

DIPARTIMENTO DI  
ECONOMIA E FINANZA

**METODI E ANALISI  
STATISTICHE  
2021**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO



**DIPARTIMENTO DI  
ECONOMIA E FINANZA**

**METODI E ANALISI  
STATISTICHE**

**2021**



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO**

Tutti i diritti di traduzione, riproduzione e adattamento, totale o parziale, con qualsiasi mezzo (comprese le copie fotostatiche e i microfilm) sono riservati

Toma E., (a cura di) edizione 2021. *Metodi e Analisi Statistiche*, Dipartimento di Economia e Finanza, Università degli studi di Bari *Aldo Moro*.

© Copyright 2021 by Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
[www.uniba.it](http://www.uniba.it)

Prima edizione: dicembre 2021

ISBN 978-88-6629-066-7

Gli articoli qui presentati sono stati tutti oggetto di valutazione interna.

*Editing finale:* F.D. d'Ovidio, E. Toma

# Sommario

Ernesto Toma <b>Presentazione</b> .....	pag. 5
Massimo Bilancia, Fabio Manca, Gianvito Pio <b>A Brief Review on Compositional Inference of Microbiome Data</b> .....	« 7
Claudia Marin, Fabio Manca <b>Application of text mining in the biomedical field</b> .....	« 21
Ilaria Pepe, Ernesto Toma <b>Alcune considerazioni sulla presenza in Italia dei Minori Stranieri Non Accompagnati (MSNA) in relazione alla pandemia Covid-19</b> .....	« 35
Aurélie P. Scarafino, Antonella Massari, Claudia Marin <b>Big Data, Intelligenza Artificiale e turismo sostenibile</b> .....	« 59
Nunziata Ribecco, Angela Maria D’Uggento, Arianna Ruggiero <b>L’esperienza della didattica a distanza in alcune scuole pugliesi</b> .....	« 71
Carlo Cusatelli, Crescenzo Gallo, Alessandro Rinaldi <b>Distributive adaption of the Lorenz curve to a Squirecle</b> .....	« 87
Angela Maria D’Uggento, Marina Tarantini <b>L’approccio modellistico per una programmazione più efficace dei processi amministrativi: il caso della mortalità da Covid-19</b> .....	« 101
Andrea Tanga, Angela Maria D’Uggento, Danilo Di Bona <b>Efficacia del Benraluzimab nel trattamento dell’asma severo eosinofilo. Identificazione di subfenotipi di risposta</b> .....	« 125
Agata Maria Madia Carucci, Giovanni Vannella <b>La valutazione delle azioni di sostenibilità ambientale delle imprese attraverso i censimenti permanenti</b> .....	« 135

Sabrina Diomede, Giovanni Tagliatela	
<i>A generalization of the logistic function</i> .....	« 155
Anna Lucia Muserra, Francesco Grimaldi	
<i>Crisi finanziaria e politiche di bilancio. Alcune evidenze empiriche</i> .....	« 167

# L'approccio modellistico per una programmazione più efficace dei processi amministrativi: il caso della mortalità da Covid-19

Angela Maria D'Uggento<sup>1\*</sup>, Marina Tarantini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento Economia e Finanza, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, <sup>2</sup>Comune di Bari, Ripartizione Servizi Demografici, Elettorali e Statistici

**Riassunto:** La gestione della recente esperienza della pandemia ha evidenziato la necessità di accelerare il cambiamento culturale in atto nella pubblica amministrazione e di fondare il processo decisionale sulla conoscenza e analisi dei fenomeni attraverso dati affidabili e tempestivi. Il presente lavoro intende dare un contributo in tal senso, evidenziando l'importanza di utilizzare i dati, che solitamente vengono rilevati per finalità amministrative, per supportare anche la programmazione strategica. In particolare, ricostruita in formato elettronico la serie dei decessi nel comune di Bari dal 2010 ad oggi partendo dalle denunce di morte, l'approccio classico di analisi delle serie storiche, con l'individuazione delle singole componenti, ha consentito di sviluppare un modello che potrà essere utilizzato in maniera funzionale ai processi organizzativi interni, conservando la sua validità anche cambiando la tipologia di dati in input.

**Keywords:** analisi classica serie storiche; decomposizione; pandemia Covid19; mortalità.

---

\* Autore corrispondente: [angelamaria.duggento@uniba.it](mailto:angelamaria.duggento@uniba.it). Il lavoro qui descritto è frutto di un progetto comune, ma Angela Maria D'Uggento ha provveduto alla redazione dei paragrafi 1 e 2, mentre Marina Tarantini ha redatto i paragrafi 2.1, 3 e 3.1.

## 1. Introduzione

La gestione della recente esperienza della pandemia ha evidenziato la necessità di accelerare il cambiamento culturale in atto e di fondare il processo decisionale, anche di breve periodo, sulla conoscenza della struttura interna dei fenomeni attraverso la continua lettura dei dati. Il presente lavoro intende dare un contributo in tal senso, evidenziando l'importanza di utilizzare i dati, prioritariamente raccolti a fini amministrativi, per supportare i processi decisionali di allocazione delle risorse, sempre più scarse nel settore pubblico, e di diffondere nel Paese una nuova "data governance" (Mochi Sismondi, 2021).

Assumere decisioni basate sull'evidenza dei dati è un fattore cruciale per le amministrazioni pubbliche "smart", le quali non solo devono dotarsi delle opportune tecnologie, ma anche di adeguate professionalità e puntare alla creazione di una rete tra le varie istituzioni presenti sul territorio, favorendo l'accessibilità e l'interoperabilità dei dati, nell'ottica degli Open data.

Molte amministrazioni hanno implementato la sezione Open data sul loro portale, o sono in procinto di completarla, valorizzando il proprio patrimonio di dati e favorendo le interazioni con realtà del settore privato o pubblico (*business government*), migliorando i servizi pubblici e conferendo al dato, anche integrato con quelli di altre fonti, la potenzialità di supportare le politiche programmatiche dell'ente. Tale processo condiviso implica uno sforzo congiunto ai diversi livelli di governo, dallo Stato centrale alle amministrazioni comunali, improntato alla politica della trasparenza e della collaborazione fondate sulla condivisione dei dati ad uso pubblico.

Con particolare riferimento al tema della interoperabilità dei dati, il presente contributo intende illustrare una proposta di ulteriore utilizzo dei dati rilevati dagli Uffici comunali - Ripartizione Servizi Demografici, che quotidianamente rilevano i dati sui decessi, ai sensi del DPR n.396/2000, e li condividono con ISTAT, ASL e con il sistema di Monitoraggio della mortalità giornaliera che li elabora in maniera aggregata per differenti livelli di dettaglio territoriale.

I Comuni costituiscono, dunque, il primo attore nel processo di produzione dell'informazione statistica sulla mortalità e giocano un ruolo di primo piano poiché, disponendo del dato aggiornato in tempo reale, potrebbero individuare eventuali situazioni anomale o potenziali incrementi del fenomeno osservato già nelle primissime fasi di crescita della curva di mortalità.

Partendo da tali premesse, il presente contributo si propone di illustrare uno studio multidisciplinare sulla mortalità nel Comune di Bari che, muovendo dall'analisi

dei dati sui decessi rilevabili a partire dalla dichiarazione di morte raccolte, porti alla costruzione di indicatori e/o modelli statistici robusti e sensibili che, applicati ai dati giornalieri, consentano di stimare con ragionevole anticipo fasi di crescita anomala della curva dei decessi rispetto ad andamenti attesi.

La realizzazione di tale modello troverebbe una valida applicazione nell'ambito della gestione delle risorse e dei servizi da erogare, con particolare riferimento ai servizi essenziali ed indifferibili, quali le dichiarazioni di morte, potendo disporre di uno strumento di programmazione dell'attività amministrativa; si pensi, ad esempio, alla possibilità di disporre per tempo un ampliamento del servizio di accettazione delle dichiarazioni di morte attraverso l'apertura di un maggior numero di sportelli oppure per fasce orarie più estese.

Lo studio potrebbe rivelarsi utile proposta anche su un piano politico e sanitario (adozione di campagne di sensibilizzazione, comunicazioni ai cittadini, adozione di provvedimenti restrittivi, ecc). Il contributo si articola nel modo seguente: dopo l'introduzione, nel paragrafo 2 si analizza la mortalità durante il periodo pandemico in Italia e nel comune di Bari attraverso l'approccio classico all'analisi delle serie storiche; nel paragrafo 3, per mera esigenza di completezza della trattazione, si presenta una applicazione del modello stimato per effettuare previsioni ad un anno, pur nella consapevolezza del mutato scenario epidemiologico, grazie alla massiccia diffusione dei vaccini, evidenziando tuttavia la notevole incertezza dovuta alle varianti.

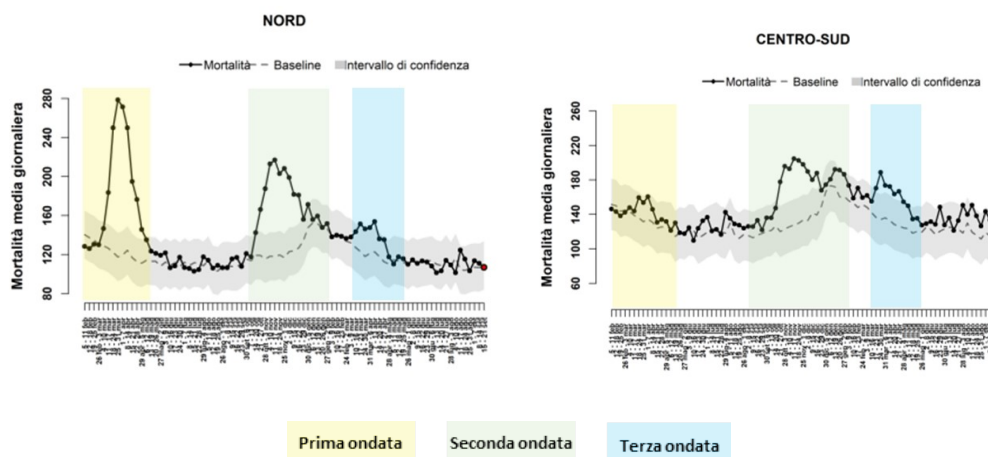
## **2. La mortalità nel periodo Covid**

Il presente studio riassume gli esiti di un'attività sistematica di osservazione dell'andamento dei decessi registrati nella città di Bari che ha avuto avvio nel corso dei primi mesi dell'anno 2020, quando iniziavano ad essere evidenti i primi effetti della pandemia da Coronavirus, e che prosegue tutt'oggi, con il fine di monitorare in tempo reale l'evoluzione del fenomeno e di predisporre opportunamente i servizi comunali connessi alla gestione del dato amministrativo.

Nel corso degli ultimi due anni, infatti, l'osservazione costante delle denunce di morte ha permesso di pianificare e attivare per tempo le misure necessarie per far fronte ai periodi di maggiore richiesta delle attività ad esse connesse che, come si vedrà innanzi, non potevano essere programmate basando l'osservazione su quanto accadeva a livello nazionale, in quanto gli effetti della pandemia da Coronavirus si sono manifestati in Italia con modalità e tempistiche differenti nei diversi territori.

L'ultimo rapporto elaborato dagli esperti del Dipartimento di Epidemiologia SSR Regione Lazio e del Ministero della Salute (Sistema di sorveglianza mortalità giornaliera, SiSMG) ha bene evidenziato la differente evoluzione del fenomeno della mortalità in Italia in relazione all'epidemia da Covid-19 (Fig.1).

**Figura 1.** *Mortalità da Covid-19 in Italia per macroarea e periodo*



Dai grafici elaborati dai ricercatori del SiSMG emerge chiaramente il diverso impatto che ha caratterizzato a livello geografico la recente e ancora attuale emergenza sanitaria: la prima ondata di contagi - che si fa partire dalla scoperta del primo caso positivo del Paese e arriva fino a maggio 2020 - ha avuto delle conseguenze in termini di decessi molto più gravi per le regioni settentrionali rispetto agli effetti rilevati nel Sud Italia. Si rammenta al riguardo che le cronache del periodo riportavano quotidianamente le difficoltà delle regioni del Nord nella gestione a livello sanitario ed ospedaliero dovute proprio ad una velocità di contagio che non aveva uguali in Italia negli anni passati.

Successivamente all'attuazione delle misure restrittive introdotte dal primo lockdown ed al conseguente temporaneo rientro dell'emergenza, si è assistito, dapprima, ad una riduzione, nell'autunno del 2020, alla ripresa del fenomeno dei contagi e, con essa, dell'incremento di mortalità: in questa seconda ondata, a differenza di quanto accaduto nell'inverno precedente, le regioni più colpite sono state quelle del Centro-Sud che hanno dovuto far fronte ad un forte inasprimento della mortalità giornaliera che è proseguito, quasi senza soluzione di continuità, anche per tutta la terza ondata della primavera 2021. Al Nord invece, dopo il picco di

mortalità della seconda ondata, le campagne di vaccinazione unitamente alle misure restrittive legate all'istituzione delle zone rosse in diverse regioni, hanno permesso di contenere gli effetti dell'ultima ondata di contagi (Fig. 2).

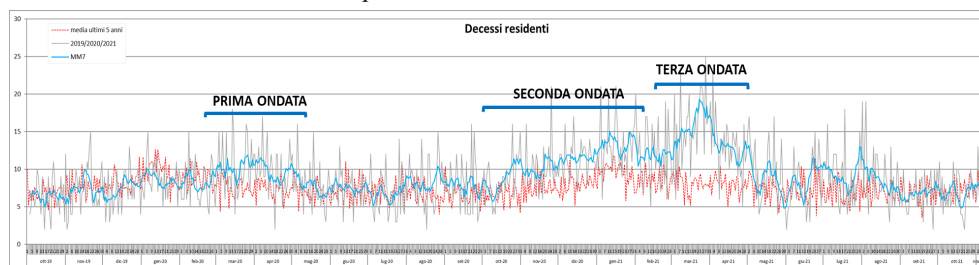
Come si illustrerà più approfonditamente nel paragrafo 2.1, nel medesimo periodo, l'andamento della mortalità nel Comune di Bari ha seguito quello delle regioni del Centro-Sud, facendo emergere, tuttavia, delle importanti differenze in termini di impatto delle tre ondate sulla curva dei decessi.

### 2.1. La mortalità nel Comune di Bari

Il presente paragrafo analizza la mortalità giornaliera nel Comune di Bari, come desunta dalle denunce di decesso pervenute giornalmente agli uffici preposti e, in coerenza con la metodologia utilizzata dal SiSMG, è riferita alle sole dichiarazioni relative ai residenti.

In particolare, dopo aver delineato la situazione da un punto di vista generale, prendendo in considerazione l'intero periodo dei due anni interessati dalla emergenza epidemiologica, si esamineranno le differenze che hanno caratterizzato le tre ondate di contagi registrate fino ad oggi in termini di intensità, durata e popolazione colpita. La Fig.2 illustra l'andamento dei decessi giornalieri relativi dei cittadini baresi residenti nel periodo ottobre 2019 – ottobre 2021 (linea grigia) e consente una diretta comparazione con il livello “atteso” di riferimento rappresentato dalla mortalità media giornaliera riferita ai 5 anni immediatamente precedenti (linea rossa). Per una più agevole lettura del fenomeno, si riporta nel grafico anche la media mobile a 7 giorni dei decessi giornalieri registrati nel periodo ottobre 2019 – ottobre 2021 (linea azzurra).

**Figura 2.** *Andamento effettivo dei decessi giornalieri, atteso e media mobile 7 giorni dei residenti nel Comune di Bari nel periodo ottobre 2019–ottobre 2021*



Già da una prima analisi dei dati grezzi si può notare come la curva che descrive l'evoluzione della mortalità degli ultimi 2 anni segua molto da vicino l'andamento

atteso fino al mese di febbraio 2020, periodo in cui inizia a registrarsi un allontanamento dai livelli di riferimento per poi assestarsi sistematicamente al di sopra della curva attesa per tutto il mese di marzo e, in modo più attenuato, per tutto aprile 2020; successivamente, grazie agli effetti delle misure restrittive attuate a livello nazionale con il primo lockdown, la curva osservata sembra ritornare ai livelli attesi e ad assestarsi su valori normali per tutto il periodo estivo (ad eccezione di una breve risalita in corrispondenza della seconda ondata di calore relativa al mese di agosto 2020). Con la fine dell'estate 2020 diviene evidente la brusca ripresa del fenomeno: a partire dai primi giorni di ottobre 2020, infatti, si verifica una vera e propria esplosione dei decessi caratterizzata da una durata notevolmente superiore rispetto a quanto osservato durante la prima ondata di contagi dell'inverno 2020 e con picchi giornalieri elevatissimi (si osservi al riguardo che la curva azzurra resta sistematicamente al di sopra del livello atteso per oltre sei mesi, fino a raggiungere un valore massimo in corrispondenza del giorno 6 marzo 2021 in cui si sono osservati 28 decessi di residenti).

I dati appena analizzati evidenziano, dunque, come l'eccesso di mortalità nel Comune di Bari si sia verificato nel corso della prima fase della pandemia con una modalità, seppur consistente, più contenuta rispetto a quanto accaduto in corrispondenza della seconda (ottobre 2020–gennaio 2021) e soprattutto della terza ondata di contagi (marzo 2021–maggio 2021) che si sono manifestate in misura notevolmente più intensa e durevole.

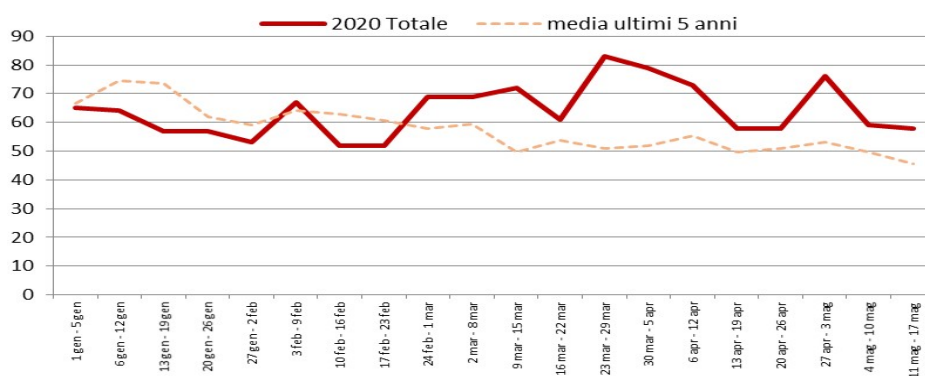
La Tab. 1 in appendice riporta i dati relativi ai decessi registrati nel periodo centrale di ciascuna delle tre ondate epidemiologiche. La scelta di rappresentare i dati con cadenza settimanale è dettata dall'esigenza di limitare gli andamenti accidentali dei dati giornalieri. Emerge chiaramente come in tutti e tre i periodi analizzati la mortalità settimanale sia significativamente superiore rispetto ai valori di riferimento rappresentati dalla media dei decessi settimanali rilevati nei 5 anni immediatamente precedenti e, soprattutto, come tale incremento sia tanto più consistente nella seconda e terza ondata, in cui la variazione percentuale media della mortalità settimanale si è attestata sul 41% e sul 65% rispettivamente. Si evidenzia, in particolare, che nel momento più grave della terza ondata i decessi settimanali hanno più che raddoppiato i livelli normali generalmente osservati per il periodo.

#### *Prima ondata*

L'evoluzione del fenomeno nel corso della prima fase dell'emergenza sanitaria da Coronavirus è analizzata distinguendo i differenti effetti sulle varie fasce d'età della popolazione e confrontando i decessi settimanali nel periodo marzo-maggio

2020 e la media dei decessi settimanali registrati nel medesimo periodo dei 5 anni precedenti. È evidente come la curva della mortalità settimanale osservata superi la curva attesa a partire dall'ultima settimana di febbraio 2020 per poi rimanere sistematicamente al di sopra di essa per tutto il primo periodo dell'emergenza sanitaria. Si precisa, al riguardo, che il primo caso accertato di positività al Covid-19 in Puglia è stato riscontrato il 26 febbraio 2020, pertanto è verosimile ipotizzare che il virus abbia iniziato a circolare già dalle settimane precedenti e che in corrispondenza dell'ultima settimana di febbraio ne siano divenuti evidenti gli effetti.

**Figura 3.** *Andamento dei decessi giornalieri e dato medio negli ultimi 5 anni dei residenti nel Comune di Bari nella prima ondata della pandemia.*



Per il comune di Bari, il picco massimo è stato raggiunto nella settimana 23-29 marzo 20 con 83 decessi di residenti, ben il 62,7% in più del valore medio osservato per il medesimo periodo nell'ultimo quinquennio. Come accaduto nel resto d'Italia, l'eccesso di mortalità osservato nella prima ondata di contagi ha colpito in maniera differente le diverse fasce di popolazione, come evidenziato in Fig. 4.

Per una più agevole interpretazione dei grafici per età, nella Tab.2 in appendice sono riportati i valori osservati ed i corrispondenti valori attesi nel primo periodo della pandemia. I dati mostrano come nel periodo in esame l'incremento di mortalità più elevato in termini assoluti sia ascrivibile essenzialmente alle fasce di età 65-84 e 85+, anche se i relativi grafici mostrano diversi andamenti nella prima ondata di contagi per le due compagini:

- con riferimento alla classe dei grandi anziani (85+) si sono registrati un primo picco nel periodo 24 febbraio – 8 marzo e, successivamente, un secondo punto di massimo nelle settimane comprese tra il 23 marzo ed il 19 aprile; a partire da tale data si è osservato un graduale ritorno a livelli normalmente attesi per il periodo;
- per la fascia d'età 65-84 anni, lo scostamento dalla curva dei valori medi si è

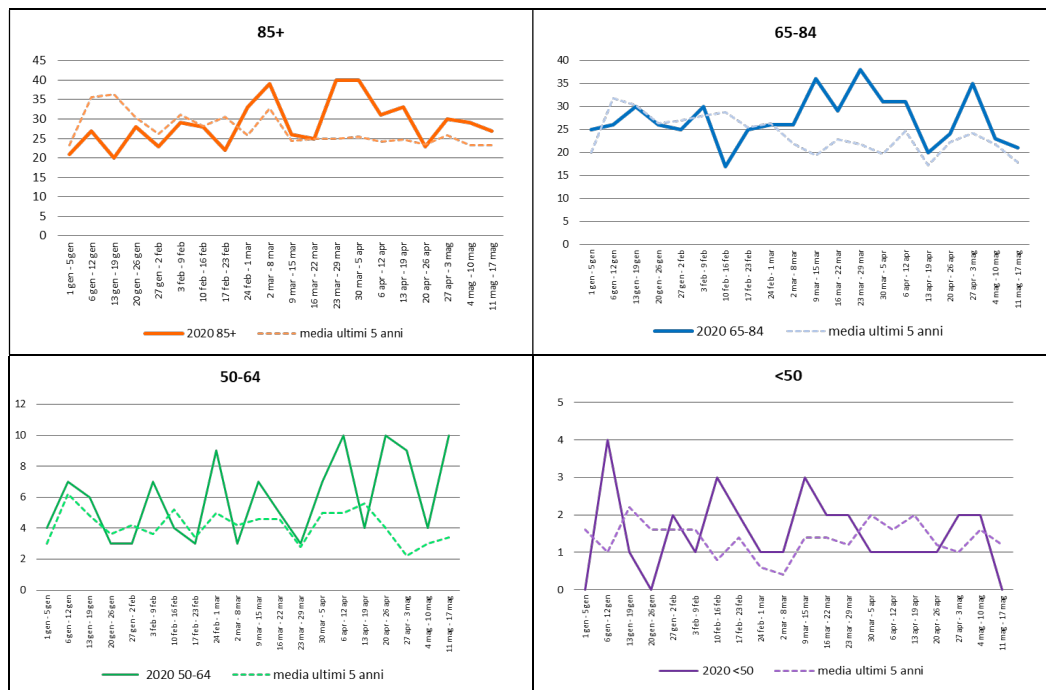
manifestato in misura maggiore e con una frequenza superiore rispetto a quanto accaduto per la classe 85+: per il contingente degli anziani si osservava, infatti, una prima fase di picchi di mortalità nel periodo febbraio-marzo e un terzo punto di massimo nella seconda metà di aprile; è plausibile ritenere, a tal proposito, che la fascia d'età in esame abbia subito questo peggioramento del numero dei decessi, che invece non si è osservato per i grandi anziani, poiché, inizialmente, si riteneva che la malattia avesse esiti fatali solo su individui fragili o in presenza di patologia pregresse, situazioni tipiche delle età più avanzate, e pertanto la società e le istituzioni hanno concentrato l'attenzione e le misure di prevenzione prevalentemente a favore di tale categoria di soggetti, sottovalutando, di fatto, gli effetti che il virus avrebbe poi avuto sul resto della popolazione. A conferma di ciò si osservi quanto registrato in termini di decessi settimanali per i residenti appartenenti alla fascia di età 50-64: questo gruppo è invero quello per il quale si è assistito al maggiore incremento di mortalità in termini relativi: con 32 decessi in più rispetto a quelli normalmente osservati nello stesso lasso di tempo, per il gruppo in esame si calcola un incremento del 64% rispetto ai valori attesi, con maggior concentrazione dei decessi proprio nella seconda metà della prima ondata.

Completa l'analisi l'osservazione dei decessi nel restante contingente di popolazione, quella con meno di 50 anni, che, almeno nella prima fase della pandemia non sembra aver risentito degli effetti.

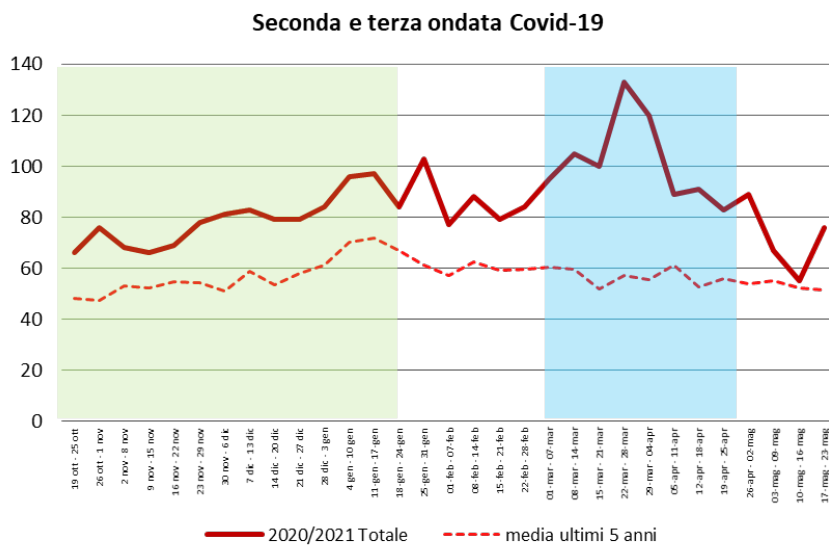
#### *Seconda e terza ondata*

Come appreso dalle statistiche diffuse nel corso di questi mesi, anche la seconda e la terza ondata della pandemia sono state particolarmente intense e hanno colpito, seppure con differenti modalità, tutte le diverse fasce d'età della popolazione. Considerando il fenomeno nel suo complesso, dal grafico che segue si può comprendere molto chiaramente quale sia stata la portata delle nuove ondate registrate tra la fine del 2020 e la prima metà del 2021 per il Comune di Bari: il numero di decessi settimanali di cittadini residenti è stato in media il 50% in più del valore atteso per un periodo di oltre 8 mesi, con punte superiori al 100% in corrispondenza dell'ultima violenta ondata di contagi (marzo-aprile 2021).

**Figura 4.** Andamento dei decessi giornalieri e dato medio negli ultimi 5 anni dei residenti nel Comune di Bari nella prima ondata della pandemia per fasce d'età.



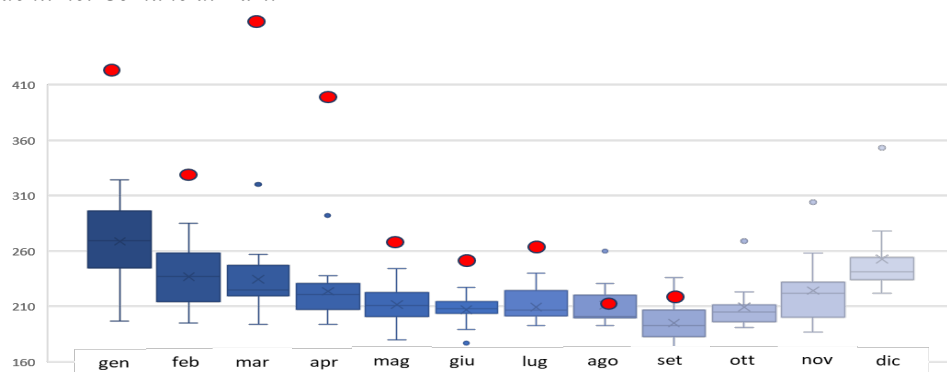
**Figura 5.** Andamento dei decessi e dato medio negli ultimi 5 anni dei residenti nel Comune di Bari nella seconda e terza ondata della pandemia.



È proprio nella primavera 2021 che, difatti, nel Comune di Bari si sono registrati i livelli più elevati di mortalità: si pensi, ad esempio, che agli atti degli uffici demografici risultano ben 489 dichiarazioni di morte relative al solo mese di marzo 2021, valore che risulta essere oltre il doppio dei normali livelli osservati nell'ultimo quinquennio e, in assoluto, il più elevato nelle statistiche disponibili sugli ultimi 10 anni di rilevazione dati da parte degli sportelli dell'ufficio di stato civile. È interessante rilevare, a tal proposito, il consistente scostamento delle osservazioni dei decessi mensili relativi all'anno 2021 rispetto ai valori di riferimento, allargando momentaneamente il campo di osservazione ai dieci anni precedenti.

Nella Fig.6 è presentato il confronto tra il dato dei decessi osservato per ogni mese nell'anno 2021 (indicato dai pallini rossi) e il complesso delle osservazioni disponibili per il medesimo mese negli ultimi 10 anni, rappresentato dal relativo boxplot. Appare confermata la straordinarietà dei livelli di mortalità registrati nel corso dei primi mesi dell'anno 2021 rispetto a quanto accaduto nell'ultimo decennio: i dati mensili del 2021 superano di gran lunga anche le osservazioni outliers che, tra l'altro, sono proprio riferite alla prima (marzo-aprile 2020) ed alla seconda fase della pandemia (ottobre-dicembre 2020), a riprova della maggiore gravità che ha contraddistinto le ondate più recenti.

**Figura 6.** *Decessi nel 2021 e decessi complessivi negli ultimi dieci anni per mese dei residenti nel Comune di Bari.*



Riprendendo l'analisi del numero settimanale di decessi nella seconda e terza ondata, si descrive di seguito il diverso impatto rilevato per le varie fasce d'età (Fig.7).

Dai relativi grafici si evince agevolmente che:

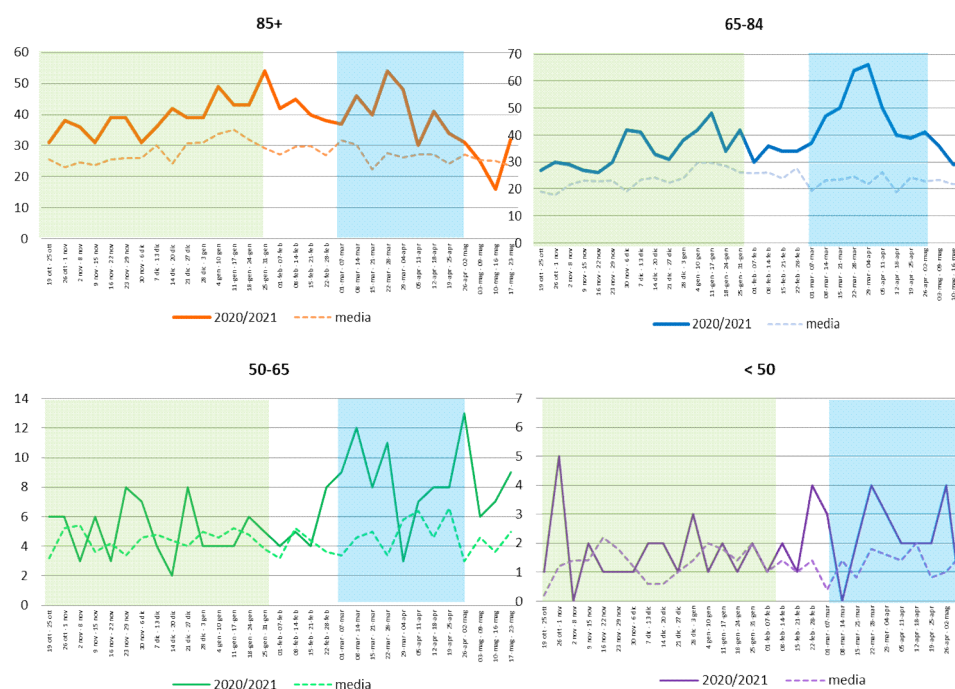
- la seconda ondata ha avuto esiti negativi soprattutto per le fasce d'età più elevate (85+ e 65-84), mentre le classi di età più giovani hanno registrato

incrementi di mortalità molto contenuti (solo 9 casi in più per la classe 50-64 e 9 casi in più per la classe <50);

- la terza ondata, per contro, ha generato un aspro incremento dei livelli di mortalità settimanale per tutte le fasce d'età tranne che per quella dei grandi anziani per i quali, seppur rimanendo su livelli superiori a quelli medi, non si è assistito all'esplosione che invece ha caratterizzato i gruppi <50, 50-64 e 65-84; è verosimile ritenere che la campagna vaccinale, che nelle prime fasi ha coinvolto le fasce d'età più anziane della popolazione, abbia agito con efficacia quale fattore di protezione, mentre le classi di età più giovane sono state più esposte alla nuova ondata di epidemia e al contestuale diffondersi della nuova variante del virus;

- per la prima volta nel periodo analizzato, il gruppo degli individui con età inferiore a 50 anni fa registrare incrementi significativi di mortalità, con un numero di decessi doppio rispetto a quelli registrati in media nelle stesse settimane degli ultimi cinque anni. I dati di dettaglio sono riportati nella Tab. 3 in appendice.

**Figura 7.** Andamento dei decessi giornalieri e dato medio negli ultimi 5 anni dei residenti nel Comune di Bari nella seconda e terza ondata della pandemia per fasce d'età.



### **3. Una proposta di utilizzo dei dati di fonte amministrativa per lo studio dei fenomeni complessi.**

Da oltre 10 anni l'Istituto Nazionale di Statistica e l'Unione Statistica Comuni Italiani promuovono l'impiego degli archivi amministrativi disponibili e dei dati prodotti dagli enti locali per conoscere il territorio e per pianificare le politiche locali. Nel corso di numerosi dibattiti sul tema è, infatti, emersa unanime la convinzione che *“l'amministrazione moderna dei poteri locali deve supportare le sue funzioni con apparati conoscitivi e informativi, disponibili per i decisori e per i cittadini, calibrati sulle dimensioni territoriali di competenza, con caratteristiche di tempestività, pertinenza, fruibilità, robustezza tecnica e ampiezza tematica”* (Innocenti, 2016). In ambito internazionale è riscontrabile già dai primi anni 2000 la tendenza verso l'acquisizione centralizzata di archivi amministrativi, orientata alla costruzione di un sistema di archivi integrati o integrabili, che risponda ai fabbisogni interni. In alcuni casi i dati amministrativi sono utilizzati per sostituire in parte o completamente le unità da rilevare mediante indagine diretta, ipotizzando una fase assimilabile a quella di raccolta/acquisizione, durante la quale i concetti sottostanti all'archivio amministrativo diventano dati osservati e interpretati in termini di variabili statistiche (ISTAT, 2016)

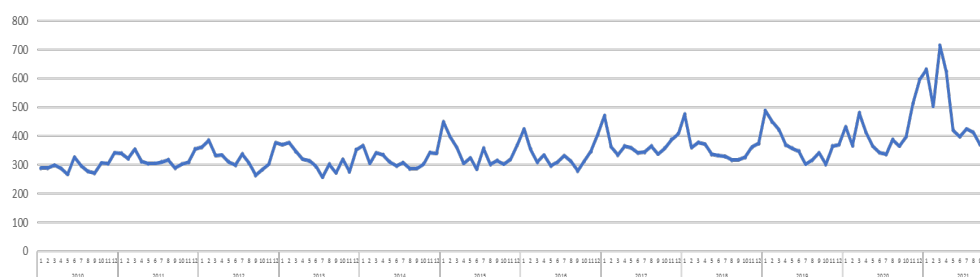
Con la presente analisi, partendo dai dati amministrativi desumibili dai registri degli atti di morte e contenenti tutte le informazioni acquisite dagli ufficiali di stato civile in sede di accettazione delle dichiarazioni di morte avvenute dal 2010 ad oggi nel territorio comunale barese, si è inteso ricostruire la relativa serie storica dei decessi per poi analizzare i dati secondo l'approccio classico di analisi delle serie storiche basato su metodi di scomposizione. Il fine ultimo è quello di individuare eventuali pattern sistematici da proiettare in periodi successivi al fine di produrre una previsione.

Il modello di stima del numero di decessi mensili ottenuto risulterebbe uno strumento particolarmente prezioso nell'ottica della programmazione delle attività degli uffici e dell'organizzazione complessiva dei flussi informativi tra enti, supportando il processo decisionale nel modo più efficiente.

In coerenza con l'obiettivo, in questa specifica analisi verrà considerato il complesso delle dichiarazioni di morte pervenute mensilmente agli uffici comunali, e non soltanto quelle relative ai cittadini residenti come in precedenza, dal 2010 al 2021 (Tab. 4 in appendice). Partendo dall'osservazione del *time plot* dei dati relativi ai decessi mensili (Fig. 8), è agevole individuare delle regolarità di comportamento delle osservazioni: il grafico evidenzia infatti un lieve trend

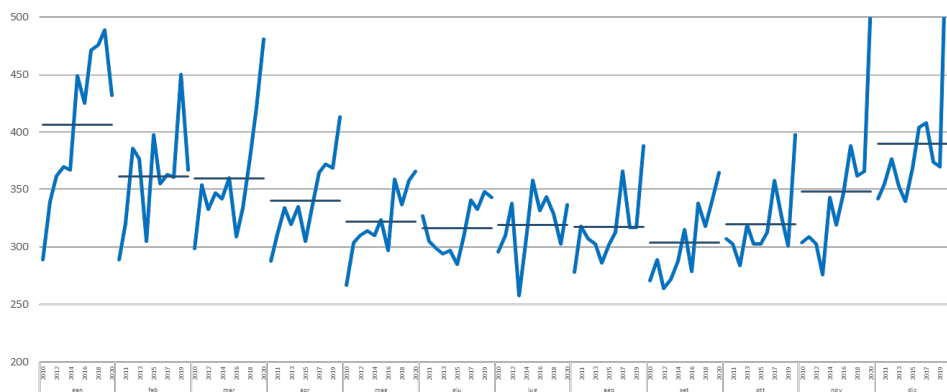
crescente nel lungo periodo nonché la presenza del fenomeno della stagionalità riscontrabile nell'avvicinarsi di picchi e contrazioni della curva in corrispondenza dei medesimi periodi.

**Figura 8.** *Decessi nel Comune di Bari dal 2010 al 2021*



Per ciascun anno di osservazione è riscontrabile, infatti, un picco più alto in corrispondenza dei mesi di gennaio e febbraio, generalmente riconducibile all'incremento di mortalità connesso all'influenza stagionale, e un punto di massimo più contenuto nel periodo luglio-agosto, legato all'aumento dei decessi causato dalle ondate di calore. A definitiva conferma della presenza di un'importante componente dovuta alla stagionalità si riporta il *seasonal plot* della serie in esame (Figura 9), che evidenzia dei picchi di mortalità nel periodo invernale e, seppur molto più contenute, nel corso dei mesi estivi.

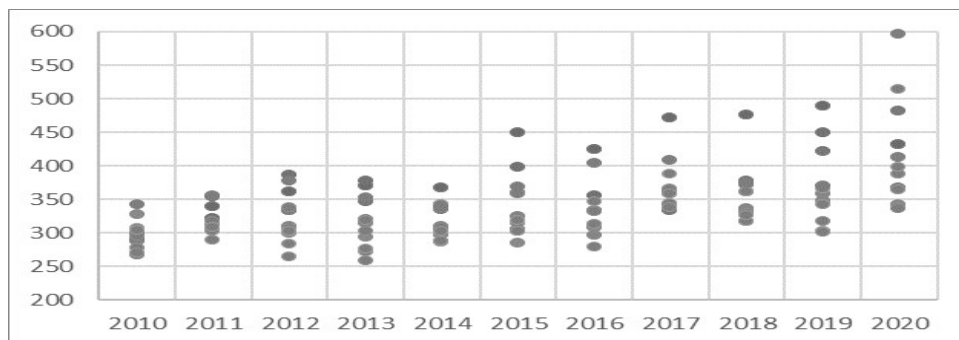
**Figura 9.** *Stagionalità dei decessi nel Comune di Bari dal 2010 al 2020*



Analogamente all'individuazione della componente stagionale, è possibile identificare la presenza di un trend delle osservazioni che, nel caso di specie, evidenzia un andamento di fondo tendenzialmente in aumento, che è imputabile

essenzialmente al graduale invecchiamento della popolazione e, solo per l'anno 2020, all'eccesso di mortalità indotto dalla pandemia (Fig.10).

**Figura 10** Decessi nel Comune di Bari nei 12 mesi dell'anno dal 2010 al 2020

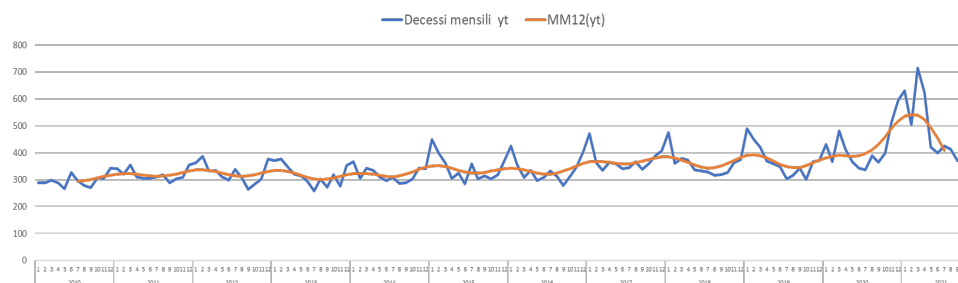


Ipotizzando, secondo il classico approccio di analisi delle serie temporali, la presenza di un modello che sottende ai dati della nostra serie storica, ciascuna osservazione verrà considerata come il risultato dell'azione di elementi sistematici o deterministici da un lato (quali appunto il trend e la stagionalità) e di oscillazioni di disturbo o di natura casuale:  $y_t = f(T_t, S_t, e_t)$ , dove  $y_t$  è il dato riferito al periodo  $t$ ,  $T_t$  rappresenta il ciclo-trend, ovvero la variabile che rappresenta l'andamento di fondo e che tiene conto di eventuali oscillazioni congiunturali,  $S_t$  è la componente stagionale mentre  $e_t$  costituisce la componente accidentale o di disturbo al tempo  $t$ .

Si procederà, dunque, a stimare le componenti costitutive della serie temporale oggetto di studio che presentano regolarità di comportamento e che, pertanto, si ritiene possano continuare a verificarsi nel tempo al netto dell'azione di elementi accidentali o di disturbo. Nel caso in esame si sceglie di considerare le osservazioni temporali come il risultato di un *modello moltiplicativo* poiché l'ampiezza dell'oscillazione stagionale varia con il livello della serie, per cui il modello diventa:  $y_t = T_t \cdot S_t \cdot e_t$ .

La stima delle singole componenti verrà effettuata mediante l'impiego di metodi perequativi e, in particolare, una prima stima iniziale del ciclo-trend è stata realizzata mediante il calcolo di medie mobili centrate a 12 termini,  $MM12(y_t)$ , espediente che consente di eliminare le oscillazioni stagionali, e gran parte di quella erratica. Si precisa che nella presente analisi si è scelto di utilizzare medie mobili ponderate applicando un sistema di pesi che permettesse di dare maggior risalto al mese su cui centrare la media mobile e pesi via via decrescenti ai mesi precedenti e successivi del medesimo anno mobile.

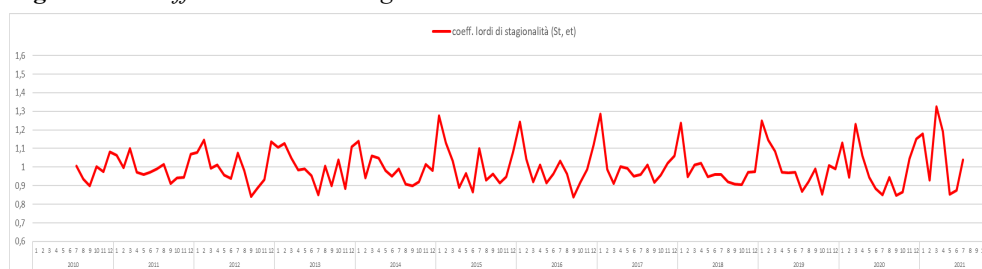
**Figura 11.** Decessi mensili nel Comune di Bari e medie mobili a 12 termini dal 2010 al 2021



La curva delle medie mobili centrate (linea arancione), pur seguendo da vicino “la traccia” della curva originaria, presenta un andamento più liscio, per via dell’effetto smussamento introdotto dal metodo perequativo e legato all’annullamento delle oscillazioni erratiche e stagionali.

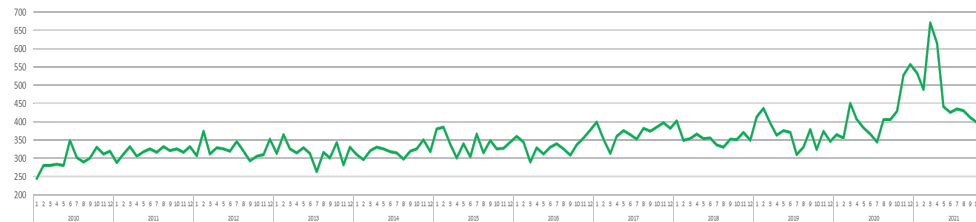
Depurando, per rapporto, la serie originaria dalla componente ciclo-trend appena calcolata si ottiene una stima della serie della stagionalità mista ad errore ( $S_t, e_t$ ) costituita dai cosiddetti coefficienti lordi di stagionalità.

**Figura 12.** Coefficienti lordi di stagionalità dal 2010 al 2021

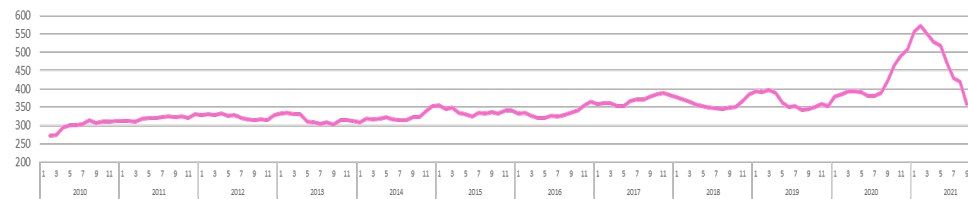


Per giungere all’individuazione della componente stagionale sarà sufficiente eliminare la componente accidentale alla serie dei valori ( $S_t, e_t$ ) mediante il calcolo dei 12 coefficienti netti di stagionalità ( $\bar{S}_m$ ) ciascuno ottenuto come media di tutti i coefficienti lordi riferiti al medesimo mese. Questo approccio si basa sull’ipotesi di stagionalità costante, ovvero sull’assunto che  $S_t = S_{t+12} = S_{t+24} = \dots$ , ipotesi confermata dal fatto che la media di tutti i coefficienti  $\bar{S}_m$  è uguale ad 1 e che implica che effettivamente le oscillazioni stagionali esauriscono il loro effetto all’interno dell’anno (Tab.5 in appendice).

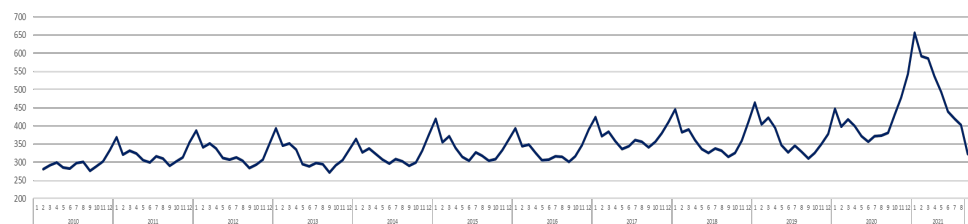
La definizione dei predetti coefficienti consente il calcolo della serie destagionalizzata  $D_t$  che contiene il pattern del ciclo-trend nonché l’effetto di disturbo, come in Fig.13.

**Figura 13.** *Serie destagionalizzata dei decessi dal 2010 al 2021*

Infine, la Fig. 14 illustra l'andamento del pattern sistematico del ciclo trend  $T_t$  ottenuto applicando il calcolo di medie mobili a 5 termini sulla serie dei dati stagionalizzati.

**Figura 14.** *Componente ciclo-trend dei decessi dal 2010 al 2021*

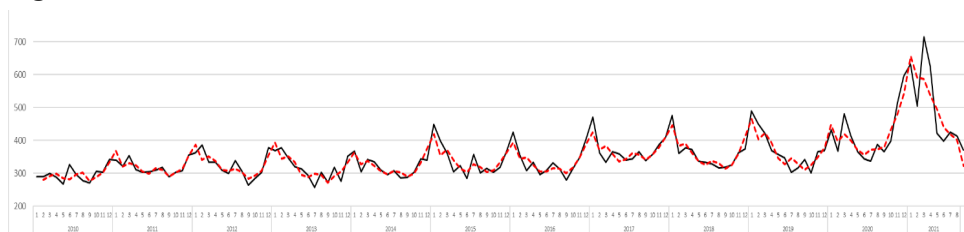
Combinando il ciclo-trend  $T_t$  e la componente stagionale  $S_t$  appena determinate attraverso l'applicazione di un modello di tipo moltiplicativo, è possibile pervenire alla determinazione della componente sistematica  $Y'_t$  della serie temporale ovvero all'andamento teorico che avrebbe avuto il fenomeno se non avessero agito cause accidentali o elementi di disturbo.

**Figura 15.** *Decessi "teorici" dal 2010 al 2021*

Il modello ottenuto sembra presentare un buon livello di adattabilità ai dati osservati, i quali evidenziano un lieve aumento tendenziale del livello del fenomeno del lungo periodo, verosimilmente legato alle dinamiche connesse al progressivo invecchiamento della popolazione, e un graduale incremento delle oscillazioni stagionali, poiché i picchi ricorrenti tendono ad assestarsi su livelli

sempre maggiori, generando un incremento della variabilità osservata infrannuale. È possibile valutare la bontà di adattamento del modello ai dati da un punto di vista grafico, confrontando le due curve appena illustrate (Figura 16), analizzando i residui, o, ancora, le principali misure di fitting.

**Figura 16.** Decessi osservati e “teorici” dal 2010 al 2021

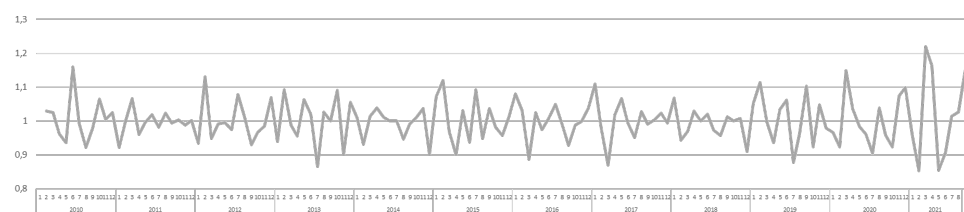


Attestando la validità della scomposizione della serie storica, il grafico dei residui in funzione del tempo non evidenzia andamenti sistematici, oscillando casualmente attorno al valore neutro, pari a 1 per i modelli moltiplicativi e a 0 per quelli additivi. Degna di nota è la maggior variabilità nell'ultima parte del grafico, corrispondente agli anni 2020-2021, che sappiamo, tuttavia essere, imputabile agli effetti della pandemia.

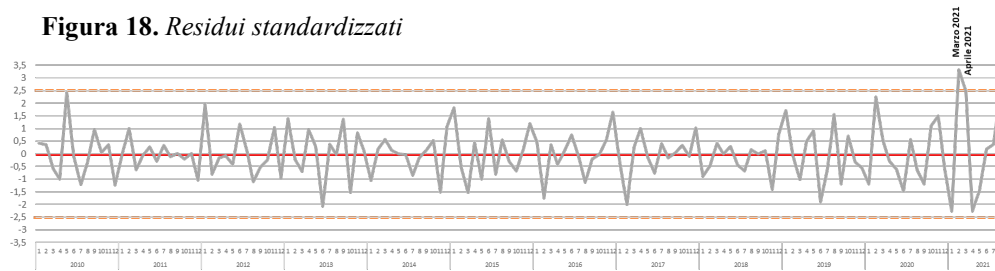
È possibile valutare a questo punto, per ulteriore conferma, l'ipotesi di normalità dei residui, ovvero l'ipotesi che la distribuzione dei residui segua un andamento normale con effetto medio nullo.

Dopo opportuna standardizzazione, si riporta il time plot dei residui standardizzati dal cui esame è possibile individuare eventuali valori anomali.

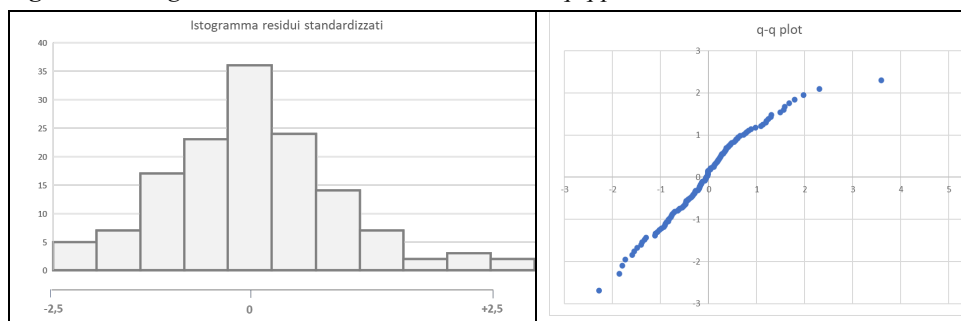
**Figura 17.** Residui



Dalla Fig. 18 emerge che solo due osservazioni (marzo e aprile 2021) risultano essere anomale poiché esterne alla banda di confidenza del 99% (compresa tra  $-2,5$  e  $+2,5$ ). Come già evidenziato, questi due *outliers* sono determinati dagli effetti della terza ondata che, per il comune di Bari, ha rappresentato il momento più critico dall'inizio dell'emergenza sanitaria.

**Figura 18.** *Residui standardizzati*

È appena il caso di aggiungere che, nella terza ondata, la Direzione della Ripartizione Servizi Demografici, in ragione dell'evidente aumento delle denunce emerso dal monitoraggio dei decessi e della conseguente attività di formazione di atti di morte, ha potenziato il servizio incrementando le unità di personale al servizio di accettazione delle denunce e disponendo l'apertura di nuovi sportelli dedicati. La rapida adozione del nuovo assetto organizzativo ha consentito di rispondere prontamente alle esigenze contingenti, garantendo elevati livelli di servizio a fronte di una situazione del tutto inattesa. Ad ulteriore conferma dell'andamento normale della componente erratica, si riportano l'istogramma ed il q-q plot della serie temporale dei residui standardizzati dai quali è possibile evincere l'effettiva normalità dei residui calcolati a partire dal modello stimato e, di conseguenza, la bontà della scomposizione.

**Figura 19.** *Istogramma dei residui standardizzati e q-q plot*

### 3.1 *L'impiego del modello per previsioni future*

Ai soli fini di completezza dell'analisi e per dimostrare la validità del modello appena implementato per effettuare previsioni future, si ipotizza di voler prevedere l'andamento del fenomeno nell'anno  $t+1$ , pur consapevoli che, nel caso di specie, il fenomeno dell'eccesso di mortalità non è destinato a ripetersi con le medesime proporzioni perché l'adozione di una efficace politica sanitaria nazionale, e in

particolare la diffusione dei vaccini, ha consentito di fronteggiare la diffusione della pandemia. Come negli approcci più comuni in letteratura, si procederà alla previsione della singola componente (trend-ciclo, stagionalità) per poi ricomporre il dato futuro della serie come prodotto dei valori delle singole componenti, in virtù dell'ipotesi di un modello moltiplicativo sotteso alla serie temporale.

Tuttavia, poiché generalmente il *trend-ciclo* risulta essere la componente più difficile da prevedere, soprattutto a causa dell'oscillazione ciclica che non ha andamenti regolari periodici, e poiché nel caso di studio di può legittimamente ritenere che il ciclo abbia intensità trascurabile rispetto all'ordine di grandezza del *trend*, si procederà a stimare il *trend* mediante una funzione analitica del tempo  $f(t)$ .

Indicata con  $n$  la lunghezza della serie temporale, ovvero il numero di osservazioni disponibili, la previsione per il tempo futuro  $t=n+1$  viene ottenuta estrapolando la funzione, per cui  $\hat{T}_{n+1}=f(n+1)$

Per quanto riguarda la componente stagionale, avendo assunto l'ipotesi di stagionalità costante negli anni, l'effetto stimato della stagionalità del mese  $m$  ( $m=1, \dots, 12$ ) sarà data dal coefficiente di stagionalità di cui alla Tab. 5.

Infine, per la componente erratica, viene adottato, come previsione, il valore neutrale, che è pari a 1 nel caso di modello moltiplicativo.

La previsione  $F_{n+1}$  per il fenomeno in esame, si otterrà, dunque, ricomponendo le previsioni per le tre componenti:  $F_{n+1} = \hat{T}_{n+1} \cdot \hat{S}_m$ .

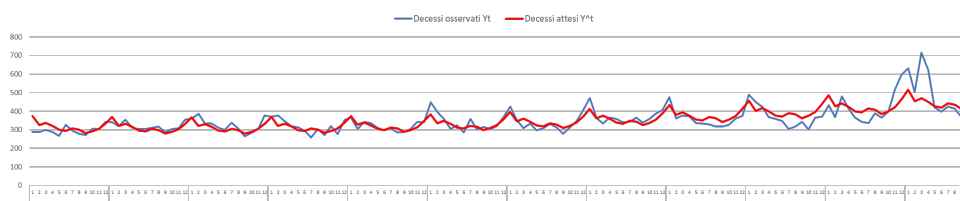
Nel caso in esame, si è proceduto a stimare il trend a partire dalla serie destagionalizzata che rappresenta la base di dati più idonea su cui basare l'individuazione della funzione analitica che descrive la componente trend, in quanto priva appunto dell'andamento stagionale. In questa serie, infatti, e in ipotesi di assenza di significative oscillazioni cicliche, l'unica componente sistematica presente nei dati è quella tendenziale di lungo periodo.

A partire dallo studio empirico della serie destagionalizzata, è stato stabilito di stimare la componente trend attraverso una forma quadratica del tipo  $T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2$  da cui, applicando il metodo dei minimi quadrati, si è giunti alla seguente funzione analitica:  $\hat{T}_t = 317,74 - 0,5507 t + 0,0109 t^2$ , cui corrisponde un valore dell'indice di determinazione lineare  $R^2$  pari a 0,55.

Combinando la stima della componente trend così ottenuta con quella della componente stagionale, in ipotesi di effetto medio nullo della componente erratica, il modello di stima prescelto ( $\hat{Y}_t = \hat{T}_t \cdot \hat{S}_t$ ) sembra descrivere in maniera abbastanza fedele l'andamento dei decessi registrati nel comune di Bari, ad eccezione dell'ultima parte della serie, ovvero in corrispondenza del primo semestre 2021, in cui, come noto, hanno agito variabili esogene non prevedibili (seconda e terza

ondata di contagi da Coronavirus unitamente al tardivo avvio della campagna vaccinale, inefficacia delle misure di contenimento, ecc.) deviando la curva rispetto al suo andamento atteso.

**Figura 20.** *Decessi osservati e “teorici” dal 2010 al 2021*



Nonostante il non ottimale adattamento del modello nel periodo specificato, le misure di fitting sembrano confermare la discreta bontà del modello stimato nel descrivere il fenomeno oggetto di studio.

Indicando con  $r_t$  il residuo  $Y_t - \hat{Y}_t$ , si ottengono i seguenti valori per gli indici della bontà di adattamento:

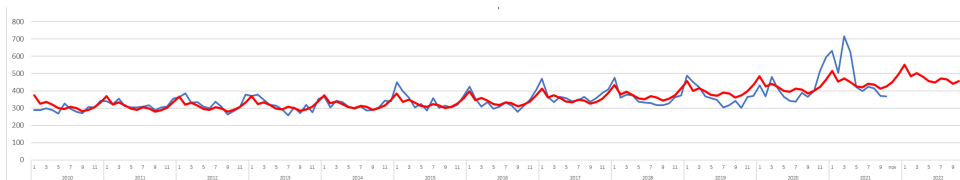
$$ME = \frac{1}{n} \sum r_t = 0,4 \quad MAPE = \frac{100}{n} \sum \frac{|r_t|}{y_t} = 7\%$$

Ipotizzando, in via del tutto teorica, che il modello stimato sui dati passati rimanga valido anche nel futuro, è possibile utilizzare la forma analitica ottenuta per proporre delle previsioni per i periodi futuri. Tuttavia, anche in considerazione della eccezionalità dell'evento pandemico recente e data la finalità meramente stilistica dell'applicazione, si ritiene opportuno limitare l'orizzonte temporale al breve periodo, pari a 12 mesi. Il risultato è illustrato nella tabella seguente:

**Tabella 1.** *Decessi mensili stimati con il modello*

Periodo	Stima decessi mensili	Periodo	Stima decessi mensili
Novembre 2021	450	Maggio	455
Dicembre	496	Giugno	449
Gennaio 2022	551	Luglio	472
Febbraio	484	Agosto	465
Marzo	503	Settembre	440
Aprile	482	Ottobre	456

**Figura 21.** *Decessi osservati dal 2010 al 2021 e previsione 2022*



### **Riferimenti bibliografici**

- Biggeri, L., Bini, M., Coli, A., Grassini, L., Maltagliati, M. (2012). *Statistica per le decisioni aziendali*. Pearson. Milano.
- Dagum, E. B. (2001). *Analisi delle serie storiche: modellistica, previsione e scomposizione*. Springer Science & Business Media.
- Girone, G., Crocetta, C., Massari, A. (2019). *Statistica*. Cacucci. Bari.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time series analysis*. Princeton University.
- Innocenti R. La funzione statistica nei comuni. Atti della XII Conferenza Nazionale di Statistica, giugno 2016.
- Istat, *Linee guida per la qualità dei processi statistici che utilizzano dati amministrativi*, 2016.
- Mochi Sismondi, C. (2021). I gap informativi nelle amministrazioni pubbliche, ISTAT, 14 Conferenza nazionale di Statistica.

## Appendice

**Tabella 1.** *Decessi osservati e media decessi negli ultimi 5 anni nel Comune di Bari da febbraio 2020 a maggio 2021*

<i>Prima ondata</i>				<i>Seconda ondata</i>				<i>Terza ondata</i>			
<i>Settimana</i>	<i>Decessi osservati</i>	<i>media decessi ultimi 5 anni</i>	<i>%</i>	<i>Settimana</i>	<i>Decessi osservati</i>	<i>media decessi ultimi 5 anni</i>	<i>%</i>	<i>Settimana</i>	<i>Decessi osservati</i>	<i>media decessi ultimi 5 anni</i>	<i>%</i>
24 feb-1 mar	69	58	19	19 ott-25 ott	65	48	35	01 mar-06 mar	95	60,2	58
2 mar-8 mar	69	59	16	26 ott-1 nov	79	47	67	08 mar-14 mar	105	59,4	77
9 mar-15 mar	72	50	45	2 nov-8 nov	68	53	28	14 mar-20 mar	100	51,6	94
16 mar-22 mar	61	54	13	9 nov-15 nov	66	52	27	21 mar-27 mar	133	57,2	133
23 mar-29 mar	83	51	63	16 nov-22 nov	69	55	26	28 mar-03 apr	120	55,4	117
30 mar-5 apr	79	52	52	23 nov-29 nov	78	54	44	04 apr-10 apr	89	61,2	45
6 apr-12 apr	73	55	32	30 nov-6 dic	81	51	59	11 apr-17 apr	91	52,6	73
13 apr-19 apr	58	50	17	7 dic-13 dic	83	59	41	18 apr-24 apr	83	55,8	49
20 apr-26 apr	58	51	14	14 dic-20 dic	79	53	48	25 apr-01 mag	89	54	65
27 apr-3 mag	76	53	43	21 dic-27 dic	79	58	36	2 mag-08 mag	67	55	22
4 mag-10 mag	59	50	19	28 dic-3 gen	84	61	37	9 mag-15 mag	55	52	6
11 mag-17 mag	58	46	27	4 gen - 10 gen	96	70	37	16 mag-22 mag	76	51	48
Incremento medio mortalità/sett. <b>30</b>				Incremento medio mortalità/sett. <b>41</b>				Incremento medio mortalità/sett. <b>65</b>			

**Tabella 2.** *Decessi osservati e dato medio negli ultimi 5 anni dei residenti nel Comune di Bari nella prima ondata della pandemia per fasce d'età.*

<i>Settimana</i>	<i>Decessi nella prima ondata</i>											
	<b>85+</b>			<b>65-84</b>			<b>50-64</b>			<b>&lt;50</b>		
	2020/21	media	$\Delta$	2020/21	media	$\Delta$	2020/21	media	$\Delta$	2020/21	media	$\Delta$
24 feb - 1 mar	33	26	7	26	26	0	9	5	4	1	1	0
2 mar - 8 mar	39	33	6	26	22	4	3	4	-1	1	0	1
9 mar - 15 mar	26	24	2	36	19	17	7	5	2	3	1	2
16 ma - 22 mar	25	25	0	29	23	6	5	5	0	2	1	1
23 mar-29 mar	40	25	15	38	22	16	3	3	0	2	1	1
30 mar - 5 apr	40	25	15	31	20	11	7	5	2	1	2	-1
6 apr - 12 apr	31	24	7	31	25	6	10	5	5	1	2	-1
13 apr - 19 apr	33	25	8	20	17	3	4	6	-2	1	2	-1
20 apr - 26 apr	23	23	0	24	22	2	10	4	6	1	1	0
27 apr - 3 mag	30	26	4	35	24	11	9	2	7	2	1	1
4 mag-10 mag	29	23	6	23	22	1	4	3	1	2	2	0
11 mag-17 mag	27	23	4	21	18	3	10	3	7	0	1	-1
Totale	376	303	73	340	260	80	81	49	32	17	16	1
Var. ass. relativa alla media	<b>+24,1%</b>			<b>+30,8%</b>			<b>+65,3%</b>			<b>+6,2%</b>		

**Tabella 3.** *Decessi osservati e dato medio negli ultimi 5 anni dei residenti nel Comune di Bari nella seconda e terza ondata della pandemia per fasce d'età.*

Settimana	Decessi nella seconda ondata											
	85+			65-84			50-64			<50		
	2020/21	media	Δ	2020/21	media	Δ	2020/21	media	Δ	2020/21	media	Δ
19 ott - 25 ott	31	26	5	27	19	8	6	3	3	1	0	1
26 ott - 1 nov	38	23	15	30	18	12	6	5	1	5	1	4
2 nov - 8 nov	36	25	11	29	22	7	3	5	-2	0	1	-1
9 nov - 15 nov	31	24	7	27	23	4	6	4	2	2	1	1
16 nov - 22 nov	39	26	13	26	23	3	3	4	-1	1	2	-1
23 nov - 29 nov	39	26	13	30	23	7	8	3	5	1	2	-1
30 nov - 6 dic	31	26	5	42	19	23	7	5	2	1	1	0
7 dic - 13 dic	36	30	6	41	23	18	4	5	-1	2	1	1
14 dic - 20 dic	42	24	18	33	24	9	2	4	-2	2	1	1
21 dic - 27 dic	39	31	8	31	22	9	8	4	4	1	1	0
28 dic - 3 gen	39	31	8	38	24	14	4	5	-1	3	1	2
4 gen - 10 gen	49	34	15	42	30	12	4	5	-1	1	2	-1
Totale	450	324	126	396	270	126	61	52	9	20	15	5
Var. ass. relativa alla media	<b>+38,9%</b>			<b>+46,7%</b>			<b>+17,3%</b>			<b>+33,3%</b>		
Settimana	Decessi nella terza ondata											
	85+			65-84			50-64			<50		
	2020/21	media	Δ	2020/21	media	Δ	2020/21	media	Δ	2020/21	media	Δ
01 mar-07 mar	37	32	5	37	19	18	9	3	6	3	0	3
08 mar-14 mar	46	30	16	47	23	24	12	5	7	0	1	-1
15 mar-21 mar	40	22	18	50	23	27	8	5	3	2	1	1
22 mar-28 mar	54	28	26	64	24	40	11	3	8	4	2	2
29 mar-04 apr	48	26	22	66	22	44	3	6	-3	3	2	1
05 apr-11 apr	30	27	3	50	26	24	7	6	1	2	1	1
12 apr-18 apr	41	27	14	40	19	21	8	5	3	2	2	0
19 apr-25 apr	34	24	10	39	24	15	8	7	1	2	1	1
26 apr-02 mag	31	27	4	41	23	18	13	3	10	4	1	3
3 mag-9 mag	25	25	0	36	23	13	6	5	1	0	2	-2
10 mag-16 mag	16	25	-9	29	22	7	7	4	3	3	2	1
17 mag-23 mag	32	23	9	29	22	7	9	5	4	6	1	5
Totale	434	318	116	528	271	257	101	56	45	31	15	16
Var. ass. relativa alla media	<b>+36,5%</b>			<b>+94,8%</b>			<b>+80,4%</b>			<b>+106,7%</b>		

**Tabella 4.** *Decessi mensili rilevati nel Comune di Bari dal 2010 al 2021*

Mese	Anni											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gennaio	289	340	362	370	367	449	425	471	476	489	432	631
Febbraio	289	321	386	377	305	398	355	363	361	450	367	504
Marzo	299	354	333	347	342	360	309	334	378	422	481	715
Aprile	288	311	334	320	335	305	334	365	372	369	413	624
Maggio	267	304	310	314	310	324	297	359	337	358	366	421
Giugno	327	305	299	294	297	285	309	341	333	348	343	398
Luglio	296	310	338	258	308	358	332	344	329	303	337	425
Agosto	278	318	307	303	286	302	313	366	317	317	388	413
Settembre	271	289	264	272	288	315	279	338	318	342	365	371
Ottobre	307	303	284	319	303	303	313	358	326	301	398	369
Novembre	304	309	303	276	343	319	347	388	362	366	514	n.d.
Dicembre	342	355	377	353	340	369	404	408	374	370	596	n.d.
Totale	3.557	3.819	3.897	3.803	3.824	4.087	4.017	4.435	4.283	4.435	5.000	n.d.

**Tabella 5.** *Coefficienti netti di stagionalità*

Mese	Coefficienti di stagionalità $\widehat{S}_m$
Gennaio	1,180
Febbraio	1,031
Marzo	1,065
Aprile	1,014
Maggio	0,952
Giugno	0,935
Luglio	0,977
Agosto	0,957
Settembre	0,901
Ottobre	0,928
Novembre	0,975
Dicembre	1,069
<b>Media</b>	<b>1,00</b>