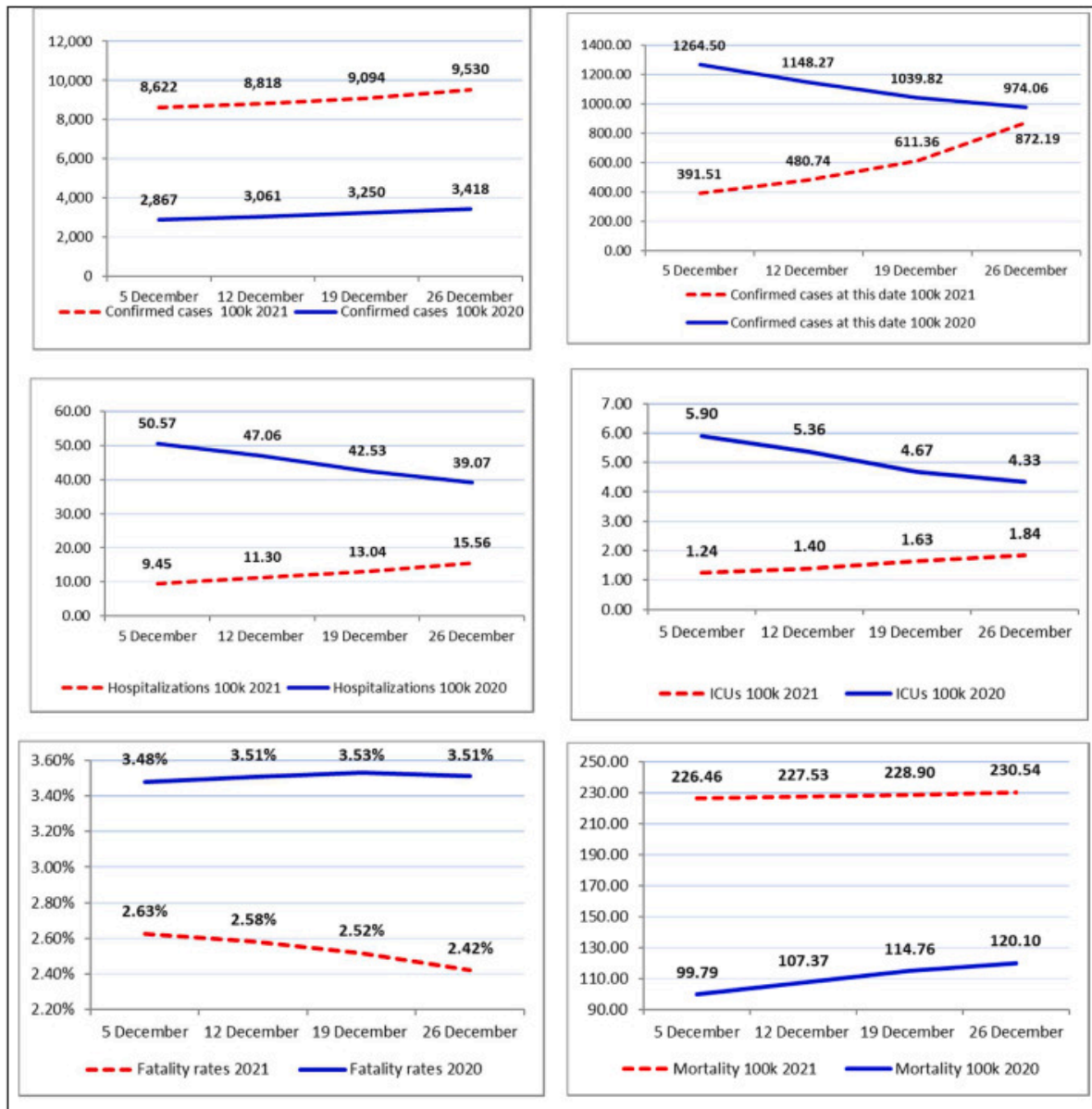
Per concludere, la ricerca futura dovrebbe prendere in considerazione nuovi dati quando disponibili e, quando possibile, dovrebbe esaminare nuove serie temporali di diversi paesi con modelli che includono molteplici variabili per fornire una spiegazione completa dei fenomeni studiati nel tempo e nello spazio. Pertanto, questo studio come molti studi - che analizzano il comportamento delle malattie pandemiche - suggerisce fortemente un'estensione della famiglia dei modelli epidemiologici che dovrebbe includere anche parametri associati a fattori climatologici, ambientali e socioeconomici per spiegare gli aspetti complessi di questa SARS mutante- CoV-2 nell'ecosistema naturale e supportare risposte politiche appropriate ( [Batabyal, 2021](#) ; [Bontempi e Coccia, 2021](#) ; [Bontempi et al., 2021](#) ; [Coccia, 2021e](#) , [2021f](#) ).

## Dichiarazione di interesse concorrente

Pdf by  
<https://www.pro-memoria.info>

L'autore dichiara di non avere interessi finanziari concorrenti o relazioni personali che avrebbero potuto sembrare influenzare il lavoro riportato in questo articolo.

## Appendice A. Confronto degli indicatori relativi al COVID-19 tra dicembre 2020 e 2021 in Italia



Download : Scarica l'immagine ad alta risoluzione (1 MB)

Download: scarica l'immagine a grandezza naturale

Nota : le cifre si basano sulla media aritmetica settimanale (per 100 000 abitanti), ad eccezione della prima cifra in alto a destra che si basa sui valori totali della giornata.

Recommended articles

Citing articles (0)

Pdf by <https://www.pro-memoria.info>

## Riferimenti

Abbasi, 2020 J. Abbasi

**Vaccini COVID-19 e mRNA: primo grande test per un nuovo approccio**

JAMA , 324 ( 12 ) ( 2020 ) , pagg. 1125 - 1127 , [10.1001/jama.2020.16866](https://doi.org/10.1001/jama.2020.16866)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001393512200038X?via%3DIihub>

FEEDBACK

 [Trovare PDF...](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Abramo et al., 2021](#) J. Abraham , C. Turville , K. Dowling , S. Fiorentino

**Il clima gioca un ruolo nella diffusione del covid-19? — una prospettiva australiana**

int. J. Ambiente. ris. Publ. Salute , 18 ( 17 ) ( 2021 ) , p. 9086

 [Trovare PDF...](#) [CrossRef](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Akamatsu et al., 2021](#) T. Akamatsu , T. Nagae , M. Osawa , K. Satsukawa , T. Sakai , D. Mizutani

**Analisi basata su modelli sull'accettabilità sociale e la fattibilità di una strategia di protezione mirata contro la pandemia di COVID-19**

Sci. Rep. , 11 ( 1 ) ( 2021 ) , [10.1038/s41598-021-81630-9](#)

2003

 [Trovare PDF...](#) [Google Scholar](#)

[Aldila et al., 2021](#) D. Aldila , BM Samiadji , GM Simorangkir , SHA Khosnaw , M. Shahzad

**Impatto della strategia di diagnosi precoce e vaccinazione nel programma di eradicazione del COVID-19 a Giacarta, in Indonesia**

BMC Ris. Note , 14 ( 1 ) ( 2021 ) , p. 132

 [Trovare PDF...](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Anand et al., 2021](#) U. Anand , C. Cabreros , J. Mal , F. Ballesteros Jr. , M. Sillanpää , V. Tripathi , E. Bontempi

**Pandemia da nuova malattia da coronavirus 2019 (COVID-19): dalla trasmissione al controllo con una visione interdisciplinare**

Ambiente. ris. , 197 ( 2021 ) , pag. 111126 , [10.1016/j.envres.2021.111126](#)

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Anderson et al., 2020](#) RM Anderson , C. Vegvari , J. Truscott , BS Collier

**Sfide nella creazione dell'immunità di gregge all'infezione da SARS-CoV-2 mediante vaccinazione di massa**

Lancet (Londra, Inghilterra) , 396 ( 10263 ) ( 2020 ) , pagg. 1614 - 1616 , [10.1016/S0140-6736\(20\)32318-7](#)

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Ardito et al., 2021](#) L. Ardito , Mario Coccia , A. Messeni Petruzzelli

**Exaptation tecnologico e gestione delle crisi: prove da focolai di COVID-19. Gestione ricerca e sviluppo**

Gestione R&S , 51 ( 4 ) ( 2021 ) , pagg. 381 - 392 , [10.1111/radm.12455](#)

 [Trovare PDF...](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)






[Audi et al., 2020](#) A. Audi , M. Alibrahim , M. Kaddoura , G. Hijazi , Sua Maestà Yassine , H. Zaraket

**Stagionalità delle infezioni virali respiratorie: Will**

( 2020 )

[Google Scholar](#)

FEEDBACK 

- [Baker et al., 2021](#) RE Baker , W. Yang , GA Vecchi , CJE Metcalf , BT Grenfell  
**Valutare l'influenza del clima sui focolai invernali di SARS-CoV-2**  
Nat. Comune. , 12 ( 1 ) ( 2021 ) , pag. 846  
 [Trovare PDF...](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)
- [Bashir et al., 2020](#) MF Bashir , B. Ma , B. Bilal Komal , MA Bashir , D. Tan , M. Bashir  
Correlazione tra indicatori climatici e pandemia COVID-19 a New York, USA , vol. 728 ,  
Scienza dell'ambiente totale ( 2020 )  
arte. no. 138835
- [Batabyal, 2021](#) S. Batabyal  
**COVID-19: dinamica perturbativa che porta il caos a stabilizzarsi con trasmissione della stagionalità**  
Caos, solitario. Frattali , 145 ( 2021 ) , p. 110772  
[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)
- [Bontempi e Coccia, 2021](#) E. Bontempi , M. Coccia  
**Il commercio internazionale come parametro critico della diffusione del COVID-19 che surclassa i fattori demografici, economici, ambientali e di inquinamento**  
Ambiente. ris. , 201 ( 2021 ) , [10.1016/j.envres.2021.111514](#), ISSN 0013-9351  
Numero articolo 111514, PII S0013-9351(21)00808-2  
 [Trovare PDF...](#) [Google Scholar](#)
- [Bontempi et al., 2021](#) E. Bontempi , M. Coccia , S. Vergalli , A. Zanoletti  
**Il commercio commerciale può rappresentare il principale indicatore della diffusione del COVID-19 a causa delle interazioni uomo-uomo? Un'analisi comparativa tra Italia, Francia e Spagna**  
Ambiente. ris. , 201 ( 2021 ) , [10.1016/j.envres.2021.111529](#), ISSN 0013-9351  
Numero articolo 111529, PII S0013-9351(21)00823-9  
 [Trovare PDF...](#) [Google Scholar](#)
- [Bontempi, 2022](#) E. Bontempi  
**Una valutazione globale della diffusione del COVID-19 basata su un unico indicatore: alcune considerazioni sull'inquinamento atmosferico e sulla diffusione del COVID-19**  
Ambiente. ris. , 204 ( Pt B ) ( 2022 ) , pag. 112098 , [10.1016/j.envres.2021.112098](#)  
[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)
- [Byun et al., 2021](#) WS Byun , SW Heo , G. Jo , JW Kim , S. Kim , S. Lee , HE Park , JH Baek  
**La malattia da coronavirus (COVID-19) è stagionale? Un'analisi critica degli studi empirici ed epidemiologici su scala globale e locale**  
Ris. ambiente 2021 , 196 ( 2021 ) , pag. 110972 , [10.1016/j.envres.2021.110972](#)  
Maggio  
[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)
- [Cai et al., 2021](#) C. Cai , Y. Peng , E. Shen , *et al.*

**Un'analisi completa dell'efficacia e della sicurezza dei vaccini COVID-19**

Mol. L'à. , 29 ( 9 ) ( 2021 ) , pagg. 2794 - 2805

Articolo  Scarica il pdf [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)**Chan et al., 2011** KH Chan , JSM Peiris , SY Lam , LLM Poon , KY Yuen , WH Seto**Gli effetti della temperatura e dell'umidità relativa sulla vitalità del coronavirus SARS**

2011) Avv. Virol., 2011 ( 2011 )

arte. no. 734690

[Google Scholar](#)**Christophi et al., 2021** CA Christophi , M. Sotos-Prieto , F.-Y. Lan , *et al.***Temperatura ambiente e successiva mortalità per COVID-19 nei paesi OCSE e nei singoli Stati Uniti**

Sci. Rep. , 11 ( 1 ) ( 2021 ) , p. 8710

 Trovare PDF... [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)**Coccia, 2005** M. Coccia**Countrysmetrics: valutazione della performance economica e tecnologica dei paesi e posizionamento dell'Italia**

riv. int. Sci. soc. , CXIII ( 3 ) ( 2005 ) , pp. 377 - 412

URL stabile:

<http://www.jstor.org/stable/41624216>[Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)**Coccia, 2005** Mario Coccia**Una tassonomia degli enti pubblici di ricerca: un approccio sistemico**Prometeo , 23 ( 1 ) ( 2005 ) , pp. 63 - 82 , [10.1080/0810902042000331322](https://doi.org/10.1080/0810902042000331322) Visualizza PDF [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)**Coccia, 2015** M. Coccia**Relazione spaziale tra zone geoclimatiche e output tecnologici per spiegare l'evoluzione della tecnologia**int. J. Transit. Innovare. Sist. , 4 ( 1-2 ) ( 2015 ) , pagg. 5 - 21 , [10.1504/IJTIS.2015.074642](https://doi.org/10.1504/IJTIS.2015.074642) Visualizza PDF [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)**Coccia e Rolfo, 2008** Mario Coccia , S.Rolfo \_**Cambiamento strategico delle unità di ricerca pubbliche nella loro attività scientifica**Technovation , 28 ( 8 ) ( 2008 ) , pp. 485-494 , [10.1016 / j.technovation.2008.02.005](https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.02.005)Articolo  Scarica il pdf [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)**Coccia, 2017** M. Coccia**Nuove direzioni nella misurazione della crescita economica, dello sviluppo e del sottosviluppo**J. Econ. Polito. Eco. , 4 ( 4 ) ( 2017 ) , pagg. 382-395 , [10.1453 / jepe.v4i4.1533](https://doi.org/10.1453 / jepe.v4i4.1533) Visualizza PDF [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)FEEDBACK 



Coccia, 2017 Mario Coccia

**Varietà della teoria dell'innovazione del capitalismo e un'integrazione concettuale con i dirigenti orientati alla leadership: la relazione tra tipologie di prestazioni esecutive, tecnologiche e socioeconomiche**

int. J. Gestione delle prestazioni del settore pubblico , 3 ( 2 ) ( 2017 ) , pagg. 148 - 168 ,  
10.1504/IJPSPM.2017.084672

[Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

Coccia, 2017a M. Coccia

**Imprese dirompenti e cambiamento industriale**

Journal of Economic and Social Thought , 4 ( 4 ) ( 2017 ) , pp. 437-450 , 10.1453 /  
jest.v4i4.1511

[Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

Coccia, 2018 M. Coccia

**Le origini dell'economia dell'innovazione**

Journal of Economic and Social Thought , 5 ( 1 ) ( 2018 ) , pp. 9-28 , 10.1453 /  
jest.v5i1.1574

[Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

Coccia, 2021 M. Coccia

**Effetti del progresso umano guidato dal cambiamento tecnologico sulla salute fisica e mentale**

STUDI DI SOCIOLOGIA ( 2 ) ( 2021 ) , pp. 113 - 132 , 10.26350/000309\_000116

[Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

Coccia, 2018 Mario Coccia

**Introduzione ai metodi di indagine nelle scienze sociali**

J. Adm. Soc. Sci. , 5 ( 2 ) ( 2018 ) , pagg. 116 - 126 , 10.1453/jsas.v5i2.1651

[Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

Coccia, 2018a Mario Coccia

**Introduzione alle teorie del cambiamento istituzionale**

J. Econ. Lib. , 5 ( 4 ) ( 2018 ) , pagg. 337-344 , 10.1453 / jel.v5i4.1788

[Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

Coccia, 2019 M. Coccia

**Perché le nazioni producono progressi scientifici e nuove tecnologie?**

Tecno. soc. , 59 ( novembre ) ( 2019 ) , pp. 1 - 9 , 10.1016/j.techsoc.2019.03.007  
101124

[Visualizza PDF](#) [Google Scholar](#)

Coccia, 2019a Mario Coccia

**Una teoria della classificazione e dell'evoluzione delle tecnologie all'interno di un darwinismo generalizzato**

FEEDBACK 

Tecno. Anale. Strat. Manag. , 31 ( 5 )( 2019 ) , pagg. 517 - 531 ,  
[10.1080/09537325.2018.1523385](https://doi.org/10.1080/09537325.2018.1523385)

[Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2020](#) Mario Coccia

**Decisioni critiche comparative nella gestione**

A. Farazmand (a cura di) , Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance ( 1° ) , Springer Nature ( 2020 ) , pp. 1 - 9

[https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5\\_3969-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5_3969-1)

[Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2020a](#) M Coccia

**L'impatto del lockdown sulla salute pubblica durante la prima ondata di pandemia covid-19: lezioni apprese per progettare misure di contenimento efficaci per far fronte alla seconda ondata**

Documento di lavoro CocciaLab – Consiglio Nazionale delle Ricerche ( 56B )( 2020 ) , pp. 1 - 23 , [10.1101/2020.10.22.20217695](https://doi.org/10.1101/2020.10.22.20217695)

<https://medrxiv.org/cgi/content/short/2020.10.22.20217695v1>

[Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2020b](#) M. Coccia

**Com'è l'impatto sulla salute pubblica della seconda ondata di pandemia di COVID-19 rispetto alla prima ondata? Caso di studio dell'Italia**

Documento di lavoro CocciaLab, CNR -- Consiglio Nazionale delle Ricerche ( 57/B )( 2020 ) , pp. 1 - 20 , [10.1101/2020.11.16.20232389](https://doi.org/10.1101/2020.11.16.20232389)

<https://doi.org/10.1101/2020.11.16.20232389>

[Visualizza PDF](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2020a](#) M. Coccia

**Come gli ambienti (non)sostenibili sono legati alla diffusione del COVID-19: il rapporto tra malattia da coronavirus 2019, inquinamento atmosferico, risorsa eolica ed energia**

Sostenibilità , 12 ( 22 )( 2020 ) , p. 9709 , [10.3390/su12229709](https://doi.org/10.3390/su12229709)

[Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2020b](#) M. Coccia

**In che modo i fattori ambientali, demografici e geografici influenzano la diffusione del COVID-19**

J. Soc. amministratore Sci. , 7 ( 3 )( 2020 ) , pagg. 169-209 , [10.1453/jsas.v7i3.2018](https://doi.org/10.1453/jsas.v7i3.2018)

[Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2020c](#) M. Coccia

**Fattori che determinano la diffusione di COVID-19 e strategia suggerita per prevenire una futura infettività virale accelerata simile a COVID**

Sci. Ambiente totale. , 729 ( 2020 ) , pag. 138474 , [10.1016/j.scitotenv.2020](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020)

FEEDBACK 

[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2021](#) M. Coccia

**Gli effetti della stabilità atmosferica con bassa velocità del vento e dell'inquinamento atmosferico sulla dinamica di trasmissione accelerata del COVID-19**

int. J. Ambiente. Perno. , 78 ( 1 ) ( 2021 ) , pagg. 1 - 27 , [10.1080/00207233.2020.1802937](#)

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2021a](#) M. Coccia

Prevenzione della pandemia: lezioni da COVID-19. Enciclopedia 2021 , vol. 1 , MDPI , Basilea, Svizzera ( 2021 ) , pp. 433 - 444 , [10.3390/enciclopedia1020036](#)

Enciclopedia del COVID-19, giornale ad accesso aperto

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#)

[Coccia, 2021b](#) M. Coccia

**La relazione tra durata del blocco, numero di persone infette e decessi per Covid-19 e crescita economica dei paesi: lezioni apprese per far fronte a future pandemie simili a Covid-19**

Scienza dell'ambiente totale ( 2021 ) , p. 145801 , [10.1016/j.scitotenv.2021.145801](#)

[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2021c](#) M. Coccia

**In che modo le basse velocità del vento e gli alti livelli di inquinamento atmosferico supportano la diffusione del COVID-19?**

Atmosfera. Inquinare. ris. , 12 ( 1 ) ( 2021 ) , pagg. 437 - 445 , [10.1016/j.apr.2020.10.002](#)

[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2021d](#) M. Coccia

**L'impatto della prima e della seconda ondata della pandemia di COVID-19: analisi comparativa a sostegno delle misure di controllo per far fronte agli effetti negativi delle future malattie infettive nella società**

Ambiente. ris. , 197 ( 2021 ) , [10.1016/j.envres.2021.111099](#)

Numero articolo 111099

 [Visualizza PDF](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2021e](#) M. Coccia

**Effetti della diffusione del COVID-19 sulla salute pubblica delle città inquinate: risultati della prima ondata per spiegare il déjà vu nella seconda ondata di pandemia da COVID-19 ed epidemie di futuri agenti vitali**

Ambiente. Sci. Inquinare. Controllo Ser. , 28 ( 15 ) ( 2021 ) , pagg. 19147 - 19154 ,

[10.1007/s11356-020-11662-7](#)

 [Visualizza PDF](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2021f](#) M. Coccia

**Elevate spese sanitarie e bassa esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico come fattori critici che possono ridurre il tasso di mortalità nella crisi pandemica COVID-19: un'analisi globale**

Ambiente. ris. , 199 ( 2021 ), pag. 111339 , [10.1016/j.envres.2021.111339](https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111339)

Articolo  Scarica il pdf [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2021g](#) M. Coccia

**Evoluzione e struttura dei campi di ricerca guidati da crisi e minacce ambientali: la ricerca COVID-19**

Scientometrici ( 2021 ), [10.1007/s11192-021-04172-x](https://doi.org/10.1007/s11192-021-04172-x)

 [Visualizza PDF](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2022b](#) M. Coccia

**Preparazione dei paesi ad affrontare la crisi pandemica covid-19: posizionamento strategico e fattori strutturali sottostanti a supporto delle strategie di prevenzione delle minacce pandemiche**

Ambiente. ris. , 203 ( 2022 ), pag. 111678 , [10.1016/j.envres.2021.111678](https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111678)

ISSN 0013-9351

Articolo  Scarica il pdf [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia, 2022a](#) M. Coccia

Livelli ottimali di vaccinazione per ridurre gli individui e i decessi infetti da COVID-19: un'analisi globale , vol. 204 , Ricerca ambientale ( 2022 ), [10.1016/j.envres.2021.112314](https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112314)

Parte C, marzo 2022, articolo n. 112314

 [Visualizza PDF](#)

[Coccia e Bellitto, 2018](#) M. Coccia , M. Bellitto

**Il progresso umano e i suoi effetti socioeconomici nella società**

J. Econ. soc. Pensiero , 5 ( 2 ) ( 2018 ), pp. 160-178 , [10.1453/jest.v5i2.1649](https://doi.org/10.1453/jest.v5i2.1649)

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Coccia e Benati, 2018](#) Mario Coccia , I. Benati

**Modelli comparativi di indagine**

A. Farazmand (a cura di) , Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance ( 1° ), Springer Nature ( 2018 ), pp. 1 - 7

[https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5\\_1199-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5_1199-1)

[Google Scholar](#)

[Cilo et al., 2021](#) J. Cylus , D. Pantel , E. van Ginneken

**Chi dovrebbe essere vaccinato per primo? Confrontando le strategie di definizione delle priorità dei vaccini in Israele e nei paesi europei utilizzando il Covid-19 Health System Response Monitor**


Isr. J. Salute Pol. ris. , 10 ( 1 ) ( 2021 ), pag. 16

<https://doi.org/10.1186>


 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

FEEDBACK 


[Danon et al., 2021](#) L. Danon , E. Brooks-Pollock , M. Bailey , M. Keeling  
**Un modello spaziale della trasmissione di COVID-19 in Inghilterra e Galles: diffusione precoce, tempi di punta e impatto della stagionalità**  
Fil. Trans. Biol. Sci. , 376 ( 1829 ) ( 2021 ) , pag. 20200272  
[Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)


[Dbouk e Drikakis, 2020](#) T. Dbouk , D. Drikakis  
**Impatto meteorologico sulla sopravvivenza del coronavirus nell'aria**  
Phys. Fluidi , 32 ( 9 ) ( 2020 ) , [10.1063/5.0024272](#)  
093312  
 [Visualizza PDF](#) [Google Scholar](#)

[Dbouk e Drikakis, 2021](#) T. Dbouk , D. Drikakis  
**Fluidodinamica ed epidemiologia: stagionalità e dinamica di trasmissione**  
Phys. Fluidi , 33 ( 2 ) ( 2021 )  
021901  
[Google Scholar](#)

[de Vlas e Coffeng, 2021](#) SJ de Vlas , LE Coffeng  
**Raggiungere l'immunità di gregge contro COVID-19 a livello di paese mediante la strategia di uscita di un graduale aumento del controllo**  
Sci. Rep. , 11 ( 1 ) ( 2021 ) , p. 4445 , [10.1038/s41598-021-83492-7](#)  
 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Ministero della Salute, 2021](#) Ministero della Salute  
**COVID-19 - Situazione in Italia**  
( 2021 )  
Accesso giugno 2021)  
<http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus.jsp?lingua=italiano&id=5351&area=nuovoCoronavirus&menu=vuoto>  
[Google Scholar](#)

[Engelbrecht e Scholes, 2021](#) FA Engelbrecht , RJ Scholes  
Test per la stagionalità del Covid-19 e il rischio delle seconde onde , vol. 12 , One health , Amsterdam, Paesi Bassi ( 2021 ) , p. 100202 , [10.1016/j.onehlt.2020.100202](#)  
Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#)

[Erren et al., 2021](#) TC Erren , P.Lewis , P.Morfeld \_ \_  
**Considerando la stagionalità del coronavirus 2019: esperienze dalla Germania**  
JID (J. Infect. Dis.) , 224 ( 6 ) ( 2021 ) , p. 1096  
 [Visualizza PDF](#) [CrossRef](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Estadilla et al., 2021](#) CDS Estadilla , J. Uyheng , EP de Lara-Tuprio , *et al.*  
**Impatto delle forniture di vaccini e ritardi sul controllo ottimale della pandemia COVID-19: interventi di mappatura per le Filippine**

[FEEDBACK](#) 

Infettare. Dis. povero. , 10 ( 1 ) ( 2021 ) , pag. 107

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Faes et al., 2020](#) C. Faes , S. Abrams , D. Van Beckhoven , G. Meyfroidt , E. Vlieghe , N. Hens ,  
Belgian Collaborative Group on Covid-19 Hospital Surveillance

**Tempo tra insorgenza dei sintomi, ricovero e guarigione o morte: analisi statistica dei pazienti belgi COVID-19**

int. J. Ambiente. ris. Publ. Salute , 17 ( 2020 ) , p. 7560

 [Visualizza PDF](#) [CrossRef](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Feng e LI, 2021](#) J. Feng , Q. Li

**Come garantire la sicurezza dei vaccini: una valutazione del sistema di regolamentazione dei vaccini in Cina**

Vaccino , 39 ( 37 ) ( 2021 ) , pagg. 5285 - 5294

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Fontanet e Cauchemez, 2020](#) A. Fontanet , S. Cauchemez

**Immunità di gregge COVID-19: dove siamo? Recensioni sulla natura**

Immunologia , 20 ( 10 ) ( 2020 ) , pagg. 583-584 , 10.1038 / s41577-020-00451-5

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[GAVI, 2021](#) GAVI

**I QUATTRO PRINCIPALI TIPI DI VACCINO COVID-19**

( 2021 )

accesso 6 settembre 2021

<https://www.gavi.org/vaccineswork/there-are-four-types-covid-19-vaccines-heres-how-they-work>

[Google Scholar](#)

[Gozzi et al., 2021](#) N. Gozzi , P. Bajardi , N. Perra

**L'importanza degli interventi non farmaceutici durante il lancio del vaccino contro il COVID-19**


Calcolo PLoS Biol. , 17 ( 9 ) ( 2021 ) , articolo e1009346

 [Visualizza PDF](#) [CrossRef](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Heaton, 2020](#) PM Heaton

**Il multiverso di sviluppo del vaccino contro il covid-19**

N. ingl. J. Med. , 383 ( 20 ) ( 2020 ) , pagg. 1986 - 1988 , 10.1056/NEJMe2025111

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Hoogeveen e Hoogeveen, 2021](#) MJ Hoogeveen , EK Hoogeveen

**Andamento stagionale comparabile per COVID-19 e malattie simil-influenzali**

Una salute , 13 ( 2021 ) , p. 100277

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

FEEDBACK 

[Ianevski et al., 2019](#) A. Ianevski , E. Zusinaite , N. Shtaida , H. Kallio-Kokko , M. Valkonen , A. Kantele , K. Telling , I. Lutsar , P. Letjuka , N. Metelitsa , V. Oksenysh , U. Dumpis , A. Vitkauskiene , K. Stašaitis , C. Öhrmalm , K. Bondeson , A. Bergqvist, RJ Cox , T. Tenson , A. Merits , DE Kainov

**Bassa temperatura e bassi indici UV correlati con picchi di attività del virus dell'influenza in Nord Europa nel corso del 2010-2018**

Virus , 11 ( 3 ) ( 2019 ) , p. 207 , [10.3390/v11030207](#)

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Ioannidis, 2021](#) JPA Ioannidis

**Beneficio della vaccinazione COVID-19 che tiene conto del potenziale compenso del rischio**

npj Vaccines , 6 ( 1 ) ( 2021 ) , p. 99

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Islam et al., 2021](#) N. Islam , Q. Bukhari , Y. Jameel , S. Shabnam , AM Erzurumluoglu , MA Siddique , JM Massaro , *et al.*

**2021. COVID-19 e fattori climatici: un'analisi globale**

Ambiente. ris. , 193 ( 2021 ) , pag. 110355 , [10.1016/j.envres.2020.110355](#)

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Jalkanen et al., 2021](#) P. Jalkanen , P. Kolehmainen , HK Häkkinen , *et al.*

**Il vaccino mRNA COVID-19 ha indotto risposte anticorpali contro tre varianti SARS-CoV-2**

Nat. Comune. , 12 ( 1 ) ( 2021 ) , pag. 3991

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Jeyanathan et al., 2020](#) M. Jeyanathan , S. Afkhami , F. Smaill , MS Miller , BD Lichty , Z. Xing

**Considerazioni immunologiche per le strategie di vaccino COVID-19**

Nat. Rev. Immunol. , 20 ( 10 ) ( 2020 ) , pagg. 615-632 , [10.1038 / s41577-020-00434-6](#)

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Johns Hopkins Center for System Science and Engineering, 2021](#) Johns Hopkins Center for System Science and Engineering

**Coronavirus COVID-19 Casi globali**

( 2021 )

accesso il 4 gennaio 2021

<https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>

[Google Scholar](#)

[Karapiperis et al., 2021](#) C. Karapiperis , P. Kouklis , S. Papastratos , *et al.*

**Un forte modello di stagionalità per i tassi di incidenza del covid-19 modulati dai livelli di radiazione UV**

Virus , 13 ( 4 ) ( 2021 ) , p. 574

FEEDBACK 

 [Visualizza PDF](#) [CrossRef](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Kerr et al., 2021](#) GH Kerr , HS Badr , LM Gardner , J. Perez-Saez , BF Zaitchik  
**Associazioni tra meteorologia e COVID-19 nei primi studi: incongruenze, incertezze e raccomandazioni**

One Health12 ( 2021 ) , p. 100225

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Kronfeld-Schor et al., 2021](#) N. Kronfeld-Schor , TJ Stevenson , S. Nickbakhsh , ES Schernhammer , XC Dopico , T. Dayan , M. Martinez , B. Helm  
**Fattori di stagionalità delle malattie infettive: potenziali implicazioni per il COVID-19**  
J. Biol. Ritmo. , 36 ( 1 ) ( 2021 ) , pagg. 35 - 54 , [10.1177/0748730420987322](#)

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Kumar et al., 2021](#) M. Kumar , P. Mazumder , S. Mohapatra , *et al.*  
**Una cronaca di SARS-CoV-2: stagionalità, destino ambientale, trasporto, inattivazione e resistenza ai farmaci antivirali**

J. Hazard Mater. , 405 ( 2021 ) , pag. 124043

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Lab24, 2021](#) Lab24  
**Vaccino, I Dati Per Paese | Il Sole 24 ORE**  
( 2021 )  
(accesso 20 giugno 2021)  
<https://lab24.ilsole24ore.com/coronavirus/>  
[Google Scholar](#)

[Lab24-il Sole 24 Ore, 2022](#) Lab24-il Sole 24 Ore  
**Coronavirus in Italia, i dati e la mappa (ilsole24ore.com)**  
( 2022 )  
Accesso il 3 gennaio 2022  
<https://lab24.ilsole24ore.com/coronavirus/>  
[Google Scholar](#)

[LabCorp, 2020](#) LabCorp  
**Individui/pazienti, ottenere i risultati del test COVID-19-Come ottenere il risultato del test COVID-19**  
( 2020 )  
accesso a ottobre 2020  
<https://www.labcorp.com/coronavirus-disease-covid-19/individuals/test-results>  
[Google Scholar](#)

[Liu et al., 2021](#) X. Liu , J. Huang , C. Li , Y. Zhao , D. Wang , Z. Huang , K. Yang  
**Il ruolo della stagionalità nella diffusione della pandemia di COVID-19**  
Ambiente. ris. , 195 ( 2021 ) , pag. 110874 , [10.1016/j.envres.2021.110874](#)

FEEDBACK 



[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Amore et al., 2021](#) J. Love , LT Keegan , FJ Angulo , *et al.*

**Necessità continua di interventi non farmaceutici dopo la vaccinazione COVID-19 nelle strutture di assistenza a lungo termine**

Sci. Rep. , 11 ( 1 ) ( 2021 ) , p. 18093

 [Trovare PDF...](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Maharaj et al., 2021](#) AS Maharaj , J. Parker , JP Hopkins , E. Gournis , II Bogoch , B. Rader , CM Astley , N. Ivers , JB Hawkins , N. VanStone , AR Tuite , DN Fisman , JS Brownstein , L. Lapointe-Shaw

**L'effetto della trasmissione del virus respiratorio stagionale sulla sorveglianza sindromica per COVID-19 in Ontario, Canada. La lancetta**

Infettare. Dis. , 21 ( 5 ) ( 2021 ) , pagg. 593 - 594 , [10.1016/S1473-3099\(21\)00151-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00151-1)

[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Mathieu et al., 2021](#) E. Mathieu , H. Ritchie , E. Ortiz-Ospina , *et al.*

**Un database globale di vaccinazioni COVID-19**

Nat. Ronzio. Comportamento , 5 ( 2021 ) , pagg. 947-953 , [10.1038/s41562-021-01122-8](https://doi.org/10.1038/s41562-021-01122-8)  
2021

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[CLINICA MAYO 2021](#), Mayo Clinica

**Diversi tipi di vaccini COVID-19: come funzionano**  
( 2021 )

accesso 6 settembre 2021

<https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/different-types-of-covid-19-vaccines/art-20506465>

[Google Scholar](#)

[Miles et al., 2021](#) DK Miles , AH Heald , M. Stedman

**Quanto velocemente dovrebbero essere allentate le restrizioni sociali in Inghilterra con l'introduzione delle vaccinazioni COVID-19?**

int. J.Clin. Pratico. , 75 ( 7 ) ( 2021 ) , articolo e14191

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Moriyama et al., 2020](#) M. Moriyama , WJ Hugentobler , A. Iwasaki

**Stagionalità delle infezioni virali respiratorie**

Annu. Rev. Virol. , 7 ( 2020 ) , pagg. 83 - 101

 [Visualizza PDF](#) [CrossRef](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Nicastro et al., 2021](#) F. Nicastro , G. Sironi , E. Antonello , *et al.*

**La radiazione solare UV-B/A è altamente efficace nell'inattivare SARS-CoV-2**

Sci. Rep. , 11 ( 1 ) ( 2021 ) , p. 14805

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

FEEDBACK 

[Nichols et al., 2021](#) GL Nichols , EL Gillingham , HL Macintyre , *et al.*

**Stagionalità del coronavirus, infezioni respiratorie e meteo**

BMC infetta. Dis. , 21 ( 1 ) ( 2021 ) , pag. 1101

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Il nostro mondo nei dati, 2021](#) Il nostro mondo di dati

**Statistiche e ricerca, vaccinazioni contro il coronavirus (COVID-19).**

( 2021 )

Accesso il 20 settembre 2021

<https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>

[Google Scholar](#)

[Pawelec e McElhaney, 2021](#) G. Pawelec , J. McElhaney

**Efficacia imprevista della vaccinazione SARS-CoV-2 negli anziani**

Immun. Invecchiamento , 18 ( 1 ) ( 2021 ) , p. 7

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Prieto Curiel e González Ramírez, 2021](#) R. Prieto Curiel , H. González Ramírez

**Strategie vaccinali contro il COVID-19 e diffusione di visioni anti-vaccinazione**

Sci. Rep. , 11 ( 1 ) ( 2021 ) , p. 6626

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Randolph e Barreiro, 2020](#) SE Randolph , LB Barreiro

**Immunità di gregge: capire COVID-19**

Immunità , 52 ( 2020 ) , pp . 737-741

[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Redwan, 2021](#) EM Redwan

**La pandemia di COVID-19 e la vaccinazione rafforzano l'immunità del gregge**

Euro. Rev. Med. Farmaco. Sci. , 25 ( 2 ) ( 2021 ) , pagg. 577 - 579 ,

[10.26355/eurrev\\_202101\\_24613](https://doi.org/10.26355/eurrev_202101_24613)

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Rosario et al., 2020](#) DKA Rosario , YS Mutz , PC Bernardes , CA Conte-Junior

**Relazione tra COVID-19 e tempo: caso di studio in un paese tropicale**

2020) Int. J. Ig. Ambiente. Salute , 229 ( 2020 ) , p. 113587 , [10.1016/j.ijheh.2020.113587](https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113587)

[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Rosen et al., 2021](#) B. Rosen , R. Waitzberg , A. Israeliano

**La rapida introduzione da parte di Israele delle vaccinazioni contro il COVID-19**

Isr. J. Salute Pol. ris. ( 1 ) ( 2021 ) , pag. 6

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Rosenberg et al., 2021](#) ES Rosenberg , DR Holtgrave , V. Dorabawila , *et al.*

**Nuovi casi di COVID-19 e ricoveri tra gli adulti, per stato di vaccinazione — New York, 3 maggio-25 luglio 2021**

MMWR Morb. Mortal Wkly Rep. 2021 , 70 ( 2021 ) , pp. 1150 - 1155 ,  
[10.15585/mmwr.mm7034e1](https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7034e1)

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Roussel et al., 2016](#) M. Roussel , D. Pontier , J.-M. Cohen , B. Lina , D. Fouchet

**Quantificare il ruolo del tempo sull'influenza stagionale**

2016) BMC Public Health , 16 ( 1 ) ( 2016 ) , pag. 441 , [10.1186/s12889-016-3114-x](https://doi.org/10.1186/s12889-016-3114-x)

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Runkle et al., 2020](#) JD Runkle , MM Sugg , RD Leeper , Y. Rao , JL Matthews , JJ Rennie

**Effetti a breve termine dell'umidità e della temperatura specifiche sulla morbilità da COVID-19 in città statunitensi selezionate**

Sci. Ambiente totale. , 740 ( 2020 ) , pag. 140093 , [10.1016/j.scitotenv.2020.140093](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140093)

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Sahin, 2020](#) M. Sahin

Impatto del tempo sulla pandemia COVID-19 in Turchia , vol. 728 , Scienza dell'ambiente totale ( 2020 ) , p. 138810 , [10.1016/j.scitotenv.2020.138810](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138810)

Articolo  [Scarica il pdf](#)

[Sarmadi et al., 2020](#) M. Sarmadi , Nilufar Marufi , Vahid Kazemi Moghaddam

**Associazione tra distribuzione globale COVID-19 e fattori ambientali e demografici: uno studio trimestrale aggiornato**

Ambiente. ris. , 188 ( 2020 ) , pag. 109748

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Seligman et al., 2021](#) B. Seligman , M. Ferranna , DE Bloom

**Determinanti sociali della mortalità da COVID-19: uno studio di simulazione che utilizza NHANES**

PLoS Med. , 18 ( 1 ) ( 2021 ) , articolo e1003490 , [10.1371/journal.pmed.1003490](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003490)

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Shahzamani et al., 2021](#) K. Shahzamani , F. Mahmoudian , S. Ahangarzadeh , *et al.*

**Approcci di progettazione e consegna del vaccino per COVID-19**

int. Immunofarmaco. , 100 ( 2021 ) , pag. 108086

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Sciamano e Galanti, 2020](#) J. Sciamano , M. Galanti

**SARS-CoV-2 diventerà endemico?**

Scienza , 370 ( 2020 ) , pp . 527-529

 [Visualizza PDF](#) [CrossRef](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

[Smit et al., 2020](#) AJ Smit , JM Fitchett , FA Engelbrecht , RJ Scholes , G. Dzhibhube , NA Swaid

FEEDBACK 

**L'inverno sta arrivando: una prospettiva nell'emisfero australe dei driver ambientali di SARS-CoV-2 e la potenziale stagionalità di COVID-19**

int. J. Ambiente. ris. Publ. Salute , 17 ( 16 ) ( 2020 ) , p. 5634 , [10.3390/ijerph17165634](https://doi.org/10.3390/ijerph17165634)

 [Visualizza PDF](#) [Google Scholar](#)

**Takagi et al., 2020** H. Takagi , T. Kuno , Y. Yokoyama , H. Ueyama , T. Matsushiro , Y. Hari , T. Ando

**Maggiore è la temperatura e l'ultravioletto, minore è la prevalenza di COVID-19-meta-regressione dei dati delle grandi città degli Stati Uniti**

Sono. J. Infetta. Controllo , 48 ( 10 ) ( 2020 ) , pagg. 1281 - 1285 , [10.1016/j.ajic.2020.06.181](https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.06.181)

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

**Tran et al., 2021** TN-A. Tran , NB Wikle , E. Albert , *et al.*

**Allocazione ottimale del vaccino SARS-CoV-2 utilizzando stime del tasso di attacco in tempo reale nel Rhode Island e nel Massachusetts**

BMC Med. ( 1 ) ( 2021 ) , pag. 162

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

**Yang e Sciamano, 2021** W. Yang , J. Sciamano

**Sviluppo di un sistema di inferenza modello per la stima delle caratteristiche epidemiologiche delle varianti di interesse SARS-CoV-2**

Nat. Comune. , 12 ( 1 ) ( 2021 ) , pag. 5573

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

**Yoshikawa, 2021** T. Yoshikawa

**Implementazione di politiche di vaccinazione basate su prove scientifiche in Giappone**

Vaccino , 39 ( 38 ) ( 2021 ) , pagg. 5447 - 5450

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

**Zhang et al., 2020** B. Zhang , X. Zhou , Y. Qiu , Y. Song , F. Feng , J. Feng , *et al.*

**Caratteristiche cliniche di 82 casi di morte per COVID-19**

PLoS One , 15 ( 7 ) ( 2020 ) , articolo e0235458 , [10.1371/journal.pone.0235458](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235458)

 [Visualizza PDF](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

**Zhang et al., 2022** X. Zhang , V. Maggioni , P. Houser , Y. Xue , Y. Mei

**L'impatto delle condizioni meteorologiche e dell'attività sociale sulla trasmissione di COVID-19 negli Stati Uniti**

J. Ambiente. Manag. , 302 ( 2022 ) , pag. 114085

Articolo  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

**Zhong et al., 2018** J. Zhong , X. Zhang , Y. Dong , Y. Wang , J. Wang , Y. Zhang , *et al.*

**Effetti di feedback dei fattori meteorologici dello strato limite sulla crescita esplosiva di PM<sub>2,5</sub> durante gli episodi di forte inquinamento invernale a Pechino dal 2013 al 2016**

Atmosfera. Chimica. Phys. , 18 ( 2018 ) , pag. 247e258

[Google Scholar](#)

[Zoran et al., 2021](#) MA Zoran , RS Savastru , DM Savastru , *et al.*

Esplorando il collegamento tra la stagionalità dei fattori ambientali e le onde COVID-19 a Madrid, Spagna , vol. 152 , Sicurezza dei processi e tutela ambientale ( 2021 ) , pp. 583 - 600

[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#)

[Zoran et al., 2022](#) MA Zoran , RS Savastru , DM Savastru , *et al.*

**Valutare l'impatto dell'inquinamento atmosferico e della stagionalità climatica sulle onde multiple COVID-19 a Madrid, Spagna**

Ambiente. ris. , 203 ( 2022 ) , pag. 111849

[Articolo](#)  [Scarica il pdf](#) [Visualizza record in Scopus](#) [Google Scholar](#)

<sup>1</sup> L'immunità di gregge indica che solo una parte di una popolazione deve essere immune e di conseguenza non più suscettibile (superando l'infezione naturale o attraverso la vaccinazione) a un agente virale per il controllo dell'epidemia e per fermare i grandi focolai ( [Fontanet e Cauchemez, 2020](#) ; [Rosen et al . , 2021](#) ).

[Visualizza astratto](#)

Pdf by.  
<https://www.pro-memoria.info>

© 2022 Elsevier Inc. Tutti i diritti riservati.



Copyright © 2022 Elsevier BV o dei suoi concessionari di licenza o contributori.  
ScienceDirect® is a registered trademark of Elsevier B.V.

 RELX™