

POLITECNICO DI TORINO

DIGEP

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE (L31)



Tesi di Laurea

Il Risk Management applicato al caso pandemico del COVID-19

Relatori

Prof. Giulio Mangano

Prof.ssa Anna Corinna Cagliano

Candidato

**Giulio Matteo Rizzo
(255213)**

A.A. 2019/2020

INDICE

1. Introduzione	4
2. Risk Management	6
2.1 La storia del risk management	6
2.2 Le fasi del risk management	7
2.2.1 Il concetto di rischio.....	8
2.2.2 RBS	11
2.2.3 Risk identification report	12
2.2.4 I criteri di quantificazione del rischio	13
2.2.5 Risk assessment report.....	15
2.2.6 La risposta al rischio	16
2.2.7 Risk plan	17
2.3 I casi reali	19
2.3.1 Taiwan cost case	19
2.3.2 Caso Vesuvio (Napoli).....	23
2.4 Il risk management in situazioni di crisi	28
3. Il Covid-19	30
3.1 I sintomi	30
3.1.1 Il metodo di diffusione.....	32
3.1.2 Aggressività del virus	34
3.2 Terapie e prognosi media.....	35
3.2.1 Metodi di individuazione del virus	38
3.3 Motivo dei decessi da coronavirus	39
3.3.1 Letalità del virus	40
3.3.2 Mortalità geografica	41
3.4 La fine della pandemia e il vaccino.....	45
4. Raccolta Dati	46
4.1 La Spagna.....	47
4.1.1 Cronistoria	47
4.1.2 Lockdown	48
4.1.3 Tabella dati.....	48
4.1.4 Curve di contagio.....	49
4.2 La Francia.....	56
4.2.1 Cronistoria	56
4.2.2 Lockdown	57
4.2.3 Tabella dati.....	58
4.2.4 Curve di contagio.....	59
4.3 La Germania.....	65
4.3.1 Cronistoria	66
4.3.2 Lockdown	66
4.3.3 Tabella dati.....	67
4.3.4 Curve di contagio.....	68
4.4 Il Regno Unito.....	74
4.4.1 Cronistoria	75
4.4.2 Lockdown	76
4.4.3 Tabella dati.....	77
4.4.4 Curve di contagio.....	77
4.5 La Svezia.....	85

4.5.1	Cronistoria	85
4.5.2	Lockdown	86
4.5.3	Tabella dati.....	86
4.5.4	Curve di contagio.....	87
4.6	L'Italia.....	94
4.6.1	Cronistoria	94
4.6.2	Lockdown	96
4.6.3	Tabella dati.....	96
4.6.4	Curve di contagio.....	97
4.6.5	Caso regioni italiane	116
4.7	Confronti	118
4.7.1	Grafici di confronto.....	118
4.7.2	Tabella contingency budget	121
4.7.3	Valore di una vita umana	122
4.7.4	Contingency totale	123
4.7.5	Fondi UE stanziati	124
5.	Simulazioni	125
5.1	Ipotesi del programma.....	129
5.2	Sim 0	131
5.3	Sim 1	135
5.4	Sim 2	138
5.5	Sim 3	142
5.6	Sim 4	146
5.7	Confronti	150
5.8	Considerazioni finali	155
6.	Conclusioni	158
7.	Bibliografia	162

1. INTRODUZIONE

In questa tesi viene introdotta una dettagliata analisi sullo sviluppo della pandemia Sars-CoV-2 in Europa, applicando procedure di risk management e analizzando le soluzioni governative applicate da diverse nazioni. Parallelamente a tutto ciò è stato sviluppato uno studio sperimentale, simulando curve di contagio per una stessa nazione in scenari governativi alternativi, così da poter sviluppare un'analisi sulla correttezza delle misure restrittive adottate e trarne le relative conclusioni.

L'elaborato è diviso in sei capitoli: nel secondo viene introdotta teoricamente, sulla base delle nozioni apprese durante il corso "Gestione di Progetti", la procedura di risk management con la gestione di rischi in situazioni di emergenza nazionale affrontata mediante l'esempio di due casi reali, aprendo così la strada per affrontare la questione sul caso Covid-19.

Nel terzo capitolo è stata sviluppata una presentazione specifica del virus in questione, analizzando tutti gli aspetti principali: dalla diffusione, passando per i sintomi, arrivando alla letalità e alla sua distribuzione geografica con annessa condizione di pandemia mondiale.

Nel quarto capitolo si approfondisce il tema della raccolta dati effettuata sui casi europei più interessanti nel periodo compreso fra il 23 febbraio e il 9 luglio 2020 analizzando le curve di contagio e decessi nazione per nazione in funzione delle scelte governative adoperate. Proseguendo poi con confronti incrociati tra i vari casi e la creazione di tabelle riepilogative con l'analisi degli impatti economici dovuti alla pandemia espressi mediante riduzioni percentuali del Prodotto interno lordo (PIL). A conclusione del capitolo troviamo una riflessione sul costo delle vite umane perse a causa del virus e una stima dei danni economici totali.

Il quinto capitolo contiene le simulazioni effettuate con il software americano Vensim. Con esse sono state svolte le opportune analisi su tutti i casi presentati e sul modello che le ha generate. Presentando grafici congiunti degli scenari esponendo le opportune analisi conclusive e analizzando l'applicabilità di tali soluzioni simulate su un caso reale.

Nel sesto capitolo è stata elaborata un'analisi conclusiva dello studio svolto, commentando le soluzioni possibili riscontrate.

Al fine di effettuare le simulazioni e le analisi è necessario specificare che sono stati usati i dati raccolti sulla pandemia mondiale provenienti direttamente dalle comunicazioni ufficiali dei ministeri della salute delle nazioni analizzate, mentre le nozioni di risk management applicate derivano da quanto appreso dal corso "Gestione dei progetti" tenuto dal relatore di questo elaborato.

La metodologia dello studio effettuato si basa sulla generazione di simulazioni che descrivono il comportamento della pandemia in Italia nel caso in cui il governo avesse preso scelte legislative diverse o se, in ogni caso, ci fosse stato un comportamento alternativo da parte della comunità.

Le simulazioni hanno portato alla luce curve dall'andamento simile ma con diverse pendenze e conseguente distribuzione temporale del contagio più o meno rapida a seconda della potenza delle restrizioni considerate. Tutto questo ha permesso l'inserimento, alla fine dello studio, della componente economica, descritta come perdita percentuale del PIL relazionata al rispettivo scenario. Questo ha permesso di effettuare un'analisi sottolineando il trade-off tra la componente economica (perdita sul PIL) e quella sociale (numero di morti) scenario per scenario.

A termine del lavoro si evince che la tutela della salute fisica è in antitesi con la completa salvaguardia dell'economia, in quanto in tutti gli scenari considerati almeno una delle due parti subisce ingenti danni. La conclusione è che l'unica soluzione accettabile risulta la creazione di opportuni contingency budget e la disposizione di adeguate strutture sanitarie al fine di poter mantenere e sostenere il paese e la sua popolazione.

2. RISK MANAGEMENT

Il risk management è un processo articolato e variegato, composto da numerosi passaggi ed adattabile a diversi campi di applicazione, dal complesso ambito finanziario al più semplice modello familiare.

Esso consiste principalmente nell'identificazione di tutti i rischi che governano un determinato progetto e successivamente nel trovare un modo per quantificare e mitigare l'impatto causato dalla realizzazione dei pericoli potenziali individuati. È praticato al massimo livello dalle grandi aziende e banche che creano team specializzati, mentre le piccole/medie imprese tendono maggiormente ad esternalizzare tale processo affidandosi a società dedicate. Al giorno d'oggi tale approccio è ritenuto fondamentale ed è alla base di ogni progetto, in particolare nella procedura di project management; esso infatti è in grado di modificare grandi scelte aziendali e di indirizzare, in un verso o in un altro, investimenti e percorsi di R&D modificando nettamente le scelte e il modus operandi delle imprese, cambiando radicalmente le sorti future dell'organizzazione. Tale procedimento è lungo e dispendioso sia in termini economici che in termini di sfruttamento delle risorse umane, ma se eseguito correttamente può portare ad una crescita più lineare e sicura, poiché vengono affrontati progetti economicamente più solidi e stabili.

2.1 LA STORIA DEL RISK MANAGEMENT

Il concetto di risk management nasce in America agli albori del 900. All'inizio aveva applicazioni prettamente in ambito finanziario/bancario riguardo la gestione dei rischi di grandi portafogli azionari. Nei primi cinquant'anni del secolo scorso tale approccio non fu molto applicato e la sua diffusione era molto limitata a causa dell'inadeguatezza del modello utilizzato, che di conseguenza portava ad avere risultati inconsistenti se non addirittura svantaggiosi. Il grande sviluppo del risk management si è realmente avuto tra gli anni Cinquanta e Ottanta, che possiamo definire come la grande infanzia di questo nuovo modello gestionale. In quegli anni non esisteva ancora una figura professionale addetta prettamente alla gestione dei rischi e i campi di applicazione erano ancora solamente bancari, per altro, con ciascun istituto finanziario che utilizzava indicatori diversi di monitoraggio.

Verso la fine degli anni Settanta, con l'introduzione di alcuni derivati di borsa come futures, swap, opzioni, cambiò completamente la considerazione di tale tecnica, e parallelamente alla crisi del 1987, con il fallimento di alcune banche di Wall street ("Savings and loans crisis"), il mondo finanziario e, di conseguenza, anche il mondo industriale capirono che le figure e le pratiche addette alla gestione dei rischi erano fondamentali e dovevano essere sviluppate al massimo livello, per garantire stabilità e salute non solo alla propria piccola realtà ma anche a tutto il sistema economico mondiale.

Da quel momento in poi si investì molto nella ricerca e nello sviluppo di tecniche comuni e si crearono ruoli e team aziendali, formati dai migliori professionisti, con il solo incarico di gestire i rischi aziendali. Questo lavoro portò alla creazione della tecnica del VAR (Value At Risk) utilizzata sia dalle banche che

dalle aziende private, uno strumento tanto complicato quanto flessibile, adattabile a ogni contesto di business e utilizzabile da tutte le realtà; ovviamente fu necessario, con la creazione di tutti questi modelli e di conseguenza dei parametri di riferimento, stabilire le regole del gioco e i responsabili dei controlli, per evitare altre crisi e fallimenti bancari e proteggere risparmi e consumatori.

Fu allora che iniziò la stipula di diversi trattati a Basilea, a partire dal 1988 con Basilea I e la creazione della autorità di vigilanza mondiali; accordi in seguito corretti negli anni, a causa degli sviluppi mondiali sia economici che tecnologici. Le cose andarono relativamente bene fino al 2008, quando la grande crisi finanziaria portò ad un'altra grande rivisitazione del modello e ad un altro accordo di vigilanza.

Dal punto di vista industriale l'approccio è più semplice e meno esposto a controlli rispetto al grande mondo finanziario/bancario e viene effettuato non per obbligo ma per sicurezza e stabilità dei progetti. Il suo sviluppo e approccio non è cambiato molto negli anni ma è solo cresciuto in velocità e accuratezza grazie all'avvento della tecnologia. In termini cronologici è attribuibile a partire dalla fine degli anni Sessanta nelle grandi aziende di ingegneria e costruzioni per poi prendere piede con gli anni in tutto il mondo della produzione, ed oggi anche nel ramo informatico, il quale, con il suo nuovo approccio progettuale che ha portato alla creazione del project management Agile, ha modificato alcuni aspetti della valutazione dei rischi e quindi anche del risk management. È incredibile pensare a quanto questa pratica sia diffusa e importante rispetto a 40/50 anni fa in tutte le realtà aziendali mondiali, dove si è rapidamente passati dalla più totale incompetenza, assumendo molte volte dei rischi non controllabili, a una situazione nella quale tutte le maggiori realtà aziendali hanno sentito il bisogno di dotarsi di esperti in quella materia. Le università hanno corsi di laurea dedicati, e ormai abbiamo un network di certificazioni e pubblicazioni tali da rendere tutto ciò accessibile a tutti. Con l'obiettivo di creare un mondo economicamente più stabile e sicuro, per quanto possibile [1]-[2].

2.2 LE FASI DEL RISK MANAGEMENT

In questo studio ci occuperemo prettamente del risk management applicato a realtà aziendali snocciolando punto per punto tutti i vari passaggi che lo caratterizzano, partendo dalla nozione base di che cos'è un rischio per arrivare alla composizione del risk plan. Tutte queste fasi hanno un ruolo fondamentale nel corretto svolgimento dell'analisi e un qualsiasi errore potrebbe portare a effetti disastrosi sul progetto in questione. Tale processo è molto articolato e prevede lo svolgimento di numerose analisi sia qualitative che quantitative, tutte fondamentali, dunque è necessaria la presenza di professionisti competenti ed esperti per svolgerle, poiché hanno il potere di cambiare alcune decisioni essenziali per lo sviluppo aziendale. Noto che un risk management troppo stringente e prudente rischia di aumentare eccessivamente i costi di un determinato progetto a tal punto da renderlo economicamente insostenibile, mentre uno più leggero e meno stringente potrebbe portare a sostenere un progetto troppo variabile e rischioso per l'impresa che se ne fa carico. Al fine della tesi, questa analisi teorica fornisce

un cappello utile per comprendere al meglio lo svolgimento pratico del caso reale che affronteremo nei prossimi capitoli [3].

2.2.1 IL CONCETTO DI RISCHIO

Il rischio ha diverse definizioni, per il PMI (Project Management Institute): *“Il rischio è un evento o condizione incerta che se si dovessero verificare avrebbero un effetto positivo o negativo sugli obiettivi di progetto”*. L’evento incerto ha per definizione due caratteristiche che lo identificano: la probabilità (quantifica le possibilità che tale evento si verifichi) e la negatività (quantifica quanto è negativo l’impatto, al fine dell’obiettivo, dovuto al verificarsi dell’evento connesso al rischio). Allargando la sua definizione possiamo dividerlo in quattro macro-definizioni:

- Rischio negativo: possibilità di subire un danno.
- Rischio positivo: possibilità di ottenere un beneficio.
- Rischio certo: certezza di accadimento.
- Fatalità: imprevedibilità assoluta e non rimediabile.

Ogni progetto al suo interno presenta rischi che vanno potenzialmente ad impattare la sostenibilità del progetto o in termini economici o nell’aspetto temporale o addirittura proprio nell’ambito pratico, per questo motivo è fondamentale individuarli, stabilirne l’origine e la natura per poi eventualmente mitigarli.

L’origine dei rischi può essere interna (Risorse umane, commerciali, tecnici) o esterna (Calamità naturali, problemi politici ed economici) con la differenza che i primi sono gestibili direttamente dall’organizzazione mentre gli altri no, poiché non dipendo da fattori ad essa collegati. Ogni evento casuale può avere una sua natura ed è fondamentale coglierla per poter affrontare e mitigare tale possibile fatalità nel modo più corretto ed immediato possibile. Tutto ciò, quindi, porta alla divisione in macro-classi di tutti i rischi:

NATURA DEL RISCHIO	ESEMPIO
NATURALI	Alluvioni, uragani, terremoti, etc.
FINANZIARI	Tasso di sconto, tassi bancari, mercato finanziario, etc.
COMMERCIALI	Politiche dei prezzi della concorrenza, arrivo sul mercato di prodotti innovativi, etc.
TECNICI	Nuove tecnologie, processi innovativi, avaria di attrezzature, incendio, esplosioni, guasti, etc.
UMANI	Infortuni, skill adeguate, turn-over, malattie, etc

SOCIALI	Furti, negligenze, rapine, recessione economica, etc
---------	--

Tabella 1: Tipi di rischi [49]

Dalla definizione data sopra si intuisce chiaramente che non tutti i rischi portano ad eventi negativi, ci sono alcuni casi in cui l'avverarsi dell'evento in questione potrebbe portare a dei vantaggi, questa differenza è molto importante e l'approccio a seconda del caso in cui ci troviamo varia. Infatti, in una realtà aziendale è fondamentale diversificare il rischio ed isolarlo per la sua natura e area di impatto. Suddividendo in questo modo il rischio speculativo (porta sia potenziali vantaggi che svantaggi) in tre tipologie diverse:

- Rischi strategici: legati a tutte le scelte strategiche dell'azienda dalla posizione sul mercato a come sviluppare nuovi prodotti o servizi.
- Rischi finanziari: legati all'esposizione finanziaria dell'azienda.
- Rischi operativi: legati a tutti gli aspetti organizzativi e gestionali delle attività d'impresa.

Una volta identificati i rischi e compreso in che modo e in quale area impattano bisogna capire le conseguenze che comportano [3].

La naturale conseguenza di un rischio negativo è un danno che può essere di diverse tipologie e di diversa gravità. L'impatto, infatti, può essere diretto o indiretto; nel primo caso l'effetto sul progetto è immediatamente visibile e quantificabile e si concretizza con un aumento dei costi, slittamenti temporali e/o mancato raggiungimento di obiettivi di progetto; nel secondo caso, invece, l'impatto è meno quantificabile e visibile e delle volte neanche troppo immediato, ma c'è e può essere anche più devastante del primo sul lungo periodo. Solitamente si concretizza con danni di immagine, perdita su altri progetti o attività e ritardi di fatturazione.

La gravità di questi impatti è molto variabile e perciò dipende da alcuni fattori come il tempo di esposizione, il momento della timeline (Gantt) di progetto in cui colpisce, il tipo di minaccia e la probabilità di accadimento. Proprio per evitare questa variabilità e per mitigare o annullare gli impatti negativi di eventi variabili sul progetto, che si è sviluppata la teoria del risk management. Le due fasi appena descritte caratterizzano il primo step del processo di gestione del rischio, il risk assessment.

Per svolgere questa prima fase si possono usare diverse metodologie:

- Cause vs effetti: Si parte individuando le cause che generano dei possibili rischi per poi analizzare e valutare le conseguenze che ne potrebbero derivare. Producendo il tutto mediante interviste, questionari e/o checklist; interpellando direttamente i project manager o esperti del

settore in questione esponendo la WBS/OBS di progetto e le caratteristiche del prodotto o servizio finale di progetto.

- Effetti vs cause: Una volta definiti i possibili effetti e dopo averli divisi tra positivi e negativi, si analizzano le possibili cause alla base delle conseguenze riscontrate, il tutto sempre mediante il principio di interviste e questionari utilizzato nel primo caso analizzato.
- Analisi SWOT: Non è una vera e propria metodologia, è più che altro un'analisi di supporto che razionalizza i processi decisionali nell'ambito della gestione del rischio. Si concretizza nell'analisi di 4 punti: 1- punti di forza (dove si possono acquisire vantaggi); 2- punti di debolezza (dove si accusano perdite e svantaggi, si ha l'obiettivo di minimizzare il loro impatto); 3- opportunità (dove si ha la possibilità di cogliere nuovi vantaggi); 4- minacce (dove si rischia di incappare in nuove perdite e perciò vi è la necessità di difendersi). Dunque, l'analisi SWOT porta con sé un processo di supporto volto ad indentificare meglio le aree nelle quali concentrarsi, per migliorare l'esposizione al rischio di un determinato progetto.



Figura 1: Analisi SWOT [36]

- Internal Audit: Una volta individuate le aree critiche, magari proprio con un'analisi SWOT, vengono ascoltati e interpellati tutti i soggetti coinvolti nell'area in questione, al fine di indentificare, mitigare e se possibile risolvere o quanto meno limitare l'esposizione al rischio in

questione. Tale processo si focalizza maggiormente sugli eventi potenzialmente pericolosi collegati con la macro-area gestionale/organizzativa.

Tutto questo processo porta alla creazione del primo fondamentale documento del risk-management, l'RBS [3].

2.2.2 RBS

La “risk breakdown structure” (RBS) consiste in una struttura gerarchica ad albero nella quale tutti i rischi di un progetto vengono identificati e divisi in gruppi e sottogruppi a seconda di determinate caratteristiche e particolarità. Essa è molto usata poiché dà una prima rappresentazione grafica del processo di risk management e crea, inoltre, un collegamento diretto con la WBS (diagramma ad albero nel quale sono ordinati e gerarchizzati su più livelli e tipologie tutti i compiti da svolgere per realizzare il progetto).

Questa connessione tra RBS e WBS genera una matrice risultante in cui abbiamo l'incrocio tra attività e fonti dei rischi, creando così un collegamento diretto ed identificando quali attività sono soggette a quale rischio. Si individuano, con questo metodo, quali azioni di progetto sono maggiormente in pericolo e di conseguenza necessitano di contromisure mitigative (“what-if analysis”) [3].

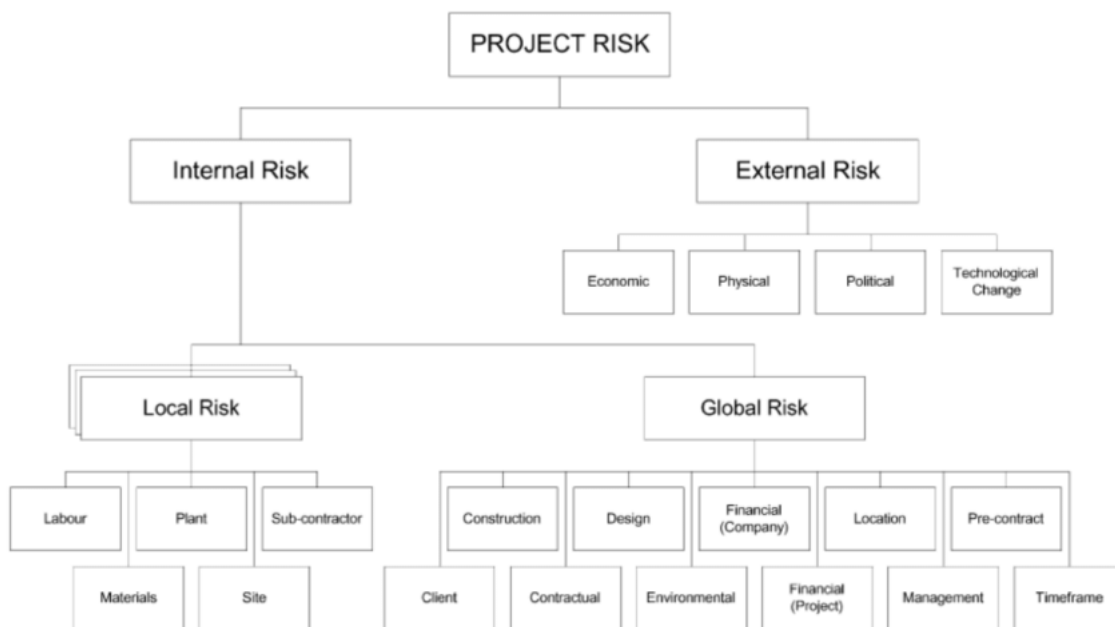


Figura 2: RBS [37]

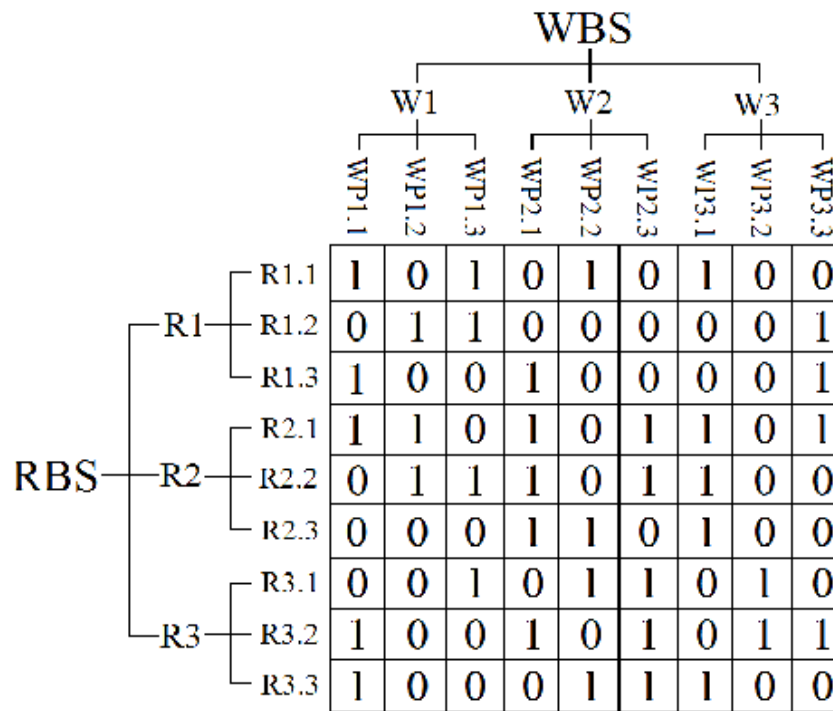


Figura 3: RBS/WBS [38]

2.2.3 RISK IDENTIFICATION REPORT

Per identificare e quantificare appropriatamente il rischio si parte, tendenzialmente, dalle tecniche reticolari classiche del project management, con l'obiettivo di identificare il percorso critico e le annesse attività critiche che saranno le azioni più sensibili al rischio e quindi da trattare con un occhio di grande riguardo, se si vuole portare avanti un progetto sicuro. Questo perché il critical path contiene le più grandi criticità temporali legate all'esecuzione del progetto; per questo motivo si compila partendo da queste attività il risk identification report, ovvero un documento nel quale per ogni possibile avvenimento rischioso vengono esplicitati i dettagli che lo caratterizzano, nel seguente modo:

- Individuazione delle cause di avvenimento.
- Individuazione del periodo nel quale è più probabile il realizzarsi del rischio.
- Individuazione dell'area del progetto colpita.
- Individuazione delle possibili conseguenze sul progetto causate dalla realizzazione del rischio.

PROGETTO			Data compilazione iniziale			
Project manager			Data ultimo aggiornamento			
FASE/ATTIVITA'		OBS	PERIODO DI ESPLETAMENTO		DESCRIZIONE DEL RISCHIO	
Cod.	Descrizione		Data start	Data end	Fonte	Effetti

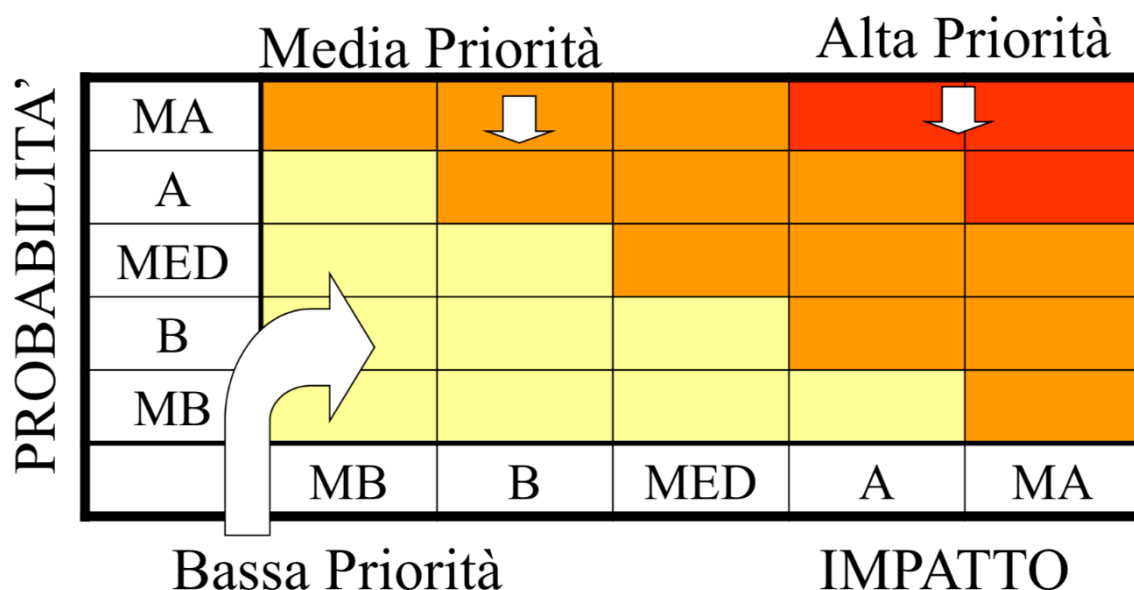
Figura 4: Risk identification report [39]

Tale report ha come obiettivo quello di individuare tutte le criticità di progetto così da poterle studiare ed eventualmente combattere nelle fasi successive del processo di risk management, perciò è consigliabile svolgere questo studio in una fase embrionale del progetto. Ad esempio, quando si studia la sua fattibilità, così da prendere una decisione di “GO” il più ponderata e sicura possibile, consci di tutte le problematiche alla quale si potrebbe andare incontro [3].

2.2.4 I CRITERI DI QUANTIFICAZIONE DEL RISCHIO

La quantificazione è uno dei primi step del risk management in cui si inizia a vedere realmente e numericamente quelle che possono essere le reali conseguenze su un progetto del concretizzarsi di un pericolo. Può essere fatta in diversi modi:

- Metodo qualitativo: Viene effettuato creando matrici probabilità/impatto, dopo aver creato scale singole per probabilità (es. alta, media, bassa probabilità di accadimento) e impatto (es. impatto catastrofico, impatto medio, impatto trascurabile) in grado di definirli. Visualizzando in questo modo grafici nei quali a seconda di dove si posiziona il rischio si ha una priorità diversa.



LEGENDA:

MA= molto alto; A= alto; MED= medio; B= Basso; MB= molto basso

Figura 5: Matrice probabilità-impatto [39]

- Metodo semi-quantitativo: Concettualmente funziona come il metodo qualitativo, tuttavia non si utilizzano le scale definite in macro-classi letterarie ma vengono convertite in valori numerici associando ogni voce ad un numero. Creando in questo modo matrici e grafici, valutando la rischiosità in base ad intervalli di valori dove la singola fascia corrisponde ad una famiglia di pericoli.
- Metodo quantitativo: Ha diverse metodologie, la più semplice, famosa ed utilizzata è quella che si basa sulla “risk exposure (R)” ovvero sulla moltiplicazione di P (probabilità che si possa avverare il rischio) ed I (esprime la magnitudo del danno che può nascere dal rischio, in sostanza l’impatto ma non espresso obbligatoriamente sotto forma numerica). Tutto ciò porta a valori indicativi dell’esposizione al rischio che probabilmente non sono neanche tanto reali ma comunque utile al ranking dei rischi. Esistono altri modi, più empirici, che si basano sull’analisi di altri parametri per quantificare i rischi, tipo quello delle serie storiche dove il valore dell’esposizione al rischio è stimata su dati storici di avvenimenti analoghi. Un altro metodo è quello che si basa sul parere degli esperti i quali dopo un’attenta analisi del rischio sottoposto alla loro attenzione, portano di ritorno una stima dell’esposizione economica al quel determinato evento. La formula usata in ogni caso è:

$$R = P \times I$$

Alla fine di questo processo si giunge alla creazione della matrice (RBM), nella quale i rischi vengono classificati. Stabilendo quali sono quelli più influenti e quindi con un impatto maggiore, quali sono le parti del progetto maggiormente esposte al rischio cioè quelle con la probabilità di accadimento più elevata ed infine quali sono i rischi più critici ovvero quelli che probabilmente vanno affrontati per primi e mitigati o evitati, altrimenti potrebbero alterare lo sviluppo programmato del progetto. L'altra faccia della medaglia di questa matrice è la conseguente classificazione delle attività in base alla risk exposure totale, calcolata sommando l'esposizione ad ogni singolo avvenimento incerto che può verificarsi. Trovando così i singoli rischi con impatto maggiore, ma anche le singole attività più esposte al gruppo di problematiche potenziali individuate [3].

			RBS					Values for WP	
			risk sources						
			Pi,1	Pi,2	Pi,3	...	Pi,n	ΣR	WPs order
WBS	WP1	I1,j						$\Sigma R1, j$	
	WP2	I2,j							
	WP3	I3,j							
	WP4	I4,j							
	WP5	I5,j							
	...								
	Wpm	Im,i							
Risk sources evaluation	ΣR		$\Sigma Ri,1$						
	Risk sources order								

Figura 6: Risk breakdown matrix [40]

2.2.5 RISK ASSESSMENT REPORT

Il risk assessment rappresenta l'ultima fase del processo di individuazione e quantificazione del rischio, consiste in una grande tabella nella quale per ogni rischio trovato vengono definite e ordinate tutte le informazioni disponibili come: le attività che coinvolge e le loro correlazioni, il danno che porta con annessa probabilità ed EMV (expected monetary value) ed infine la gestibilità del rischio ed il periodo di esposizione. Si crea così un documento riassuntivo pronto ad essere analizzato per la valutazione delle contromosse da intraprendere [3].

MITIGARE	Ridurre l'impatto.	Azioni di cambiamento al progetto che riducono il rischio come ad es. modificare lo scheduling, cambiare il percorso critico, modificare gli approcci al lavoro, aumentare il controllo, lavorare bene, fare più ispezioni e controlli su tutto ciò che è critico.
ACCETTARE	Accettare il rischio e di conseguenza monitorarlo.	Autoassicurazione, intensificare il monitoraggio, fare piccoli accantonamenti contabili.

Tabella 2: Strategie per fronteggiare il rischio [49]

Tutto questo porta alla stipula del documento finale ovvero il risk plan con l'annessa creazione del contingency budget [3].

2.2.7 RISK PLAN

È il risultato del processo di identificazione e quantificazione, è il documento finale del processo di risk management e definisce una serie di parametri, che ci consentono di identificare in maniera chiara, pratica e univoca un rischio e il suo impatto sul progetto, come:

- Il danno economico che deriva dall'avverarsi del rischio.
- La probabilità di accadimento.
- Le possibili azioni mitigatorie.
- Il costo delle azioni mitigatorie.
- Chi deve attivare le azioni mitigatorie.
- Il rischio residuo a seguito della mitigazione.

Figura 8: Risk plan [39]

- Management Reserve: E' un budget straordinario che può esserci o no, anch'esso è rappresentato come una percentuale del valore di tutto il progetto e non può essere usato a piacere, ma necessita, per la sua attivazione, dell'approvazione di: Project manager, del controllore di progetto e del board aziendale, nasce per rispondere ad eventi straordinari e imprevedibili (calamità naturali, pandemie mondiali etc.) e tante volte il suo valore dipende anche da eventuali guadagni extra avuti negli altri progetti aziendali.

A questo punto è finita la fase pre-progetto di analisi – pianificazione – mitigazione e comincia l'ultima fase, ovvero quella del monitoraggio che avviene durante lo svolgimento del progetto. Serve per verificare che le contromisure effettivamente prese siano davvero efficaci, che l'analisi fatta fosse corretta oltre a mitigare e correggere eventuali errori di valutazione o individuazione fatti nelle precedenti fasi. Fondamentalmente questa fase serve principalmente a controllare e correggere situazioni impreviste e/o non considerate e tutto ciò porta ad un aggiornamento del risk plan. Se l'evento rischioso accade vengono subito attivate le contromisure previste, in caso invece di non accadimento le risorse dedicate vengono deviate in ordine su altri eventi imprevisti, all'aumento della contingency per le altre attività e infine, nel miglior caso possibile, all'aumento dell'utile di progetto [3].

2.3 I CASI REALI

In questo paragrafo presenteremo dei casi di studio reali con le annesse applicazioni di risk management, al fine di esempio e per creare un ponte di collegamento con l'argomento che affronteremo nel proseguimento di questo elaborato. Vedremo come tale metodo possa essere applicato a praticamente tutte le situazioni di rischio che si possono verificare in qualsiasi campo di applicazione. Per questo motivo presenteremo due analisi riguardanti: una il problema dell'eccessivo numero di decessi durante attività ricreative nelle coste di Taiwan, l'altra riguardo la gestione della potenziale eruzione del Vesuvio nella contea di Napoli in Italia.

2.3.1 TAIWAN COST CASE

Negli ultimi anni alcuni studi statistici stanno dimostrando come l'annegamento sia la terza causa di morte mondiale derivante da lesioni involontarie, con un numero di decessi che annualmente si aggira intorno alle 359.000 unità. Nell'area di Taiwan, il tasso di mortalità dovuto a questa causa è notevolmente più alto rispetto a qualsiasi altra zona del mondo, infatti tale valore si aggira in media sullo 0,0004-0,0005 % mentre in questo caso raggiunge addirittura lo 0,0016%, evidenziando un palese problema di gestione del rischio.

Tutto questo può derivare da diversi fattori, il primo è sicuramente l'arretratezza nel gestire queste attività, infatti fino al 1987 le attività ricreative sulla costa erano praticamente nulle a causa di divieti

governativi che hanno bloccato l'accesso alle spiagge a causa di una politica preservativa nei confronti della fauna e flora locale. Perciò le strutture costiere non sono molto sviluppate e con loro anche i protocolli di sicurezza e prevenzione, i quali ormai non riescono più a gestire l'aumento delle attività e delle persone presenti nella zona, per svolgere: vela, surf, snorkeling, etc. nelle meravigliose acque e spiagge della costa taiwanese. Per tutti questi motivi il governo negli ultimi anni si è dovuto muovere per promuovere uno studio, al fine di migliorare la qualità della sicurezza nelle coste e per provare a mitigare il rischio dovuto alle attività ludiche, già di per sé molto esposte, come dimostrano i dati.

L'obiettivo di questo lavoro è quello di minimizzare i rischi e massimizzare i benefici, mantra di qualsiasi grande risk manager, che in questo caso, sfocia in cercare di preservare al meglio la zona e allo stesso tempo, creare le migliori condizioni possibili, affinché le persone possano svolgere tutte le attività nel massimo confort e nella massima sicurezza possibile, cercando di allineare quantomeno in questo modo i dati sulle morti per annegamento alla media mondiale. Da più esperti la gestione del rischio nel settore dell'avventura all'aria aperta è stata definita come una priorità assoluta.

A questo punto lo studio si concentra sull'identificazione dei rischi e delle loro cause, poi successivamente stabilisce un criterio di misurazione con annessa determinazione di soglie massime per ognuno. Infine, vi è una grande fase di monitoraggio dinamico, per cui quando un parametro di controllo supera la soglia massima parte un warning istantaneo che porta alla parziale o totale chiusura dell'area nella quale si verifica l'alterazione.

Il primo tipo di rischio individuato è quello di tipo naturale, derivante dalla possibilità di accadimento di eventi straordinari e non, in questa categoria rientrano tutte le calamità naturali, dalle più ricorrenti come: maltempo, forti correnti, vento, etc., a quelle straordinarie come: i tifoni, onde anomale, terremoti, maremoti, uragani, etc.. I quali combinati con uno studio empirico sulla resistenza media di un essere umano a tali avversità, porta alla creazione di soglie sui valori di entità delle calamità (es forza di corrente, vento etc.). In questo modo utilizzando boe provviste di sensori che monitorano in tempo reale si riesce a capire quando il rischio aumenta, così da creare warning totali o parziali nelle zone in cui si verifica l'alterazione. Un altro fattore di rischio individuato è la qualità dell'acqua, la quale se inquinata può contenere microrganismi, metalli pesanti e sostanze tossiche, che se ingerite o a contatto con la pelle e gli occhi possono portare all'aumento vertiginoso del rischio. Per questo motivo anche i parametri di inquinamento dell'acqua vanno monitorati costantemente, e qualora superassero determinate soglie tanto da diventare nocivi per la salute, partirebbero dei warning che porterebbero al parziale o totale stop delle attività in quella determinata area.

Fino ad oggi, in molti casi di pericolo, la politica del governo ha portato alla chiusura di diverse aree balneari di Taiwan per periodi di tempo lunghi, a causa dei rischi considerati troppo elevati, portando un danno economico elevato alle popolazioni dei luoghi coinvolti e anche conseguentemente al livello nazionale. Perciò, questo studio rappresenta il giusto trade-off tra la chiusura al primo segnale di pericolo e la totale apertura. Infatti, con questo sistema di monitoraggio costante, si possono prendere decisioni dinamiche nel breve e brevissimo periodo, potendo stabilire anche solo chiusure parziali limitative.

Dando così libertà e sicurezza ai visitatori e non mettendo sotto scacco l'economia turistica nazionale. A questo punto dello studio ci si è concentrati principalmente sulla creazione delle soglie per i rischi individuati; e adottando un approccio sperimentale si è andato a studiare il comportamento medio dei rischi mediante campioni giornalieri dei tre principali fattori; ovvero: le cause delle correnti costiere, le caratteristiche delle onde costiere e la qualità dell'acqua.

Per la raccolta dei dati è stata utilizzata la Guanyin Coastal Recreational area, zona molto particolare e dal grande potenziale turistico, ma tuttavia classificata tra le più pericolose e chiusa a causa di ripetuti incidenti dal 2008 al 2012. Caratterizzata, inoltre, dalla scarsa qualità dell'acqua che risultava molto inquinata per gli scarichi della limitrofa zona industriale. Riaperta dopo un miglioramento generale di queste condizioni, dovuto ad alcuni provvedimenti governativi volti al limitare l'immissione di sostanze inquinanti nel mare, è stata dunque assunta come campione attendibile.

Quanto alle correnti si è condotto uno studio sulle velocità e sulle zone di propagazione, giungendo alla conclusione di una forte correlazione tra forza e altezza del fondale. L'indagine relativa al moto ondoso si è concentrata sulla sua altezza, sulla zona di propagazione (dentro la costa o fuori) e sulla correlazione tra altezza e marea scoprendo, come prevedibile, una forte relazione con le condizioni meteorologiche. Infine, per quanto riguarda la qualità dell'acqua è stato condotto uno studio, analizzando principalmente il pH, la temperatura, il livello di ossigeno e la salinità del mare. Utilizzando un modello di regressione, si è notata anche qua una forte correlazione meteorologica in particolar modo con le piogge, e si è concluso che la variabile di interesse maggiore fosse la salinità. Arrivando in questo modo a stabilire tre parametri con le rispettive soglie che tutti i giorni le spiagge devono rispettare per essere aperte:

- L'assenza di corrente di riporto: Fattore rispettato nel 99% dei casi, molto raro e misurato con delle boe con sensori a più profondità che inoltrano immediati segnali al primo valore anomalo.
- Debole forzatura idrodinamica costiera: Molto più variabile nel tempo, misurato anch'esso mediante boe con sensori di innalzamento e controllo marea che, sulla base dei segnali inviati, portano a fare una discriminazione su quali spiagge aprire e quali no.
- Livello eccellente di qualità dell'acqua al fine di evitare infezioni: Fattore rispettato nell'87,5 % dei casi, si basa sulla misura della salinità dell'acqua che deve essere maggiore di 33,12 PSU per soddisfare i requisiti di apertura. Da notare che oltre la metà degli eventi che hanno portato a chiusura a causa della qualità dell'acqua, si sono verificati a massimo due giorni dall'ultima precipitazione.

I primi due fattori sono valutati congiuntamente mediante un valore unico dato dal prodotto tra velocità e profondità, così facendo si genera un'unica soglia con un unico numero che governa due variabili, le soglie per questa risultante sono:

- $X < 0,64 \frac{m^2}{s}$ situazione sicura.
- $0,64 < X < 2,12 \frac{m^2}{s}$ attività possibili ma prestate attenzione (avvertenza).
- $X > 2,12 \frac{m^2}{s}$ zona pericolosa vietare attività.

Questi valori sono calcolati per la sicurezza nelle attività acquatiche a mani nude, perciò non si applicano a tutti i tipi di attività che sicuramente hanno singolarmente delle soglie diverse più o meno stringenti. Aprendo così un mondo molto più dinamico e flessibile, creando la possibilità di chiusure parziali ad attività, preservando la sicurezza ma mantenendo attivi l'economia e il turismo il più possibile o meglio, per quanto possibile in relazione alle condizioni ambientali. A conclusione, risulta di fondamentale importanza una giusta ratio nel creare le giuste soglie, poiché, ponendole troppo basse ci si espone a troppi rischi, mentre, mettendole troppo alte si rischia di soffocare le attività con conseguente impatto negativo sul paese [4].



Figura 9: Costa di Taiwan [41]



Figura 10: Boe per il monitoraggio [42]

2.3.2 CASO VESUVIO (NAPOLI)



Figura 11: Vesuvio [43]

Il dato attuale e futuro della densità della popolazione negli insediamenti urbani rappresenta una grande fonte di rischio. Infatti, si stima che dal 55% di oggi si passerà entro il 2030 al 60% di persone presenti nelle zone delle grandi città. Perciò il potenziale impatto di catastrofi (alluvioni, terremoti, tsunami, attacchi terroristici, epidemie, etc. considerando il fatto che la maggior parte delle città si sviluppa vicino fiumi, mari e/o su zone sismiche e che in ogni caso hanno una densità di popolazione molto elevata) in queste aree può essere disastroso. Nel caso in esame analizzeremo il rischio e la sua gestione che deriva da una potenziale eruzione vulcanica del Vesuvio e altre calamità naturali nella zona urbana di Napoli e dintorni. Questi studi si identificano con una formula di misurazione proposta da l'UNESCO che tiene conto di diversi fattori:

$$R = H \times E \times V$$

- R = Impatto del rischio.
- H = Probabilità che si verifichi l'evento in una determinata finestra temporale.
- E = Il numero di persone esposte ai potenziali danni e perdite derivanti dal rischio.
- V = Percentuale di elementi che si potrebbe perdere al verificarsi del rischio.

Per ridurre l'impatto del rischio in modo generale occorre intervenire su questi 3 fattori.

In questi casi l'approccio corretto è quello di gestione multi-rischio, poiché permette di controllare contemporaneamente più pericoli e la correlazione tra loro, consentendo di creare l'ottimale strategia di mitigazione.

In questo studio sono state create delle mappe di pericolosità mediante indici per ogni zona selezionata, applicando un approccio di mitigazione rischio-rischio. Tuttavia, per tali valutazioni non è stata selezionata una predeterminata finestra temporale per quantificare le esposizioni e le correlazioni. Ciò è stato fatto per semplificare il modello, considerando che in questo caso specifico il fattore temporale non è così stringente e determinante.

Gli indici sono stati calcolati inizialmente per singolo rischio con un parametro che considerava l'area del quadrante selezionato, ottenendo così una panoramica generale della situazione zona per zona. Successivamente si è introdotta la correlazione, individuando così sia le aree caratterizzate da più rischi e sia quelle con i singoli rischi più elevati. In modo tale da poter applicare una strategia di mitigazione e controllo dinamica zona per zona. Il metodo è stato applicato nella regione di Napoli e Pozzuoli nella quale sono presenti 3.183.465 persone potenzialmente esposte a pericoli di: erosione costiera, allagamenti, frane, terremoti ed eruzione. Gli indici mono-rischio e multi-rischio sono stati calcolati come segue:

- Indici mono- rischio:

$$H_{icj} = F_j * w_j$$

H_{icj} = Valore dell'indice di rischio j nell'area selezionata.

F_j = Estensione dell'area in esame.

w_j = Grado di pericolo del rischio j nell'area in esame impostato tramite la seguente scala: 0 (rischio assente), 0,33 (rischio debole), 0,66 (rischio medio), 1 (rischio alto).

- Indici multi-rischio:

$$H_{mc} = H_{ic1} + H_{ic2} + H_{ic3} + \dots$$

H_{mc} = Valore dell'indice multi-rischio dell'area selezionata.

La mappa risultante è frutto del calcolo di questi indici per ogni area, permettendoci di differenziare le aree per rischi singoli o totali, comprendendo così dove sono i valori più alti sia singoli che totali. Addirittura, differenziando le aree con stesso H_{mc} , ma derivante da differente composizione, perciò necessarie di mitigazione diversa, poiché possiedono una natura di pericolo diverso per la popolazione. Ora analizzeremo tutte le fonti di pericolo presenti nell'area:

- Pericolo vulcanico: Nella zona dei Campi Flegrei e del Vesuvio ci sono molteplici rischi associati alla possibile ripresa dell'attività vulcanica, perciò per discretizzare il rischio è stato ripreso uno studio dei professori Bevilacqua e Neri. I quali analizzando il rischio singolarmente per ogni bocca vulcanica, sono riusciti a creare una mappa divisa in zone alle quali è stato assegnato un livello (molto basso – basso – alto – molto alto) ciascuna. Questi dati sono stati usati come data-set per lo studio in questione unendo le due classi più basse in una per questioni di compatibilità con il modello.
- Pericolo sismico: Nell'analisi di questo rischio è stata subito rilevata una problematica non indifferente, ovvero la mancanza di dati per l'area di Pozzuoli. Per la quale è stato impostato un calcolo di stima, mentre per l'area metropolitana della città di Napoli e dintorni ci siamo affidati al database di informazioni disponibili riguardo il terremoto del 1980.

Classificando in questo modo l'intera area secondo la scala PGA (Peak ground acceleration, ovvero una scala che a differenza della Richter, adibita a misura l'ampiezza di un terremoto, fornisce i dati sull'intensità della stessa zona per zona classificandole su 4 livelli: **1** $0,25g < PGA < 0,35g$; **2** $0,15g < PGA < 0,25g$; **3** $0,05g < PGA < 0,15g$; **4** $PGA < 0,04g$) normalizzata a 3 livelli per compatibilità con il modello. Il grande problema, invece, presente per il resto dell'area è la mancanza dei dati riguardanti la velocità delle onde di taglio, per le quali sono stati applicati due metodi empirici, che hanno portato a risultati grossolani, ma comunque confrontabili con quelli noti dell'area napoletana. I quali, dopo un'attenta analisi su più livelli di profondità del suolo, ha portato come risultato a un $PGA = 0,085g$, e considerando il fatto che per Napoli il livello di PGA massimo riscontrato è pari a $0,11g$ e per questioni di epicentri

sismici la zona di Pozzuoli è più distante. Dunque, è realistico pensare che la stima del GPA = 0,085g sia quantomeno credibile, per questo motivo il rischio sismico dell'intera area di Pozzuoli è stato considerato come livello intermedio.

- Pericolo di frane: Tale rischio è tipico delle zone montuose con elevata pendenza, sono causate da depositi piroclastici non saldati e da resti di magma non vincolati al suolo sulle coste del vulcano. Derivano da forti piogge o imprudenti attività umane. La pericolosità delle zone è fornita dai dati della regione Campania che ha classificato le aree su una scala a 4 livelli (bassa, media, alta, molto alta). Nuovamente, prendendo questo data-set, abbiamo normalizzato a 3 classi, unendo le ultime due, per questioni di compatibilità con il modello.
- Pericolo di inondazioni: Interessa solamente le aree pianeggianti della zona, sono causate principalmente da forti piogge concentrate in un brevissimo intervallo temporale, le quali portano a piene improvvise dei bacini d'acqua. Anche in questo caso sono stati utilizzati i dati della Regione Campania, la quale classifica le zone per periodi di ritorno (50, 200, 500 anni) che noi abbiamo riclassificato, sempre per motivi di compatibilità, in bassa, media, alta.
- pericolo di erosione costiera: La costa della zona interessata è prevalentemente costituita da formazioni tufacee o rocce vulcaniche cementate. Perciò gli eventi franosi si verificano solo in presenza di fratture che favoriscono il distaccamento di alcuni blocchi, oppure a causa della facilità di erosione da parte del mare delle rocce di origine vulcanica. Il livello di rischio è stato quantificato e valutato, su una scala a 3 livelli, in base alla composizione della costa dell'area in questione.

Con questo processo abbiamo creato 5 mappe monotematiche, una per ogni tipo di rischio, identificando così per ogni pericolo quali sono le zone più esposte. Giungendo alla conclusione che le zone più colpite dal pericolo vulcanico si trovano nel centro di Pozzuoli e nell'area orientale di Napoli (quella vicina al Vesuvio). Quelle più esposte al rischio sismico si trovano a Poggio Imperiale e l'intero territorio di Pozzuoli, però con intensità media. Il pericolo frana, invece, è elevato solo nel comune di Camaldoli e il cratere Astroni. Per quanto riguarda le alluvioni prevediamo che le zone maggiormente colpite sono nel quadrante sud-est di Napoli e la parte ovest di Pozzuoli. Infine, per quanto riguarda l'erosione, il rischio non è praticamente mai elevato eccetto che per tre celle sulla costa Napoletana. Questo perché, per lunghi tratti già è stata modificata dall'uomo per poterla rendere accessibile. Tutte le altre zone non citate nel paragrafo precedente risultano con rischio basso o in rari casi intermedio. A questo punto, è stata creata la mappa degli indici di pericolosità totale, derivante dalla combinazione di tutti i rischi presenti cella per cella, che ci consente di individuare il territorio di Pozzuoli come un'area ad alto rischio. Infine, è stata creata un'ultima mappa definita degli Hot-spot di pericolo, che identifica tutte le

aree in cui sono presenti più rischi ad un livello elevato-alto e le aree con rischio singolo massimo. Individuando nelle pianure di Pozzuoli, l'area orientale di Napoli, Poggioreale, Monte nuovo, Gauro, Astroni, Agnano e le colline di Camadoli e Posillipo le aree in cui intervenire. E giungendo alla conclusione che il 76% del territorio di Napoli e il 61% di Pozzuoli sono esposti contemporaneamente a 2 rischi, mentre il dato per la contemporaneità di 3 o 4 rischi è irrilevante in entrambe le aree.

La gestione dovrà quindi riguardare un doppio rischio praticamente per tutto il territorio analizzato. Questo studio ci permette, mediante la creazione di diverse mappe, di individuare le aree dove il rischio totale è maggiore. Il tutto senza trascurare e perdere il dato sul picco del singolo rischio, consentendoci di operare un monitoraggio più completo e applicare una procedura di risk management dinamica e personalizzata per ogni area [5].

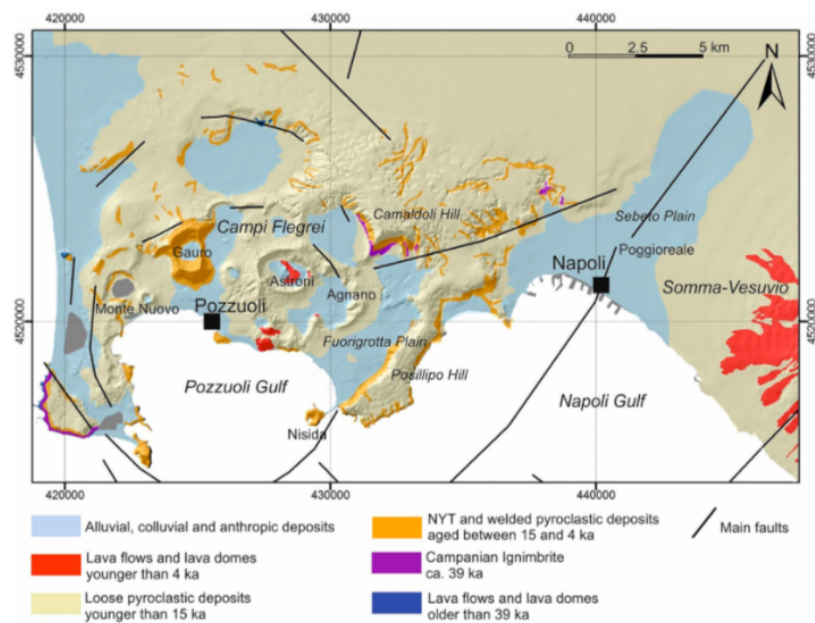


Figura 12: Distribuzione dei rischi [44]

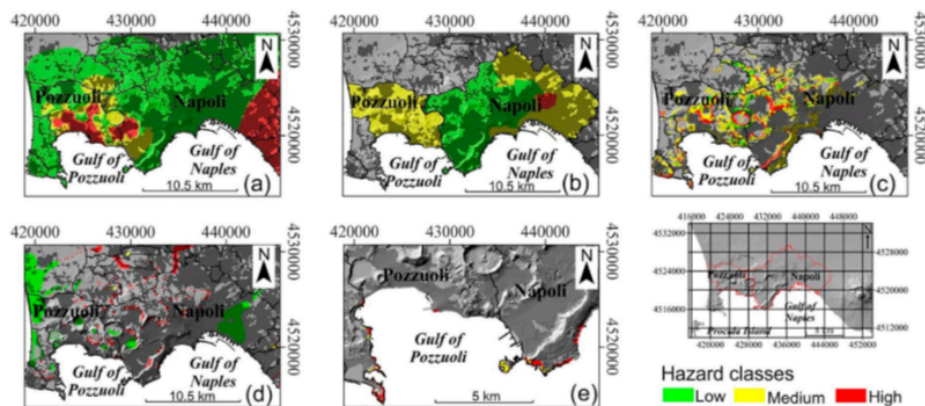


Figura 13: Classificazione singoli rischi [44]

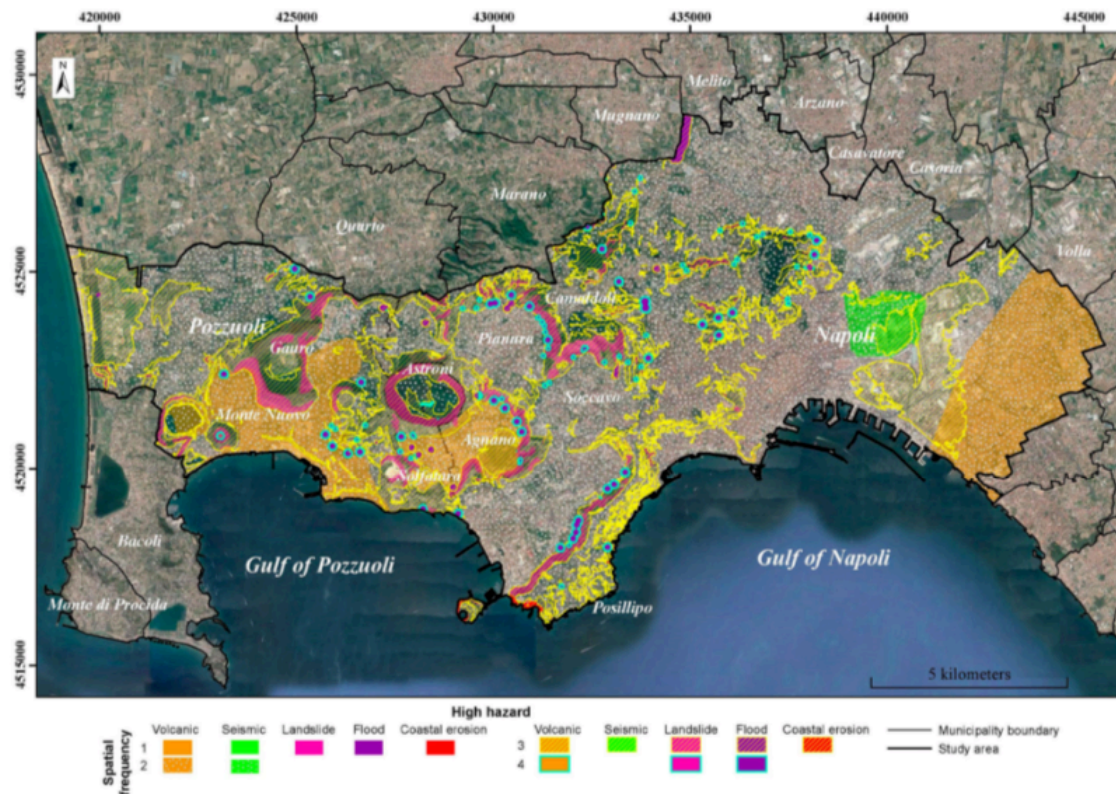


Figura 14: Classificazione generale dei rischi [44]

2.4 IL RISK MANAGEMENT IN SITUAZIONI DI CRISI

Gli esempi descritti sopra aprono la strada ad un nuovo approccio di risk management diverso da quello canonico di una realtà aziendale, la quale prima di intraprendere un progetto effettua uno studio di analisi del rischio, e una volta completato decide se intraprendere o meno il lavoro. Questo accade perché le realtà macroeconomiche mondiali, come gli stati, le città o i continenti, devono gestire un numero di eventi rischiosi estremamente più grande. Il tutto con un orizzonte temporale spesso infinito (rischi geologici/ naturali come per esempio terremoti, eruzioni, virus etc.) e con impatti economici molte volte non calcolabili per quanto grandi possano essere. Per di più, con il dovere di tutelare e proteggere milioni di vite umane. Tutto ciò ha portato la creazione degli approcci più dinamici visti nel caso precedente, dove, per ovvie ragioni, si previene per quanto possibile. Ma per il resto, si cerca di creare budget nazionali/ continentali/ mondiali di emergenza, che in caso di evento catastrofico possano quantomeno aiutare a risarcire e riparare il danno che ne scaturisce.

La mitigazione in questi casi sarebbe la strada migliore, ma tante volte non è possibile o comunque non è totale. In ogni caso, per fortuna, è molto utilizzata. Infatti in molti stati del mondo si applicano approcci mitigatori a questo tipo di macro-disastri naturali: ad esempio con l'obbligo di costruzioni antisismiche, la creazione di argini per scongiurare le inondazioni, reti sulle coste e le pareti delle montagne più a rischio frana, monitoraggi costanti delle attività della crosta terrestre, con piani di

evacuazione già collaudati e pronti per le zone più a rischio, utilizzo di sistemi di prevenzione personale durante le epidemie, etc... Ma purtroppo queste misure non bastano a scongiurare completamente i rischi, perciò, per la restante parte di danno, bisogna prevedere fondi accantonati pronti per essere usati in situazioni di necessità. Nello svolgimento di questo lavoro andremo ad analizzare e quantificare la dimensione del fondo che lo stato italiano avrebbe dovuto impiegare per sopperire ai danni dovuti al verificarsi del rischio Covid-19. Infatti, questo recentissimo caso di pandemia mondiale si presta perfettamente all'applicazione delle procedure appena descritte. Andremo perciò ad analizzare punto per punto la situazione virus, a partire dalle scelte del governo, per arrivare agli impatti che stiamo sostenendo e sosterremo nel futuro. Fondamentalmente presenteremo uno studio analizzando lo stato attuale delle cose per poi confrontarlo, mediante apposite simulazioni, con possibili scenari alternativi, che si sarebbero potuti verificare qualora il governo avesse preso decisioni differenti. Parallelamente a tutto ciò faremo anche una digressione sulla situazione mondiale generale e sui singoli stati più colpiti [6].

3. IL COVID-19

Il Covid-19 è un virus della famiglia dei Coronavirus che genera un disturbo respiratorio infettivo, è medicalmente definito come malattia respiratoria acuta da Sars-CoV-2. Tali tipi di patologie virali sono divise in 4 famiglie: Alphacoronavirus (CoV-1), Betacoronavirus (Cov-2 di questa categoria fa pienamente parte il Covid-19), Gammacoronavirus (Comprende tutti i virus appartenenti a queste famiglie scoperti fino al 2009, rappresentando una macro-categoria del genere), Deltacoronavirus (Famiglia creata recentemente per contenere anche i nuovi virus scoperti dal 2009 in poi). Il loro nome deriva dal greco *κορώνη* (corona/aureola), questo perché la loro forma, vista al microscopio elettronico, ricorda molto una corona. Tali virus colpiscono principalmente i mammiferi e gli uccelli, creando agli animali disturbi intestinali e respiratori. Proprio tramite i contatti delle bestie con l'uomo, il contagio può passare anche sulla specie umana, creando tendenzialmente problemi molto lievi come il raffreddore e, in rari casi, malattie letali come polmoniti e bronchiti. Il primo caso di Coronavirus scoperto si ritiene risalire al 1912 all'episodio di un gatto con febbre e rigonfiamento intestinale. Tuttavia, la vera e propria identificazione della struttura virologica, e il suo conseguente collegamento alle patologie umane, risale solo al 1960, quando un primo tipo di virus appartenente a questa famiglia venne isolato e collegato al raffreddore stagionale. Fino al 2003, però, si è sempre pensato ai coronavirus come portatori di patologie lievissime, quasi nulle per l'uomo, e perciò, fino ad allora, non si era mai fatto un vero e proprio studio su come trattarli. Con l'epidemia SARS del 2003, che generò in tutto il mondo 8096 casi e 774 decessi, si cominciò a capire la reale pericolosità di queste patologie e si crearono i primi modelli di trattamento. Tuttavia, questo era solo l'inizio, infatti nel 2020 (giorni d'oggi) in tutto il mondo si è diffuso il più potente coronavirus mai esistito per danni sull'uomo, il Sars-CoV-2, generando la più grande pandemia che il mondo abbia mai visto in epoca moderna [7].

3.1 I SINTOMI

I sintomi che affliggono persone contagiate da COVID-19 sono molto numerosi e vari, tendono ad avere differenze nel modo di manifestarsi e nella loro intensità da soggetto a soggetto. Inoltre, essendo sintomi molto comuni con altre patologie stagionali e non, rendono più complessa una corretta e immediata diagnosi del virus. La maggior parte dei sintomi, soprattutto nelle persone colpite con una forma lieve, sono in comune con la normale influenza stagionale. Mentre nei casi più estremi si hanno molto spesso degenerazioni che sfociano nella più complessa e pericolosa polmonite interstiziale, insufficienze respiratorie gravi e insufficienze renali. I sintomi più comuni individuati, dunque, sono:

- Febbre ($>37,5^{\circ}$)

- Brividi
- Tosse (secca e di recente comparsa)
- Perdita o diminuzione dell'olfatto (anosmia o iposmia)
- Perdita o diminuzione del gusto (ageusia o disgeusia)
- Mal di gola
- Dolore al petto (nei casi più gravi)
- Difficoltà respiratorie
- Raffreddore (naso che cola)
- Diarrea (riscontrata principalmente nei bambini)
- Spossatezza (sensazione di affaticamento e nausea)

I dati sui sintomi derivano da uno studio statistico, effettuato sui casi riscontrati nella struttura, da parte di un team di geriatri dell'ospedale Gemelli di Roma. Non tutte le persone colpite dal virus presentano questi sintomi, veramente la maggior parte dei casi, soprattutto nelle fasce di età più giovani, non soffrono di nessun tipo di sintomo (asintomatici), o solo di una piccola parte di essi in una forma più lieve. Tendenzialmente non si muore per i normali sintomi di questo virus, che, infatti, presenta un tasso di mortalità notevolmente inferiore rispetto ad altri Coronavirus conosciuti come la SARS o il MERS. Tuttavia, ha una contagiosità molto più elevata, rendendo molto più complesso il suo contenimento e aumentando così, il rischio per quella fascia di popolazione più esposta, nella quale l'esposizione al virus porta al degenerare del quadro clinico e in alcuni casi anche alla morte. Tendenzialmente tutte queste persone hanno già patologie pregresse o una situazione del sistema immunitario fortemente debilitante. Tutto ciò, combinato con una scarsa lettura preventiva della presenza della patologia, che in molti casi ci mette alcuni giorni a manifestarsi, e con una difficoltà oggettiva, soprattutto nei primi periodi, in cui la conoscenza sull'argomento era molto limitata, che non consentiva di individuare correttamente il virus ai primi sintomi, ci ha portato alla complessa situazione attuale. In tutto ciò, ovviamente, non è minimamente trascurabile anche l'impatto degli asintomatici, i quali essendo portatori sani della malattia, nella maggior parte dei casi, non sono a conoscenza del loro stato di contagiati e potenziali untori. Essi infatti, continuando tranquillamente la loro vita senza limitazioni,

corrono il rischio di creare cluster di contagi. Una volta contratto, il virus ha un periodo di incubazione che varia dai 2 ai 12 giorni prima della manifestazione dei sintomi, questo genera i problemi appena citati di diffusione del contagio [7] – [8].

3.1.1 IL METODO DI DIFFUSIONE

La facilità di diffusione del virus è il suo punto di forza, ed è il motivo per il quale sta creando questo caos a livello mondiale. Poiché si diffonde con velocità e una facilità incredibile, dando le sembianze in certi momenti e paesi di essere quasi incontrollabile e inarrestabile. Nel pianeta terra a partire da fine 2019 i casi sono aumentati esponenzialmente di giorno in giorno, arrivando a toccare praticamente ogni angolo e paese del globo. Dall'inizio della pandemia in Cina, ormai, il virus è presente ovunque, sia nei paesi caldi che in quelli freddi, dall'emisfero boreale a quello australe, dall'Asia all'America toccando anche Oceania, Africa ed Europa. Il virus non nasce sull'essere umano, infatti alcuni studi hanno dimostrato la sua natura animale, probabilmente nasce dai pipistrelli, dunque, ha compiuto il salto di specie evolvendosi e trasferendosi sull'essere umano tramite un contatto diretto avuto dal paziente zero. Il primo caso riscontrato è datato a inizio dicembre 2019, nella città metropolitana di Wuhan, situata nel centro-est della Cina, capitale della regione industriale di Hubei. Si tratta della nona città più popolosa della nazione con i suoi 11 milioni di persone, in grande crescita negli ultimi anni e con contatti diretti con il mondo euro-asiatico, insomma, il luogo perfetto per il virus per diffondersi.

Il primo contagio verificato si ritiene sia avvenuto all'interno del mercato principale della metropoli cinese, nel quale si smerciano animali di tutti i tipi, a volte anche vivi, spesso non proprio in perfette condizioni igieniche. Esso è avvenuto probabilmente a causa di un pasto infelice a base di pipistrello avuto da un cliente. Da quel momento in poi la situazione è degenerata inizialmente in Cina per poi toccare tutto il mondo. Il contagio si è diffuso molto rapidamente a causa della conformazione del virus e delle sue modalità di trasmissione, infatti, basta poco per infettarsi, anche solo un piccolo e breve contatto umano con una persona infetta.

Recenti studi hanno dimostrato, inoltre, che il virus per alcune ore/giorni sopravvive anche sulle superfici. Perciò, basta anche solo toccare una superficie in cui è presente il virus e toccarsi il viso (occhi o bocca) senza disinfettarsi le mani per contagiarsi. Inoltre, il rischio è molto elevato anche nei luoghi chiusi, infatti, il virus può essere trasmesso anche mediante le particelle che rilasciamo nell'aria con il semplice parlare, starnutire o tossire.

Insomma, le modalità sono diverse e molto comuni, perciò molto semplici da verificarsi, per questo motivo una delle prime strategie di risposta mondiale è stato l'obbligo di utilizzo di dispositivi di protezione individuali come: guanti, mascherina, gel sanificante, ecc.. L'istituto superiore della sanità (ISS) ha riassunto tutte queste modalità nel seguente modo:

- Contatto stretto: Caso principale riscontrato, consiste nel contatto diretto con una persona infetta, o meglio contatto con goccioline di sudore, particelle di respiro, area di starnuto o tosse e saliva. Per questo motivo, è consigliato stare sempre a 1 metro di distanza, proteggersi adeguatamente, lavarsi spesso le mani ed evitare qualsiasi contatto diretto (baci, abbracci o qualsiasi altro tipo di contatto fisico). Da questo ragionamento non sono esclusi gli asintomatici, anche se la loro probabilità di contagiare gli altri rispetto a un sintomatico sono notevolmente più basse.
- Polveri sottili o aerosol: Questo tipo di contagio ha una probabilità di verificarsi maggiore nei reparti ospedalieri dedicati al virus e nei luoghi chiusi. Infatti, nelle stanze di terapia intensiva è assolutamente vietato entrare senza protezione, poiché i macchinari utilizzati per la respirazione assistita generano particelle di aerosol altamente infettive, esponendo ad un grande rischio i medici assegnati a questi reparti. Negli ambienti chiusi comuni, invece, il rischio è minore ma comunque presente. A prova di ciò, sono stati riscontrati importanti cluster di contagiati derivanti dagli stessi ambienti, come ad esempio bar, ristoranti o locali notturni o più in generale luoghi scarsamente arieggiati, nei quali la presenza di un solo infetto mette a rischio l'incolumità delle altre persone anche solo respirando e parlando. Questo perché nell'alito e nel respiro sono presenti particelle di virus che possono essere ispirate dalle altre persone nell'ambiente. Per tutti questi motivi, è importantissimo mantenere il distanziamento sociale e non affollare eccessivamente tali luoghi. È ancora sotto studio la sopravvivenza del virus nell'aria aperta e la sua potenzialità di contagio anche a lunga distanza, mediante lo spostamento dello stesso a causa di folate di vento.
- Oggetti e superfici contaminate: Avviene quando un contagiato qualsiasi tocca determinate superfici con mani non correttamente igienizzate, trasferendo così le particelle del virus sulla superficie con la quale si è entrati in contatto. Questo oggetto, entrando in contatto con un'altra persona sana, rischia di trasferire il virus a tale soggetto se esso dovesse mettersi le mani in bocca o negli occhi senza esserselo igienizzate prima. Proprio per questo motivo è fondamentale lavarsi spesso le mani con gel sanificanti. Alcuni studi hanno evidenziato che la presenza del virus su determinate superfici e in determinate condizioni ambientali, varia da poche ore ad alcuni giorni, perciò è importante stare sempre attenti.
- Zecche e zanzare: Non ancora accertate da studi scientifici, ma si ritiene ci sia un fondo di verità nell'affermare che gli insetti che tendono ad essere a contatto con il sangue umano come zecche o zanzare, passando da persona a persona potrebbero trasmettere la patologia se uno dei soggetti attaccato la possiede. Diventando, in questo modo, un veicolo sano per il virus, molto complicato da controllare. Tuttavia, i primi studi hanno mostrato l'impossibilità del virus di

replicarsi all'interno di questi animali, smentendo sicuramente la possibilità di un contagio su larga scala, ma non su piccola scala tipo quella familiare per la quale bisognerà approfondire tali studi.

Le statistiche mostrano che una persona, una volta contagiata, in media ha più probabilità di contagiare gli altri nelle 48h precedenti alla comparsa dei sintomi e nelle 72h successive. Questo è dovuto a causa del periodo di incubazione del virus. Tenzialmente, ciò accade anche perché in quel lasso di tempo il virus è molto forte nell'organismo e quindi ogni contatto, anche minimo, rischia di essere molto contagioso. Gli asintomatici, invece, mantengono un tasso di contagiosità molto più basso, ma costante in tutto il periodo in cui sono positivi. I dati statistici mostrano che una persona sintomatica contagia in media 2,5 persone, tutte concentrate nel lasso di tempo sopracitato. Questo accade soprattutto perché nelle 48h precedenti sono ignare di averlo, mentre invece gli asintomatici contagiano in media meno di 1 persona ciascuno [7].

3.1.2 AGGRESSIVITA' DEL VIRUS

Il virus, come abbiamo appena visto, è molto contagioso, tuttavia ha un'aggressività nettamente più bassa rispetto a tante altre malattie contagiose. Infatti, la maggior parte dei contagiati non presenta sintomi o comunque una forma lieve di essi. Inoltre, si può affermare che il virus discrimina in base all'età delle persone e al loro quadro clinico. I dati mostrano che solo il 20% dei contagiati presenta sintomi che necessitano l'ospedalizzazione, e solo il 5% di loro sviluppa la malattia nella sua forma più grave. Un altro dato riscontrato è l'età media dei ricoverati, che ammonta all'incirca a 70 anni, i quali, quasi sempre, presentano patologie pregresse o attuali e/o importanti terapie in corso, abbastanza debilitanti. In questa categoria rientrano, ad esempio persone, con problemi cardiaci, diabetici, con malattie respiratorie croniche, cancro o qualsiasi altra patologia o procedura medica che comporti l'assunzione di farmaci immunosoppressori. Come coloro che hanno subito un trapianto o presentano patologie che comportano l'assunzione di farmaci costantemente all'interno della loro giornata. La categoria degli immunodepressi è sostanzialmente quella più a rischio a prescindere dall'età poiché, infatti, l'assunzione di tali farmaci porta a un crollo delle difese immunitarie rispetto al livello base presente in una persona sana. Questo li espone ad un rischio molto più grande di sviluppare altre patologie, in questo caso specifico di sviluppare una forma grave del COVID-19 qualora vi entrassero in contatto. Infatti, non funzionando come si deve le loro difese immunitarie il virus troverebbe un ambiente meno ostile in cui proliferare, così da attaccare nella sua forma peggiore e più pericolosa per la vita dell'uomo.

In sostanza, siamo davanti ad un virus molto contagioso e difficile da individuare, che si sta diffondendo a macchia d'olio su tutta la superficie globale; ma, per fortuna, presenta come evidenziato dalla maggior parte delle statistiche raccolte, un tasso di mortalità ed aggressività nella fascia giovanile sana della

popolazione praticamente nullo, eccetto rarissimi casi (pazienti con patologie pregresse e/o immunodepressi). Per questo motivo, la protezione preventiva maggiore è quella da effettuare rispetto le persone più a rischio, che devono essere protette dall'esposizione al virus che ormai circola in tutte le città mondiali [7] – [9].

3.2 TERAPIE E PROGNOSI MEDIA

Dal giorno della scoperta di questo nuovo virus e una volta nota la sua incredibile contagiosità, gli istituti nazionali mondiali si sono posti il problema di come affrontarlo, e come modificare le normali pratiche ospedaliere di accettazione dei malati. Infatti, uno dei problemi più grandi che si sono verificati, soprattutto a inizio pandemia, riguarda l'ospedalizzazione di questi soggetti che arrivavano in pronto soccorso senza protezioni e ignari del loro malessere, contagiavano tutto il reparto a partire dagli operatori sanitari e per poi proseguire con buona parte dei malati (soggetti maggiormente a rischio). Proprio per questo motivo, sono stati creati dei protocolli appositi per l'accoglienza di questi malati nelle strutture ospedaliere, al fine di tutelare gli operatori sanitari (classe lavorativa con il maggior livello di rischio da inizio pandemia), sia per loro che per il loro lavoro di contatto con i malati. Il protocollo prevede uno screening preventivo dei pazienti, nel quale viene fatta una discriminazione tra quelli sospetti Covid-19 e quelli no, a questo punto quelli non sospetti vengono trattati con le normali procedure ospedaliere, mentre quelli sospetti vengono mandati in reparti o strutture, se possibile adibite apposta al trattamento dei pazienti Coronavirus e sospetti, nei quali ricevono tutte le terapie del caso e vengono fatti i riscontri sul loro effettivo contagio. Così, si riesce a mantenere attiva, divisa e sicura la normale attività ospedaliera, rispetto a quella eccezionale per i pazienti Covid-19.

In alcune città, dove è stato possibile, sono stati creati o convertiti, oppure erano già esistenti (es. ospedale Spallanzani di Roma), strutture adibite solo per il trattamento dei pazienti di questa eccezionale pandemia, i quali non appena necessitavano di trattamenti ospedalieri ed erano sospettati di avere il Covid-19, venivano dirottati dalle ambulanze o i centralini verso queste strutture istituite ad hoc.

Le manifestazioni del virus, come già detto, sono varie con intensità diverse e proprio per questo motivo ogni macro-categoria sintomatologica ha un trattamento medico e una prognosi diversa. In questo paragrafo verranno affrontate in modo schematico terapie e prognosi per le 4 macro-categorie maggiormente riscontrate:

- Asintomatici: Sono il 56% della totalità dei casi finora riscontrati, sono tutte quelle persone che anche se positive al virus come dimostra il loro tampone molecolare non presentano alcun tipo di sintomo. Questi soggetti, fondamentalmente, sono dei veicoli sani del virus, essi sono contagiosi anche se presentano una carica virale più bassa, per questo è più difficile infettare gli altri e in ogni caso far sviluppare a coloro che contagiano il virus in forma grave. In ogni caso, per limitare il diffondersi del virus è fondamentale individuare questi soggetti e porli in isolamento domiciliare. La prognosi per queste persone è di 10 giorni con verifica mediante

tampone molecolare alla fine del periodo o in alternativa 14 giorni di isolamento volontario senza verifica. Non essendo colpiti fisicamente in nessun modo dal virus non vi è bisogno di tempo di recupero. La loro prognosi serve per proteggere gli altri, non perché i soggetti in questione ne necessitino.

- Sintomatici non gravi: Sono il 16% percento della totalità dei casi, questa categoria contiene tutte quelle persone che presentano sintomi ma in modo molto lieve, i contagiati che rientrano in questi casi rimangono a casa e vengono isolati per evitare di diffondere il contagio. Tuttavia, non presentano particolari criticità all'interno del loro quadro clinico, tant'è che la loro terapia viene affidata al medico di base che prescrive, in quasi la totalità dei casi, un trattamento a base di paracetamolo (tachipirina) per abbassare la febbre e degli sciroppi per alleviare la tosse. Sostanzialmente viene trattato come una normale influenza stagionale ad eccezione per alcuni casi con sintomi più aggressivi, ma comunque non gravi, ai quali è prescritta una terapia a base di antibiotici. La prognosi in queste situazioni tendenzialmente è di 12/14 giorni con un tampone molecolare a chiusura del periodo, in non pochi casi accade che la positività al virus, ma non i sintomi, progrediscono per più tempo, ma in ogni caso dopo 21 giorni il paziente viene considerato clinicamente guarito e non più contagioso. Il recupero fisico è totale già pochi giorni dopo la scomparsa dei sintomi.
- Sintomatici gravi: Rappresentano il 28% del totale dei contagiati, in questa categoria rientrano tutti i soggetti che sviluppano una sintomatologia grave tale da richiedere il ricovero in una struttura ospedaliera. Questi pazienti mostrano principi di crisi respiratorie e parametri vitali sotto stress, ad un livello tale da richiedere un costante monitoraggio e supporto medico di base. Tuttavia, la loro funzione respiratoria è ancora autonoma o parzialmente autonoma ed al massimo può essere aiutata mediante la ventilazione non invasiva (ossigenoterapia). Questi soggetti devono essere costantemente controllati, perché a costante rischio di peggioramenti repentini, soprattutto nelle prime settimane di malattia. Inoltre, sono trattati mediante la somministrazione di farmaci tendenzialmente a base di cortisone, volti a stimolare la risposta immunitaria del paziente al virus e a mantenere stabile il quadro clinico del paziente. Per i soggetti che non sviluppano la forma più grave della malattia e che quindi restano in questa categoria, la prognosi va da qualche giorno ad alcune settimane di degenza ospedaliera, più un periodo variabile (cambia di soggetto in soggetto in base all'età e quadro clinico) di recupero a casa prima del completo recupero.
- Sintomatici da terapia intensiva: Rappresenta la categoria di pazienti più gravi riscontrati, sono coloro nei quali la malattia progredisce molto velocemente e porta ad un repentino peggioramento del quadro clinico del soggetto, fino al punto di necessitare l'ingresso in un

reparto di terapia intensiva. In questi reparti, i pazienti immobilizzati nel letto sono intubati e collegati a dei macchinari che aiutano il loro corpo a svolgere correttamente tutte quelle funzioni vitali, che a causa dell'infezione non lavorano più come previsto. Questi pazienti, assistiti da un respiratore automatico via naso o via bocca (ventilazione invasiva), evidenziano una disfunzione polmonare critica. Perciò, i macchinari servono al corpo a svolgere tutte quelle attività di ossigenazione del sangue che in una persona sana svolgerebbero autonomamente i polmoni. In questa situazione, si nota solitamente un peggioramento generale di tutte le funzioni vitali e dunque in molti casi sono anche necessari aiuti cardiologici ed endocrini oltre che metabolici di controllo dell'alimentazione. Parallelamente al monitoraggio e al sostentamento delle funzioni vitali, in terapia intensiva, vengono somministrati una serie di farmaci volti ad aumentare la risposta immunitaria del corpo al virus. Al momento non esistono ancora farmaci creati apposta per fronteggiare questo nuovo coronavirus, perciò per la terapia, vengono usati una serie di medicinali già sperimentati con altri virus di questa categoria come la SARS. Questi farmaci aiutano il paziente a creare una risposta immunitaria adeguata al virus, con l'obiettivo di fornire al corpo tutti i mezzi necessari per sconfiggere l'infezione. In questi casi gravi vengono somministrati anche altri farmaci al fine di rendere sostenibile la terapia, e per sostenere le altre funzioni vitali debilitate (ad esempio quella cardio-circolatoria e quella metabolica) messe sotto stress dal malfunzionamento polmonare. Per capire quando un paziente affetto da Covid-19 necessita di un ricovero nel reparto di terapia intensiva vengono considerati i seguenti parametri:

- Frequenza respiratoria ≥ 30 volte/min
- Saturazione ossigeno a riposo $< 93\%$
- $PaO_2 / FiO_2 \leq 300$ mmHg

Quando anche uno solo di questi parametri è fuori scala, in un paziente affetto dal virus, scatta l'allarme e viene immediatamente portato nel reparto di terapia intensiva, anche perché molte volte, non appena uno di questi valori va fuori scala, il soggetto tende a manifestare: insufficienza respiratoria, shock e sindromi da malfunzionamento di altri organi a causa della scarsa ossigenazione.

Per questa categoria di malati la prognosi si attesta mediamente in 14 giorni di ricovero nelle unità di terapia intensiva, più una degenza ospedaliera e successivamente casalinga, che va da alcune settimane fino a qualche mese a seconda del soggetto, della sua età, della sua cartella clinica e delle complicazioni riscontrate durante la terapia. Il virus tuttavia non provoca danni irreversibili, se trattato correttamente, anche nel caso più grave, consente una completa guarigione e un ritorno a una vita normale senza alcuna limitazione. Circa il 7% dei contagiati

sviluppa questa forma gravissima del virus e più della metà alla fine riesce a sopravvivere [7] – [8] – [9] – [10].

3.2.1 METODI DI INDIVIDUAZIONE DEL VIRUS

Per individuare il virus si possono effettuare diversi esami che non sono collegati, ne basta uno, la differenza tra queste possibilità sta nella certezza e nella rapidità della risposta. Il problema comune di questi esami è la certezza del riscontro, infatti, sono molti i casi di esito sbagliato, i così detti falsi-positivi o falsi-negativi, per questo motivo sono necessari più test dilazionati nel tempo a verifica dell'effettiva positività o negatività.

I test possibili sono di 3 tipi diversi e sono:

- Test sierologico: È un test del sangue che ha l'obiettivo di identificare la presenza e/o la quantità delle immunoglobuline (IgA, IgM, IgG), i principali anticorpi utili per la lotta al virus nelle varie fasi del contagio. Può essere effettuato in due modi: la forma rapida, che si trova in farmacia, che funziona mediante una puntura sul dito e conseguente analisi del sangue, che certifica la presenza o meno di questi anticorpi. Il secondo modo consiste in un prelievo sanguigno più robusto e, mediante un'analisi seguente sul campione prelevato, viene stabilita la presenza e la quantità delle immunoglobuline. Se sono presenti tutte e tre in buone quantità è molto probabile che l'infezione è presente ed è in corso. Infatti, le prime due sono sintomo della presenza del virus e che la lotta per debellarlo è attiva, mentre la terza è definita della memoria e ci comunica se il corpo è entrato in contatto con il virus. Se presente solo la terza è probabile che il paziente sia già guarito ma che abbia combattuto il virus in passato. In ogni caso, anche la risposta completamente negativa non è rassicurante, poiché il virus potrebbe essere già in corpo, ma nella sua fase di incubazione. Nel caso di riscontro come nel primo caso esposto si procede con l'effettuazione del tampone molecolare.

- Test Molecolare: È il tipo di test più usato e più sicuro al momento conosciuto, viene effettuato su tutti i soggetti sospetti di essere entrati in contatto con il virus, consiste in un tampone nasofaringeo od orofaringeo, con l'intento di cercare le particelle (geni specifici) del virus all'interno delle vie aeree della persona.

Viene effettuato su tutti i soggetti con sintomi riconducibili al covid-19, alle persone in contatto con gente positiva, oltre a quelli effettuati in modo preventivo e precauzionale su tutti i lavoratori di determinati settori, che comprendono soggetti potenzialmente a rischio o contatti con questi soggetti, oppure la possibilità di creare piccole epidemie localizzate stando a contatto per lavoro con molte persone. Per ottenere i risultati di questo esame possono essere necessari 1/2 giorni.

- Test antigenico rapido: Questo test è la versione rapida del tampone, anch'esso è effettuato mediante un tampone nasofaringeo od orofaringeo, consiste in uno screening con l'obiettivo di individuare gli antigeni del SARS-CoV-2. Tale esame, consente di avere un responso in modo molto più rapido del tampone molecolare, in caso di esito negativo esclude la presenza del virus nel soggetto ma non un futuro contagio, mentre in caso di positività il paziente viene isolato nell'attesa dell'effettuazione del test molecolare, al fine di provare l'effettiva positività. Poiché, questo test in caso di esito positivo esprime solo una probabilità di esserlo non una certezza.

Proprio per i motivi appena esposti, il tampone molecolare è stato istituito come l'unico test inequivocabile per fornire una certezza di positività al virus. Infatti, è il solo utilizzato nella sanità pubblica nazionale, gli altri test sono accessibili privatamente, sono utili al cittadino per avere un'idea sulla propria situazione di contagio qualora vi sia qualche sospetto [9].

3.3 MOTIVO DEI DECESSI DA CORONAVIRUS

Ci sono ancora notevoli dubbi su come effettivamente uccide questo virus, questo di conseguenza, porta a non avere una terapia specifica corretta per sconfiggerlo. In questo modo, i pazienti colpiti pesantemente dalla malattia vengono semplicemente sostenuti e aiutati nella loro lotta con il virus, mediante le cure che abbiamo visto. Non vengono, infatti, fornite loro le contromosse specifiche per il Covid. Tutto questo, dunque, porta il singolo individuo a doversi trovare le soluzioni da solo all'interno del proprio sistema immunitario. Proprio per questo motivo, si dice che il virus discrimina in base alle persone, poiché una persona sana, giovane e forte tende a trovare velocemente le contromisure autonomamente ed uscirne, mentre, le persone più deboli fanno molta più fatica e in alcuni casi non riescono a vincere questa battaglia.

Ma cosa succede effettivamente ad una persona che muore di Covid-19? La principale causa di morte a causa di questo virus è il collasso respiratorio, ma non solo, in alcuni casi la morte sopraggiunge anche per infarto o per complicazioni di danni epatici. Tutto questo, non è solo una causa diretta del virus, infatti, recenti studi mostrano che non è solo il Coronavirus ad uccidere le persone ma anche la forte risposta immunitaria da esso generata. Infatti, da analisi di laboratorio è emersa la presenza, in grande quantità, di una proteina immunitaria chiamata interleuchina-6, che rappresenta un flag della presenza dei macrofagi negli strumenti utilizzati dal corpo contro la malattia. Il problema è che questi macrofagi non aiutano il corpo ma aumentano l'infiammazione e in alcuni casi arrivano addirittura ad attaccare loro stessi le cellule polmonari, praticamente condannando il paziente.

A causa di questa scoperta, si è cominciato a testare ed utilizzare farmaci immunodepressori di ogni genere, quando in realtà ne servirebbe uno specifico, per disattivare solo quella particolare risposta immunitaria dannosa. Tuttavia, essendoci pochi farmaci di questo genere, ed essendo questi molto

complessi da ottenere e rendere disponibili su larga scala mondiale, i medici, pur di provare a curare i malati, hanno provato l'utilizzo di farmaci immunodepressori più ad ampio spettro, come ad esempio gli steroidi, nel disperato tentativo di disattivare questa singolare risposta immunitaria del corpo.

Il problema, però, è che i farmaci immunodepressori ad ampio spettro spengono anche quelle risposte immunitarie che effettivamente combattono il virus, rischiando così di prolungare la degenza dei pazienti e di esporli ad un rischio maggiore.

Praticamente in assenza del farmaco specifico, qualsiasi terapia intrapresa rischia di peggiorare la situazione. Il farmaco che servirebbe, tuttavia, è molto raro e non si è del tutto certi del suo reale funzionamento, perciò, in molti paesi non è proprio reperibile, mentre in altri è testato ed utilizzato davvero con il contagocce. In funzione di tutto questo, i medici di tutto il mondo sono alla ricerca di terapie alternative più sicure ed immediate o in alternativa di un vaccino che risolverebbe l'intera situazione [11] – [12].

3.3.1 LETALITA' DEL VIRUS

Come già visto in precedenza, il virus discrimina per età e cartella clinica, perciò il tasso di mortalità varia a seconda del soggetto colpito e questa cosa è stata riscontrata anche nei dati sperimentali raccolti:

FASCIA D'ETA'	DECEDUTI	% DECEDUTI	TASSO MORTALITA'
0-9	4	0,01%	0,20%
10-19	0	0,00%	0,00%
20-29	16	0,05%	0,10%
30-39	66	0,20%	0,30%
40-49	296	0,88%	0,90%
50-59	1.174	3,48%	2,70%
60-69	3.411	10,11%	10,60%
70-79	8.909	26,41%	26,10%
80-89	13.792	40,88%	33,20%
>90	6.068	17,99%	31,80%

Tabella 3: Letalità del virus [50]

Come si nota dalla tabella sopra, che si riferisce al tasso di mortalità riscontrato in Italia nel periodo pandemico definibile come prima ondata (23/02/2020 – 09/07/2020), i tassi di mortalità variano notevolmente a seconda della fascia di età colpita. Si evince chiaramente che il rischio di contrarre la malattia nel suo stadio più grave, con conseguente aumento delle possibilità di morte, aumenta esponenzialmente a partire dai 60 anni, infatti, nella penisola italiana il 95,39% dei morti avevano un'età maggiore o uguale a 60. Questa raccolta dati ha dato definitiva conferma delle teorie mostrate nei paragrafi precedenti, infatti, nelle fasce di età più giovani è stato riscontrato un tasso praticamente trascurabile, proprio di un rischio considerabile nullo, eccezion fatta per casi limite molto particolari per quadro clinico e patologie pregresse o errori di trattamento [13].

3.3.2 MORTALITA' GEOGRAFICA

I morti di Coronavirus sono presenti in tutto il mondo, tuttavia, di paese in paese, i dati riscontrati in termini di percentuali di contagi e tasso di mortalità possono essere anche notevolmente diversi. Questo dipende da molti fattori, infatti, in ogni nazione sono state applicate politiche diverse in termini di arginamento del virus (lockdown, misure restrittive, obbligo di uso di sistemi di protezione individuale, quarantene, chiusure localizzate, creazione di ospedali, sistemi di monitoraggio, etc.), in termini di trattamento (sono state applicate diverse procedure mediche a secondo del paese, della loro ricerca e del loro regolamento sanitario) e addirittura anche in termini di conteggio statistico di morti e contagiati.

Il conteggio dei morti è uno degli argomenti più caldi sul tema e una dei termini di paragone più utilizzati per valutare l'efficienza della risposta al virus di un determinato stato. Proprio per questo motivo alcuni stati hanno deciso di applicare sistemi diversi per contare i decessi: infatti alcuni stati, tipo la Germania, non considerano i morti di Covid-19 tutti quelli che sono morti positivi al virus, come ad esempio fa l'Italia, che considera morti di Covid-19 anche quelle persone che sono morte positive al virus ma che in ogni caso avevano un quadro clinico già compromesso e un'annessa prospettiva di vita molto breve indipendentemente dal virus.

In Germania considerano morti di Covid solo i soggetti che prima erano in salute o avevano una prospettiva di vita comunque ancora lunga e sono deceduti a causa delle complicazioni dovute al virus. Fare ciò crea una discrepanza nel calcolo dei morti e del tasso di mortalità tra i vari stati. Inoltre, prima di presentare i dati, bisogna specificare che questi derivano dalle comunicazioni ufficiali diramate da chi di dovere nelle rispettive nazioni. Dati che sono stati presi per buoni ma che lasciano molto perplessi in alcuni paesi, dove probabilmente non c'è stata molta sincerità nella comunicazione. Infine, è altamente probabile che questi dati rappresentino solamente una piccola parte delle persone colpite. Questo avviene proprio a causa della grande contagiosità del virus e delle difficoltà ad individuarlo soprattutto nei soggetti asintomatici [14].



Figura 15: Distribuzione del virus nel mondo [45]

PAESI	POPOLAZIONE	CASI	DECEDUTI
USA	328.200.000	3.077.378	132.570
BRASILE	209.500.000	1.713.160	67.694
INDIA	1.353.000.000	767.296	21.129
RUSSIA	144.500.000	706.179	10.825
PERU'	31.990.000	312.911	11.133
CILE	18.730.000	306.216	6.682
UK	66.650.000	289.154	44.687
MESSICO	126.200.000	277.003	33.896
SPAGNA	46.940.000	276.898	30.319
IRAN	81.800.000	250.458	12.305
ITALIA	60.360.000	242.511	34.957
PAKISTAN	212.200.000	240.848	4.983

SUD AFRICA	57.780.000	224.665	3.602
ARABIA SAUDITA	33.700.000	223.327	2.100
TURCHIA	82.000.000	215.938	5.982
FRANCIA	66.990.000	213.337	30.199
GERMANIA	83.020.000	199.001	9.089
BANGLADESH	161.400.000	175.494	2.238
COLOMBIA	49.650.000	124.494	4.606
CANADA	37.590.000	108.383	8.792
QATAR	2.782.000	102.110	142
ARGENTINA	44.490.000	87.030	1.707
CINA	1.393.000.000	84.992	4.641
EGITTO	98.420.000	78.304	3.564
SVEZIA	10.230.000	74.333	5.500
INDONESIA	267.700.000	70.736	3.417
IRAQ	38.430.000	69.612	2.882
BIELORUSSIA	9.485.000	64.411	449
ECUADOR	17.080.000	64.221	4.900
BELGIO	11.460.000	62.210	9.778
EMIRATI ARABI	9.631.000	53.577	328
KAZAKHSTAN	18.280.000	53.021	264
KUWAIT	4.137.000	52.840	382
UCRAINA	41.980.000	52.285	1.344
FILIPPINE	106.700.000	51.754	1.314
OMAN	4.829.000	51.725	236
OLANDA	17.280.000	51.011	6.156

Tabella 4: Dati del Covid-19 nel mondo [51]

PAESI	% CONTAGIATI	TASSO MORTALITA'
USA	0,94%	4,31%
BRASILE	0,82%	3,95%
INDIA	0,06%	2,75%
RUSSIA	0,49%	1,53%
PERU'	0,98%	3,56%
CILE	1,63%	2,18%
UK	0,43%	15,45%

MESSICO	0,22%	12,24%
SPAGNA	0,59%	10,95%
IRAN	0,31%	4,91%
ITALIA	0,40%	14,41%
PAKISTAN	0,11%	2,07%
SUD AFRICA	0,39%	1,60%
ARABIA SAUDITA	0,66%	0,94%
TURCHIA	0,26%	2,77%
FRANCIA	0,32%	14,16%
GERMANIA	0,24%	4,57%
BANGLADESH	0,11%	1,28%
COLOMBIA	0,25%	3,70%
CANADA	0,29%	8,11%
QATAR	3,67%	0,14%
ARGENTINA	0,20%	1,96%
CINA	0,01%	5,46%
EGITTO	0,08%	4,55%
SVEZIA	0,73%	7,40%
INDONESIA	0,03%	4,83%
IRAQ	0,18%	4,14%
BIELORUSSIA	0,68%	0,70%
ECUADOR	0,38%	7,63%
BELGIO	0,54%	15,72%
EMIRATI ARABI	0,56%	0,61%
KAZAKHSTAN	0,29%	0,50%
KUWAIT	1,28%	0,72%
UCRAINA	0,12%	2,57%
FILIPPINE	0,05%	2,54%
OMAN	1,07%	0,46%
OLANDA	0,30%	12,07%

Tabella 5: Percentuali del Covid-19 nel mondo [51]

Nei dati sperimentali raccolti nel periodo che va dal 23/02/2020 a 09/07/2020 per tutti quei paesi in cui sono state superati 50.000 contagi, come si evince dalla tabella, il dato sul tasso della mortalità giustifica quanto detto sopra. Infatti, esso è molto variabile e come si può vedere si passa da un valore molto basso pari alle 0,14% del Qatar ad un valore molto alto pari al 15,72% del Belgio. Sintomatico di un'epidemia fuori controllo, trattata con approcci diversi lungo tutto il globo, con a condire il tutto le oggettive difficoltà nell'individuare il reale numero di contagiati senza farsi mancare la probabile falsità dei dati di alcuni paesi poco democratici.

Alla fine di tutto ciò, abbiamo convenuto calcolarci il tasso mondiale di mortalità mediante la media dei tassi nazionali dei paesi più colpiti dalla prima ondata, arrivando ad ottenere come risultato il 5,07% che rappresenta un parametro abbastanza lontano dalle stime fatte dai medici e da altri studiosi in materia che lo attestano variabile tra l'1 e il 3 % [14].

3.4 LA FINE DELLA PANDEMIA E IL VACCINO

Sin dall'inizio di questa pandemia che ha scosso il mondo intero, si è cominciato fin da subito a lavorare per trovare una soluzione, mediante la creazione di team nazionali ed internazionali che hanno cominciato le ricerche per trovare un vaccino, ovvero l'unica soluzione al momento possibile per tornare a vivere una vita normale.

Anche perché, la così detta “immunità di gregge”, soluzione paventata principalmente da alcuni capi di stato durante la prima ondata della pandemia, non è cosa scientificamente provata ed effettivamente realizzabile, dato che da quello che sappiamo, non tutti i guariti di Covid-19 diventano immuni e soprattutto, in ogni caso, non lo si è per sempre ma solo per un limitato periodo di tempo. Tutto questo, unito alla giusta difficoltà nell'accettare moralmente la morte di molte persone come prezzo per raggiungere l'immunità, rende questa soluzione non praticabile.

Per tutti questi motivi, i più grandi virologi ed esperti di vaccini sono a lavoro per trovare una soluzione nel minor tempo possibile. Cercando di snellire il normale procedimento di diffusione che altrimenti potrebbe durare anni. Al momento purtroppo, la ricerca del vaccino non è stata ancora ultimata, ma tanti team tra USA, Italia, Francia, Cina, Russia e Australia, per citare quelle più note, sono vicini ad una soluzione, c'è fiducia che entro la prima metà del 2021 la questione sarà risolta e conclusa una volta per tutte [15].

4. RACCOLTA DATI

In questo capitolo sarà trattata la parte di raccolta dati e di analisi sperimentale effettuata, alla base di tutto è stata effettuata una scelta sui paesi colpiti da trattare e per i quali era particolarmente interessante effettuare lo studio, alla luce di tutto ciò sono state selezionate le seguenti nazioni:

- Spagna: Il paese iberico è stato selezionato per la sua somiglianza con il caso italiano, infatti abbiamo notato sin dall'inizio della pandemia uno stress del sistema sanitario simile ed anche scelte governative allineate in termini di lockdown e chiusure localizzate in tutto il paese. A livello economico, invece, è molto vicino all'Italia e per questo motivo risulta molto utile il confronto sugli impatti riscontrati.
- Francia: Il paese transalpino è stato selezionato per la sua vicinanza all'Italia, per il lockdown molto simile imposto e perché all'interno della comunità europea è considerato uno degli stati più potenti a livello economico e per questo motivo è molto interessante verificarne le conseguenze.
- Germania: Il paese teutonico è stato selezionato per il ruolo di leader che possiede all'interno della comunità europea e per la grandezza della sua potenza economica. Inoltre, si distingue anche per scelte diverse in termini di gestione del virus, facendo leva su un sistema sanitario molto più sviluppato ed efficiente rispetto agli altri stati europei.
- Regno Unito: L'isola britannica è stata selezionata per le differenze politiche ed economiche che la separano dal resto dell'Europa, e per la singolare e contraddittoria gestione della pandemia avuta, con repentini cambi di strategia e visione della questione.
- Svezia: Il paese scandinavo è stato selezionato per la diversissima gestione del virus operata e per le diversità nei comportamenti sociali, che lo differenziano dall'Europa più meridionale. La Svezia rappresenta, in questo modo, per lo studio effettuato, una voce fuori dal coro europeo permettendoci di fare dei paragoni tra soluzioni e approcci completamente diversi.
- Italia: La penisola italiana è stata selezionata come oggetto principale del nostro studio perché è stato il primo paese colpito severamente dal virus ed ha aperto un po' la strada anche, politicamente parlando, a delle scelte di lockdown, prese in modo molto simile successivamente anche dagli altri paesi. Per tutti questi motivi risulta molto interessante utilizzarlo come database principale per le nostre analisi e paragonarlo agli altri casi presentati che vedremo nei paragrafi successivi.

Tutti i dati che saranno presentati per i paesi scelti sono stati raccolti dal 23/02/2020 al 09/07/2020 interpellando le comunicazioni ufficiali nazionali riguardo tutte le statistiche del contagio del nuovo Sars-CoV-2.

4.1 LA SPAGNA

La Spagna è una monarchia parlamentare situata nella parte sud-ovest del continente Europeo, ha una popolazione all'incirca di 40.000.000 di persone, è parte della comunità europea e dell'unione europea e utilizza l'euro (€) come valuta nazionale. Il potere esecutivo nazionale è affidato al consiglio dei ministri con a capo un presidente del governo, mentre il potere legislativo a due camere parlamentari elette. Il re spagnolo ha solo un ruolo di rappresentanza e garante della repubblica. Attualmente a capo del governo troviamo Pedro Sánchez Pérez-Castejón, leader del partito socialista, in carica dal 02/06/2018 e in prima linea nella gestione dell'emergenza Covid-19 [16].

4.1.1 CRONISTORIA

- 31/01 Primo caso confermato di Covid-19 in terra spagnola sulle isole Canarie.
- 26/02 Numerosi casi individuati nella penisola iberica tra Madrid, Barcellona e Siviglia tutti riconducibili al cluster italiano appena scoppiato in Lombardia.
- 09/03 Chiusura delle scuole in numerose regioni del paese.
- -14/03 Dichiarato lo stato di emergenza e l'inizio di un lockdown generalizzato in tutto il paese.
- -28/03 Chiusura delle aziende non essenziali al momentaneo sostentamento del paese.
- 12/04 Prolungamento del lockdown fino al 25/04 ma piccola riapertura di alcune aziende di servizi o produzioni non essenziali.
- 26/04 Prolungamento del lockdown fino al 10/05, ma primi segni di riapertura come ad esempio la possibilità di uscire un ora al giorno per i bambini accompagnati da un adulto della stessa abitazione.
- -06/05 Prolungamento stato di emergenza fino al 24/05, ma prime piccole riaperture come la possibilità di fare attività fisica all'aperto e la riapertura dei centri di bellezza su appuntamento.

- 11/05 Prima riapertura comunale e di tutte le attività interrotte come negozi, bar e ristoranti a capienza limitata.
- 25/05 Rilassamento di altre misure come gli spostamenti tra comuni, le feste private e la riapertura degli impianti sportivi anche a livello amatoriale.
- 8/06 Data identificabile come fine del lockdown riapertura più o meno totale sempre con delle restrizioni ma tutte le attività e gli spostamenti, con le dovute precauzioni e regolamenti, sono consentiti [17].

4.1.2 LOCKDOWN

Il lockdown spagnolo è stato molto stringente, infatti, a partire dall'annuncio dello stato di emergenza del 14/03, con esso sono cessate tutte quelle attività non essenziali per il sostentamento delle persone in quel momento. Sono stati chiusi tutti i luoghi in cui si creavano assembramenti (a partire dalle discoteche fino ad arrivare ai bar e i piccoli negozi commerciali non essenziali) e gli unici spostamenti consentiti alle persone erano quelli per comprovate necessità di lavoro, salute e reperimento di prodotti alimentari o comunque essenziali, come articoli tecnologici o i tabacchi. Sono stati sospesi anche tutti gli spostamenti di piacere interni ed esterni e tutte le attività sportive individuali e non, agonistiche e non. Negli ospedali, passati tutti mediante decreto sotto la tutela dello stato, sono stati creati reparti per i malati Covid con annessi protocolli di trattamento personalizzati. Per le strade, per verificare il rispetto delle nuove regole, sono state schierate le forze armate a partire dalla polizia fino all'esercito, i quali con controlli a campione dei cittadini trovati in strada, facevano una verifica sulla veridicità dei loro spostamenti, pena salate multe in caso di frode. Tutti gli studenti di medicina dal 4 anno in su e gli operatori sanitari delle farmacie sono stati chiamati a mettersi al servizio del sistema sanitario nazionale, al fronte di una crescente richiesta di personale negli ospedali. Aperti sono rimasti solo tutti i negozi alimentari, i supermercati, i food delivery, le banche, le edicole, i tabaccai e i distributori di benzina oltre, ovviamente, le farmacie e tutti i fornitori di prodotti e servizi sanitari [17].

4.1.3 TABELLA DATI

POPOLAZIONE	46.940.000
POSTI LETTO TERAPIA INTENSIVA (2019)	4.553
CONTAGIATI	276.898
MORTI	30.319

TASSO DI MORTALITA'	10,95%
POPOLAZIONE/POSTI TI (2019)	1 LETTO OGNI 10.309,68 ABITANTI
PIL (2019)	1.446.911.000.000 \$
PIL (2020) STIMATO	1.261.706.392.000 \$
PERDITA PIL STIMATA	-12,8%
DANNO ECONOMICO STIMATO	185.204.608.000

Tabella 6: Dati Covid-19 spagnoli [52]-[53]

4.1.4 CURVE DI CONTAGIO

DATA	NUOVI CASI	NUOVI CASI CUMULATA	MORTI	MORTI CUMULATA
23-feb	2	2	0	0
24-feb	0	2	0	0
25-feb	4	6	0	0
26-feb	7	13	0	0
27-feb	2	15	0	0
28-feb	17	32	0	0
29-feb	13	45	0	0
01-mar	39	84	0	0
02-mar	36	120	0	0
03-mar	45	165	1	1
04-mar	57	222	1	2
05-mar	37	259	1	3
06-mar	141	400	2	5
07-mar	100	500	5	10
08-mar	173	673	7	17
09-mar	400	1.073	11	28
10-mar	622	1.695	7	35
11-mar	582	2.277	19	54
12-mar	0	2.277	1	55
13-mar	2.955	5.232	78	133
14-mar	1.159	6.391	62	195

15-mar	1.407	7.798	94	289
16-mar	2.144	9.942	53	342
17-mar	1.806	11.748	191	533
18-mar	2.162	13.910	90	623
19-mar	4.053	17.963	207	830
20-mar	2.447	20.410	213	1.043
21-mar	4.964	25.374	332	1.375
22-mar	3.229	28.603	381	1.756
23-mar	6.533	35.136	555	2.311
24-mar	4.749	39.885	497	2.808
25-mar	9.630	49.515	839	3.647
26-mar	8.271	57.786	718	4.365
27-mar	7.933	65.719	773	5.138
28-mar	7.516	73.235	844	5.982
29-mar	6.875	80.110	821	6.803
30-mar	7.846	87.956	913	7.716
31-mar	7.967	95.923	748	8.464
01-apr	8.195	104.118	923	9.387
02-apr	7.947	112.065	961	10.348
03-apr	7.134	119.199	850	11.198
04-apr	6.969	126.168	749	11.947
05-apr	5.478	131.646	694	12.641
06-apr	5.029	136.675	700	13.341
07-apr	5.267	141.942	704	14.045
08-apr	6.278	148.220	747	14.792
09-apr	5.002	153.222	655	15.447
10-apr	5.051	158.273	634	16.081
11-apr	4.754	163.027	525	16.606
12-apr	3.804	166.831	603	17.209
13-apr	3.268	170.099	547	17.756
14-apr	2.442	172.541	300	18.056
15-apr	5.103	177.644	652	18.708
16-apr	7.304	184.948	607	19.315
17-apr	5.891	190.839	687	20.002
18-apr	887	191.726	41	20.043

19-apr	6.948	198.674	410	20.453
20-apr	1.536	200.210	399	20.852
21-apr	3.968	204.178	430	21.282
22-apr	4.211	208.389	435	21.717
23-apr	4.635	213.024	440	22.157
24-apr	6.740	219.764	367	22.524
25-apr	3.995	223.759	378	22.902
26-apr	2.870	226.629	288	23.190
27-apr	2.793	229.422	331	23.521
28-apr	2.706	232.128	301	23.822
29-apr	4.771	236.899	453	24.275
30-apr	0	236.899	268	24.543
01-mag	0	236.899	0	24.543
02-mag	3.147	240.046	557	25.100
03-mag	884	240.930	164	25.264
04-mag	545	241.475	164	25.428
05-mag	1.318	242.793	185	25.613
06-mag	996	243.789	244	25.857
07-mag	1.122	244.911	213	26.070
08-mag	1.410	246.321	229	26.299
09-mag	721	247.042	179	26.478
10-mag	772	247.814	143	26.621
11-mag	3.086	250.900	123	26.744
12-mag	594	251.494	176	26.920
13-mag	661	252.155	184	27.104
14-mag	849	253.004	217	27.321
15-mag	643	253.647	138	27.459
16-mag	515	254.162	104	27.563
17-mag	0	254.162	0	27.563
18-mag	908	255.070	146	27.709
19-mag	431	255.501	69	27.778
20-mag	518	256.019	110	27.888
21-mag	482	256.501	52	27.940
22-mag	1.787	258.288	688	28.628
23-mag	466	258.754	50	28.678

24-mag	482	259.236	74	28.752
25-mag	0	259.236	0	28.752
26-mag	859	260.095	283	29.035
27-mag	0	260.095	0	29.035
28-mag	1.647	261.742	2	29.037
29-mag	658	262.400	2	29.039
30-mag	664	263.064	4	29.043
31-mag	251	263.315	2	29.045
01-giu	159	263.474	0	29.045
02-giu	294	263.768	0	29.045
03-giu	394	264.162	1	29.046
04-giu	334	264.496	5	29.051
05-giu	318	264.814	1	29.052
06-giu	332	265.146	1	29.053
07-giu	240	265.386	1	29.054
08-giu	167	265.553	0	29.054
09-giu	249	265.802	0	29.054
10-giu	314	266.116	0	29.054
11-giu	427	266.543	0	29.054
12-giu	502	267.045	0	29.054
13-giu	396	267.441	0	29.054
14-giu	329	267.770	0	29.054
15-giu	181	267.951	0	29.054
16-giu	219	268.170	0	29.054
17-giu	355	268.525	0	29.054
18-giu	585	269.110	0	29.054
19-giu	307	269.417	1.179	30.233
20-giu	363	269.780	7	30.240
21-giu	334	270.114	1	30.241
22-giu	232	270.346	1	30.242
23-giu	248	270.594	1	30.243
24-giu	334	270.928	2	30.245
25-giu	400	271.328	3	30.248
26-giu	419	271.747	8	30.256
27-giu	564	272.311	3	30.259

28-giu	301	272.612	2	30.261
29-giu	200	272.812	3	30.264
30-giu	301	273.113	9	30.273
01-lug	388	273.501	9	30.282
02-lug	444	273.945	4	30.286
03-lug	442	274.387	17	30.303
04-lug	0	274.387	0	30.303
05-lug	0	274.387	0	30.303
06-lug	1.244	275.631	3	30.306
07-lug	341	275.972	4	30.310
08-lug	383	276.355	4	30.314
09-lug	543	276.898	5	30.319

Tabella 7: Dati sul contagio in Spagna [54]

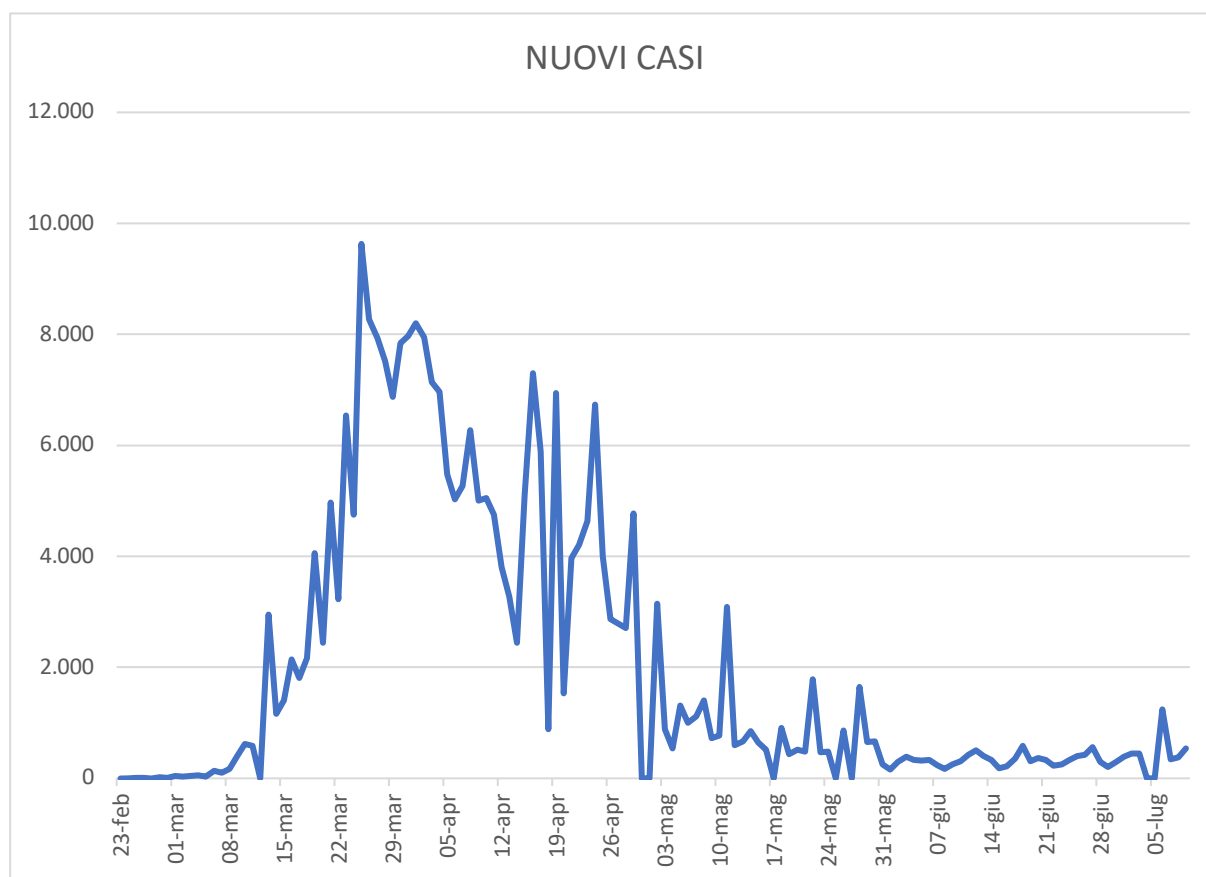


Figura 16: Dati contagio giornaliero in Spagna [46]

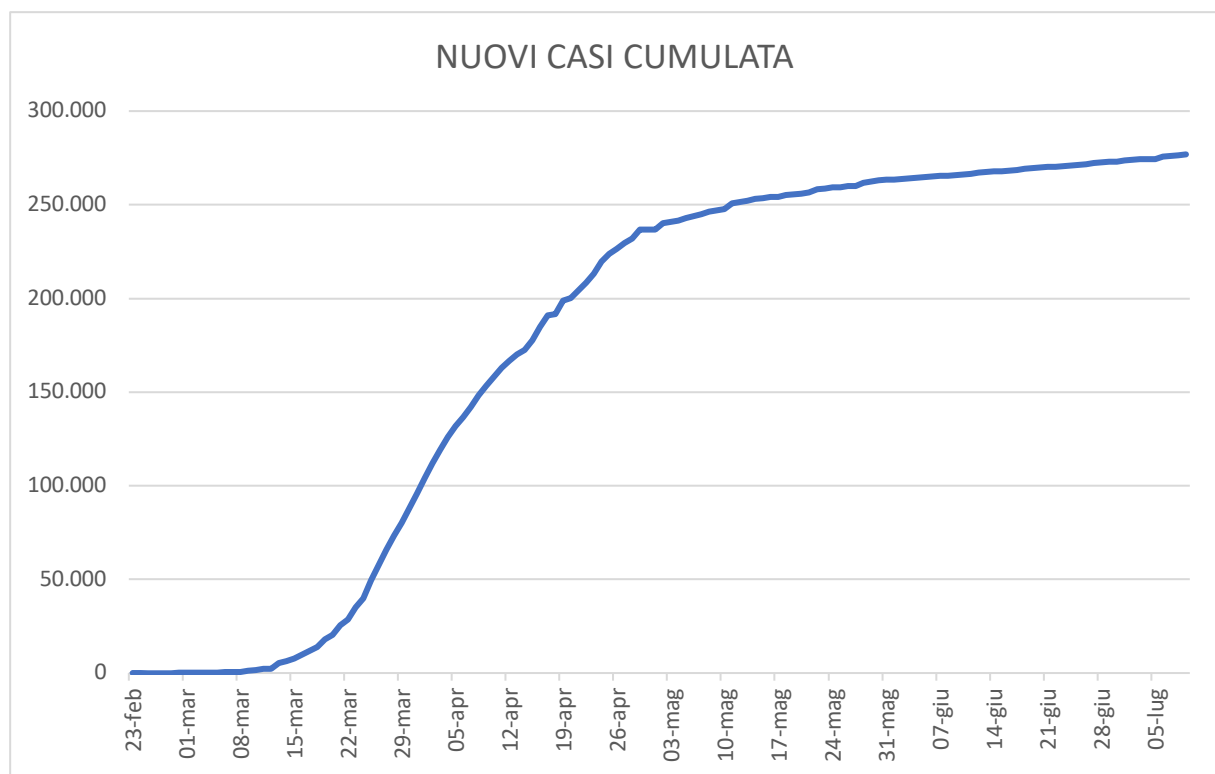


Figura 17: Dati contagio cumulado in Spagna [46]

Queste due curve sono il frutto di quanto visto sopra, ovvero rappresentano l'andamento dei contagiati di Covid-19 in Spagna nel periodo che va dal 23/02 al 09/07, il loro andamento è strettamente connesso con le decisioni di gestione del contagio prese dal governo. L'andamento non proprio lineare riscontrato è dovuto principalmente al tipo di comunicazione effettuato molto frastagliato ed irregolare nei giorni con tante correzioni, infatti, molti comunicati sono stati corretti e rivisti anche a distanza di giorni e questo ha generato molti outlier, per linearità delle curve i dati negativi sono stati omessi. I dati in ogni caso rispecchiano un andamento quasi esponenziale nella prima fase del contagio, per poi attenuarsi in una seconda fase a partire da fine aprile dove sono stati visti gli effetti delle politiche restrittive imposte. Da questi grafici si evince tranquillamente quanto possano essere stati messi sotto pressione il sistema sanitario spagnolo, che era del tutto impreparato ad un'emergenza di questo livello e che non aveva un numero di letti in terapia intensiva adeguato. Tale numero è stato, infatti, urgentemente aumentato nei mesi critici della pandemia per sostenere gli aumenti dei casi giornalieri che hanno toccato picchi di quasi 10.000 unità al giorno nei mesi di marzo e aprile. Tuttavia, tutto questo per quanto possa aver salvato moltissime vite non ha evitato comunque la morte di tante persone colpite [28].

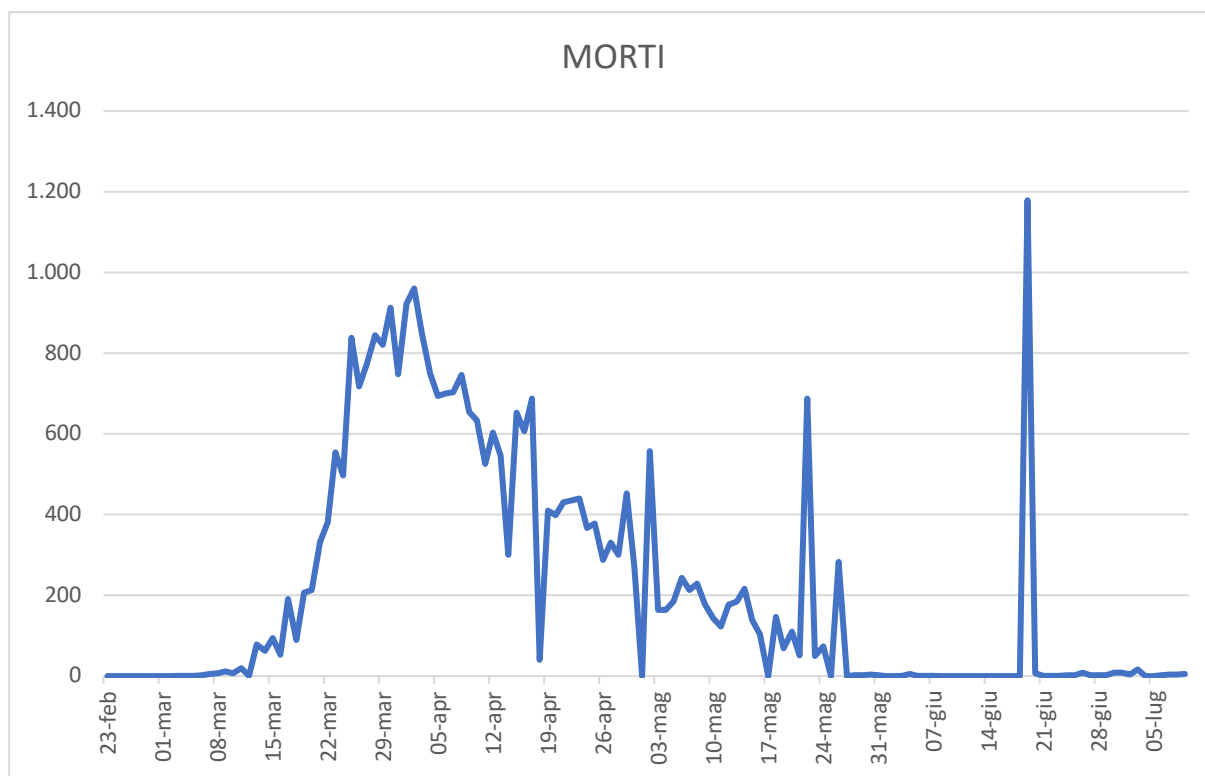


Figura 18: Dati sui decessi giornalieri in Spagna [46]

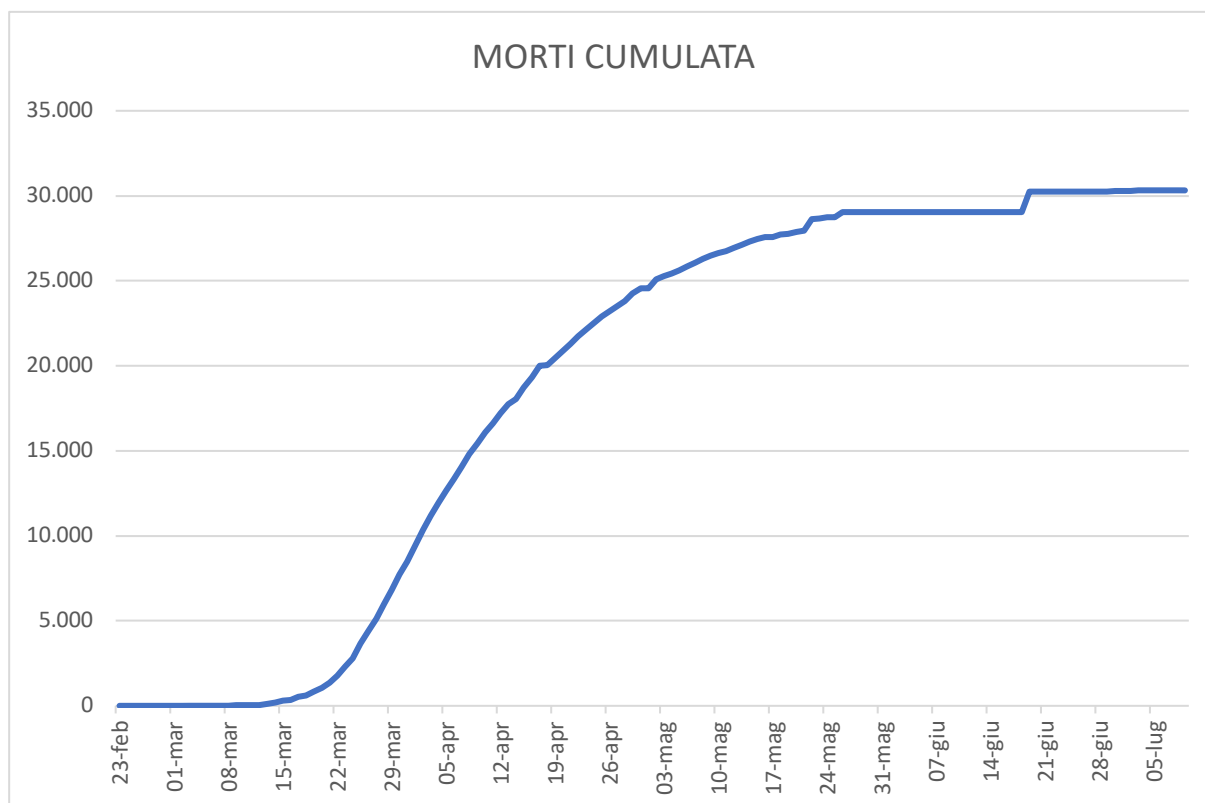


Figura 19: Dati sui decessi cumulati in Spagna [46]

Le due curve sopra mostrano l'andamento dei decessi da Coronavirus riscontrate in Spagna nel periodo tra il 23/02 e il 09/07. Come già detto per i contagiati anche questi grafici mostrano un andamento non lineare con tanti outlier dovuti alle medesime correzioni citate sopra, oppure tanti valori anomali verso fine ondata, che derivano dalle comunicazioni non più giornaliere ma più dilatate nel tempo.

In ogni caso il loro andamento rispecchia, come prevedibile, quello dei contagi ovviamente con valori più bassi con picchi sotto le 1.000 unità. Questo andamento così ripido anche per i morti ci fa capire quanto grave sia questa pandemia e quanto questo paese non avesse le giuste contromisure per contrastarlo, costante molto diffusa anche negli altri stati che affronteremo in seguito.

4.2 LA FRANCIA

La Francia è una repubblica semipresidenziale situata nell'Europa occidentale, ha una popolazione di all'incirca 68.000.000 di persone, è uno dei paesi leader della comunità europea e dell'unione europea e utilizza l'euro (€) come valuta nazionale. Il potere esecutivo nazionale è affidato al presidente della repubblica e al primo ministro nominato dallo stesso presidente, i quali governano mediante la formazione di un consiglio di ministri, controllati dall'appoggio di due camere: L'assemblea nazionale e il senato. Il potere legislativo è affidato alle due camere parlamentari elette. Attualmente alla presidenza della repubblica troviamo Emmanuel Macron, leader del partito centrista, in carica dal 14/05/2017 e in prima linea nella gestione dell'emergenza Covid-19 [18].

4.2.1 CRONISTORIA

- 24/01 Trovato primo caso accertato di Covid-19 a Bordeaux, questo è il primo caso a livello europeo.
- 08/02 Piccolo focolaio riscontrato a Les Contamines-Montjoie con 6 nuovi casi nello stesso chalet riconducibili ad un contatto avuto con una persona proveniente da Singapore.
- 14/02 Primo morto accertato in Francia e in Europa, un turista cinese proveniente dall'Hubei.
- 26/02 Piccolo focolaio all'Oise e primi casi sparsi in tutto il paese di cui molti riconducibili al focolaio italiano in Lombardia.
- 29/02 Più di 100 casi sparsi in tutto il paese di cui 36 solo nella regione dell'Oise, il governo vara le prime piccole misure restrittive come l'annullamento di eventi con più di 5000 persone.
- 16/03 Annunciata la chiusura immediata di tutte le scuole a tutti i livelli di istruzione.

- 17/03 A causa del degenerare della situazione nazionale ed europea il presidente della repubblica Macron e tutto il governo annunciano il lockdown generalizzato per tutto il paese, limitando al minimo gli spostamenti e i contatti tra le persone, seguendo la falsa riga degli altri stati europei colpiti severamente. Da questo momento in poi anche in Francia la situazione Covid-19 peggiorerà notevolmente, portando a proroghe su proroghe delle misure di emergenza nazionale inizialmente previste solo per 15 giorni.
- 11/05 Data identificabile come la fine del lockdown e l'inizio graduale della riapertura, al fine di tornare ad una vita pseudo-normale, da questo giorno è stato consentito tornare ad uscire anche per motivi non di stretta esigenza e sono state riaperte le attività commerciali non essenziali. Nelle settimane successive sono state poi progressivamente rilassate quasi tutte le altre misure [19].

4.2.2 LOCKDOWN

Il lockdown Francese è stato ispirato dagli altri già annunciati in Europa e per questo risulta essere molto simile se non uguale nella maggior parte delle sue regole, infatti a partire dall'annuncio dello stato di emergenza del 17/03 con esse sono cessate tutte quelle attività non essenziali per il sostentamento delle persone in quel momento. Sono stati chiusi tutti i luoghi in cui si creavano assembramenti (a partire dalle discoteche fino ad arrivare ai bar e i piccoli negozi commerciali non essenziali) e gli unici spostamenti consentiti alle persone erano quelli per comprovate necessità di lavoro, salute e reperimento di prodotti alimentari o comunque essenziali come articoli tecnologici o i tabacchi. Sono state sospesi anche tutti gli spostamenti di piacere interni ed esterni e tutte le attività sportive individuali e non (escluse quelle di moto individuale concesse nei pressi dell'abitazione), agonistiche e non. Negli ospedali sono stati creati reparti per i malati Covid con annessi protocolli di trattamento personalizzati ed è stato consigliato di andare solo in caso di estrema necessità. Per le strade a controllo delle misure introdotto sono state schierate le forze armate a partire dalla polizia fino all'esercito con controlli a campione dei cittadini trovati in strada sulla veridicità dei loro spostamenti, pena salate multe in caso di frode. I ristoratori e i bar sono stati chiusi al pubblico ma è stato consentito loro operare servizi di take-away, oltre a questi di aperto sono rimaste solo tutti i negozi alimentari, i supermercati, i food delivery, le banche, le edicole, i tabaccai e i distributori di benzina oltre, ovviamente, le farmacie e tutti i fornitori di prodotti e servizi sanitari [19].

4.2.3 TABELLA DATI

POPOLAZIONE	66.990.000
POSTI LETTO TERAPIA INTENSIVA (2019)	6.498
CONTAGIATI	213.337
MORTI	30.199
TASSO DI MORTALITA'	14,15%
POPOLAZIONE/POSTI TI (2019)	1 LETTO OGNI 10.309,32 ABITANTI
PIL (2019)	2.794.696.000.000 \$
PIL (2020) STIMATO	2.520.815.792.000 \$
PERDITA PIL STIMATA	-9,8%
DANNO ECONOMICO STIMATO	273.880.208.000 \$

Tabella 8:Dati Covid-19 francesi [52]-[53]

4.2.4 CURVE DI CONTAGIO

<i>DATA</i>	<i>NUOVI CASI</i>	<i>NUOVI CASI CUMULATA</i>	<i>MORTI</i>	<i>MORTI CUMULATA</i>
23-feb	12	12	1	1
24-feb	0	12	0	1
25-feb	2	14	0	1
26-feb	4	18	1	2
27-feb	20	38	0	2
28-feb	19	57	0	2
29-feb	43	100	0	2
01-mar	30	130	0	2
02-mar	61	191	1	3
03-mar	13	204	1	4
04-mar	84	288	0	4
05-mar	92	380	2	6
06-mar	276	656	3	9
07-mar	303	959	2	11
08-mar	177	1.136	8	19
09-mar	83	1.219	0	19
10-mar	575	1.794	14	33
11-mar	499	2.293	15	48
12-mar	0	2.293	0	48
13-mar	1.388	3.681	31	79
14-mar	815	4.496	12	91
15-mar	36	4.532	0	91
16-mar	2.151	6.683	58	149
17-mar	1.032	7.715	0	149
18-mar	1.409	9.124	0	149
19-mar	1.846	10.970	95	244
20-mar	1.788	12.758	207	451
21-mar	1.705	14.463	112	563
22-mar	1.780	16.243	113	676
23-mar	3.880	20.123	186	862
24-mar	2.499	22.622	240	1.102

25-mar	2.978	25.600	231	1.333
26-mar	3.951	29.551	365	1.698
27-mar	3.851	33.402	299	1.997
28-mar	4.703	38.105	320	2.317
29-mar	2.603	40.708	294	2.611
30-mar	4.462	45.170	419	3.030
31-mar	7.657	52.827	502	3.532
01-apr	4.922	57.749	882	4.414
02-apr	2.180	59.929	984	5.398
03-apr	5.273	65.202	1.122	6.520
04-apr	4.298	69.500	1.054	7.574
05-apr	1.912	71.412	519	8.093
06-apr	3.931	75.343	833	8.926
07-apr	3.820	79.163	1.417	10.343
08-apr	3.894	83.057	544	10.887
09-apr	4.309	87.366	1.341	12.228
10-apr	4.372	91.738	987	13.215
11-apr	3.125	94.863	636	13.851
12-apr	26.849	121.712	561	14.412
13-apr	3.682	125.394	574	14.986
14-apr	4.971	130.365	745	15.731
15-apr	3.220	133.585	1.438	17.169
16-apr	12.490	146.075	753	17.922
17-apr	2.009	148.084	761	18.683
18-apr	2	148.086	642	19.325
19-apr	4.925	153.011	395	19.720
20-apr	2.382	155.393	547	20.267
21-apr	2.775	158.168	531	20.798
22-apr	0	158.168	544	21.342
23-apr	2.323	160.491	516	21.858
24-apr	1.649	162.140	390	22.248
25-apr	1.692	163.832	369	22.617
26-apr	576	164.408	242	22.859
27-apr	3.743	168.151	437	23.296
28-apr	3.090	171.241	367	23.663

29-apr	0	171.241	427	24.090
30-apr	756	171.997	289	24.379
01-mag	6	172.003	218	24.597
02-mag	1.213	173.216	166	24.763
03-mag	407	173.623	137	24.900
04-mag	658	174.281	304	25.204
05-mag	1.104	175.385	333	25.537
06-mag	3.537	178.922	275	25.812
07-mag	694	179.616	178	25.990
08-mag	1.284	180.900	243	26.233
09-mag	580	181.480	80	26.313
10-mag	312	181.792	70	26.383
11-mag	453	182.245	263	26.646
12-mag	802	183.047	348	26.994
13-mag	0	183.047	83	27.077
14-mag	810	183.857	351	27.428
15-mag	636	184.493	104	27.532
16-mag	0	184.493	0	27.532
17-mag	63	184.556	579	28.111
18-mag	358	184.914	131	28.242
19-mag	882	185.796	0	28.242
20-mag	767	186.563	110	28.352
21-mag	251	186.814	83	28.435
22-mag	64	186.878	0	28.435
23-mag	21	186.899	0	28.435
24-mag	673	187.572	152	28.587
25-mag	358	187.930	90	28.677
26-mag	0	187.930	73	28.750
27-mag	191	188.121	66	28.816
28-mag	3.326	191.447	66	28.882
29-mag	559	192.006	52	28.934
30-mag	1.829	193.835	57	28.991
31-mag	257	194.092	31	29.022
01-giu	339	194.431	31	29.053
02-giu	0	194.431	107	29.160

03-giu	559	194.990	81	29.241
04-giu	560	195.550	44	29.285
05-giu	611	196.161	46	29.331
06-giu	579	196.740	31	29.362
07-giu	343	197.083	13	29.375
08-giu	211	197.294	54	29.429
09-giu	210	197.504	87	29.516
10-giu	545	198.049	23	29.539
11-giu	425	198.474	27	29.566
12-giu	727	199.201	28	29.594
13-giu	526	199.727	24	29.618
14-giu	407	200.134	9	29.627
15-giu	152	200.286	29	29.656
16-giu	42	200.328	111	29.767
17-giu	458	200.786	28	29.795
18-giu	467	201.253	28	29.823
19-giu	811	202.064	14	29.837
20-giu	641	202.705	16	29.853
21-giu	284	202.989	7	29.860
22-giu	373	203.362	23	29.883
23-giu	423	203.785	57	29.940
24-giu	81	203.866	16	29.956
25-giu	0	203.866	16	29.972
26-giu	1.588	205.454	26	29.998
27-giu	0	205.454	0	29.998
28-giu	3	205.457	0	29.998
29-giu	2.046	207.503	35	30.033
30-giu	541	208.044	30	30.063
01-lug	918	208.962	18	30.081
02-lug	659	209.621	14	30.095
03-lug	582	210.203	18	30.113
04-lug	0	210.203	0	30.113
05-lug	0	210.203	0	30.113
06-lug	1.375	211.578	27	30.140
07-lug	475	212.053	13	30.153

08-lug	0	212.053	0	30.153
09-lug	1.284	213.337	46	30.199

Tabella 9: Dati sul contagio in Francia [54]

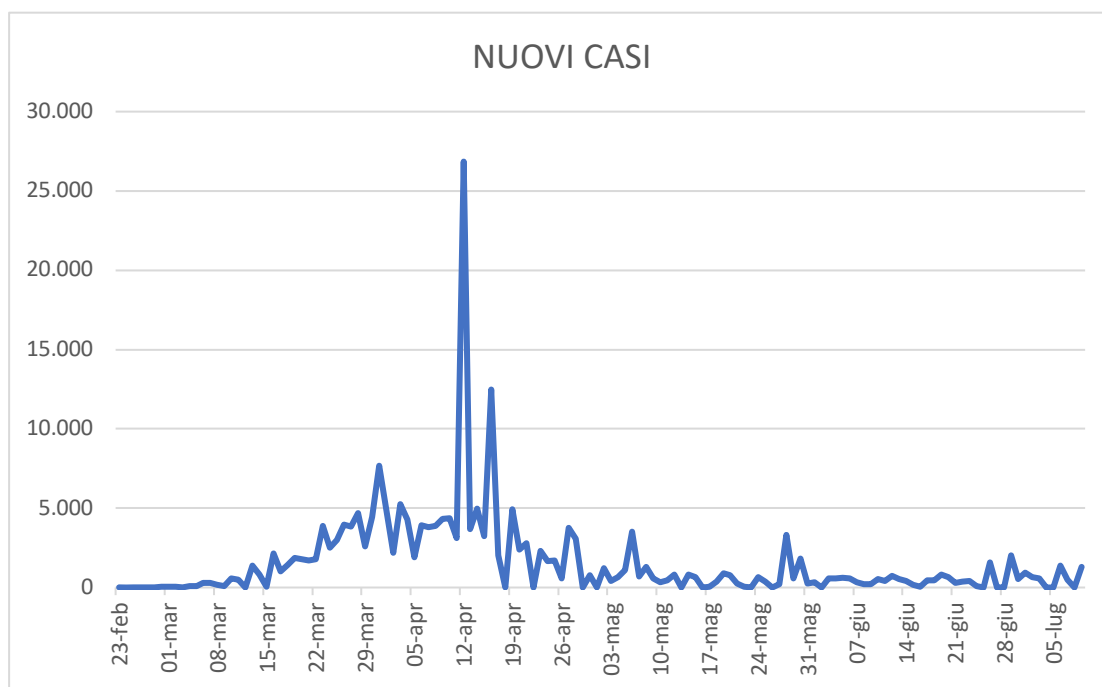


Figura 20: Dati contagio giornaliero in Francia [46]

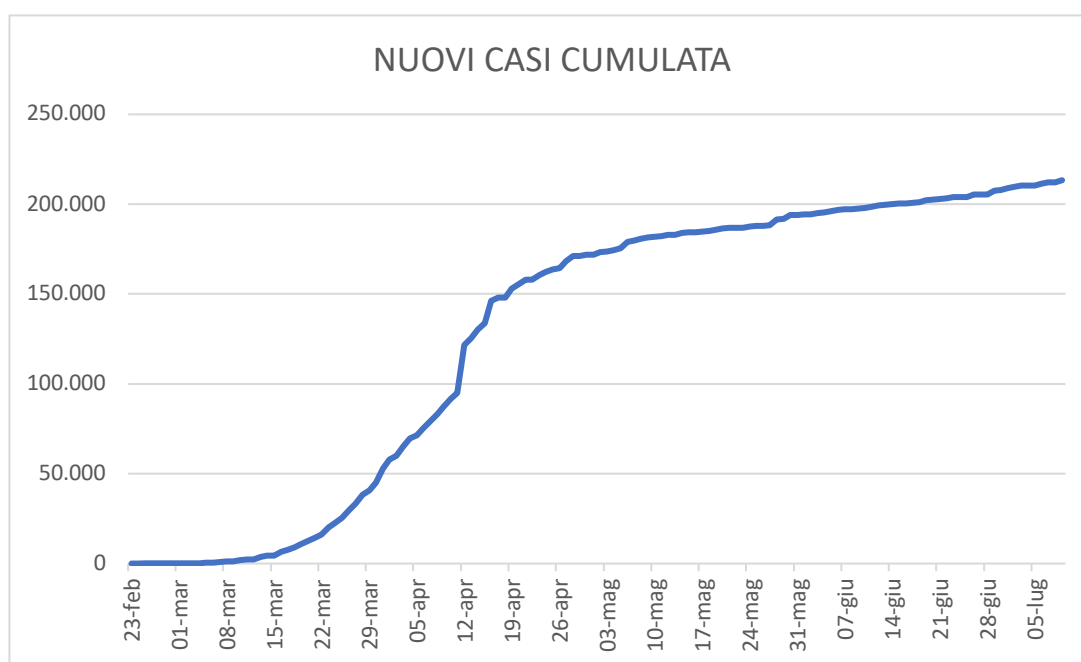


Figura 21: Dati contagio cumulato in Francia [46]

Queste due curve sono il frutto di quanto visto sopra, ovvero rappresentano l'andamento dei contagiati di Covid-19 in Francia nel periodo che va dal 23/02 al 09/07 e il loro andamento è strettamente connesso con le decisioni di gestione del contagio prese dal governo. L'andamento non proprio lineare riscontrato è dovuto principalmente al tipo di comunicazione effettuato molto frastagliato ed irregolare nei giorni con tante correzioni, infatti molti comunicati sono stati corretti e rivisti anche a distanza di giorni e questo ha generato molti outlier, per linearità delle curve i dati negativi sono stati omessi. I dati in ogni caso rispecchiano un andamento quasi esponenziale nella prima fase del contagio per poi attenuarsi in una seconda fase a partire da inizio maggio dove sono stati visti gli effetti delle politiche restrittive imposte. Da questi grafici si evince tranquillamente quanto possano essere stati messi sotto pressione il sistema sanitario che era del tutto impreparato ad un'emergenza di questo livello e che non aveva un numero di letti in terapia intensiva adeguato. Tale numero è stato urgentemente aumentato nei mesi critici della pandemia per sostenere gli aumenti dei casi giornalieri che hanno toccato picchi di quasi 8.000 unità al giorno, se tralasciamo i dati molto elevati del 12/04 e 16/04, soprattutto nel periodo a cavallo tra fine marzo e inizio aprile, infatti, il governo ha stanziato subito fondi adeguati per creare altri 4.000 posti letto nelle unità di terapia intensiva così da portare il rapporto da 1 ogni circa 10.000 persone a 1 ogni 6.300. Tuttavia, tutto questo per quanto possa aver salvato moltissime vite non ha evitato comunque la morte di moltissime persone colpite. Da notare gli elevatissimi dati del 12/04 e del 16/04 che sono palesemente il frutto di una correzione nazionale di tutti i contagiati non comunicati nelle settimane precedenti. Questo dimostra in alcuni stati anche una scarsa organizzazione delle comunicazioni stampa nel merito della pandemia [28].

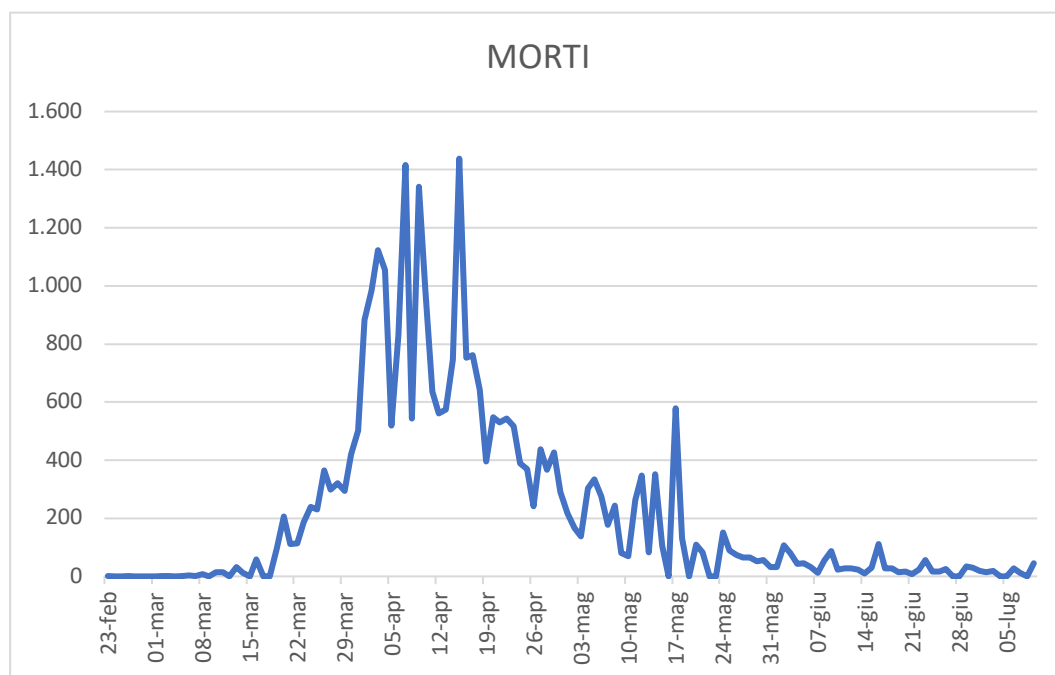


Figura 22: Dati sui decessi giornalieri in Francia [46]

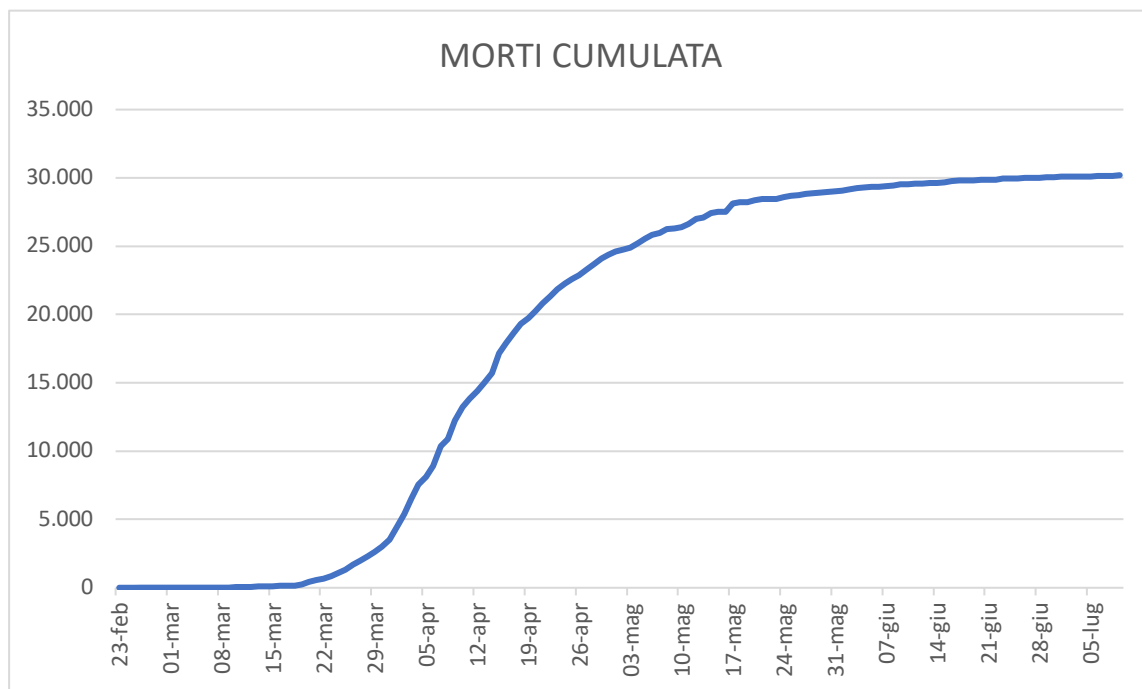


Figura 23: Dati sui decessi cumulati in Francia [46]

Le due curve sopra mostrano l'andamento dei decessi da Coronavirus riscontrate in Francia nel periodo tra il 23/02 e il 09/07. Come già detto, per i contagiati anche questi grafici mostrano un andamento non lineare con tanti outlier dovuti alle medesime correzioni citate sopra, come ad esempio il 19/05, oppure tanti valori anomali per il loro costante sali scendi durante i mesi caldi con giornate da oltre 1.000 morti che derivano da comunicazioni ufficiali e conti fatti non in modo comune e nazionale ma più che altro a livello regionale.

In ogni caso il loro andamento rispecchia, come prevedibile quello dei contagi ovviamente con valori più bassi con picchi sotto le 1.500 unità. Questo andamento così ripido anche per i morti ci fa capire quanto grave sia questa pandemia e quanto anche questo paese non avesse le giuste contromisure per contrastarlo.

4.3 LA GERMANIA

La Germania è una repubblica federale situata nell'Europa centrale, ha una popolazione all'incirca di 83.000.000 di persone, è uno dei paesi leader della comunità europea e dell'unione europea e utilizza l'euro (€) come valuta nazionale. Il potere esecutivo nazionale è affidato al cancelliere federale nominato dal bundestag i quali componenti sono eletti dal popolo. Questa persona governa mediante la formazione di un consiglio di ministri. Il potere legislativo è affidato al bundensrat (consiglio dei lander che rappresentano ogni singolo stato federale) e al bundestag (il parlamento dello stato federale). Attualmente alla presidenza della repubblica troviamo Angela Merkel, leader del partito democratico-cristiano, in carica dal 22/11/2005 e in prima linea nella gestione dell'emergenza Covid-19 [20].

4.3.1 CRONISTORIA

- 27/01 Prima caso tedesco trovato in Baviera a Starnberg ed è stato anche il primo caso europeo di contagiato da un non parente dato che lo ha preso da un collega cinese con i genitori di Wuhan.
- 30/01 primo focolai trovato all'interno dell'azienda Webasto ricollegabile al primo caso trovato.
- 25/02 Primi casi nella regione di Goppingen a causa dei contatti con il cluster italiano in Lombardia.
- 26/02 Primi casi a Dusseldorf, Moenchengaldbach, in Renania-Palatinato, Goppingen e Rottweil. Annunciata la chiusura delle scuole in Renania settentrionale-Vestfalia e Heinseberg.
- 01/03 Il Covid è presente con almeno un contagiato in tutti gli stati della federazione.
- 15/03 Il ministro dell'interno annuncia restrizioni sul movimento delle persone soprattutto internazionali ed europei.
- 22/03 Annunciata una quarantena soft con l'introduzione del distanziamento sociale, il divieto di assembramento e il consiglio di ridurre gli spostamenti a solo quelli strettamente indispensabili.
- 20/04 Primo step del rilassamento delle misure restrittive imposte a marzo.
- -10/05 Secondo step del rilassamento delle misure restrittive, ritorno quasi ad una vita normale [21].

4.3.2 LOCKDOWN

Il lockdown tedesco, se così si può definire, è stato molto soft, frutto di un fortissimo sistema sanitario che è riuscito ad assorbire la pandemia in modo molto naturale. Il 23/03 la cancelliera Angela Merkel ha annunciato con una conferenza sulla tv nazionale le misure restrittive per contenere la diffusione del contagio: chiusura dei negozi ad eccezione dei supermercati, alimentari, farmacie, drogherie, pompe di benzina, banche, uffici postali, parrucchieri, edicole e negozi di tecnologia; chiusura totale di pub, bar club, discoteche, teatri cinema e musei, oltre all'interruzione totale delle competizioni sportive nazionali e di tutti quegli eventi che richiedono la partecipazione del pubblico. Limitata apertura per i ristoranti

dalle 6 alle 18 con coperti limitati, bloccati gli spostamenti lunghi in autobus e i pernottamenti in hotel a meno di comprovate ragioni lavorative; diminuite le visite agli ospedali. Consiglio di non muoversi tanto da casa e di limitare i contatti sociali ma non obbligo di non uscire come per gli altri paesi europei. Nessun blocco della produzione e nessuna interruzione del lavoro, dove però, come in tutta Europa è consigliato lo smart working. In conclusione, non un lockdown generale e penalizzante per l'economia ma una sua versione più soft frutto di un sistema sanitario più forte rispetto alla media europea [21].

4.3.3 TABELLA DATI

POPOLAZIONE	83.020.000
POSTI LETTO TERAPIA INTENSIVA (2019)	24.242
CONTAGIATI	199.001
MORTI	9.089
TASSO DI MORTALITA'	4,57%
POPOLAZIONE/POSTI TI (2019)	1 LETTO OGNI 3424,63 ABITANTI
PIL (2019)	4.029.140.000.000 \$
PIL (2020) STIMATO	3.787.391.600.000 \$
PERDITA PIL STIMATA	-6%
DANNO ECONOMICO STIMATO	241.748.400.000 \$

Tabella 10: Dati Covid-19 tedeschi [52]-[53]

4.3.4 CURVE DI CONTAGIO

<i>DATA</i>	<i>NUOVI CASI</i>	<i>NUOVI CASI CUMULATA</i>	<i>MORTI</i>	<i>MORTI CUMULATA</i>
23-feb	16	16	0	0
24-feb	0	16	0	0
25-feb	1	17	0	0
26-feb	10	27	0	0
27-feb	19	46	0	0
28-feb	2	48	0	0
29-feb	31	79	0	0
01-mar	51	130	0	0
02-mar	29	159	0	0
03-mar	37	196	0	0
04-mar	66	262	0	0
05-mar	220	482	0	0
06-mar	188	670	0	0
07-mar	129	799	0	0
08-mar	241	1.040	0	0
09-mar	136	1.176	2	2
10-mar	281	1.457	0	2
11-mar	451	1.908	1	3
12-mar	170	2.078	0	3
13-mar	1.597	3.675	4	7
14-mar	910	4.585	2	9
15-mar	1.210	5.795	2	11
16-mar	1.477	7.272	6	17
17-mar	1.985	9.257	7	24
18-mar	3.070	12.327	4	28
19-mar	2.993	15.320	16	44
20-mar	4.528	19.848	23	67
21-mar	2.365	22.213	17	84
22-mar	2.660	24.873	10	94
23-mar	4.183	29.056	29	123
24-mar	3.930	32.986	34	157

25-mar	4.337	37.323	49	206
26-mar	6.615	43.938	61	267
27-mar	6.933	50.871	75	342
28-mar	6.824	57.695	91	433
29-mar	4.400	62.095	100	533
30-mar	4.790	66.885	112	645
31-mar	4.923	71.808	130	775
01-apr	6.064	77.872	145	920
02-apr	6.922	84.794	187	1.107
03-apr	6.365	91.159	168	1.275
04-apr	4.933	96.092	169	1.444
05-apr	4.031	100.123	140	1.584
06-apr	3.251	103.374	226	1.810
07-apr	4.289	107.663	206	2.016
08-apr	5.633	113.296	333	2.349
09-apr	4.885	118.181	258	2.607
10-apr	3.990	122.171	160	2.767
11-apr	2.737	124.908	0	2.767
12-apr	2.946	127.854	286	3.053
13-apr	2.218	130.072	172	3.225
14-apr	1.287	131.359	100	3.325
15-apr	3.394	134.753	510	3.835
16-apr	2.945	137.698	248	4.083
17-apr	3.699	141.397	300	4.383
18-apr	1.945	143.342	107	4.490
19-apr	1.842	145.184	127	4.617
20-apr	1.881	147.065	276	4.893
21-apr	1.226	148.291	171	5.064
22-apr	2.357	150.648	246	5.310
23-apr	2.481	153.129	296	5.606
24-apr	1.870	154.999	185	5.791
25-apr	1.514	156.513	117	5.908
26-apr	1.257	157.770	99	6.007
27-apr	988	158.758	150	6.157
28-apr	1.154	159.912	188	6.345

29-apr	1.627	161.539	153	6.498
30-apr	1.470	163.009	156	6.654
01-mag	1.068	164.077	113	6.767
02-mag	890	164.967	76	6.843
03-mag	697	165.664	54	6.897
04-mag	488	166.152	127	7.024
05-mag	855	167.007	0	7.024
06-mag	1.155	168.162	282	7.306
07-mag	1.268	169.430	117	7.423
08-mag	1.158	170.588	118	7.541
09-mag	736	171.324	39	7.580
10-mag	555	171.879	20	7.600
11-mag	697	172.576	92	7.692
12-mag	595	173.171	77	7.769
13-mag	927	174.098	123	7.892
14-mag	380	174.478	23	7.915
15-mag	755	175.233	13	7.928
16-mag	519	175.752	41	7.969
17-mag	617	176.369	24	7.993
18-mag	182	176.551	41	8.034
19-mag	1.227	177.778	78	8.112
20-mag	695	178.473	63	8.175
21-mag	548	179.021	59	8.234
22-mag	689	179.710	25	8.259
23-mag	276	179.986	33	8.292
24-mag	342	180.328	22	8.314
25-mag	272	180.600	26	8.340
26-mag	600	181.200	63	8.403
27-mag	324	181.524	56	8.459
28-mag	672	182.196	42	8.501
29-mag	726	182.922	34	8.535
30-mag	267	183.189	26	8.561
31-mag	221	183.410	10	8.571
01-giu	184	183.594	15	8.586
02-giu	285	183.879	8	8.594

03-giu	242	184.121	39	8.633
04-giu	351	184.472	33	8.666
05-giu	452	184.924	23	8.689
06-giu	526	185.450	15	8.704
07-giu	300	185.750	12	8.716
08-giu	359	186.109	10	8.726
09-giu	397	186.506	41	8.767
10-giu	16	186.522	16	8.783
11-giu	169	186.691	20	8.803
12-giu	535	187.226	11	8.814
13-giu	41	187.267	10	8.824
14-giu	251	187.518	8	8.832
15-giu	164	187.682	6	8.838
16-giu	570	188.252	13	8.851
17-giu	352	188.604	31	8.882
18-giu	1.213	189.817	24	8.906
19-giu	482	190.299	12	8.918
20-giu	371	190.670	8	8.926
21-giu	602	191.272	0	8.926
22-giu	496	191.768	4	8.930
23-giu	712	192.480	15	8.945
24-giu	811	193.291	13	8.958
25-giu	80	193.371	13	8.971
26-giu	665	194.036	25	8.996
27-giu	422	194.458	3	8.999
28-giu	235	194.693	0	8.999
29-giu	349	195.042	8	9.007
30-giu	376	195.418	14	9.021
01-lug	475	195.893	5	9.026
02-lug	477	196.370	11	9.037
03-lug	410	196.780	4	9.041
04-lug	418	197.198	10	9.051
05-lug	325	197.523	3	9.054
06-lug	541	198.064	0	9.054
07-lug	279	198.343	10	9.064

08-lug	356	198.699	14	9.078
09-lug	302	199.001	11	9.089

Tabella 11: Dati sul contagio in Germania [54]

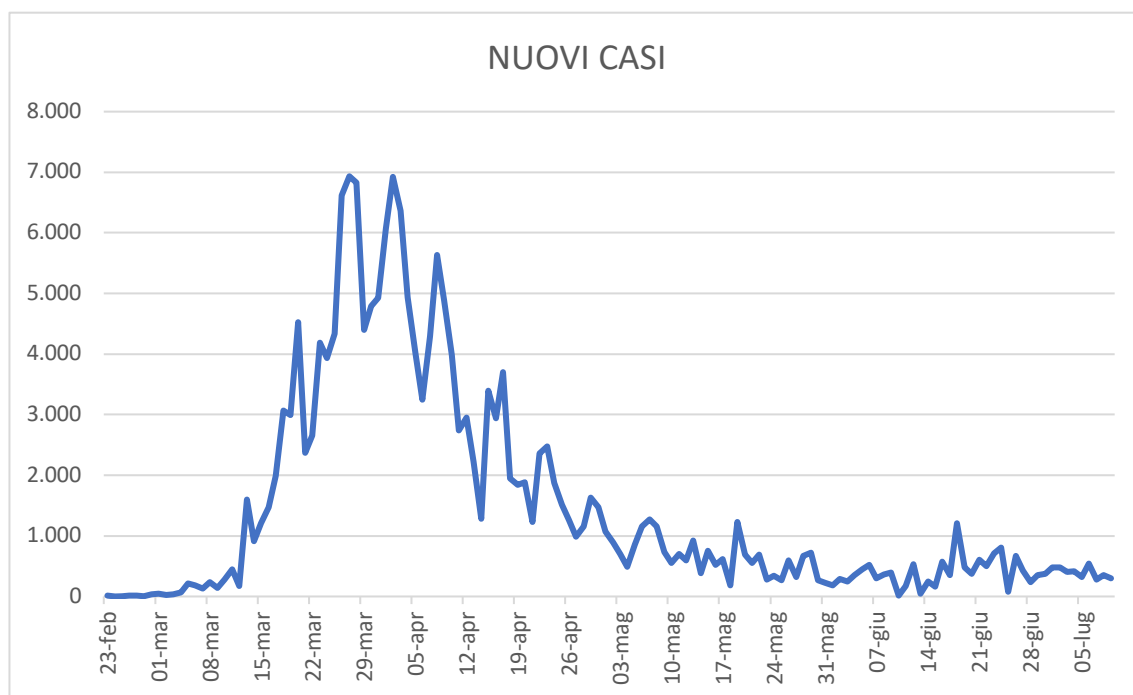


Figura 24: Dati contagio giornaliero in Germania [46]

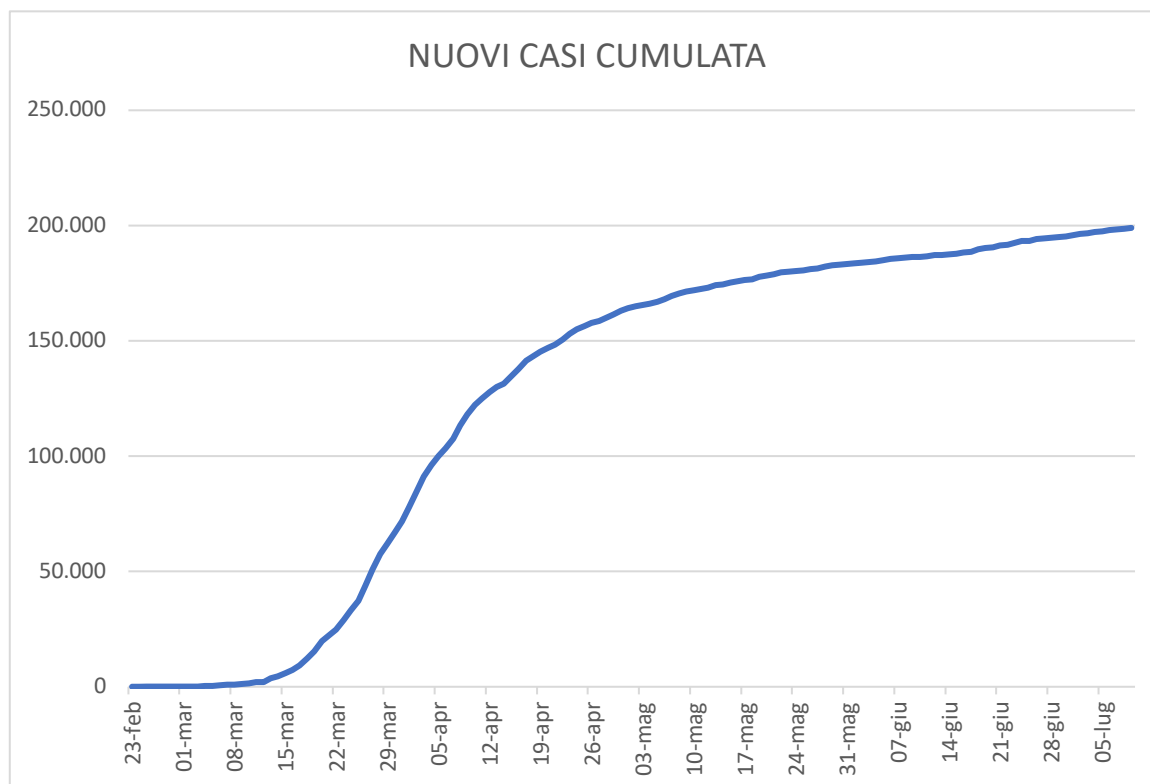


Figura 25: Dati contagio cumulato in Germania [46]

Queste due curve sono il frutto di quanto visto sopra, ovvero rappresentano l'andamento dei contagiati di Covid-19 in Germania nel periodo che va dal 23/02 al 09/07 e il loro andamento è strettamente connesso con le decisioni di gestione del contagio prese dal governo. L'andamento non proprio lineare riscontrato è dovuto principalmente al tipo di comunicazione effettuato molto frastagliato ed irregolare nei giorni. I dati in ogni caso rispecchiano un andamento quasi esponenziale nella prima fase del contagio per poi attenuarsi in una seconda fase a partire da inizio maggio, dove sono stati visti gli effetti delle politiche restrittive imposte. Da questi grafici si evince tranquillamente quanto possano essere stati messi sotto pressione il sistema sanitario che però, in questo caso, ha retto benissimo riuscendo a contenere il numero dei morti, avendo un quantitativo adeguato di letti in terapia intensiva. Tale numero era ed è il più alto in Europa e per di più è stato anche aumentato nei mesi critici della pandemia arrivando a toccare oltre le 30.000 unità rispetto ai 24.242 iniziali, al fine di prevenire futuri peggioramenti della situazione ed essere pronti ad ogni evenienza. A dimostrazione di ciò gli aiuti dati a paesi come l'Italia accogliendo alcuni malati italiani nel periodo in cui lo stato italico non riusciva più a sostenere il numero di contagiati con il proprio sistema sanitario. L'andamento dei picchi della pandemia anche in questo caso, come per il resto d'Europa, si sono concentrati a cavallo tra marzo e aprile toccando quasi 7.000 unità al giorno. La gestione della pandemia e delle comunicazioni è stata abbastanza lineare e chiara, sicuramente di maggiore qualità rispetto agli altri stati già trattati e tutto ciò ha contribuito ad attenuare l'impatto sia economico che socio-sanitario, ma nonostante questo nobile percorso, non è stato possibile comunque evitare la perdita di molte vite anche in Germania. Alla fine della prima ondata lo stato tedesco è quello che si è ripreso meglio, ha riaperto prima e ha mostrato i minori danni sociali in termini di vite umane e danni economici in termini di perdita di PIL stimata. Da notare il probabile conteggio diverso dei morti, che dovrebbero essere leggermente più elevati ma non di troppo, come già descritto nel capitolo precedente a questo [28].

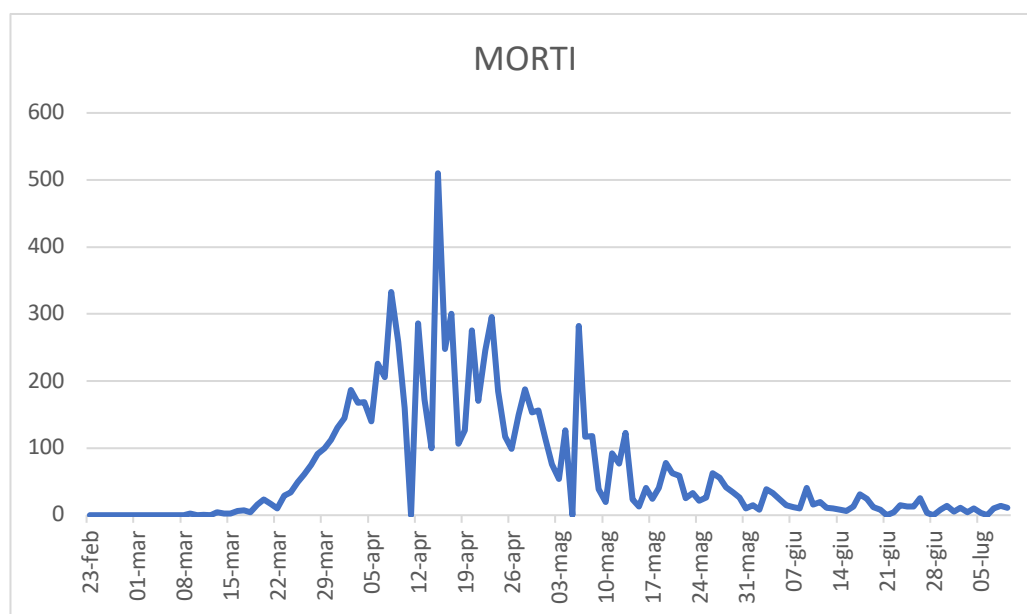


Figura 26: Dati sui decessi giornalieri in Germania [46]

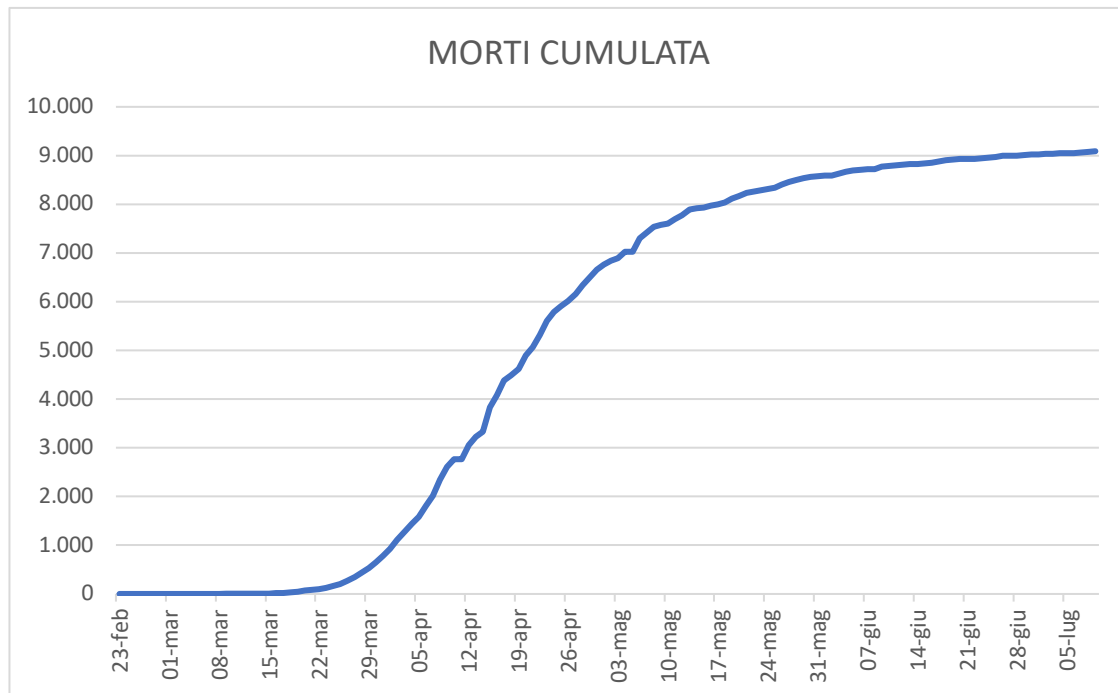


Figura 27: Dati sui decessi cumulati in Germania [46]

Le due curve sopra mostrano l'andamento dei decessi da Coronavirus riscontrate in Germania nel periodo tra il 23/02 e il 09/07. Come già detto per i contagiati anche questi grafici mostrano un andamento non lineare con diversi outlier dovute a correzioni di conteggio e a difficoltà comunicative interne, problematica riscontrata in molte nazioni, per linearità delle curve i dati negativi sono stati omessi. In ogni caso il loro andamento rispecchia, come prevedibile quello dei contagi ovviamente con valori più bassi con picchi intorno alle 500 unità, dato più basso in Europa a dimostrazione di quanto detto prima sul virtuoso percorso di gestione del virus a livello sanitario-governativo avuto dalla Germania. Questo andamento così ripido anche per i morti ci fa capire quanto grave sia questa pandemia ma i suoi picchi a valori più bassi fanno capire quanto questo paese fosse l'unico tra quelli studiati con le giuste contromisure per contrastarlo. A dimostrazione di tutto ciò notiamo anche il tasso di mortalità più basso riscontrato in Europa tra gli stati più grandi e più colpiti.

4.4 IL REGNO UNITO

Il Regno unito è una monarchia parlamentare situata nell'Europa centro-occidentale, ha una popolazione di all'incirca 67.000.000 di persone, è un paese attivo nella comunità europea per questioni geografiche ma dal 31/01/2020, dopo la votazione del referendum Brexit del 23/06/2016 e la seguente trattativa di uscita, non è più parte dell'unione europea, utilizza la sterlina (£) come valuta nazionale. Il potere esecutivo nazionale è affidato al primo ministro nominato dal monarca in base al partito di maggioranza eletto nella camera dei comuni, costui governa mediante la formazione di un consiglio di ministri controllati dall'appoggio di due camere: la camera dei comuni (eletta) e la camera dei Lord (nominate

per eredità o persone di spicco nella comunità britannica) che insieme formano il parlamento. Il potere legislativo è affidato alle due camere parlamentari ma non con equo potere, infatti la camera eletta (quella dei comuni) esercita un potere maggiore. Il monarca che attualmente è la regina Elisabetta II in carica dal 06/02/1952, esercita un'influenza forte sulla politica nazionale, è paragonabile alla figura del presidente della repubblica in stato parlamentare e ha il potere di veto sulle proposte di legge approvate dalle camere. Attualmente il primo ministro inglese è Boris Johnson, leader del partito conservatore, in carica dal 24/07/2019 ed è stato una figura controversa per decisioni e fatti nella gestione della pandemia Covid-19 nell'isola britannica [22].

4.4.1 CRONISTORIA

- 31/01 Primi casi in terra inglese, due cittadini cinesi che risiedevano in un hotel di York.
- 06/02 Caso di un uomo ritornato da poco da Singapore a Brighton.
- 11/02 Primi casi tra i medici.
- 12/02 Primi casi riscontrati anche a Londra.
- 25/02 Registrato nella settimana un numero di chiamate al numero di emergenza sanitaria in vertiginoso aumento, 79.000 in più rispetto la settimana precedente.
- 28/02 Primo caso anche in Galles a causa di un viaggio nel nord Italia.
- 11/03 Risulta positiva la sottosegretaria di stato Nadine Dorries.
- 13/03 Il primo ministro Boris Johnson su consiglio del consigliere medico Patrick Vallance annuncia l'intenzione di creare per la popolazione britannica l'immunità di gregge, ovvero far diffondere il virus su una buona parte della popolazione meno a rischio così da creare una specie di scudo per quelli più a rischio. Per fare questo dichiara la necessità di avere il 60% della popolazione positiva e avverte di prepararsi ad avere molte perdite. Primo paese in Europa ad annunciare una simile strategia.
- 19/03 La regina Elisabetta II si ritira in via precauzionale al Castello di Windsor.
- 23/03 A causa dell'aumento vertiginoso dei contagi e dei morti il governo fa marcia indietro ed annuncia il lockdown, tornando in linea con gli altri paesi europei.
- 27/03 Il primo ministro Boris Johnson risulta positivo al virus.

- 05/04 Per l'aggravarsi delle sue condizioni il primo ministro viene ricoverato in terapia intensiva, La regina per la quarta volta da quando è al potere pronuncia un discorso alla nazione.
- 29/04 Con l'aggiornamento dei morti nelle case di ripose l'UK diventa il terzo paese con più morti al mondo.
- 29/06 Rilassamento definitivo delle misure di contenimento in Scozia.
- 03/07 Rilassamento definitivo delle misure di contenimento in Irlanda del nord.
- 04/07 Rilassamento definitivo delle misure di contenimento in Inghilterra.
- 13/07 Rilassamento definitivo delle misure di contenimento in Galles. [23]

4.4.2 LOCKDOWN

Il lockdown inglese, se così si può definire, è stato abbastanza soft, frutto di una tardiva risposta al pericolo, di teorie alquanto discutibili e di un'eccessiva fiducia in un sistema sanitario per nulla pronto a fronteggiare una tale pandemia e in ogni caso con un'organizzazione privata per nulla adatta alla gestione del virus di per se. Il 23/03 il primo ministro Boris Johnson ha annunciato le nuove misure finalmente restrittive per contenere la diffusione del contagio: chiusura dei negozi ad eccezione dei supermercati, alimentari, farmacie, pompe di benzina, banche, uffici postali ed edicole; chiusura totale di pub, bar club, discoteche, teatri cinema e musei, oltre all'interruzione totale delle competizioni sportive nazionali e di tutti quegli eventi che richiedono la partecipazione del pubblico. Consiglio di non muoversi tanto da casa e di limitare i contatti sociali ma non obbligo di non uscire come per gli altri paesi europei. Vietate le riunioni all'aperto con più di due persone, consentite le passeggiate al parco ma con distanziamento sociale, chiusi i luoghi di culto e vietate tutte le manifestazioni religiose ad eccezione dei funerali. Nessun blocco della produzione e nessuna interruzione del lavoro, dove però, come tutto Europa è consigliato lo smart working. Un lockdown dal lato della produzione e del lavoro sulla falsa riga di quello tedesco, tuttavia non con un adeguato sistema sanitario alle spalle, tant'è che a fine prima ondata l'UK risulterà essere il paese Europeo più colpito, con il maggior numero di morti e con il secondo tasso di mortalità secondo solo al Belgio [23].

4.4.3 TABELLA DATI

POPOLAZIONE	66.650.000
POSTI LETTO TERAPIA INTENSIVA (2019)	4.399
CONTAGIATI	289.154
MORTI	44.687
TASSO DI MORTALITA'	15,45%
POPOLAZIONE/POSTI TI (2019)	1 LETTO OGNI 15.151,17 ABITANTI
PIL (2019)	2.810.000.000.000 \$
PIL (2020) STIMATO	2.534.620.000.000 \$
PERDITA PIL STIMATA	-9,8%
DANNO ECONOMICO STIMATO	275.380.000.000 \$

Tabella 12: Dati Covid-19 UK [52]-[53]

4.4.4 CURVE DI CONTAGIO

DATA	NUOVI CASI	NUOVI CASI CUMULATA	MORTI	MORTI CUMULATA
23-feb	9	9	0	0
24-feb	4	13	0	0
25-feb	0	13	0	0
26-feb	0	13	0	0
27-feb	2	15	0	0

28-feb	5	20	0	0
29-feb	3	23	0	0
01-mar	13	36	0	0
02-mar	4	40	0	0
03-mar	11	51	0	0
04-mar	35	86	0	0
05-mar	30	116	0	0
06-mar	48	164	1	1
07-mar	43	207	1	2
08-mar	67	274	0	2
09-mar	48	322	1	3
10-mar	62	384	4	7
11-mar	75	459	0	7
12-mar	0	459	2	9
13-mar	343	802	1	10
14-mar	342	1.144	18	28
15-mar	1	1.145	15	43
16-mar	406	1.551	23	66
17-mar	409	1.960	16	82
18-mar	682	2.642	34	116
19-mar	74	2.716	43	159
20-mar	1.268	3.984	36	195
21-mar	1.051	5.035	56	251
22-mar	678	5.713	35	286
23-mar	981	6.694	74	360
24-mar	1.438	8.132	149	509
25-mar	1.476	9.608	186	695
26-mar	2.172	11.780	184	879
27-mar	2.433	14.213	284	1.163
28-mar	2.067	16.280	294	1.457
29-mar	2.468	18.748	215	1.672
30-mar	2.173	20.921	374	2.046
31-mar	3.028	23.949	383	2.429
01-apr	3.884	27.833	671	3.100
02-apr	3.808	31.641	652	3.752

03-apr	4.016	35.657	715	4.467
04-apr	3.288	38.945	761	5.228
05-apr	5.459	44.404	646	5.874
06-apr	3.543	47.947	571	6.445
07-apr	3.170	51.117	1.038	7.483
08-apr	5.025	56.142	1.036	8.519
09-apr	4.398	60.540	1.104	9.623
10-apr	8.233	68.773	1.153	10.776
11-apr	5.269	74.042	840	11.616
12-apr	5.332	79.374	686	12.302
13-apr	4.064	83.438	745	13.047
14-apr	5.075	88.513	1.048	14.095
15-apr	4.138	92.651	846	14.941
16-apr	4.162	96.813	1.033	15.974
17-apr	5.624	102.437	936	16.910
18-apr	5.045	107.482	1.118	18.028
19-apr	5.358	112.840	499	18.527
20-apr	4.184	117.024	565	19.092
21-apr	4.316	121.340	1.172	20.264
22-apr	4.466	125.806	847	21.111
23-apr	4.608	130.414	729	21.840
24-apr	5.394	135.808	1.013	22.853
25-apr	4.429	140.237	844	23.697
26-apr	4.468	144.705	420	24.117
27-apr	4.311	149.016	341	24.458
28-apr	4.002	153.018	911	25.369
29-apr	4.091	157.109	797	26.166
30-apr	5.040	162.149	676	26.842
01-mag	5.204	167.353	741	27.583
02-mag	3.315	170.668	622	28.205
03-mag	3.342	174.010	315	28.520
04-mag	2.990	177.000	289	28.809
05-mag	3.411	180.411	692	29.501
06-mag	5.116	185.527	649	30.150
07-mag	4.618	190.145	539	30.689

08-mag	3.652	193.797	627	31.316
09-mag	3.896	197.693	346	31.662
10-mag	3.924	201.617	268	31.930
11-mag	3.883	205.500	211	32.141
12-mag	2.409	207.909	628	32.769
13-mag	2.244	210.153	495	33.264
14-mag	2.455	212.608	429	33.693
15-mag	2.564	215.172	385	34.078
16-mag	2.457	217.629	468	34.546
17-mag	2.534	220.163	170	34.716
18-mag	1.714	221.877	160	34.876
19-mag	2.429	224.306	546	35.422
20-mag	0	224.306	364	35.786
21-mag	2.627	226.933	338	36.124
22-mag	3.298	230.231	351	36.475
23-mag	2.960	233.191	282	36.757
24-mag	2.412	235.603	118	36.875
25-mag	1.631	237.234	121	36.996
26-mag	3.552	240.786	134	37.130
27-mag	2.020	242.806	412	37.542
28-mag	1.889	244.695	377	37.919
29-mag	2.099	246.794	324	38.243
30-mag	1.612	248.406	215	38.458
31-mag	1.437	249.843	113	38.571
01-giu	1.580	251.423	556	39.127
02-giu	1.656	253.079	325	39.452
03-giu	1.378	254.457	359	39.811
04-giu	1.309	255.766	176	39.987
05-giu	1.155	256.921	357	40.344
06-giu	1.560	258.481	204	40.548
07-giu	1.327	259.808	77	40.625
08-giu	1.213	261.021	55	40.680
09-giu	1.247	262.268	288	40.968
10-giu	1.007	263.275	245	41.213
11-giu	1.272	264.547	151	41.364

12-giu	1.542	266.089	202	41.566
13-giu	1.426	267.515	181	41.747
14-giu	1.514	269.029	36	41.783
15-giu	973	270.002	38	41.821
16-giu	1.285	271.287	233	42.054
17-giu	1.117	272.404	184	42.238
18-giu	1.218	273.622	135	42.373
19-giu	1.350	274.972	173	42.546
20-giu	1.295	276.267	128	42.674
21-giu	1.223	277.490	43	42.717
22-giu	958	278.448	14	42.731
23-giu	921	279.369	280	43.011
24-giu	655	280.024	151	43.162
25-giu	518	280.542	152	43.314
26-giu	581	281.123	184	43.498
27-giu	891	282.014	100	43.598
28-giu	913	282.927	36	43.634
29-giu	830	283.757	25	43.659
30-giu	690	284.447	156	43.815
01-lug	832	285.279	176	43.991
02-lug	0	285.279	89	44.080
03-lug	519	285.798	136	44.216
04-lug	625	286.423	67	44.283
05-lug	518	286.941	22	44.305
06-lug	353	287.294	16	44.321
07-lug	582	287.876	155	44.476
08-lug	636	288.512	126	44.602
09-lug	642	289.154	85	44.687

Tabella 13: Dati sul contagio in UK [54]

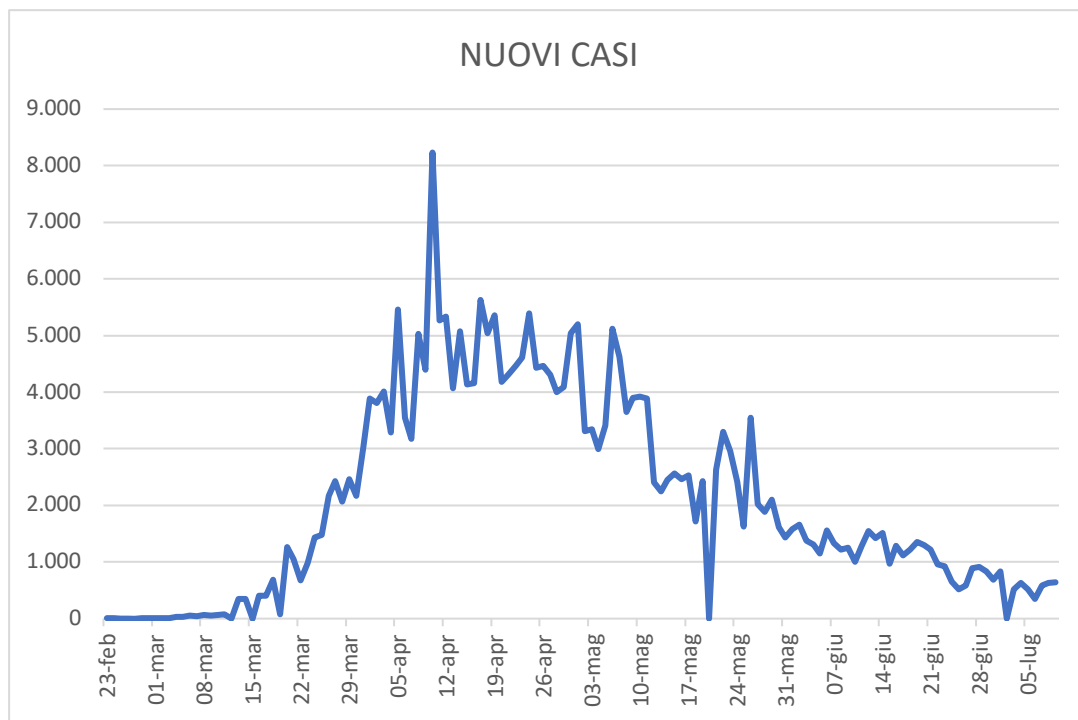


Figura 28: Dati contagio giornaliero in UK [46]

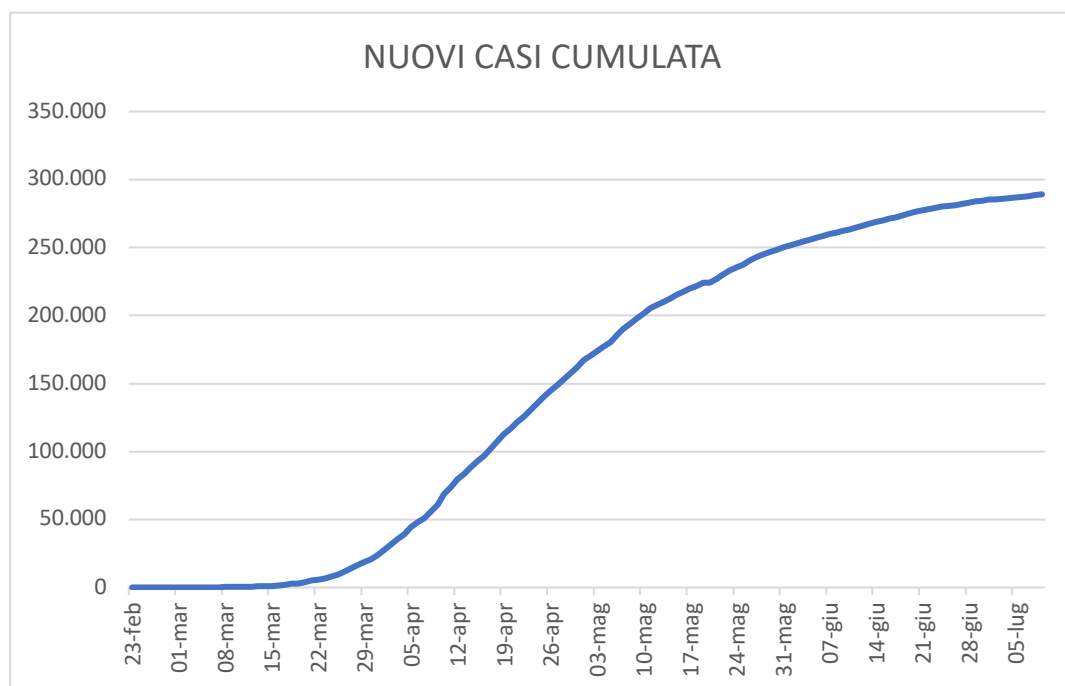


Figura 29: Dati contagio cumulato in UK [46]

Queste due curve sono il frutto di quanto visto sopra, ovvero rappresentano l'andamento dei contagiati di Covid-19 nel Regno Unito nel periodo che va dal 23/02 al 09/07 e il loro andamento è strettamente connesso con le decisioni di gestione del contagio prese dal governo. L'andamento non proprio lineare riscontrato è dovuto principalmente al tipo di comunicazione effettuato molto frastagliato ed irregolare

nei giorni con tante correzioni, il tutto causato dal fatto che il Regno Unito è fondamentalmente composto da quattro regioni autonome ognuna con i suoi personali conteggi e metodi comunicativi. Infatti, molti comunicati sono stati corretti e rivisti anche a distanza di giorni e questo ha generato molti outlier, per linearità delle curve i dati negativi sono stati omessi. I dati in ogni caso rispecchiano un andamento quasi esponenziale nella prima fase del contagio per poi attenuarsi in una seconda fase a partire da inizio maggio dove sono stati visti gli effetti delle politiche restrittive imposte, come d'altronde anche per tutti gli altri stati europei. Da questi grafici si evince tranquillamente quanto possano essere stati messi sotto pressione il sistema sanitario, del tutto impreparato ad un'emergenza di questo livello e che non aveva un numero di letti in terapia intensiva adeguato. I provvedimenti presi sono stati soprattutto incentrati nel cercare di tracciare e limitare la diffusione del contagio e non tanto sul potenziamento del sistema sanitario che essendo quasi totalmente privato tende ad avere una gestione più complessa e meno diretta da parte del governo. Tutte queste difficoltà unite con la politica contraddittoria e poco chiara hanno reso l'UK in poco tempo, già alla fine della prima ondata, il paese più colpito d'Europa in termini di contagiati e morti. Da notare i dati i picchi bassi e alti che sono palesemente il frutto di una correzione nazionale di tutti i contagiati contati o non contati erroneamente nei mesi precedenti probabilmente a causa di errori comunicazioni, errori nei test, falsi positivi, o falsi negativi. Questo dimostra in alcuni stati anche una scarsa organizzazione delle comunicazioni e dei conteggi nel merito della pandemia [28].

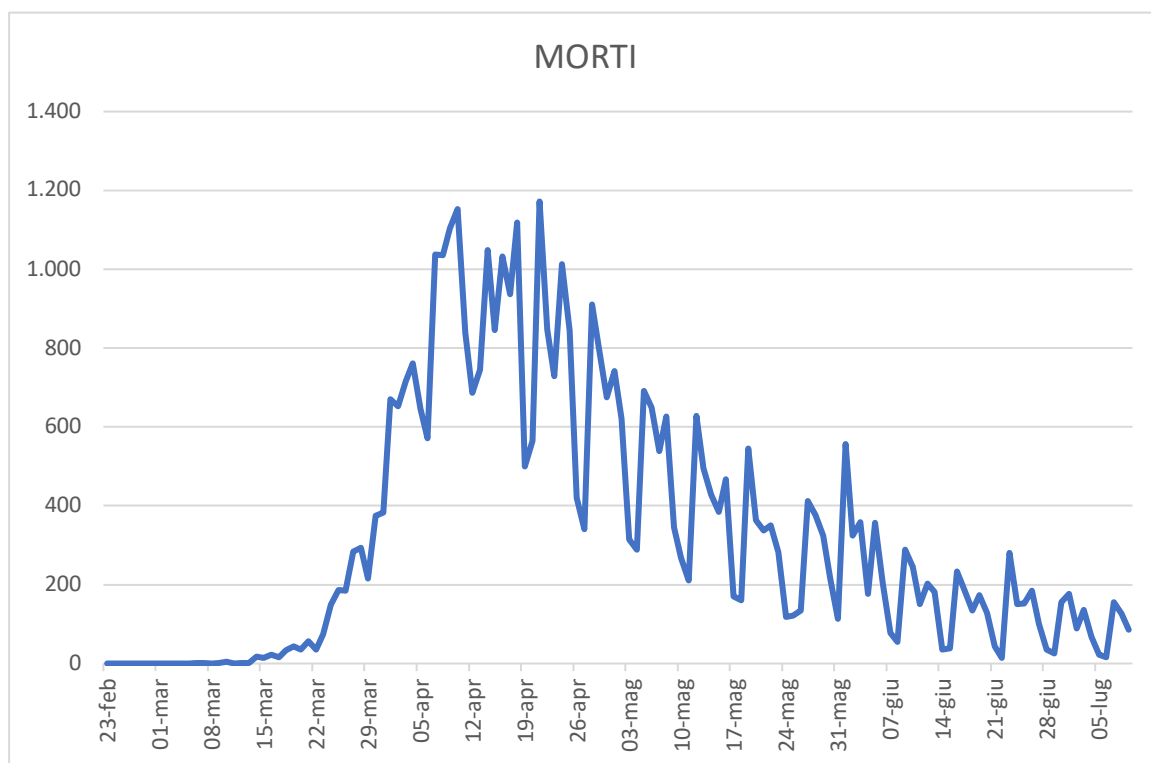


Figura 30: Dati sui decessi giornalieri in UK [46]

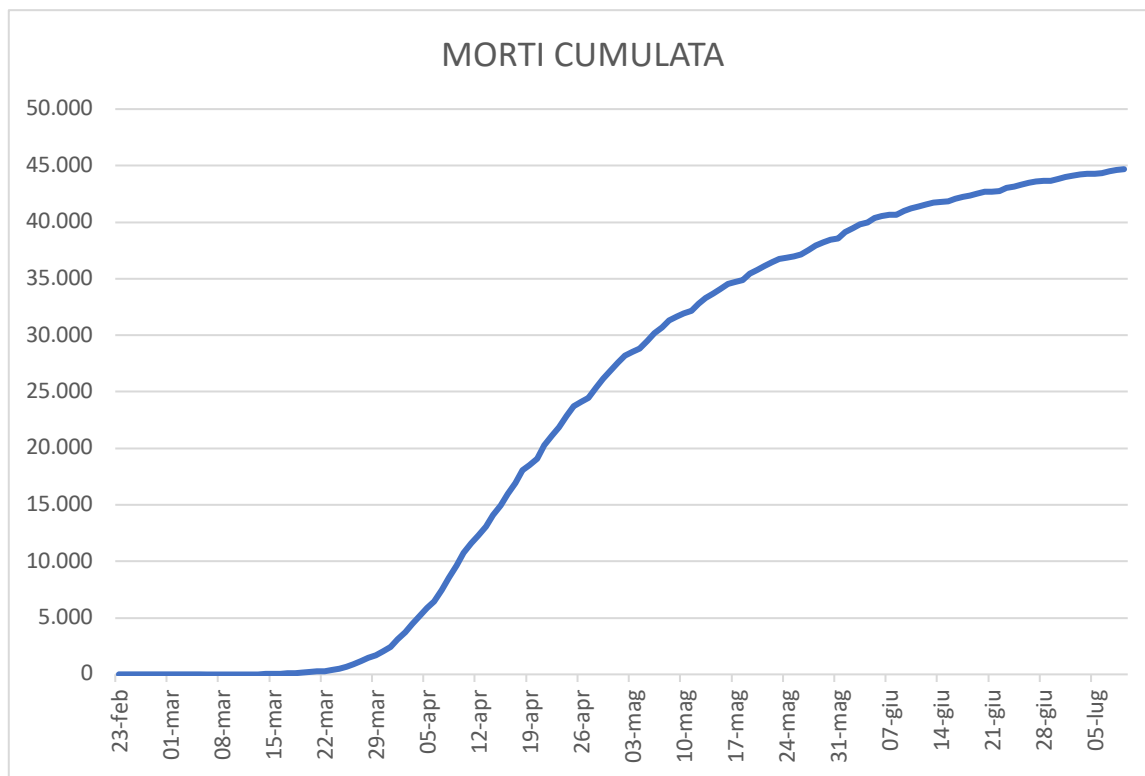


Figura 31: Dati sui decessi cumulati in UK [46]

Le due curve sopra mostrano l'andamento dei decessi da Coronavirus riscontrate in Gran Bretagna nel periodo tra il 23/02 e il 09/07. Come già detto per i contagiati anche questi grafici mostrano un andamento non lineare con tanti sali e scendi probabilmente dovuti alle medesime correzioni citate sopra, con giornate da oltre 1.000 ed altre seguenti con valori dimezzati, sintomatiche di un conteggio non fluido nei giorni ma anche dovute alle caratteristiche del virus che è molto variabile nel suo processo e può metterci poche ore o alcuni giorni ad uccidere a seconda dei soggetti e dei trattamenti, come già visto nel capitolo 2.

In ogni caso il loro andamento rispecchia, come prevedibile, quello dei contagi ovviamente con valori più bassi con picchi vicine alle 1.200 unità. Questo andamento così ripido anche per i morti ci fa capire quanto grave sia questa pandemia e quanto questo paese non avesse le giuste contromisure per contrastarla, costante molto diffusa in quasi tutti gli stati affrontati ma particolarmente evidente per questa nazione. I grafici sui morti appena presentati sono i peggiori visti in questo studio e rappresentano un esempio di quanto pericolosa è questa pandemia se non si è adeguatamente pronti ad affrontarla e per di più si prendono le decisioni sbagliate. A dimostrazione di tutto ciò notiamo anche il tasso di mortalità più alto riscontrato in Europa.

4.5 LA SVEZIA

La Svezia è una monarchia parlamentare situata nella penisola scandinava nella parte settentrionale dell'Europa, ha una popolazione di all'incirca 10.000.000 di persone, è parte della comunità europea e dell'unione europea e utilizza la corona svedese (SEK) come valuta nazionale. Il potere esecutivo nazionale è affidato al primo ministro, il quale una volta nominato dal parlamento eletto forma il consiglio dei ministri, mentre il potere legislativo è sotto il controllo del parlamento monocamerale eletto dal popolo mediante elezioni ogni 4 anni. Il re svedese, Carlo XVI Gustavo, ha solo un ruolo di autorità formale e di rappresentanza e garante dei principi alla base dello stato svedese. Attualmente a capo del governo troviamo Kjell Stefan Löfven, leader del partito socialdemocratico, in carica dal 03/10/2014 e in prima linea nella gestione dell'emergenza Covid-19 [24].

4.5.1 CRONISTORIA

- 31/01 Primo caso confermato di Covid-19 di una donna appena rientrata dalla contea di Wuhan.
- 27/02 Primi casi anche a Göteborg dove 6 persone di rientro dal nord Italia sono risultate positive.
- 09/03 Isolato il primo caso da trasmissione locale a Stoccolma.
- 10/03 Primi casi anche nelle contee di Jämtland e di Västernorrland.
- 11/03 Primo decesso riscontrato a livello nazionale nell'ospedale universitario Karolinska a Stoccolma.
- 13/03 Agenzia della sanità pubblica chiede sforzi alla popolazione per bloccare la diffusione del virus ma non cita un possibile lockdown ma solo l'adozione di misure personali di sicurezza.
- 01/04 Stoccolma risultava la città più colpita dalla pandemia in Svezia.
- 10/04 Si riscontra che un terzo dei morti registrati deriva da pazienti residenti nelle case di riposo.
- 01/05 La Svezia verso fine prima ondata risulta essere il paese più colpito dal virus nella penisola scandinava ma anche l'unico in Europa a non aver applicato misure restrittive alla vita delle persone.

- -02/05 L'organizzazione mondiale della sanità fa i complimenti alla Svezia per la gestione della pandemia e la indica come esempio da seguire per gli altri paesi europei intenti a concludere la fase di confinamento, facendo grande riferimento al comportamento esemplare tenuto dai cittadini svedesi per contenere il contagio [25].

4.5.2 LOCKDOWN

Il lockdown svedese non esiste, non è mai stato considerato né applicato dal governo. I politici e gli esperti sono fidati del popolo e hanno deciso di fare appello al loro buon senso piuttosto che imporre regole ferree di chiusura e limitazioni come quasi tutti gli altri stati europei. Un ruolo fondamentale in questa scelta l'ha avuto l'epidemiologo di stato Anders Tegnell che ha sviluppato un protocollo di comportamenti da seguire da affidare alle persone senza limitarne la vita. È stato imposto il servizio ai tavoli obbligatorio per bar e ristoranti, il divieto di assembramento con più di 50 persone e la sospensione di visite alle case di riposo, oltre a tutti i consigli di indossare costantemente i dispositivi di protezione individuale nei luoghi chiusi e nei posti affollati e suggerendo di lavarsi spesso le mani. Inoltre, è stato suggerito alle aziende di usare il più possibile lo smart-working e di eliminare tutti gli spostamenti superflui interni ed esterni al paese. Tutte le scuole per i ragazzi fino ai 16 anni sono rimaste aperte per tutto il periodo. Sono stati poi invitati ad isolarsi tutte le persone che manifestavano sintomi anche lievi così come tutte le persone ansiane e/o a rischio. Questo particolarissimo approccio ha dato i suoi frutti, infatti la vita e l'economia hanno avuto un piccolissimo contraccolpo dalla situazione, ma comunque il danno dovuto al virus è stato molto limitato, cosa che nessun'altro paese europeo è riuscito a fare. In ogni caso comunque il virus alla fine ha picchiato anche in Svezia, probabilmente con un paio di mesi di ritardo rispetto al resto d'Europa, mettendo nei mesi di maggio e giugno a dura prova un sistema sanitario non al livello di reggere la forza del virus essendo in Europa uno di quelli con meno posti in terapia intensiva rispetto al numero di abitanti. Questo ha portato alla perdita di molte vite, tuttavia anche nei momenti più critici non è mai stata presa in considerazione l'idea di un lockdown da parte del capo dello stato [25].

4.5.3 TABELLA DATI

POPOLAZIONE	10.230.000
POSTI LETTO TERAPIA INTENSIVA (2019)	594

CONTAGIATI	74.333
MORTI	5.500
TASSO DI MORTALITA'	7,4%
POPOLAZIONE/POSTI TI (2019)	1 LETTO OGNI 17.222,22 ABITANTI
PIL (2019)	554.659.000.000 \$
PIL (2020) STIMATO	528.590.027.000 \$
PERDITA PIL STIMATA	-4,7%
DANNO ECONOMICO STIMATO	26.068.973.000 \$

Tabella 14: Dati Covid-19 svedesi [52]-[53]

4.5.4 CURVE DI CONTAGIO

DATA	NUOVI CASI	NUOVI CASI CUMULATA	MORTI	MORTI CUMULATA
23-feb	1	1	0	0
24-feb	0	1	0	0
25-feb	0	1	0	0
26-feb	1	2	0	0
27-feb	5	7	0	0
28-feb	0	7	0	0
29-feb	5	12	0	0
01-mar	2	14	0	0
02-mar	1	15	0	0
03-mar	6	21	0	0
04-mar	14	35	0	0
05-mar	59	94	0	0
06-mar	7	101	0	0
07-mar	60	161	0	0
08-mar	42	203	0	0

09-mar	45	248	0	0
10-mar	107	355	0	0
11-mar	145	500	1	1
12-mar	99	599	0	1
13-mar	215	814	0	1
14-mar	147	961	1	2
15-mar	61	1.022	1	3
16-mar	81	1.103	3	6
17-mar	87	1.190	1	7
18-mar	89	1.279	3	10
19-mar	160	1.439	1	11
20-mar	200	1.639	5	16
21-mar	124	1.763	4	20
22-mar	168	1.931	1	21
23-mar	115	2.046	4	25
24-mar	240	2.286	11	36
25-mar	240	2.526	26	62
26-mar	314	2.840	15	77
27-mar	229	3.069	28	105
28-mar	378	3.447	0	105
29-mar	253	3.700	5	110
30-mar	328	4.028	36	146
31-mar	407	4.435	34	180
01-apr	512	4.947	59	239
02-apr	621	5.568	69	308
03-apr	563	6.131	50	358
04-apr	312	6.443	15	373
05-apr	387	6.830	28	401
06-apr	376	7.206	76	477
07-apr	487	7.693	114	591
08-apr	726	8.419	96	687
09-apr	722	9.141	106	793
10-apr	544	9.685	77	870
11-apr	466	10.151	17	887
12-apr	332	10.483	12	899

13-apr	465	10.948	20	919
14-apr	497	11.445	114	1.033
15-apr	482	11.927	170	1.203
16-apr	613	12.540	130	1.333
17-apr	676	13.216	67	1.400
18-apr	606	13.822	111	1.511
19-apr	563	14.385	29	1.540
20-apr	392	14.777	40	1.580
21-apr	545	15.322	185	1.765
22-apr	682	16.004	172	1.937
23-apr	751	16.755	84	2.021
24-apr	812	17.567	131	2.152
25-apr	610	18.177	40	2.192
26-apr	463	18.640	2	2.194
27-apr	286	18.926	80	2.274
28-apr	695	19.621	81	2.355
29-apr	681	20.302	107	2.462
30-apr	790	21.092	124	2.586
01-mag	428	21.520	67	2.653
02-mag	562	22.082	16	2.669
03-mag	235	22.317	10	2.679
04-mag	404	22.721	90	2.769
05-mag	495	23.216	85	2.854
06-mag	702	23.918	87	2.941
07-mag	705	24.623	99	3.040
08-mag	642	25.265	135	3.175
09-mag	656	25.921	45	3.220
10-mag	401	26.322	5	3.225
11-mag	348	26.670	31	3.256
12-mag	602	27.272	57	3.313
13-mag	637	27.909	147	3.460
14-mag	673	28.582	69	3.529
15-mag	625	29.207	117	3.646
16-mag	470	29.677	28	3.674
17-mag	466	30.143	5	3.679

18-mag	234	30.377	19	3.698
19-mag	422	30.799	45	3.743
20-mag	724	31.523	88	3.831
21-mag	649	32.172	40	3.871
22-mag	637	32.809	54	3.925
23-mag	379	33.188	67	3.992
24-mag	271	33.459	6	3.998
25-mag	384	33.843	31	4.029
26-mag	597	34.440	96	4.125
27-mag	648	35.088	95	4.220
28-mag	639	35.727	46	4.266
29-mag	749	36.476	84	4.350
30-mag	637	37.113	45	4.395
31-mag	429	37.542	0	4.395
01-giu	272	37.814	8	4.403
02-giu	775	38.589	65	4.468
03-giu	2.214	40.803	74	4.542
04-giu	1.080	41.883	20	4.562
05-giu	1.056	42.939	77	4.639
06-giu	948	43.887	17	4.656
07-giu	843	44.730	3	4.659
08-giu	403	45.133	35	4.694
09-giu	791	45.924	23	4.717
10-giu	890	46.814	78	4.795
11-giu	1.474	48.288	19	4.814
12-giu	1.396	49.684	40	4.854
13-giu	1.247	50.931	20	4.874
14-giu	683	51.614	0	4.874
15-giu	769	52.383	17	4.891
16-giu	940	53.323	48	4.939
17-giu	1.239	54.562	102	5.041
18-giu	1.481	56.043	12	5.053
19-giu	0	56.043	0	5.053
20-giu	0	56.043	0	5.053
21-giu	0	56.043	0	5.053

22-giu	2.889	58.932	69	5.122
23-giu	1.905	60.837	39	5.161
24-giu	1.487	62.324	48	5.209
25-giu	1.566	63.890	21	5.230
26-giu	1.247	65.137	50	5.280
27-giu	0	65.137	0	5.280
28-giu	0	65.137	0	5.280
29-giu	2.530	67.667	30	5.310
30-giu	784	68.451	23	5.333
01-lug	1.241	69.692	37	5.370
02-lug	947	70.639	41	5.411
03-lug	780	71.419	9	5.420
04-lug	0	71.419	0	5.420
05-lug	0	71.419	0	5.420
06-lug	1.642	73.061	13	5.433
07-lug	283	73.344	14	5.447
08-lug	514	73.858	35	5.482
09-lug	475	74.333	18	5.500

Tabella 15: Dati sul contagio in Svezia [54]

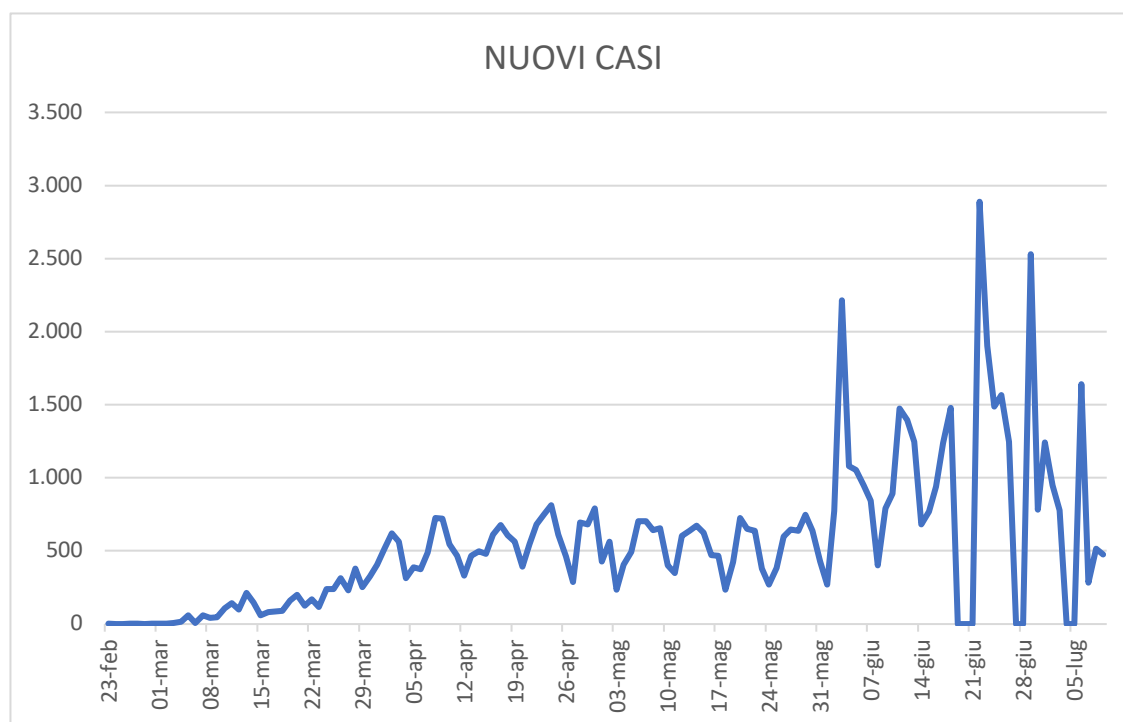


Figura 32: Dati sul contagio giornaliero in Svezia [46]

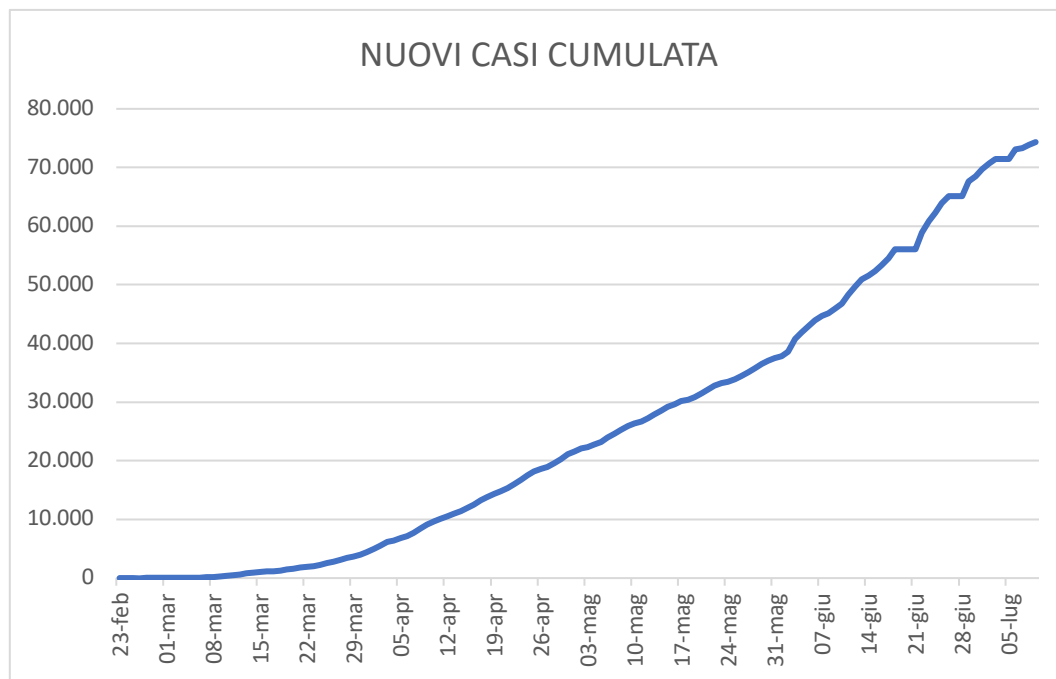


Figura 33: Dati sul contagio cumulato in Svezia [46]

Queste due curve sono il frutto di quanto visto sopra, ovvero rappresentano l'andamento dei contagiati di Covid-19 in Svezia nel periodo che va dal 23/02 al 09/07 e il loro andamento è strettamente connesso con le decisioni di gestione del contagio prese dal governo. L'andamento non proprio lineare riscontrato è dovuto principalmente al tipo di comunicazione effettuato molto frastagliato ed irregolare nei giorni probabilmente non giornaliero ma distribuito ogni 2/3 giorni. I dati in questo caso presentano un andamento quasi solamente esponenziale molto lieve nei primi mesi quando il virus picchiava maggiormente nelle altre zone d'Europa ma in costante aumento negli ultimi mesi di maggio e giugno, frutto probabilmente della politica molto liberale adottata. La curva, infatti, sembra ancora non aver raggiunto la sua fase di assestamento come visto negli altri casi. Da questi grafici si evince tranquillamente quanto possano essere stati messi sotto pressione il sistema sanitario che in un primo momento sembrava reggere molto bene anche se fornito di pochissimi posti letto in terapia intensiva ma che negli ultimi mesi è andato sotto grande stress con addirittura voci che affermano di ordini sanitari di non intubare persone oltre gli 80 anni o i 60/70enni con patologie pregresse. Tale numero era ed è il più basso in Europa e per questo motivo oltre a una forte politica di tracciamento dei casi e sensibilizzazione all'attenzione e all'utilizzo delle protezioni sanitarie si hanno notizie di provvedimenti volti ad aumentare il numero di letti, poiché senza il numero adeguato non avendo ancora toccato il picco della prima ondata si rischia una strage. L'andamento dei numeri della pandemia diversamente dal resto d'Europa, si sono concentrati a cavallo tra maggio e giugno e probabilmente era solo l'inizio toccando quasi 2.000 unità al giorno. La gestione della pandemia e delle comunicazioni è stata poco lineare e chiara, sintomo di un'impreparazione ad eventi del genere ma comunque di grande organizzazione per come è stata gestita e per come sono riusciti a diluire il contagio in più tempo, ma

nonostante questo percorso non è stato possibile comunque evitare la perdita di molte vite. Anche se non ancora alla fine della prima ondata lo stato svedese è quello con la perdita PIL stimata più bassa frutto della scelta di evitare il lockdown. Da notare l'andamento con vertiginosi sali e scendi del grafico dei contagi frutto di comunicazioni non giornaliere ma probabilmente bi o tri giornaliere e questo giustificerebbe tanti picchi e tanti zeri nella distribuzione dei grafici come ad esempio il trittico di giorni dal 27/06 al 29/06 [28].

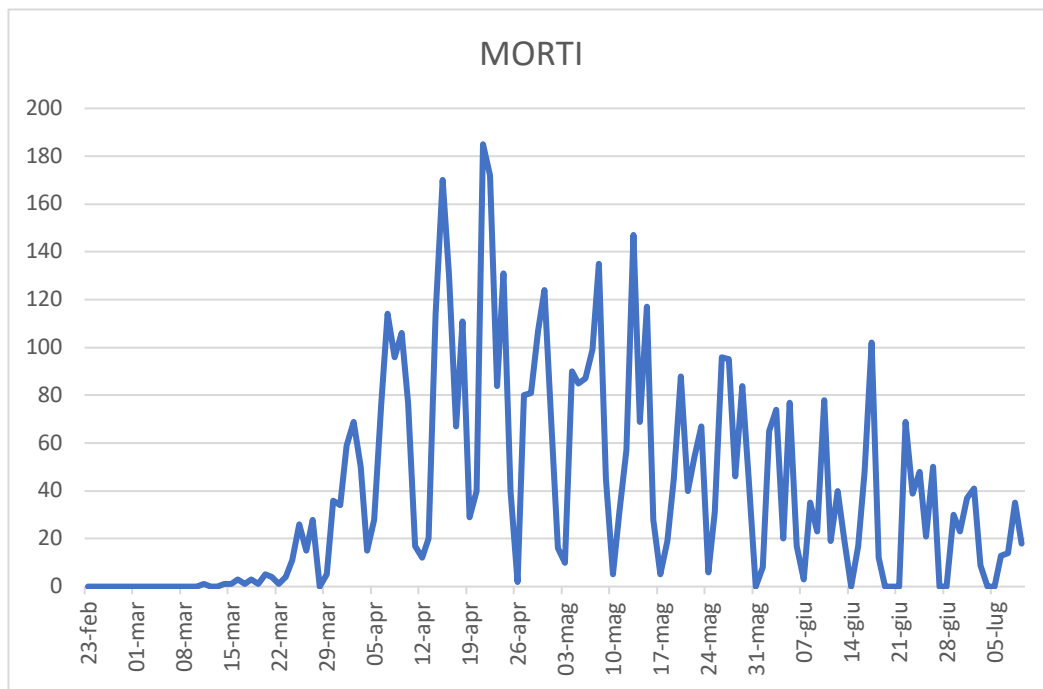


Figura 34: Dati sui decessi giornalieri in Svezia [46]

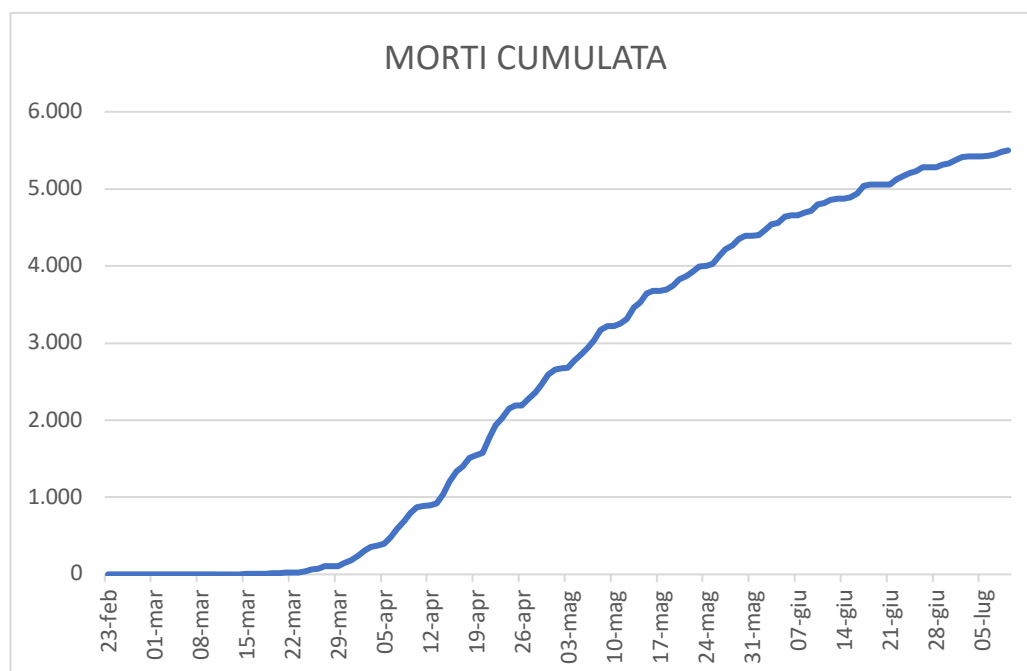


Figura 35: Dati sui decessi cumulati in Svezia [46]

Le due curve sopra mostrano l'andamento dei decessi da Coronavirus riscontrate in Svezia nel periodo tra il 23/02 e il 09/07. Come già detto per i contagiati anche questi grafici mostrano un andamento non lineare con diversi outlier e di conseguenza tanti sali e scendi dovuti, come detto prima, a comunicazioni probabilmente non giornaliere, come ad esempio il trittico 27/06 – 29/06. In ogni caso il loro andamento rispecchia, come prevedibile, quello dei contagi ovviamente con valori più bassi con picchi intorno alle 150 unità, dato basso in Europa ma da considerare rispetto anche alla minore popolazione nazionale rispetto gli altri stati studiati, anche se probabilmente parte dei meriti sono dovuti al rallentamento della pandemia che la Svezia è riuscita ad ottenere grazie alla sua politica. Questo andamento ripido anche dei morti con una leggera tendenza ad attenuarsi dimostra ancora di più quanto in Svezia la prima ondata non sia ancora terminata.

4.6 L'ITALIA

L'Italia è una repubblica parlamentare situata nell'Europa meridionale all'interno della penisola italiana, ha una popolazione di all'incirca 60.000.000 di persone, è uno dei paesi fondatori della comunità europea e dell'unione europea e utilizza l'euro (€) come valuta nazionale. Il potere esecutivo nazionale è affidato al presidente del consiglio, nominato dal presidente della repubblica, tendenzialmente sulla base dei risultati delle elezioni democratiche, il quale forma e nomina il consiglio dei ministri governando con esso sotto l'appoggio di due camere: la camera dei deputati e il senato della repubblica. Il potere legislativo è affidato alle due camere parlamentari elette. La figura del presidente della repubblica, attualmente retta da Sergio Mattarella, identifica l'unità nazionale ed è garante della costituzione avendo potere di veto su tutte le decisioni riguardanti la costituzione stessa. Attualmente alla presidenza del consiglio troviamo Giuseppe Conte, figura indipendente ma vicina ai leader del Movimento 5 stelle e per principi ai partiti di moderata sinistra, in carica dal 01/06/2018 e in prima linea nella gestione dell'emergenza Covid-19 [26].

4.6.1 CRONISTORIA

- 30/01 Primi due casi confermati in Italia, si tratta di due turisti cinesi provenienti dall'Hubei trovati positivi in un hotel del centro di Roma e ricoverati nell'ospedale malattie infettive Spallanzani.
- 31/01 Chiusura dei voli con la Cina, primo paese europeo a prendere tale decisione e dichiarato lo stato di emergenza sanitaria per 6 mesi relativo al rischio di contagio per la presenza nel territorio nazionale del nuovo virus Sars-CoV-2.
- 17/02 inizia la pandemia Lombarda con i primi casi a Codogno.

- 21/02 Primi due morti Covid-19 in Italia uno a Padova e l'altro in Lombardia, lo stesso giorno viene diramata un'ordinanza che prevede la quarantena obbligatoria per chi è stato in contatto con persone positive e sorveglianza attiva, consiglio di stare a casa per chi fosse stato nelle zone rosse appena attivate.
- 21/02 Annunciata la quarantena per 10 comuni Lombardi: Codogno, Castiglione d'Adda, Casalpusterlengo, Fombio, Maleo, Somaglia, Bertonico, Terranova dei passerini, Castelgerundo e San Fiorano.
- 22/02 Focolaio in Veneto nel comune di Vo' che viene anch'esso immediatamente quarantenato.
- 25/02 provvedimenti restrittivi per alcune regioni del nord quali: Emilia- Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Veneto, Piemonte e Liguria nella quali venivano chiuse le scuole, i musei e tutti gli eventi che prevedessero assembramenti di persone.
- 27/02 A partire dai due focolai il virus comincia ad espandersi un po' in tutte le regioni, maggiormente nel nord-Italia, la situazione inizia a farsi complicata.
- 04/03 Chiusura delle scuole a livello nazionale.
- 07/03 Dichiarata zona rossa tutta la Lombardia e alcuni comuni delle regioni confinanti, inizio del lockdown per i comuni al nord.
- 09/03 Lockdown esteso a tutta la nazione, annunciando la chiusura di tutte le attività non essenziali e il divieto di uscire se non per comprovate necessità.
- 21/03 Chiusura di tutte le fabbriche e le rispettive produzioni non ritenute fondamentali per il paese al momento.
- 04/05 Primo allentamento delle misure di lockdown dopo quasi 2 mesi, paese che è stato più tempo in quarantena di tutta l'Europa.
- 25/05 Riapertura dello sport e delle attività connesse ad esso.
- 03/06 Libera circolazione tra regioni nuovamente consentita, si torna ad una vita quasi normale [27].

4.6.2 LOCKDOWN

Il lockdown italiano, oltre ad essere il primo annunciato ed imposto in Europa, è stato probabilmente anche il più stringente e lungo, a causa della severità con il quale il bel paese è stato colpito dal virus, soprattutto nella fase iniziale della pandemia. Infatti, a partire dall'annuncio dello stato di emergenza del 09/03, con esso sono cessate tutte quelle attività non essenziali per il sostentamento delle persone in quel momento. Sono stati chiusi tutti i luoghi in cui si creavano assembramenti di persone (a partire dalle discoteche fino ad arrivare ai bar e i piccoli negozi commerciali non essenziali) e gli unici spostamenti consentiti alle persone erano quelli per comprovate necessità di lavoro, salute e reperimento di prodotti alimentari o comunque essenziali come articoli tecnologici o i tabacchi da giustificare mediante autocertificazione in caso di controlli da parte delle forze dell'ordine. Sono state sospesi anche tutti gli spostamenti di piacere interni ed esterni e tutte le attività sportive individuali e non, agonistiche e non. Negli ospedali, soprattutto al nord, la situazione si è fatta da subito molto critica e sono stati creati perciò reparti, percorsi e protocolli ad hoc da seguire per tutti i casi sospetti di contagio che si affacciavano nelle strutture sanitarie. Per le strade, a controllo delle misure introdotte, sono state schierate le forze armate a partire dalla polizia fino all'esercito, con controlli a campione dei cittadini trovati in strada. Tutti i neo-laureati in medicina sono stati abilitati e chiamati a mettersi al servizio del sistema sanitario nazionale al fronte di una crescente richiesta di personale negli ospedali. Aperti sono rimasti solo tutti i negozi alimentari, i supermercati, i food delivery, le banche, le poste, le edicole, i tabaccaia e i distributori di benzina oltre, ovviamente, le farmacie e tutti i fornitori di prodotti e servizi sanitari [27].

4.6.3 TABELLA DATI

POPOLAZIONE	60.360.000
POSTI LETTO TERAPIA INTENSIVA (2019)	5.404
CONTAGIATI	242.511
MORTI	34.957
TASSO DI MORTALITA'	14,41%
POPOLAZIONE/POSTI TI (2019)	1 LETTO OGNI 11.169.,5 ABITANTI

PIL (2019)	2.086.911.000.000 \$
PIL (2020) STIMATO	1.867.785.345.000 \$
PERDITA PIL STIMATA	-10,5%
DANNO ECONOMICO STIMATO	219.125.655.000 \$

Tabella 16: Dati Covid-19 italiani [52]-[53]

4.6.4 CURVE DI CONTAGIO

DATA	NUOVI CASI	NUOVI CASI CUMULATA	MORTI	MORTI CUMULATA
23-feb	8	8	0	0
24-feb	221	229	7	7
25-feb	93	322	3	10
26-feb	78	400	2	12
27-feb	250	650	5	17
28-feb	238	888	4	21
29-feb	240	1.128	8	29
01-mar	566	1.694	5	34
02-mar	342	2.036	18	52
03-mar	466	2.502	27	79
04-mar	587	3.089	28	107
05-mar	769	3.858	41	148
06-mar	778	4.636	49	197
07-mar	1.247	5.883	36	233
08-mar	1.492	7.375	133	366
09-mar	1.797	9.172	97	463
10-mar	977	10.149	168	631
11-mar	2.313	12.462	196	827
12-mar	2.651	15.113	189	1.016
13-mar	2.547	17.660	250	1.266
14-mar	3.497	21.157	175	1.441
15-mar	3.590	24.747	368	1.809

16-mar	3.233	27.980	349	2.158
17-mar	3.526	31.506	345	2.503
18-mar	4.207	35.713	475	2.978
19-mar	5.322	41.035	427	3.405
20-mar	5.986	47.021	627	4.032
21-mar	6.557	53.578	793	4.825
22-mar	5.560	59.138	650	5.475
23-mar	4.789	63.927	602	6.077
24-mar	5.249	69.176	743	6.820
25-mar	5.210	74.386	683	7.503
26-mar	6.153	80.539	662	8.165
27-mar	5.959	86.498	969	9.134
28-mar	5.974	92.472	889	10.023
29-mar	5.217	97.689	756	10.779
30-mar	4.050	101.739	812	11.591
31-mar	4.053	105.792	837	12.428
01-apr	4.782	110.574	727	13.155
02-apr	4.668	115.242	760	13.915
03-apr	4.585	119.827	766	14.681
04-apr	4.805	124.632	681	15.362
05-apr	4.316	128.948	525	15.887
06-apr	3.599	132.547	636	16.523
07-apr	3.039	135.586	604	17.127
08-apr	3.836	139.422	542	17.669
09-apr	4.204	143.626	610	18.279
10-apr	3.951	147.577	570	18.849
11-apr	4.694	152.271	619	19.468
12-apr	4.092	156.363	431	19.899
13-apr	3.153	159.516	566	20.465
14-apr	2.972	162.488	602	21.067
15-apr	2.667	165.155	578	21.645
16-apr	3.786	168.941	525	22.170
17-apr	3.493	172.434	575	22.745
18-apr	3.491	175.925	482	23.227
19-apr	3.047	178.972	433	23.660

20-apr	2.256	181.228	454	24.114
21-apr	2.729	183.957	534	24.648
22-apr	3.370	187.327	437	25.085
23-apr	2.646	189.973	464	25.549
24-apr	3.021	192.994	420	25.969
25-apr	2.357	195.351	415	26.384
26-apr	2.324	197.675	260	26.644
27-apr	1.739	199.414	333	26.977
28-apr	2.091	201.505	382	27.359
29-apr	2.086	203.591	323	27.682
30-apr	1.872	205.463	285	27.967
01-mag	1.965	207.428	269	28.236
02-mag	1.900	209.328	474	28.710
03-mag	1.389	210.717	174	28.884
04-mag	1.221	211.938	195	29.079
05-mag	1.075	213.013	236	29.315
06-mag	1.444	214.457	369	29.684
07-mag	1.401	215.858	274	29.958
08-mag	1.327	217.185	243	30.201
09-mag	1.083	218.268	194	30.395
10-mag	802	219.070	165	30.560
11-mag	744	219.814	179	30.739
12-mag	1.402	221.216	172	30.911
13-mag	888	222.104	195	31.106
14-mag	992	223.096	262	31.368
15-mag	789	223.885	242	31.610
16-mag	875	224.760	153	31.763
17-mag	675	225.435	145	31.908
18-mag	451	225.886	99	32.007
19-mag	813	226.699	162	32.169
20-mag	665	227.364	161	32.330
21-mag	642	228.006	156	32.486
22-mag	652	228.658	130	32.616
23-mag	669	229.327	119	32.735
24-mag	531	229.858	50	32.785

25-mag	300	230.158	92	32.877
26-mag	397	230.555	78	32.955
27-mag	584	231.139	117	33.072
28-mag	593	231.732	70	33.142
29-mag	516	232.248	87	33.229
30-mag	416	232.664	111	33.340
31-mag	355	233.019	75	33.415
01-giu	178	233.197	60	33.475
02-giu	318	233.515	55	33.530
03-giu	321	233.836	71	33.601
04-giu	177	234.013	88	33.689
05-giu	518	234.531	85	33.774
06-giu	270	234.801	72	33.846
07-giu	197	234.998	53	33.899
08-giu	280	235.278	65	33.964
09-giu	283	235.561	79	34.043
10-giu	202	235.763	71	34.114
11-giu	379	236.142	53	34.167
12-giu	163	236.305	56	34.223
13-giu	346	236.651	78	34.301
14-giu	338	236.989	44	34.345
15-giu	301	237.290	26	34.371
16-giu	210	237.500	34	34.405
17-giu	328	237.828	43	34.448
18-giu	331	238.159	66	34.514
19-giu	0	238.159	47	34.561
20-giu	264	238.423	49	34.610
21-giu	224	238.647	24	34.634
22-giu	221	238.868	23	34.657
23-giu	113	238.981	18	34.675
24-giu	577	239.558	0	34.675
25-giu	296	239.854	34	34.709
26-giu	255	240.109	30	34.739
27-giu	175	240.284	8	34.747
28-giu	174	240.458	22	34.769

29-giu	126	240.584	6	34.775
30-giu	142	240.726	23	34.798
01-lug	182	240.908	21	34.819
02-lug	201	241.109	30	34.849
03-lug	223	241.332	15	34.864
04-lug	235	241.567	21	34.885
05-lug	192	241.759	7	34.892
06-lug	208	241.967	8	34.900
07-lug	137	242.104	30	34.930
08-lug	193	242.297	15	34.945
09-lug	214	242.511	12	34.957

Tabella 17: Dati sul contagio in Italia parte 1 [55]

DATA	GUARITI	GUARITI CUMULATA	TAMPONI	CASI ATTIVI
23-feb	0	0	2.396	8
24-feb	0	0	2.397	222
25-feb	1	1	2.397	311
26-feb	2	3	2.397	385
27-feb	42	45	2.427	588
28-feb	1	46	3.681	821
29-feb	4	50	2.966	1.049
01-mar	33	83	2.466	1.577
02-mar	66	149	2.218	1.835
03-mar	11	160	2.511	2.263
04-mar	116	276	3.981	2.706
05-mar	138	414	2.525	3.296
06-mar	109	523	3.997	3.916
07-mar	66	589	5.703	5.061
08-mar	33	622	7.875	6.387
09-mar	102	724	3.889	7.985
10-mar	280	1.004	6.935	8.514
11-mar	41	1.045	12.393	10.590
12-mar	213	1.258	12.857	12.839
13-mar	181	1.439	11.477	14.955
14-mar	527	1.966	11.682	17.750
15-mar	369	2.335	15.729	20.603

16-mar	414	2.749	13.063	23.073
17-mar	192	2.941	10.695	26.062
18-mar	1.084	4.025	16.884	28.710
19-mar	415	4.440	17.236	33.190
20-mar	689	5.129	24.109	37.860
21-mar	943	6.072	26.336	42.681
22-mar	952	7.024	25.180	46.639
23-mar	408	7.432	17.066	50.418
24-mar	894	8.326	21.496	54.030
25-mar	1.036	9.362	27.481	57.521
26-mar	999	10.361	36.615	62.013
27-mar	589	10.950	33.019	66.414
28-mar	1.434	12.384	35.447	70.065
29-mar	646	13.030	28.004	73.880
30-mar	1.590	14.620	19.829	75.528
31-mar	1.109	15.729	29.609	77.635
01-apr	1.118	16.847	34.455	80.572
02-apr	1.431	18.278	39.809	83.049
03-apr	1.480	19.758	38.617	85.388
04-apr	1.238	20.996	37.375	88.274
05-apr	819	21.815	34.237	91.246
06-apr	1.022	22.837	30.271	93.187
07-apr	1.555	24.392	33.713	94.067
08-apr	2.099	26.491	51.680	95.262
09-apr	1.979	28.470	46.244	96.877
10-apr	1.985	30.455	53.495	98.273
11-apr	2.079	32.534	56.609	100.269
12-apr	1.677	34.211	46.720	102.253
13-apr	1.224	35.435	36.717	103.616
14-apr	1.695	37.130	26.779	104.291
15-apr	962	38.092	43.715	105.418
16-apr	2.072	40.164	60.999	106.607
17-apr	2.563	42.727	65.705	106.962
18-apr	2.200	44.927	61.725	107.771
19-apr	2.128	47.055	50.708	108.257

20-apr	1.822	48.877	41.483	108.237
21-apr	2.723	51.600	52.126	107.709
22-apr	2.943	54.543	63.101	107.699
23-apr	3.033	57.576	66.658	106.848
24-apr	2.922	60.498	62.447	106.527
25-apr	2.622	63.120	65.387	105.847
26-apr	1.808	64.928	49.916	106.103
27-apr	1.696	66.624	32.003	105.813
28-apr	2.317	68.941	57.272	105.205
29-apr	2.311	71.252	63.827	104.657
30-apr	4.693	75.945	68.456	101.551
01-mag	2.304	78.249	74.208	100.943
02-mag	1.665	79.914	55.412	100.704
03-mag	1.740	81.654	44.935	100.179
04-mag	1.225	82.879	37.631	99.980
05-mag	2.352	85.231	55.263	98.467
06-mag	8.014	93.245	64.263	91.528
07-mag	3.031	96.276	70.359	89.624
08-mag	2.747	99.023	63.775	87.961
09-mag	4.008	103.031	69.171	84.842
10-mag	2.155	105.186	51.678	83.324
11-mag	1.401	106.587	40.740	82.488
12-mag	2.452	109.039	67.003	81.266
13-mag	3.502	112.541	61.973	78.457
14-mag	2.747	115.288	71.876	76.440
15-mag	4.917	120.205	68.176	72.070
16-mag	2.605	122.810	69.179	70.187
17-mag	2.366	125.176	60.101	68.351
18-mag	2.150	127.326	36.406	66.553
19-mag	2.075	129.401	63.158	65.129
20-mag	2.881	132.282	67.195	62.752
21-mag	2.278	134.560	71.679	60.960
22-mag	2.160	136.720	75.380	59.322
23-mag	2.120	138.840	72.410	57.752
24-mag	1.639	140.479	55.824	56.594

25-mag	1.502	141.981	35.241	55.300
26-mag	2.677	144.658	57.674	52.942
27-mag	2.443	147.101	67.324	50.966
28-mag	3.503	150.604	75.893	47.986
29-mag	2.240	152.844	72.135	46.175
30-mag	2.789	155.633	69.342	43.691
31-mag	1.874	157.507	54.118	42.097
01-giu	848	158.355	31.394	41.367
02-giu	1.737	160.092	52.159	39.893
03-giu	846	160.938	37.299	39.297
04-giu	957	161.895	49.953	38.429
05-giu	1.886	163.781	65.028	36.976
06-giu	1.297	165.078	72.485	35.877
07-giu	759	165.837	49.478	35.262
08-giu	747	166.584	27.112	34.730
09-giu	2.062	168.646	55.003	32.872
10-giu	1.293	169.939	62.699	31.710
11-giu	1.399	171.338	62.472	30.637
12-giu	1.747	173.085	70.620	28.997
13-giu	1.780	174.865	49.750	27.485
14-giu	1.505	176.370	56.527	26.274
15-giu	640	177.010	28.107	25.909
16-giu	1.516	178.526	46.882	24.569
17-giu	929	179.455	77.701	23.925
18-giu	1.083	180.538	58.154	23.107
19-giu	1.363	181.901	57.541	21.697
20-giu	546	182.447	54.722	21.366
21-giu	440	182.887	40.545	21.126
22-giu	533	183.420	28.972	20.791
23-giu	1.159	184.579	40.485	19.727
24-giu	1.526	186.105	53.266	18.778
25-giu	614	186.719	56.061	18.426
26-giu	890	187.609	52.768	17.761
27-giu	969	188.578	61.351	16.959
28-giu	307	188.885	37.346	16.804

29-giu	305	189.190	27.218	16.619
30-giu	1.052	190.242	48.273	15.686
01-lug	469	190.711	55.366	15.378
02-lug	366	191.077	53.243	15.183
03-lug	384	191.461	77.096	15.007
04-lug	477	191.938	52.011	14.744
05-lug	164	192.102	37.462	14.765
06-lug	133	192.235	22.166	14.832
07-lug	574	192.809	43.219	14.365
08-lug	825	193.634	50.443	13.718
09-lug	338	193.972	52.552	13.582

Tabella 18: Dati sul contagio in Italia parte 2 [55]

DATA	RICOVERI	TERAPIA INTENSIVA	ISOLAMENTO DOMICILIARE	% POSITIVI/TAMPONI
23-feb	2	1	5	0,33%
24-feb	82	22	118	9,22%
25-feb	114	35	162	3,88%
26-feb	128	36	221	3,25%
27-feb	248	56	284	10,30%
28-feb	345	64	412	6,47%
29-feb	401	105	543	8,09%
01-mar	639	140	798	22,95%
02-mar	742	166	927	15,42%
03-mar	1.034	229	1.000	18,56%
04-mar	1.346	295	1.065	14,75%
05-mar	1.790	351	1.155	30,46%
06-mar	2.394	462	1.060	19,46%
07-mar	2.651	567	1.843	21,87%
08-mar	3.557	650	2.180	18,95%
09-mar	4.316	733	2.936	46,21%
10-mar	5.038	877	2.599	14,09%
11-mar	5.838	1.028	3.724	18,66%
12-mar	6.650	1.153	5.036	20,62%
13-mar	7.426	1.328	6.201	22,19%

14-mar	8.372	1.518	7.860	29,93%
15-mar	9.663	1.672	9.268	22,82%
16-mar	11.025	1.851	10.197	24,75%
17-mar	12.894	2.060	11.108	32,97%
18-mar	14.363	2.257	12.090	24,92%
19-mar	15.757	2.498	14.935	30,88%
20-mar	16.020	2.655	19.185	24,83%
21-mar	17.708	2.857	22.116	24,90%
22-mar	19.846	3.009	23.783	22,08%
23-mar	20.692	3.204	26.522	28,06%
24-mar	21.937	3.396	28.697	24,42%
25-mar	23.112	3.489	30.920	18,96%
26-mar	24.753	3.612	33.648	16,80%
27-mar	26.029	3.732	36.653	18,05%
28-mar	26.676	3.856	39.533	16,85%
29-mar	27.386	3.906	42.588	18,63%
30-mar	27.795	3.981	43.752	20,42%
31-mar	28.192	4.023	45.420	13,69%
01-apr	28.403	4.035	48.134	13,88%
02-apr	28.540	4.053	50.456	11,73%
03-apr	28.741	4.068	52.579	11,87%
04-apr	29.010	3.994	55.270	12,86%
05-apr	28.949	3.977	58.320	12,61%
06-apr	28.976	3.898	60.313	11,89%
07-apr	28.718	3.792	61.557	9,01%
08-apr	28.485	3.693	63.084	7,42%
09-apr	28.399	3.605	64.873	9,09%
10-apr	28.242	3.497	66.534	7,39%
11-apr	28.144	3.381	68.744	8,29%
12-apr	27.847	3.343	71.063	8,76%
13-apr	28.023	3.260	72.333	8,59%
14-apr	28.011	3.186	73.094	11,10%
15-apr	27.643	3.079	74.696	6,10%
16-apr	26.893	2.936	76.778	6,21%
17-apr	25.786	2.812	78.364	5,32%

18-apr	25.007	2.733	80.031	5,66%
19-apr	25.033	2.635	80.589	6,01%
20-apr	24.906	2.573	80.758	5,44%
21-apr	24.134	2.471	81.104	5,24%
22-apr	23.805	2.384	81.510	5,34%
23-apr	22.871	2.267	81.710	3,97%
24-apr	22.068	2.173	82.286	4,84%
25-apr	21.533	2.102	82.212	3,60%
26-apr	21.372	2.009	82.722	4,66%
27-apr	20.353	1.956	83.504	5,43%
28-apr	19.723	1.863	83.619	3,65%
29-apr	19.210	1.765	83.652	3,27%
30-apr	18.149	1.694	81.708	2,73%
01-mag	17.569	1.578	81.796	2,65%
02-mag	17.357	1.539	81.808	3,43%
03-mag	17.242	1.501	81.436	3,09%
04-mag	16.823	1.479	81.678	3,24%
05-mag	16.270	1.427	80.770	1,95%
06-mag	15.769	1.333	74.426	2,25%
07-mag	15.174	1.311	73.139	1,99%
08-mag	14.636	1.168	72.157	2,08%
09-mag	13.834	1.034	69.974	1,57%
10-mag	13.618	1.027	68.679	1,55%
11-mag	13.539	999	67.950	1,83%
12-mag	12.865	952	67.449	2,09%
13-mag	12.172	893	65.392	1,43%
14-mag	11.453	855	64.132	1,38%
15-mag	10.792	808	60.470	1,16%
16-mag	10.400	775	59.012	1,26%
17-mag	10.311	762	57.278	1,12%
18-mag	10.207	749	55.597	1,24%
19-mag	9.991	716	54.422	1,29%
20-mag	9.624	676	52.452	0,99%
21-mag	9.269	640	51.051	0,90%
22-mag	8.957	595	49.770	0,86%

23-mag	8.695	572	48.485	0,92%
24-mag	8.613	553	47.428	0,95%
25-mag	8.185	541	46.574	0,85%
26-mag	7.917	521	44.504	0,69%
27-mag	7.729	505	42.732	0,87%
28-mag	7.379	489	40.118	0,78%
29-mag	7.094	475	38.606	0,72%
30-mag	6.680	450	36.561	0,60%
31-mag	6.387	435	35.275	0,66%
01-giu	6.099	424	34.844	0,57%
02-giu	5.916	408	33.569	0,61%
03-giu	5.742	353	33.202	0,86%
04-giu	5.503	338	32.588	0,35%
05-giu	5.301	316	31.359	0,80%
06-giu	5.002	293	30.582	0,37%
07-giu	4.864	287	30.111	0,40%
08-giu	4.729	283	29.718	1,03%
09-giu	4.581	263	28.028	0,51%
10-giu	4.320	249	27.141	0,32%
11-giu	4.131	236	26.270	0,61%
12-giu	3.893	227	24.877	0,23%
13-giu	3.747	220	23.518	0,70%
14-giu	3.594	209	22.471	0,60%
15-giu	3.489	207	22.213	1,07%
16-giu	3.301	177	21.091	0,45%
17-giu	3.113	163	20.649	0,42%
18-giu	2.867	168	20.066	0,57%
19-giu	2.632	161	18.750	0,00%
20-giu	2.474	152	18.586	0,48%
21-giu	2.314	148	18.510	0,55%
22-giu	2.038	127	18.472	0,76%
23-giu	1.853	115	17.605	0,28%
24-giu	1.610	107	16.938	1,08%
25-giu	1.515	103	16.685	0,53%
26-giu	1.356	105	16.177	0,48%

27-giu	1.260	97	15.479	0,29%
28-giu	1.160	98	15.423	0,47%
29-giu	1.120	96	15.280	0,46%
30-giu	1.090	93	14.380	0,29%
01-lug	1.025	87	14.143	0,33%
02-lug	963	82	14.015	0,38%
03-lug	956	79	13.849	0,29%
04-lug	940	71	13.610	0,45%
05-lug	945	74	13.623	0,51%
06-lug	946	72	13.691	0,94%
07-lug	940	70	13.232	0,32%
08-lug	899	71	12.625	0,38%
09-lug	871	69	12.519	0,41%

Tabella 19: Dati sul contagio in Italia parte 3 [55]

I dati raccolti per il caso sono molto più completi e dettagliati, frutto di una comunicazione nazionale molto più accurata, costante e specifica. Dalla tabella notiamo come il monitoraggio della pandemia nella penisola è stata molto approfondito soprattutto per quanto riguarda l'attenzione su tutto ciò che riguardava il sistema sanitario nazionale, fornendo quotidianamente al popolo dati sulle ospedalizzazioni, sui ricoveri in terapia intensiva e sui tamponi effettuati così da sensibilizzare tutti sulla gravità della situazione e sull'importanza di rispettare le misure restrittive per il bene di tutti.

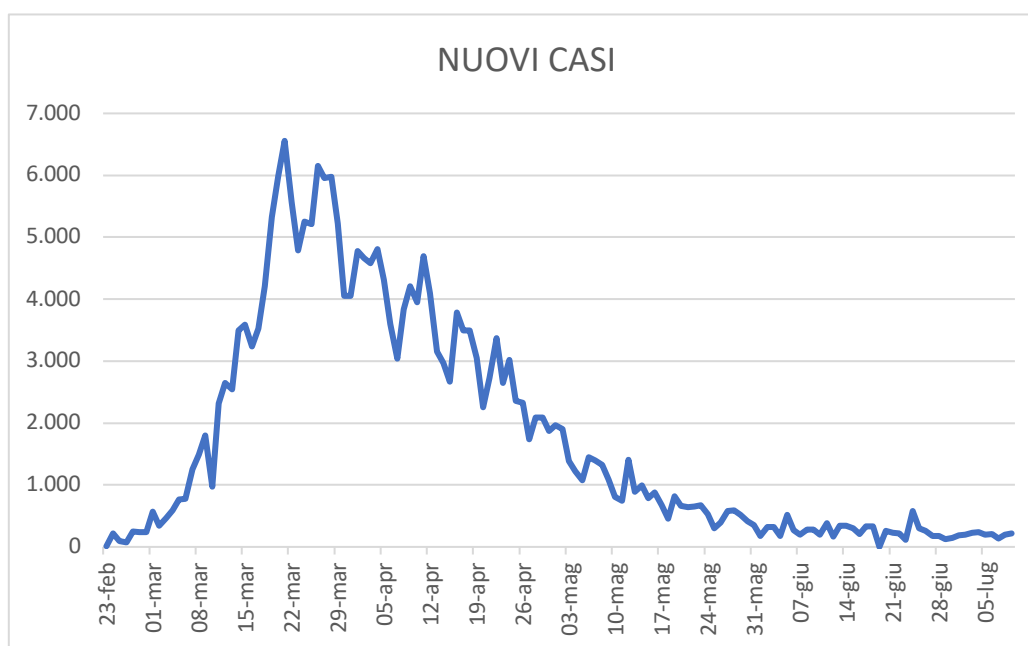


Figura 36: Dati Covid-19 italiani [47]

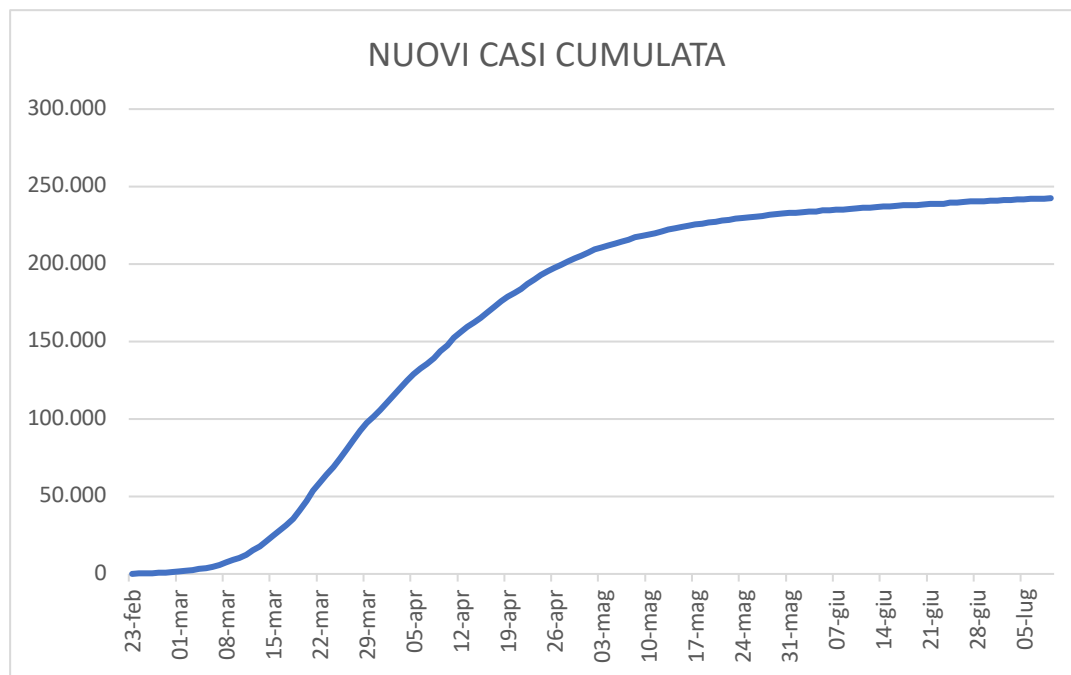


Figura 37: Dati sul contagio cumulato in Italia [47]

Queste due curve sono il frutto di quanto visto sopra, ovvero rappresentano l'andamento dei contagiati di Covid-19 in Italia nel periodo che va dal 23/02 al 09/07 e il loro andamento è strettamente connesso con le decisioni di gestione del contagio prese dal governo. Come prevedibile l'andamento è molto simile e paragonabile con gli altri già visti, da specificare per il caso in questione come la cumulata sia molto più lineare e precisa frutto di un buon conteggio a livello nazionale sicuramente migliore rispetto le altre nazioni. I dati in questo caso presentano un andamento esponenziale nei mesi di marzo ed aprile e poi lenta diminuzione fino ad attenuarsi quasi definitivamente e chiudere la prima ondata tra la fine giugno e gli inizi di luglio. Da questi grafici si evince tranquillamente quanto possano essere stati messi sotto pressione il sistema sanitario che era del tutto impreparato ad un'emergenza di questo livello e che non aveva un numero di letti in terapia intensiva adeguato. Tale numero è stato urgentemente aumentato nei mesi critici della pandemia per sostenere gli aumenti dei casi giornalieri che hanno toccato picche di quasi 7.000 unità al giorno soprattutto nel periodo a cavallo tra fine marzo e inizio aprile, infatti, il governo ha dato subito mandato di raddoppiare il prima possibile posti letto nelle unità di terapia intensiva e per questo motivo sono state convertite intere strutture ed interi reparti ospedalieri. Tuttavia, tutto questo per quanto possa aver salvato moltissime vite non ha evitato comunque la morte di moltissime persone colpite. Per questo paese l'impatto sul PIL è stato devastante data l'importanza delle misure distruttive, la loro durata ed il fatto di essere stati i first mover europei [28].

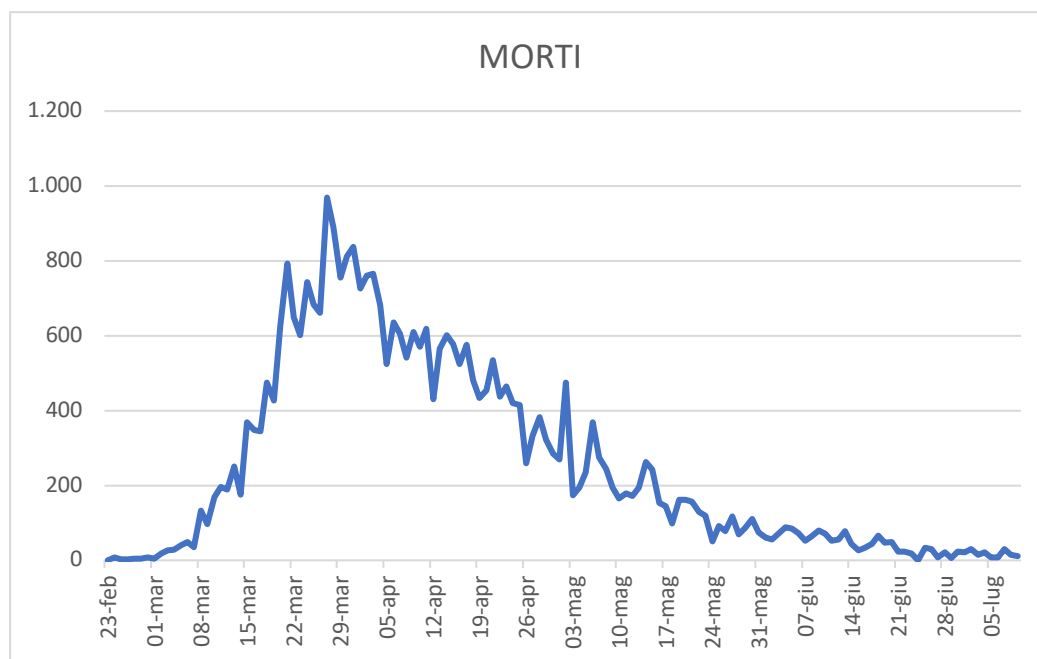


Figura 38: Dati sui decessi giornalieri in Italia [47]

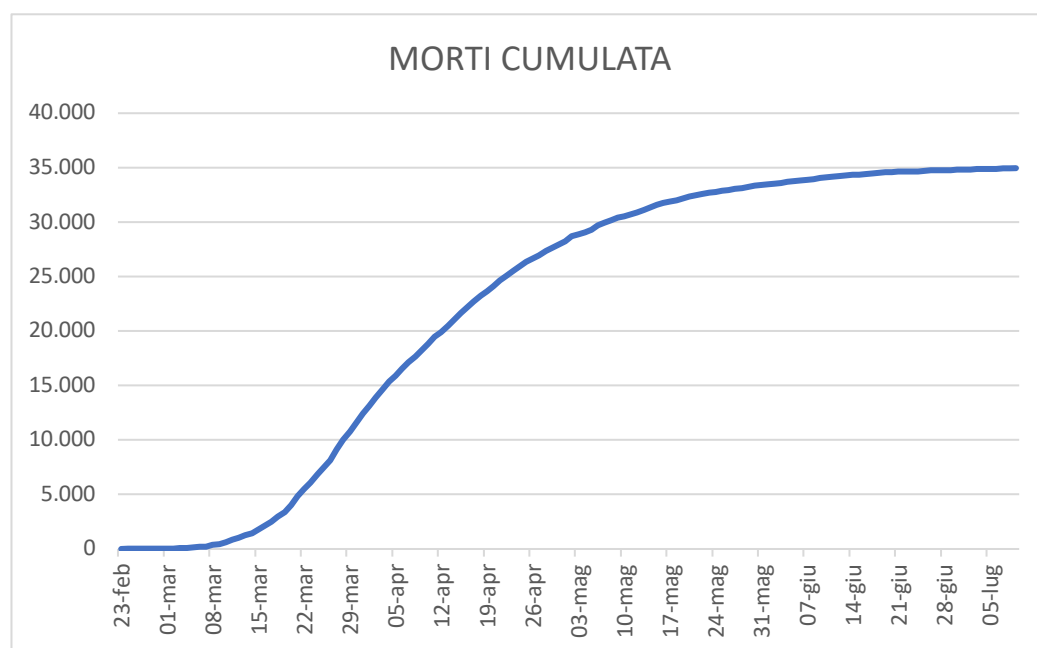


Figura 39: Dati sui decessi cumulati in Italia [47]

Le due curve sopra mostrano l'andamento dei decessi da Coronavirus riscontrate in Italia nel periodo tra il 23/02 e il 09/07. Come già detto per i contagiati anche questi grafici hanno un andamento abbastanza lineare frutto dell'ottima comunicazione citata operata dal ministero della salute italiano. In ogni caso il loro andamento rispecchia, come prevedibile quello dei contagi ovviamente con valori più bassi con picchi sotto le 1.000 unità. Questo andamento così ripido anche per i morti ci fa capire quanto grave sia questa pandemia e quanto questo paese non avesse le giuste contromisure per contrastarlo, costante molto diffusa in quasi tutti gli stati affrontati.

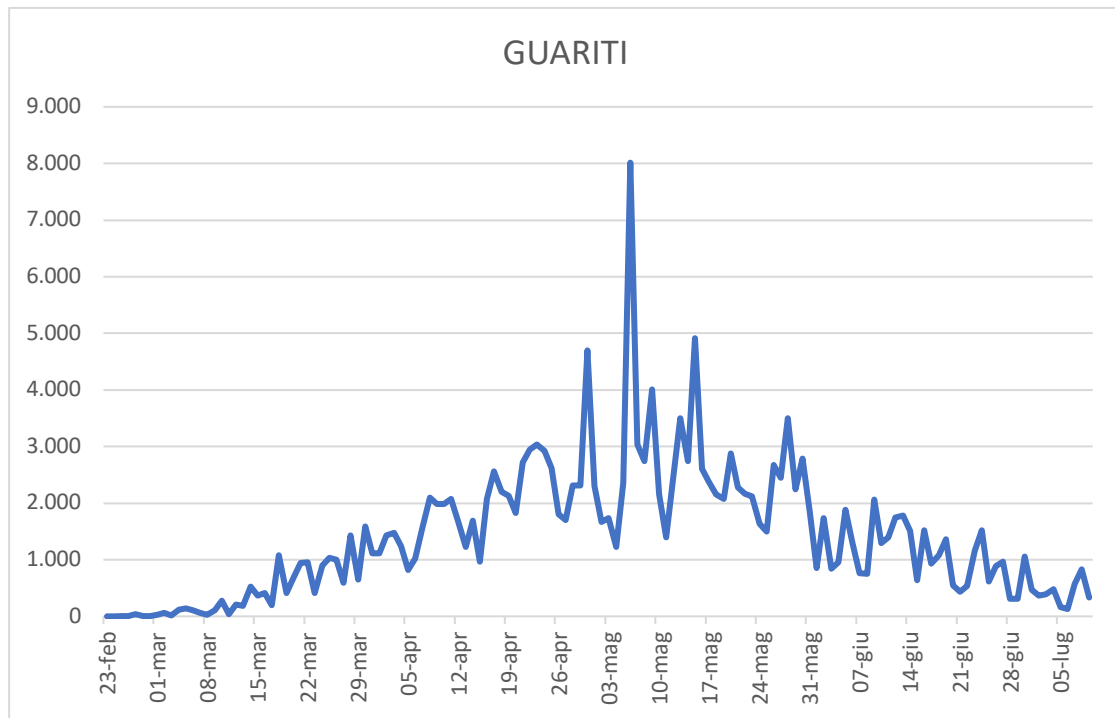


Figura 40: Dati sulle guarigioni giornaliere in Italia [47]

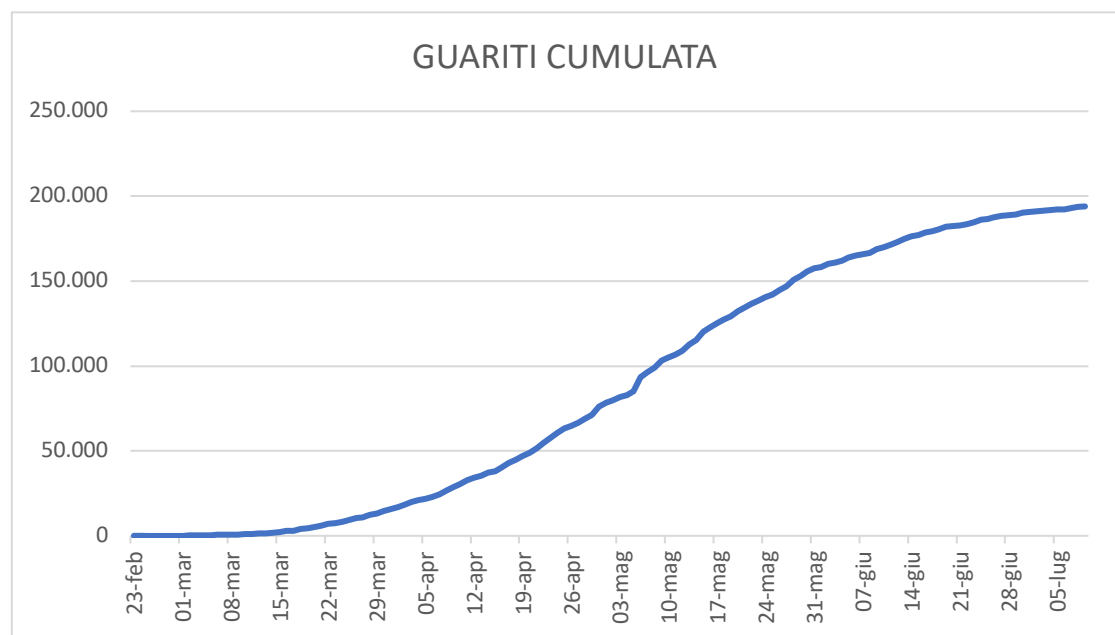


Figura 41: Dati sulle guarigioni cumulate in Italia [47]

Le due curve viste sopra mostrano l'andamento delle guarigioni da Covid-19 in Italia nel medesimo periodo già citato. L'andamento è lo stesso delle altre curve, tuttavia più spostato nel tempo, infatti notiamo i picchi di guarigioni nel mese di maggio periodo in cui la prima ondata si stava attenuando e cominciando ad esaurire.

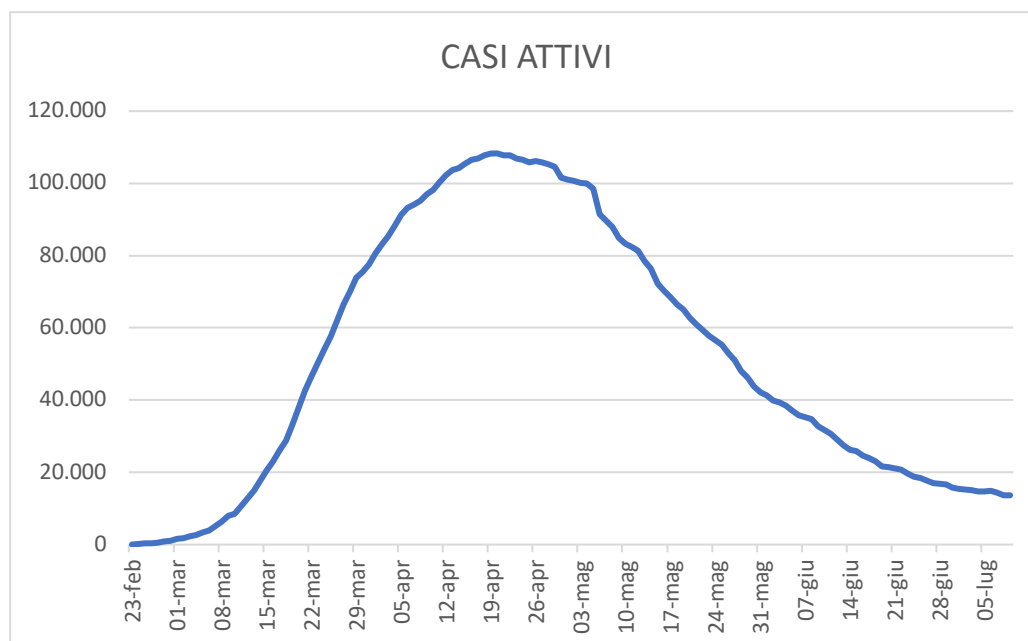


Figura 42: Dati sui casi attivi quotidianamente in Italia [47]

Il grafico sopra mostra l'andamento dei casi attivi in Italia nel solito periodo, la forma del grafico a campana mostra con picco oltre 100.000 mostra quante persone abbiano sovraccaricato il sistema sanitario nazionale rispetto gli ordinari numeri di quei mesi. Il dato ovviamente è al netto dei decessi e delle guarigioni e rappresenta giorno per giorno quante persone causa covid-19 erano all'interno dei processi sanitari.

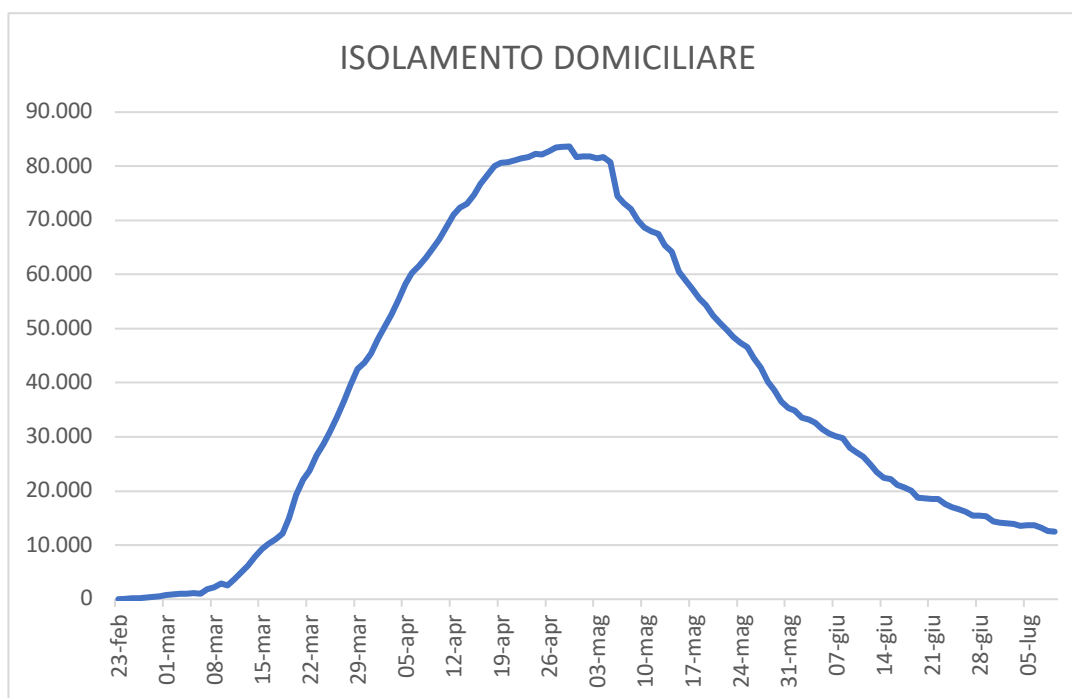


Figura 43: Dati quotidiani sul numero di persone in isolamento domiciliare [47]

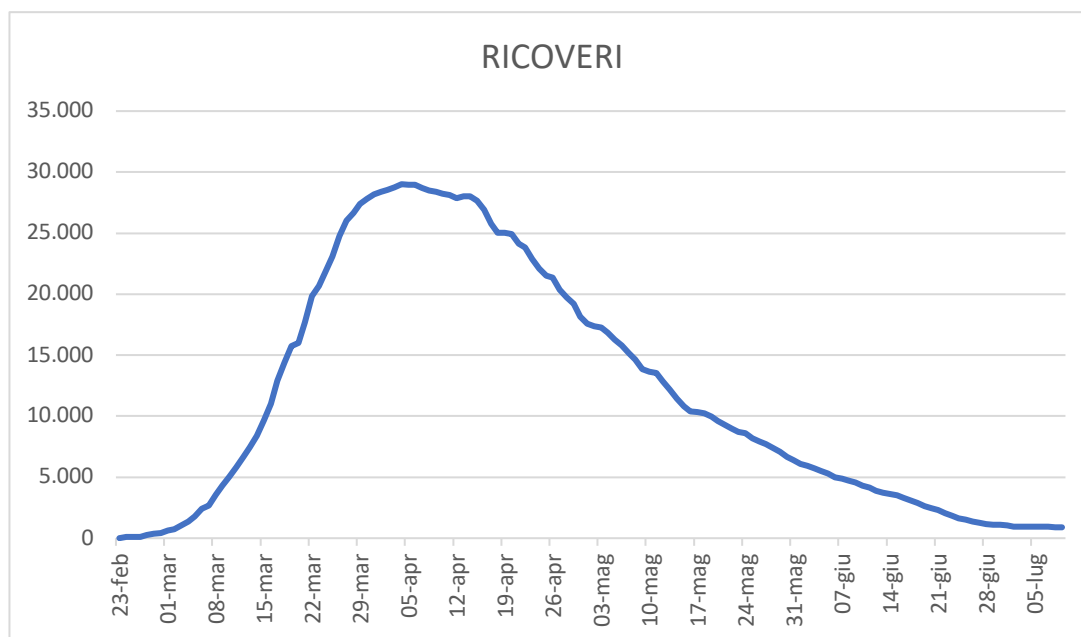


Figura 44: Dati quotidiani sul numero di persone ricoverate in ospedale [47]

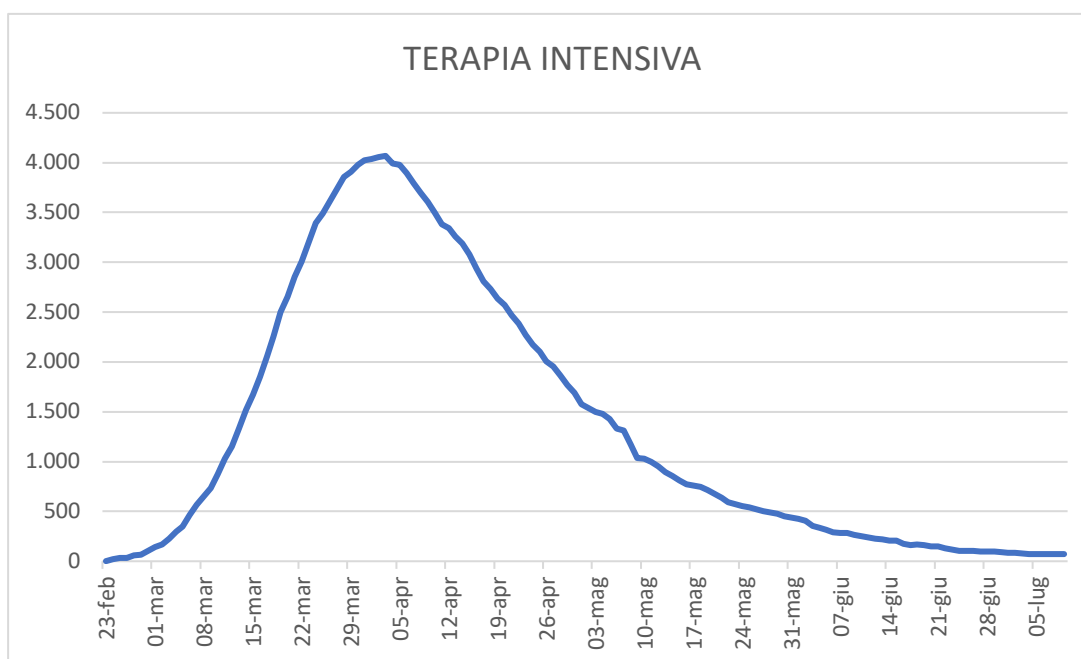


Figura 45: Dati quotidiani sul numero di persone ricoverate in terapia intensiva [47]

I tre grafici sopra sono la definitiva prova dello sforzo che è stato richiesto al sistema sanitario nazionale, infatti le tre campane appena viste descrivono uno scenario ai limiti del drammatico che ci fa capire quanto le misure restrittive applicate fossero necessarie per questo paese. Basta guardare il picco delle terapie intensive e rapportarla con il numero di disponibilità per capire che si è davvero sfiorata la saturazione e il collasso dell'intero sistema che sicuramente in certe strutture non aveva di che sostenere gli ordinari ricoveri e trattamenti dei malati ordinari, portando ad un congelamento di intere strutture e

di trattamenti per tanti altri malati bisognosi. C'è stato un momento in Italia in cui se avevi un incidente e necessitavi di un trattamento intensivo rischiavi di non poterlo avere in certe zone del paese poiché saturate dai malati Covid-19. Per questi motivi il potenziamento messo in atto di fretta e furia ed il limitamento delle persone sono stati provvidenziali [28].

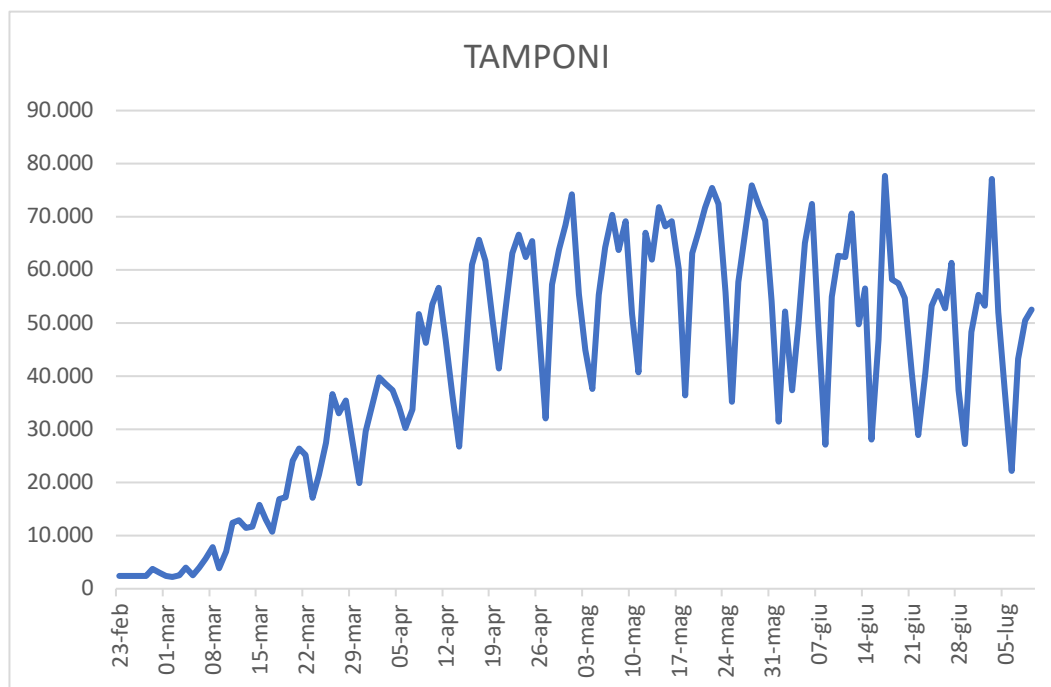


Figura 46: Dati quotidiani sul numero di tamponi effettuati in Italia [47]

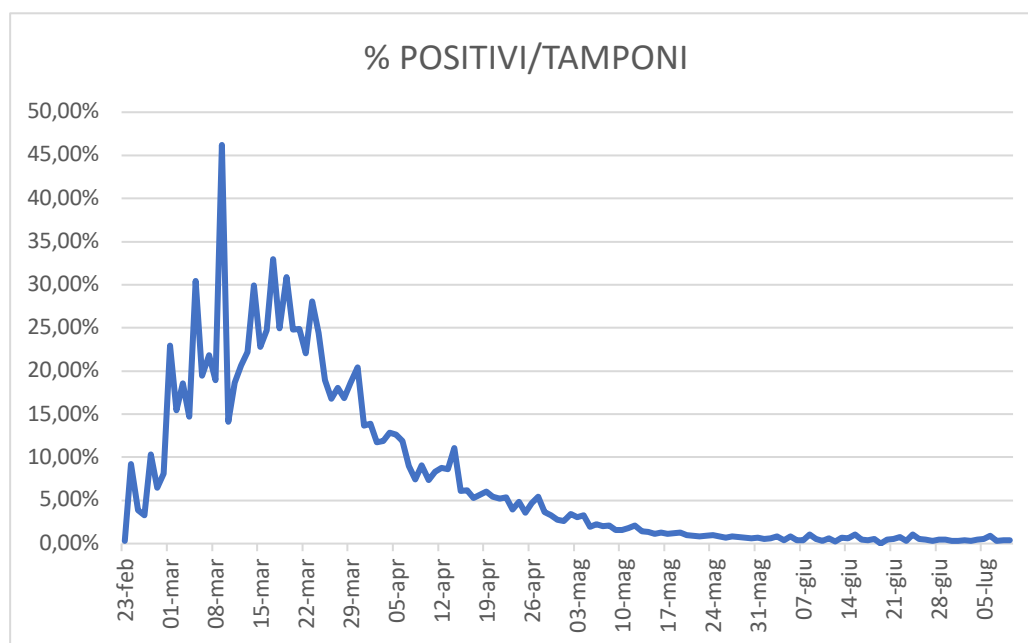


Figura 47: Dati sulle percentuali di positivi in relazione al numero di tamponi effettuati [47]

I due grafici sopra mostrano l'andamento dei tamponi effettuati in Italia durante la pandemia e la loro percentuale di positività. Andamento molto frastagliato dovuto alle richieste giornaliere e alla

disponibilità di test. Da notare quanto all’inizio i tamponi fossero davvero pochi e con percentuali di realizzo vertiginose, dati dovuti probabilmente al fatto che venivano testate molte meno persone e la maggior parte delle volte con grosse probabilità di positività per sintomi e contatti. Successivamente nei controlli fatti a molte più persone, alle volte anche solo per scopi precauzionali, la percentuale si è ridotta tornando a livelli normali e addirittura a fine ondata a livelli molto bassi.

4.6.5 CASO REGIONI ITALIANE

REGIONE	CASI ATTIVI	GUARITI	DECEDUTI	CASI TOTALI	TAMPONI
Lombardia	8.357	69.683	16.730	94.770	1.114.827
Piemonte	1.124	26.243	4.108	31.475	441.677
Emilia- Romagna	1.066	23.434	4.269	28.769	536.432
Veneto	392	16.929	2.037	19.358	1.040.189
Toscana	337	8.857	1.120	10.314	363.333
Liguria	278	8.174	1.558	10.010	158.901
Lazio	889	6.520	843	8.252	359.842
Marche	173	5.638	987	6.798	146.278
Campania	232	4.091	432	4.755	298.217
Puglia	74	3.916	546	4.536	196.070
Trento	33	4.438	405	4.876	130.754
Sicilia	128	2.687	283	3.098	229.851
Friuli V. G.	75	2.912	345	3.332	206.808
Abruzzo	147	2.707	464	3.318	112.505
Bolzano	84	2.277	292	2.653	89.077
Umbria	7	1.360	80	1.447	103.642
Sardegna	10	1.227	134	1.371	90.529
Valle d'Aosta	5	1.045	146	1.196	19.246
Calabria	28	1.060	97	1.185	102.585
Molise	15	407	23	445	24.149
Basilicata	5	373	27	405	40.562

Tabella 20: Dati sul contagio in Italia regione per regione parte 1 [55]

REGIONE	PERSONE TESTATE	%POSITIVI	POPOLAZIONE	%CONTAGIATI	%ATTIVI
Lombardia	667.911	14,19%	10.060.574	0,94%	0,08%

Piemonte	273.509	11,51%	4.356.406	0,72%	0,03%
Emilia-Romagna	320.516	8,98%	4.459.477	0,65%	0,02%
Veneto	431.327	4,49%	4.905.854	0,39%	0,01%
Toscana	243.990	4,23%	3.729.641	0,28%	0,01%
Liguria	84.825	11,80%	1.550.640	0,65%	0,02%
Lazio	295.193	2,80%	5.879.082	0,14%	0,02%
Marche	88.502	7,68%	1.525.271	0,45%	0,01%
Campania	147.644	3,22%	5.801.692	0,08%	0,00%
Puglia	132.160	3,43%	4.029.053	0,11%	0,00%
Trento	66.161	7,37%	536.138	0,91%	0,01%
Sicilia	186.170	1,66%	4.999.891	0,06%	0,00%
Friuli V. G.	111.646	2,98%	1.215.220	0,27%	0,01%
Abruzzo	74.697	4,44%	1.311.580	0,25%	0,01%
Bolzano	43.847	6,05%	536.138	0,49%	0,02%
Umbria	69.412	2,08%	882.015	0,16%	0,00%
Sardegna	76.752	1,79%	1.639.591	0,08%	0,00%
Valle d'Aosta	14.304	8,36%	125.666	0,95%	0,00%
Calabria	100.551	1,18%	1.947.131	0,06%	0,00%
Molise	23.033	1,93%	305.617	0,15%	0,00%
Basilicata	40.976	0,99%	562.869	0,07%	0,00%

Tabella 21: Dati sul contagio in Italia regione per regione parte 2 [55]

La tabella sopra mostra i dati del contagio regione per regione al giorno 09/07 questo spiega i bassi numeri dei casi attivi. Da questi dati si evince quanto la distribuzione del virus non sia stata uniforme geograficamente, ma ha colpito fortemente una determinata zona italiana ovvero il nord e in modo molto più specifico la Lombardia che è stata la regione più colpita con più del triplo dei casi rispetto il Piemonte (seconda regione maggiormente colpita per casi). Anche sul dato dei morti la situazione è molto simile con la Lombardia che ha più del quadruplo di morti rispetto l'Emilia-Romagna e il Piemonte. Tutti gli altri dati sono prove a contorno a conferma di ciò che è stato appena affermato. Questo è avvenuto perché la pandemia è scoppiata in Lombardia e le misure restrittive applicate molto presto hanno consentito di circoscrivere il contagio solo in quella regione e nelle altre vicine, da notare anche il fatto che è la regione più popolosa in Italia e con il più alto tasso di densità e questo sicuramente può aver facilitato la diffusione del virus soprattutto nella fase iniziale quando nessuno se ne preoccupava, non si conosceva la sua reale forza e i pericoli che si correvano [27].

4.7 CONFRONTI

In questo paragrafo verranno analizzati e paragonati i comportamenti di tutti gli stati appena trattati sia dal punto di vista pandemico-sanitario che dal punto di vista economico. Presentando il tutto mediante grafici e tabelle congiunte che mostrano gli effetti delle strategie adottate. Infine, verranno presentati i danni economici stimati sia a livello singolo che a livello congiunto continentale e verrà effettuata un'analisi anche sulla perdita di vite umane e sul loro reale valore che molto spesso viene trascurato e non è molto considerato nell'impatto economico totale finale evidenziato

4.7.1 GRAFICI DI CONFRONTO

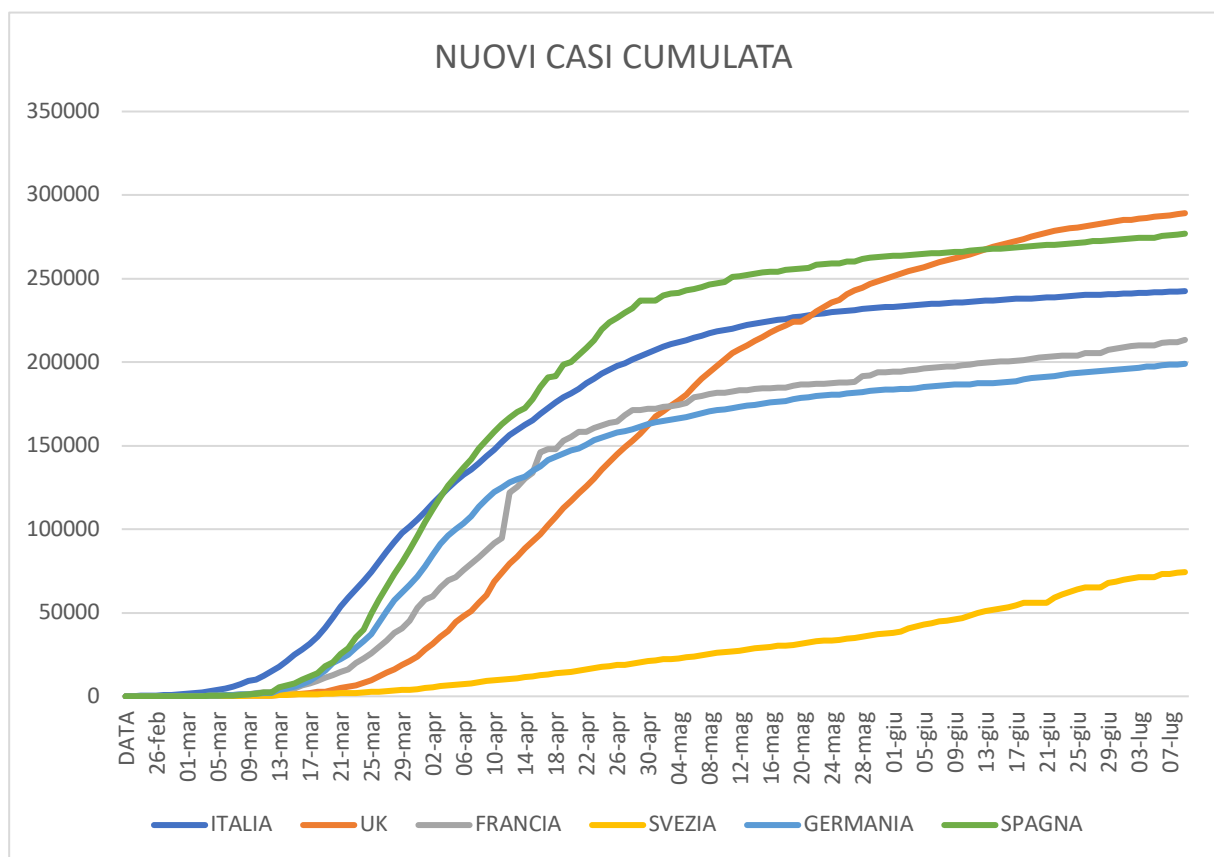


Figura 48: Grafico di confronto sul contagio cumulato in Europa [46]

Da questo grafico si nota chiaramente un andamento simile delle curve con differenze più o meno imponenti riguardo i valori dovute principalmente ai provvedimenti presi e alla preparazione che gli stati avevano per affrontare la pandemia.

- Italia: Le curve mostrano chiaramente come lo stato della penisola sia stato il primo colpito in maniera severa con un inizio probabilmente anticipato di una settimana rispetto al resto

d'Europa e di come una risposta così immediata e stringente della situazione con lockdown e protocolli di protezione individuale abbia poi permesso di gestire meglio la situazione, restando comunque alla fine dell'ondata il terzo paese più colpito in Europa per numero di contagi, frutto probabilmente di una situazione di grande impreparazione iniziale.

- UK: Le curve mostrano chiaramente il fatto che il Regno Unito è stato l'ultima nazione colpita ma anche quella che ha presentato l'impatto più grande a fine ondata, frutto di un sistema sanitario non pronto e di una scarsa reazione al problema che vedendo gli esempi degli altri paesi Europei poteva essere previsto e mitigato con provvedimenti preventivi prima che sfuggisse di mano. Le politiche contraddittorie e i continui cambi di rotta adottati sicuramente non hanno aiutato la gestione ed anche per questa confusione che il risultato è stato catastrofico.
- Francia: È stato uno degli ultimi paesi a subire l'inasprimento dei contagi, ed ha seguito un buon percorso di gestione chiudendo quando necessario e gestendo quando possibile, sono così riusciti, per quanto possibile a gestire la pandemia, risultando insieme alla Germania tra i paesi meno colpiti tra quelli più grandi. Hanno sfruttato bene l'esempio degli altri paesi colpiti fortemente prima di loro.
- Svezia: Il caso svedese è particolare e stona un po' rispetto agli altri, il tutto è dovuto soprattutto alla differenza di popolazione e di gestione infatti la curva è molto più bassa per la popolazione e la densità demografica notevolmente inferiore, l'andamento diverso è dovuto all'approccio politico contenitivo completamente opposto a tutto il resto d'Europa.
- Germania: I tedeschi nel bilancio complessivo sono nettamente coloro che hanno saputo gestire meglio la situazione, risultando essere per contagi tra i grandi paesi europei, quelli meno colpiti, il tutto senza praticare un vero e proprio lockdown quindi riuscendo a ridurre più di chiunque altro il potenziale impatto economico. Nel grafico si vede bene come la loro curva sia sempre tra le più basse.
- Spagna: Quello iberico è stato il secondo paese investito dalla pandemia pochi giorni dopo l'Italia e alla fine dell'ondata come si evince dal grafico è risultato essere il secondo paese più colpito secondo solo all'UK con dei picchi nel mese di marzo abbastanza preoccupanti, per loro vale molto il discorso fatto agli italiani, ottima reazione soprattutto dopo l'esempio lombardo ma totale impreparazione della situazione nazionale-sanitaria di gestione di un'emergenza di questo livello e questo si evince chiaramente dal comportamento della curva.

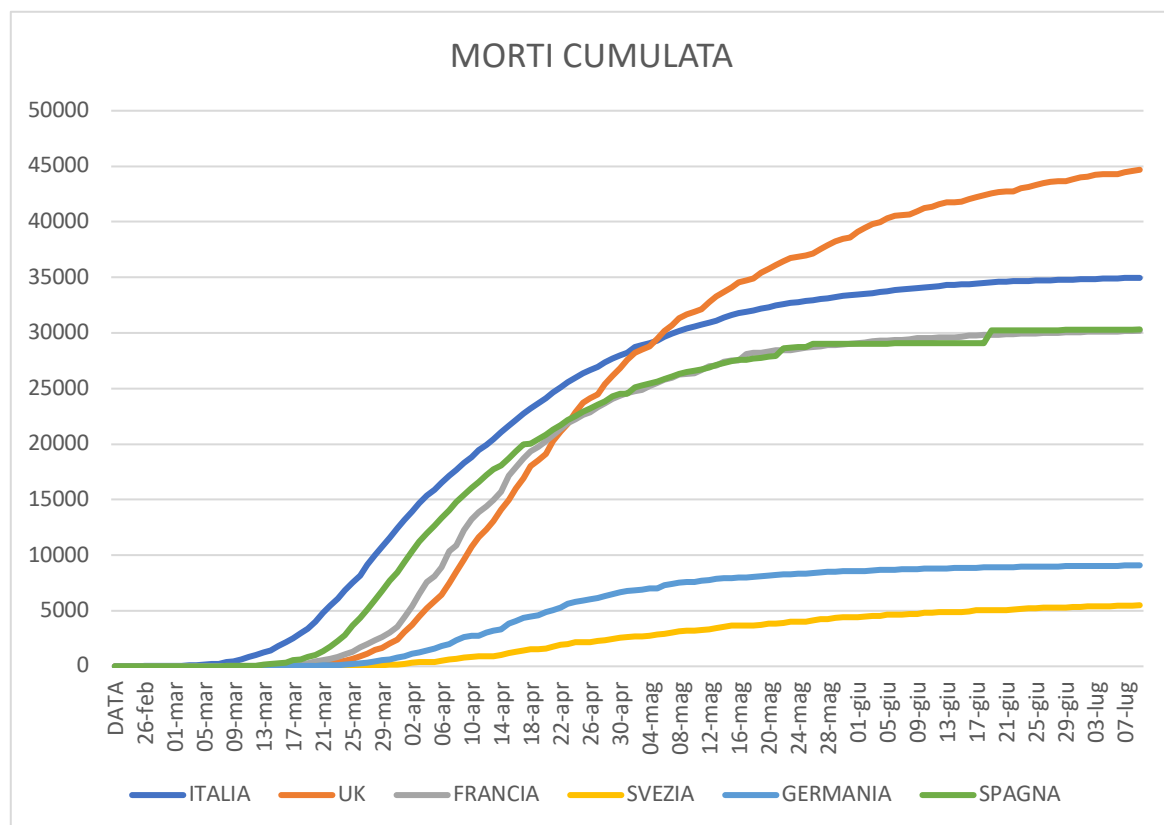


Figura 49: Grafico di confronto sui decessi cumulati in Europa [46]

- Italia: Anche in questo caso l'Italia risulta il leader almeno inizialmente anche in termini di decessi, in ogni per tutta la prima ondata è risultato sempre uno dei paesi con il tasso di mortalità più elevato, questo è dovuto alla carenza di adeguate strutture sanitarie almeno inizialmente, al fatto che essendo un paese con un età media più alta rispetto al resto d'Europa la popolazione più a rischio è maggiore e quindi ha avuto più casi tra gli anziani ed infine perché il virus è stato molto aggressivo in una singola regione del paese che seppur avesse un buon sistema sanitario a causa degli elevatissimo volumi è andato in grande difficoltà. Questo li ha portati a fine ondati ad essere i secondi peggiori per morti secondi solo al Regno Unito.
- UK: La curva più ripida riscontrata in Europa, anche in questo caso molto ritardata ma molto più severa delle altre frutto di un sistema sanitario che non funziona adeguatamente nella gestione delle grandi emergenze e che necessiterà di essere rifondato una volta finita la pandemia per far si che ciò non accada più, perché in molti ospedali del Regno Unito nel mese di aprile è stata fatta una vera e propria strage.
- Francia: Nella gestione dei morti non è riuscita allo stesso modo dei contagiati a seguire il nobile percorso tedesco, questo anche a causa di un sistema sanitario non propriamente ben

sviluppato e pronto a questo tipo di situazioni, tuttavia la risposta è stata buona come dal resto quella italiana e spagnola e sono riusciti a limitare i danni per quanto possibile e non arrivare ai numeri degli inglesi.

- Svezia: Vale lo stesso discorso fatto per i contagiati, un caso a parte per politica e popolazione non si può analizzare in confronto agli altri paesi. Da notare comunque una curva dei morti piuttosto alta rispetto agli altri considerando la differenza di popolazione.
- Germania: Nettamente il paese migliore, di fatti non è una coincidenza che avesse il sistema sanitario più sviluppato e pronto già prima della pandemia, la gestione dei contagiati gravi è stata da manuale e questo ha portato i numeri dei morti a dei livelli incredibilmente bassi quasi come quelli svedesi che hanno una densità demografica inferiore e 1/8 dei cittadini. Da menzionare anche qua il conteggio particolare dei decessi adottato che probabilmente ha un po' drogato al ribasso i valori.
- Spagna: Per il paese iberico vale più o meno lo stesso discorso fatto per Italia e Francia, gravissima impreparazione iniziale ma buona gestione almeno per evitare una catastrofe, sicuramente andranno fatti interventi sul sistema post pandemia ma con il lockdown e i provvedimenti presi sono riusciti quantomeno a limitare i danni e raggiungere livelli degli altri paesi europei gravemente colpiti, cosa che sembrava altamente improbabile visti i numeri registrati nei momenti caldi. Da specificare però che rispetto a Francia e Italia sono state gestite 20 ML di persone in meno di popolazione con una nazione al livello delle altre per estensione e questo probabilmente può aver aiutato e ridotto la diffusione del contagio.

4.7.2 TABELLA CONTINGENCY BUDGET

STATO	PERDITA PIL %	CONTINGENCY BUDGET
ITALIA	10,5%	219.125.655.000 \$
UK	9,8%	275.380.000.000 \$
FRANCIA	9,8%	273.880.208.000 \$
SVEZIA	4,7%	26.068.973.000 \$
GERMANIA	6%	241.748.400.000 \$
SPAGNA	12,8%	185.204.608.000 \$
TOT:	8,9%	1.221.407.844.000 \$

Tabella 22: Calcolo del contingency budget sulla perdita di PIL stimata [52]

Dai dati del Fondo Monetario Internazionale (FMI), il più illustre ente macro-economico mondiale, sono stati stimati gli impatti sul PIL del virus nei paesi analizzati. Le perdite stimate rispetto il 2019

rappresentano per noi il danno economico totale del virus e per questo pari al valore del contingency budget necessario per affrontare l'emergenza a posteriori, ovvero una volta che si realizza il rischio. Tale valore, dovrebbe essere depurato dalla probabilità di accadimento, la quale abbasserebbe notevolmente tale valore, considerando che la probabilità di accadimento di una pandemia è per definizione molto basso. Tuttavia, il rischio pandemia per quanto rarissimo nella gestione dei rischi nazionale, vista la grandezza del suo impatto, va per forza considerato o mediante una forte mitigazione (creare un sistema sanitario adeguato ed essere predisposti alla gestione di un'emergenza di tale portata in ogni momento) con investimenti forti e mirati su personale, strutture e strumenti. Oppure mediante la creazione di opportuni fondi, anche a livello europeo, a fondo perduto, dai quali attingere al verificarsi di emergenze di questo tipo. La maggior parte dei paesi analizzati non aveva fatto nessuna delle due cose, anzi alcuni addirittura avevano indebolito il proprio sistema sanitario proprio negli ultimi anni, andando incontro a perdite umane ed economiche incalcolabili. Da notare che i budget calcolati riportano i PIL al valore del 2019 non tenendo conto di eventuali crescite o decrescite dovute al normale svolgimento delle attività governative-economiche nazionali, quindi per alcuni paesi quel valore di contingency potrebbe essere più alto o più basso a seconda dei casi [29].

4.7.3 VALORE DI UNA VITA UMANA

Nel mondo tendenzialmente chi valuta il valore di una vita umana sono le compagnie di assicurazioni, che esprimono in cifre la vita di una persona e tirano fuori un numero che rappresenta il corrispondente valore economico. Probabilmente non c'è cosa più brutta da fare, che valorizzare una cosa che non può avere un prezzo per tutte le sfumature che contiene e che può dare un essere umano. Da quando è scoppiata la pandemia e i morti sono cominciati a fioccare, i grandi economisti, per dare un numero, ai danni di questo problema mondiale, si sono cominciati a porre la domanda "ma quanto costa la vita di un morto Covid nel mondo?"

In questo studio la domanda è stata fatta e si è seguito un percorso preciso per rispondere: non si è usato l'approccio assicurativo, che prevede per ogni soggetto l'analisi di età, tipo di lavoro se pericoloso o no, il sesso, la cartella clinica e lo status di fumatore o meno, perché troppo soggettivo rispetto la grande mole di soggetti deceduti. Neanche il calcolo operato da molte organizzazioni internazionali, che utilizzando il rapporto PIL/popolazione, stato per stato, per quantificare il costo di una vita, perché considerato troppo discriminatorio e diverso per ogni nazione. Per questo motivo, abbiamo deciso di riprendere lo studio del ministero delle infrastrutture e dei trasporti italiano, nel quale si stimava il costo di un soggetto mediante una media delle caratteristiche dei viaggiatori deceduti sulle vie italiane, per capire quanto convenisse operare interventi volti alla messa in sicurezza delle strade, sia dal punto di vista strutturale che legislativo, per risparmiare vite umane in funzione del costo sostenuto per farlo e delle riduzione dei tempi di percorrenza.

Alla conclusione di questa analisi si è stimato il costo medio della vita di un cittadino europeo al valore di 1.700.000 \$. Tale numero è un mix della valutazione di diversi fattori, oltre alle caratteristiche medie del soggetto sono stati considerati anche i seguenti parametri: il danno sul PIL dovuto alla perdita di una persona, il danno non patrimoniale ma morale dovuto alla perdita del soggetto e i costi sanitari da sostenere.

L'età media di un morto Covid-19 si aggira intorno agli 80 anni e probabilmente il danno sul PIL rispetto allo studio citato sopra è molto più basso o meglio quasi nullo, considerato il fatto che si tratta principalmente di soggetti in pensione. Tuttavia, si è deciso di mantenere quel valore perché il danno morale dovuto alla perdita di una persona, soprattutto di età avanzata, per un nipote, una moglie, un figlio o una figlia è enorme, probabilmente incalcolabile. Questo potrebbe avere un impatto sullo sviluppo e la crescita delle nuove generazioni che poi impatteranno sul PIL e perciò si è deciso di mantenere quel valore [30] – [31].

STATO	NUMERO DI MORTI	CONTINGENCY BUDGET MORTI
ITALIA	34.926	59.374.200.000 \$
UK	44.687	75.967.900.000 \$
FRANCIA	29.982	50.969.400.000 \$
SVEZIA	5.500	9.350.000.000 \$
GERMANIA	9.057	15.396.900.000 \$
SPAGNA	28.401	48.281.170.000 \$
TOT:	152.553	259.340.100.000 \$

Tabella 23: Calcolo del contingency budget sul costo stimato della perdita di una vita [56]

4.7.4 CONTINGENCY TOTALE

STATO	CONTINGENCY BUDGET PIL	CONTINGENCY BUDGET MORTI	CONTINGENCY BUDGET TOT
ITALIA	219.125.655.000 \$	59.374.200.000 \$	278.499.855.000 \$

UK	275.380.000.000 \$	75.967.900.000 \$	351.134.790.000 \$
FRANCIA	273.880.208.000 \$	50.969.400.000 \$	324.849.608.000 \$
SVEZIA	26.068.973.000 \$	9.350.000.000 \$	35.418.973.000 \$
GERMANIA	241.748.400.000 \$	15.396.900.000 \$	257.145.300.000 \$
SPAGNA	185.204.608.000 \$	48.281.170.000 \$	233.485.778.000 \$
TOT UE:	946.027.844.000 \$	183.372.200.000 \$	1.129.613.154.000 \$
TOT:	1.221.407.844.000 \$	259.340.100.000 \$	1.480.747.944.000 \$

Tabella 24: *Calcolo del contingency budget totale stimato [52]-[56]*

4.7.5 FONDI UE STANZIATI

Per sostenere le crisi economiche nazionali di tutti i paesi dell'unione, la commissione europea ha dato accesso a due fondi, uno già presente ed uno creato ad Hoc per sostenere i paesi durante questa emergenza, ovvero il MES (meccanismo europeo di stabilità, un'organizzazione intergovernativa europea che ha il potere di dispensare prestiti per un valore massimo totale di 750 miliardi agli stati europei per problemi economici specifici e su programmi specifici di ripresa) e il recovery fund (750 miliardi per aiutare gli stati nella ripresa post Covid). Il totale degli aiuti possibili ammonta a 1450 miliardi, un totale di poco superiore a quanto richiesto da soli 5 stati dell'unione, perciò risulta abbastanza evidente l'inadeguatezza di queste risorse per tutti i paesi dell'unione, che per di più non sono a fondo perduto, come vorrebbe il processo di risk management, ma sono prestiti sottoscritti mediante titoli di stato a lunga scadenza e a basso rendimento. Giustamente, per ottenere questi fondi bisogna presentare un giusto programma di utilizzo e sfruttamento di queste risorse, che devono essere prettamente collegate a provvedimenti di aiuto post-pandemia. In conclusione, questa epidemia a livello economico, sociale e morale lascerà dei profondi solchi, che sicuramente le risorse economiche messe a disposizione dall'Europa non risaneranno. Tuttavia, in ogni caso, è necessario cominciare per tutti i paesi un nobile percorso che migliori la predisposizione e l'organizzazione nel gestire queste situazioni che sicuramente si potranno ripetere anche in futuro [32].

5. SIMULAZIONI

Nello sviluppare la parte sperimentale di simulazione per questa tesi abbiamo usato un programma americano chiamato VensimPLE, esso simula il comportamento nel tempo di parametri in funzione di costanti o variabili in input; il tutto in funzione di relazioni create ad hoc per il modello in questione. Nella creazione delle nostre simulazioni siamo partiti dallo studio effettuato nel 2003, dai professori Nelson Repenning (MIT) e Hazir Rahmandad (Virginia Tech), sul caso della pandemia mondiale causata dalla diffusione del Coronavirus SARS ed applicato, a causa delle anomalie del caso, sui contagi nello stato di Taiwan. Riprendendo il modello sviluppato nel caso di studio appena descritto e adattando le variabili al caso nazionale italiano riguardante il Covid-19 abbiamo effettuato le nostre simulazioni, creando in questo modo scenari alternativi di contagio in relazione a strategie governative diverse riguardo i contatti tra persone, i flussi di persone e le scelte di protezioni personali. L'obiettivo di queste simulazioni è quello di analizzare qualitativamente l'impatto del virus sull'Italia, in scenari decisionali diversi, cercando di capire se strade governative diverse avrebbero potuto portare un impatto minore rispetto a quella reale precedentemente analizzata, arrivando così a sviluppare il seguente modello [33].

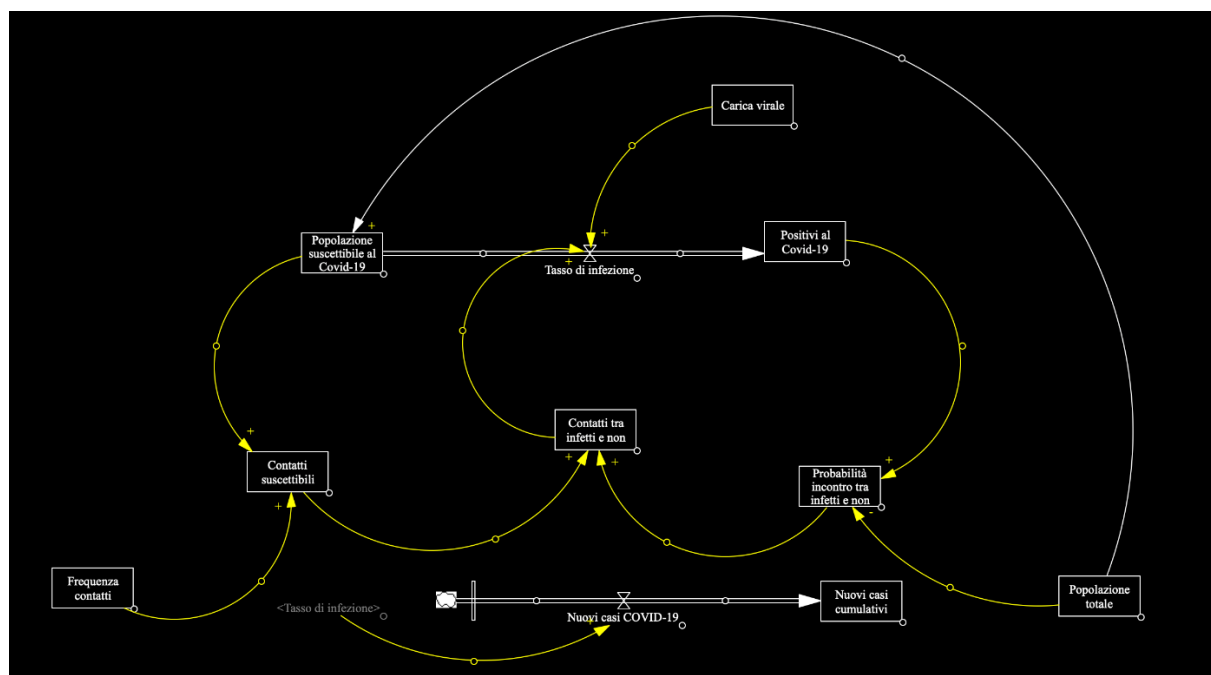


Figura 50: Rappresentazione grafica del modello sviluppato [48]

Le variabili usate per sviluppare questo modello sono:

- Carica virale (CV): Rappresenta la probabilità che il contatto tra un infetto e un non porti ad un nuovo contagio, è una costante in input nel modello e viene quantificata in base ai dati

sperimentali ottenuti da diversi studi scientifici che determinano quanto è facile contrarre il virus se si incontra un positivo. In questa variabile sono presenti tutte le considerazioni attinenti all'utilizzo dei dispositivi di sicurezza e del distanziamento sociale che se presenti variano il parametro di input abbassandolo, come vedremo poi nei valori che abbiamo assegnato alle simulazioni nei diversi casi. È un parametro adimensionale poiché esprime una probabilità.

- Frequenza contatti (FC): Esprime mediamente quanti contatti suscettibili ha una persona ogni giorno, tale numero varia a seconda dello scenario considerato, in funzione delle limitazioni governative imposte, poiché ovviamente in uno scenario senza restrizioni una persona media ha contatti con più persone rispetto a uno scenario di quarantena. Tali valori sono stati stimati in base a degli studi internazionali riguardanti il movimento delle persone e i loro contatti, per contatti si intendono quelle persone che ogni giorno vengono incontrate direttamente quindi non quelle che si incontrano camminando per strada ma quelle con le quali si può avere un diretto contatto come ad esempio un commesso in un negozio. Questo valore di input del modello varia da simulazione a simulazione in funzione del tipo di restrizioni governative applicate. È un parametro con una dimensione ben precisa ed è persone al giorno per singolo individuo (people/person/day).
- Popolazione totale (PT): È il parametro di input più semplice e rappresenta il numero di persone totali presenti nella scatola del modello. Solitamente viene settato come la popolazione totale della nazione/continente per la quale si vuole effettuare la simulazione. Nel caso in questione tra le varie simulazioni questo dato non cambierà dato che simuleremo diversi scenari per la stessa nazione. È un parametro monodimensionale che si indentifica con persone (people).
- Popolazione suscettibile al Covid-19 (PSC): Rappresenta il numero di persone che ancora non hanno preso la malattia ad ogni time-step, è definita, ad ogni step, come la differenza tra la popolazione totale meno coloro che sono già infetti. Per questo motivo il valore è inizializzato con la popolazione totale il che significa che al primo step tutti sono suscettibili al contagio. Essendo una variabile interna al programma essa va definita in formule utilizzando parametri di input e/o altre variabili calcolate internamente nel programma. Per quantificare questa variabile di popolazione suscettibile ad ogni time-step abbiamo utilizzato un gioco di aree ovvero l'operatore integrale nel modo seguente:

$$PSC = \int_0^{PT} -TI$$

Fondamentalmente ad ogni time step identifica la PSC come la popolazione totale meno i soggetti che sono risultati positivi nei time-step precedenti. È una variabile monodimensionale che si indentifica con persone (people).

- Tasso di infezione (TI): Determina quante persone si infettano ogni giorno, è determinato da una relazione tra i contatti che avvengono ogni giorno tra infetti e non e la probabilità che tali contatti portino ad un contagio. È la variabile madre del programma creato e da questa si generano step by step i contagiati ad ogni time bucket, è frutto di una relazione lineare tra un parametro di input e una variabile generata dalla combinazione degli altri parametri. In formule è definita nel modo seguente:

$$TI = CV \times CIN$$

È una variabile multidimensionale che si indentifica con persone al giorno (people/day).

- Positivi al Covid-19 (PC19): Rappresenta il numero di nuovi contagi ad ogni time step, ovviamente all'inizio si parte con 0 persone contagiate ma per logica e per far cominciare il circolo dell'infezione si pone il valore iniziale pari a 1. È la variabile di output del programma e quella che più ci interessa ai fini dello studio. Per quantificare questa variabile di popolazione contagiata ad ogni time-step abbiamo utilizzato un gioco di aree in funzione del tasso di infezione ovvero l'operatore integrale nel modo seguente:

$$PC19 = \int_1^{PT} TI$$

Fondamentalmente ad ogni time step si identificano i nuovi PC19 in base all'evoluzione del TI che aumenta a causa dell'aumento dei contagiati e facendo così va anche a modificare il contenuto del contenitore PSC che diminuisce, in sostanza ad ogni time-bucket preleva in funzione del TI un grappolo di soggetti dal contenitore PSC e le sposta dentro di se. È una variabile monodimensionale che si indentifica con persone (people). È ovvio a questo punto che ad ogni time-step la somma tra PC19 e PSC dia come risultato la popolazione totale del modello.

- Contatti suscettibili (CS): Sono ottenuti applicando la frequenza alla popolazione suscettibile, identifica in un determinato time-step con che frequenza si incontra una persona suscettibile al

virus ovvero una persona potenzialmente infettabile. In formule è quantificata nel modo seguente:

$$CS = PSC \times FC$$

È una variabile multidimensionale che si indentifica con persone al giorno (people/day).

- Probabilità di incontro tra infetti e non (PIIN): È la probabilità di incontro tra gli infetti e non, è data applicando la definizione classica di probabilità, utilizzando il rapporto tra la popolazione infetta e la popolazione totale. È una variabile che aumenta all'aumentare della diffusione del contagio, infatti sotto le ipotesi del modello più si contagiano le persone più è probabile incontrare un positivo. In formule è quantificato nel seguente modo:

$$PIIN = \frac{PC19}{PT}$$

È una variabile adimensionale che identifica una probabilità.

- Contatti tra infetti e non (CIN): È stimato moltiplicando i contatti suscettibili con la probabilità di incontro tra infetti e non. Rappresenta il numero di contatti che hanno ad ogni time step in media gli infetti e i non, è una variabile fondamentale poiché identifica insieme a CV il tasso di infezione che è la variabile madre di tutto il modello. In formule è espressa nel modo seguente:

$$CIN = PIIN \times CS$$

È una variabile multidimensionale che si indentifica con persone al giorno (people/day).

- Nuovi casi Covid-19 (NCC19): Questa variabile non fa parte del modello ma è stata creata per fornire una visualizzazione diversa dell'andamento dei contagi, infatti il modello, di per sé, nasce per creare la curva cumulata, questa variabile crea la curva puntuale salvando i dati di ogni time-step. Collegata direttamente mediante una shadow variabile al tasso di infezione creando con la seguente equazione:

$$NCC19 = IR$$

È una variabile multidimensionale che si indentifica con persone al giorno (people/day).

- Nuovi casi cumulativi: È la replica di quanto visto per PC19 vale tutto ciò che è stato scritto per quella variabile, il duplicato è stato reso necessario per creare la visualizzazione puntuale. [34]

Il settaggio dei parametri è impostato in base ai dati sperimentali calcolati con la raccolta dati e in base ad alcuni studi esterni: La popolazione (PT) deriva dal censimento della popolazione italiana. I contatti medi (FC) di una persona sono ispirati da uno studio internazionale riguardante il cambio di stile di vita delle persone in base ai provvedimenti di distanziamento sociale applicati dai vari governi in tutto il mondo (è chiaro quindi che più le misure sono stringenti più questo numero è minore e viceversa), sostanzialmente vengono considerati quanti contatti ha una persona che conduce una vita normale con altri soggetti durante un giorno di vita normale sotto i diversi tipi di restrizioni applicati. La carica virale (CV) è settata in base a studi del ministero della salute sulle probabilità di contrarre il virus con un qualsiasi tipo di contatto in base ai livelli di protezione adottati (è di facile comprensione quindi comprendere che se vengono imposti distanziamento sociale e uso di protezioni personali come le mascherine tale probabilità diminuisce), fondamentalmente è stata quantificata la probabilità di contagio del virus a secondo di cosa impone il provvedimento governativo in quel determinato scenario [35].

Gli altri dati di input che vedremo nei grafici delle simulazioni sono:

- Il tasso di mortalità (5,07%) calcolato come la media mondiale dei tassi di mortalità di tutti i paesi mondiali con più di 50.000 casi accertati e costante per tutte le simulazioni. Dati raccolti e presentati nella tabella a fine capitolo 2.
- Il tasso di ospedalizzazione (20%) calcolato in base alla raccolta dati sul caso italiano effettuato nel paragrafo 4.6.
- Il tasso di terapia intensiva (5%) calcolato in base alla raccolta dati sul caso italiano effettuato nel paragrafo 4.6.

5.1 IPOTESI DEL PROGRAMMA

Nello sviluppo delle varie simulazioni sono state fatte determinate ipotesi al fine di semplificare l'applicazione che altrimenti sarebbe diventata troppo complessa e anche in funzione delle capacità compilative del programma utilizzato. Infatti, una delle caratteristiche dei risultati che tratteremo in seguito è la saturazione della popolazione di input, fornendo praticamente un dato finale che non è quello di evoluzione dei contagi nei vari scenari ma quello di tempo e velocità nella saturazione del contagio della popolazione di input, tutto ciò però ci permette di valutare correttamente nella medesima modalità anche i dati di mortalità e saturazione dei letti nelle strutture ospedaliere nazionali. Per fare tutto ciò le ipotesi assunte sono:

- Tutta la popolazione è in contatto, come se fosse tutta contenuta in un unico grande ambiente dove tutti possono avere un incontro potenzialmente contagioso con tutti e dove le uniche cose soggette a cambiamento sono il numero di contatti potenzialmente infettivi che una persona ha ad ogni time step (distanza media tra persone o limitazione del movimento) e la probabilità che questo contatto porti ad un nuovo contagio (infettività del virus che in questo caso è interpretata come il livello di protezioni e precauzioni personali adottate nel singolo caso specifico e il livello di distanziamento sociale imposto).
- Al fine di far girare le simulazioni correttamente, come in realtà in tutte le riproduzioni di questo tipo ed anche nei casi reali, è stata assunta la presenza di una persona già contagiata all'interno del sistema considerato al fine di poter dare effettivamente inizio alla pandemia nel modo più naturale possibile.
- Il sistema, come detto anche prima, è unico e perciò presenta la totale assenza di qualsiasi sottosistema isolato, per questo motivo tutto ciò porta alla totale assenza dell'utilizzo della contromisura identificata come lockdown, pratica molto usata nella realtà che porta al rallentamento del contagio e di conseguenza allo stop della circolazione del virus quando si presenta in un determinato sotto-sistema isolato come una casa privata o una singola struttura pubblica.
- Le persone nel contenitore in ogni time-step possono raggiungere ed avere contatti con tutte le persone nella stanza, senza avere alcun vincolo di tempo o di spazio, tutto ciò permette al virus di avere un ambiente ideale per proliferare, poiché tutti in ogni periodo possono avere dei contatti contagiosi con tutti l'unico limite è il valore di contatti personali che impostiamo come input della simulazione.
- Nel modello i contagi aumentano di time-step in time-step, tuttavia i contagiati riscontrati di periodo in periodo non vengono levati dal modello ed isolati, ma continuano ad essere parte di esso e contagiano anche negli step successivi e per tutta la durata della simulazione. Non perdono quindi la loro contagiosità nel tempo, come accade in realtà nel mondo reale.

Tuttavia, queste ipotesi non cambiano l'obiettivo della tesi poiché, sotto tutte queste assunzioni, si va a creare un mondo standardizzato che ci consente di verificare i cambiamenti e la differenza tra i vari scenari. Per fare ciò, ovviamente, serve creare un termine di paragone con il caso reale, motivo per cui anch'esso è stato simulato e standardizzato ai casi simulati.

Prima di mostrare le simulazioni si precisa che i numeri riguardanti i contagi, morti, ricoverati e la terapia intensiva non rappresentano minimamente una simulazione realistica ed attinente alla realtà, sono in realtà frutto delle ipotesi appena presentate. Quello che a noi importa non sono i numeri ma ci interessa principalmente andare a studiare l'andamento delle curve nel tempo, quindi la loro inclinazione e la loro ampiezza come vedremo in seguito.

Nei grafici risultanti dalle varie simulazioni, bisogna concentrarsi sull'inclinazione delle curve, la dilatazione del tempo della diffusione del contagio e quando avviene il picco, poiché sono questi i parametri realistici che ci consentono di effettuare un'analisi attinente alla realtà e sviluppare una risposta coerente con i casi reali visti nel capitolo precedente.

Infatti, come preventivato, noteremo andamenti simili per tutte le curve che riprenderanno molto gli andamenti visti anche per i casi reali, ovviamente però essendo delle simulazioni saranno tutti distribuiti molto più linearmente e senza outlier.

5.2 SIM 0

La prima simulazione effettuata ha l'obiettivo di replicare il caso reale osservato ed analizzato nel capitolo precedente, ovviamente con il rilassamento dei vincoli espressi nel paragrafo di cui sopra. Di conseguenza utilizzando i dati input verificati sperimentalmente sul caso reale, al netto del lockdown sostenuto e delle limitazioni di movimenti, abbiamo settato i seguenti parametri:

- Popolazione totale: 60.360.000
- Contatti medi di una singola persona: 5
- Carica virale: 0,0525
- Tasso di mortalità: 5,07%
- Tasso di ospedalizzazione: 20%
- Tasso di terapia intensiva: 5%

Ottenendo i seguenti grafici in output:

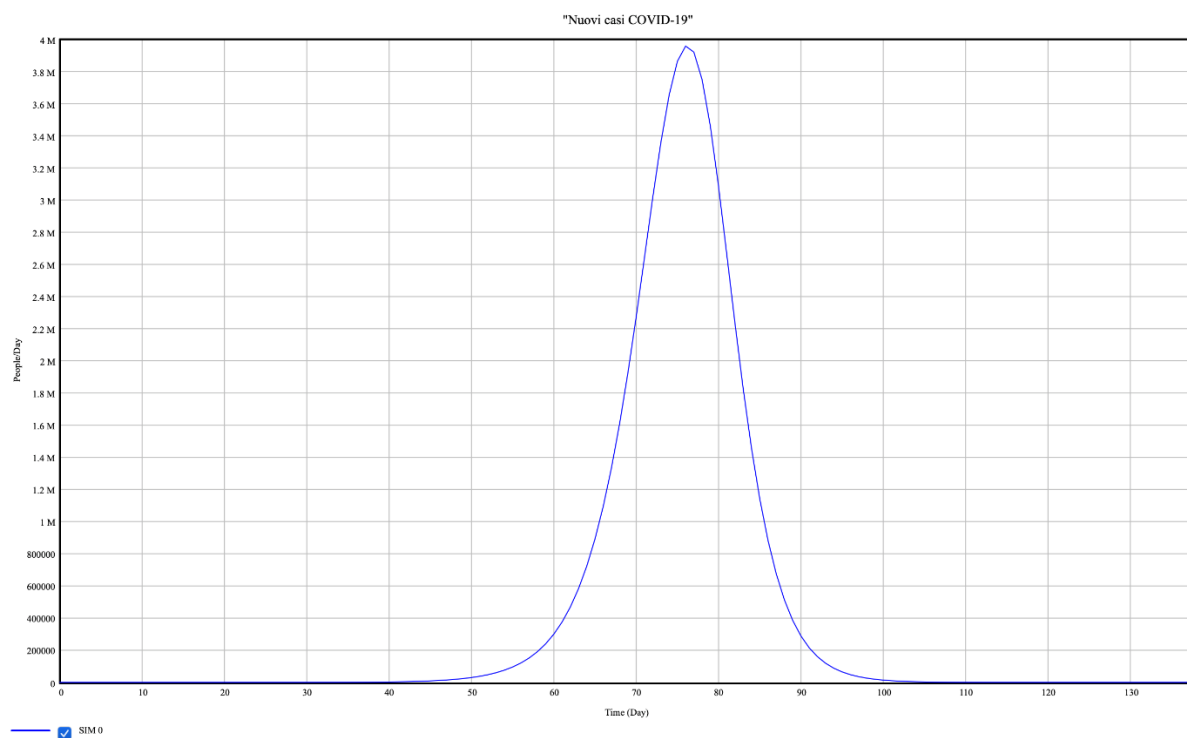


Figura 51: Inclinazione del contagio giornaliero nella simulazione 0 [48]

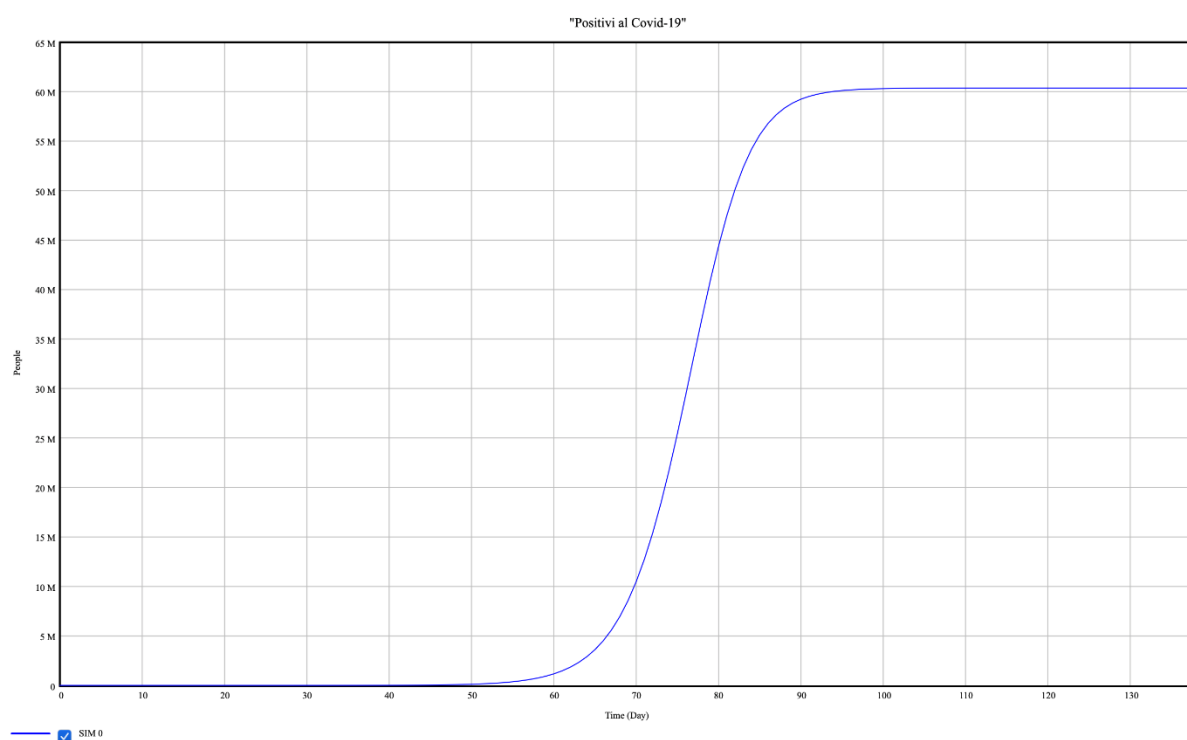


Figura 52: Inclinazione del contagio cumulato nella simulazione 0 [48]

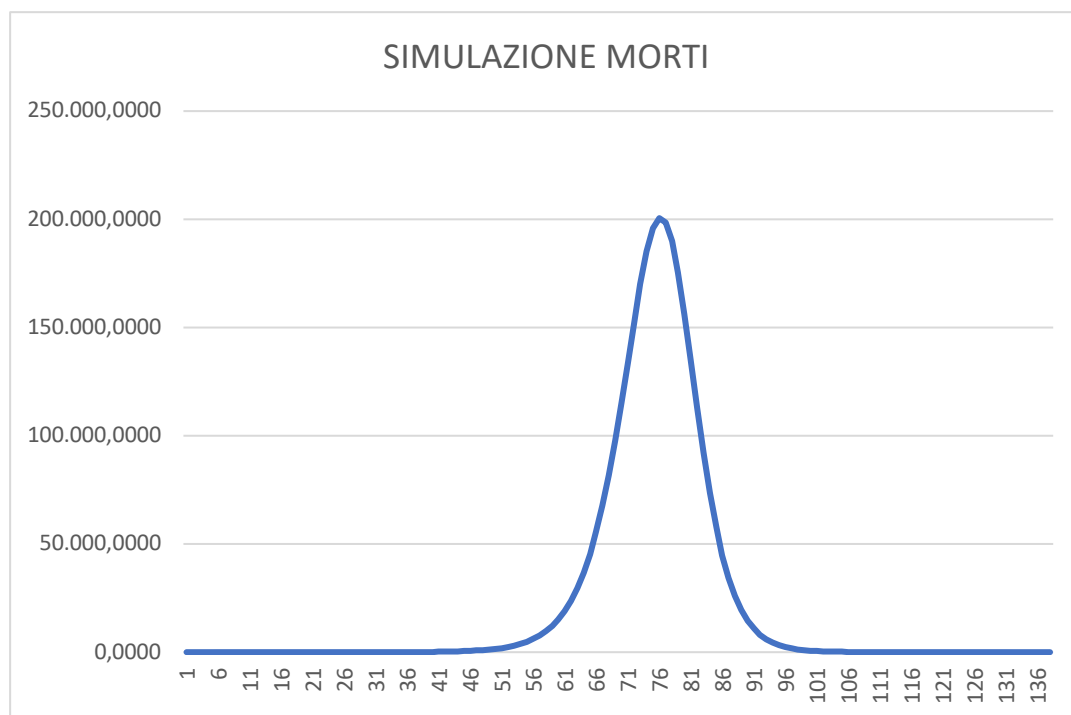


Figura 53: Inclinazione dei decessi giornalieri nella simulazione 0 [48]

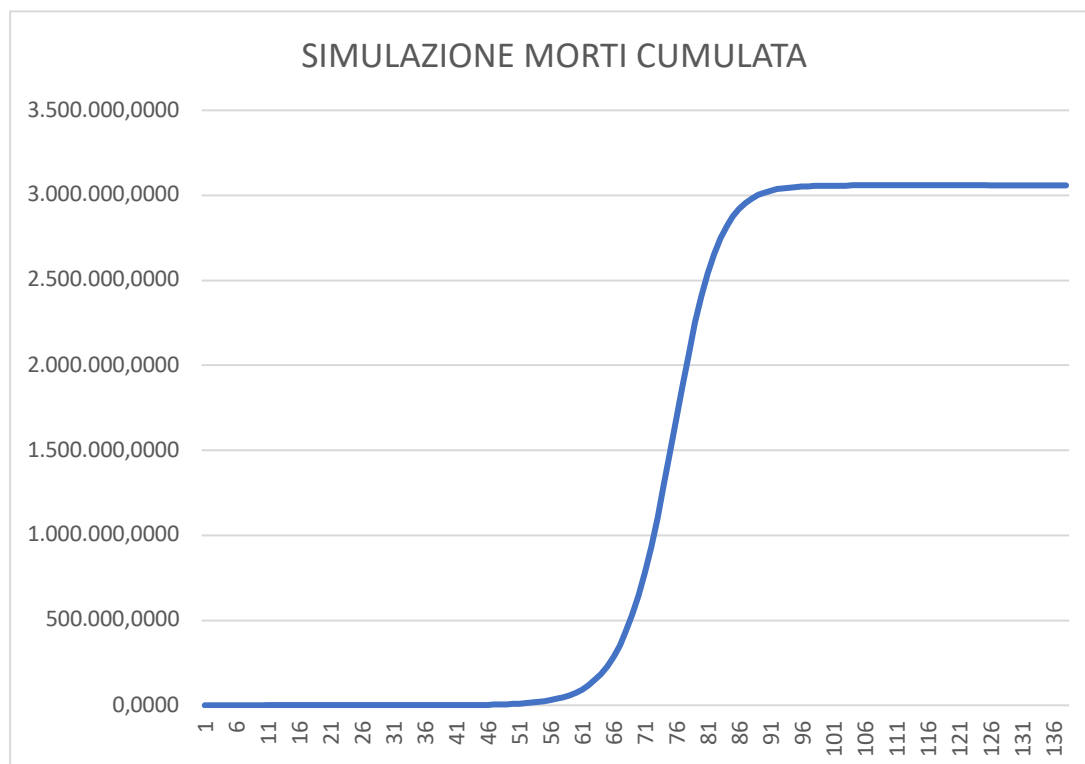


Figura 54: Inclinazione dei decessi cumulati nella simulazione 0 [48]

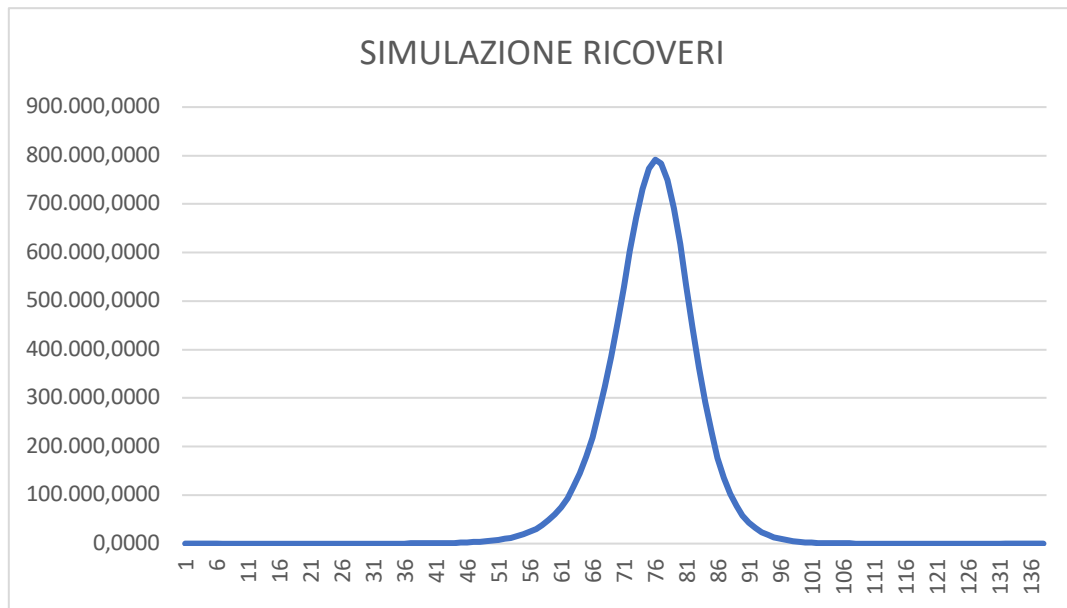


Figura 55: Inclinazione dei ricoveri ospedalieri giornalieri nella simulazione 0 [48]

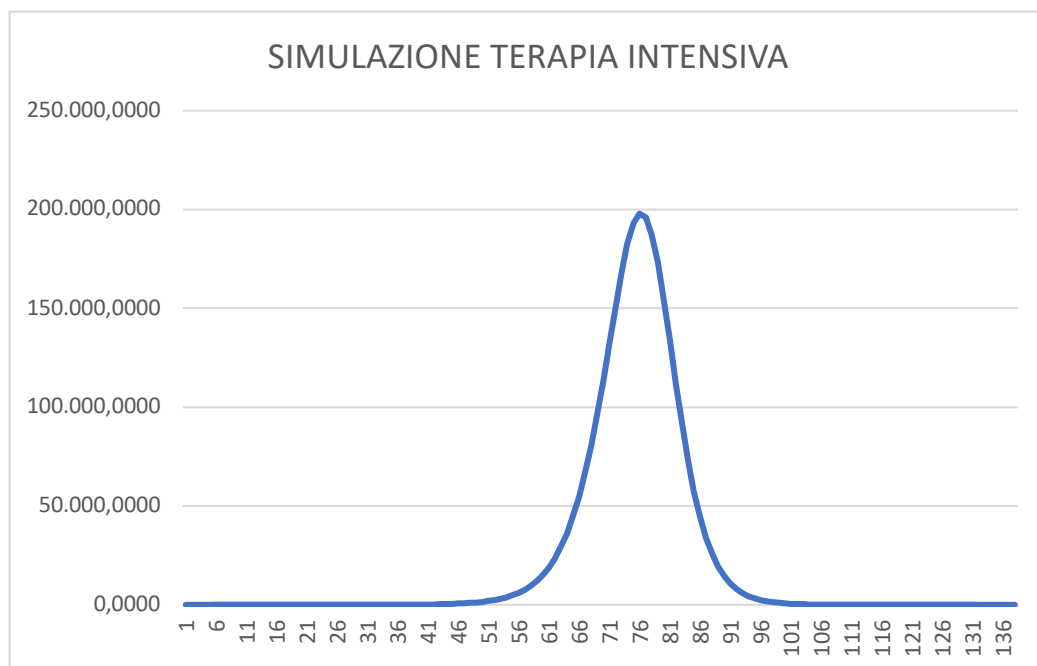


Figura 56: Inclinazione dei ricoveri in terapia intensiva giornalieri nella simulazione 0 [48]

In questo primo caso affrontato, ovvero la replica del caso reale italiano presentato qualche pagina fa, si ha l'obiettivo di creare un termine di paragone, infatti, essendo gli output tutti molto distanti dalla realtà per numeri, a causa delle ipotesi introdotte è stato necessario riprendere il caso reale con i dovuti rilassamenti per poi permetterci di poter operare il confronto desiderato tra i vari scenari simulati.

Per la Sim 0 registrare un periodo caldo di contagio dalla durata di 50 giorni con picchi situati intorno al 70esimo giorno e una distribuzione nel tempo tra il 50esimo time-bucket e il 100esimo.

5.3 SIM 1

La simulazione 1 è un caso molto vicino a quello nazionale studiato nella sim 0, in questo scenario sono stati più o meno replicati, sempre sottostando a tutte le ipotesi viste prima, i comportamenti governativi di alcuni paesi del nord-europa come ad esempio la Germania, nei quali non è stato praticato un effettivo lockdown generale ma sono state imposte regole diverse, come la chiusura di determinate attività che potessero favorire la creazione di situazioni di assembramento, senza che sia mai stata limitata la libera circolazione delle persone all'interno della nazione. Settando dunque in base ad articoli e dati sperimentali i seguenti parametri:

- Popolazione totale: 60.360.000
- Contatti medi di una singola persona: 7
- Carica virale: 0,06
- Tasso di mortalità: 5,07%
- Tasso di ospedalizzazione: 20%
- Tasso di terapia intensiva: 5%

Ottenendo i seguenti grafici in output:

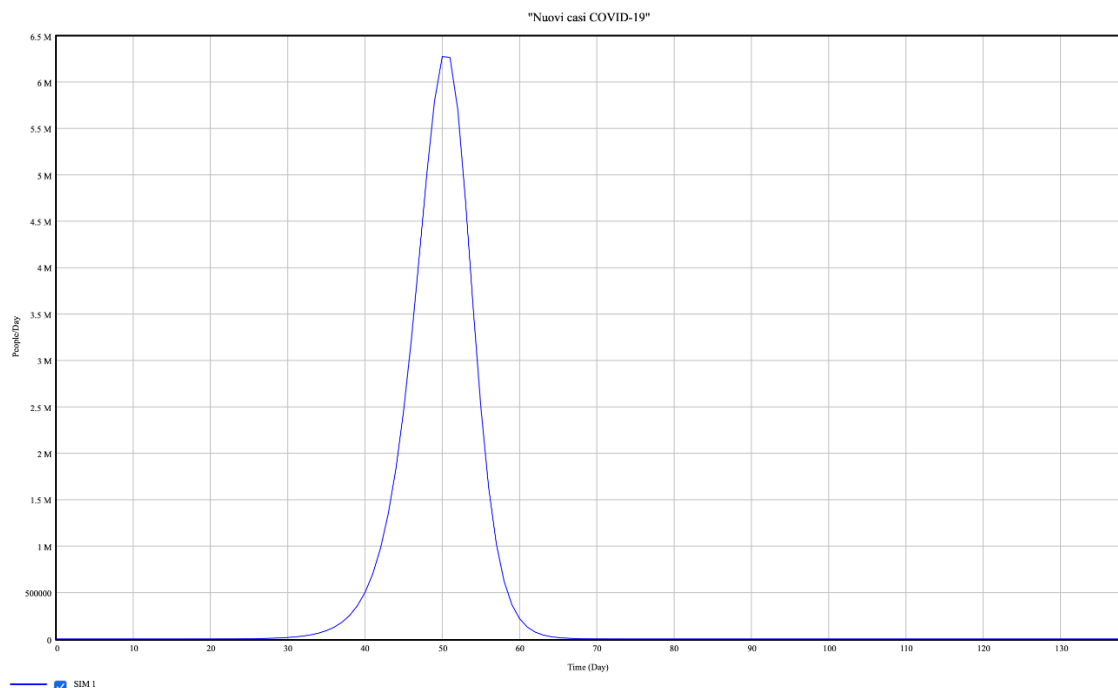


Figura 57: Inclinazione del contagio giornaliero nella simulazione 1 [48]

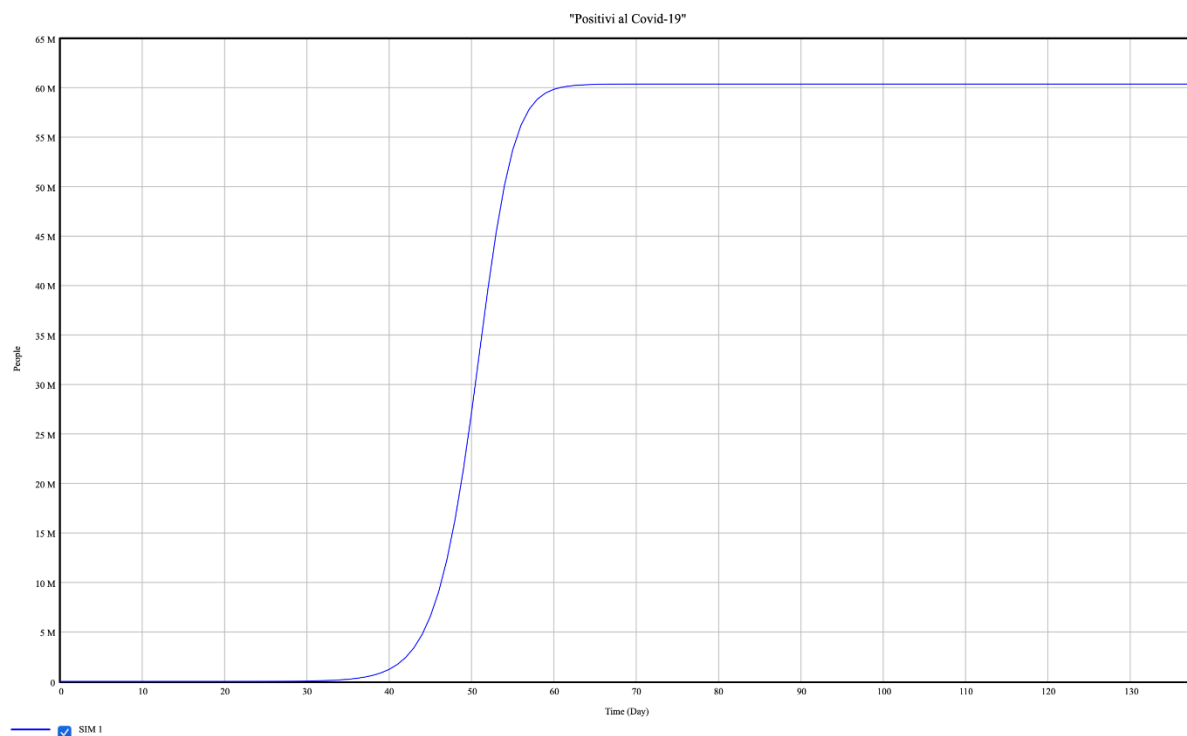


Figura 58: Inclinazione del contagio cumulato nella simulazione 1 [48]

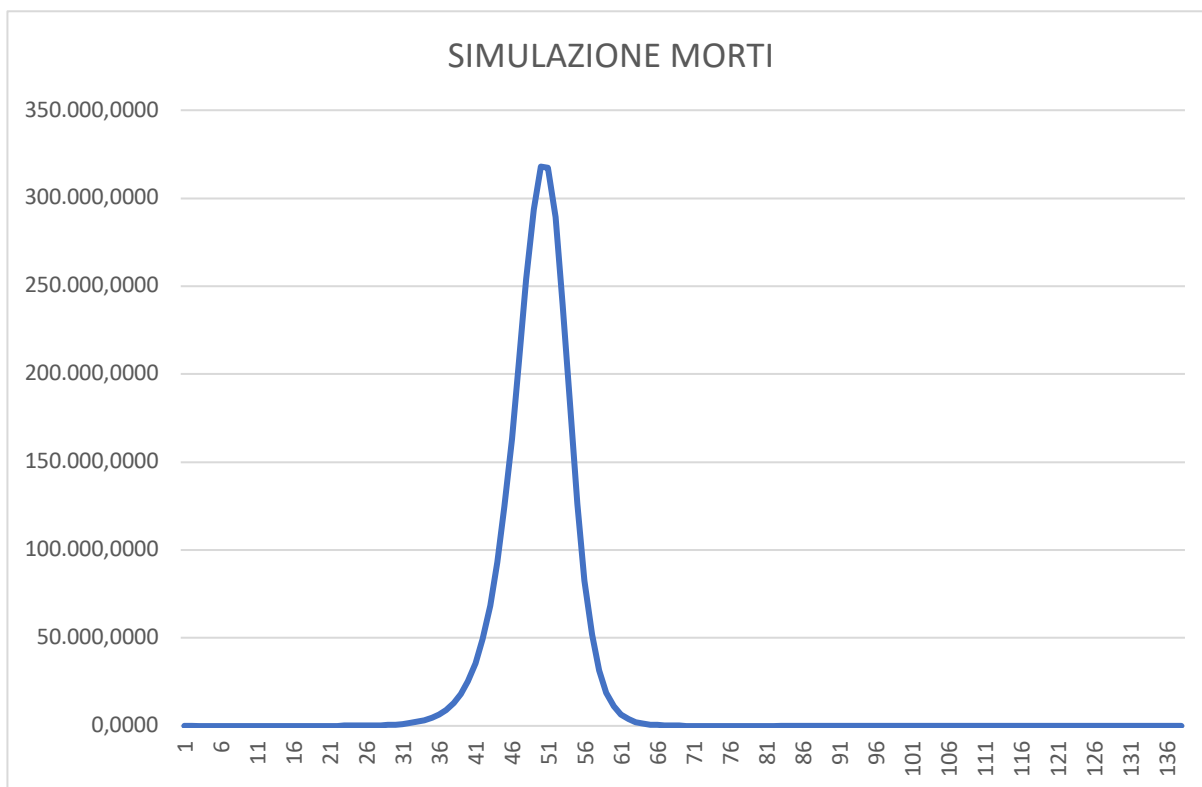


Figura 59: Inclinazione dei decessi giornalieri nella simulazione 1 [48]

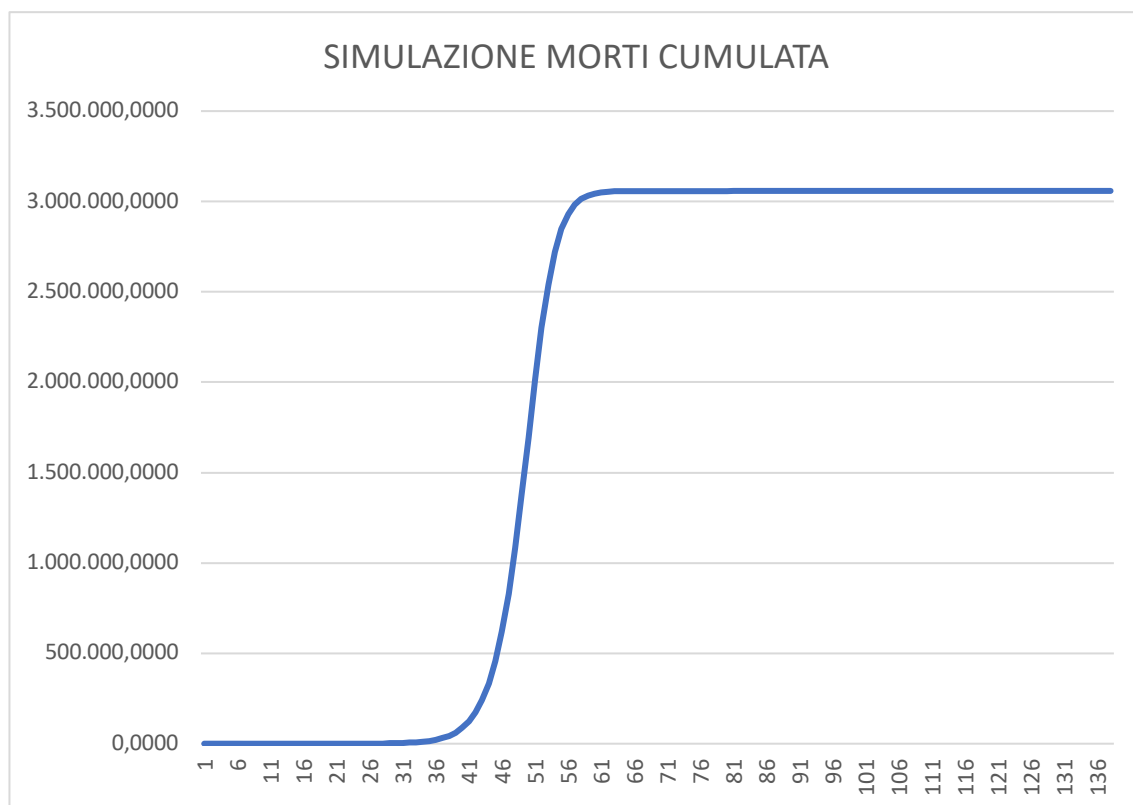


Figura 60: Inclinazione dei decessi cumulati nella simulazione 1 [48]

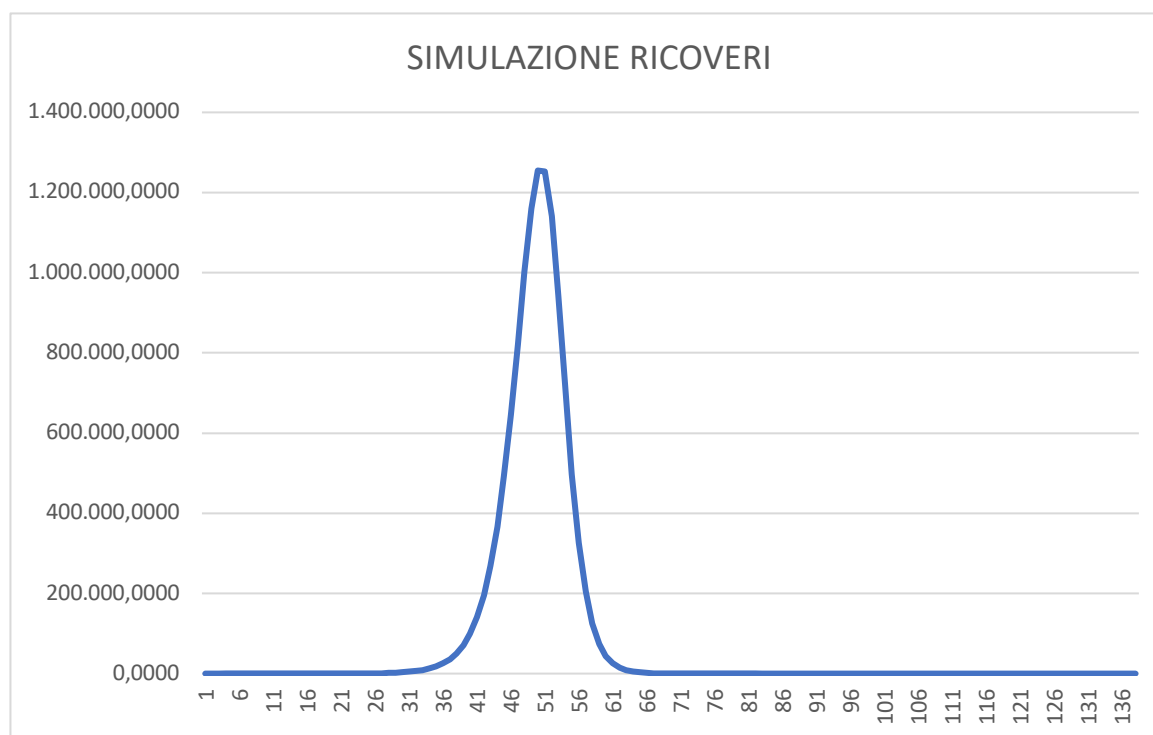


Figura 61: Inclinazione dei ricoveri ospedalieri giornalieri nella simulazione 1 [48]

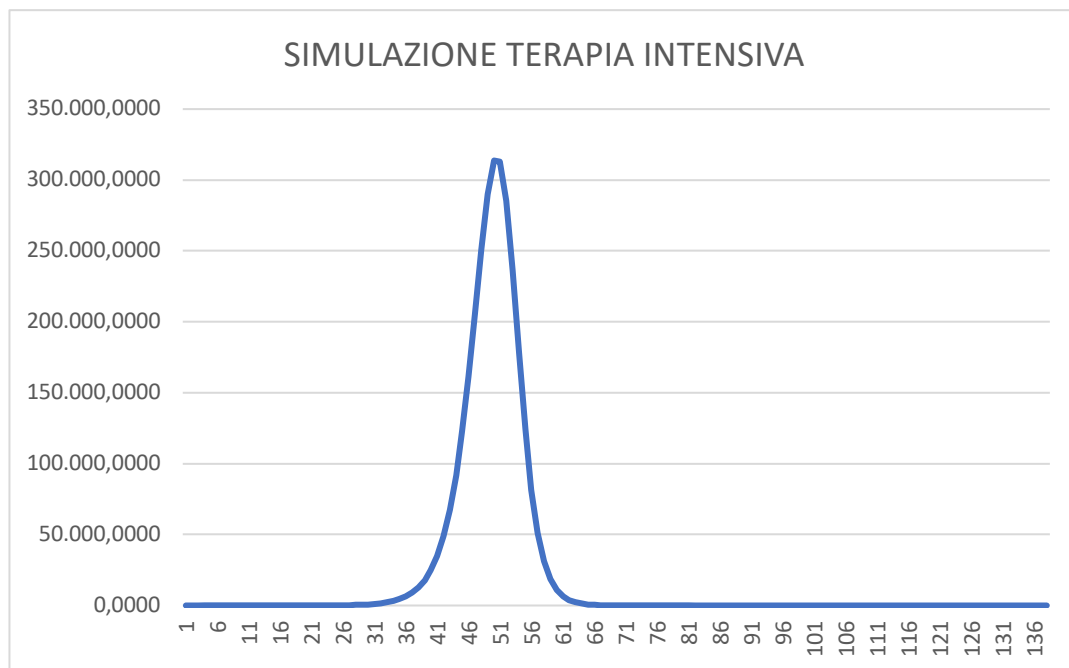


Figura 62: Inclinazione dei ricoveri in terapia intensiva giornalieri nella simulazione 1 [48]

Questo secondo caso affrontato, riguarda un'eventuale soluzione ibrida e leggermente meno stringente rispetto alla Sim 0, che porta con sé tempi e inclinazioni di contagio leggermente più stretti e più rischiosi soprattutto per paesi con sistemi sanitari non pronti neanche al primo caso ma sicuramente con un impatto sul PIL nettamente migliore intorno al (6%), come dimostrato per la Germania nel paragrafo 4.3.

Per la Sim 1 possiamo registrare un periodo caldo di contagio dalla durata di 30 giorni con picchi situati intorno al 50esimo giorno e una distribuzione nel tempo tra il 30esimo time-bucket e il 60esimo.

5.4 SIM 2

La simulazione 2 è il caso più estremo considerato, ovvero il caso limite di vita normale, simulando il normale comportamento delle persone, sempre sotto le ipotesi sopra espresse. In questo modello il Virus è come se non esistesse nella mente delle persone che di conseguenza girano liberamente, hanno contatti non protetti tra di loro e conducono una vita assolutamente normale. Settando, in base ai dati di movimento reale e di contatto, i seguenti parametri per il modello in esame:

- Popolazione totale: 60.360.000
- Contatti medi di una singola persona: 13
- Carica virale: 0,075

- Tasso di mortalità: 5,07%
- Tasso di ospedalizzazione: 20%
- Tasso di terapia intensiva: 5%

Ottenendo i seguenti grafici in output:

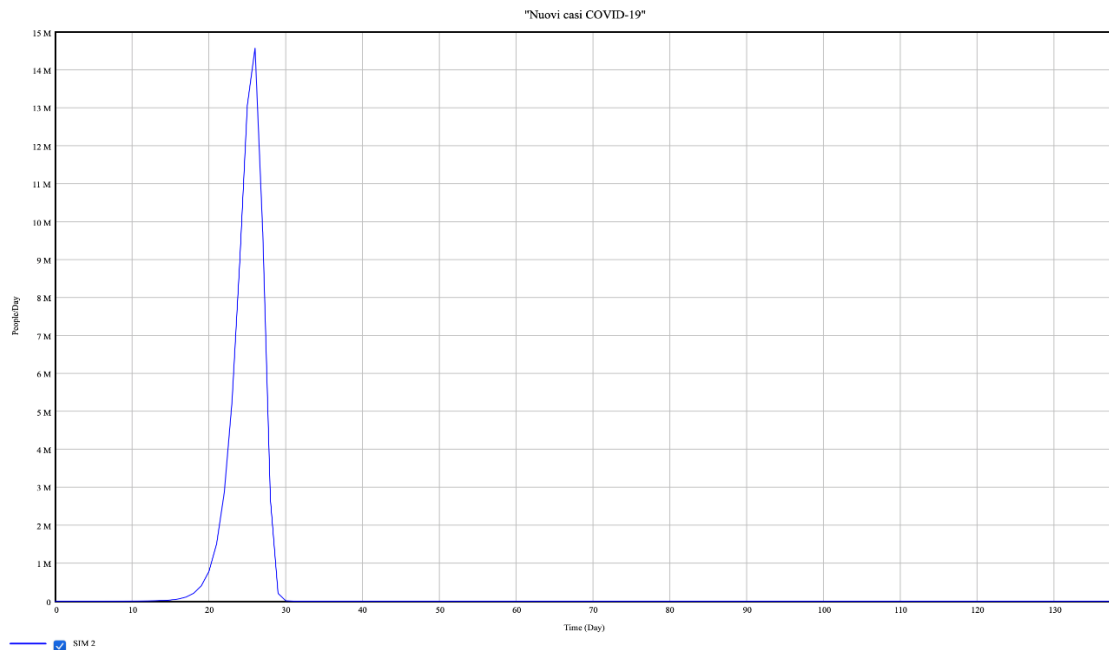


Figura 63: Inclinazione del contagio giornaliero nella simulazione 2 [48]

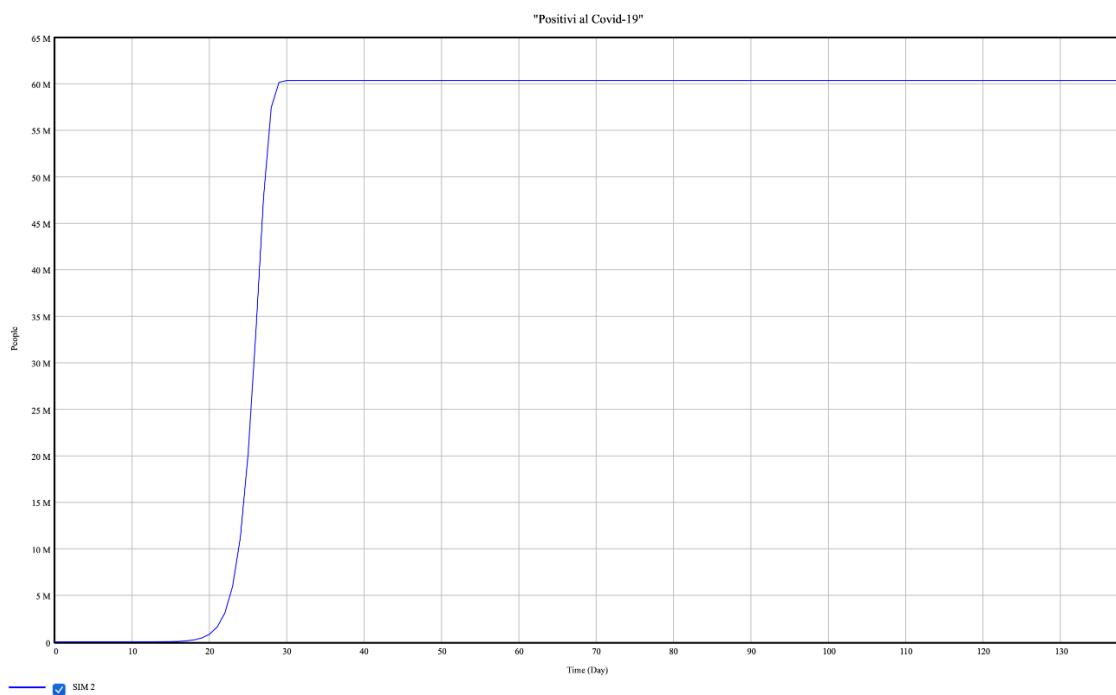


Figura 64: Inclinazione del contagio cumulato nella simulazione 2 [48]

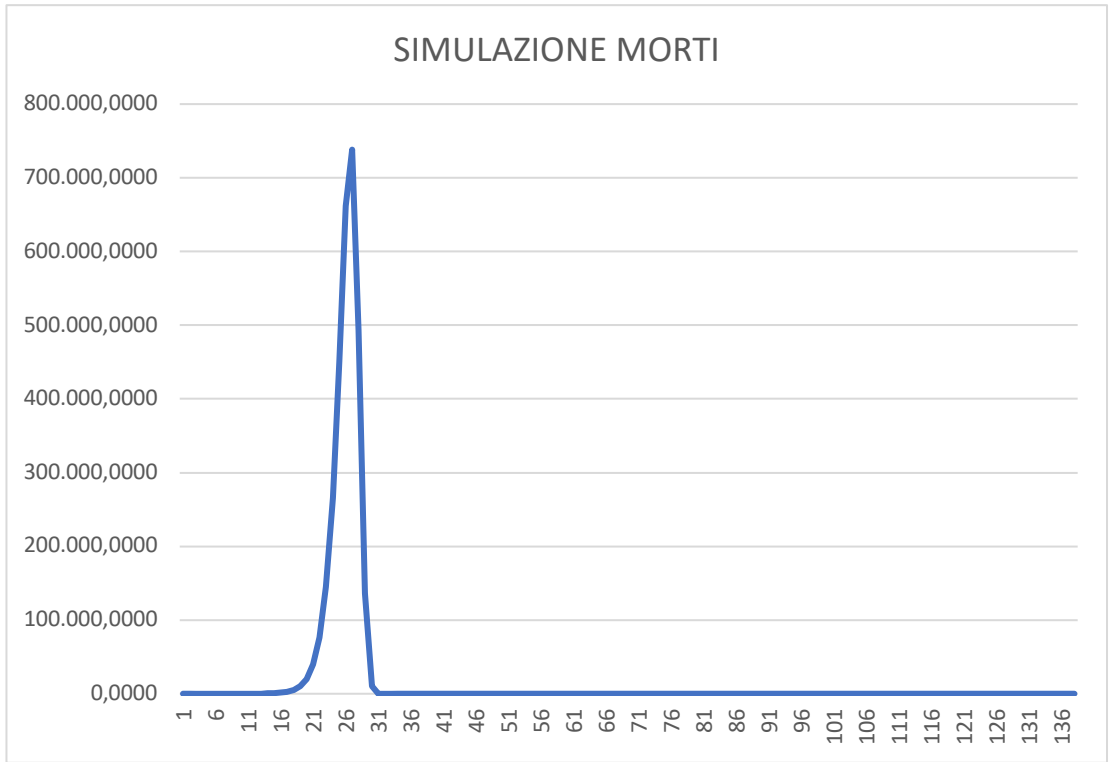


Figura 65: Inclinazione dei decessi giornalieri nella simulazione 2 [48]

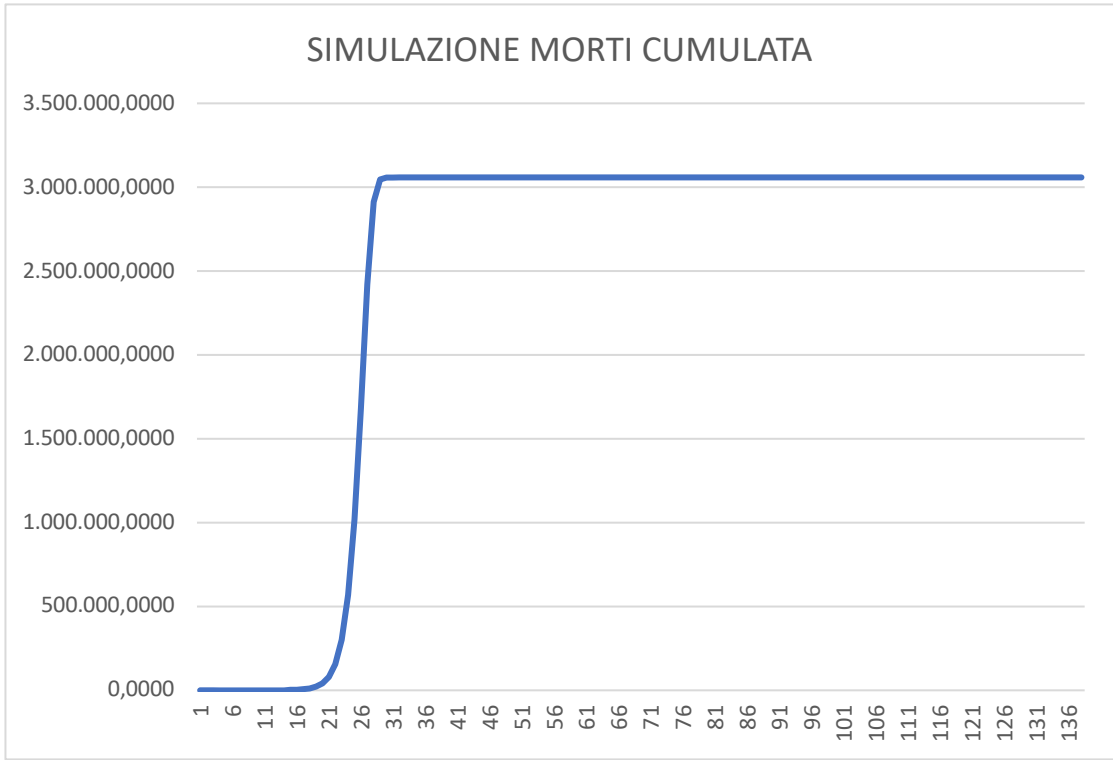


Figura 66: Inclinazione dei decessi cumulati nella simulazione 2 [48]

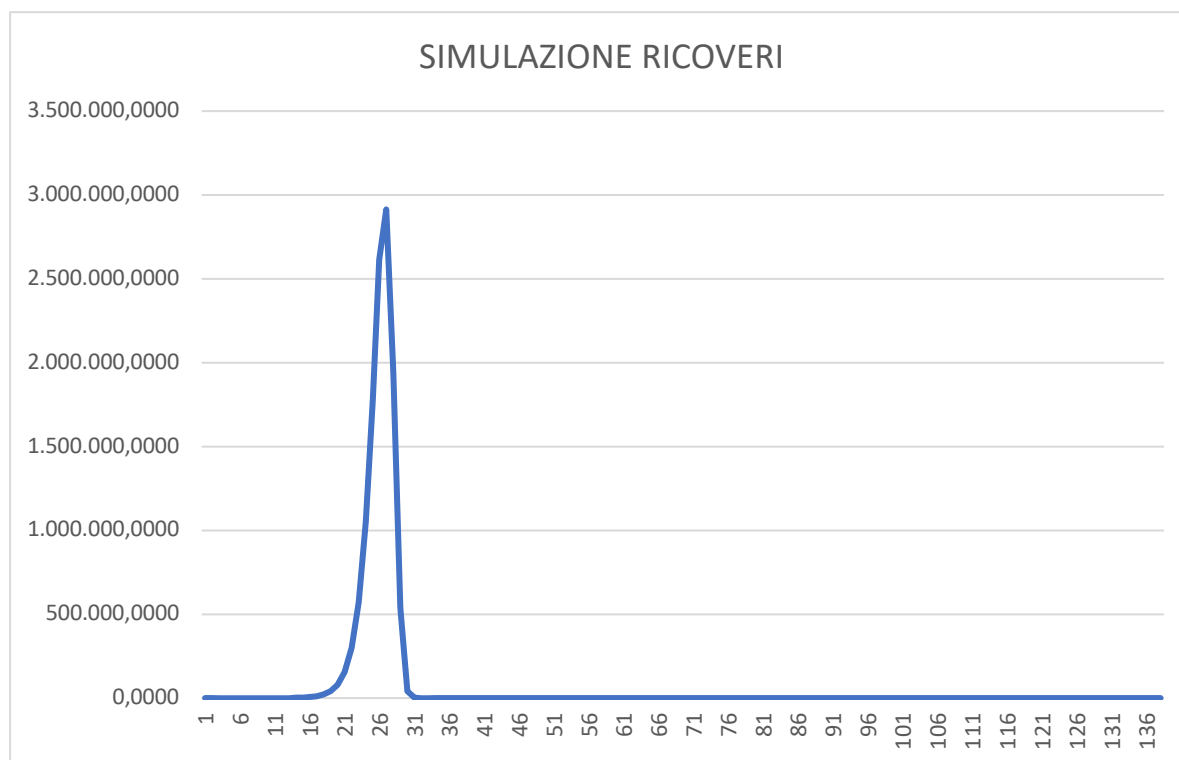


Figura 67: Inclinazione dei ricoveri ospedalieri giornalieri nella simulazione 2 [48]

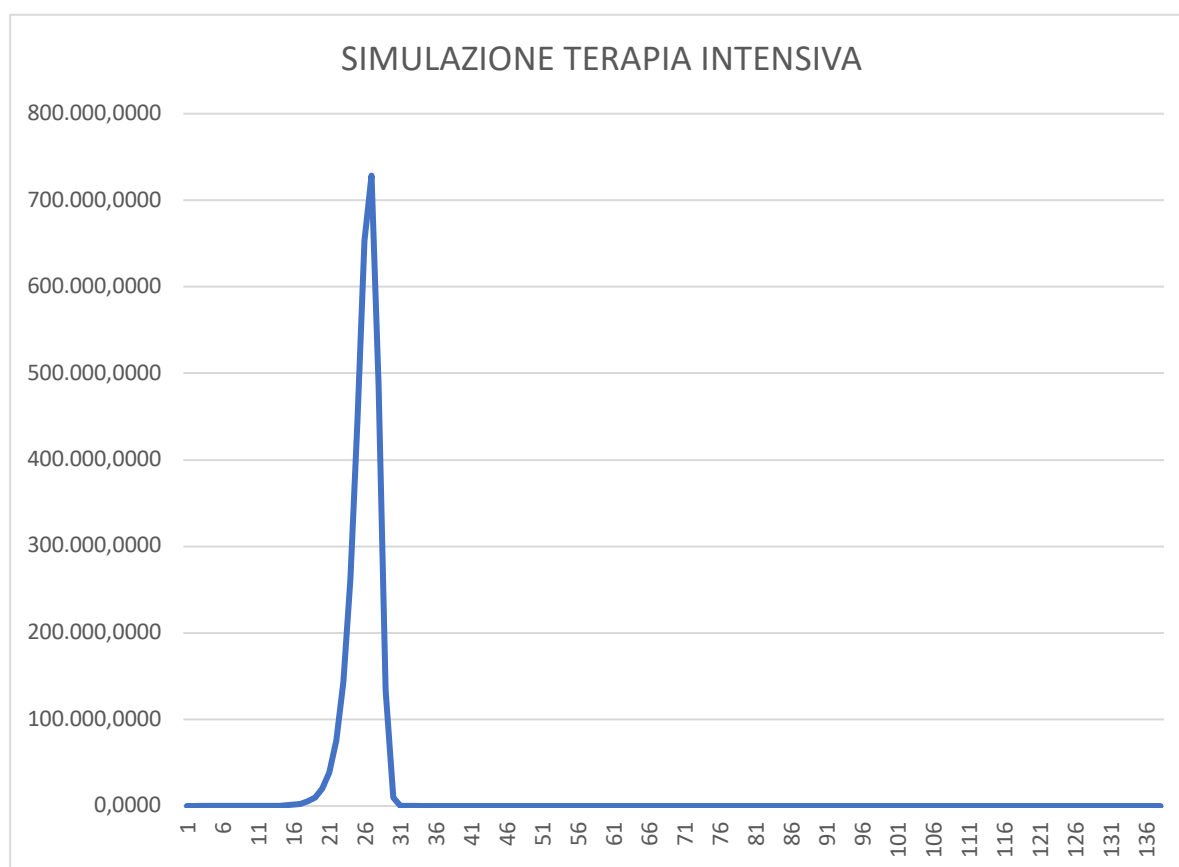


Figura 68: Inclinazione dei ricoveri in terapia intensiva giornalieri nella simulazione 2 [48]

Questo terzo caso affrontato riguarda la soluzione probabilmente più assurda, ovvero una situazione in cui si ignora totalmente il problema e si concentra completamente lo sforzo nel mantenere economicamente forte il paese, una sorta di immunità di gregge però all'ennesima potenza, ovvero senza neanche applicare misure cautelative. Questo porta ad una perdita sul PIL praticamente nulla (0%) ma ad una perdita di vite incalcolabile come si nota dalla profonda ripidità del grafico (la più grande registrata). Questo tipo di soluzione non è stato presentato come un'alternativa valida di comportamento ma solo con scopo di monito riguardo la reale pericolosità di questa pandemia e per mostrare cosa sarebbe potuto accadere se la scelta di qualcuno fosse stata di ignorare completamente l'esistenza di questo virus.

Per la Sim 2 possiamo affermare di notare un periodo caldo di contagio dalla durata di 10 giorni con picchi situati intorno al 25esimo giorno e una distribuzione nel tempo tra il 20esimo time-bucket e il 30esimo.

5.5 SIM 3

In questa simulazione è stato preso come esempio il comportamento governativo della Svezia, ovvero l'unico paese in Europa a non applicare misure profondamente restrittive come la chiusura di determinate attività o lo stop di flussi di persone, tuttavia, in quel contesto, la popolazione era a conoscenza della presenza del virus ed era consigliata nel prendere le giuste precauzioni, ma non è mai stata limitata nel regolare svolgimento della normale vita quotidiana. In questo modo è stato creato un perfetto esempio di paese in cui l'economia non ha subito particolari stop e il regolare svolgimento delle attività aziendali non è mai stato interrotto, permettendo di creare un modello, applicabile sulla scala italiana, di un paese europeo completamente privo o quasi di restrizioni. Da questo caso studio sono stati estrapolati i seguenti dati di setup per la nostra simulazione:

- Popolazione totale: 60.360.000
- Contatti medi di una singola persona: 9
- Carica virale: 0,07
- Tasso di mortalità: 5,07%
- Tasso di ospedalizzazione: 20%

- Tasso di terapia intensiva: 5%

Ottenendo i seguenti grafici in output:

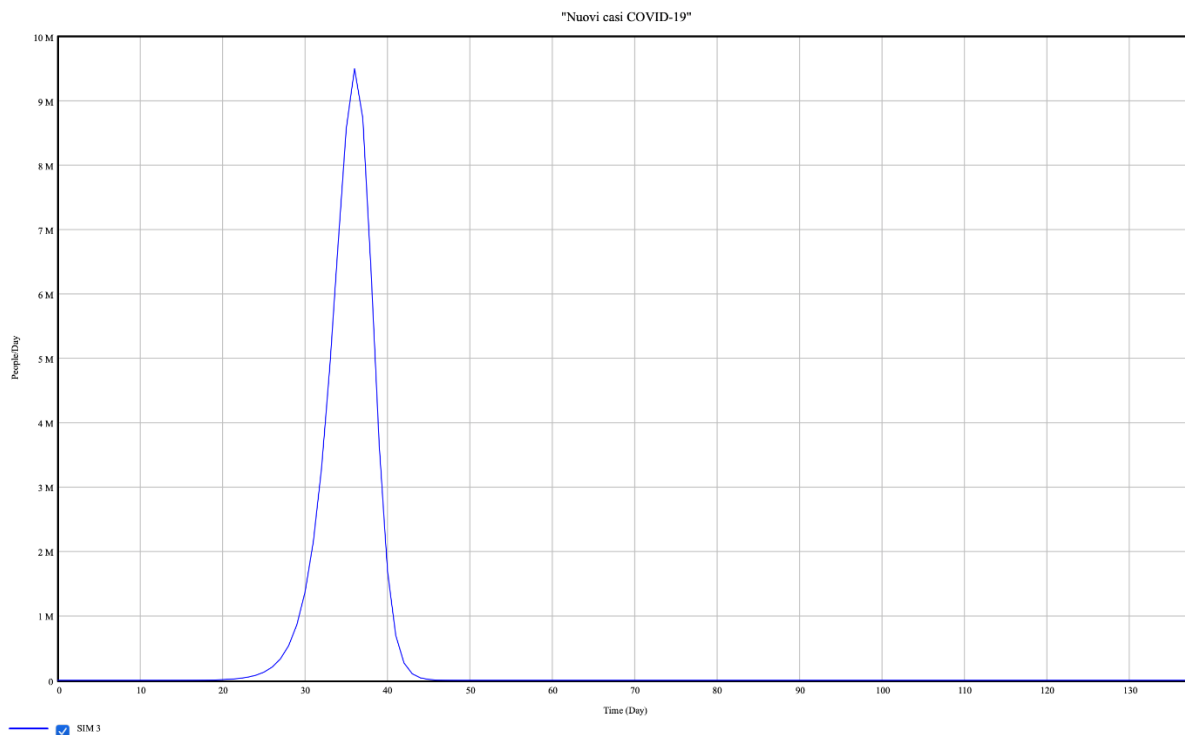


Figura 69: Inclinazione del contagio giornaliero nella simulazione 3 [48]

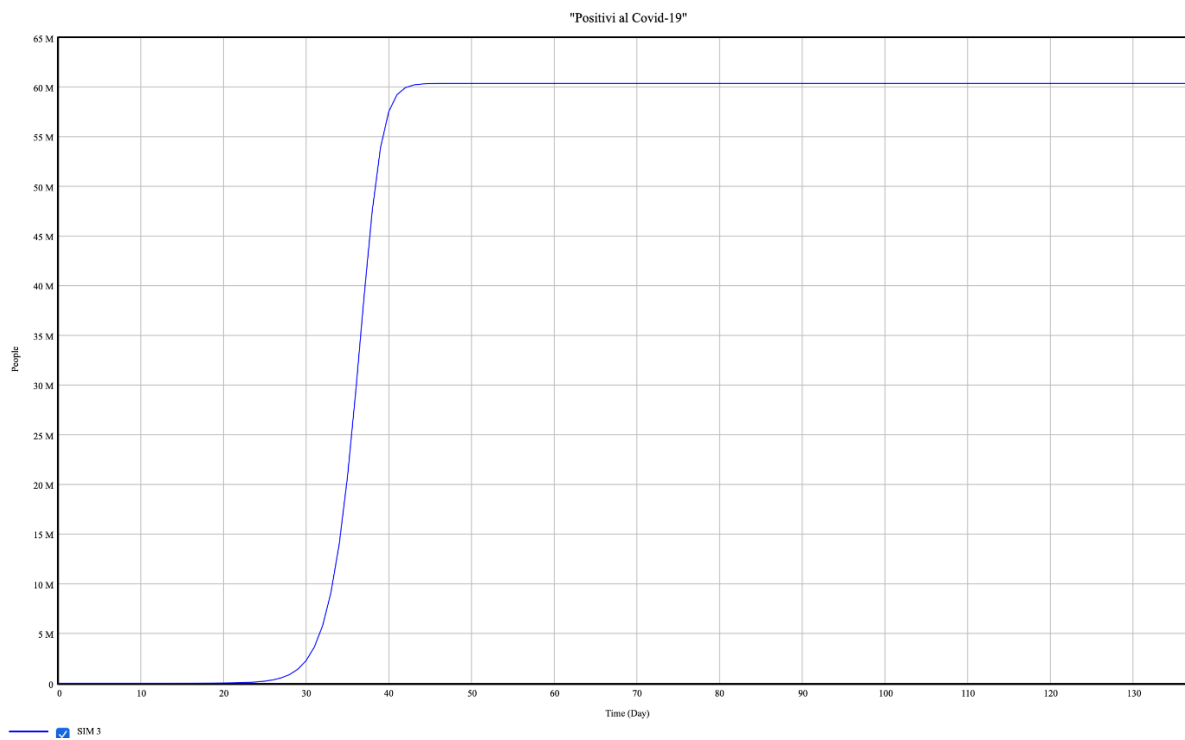


Figura 70: Inclinazione del contagio cumulato nella simulazione 3 [48]

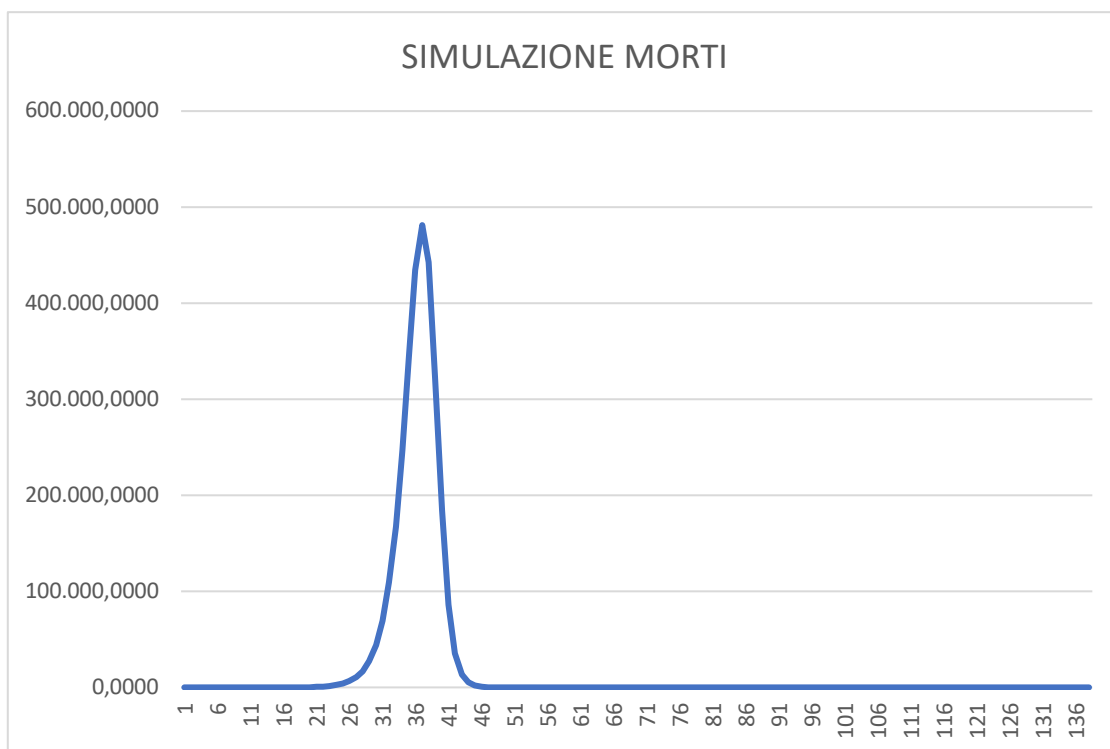


Figura 71: Inclinazione dei decessi giornalieri nella simulazione 3 [48]

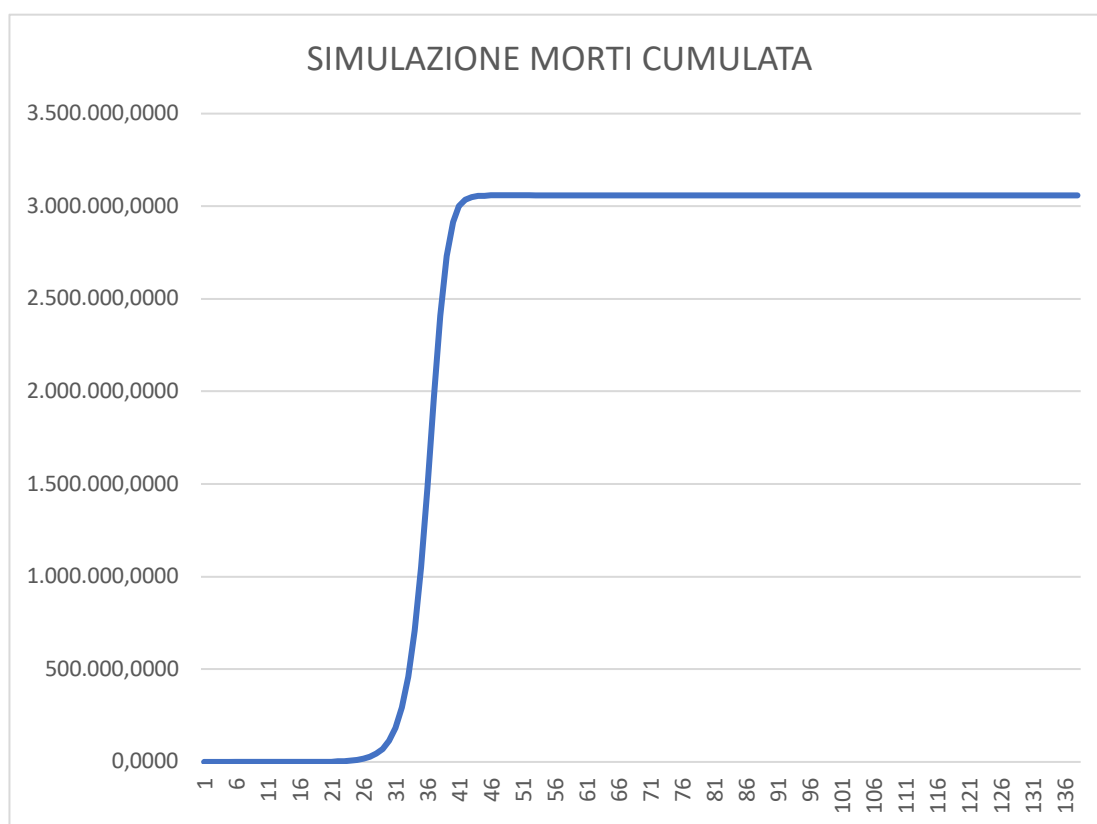


Figura 72: Inclinazione dei decessi cumulati nella simulazione 3 [48]

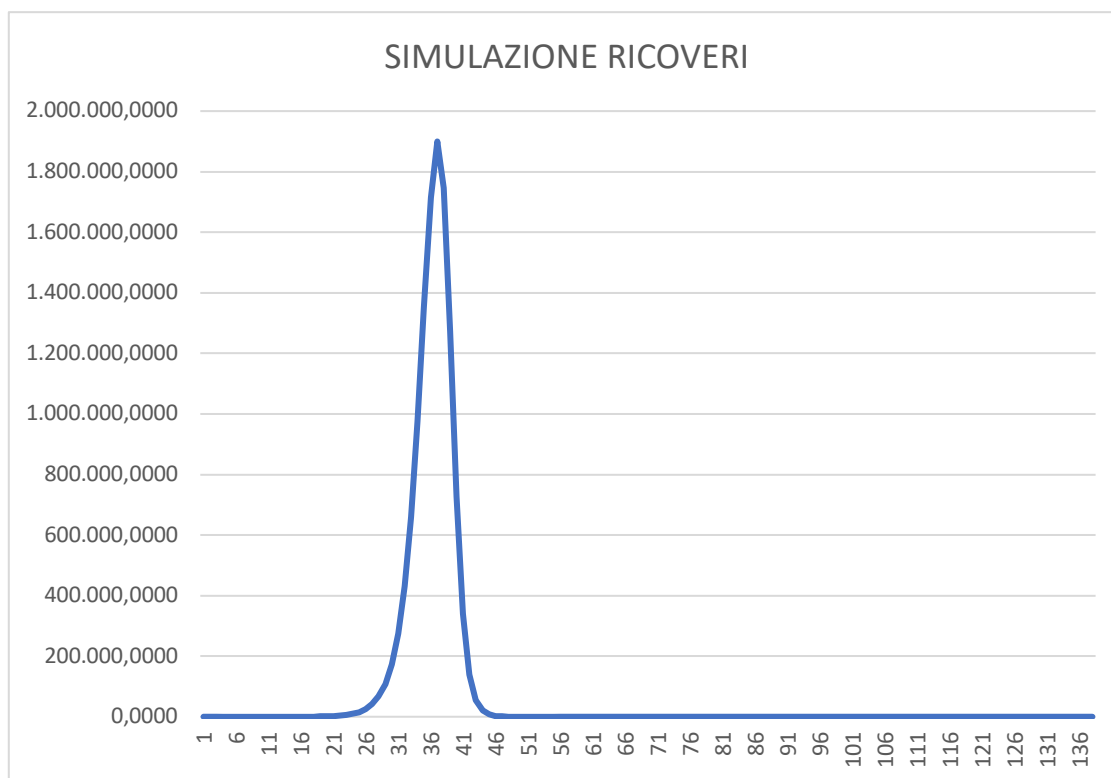


Figura 73: Inclinazione dei ricoveri ospedalieri giornalieri nella simulazione 3 [48]

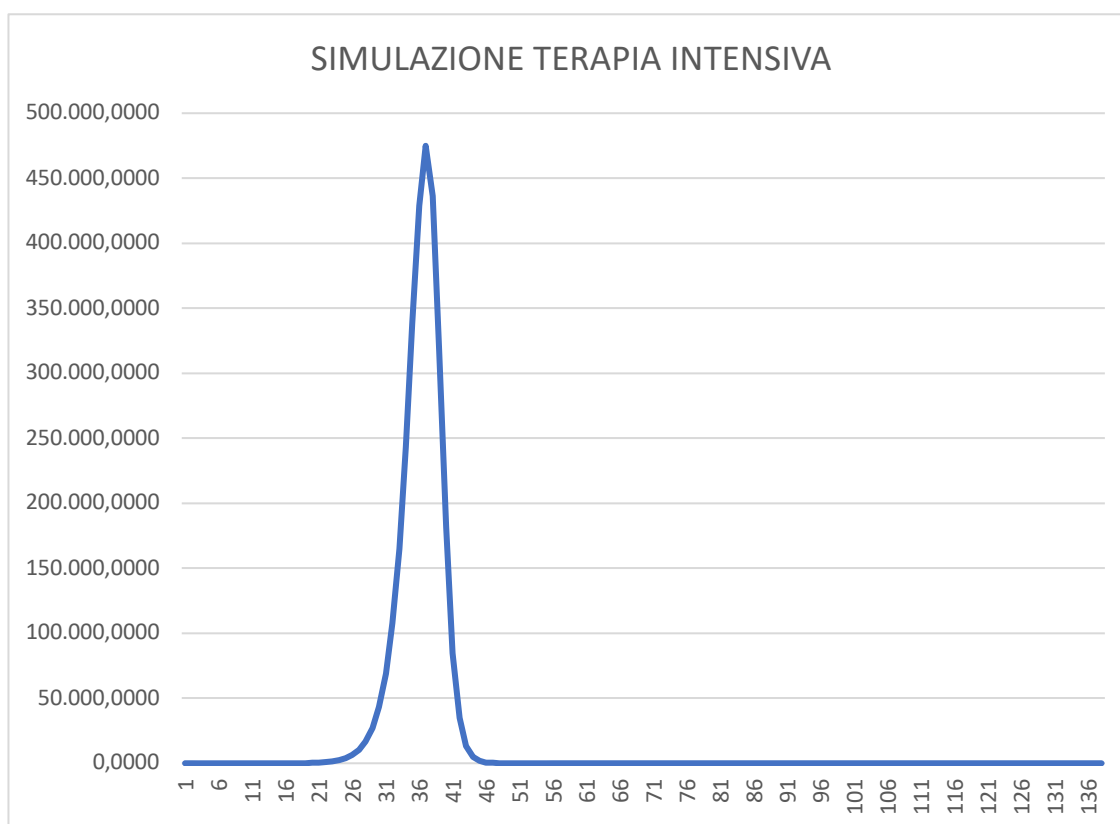


Figura 74: Inclinazione dei ricoveri in terapia intensiva giornalieri nella simulazione 3 [48]

Questo quarto caso affrontato riguarda un'eventuale soluzione di immunità di gregge che risulta essere molto meno stringente rispetto alla Sim 0 e che perciò porta con sé tempi e inclinazioni di contagio molto più stretti e più rischiosi soprattutto per paesi con sistemi sanitari non pronti neanche al primo caso ma sicuramente con un impatto sul PIL nettamente migliore intorno al (4,7%), come dimostrato per la Svezia nel paragrafo 4.5. Da notare le differenze sostanziali rispetto al caso precedente che a livello di libertà delle persone è abbastanza simile ma la vera differenza che rende questo scenario meno rischioso è la consapevolezza delle persone riguardo l'esistenza del virus e la volontà di stare attenti, limitare in parte i contatti e indossare i dispositivi di sicurezza, rendendolo notevolmente più sostenibile e ragionevole, qualora ci sia nella disponibilità dello stato che decide di attuarlo con un grande sistema sanitario alle spalle e la consapevolezza di accettare ingenti perdite di vite umane.

Per la Sim 3 possiamo registrare un periodo caldo di contagio dalla durata di 20 giorni con picchi situati intorno al 37esimo giorno e una distribuzione nel tempo tra il 25esimo time-bucket e il 45esimo.

5.6 SIM 4

Questa simulazione rappresenta il caso più restrittivo studiato e sviluppato, nasce dalla ferma volontà di replicare sul caso italiano le scelte governative applicate dallo stato cinese sulla regione di Wuhan. Questo modello nasce per rappresentare una quarantena molto restrittiva, con tutte le attività commerciali e non chiuse e tutta la popolazione costretta in casa sotto i vincoli di un profondo lockdown. In questo scenario la vita quotidiana è praticamente azzerata, la gente è tutta confinata in casa e gli approvvigionamenti di cibo e medicine vengono direttamente distribuiti in casa dall'esercito. La situazione così creata, per quanto estrema, irrealistica ed incompatibile con il regolare svolgimento della vita normale di una persona, ci consente di studiare, sempre sul caso italiano, il comportamento del virus in un caso estremo permettendoci di valutare il comportamento e il diffondersi dello stesso in una situazione di minimo contatto e massima precauzione. Sottostando sempre alle stesse ipotesi già viste ed analizzando i dati del caso cinese siamo riusciti a settare i seguenti parametri per il modello in questione:

- Popolazione totale: 60.360.000
- Contatti medi di una singola persona: 2
- Carica virale: 0,025
- Tasso di mortalità: 5,07%

- Tasso di ospedalizzazione: 20%
- Tasso di terapia intensiva: 5%

Ottenendo i seguenti grafici in output:

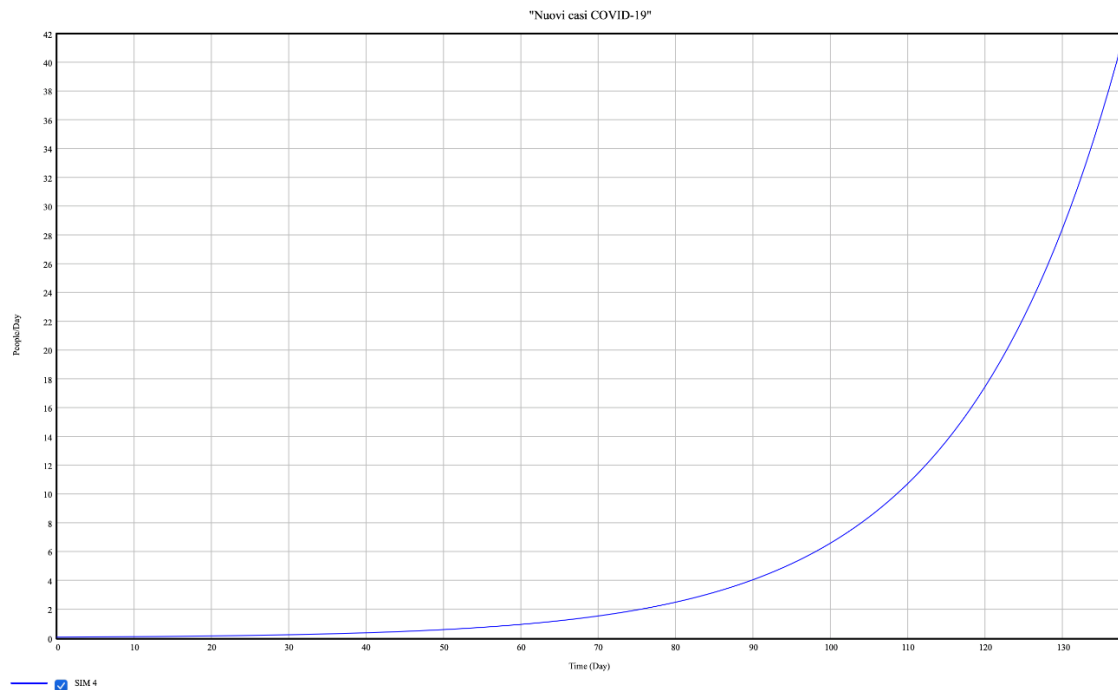


Figura 75: Inclinazione del contagio giornaliero nella simulazione 4 [48]

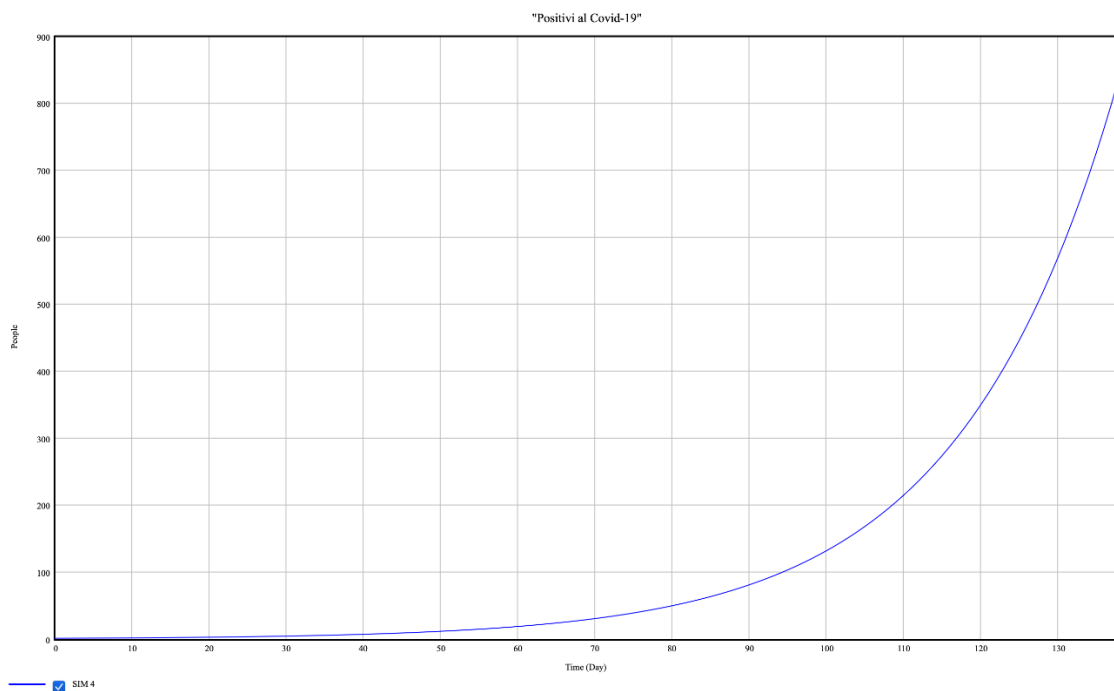


Figura 76: Inclinazione del contagio cumulato nella simulazione 4 [48]

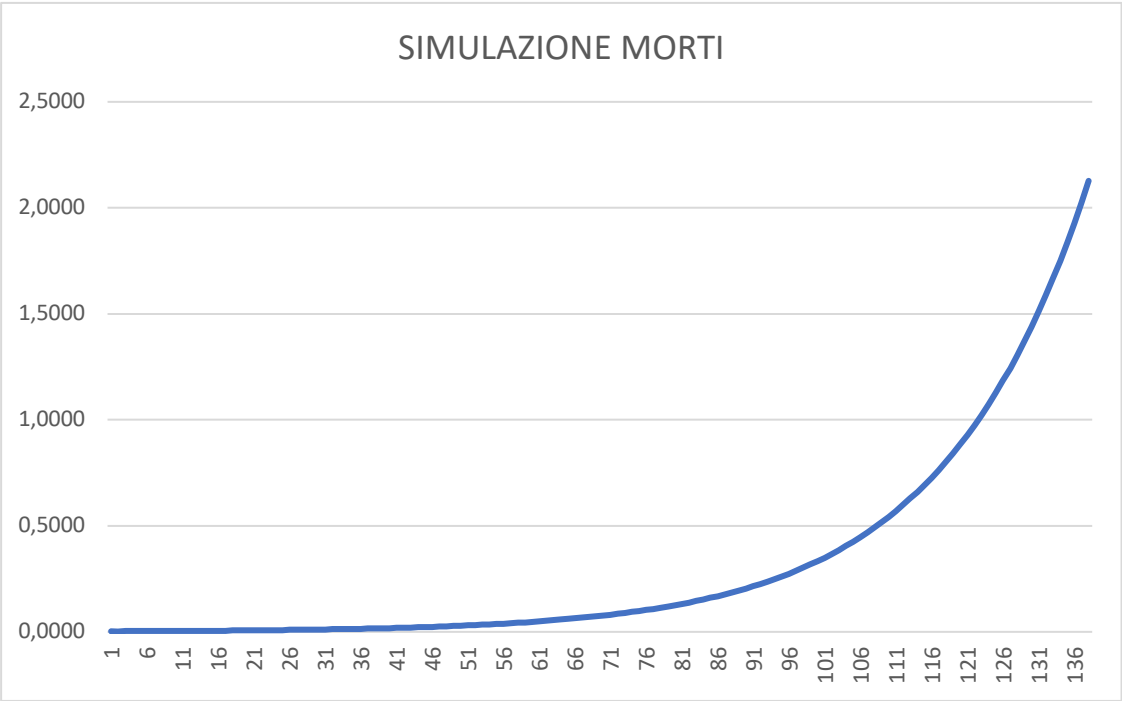


Figura 77: Inclinazione dei decessi giornalieri nella simulazione 4 [48]

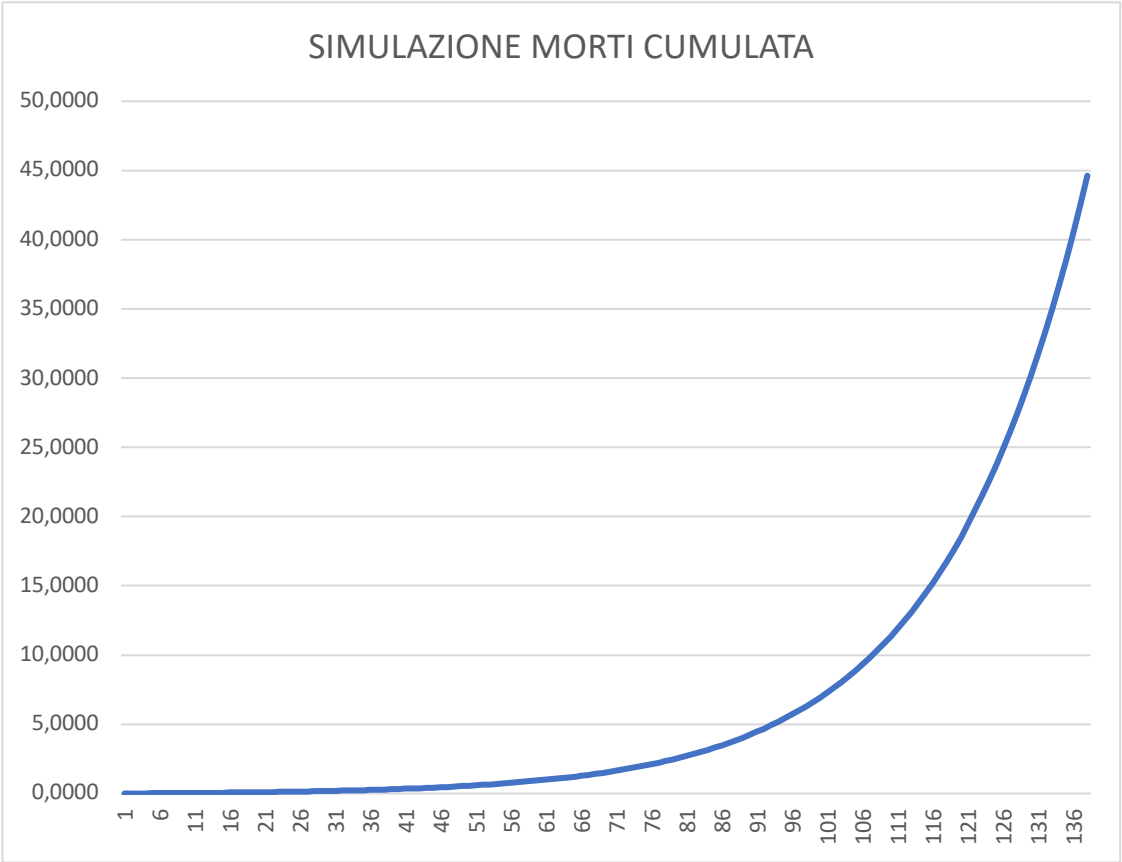


Figura 78: Inclinazione dei decessi cumulati nella simulazione 4 [48]

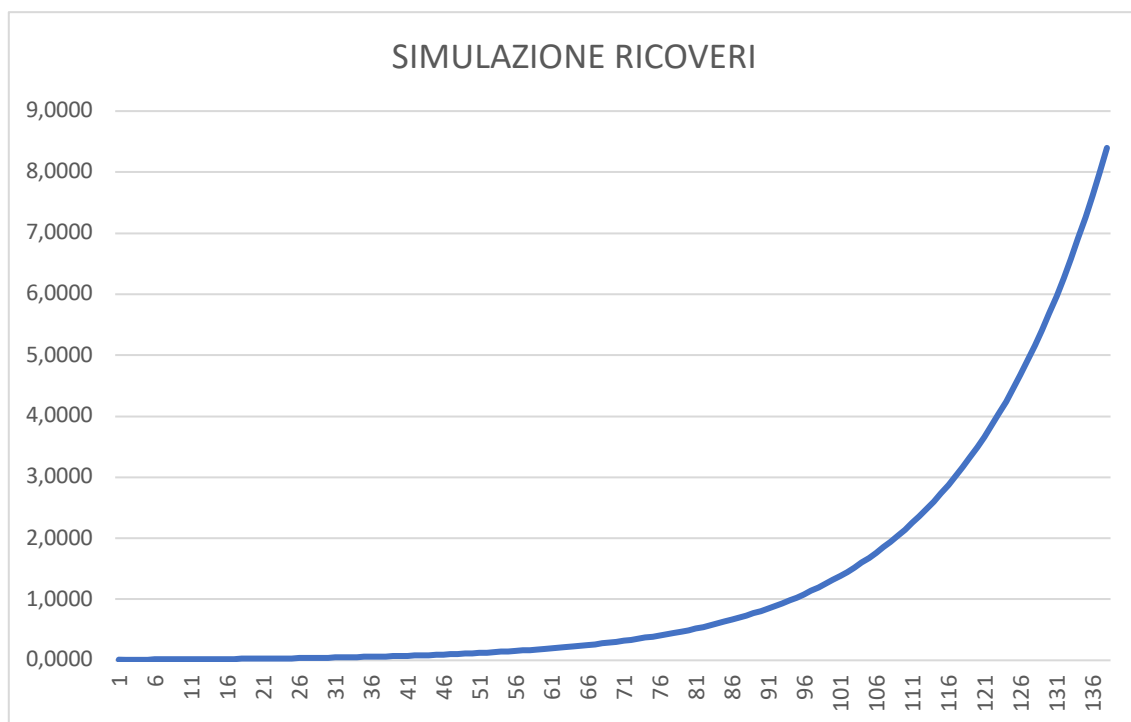


Figura 79: Inclinazione dei ricoveri ospedalieri giornalieri nella simulazione 4 [48]

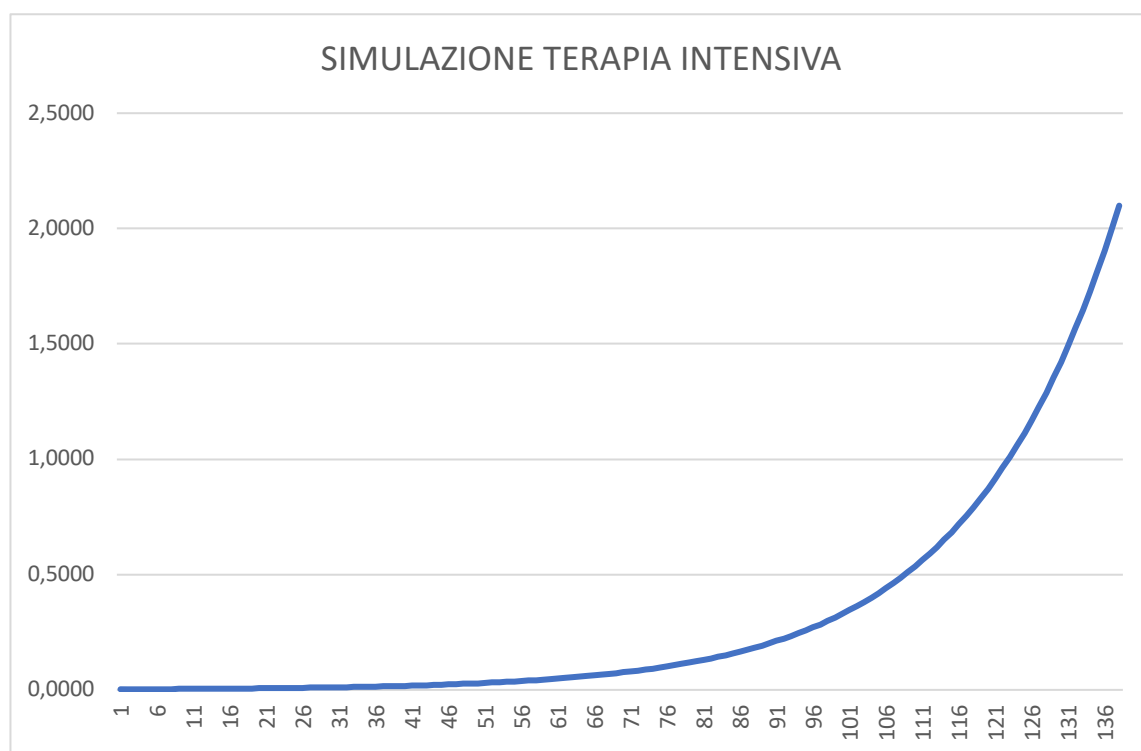


Figura 80: Inclinazione dei ricoveri in terapia intensiva giornalieri nella simulazione 4 [48]

Quest'ultima simulazione riguarda un caso molto particolare e molto estremo, sicuramente non applicabile in quei paesi occidentali in cui la libertà della persona è giustamente un diritto dei cittadini. Questo caso riprende un provvedimento che si ritiene sia stato preso in Cina nella provincia di Wuhan

allo scoppio della pandemia, ovvero una reclusione totale di tutta la popolazione e screening di tutta la città per fermare il contagio, azzerando quasi del tutto i contatti e innalzando al massimo il livello di distanziamento sociale e l'utilizzo dei dispositivi di protezione. Praticamente come si volesse far vivere tutti in una bolla. Per questo motivo i dati del contagio risultanti sono praticamente nulli, l'andamento delle curve risultano ancora nella loro fase crescente con un'inclinazione molto lenta e un tempo di contagio molto più lungo rispetto ai time-bucket imposti. Le curve risultanti non vanno a saturazione nella finestra temporale considerata (all'incirca 4 mesi) come le altre viste nelle simulazioni precedenti a dimostrazione che anche sotto le ipotesi imposte il contagio sotto queste misure si espande molto lentamente rendendo il tutto più sostenibile a livello sanitario ma imponendo un danno economico e sociale non calcolabile per la sua grandezza. Un lockdown di questo tipo, con annesse limitazioni sociali di questa portata, porterebbe al fallimento di qualsiasi stato europeo soprattutto se sostenuto per un periodo così lungo senza considerare tutti i malcontenti sociali e le probabili ribellioni che genererebbe. Propri per questi motivi è uno scenario irrealizzabile e non considerabile come alternativa in Europa, tuttavia è stato portato ad esempio come caso limite per far capire cosa servirebbe per azzerare praticamente del tutto il contagio.

5.7 CONFRONTI

A questo punto mettiamo a confronto le simulazioni fino ad ora studiate e osserviamo le differenze, traendo delle conclusioni sull'effettivo impatto che avrebbero potuto avere sulla situazione sanitaria ed economica nazionale. Per questioni di compatibilità e per ordini di grandezza limiteremo i commenti sulla simulazione 4 al suo paragrafo specifico visto sopra, da ora in poi ci occuperemo solo delle prime 4 presentate, cominciando dalla visione dei seguenti grafici:

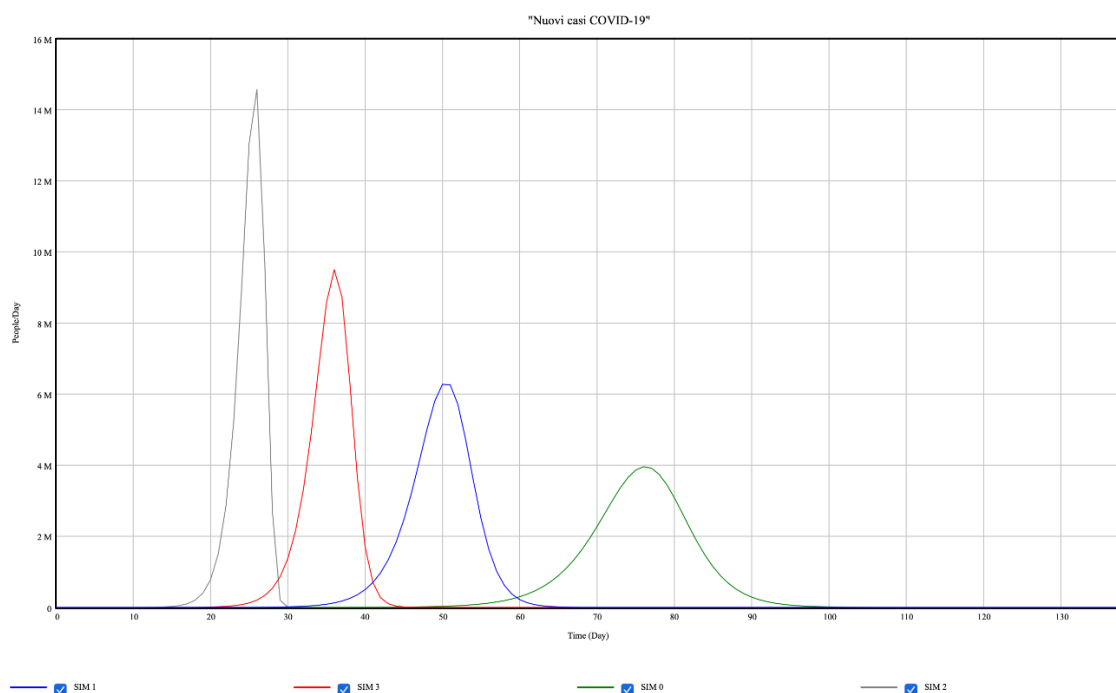


Figura 81: Grafico di confronto sulle inclinazioni dei contagi giornalieri delle simulazioni [48]

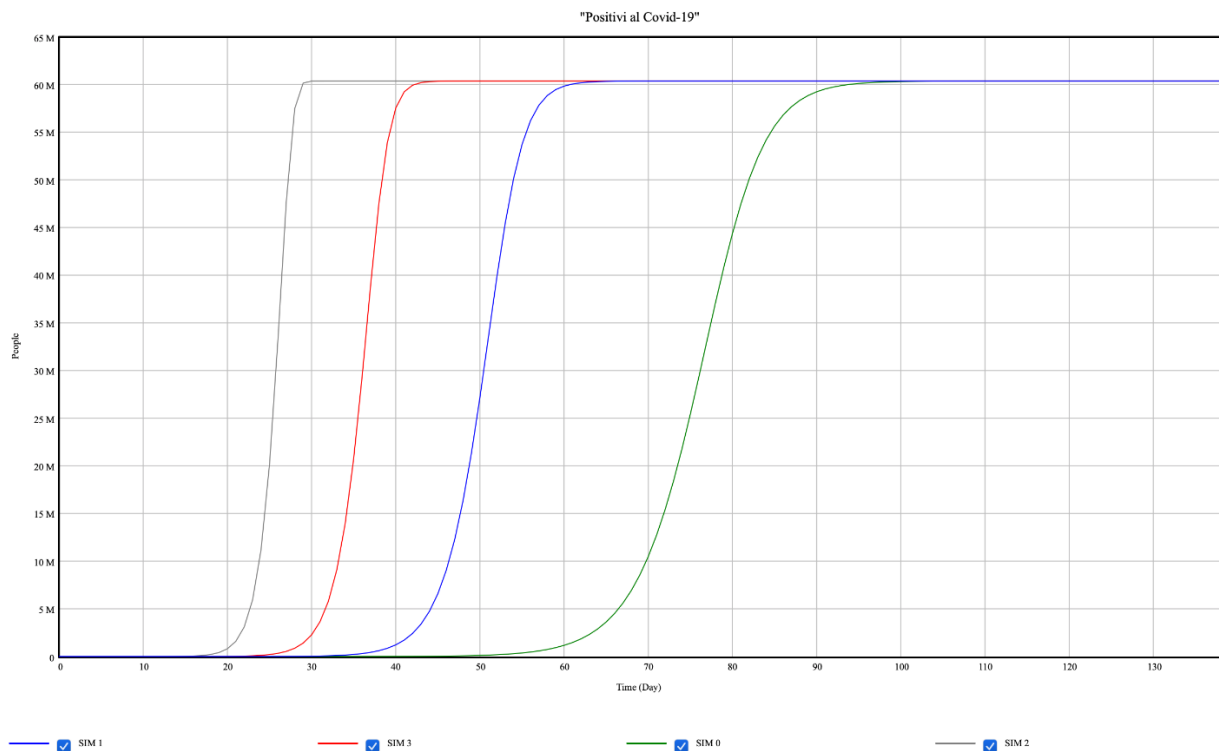


Figura 82: Grafico di confronto sulle inclinazioni dei contagi cumulati delle simulazioni [48]

I grafici qui sopra rappresentati mettono a confronto le prime 4 simulazioni presentate e forniscono importanti spunti di analisi riguardo le potenziali evoluzioni del contagio sotto le ipotesi considerate. Si nota subito sia dalla curva puntuale che da quella cumulata di quanto i 4 scenari abbiano un comportamento molto diverso tra loro, infatti, per quanto tutti e 4 saturino la popolazione e arrivino allo stesso numero di contagiati, il modo in cui lo fanno ci fa capire la reale differenza tra loro. Il fatto che tutte saturano era ampiamente preventivato ed aspettato come già detto, quello che analizzeremo è il modo in cui lo fanno.

Si nota subito di quanto il caso reale simulato (linea verde) sia quello più soft in termini di tempi e picchi di contagi infatti arriva al culmine in più tempo e ha un picco più bassa e molto più ben distribuita nel tempo rispetto tutti gli altri, questo a dimostrazione del fatto che la strategia applicata in Italia è probabilmente quella più stringente applicata e applicabile ai popoli europei in termine di restrizioni e sacrifici, questo scenario stressa meno i sistemi sanitari ma tuttavia amplifica il danno economico necessitando di un periodo più lungo di restrizioni. La linea grigia, che simboleggia lo scenario in cui tutto resta aperto con le persone ignare del problema, è totalmente insostenibile nella realtà anche per una questione di buon senso, infatti, nessuno stato sarebbe in grado di sostenere sanitarmente un picco di contagi di quel livello all'interno dei propri ospedali. Qualora qualcuno dovesse attuarlo, i risultati molto probabilmente sarebbero da film horror con la gente in fila fuori dagli ospedali con il collasso non solo del sistema sanitario ma conseguentemente anche di tante altre funzioni statali e un numero di decessi incalcolabile non solo a causa di un contagio quasi totalitario della popolazione ma proprio per la mancanza di letti e trattamenti ospedalieri che farebbe morire anche tante persone che con le adeguate

cure si sarebbero salvate. La linea gialla e quella arancione simboleggiano due situazioni intermedie realmente utilizzate e dalle caratteristiche particolari: quella gialla mostra un andamento molto severo per quanto molto più soft rispetto allo scenario appena analizzato, avendo un'ampiezza doppia e picchi quasi dimezzati, tuttavia quasi nessuno possiede le reali possibilità di applicarlo poiché il sistema sanitario necessario per sostenerlo prevedrebbe l'utilizzo di risorse umane e strutturali che la maggior parte degli stati neanche possiedono, tuttavia in particolari paesi con una bassissima densità demografica e una popolazione molto ligia alle regole, come ad esempio quella svedese, la questione può essere affrontabile accettando danni sanitari anche collaterali ma guadagnando molto dal punto di vista della riduzione dell'impatto economico. La linea arancione infine mostra forse la situazione di maggior compromesso, ovvero uno scenario ibrido in cui si accettano sia danni sanitari-sociali che economici ma si cerca di ridurli il più possibile con un occhio di riguardo verso l'andamento della saturazione del sistema sanitario. Infatti, non si chiude del tutto limitando il danno economico, ma in ogni caso, si cerca di limitare i contatti e conseguentemente il contagio in funzione della potenza e capienza del proprio sistema ospedaliero nazionale.

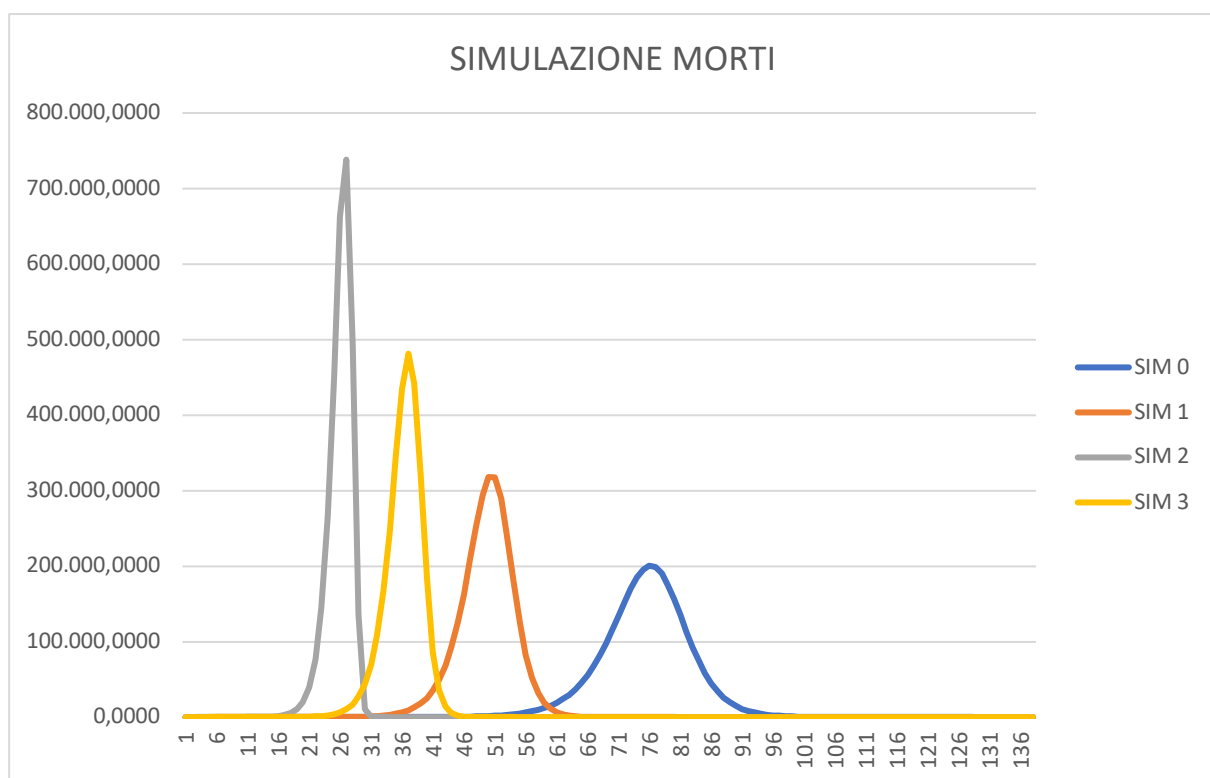


Figura 83: Grafico di confronto sulle inclinazioni dei decessi giornalieri nelle simulazioni [48]

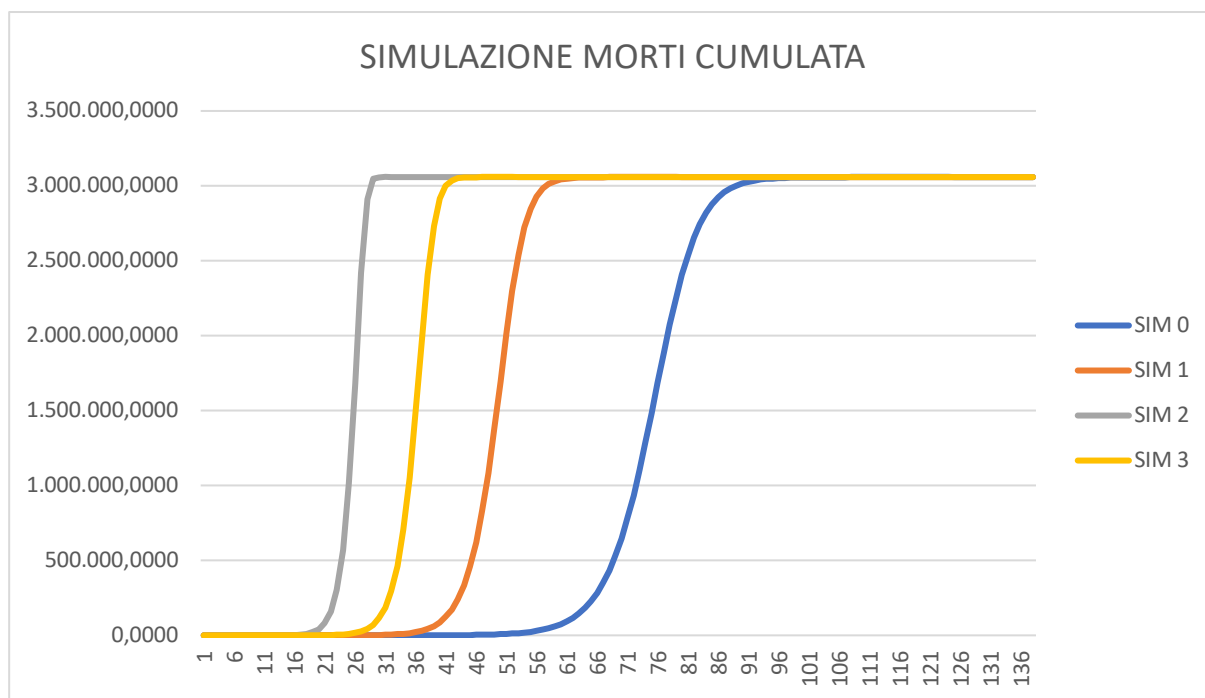


Figura 84: Grafico di confronto sulle inclinazioni dei decessi cumulati nelle simulazioni [48]

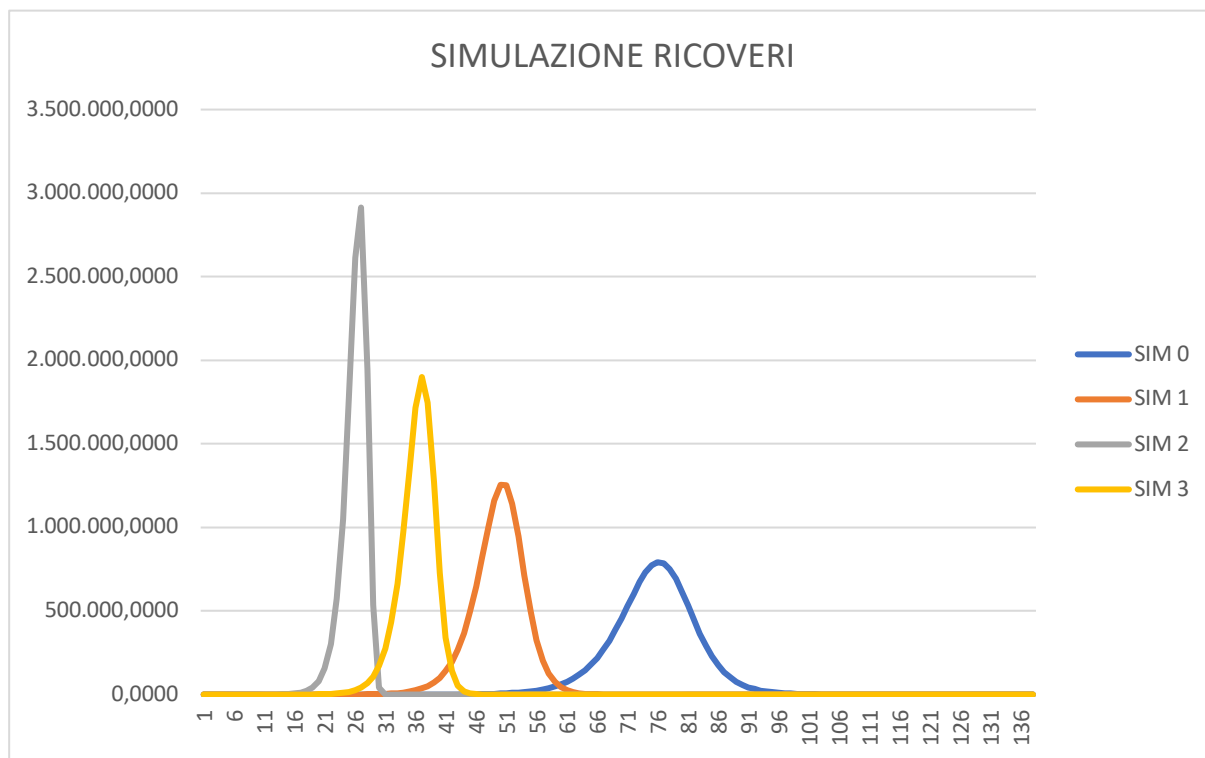


Figura 85: Grafico di confronto sulle inclinazioni dei ricoveri ospedalieri giornalieri nelle simulazioni [48]

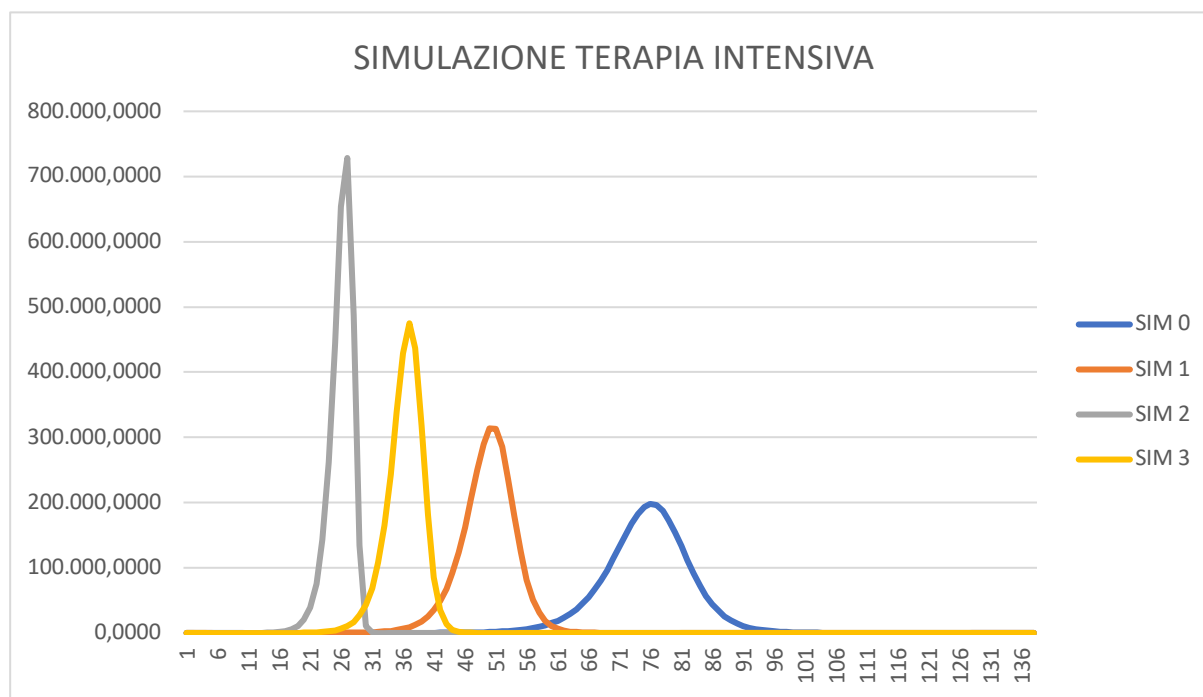


Figura 86: Grafici di confronto sulle inclinazioni dei ricoveri in terapia intensiva giornalieri nelle simulazioni [48]

I quattro grafici sopra mettono a confronto direttamente gli impatti sui sistemi sanitari negli scenari creati ed analizzati. Gli andamenti, come prevedibile e come è facile notare, hanno il medesimo comportamento dei contagi proprio a causa della loro natura dato che esprimono la percentuale dei contagiati che hanno uno sviluppo severo della malattia e che per come sono strutturate linearmente le simulazioni dalle formule già viste sopra sono frutto di semplici moltiplicazioni con i valori percentuali rispettivamente per deceduti, ricoverati e casi da terapia intensiva. Come già detto precedentemente i numeri che sono mostrati non sono per nulla attinenti alla realtà ma fanno capire i reali rischi che derivano dalla diffusione di questa malattia e ci permettono di vedere, in termini di andamento, la reale portata delle misure restrittive attuate. Per questi grafici vale quanto detto prima e ci permettono di creare una relazione tra la grandezza dei sistemi sanitari e le potenziali misure restrittive nei portafogli decisionali dei vari stati. Assodato che il migliore e più fornito sistema sanitario europeo è presente in Germania che ha adottato una strategia più o meno equivalente con la linea arancione, ciò dimostra e giustifica le scelte degli altri grandi stati che, non possedendo neanche lontanamente la potenza ospedaliera tedesca, si sono buttati su una strategia più conservativa e meno rischiosa in termini di diffusione del contagio. Considerando il caso svedese come una situazione a parte e rischiosa, quello che è stato mostrato in questo paragrafo giustifica nettamente il comportamento adottato in quasi tutto il mondo e ha portato alla luce un'inadeguatezza sanitaria mondiale molto preoccupante mettendo sotto accusa i sistemi sanitari privati come quello americano e anche tutti quei sistemi pubblici mal organizzati con una forte influenza dei privati convenzionati come accade in Italia o nel Regno Unito. Da questi

esempi emerge chiaramente la necessità di una rivoluzione mondiale sanitaria con un adeguamento di tutti i sistemi nazionali mondiali a partire da quelli più arretrati ed in difficoltà, come ad esempio il caso indiano o brasiliano, passando per quelli europei più sviluppati ma comunque messi alle strette dal virus, a quelli più sviluppati e più reattivi come il caso tedesco e altri paesi principalmente asiatici che comunque senza misure contenitive molto stringenti non avrebbero retto così bene.

5.8 CONSIDERAZIONI FINALI

Alla luce di quanto mostrato, appare evidente che non esiste una soluzione univoca per tutti e probabilmente neanche tante soluzioni singole, ma solo reazioni ibride singolari più o meno corrette, funzionali a mettere una toppa al problema. Risulta evidente che l'obiettivo zero morti e zero danni economici è irraggiungibile così come soluzioni che ci si avvicinano e proprio per questo, ovvero accettando danni sia umani che economici, che è necessario affinare per tutti gli stati e i continenti le procedure di risk management che risultano essere molto arretrate oppure inesistenti a livello macro-economico mondiale. La potenziale mitigazione di una catastrofe del genere con investimenti mirati sui sistemi sanitari e l'accantonamento di adeguate cifre monetarie di emergenza per casi come questo avrebbero sensibilmente semplificato la gestione e le scelte governative in funzione del problema e di conseguenza salvato moltissime vite. Di fatto è noto quanto le decisioni riguardanti i lockdown e le restrizioni sociali con la chiusura o la limitazione di molte attività non siano state prese a cuor leggero e sia stato fatto un trade-off tra la scelta di salvare delle vite e proteggere la stabilità economica nazionale nell'imporre. La presenza, invece, di una procedura di gestione del rischio ben fatta avrebbe sicuramente agevolato sia la decisione morale che quella economica. Tuttavia, questa situazione ha portato ad una riflessione generale su molti argomenti molto importanti per la vita di una persona ovvero:

- Sistema sanitario: È emerso chiaramente la necessità di una rivoluzione mondiale, serve riorganizzare la sanità nazione per nazione, modificando alcuni approcci così da rendere gli ospedali più fruibili e accessibili a tutti, si avverte chiaramente la necessità di esternalizzare determinati procedimenti così da diminuire l'afflusso nelle strutture e innovare in altri campi per rendere più sicuri e rapidi determinati procedimenti e innalzare il livello di sicurezza sanitaria. Tutto questo perché, in caso di altre pandemie, gli ospedali devono essere pronti, perciò, oltre a un programma di potenziamento sanitario imprescindibile, come già visto, serve anche un procedimento di innovazione e snellimento del sistema così da favorire gestione e sicurezza in future situazioni di emergenza.
- Sistema economico: Il grande impatto di questo virus sull'economia mondiale è stato importantissimo a causa delle misure restrittive che è stato necessario applicare per mitigare gli effetti sulle vite umane, tutti i settori sono stati colpiti in modo molto forte, a partire da tutte le

piccole partite IVA come ristoranti, bar, negozi a causa dell'interruzione del flusso esterno delle persone, passando per tutto il mondo dei servizi ed organizzazione di grandi eventi, fino a toccare anche le grandi aziende e i progetti di economia nazionale a causa delle sospensione di rapporti internazionali, della chiusura degli stabilimenti e della possibilità di lanciare prodotti e innovazioni in un momento in cui il flusso di denaro mondiale è stato notevolmente ridotto. È chiaro che non è possibile azzerare l'impatto perché molti aspetti economici non è possibile cambiarli radicalmente e renderli indipendenti dalla presenza delle persone tuttavia è possibile ridurli, sviluppando il mondo economico verso un approccio più innovativo e smart. Risulta fondamentale per questo motivo aprirsi al mondo delle smart societies e dell'industria 4.0 rendendo il grande mondo economico molto più sostenibile e meno vittima della fluttuazione di queste tragedie mondiali, creando in molti settori la possibilità di lavorare a distanza senza sprechi e perdita di performance, automatizzando molti processi riducendo così i rischi dei rapporti persona-persona nei grandi progetti e produzioni mondiali. Diminuendo di molto gli impatti economici e consentendo di indirizzare gli aiuti disponibili verso quei settori che necessitano per loro natura del rapporto uomo-uomo, come ad esempio parte del mondo dei servizi o le piccole partite IVA.

- Relazioni sociali: Bisogna accettare un cambiamento radicale delle relazioni sociali, soprattutto in periodi di emergenza come questo, l'impossibilità di abbracciarsi e stringersi la mano, il distanziamento sociale, l'indossare mascherine e altri dispositivi di sicurezza. Tutto ciò sta modificando il modo di vedere la socialità e i rapporti tra le persone, è emerso un senso di protezione individuale, ormai è diventata abitudine indossare la mascherina, come se fosse un indumento imprescindibile, e portarsi igienizzanti in tasca. Ci si sta muovendo verso un mondo più consapevole dei pericoli presenti con intere popolazioni con un'educazione civica migliore perché consapevoli che in determinati scenari è presente un rischio per la loro salute e quella dei loro cari. Questo sta modificando tutti i rapporti tra le persone portandoli in mondo molto più telematico piuttosto che fisico e di contatto, il che non è assolutamente un bene, ma è una cosa da accettare per ridurre il rischio in situazioni pandemiche.
- Mondo del lavoro: Anche il mondo lavorativo è cambiato improvvisamente, è diventato smart, e probabilmente lo sarà sempre di più nei prossimi anni. La pratica dello smart working, il lavoro da casa, è ormai d'attualità e tutte le aziende che possono permetterselo lo adoperano. Questo porta alla riduzione del rischio aziendale, rende la giornata del lavoratore più flessibile e gestibile e se fatto con professionalità e con i giusti mezzi non modifica la produttività dell'individuo. Le riunioni online e gli innovativi software CRM che permettono uno sharing immediato di file e opinioni permettono di creare l'ambiente ideale di lavoro anche a casa. Consentendo così all'azienda di ridurre il rischio di contagio riducendo il flusso di persone in

ufficio o stabilimento, non perdendo produttività, permettendo alle persone di lavorare in un ambiente familiare, vicino ai propri cari, non rischiando il loro posto di lavoro. La realtà dei fatti mostra che in situazioni come questa, è consigliabile per le aziende esser pronti ad avere in smart tutte quelle persone la cui presenza non è fondamentale nello stabilimento per il suo corretto funzionamento.

- Nuovi virus: Questo caso presentato rappresenta il primo grande caso di pandemia mondiale registrato in tempi moderni, ovvero nel secolo di internet e della grande crescita tecnologica, e tutto lascia presagire che non sarà l'ultimo, infatti, è molto probabile che nei prossimi anni si possano verificare situazioni simili e per questo, facendo tesoro di questa esperienza, è importante farsi trovare pronti e preparare programmi di risk management e gestione sociale ad ogni livello. In questo modo è possibile non trovarsi mai più ad affrontare il numero di vittime e i danni economici si sono verificati grazie al mostro Sars-CoV-2.

6. CONCLUSIONI

Le simulazioni effettuate, hanno portato alla luce molto chiaramente una relazione inversamente proporzionale, tra le misure restrittive e la diffusione del contagio. Inoltre, anche una relazione indiretta, direttamente proporzionale, tra il danno economico e la stessa diffusione del contagio. Giustificando nettamente l'idea mostrata della soluzione di trade-off tra il danno umano e quello economico, da trovare singolarmente per ogni nazione, in base alla potenza del loro sistema sanitario. Le simulazioni e i casi reali affrontati mostrano chiaramente che il numero dei letti disponibili negli ospedali, soprattutto il numero di letti in terapia intensiva sono un fattore discriminante, che può consentire di operare scelte più soft rispetto a un lockdown e di conseguenza impattare meno sulla condizione economica. Dal processo di risk management emerge chiaramente, che per affrontare un rischio di questa portata, che per caratteristiche rientra nella categoria “trasferire” (probabilità di accadimento molto bassa unita ad un impatto potenziale elevatissimo), sarebbe consigliabile trasferire il potenziale danno derivante ad altri enti mediante assicurazioni o accordi, pratica che ovviamente per il caso in questione non è possibile fare. Infatti, al mondo non esiste nessuna compagnia abbastanza grande, da potersi fare carico di assicurazioni sull'economie nazionali e sulla vita della popolazione dei più grandi paesi del globo.

Per questo motivo è necessario affrontare tale rischio in un modo completamente diverso, fuori dai canoni e dalle strategie normalmente studiate nel risk management applicato al mondo aziendale. Infatti, va accettato e affrontato con i mezzi che si hanno a disposizione dato che è impossibile annullarlo (strategia “evitare”), ed è moralmente sbagliato e soprattutto controproducente, per la grandezza e l'importanza delle realtà affrontate, “accettarlo”. Per tutti questi motivi, nella rosa delle possibili azioni, l'unica applicabile è quella della mitigazione mediante un erudito procedimento di creazione di risk plan e annessi contingency budget, sostenendo investimenti volti a potenziare la risposta al rischio. Il risk management a livello macro-economico mondiale, applicato sulle grandi organizzazioni governative continentali e nazionali, infatti, non sempre consente l'applicazione delle normali strategie e procedure tipiche del mondo aziendale micro-economico, inoltre non consente l'evasione da determinate problematiche dall'impatto troppo grande o troppo probabile; non potendo evadere i “progetti” definiti troppo rischiosi. Perciò, tutto quello che è possibile fare, al momento è affrontare queste problematiche con i migliori approcci di gestione del rischio, accettando la possibilità di eventuali danni, con la consapevolezza di aver fatto tutto il possibile per limitarli. Risultata fondamentale per la gestione di queste problematiche, la collaborazione a livello continentale. Infatti, lavorando congiuntamente tra stati comunicanti, su politiche di potenziamento della risposta a rischi di questa portata, l'effetto mitigatorio risultante può risultare essere molto più efficace. Fondamentalmente, occorre creare approcci mondiali innovativi per la gestione congiunta di questi rischi, che possono diventare molto più probabili e frequenti nei prossimi decenni.

Per tutto ciò, occorre elevare le procedure di gestione del rischio a un livello superiore, per consentire di innalzare l'attenzione al monitoraggio e la risposta al rischio, al loro livello massimo, insomma, un nuovo e più moderno approccio.

Per fare tutto ciò occorre seguire un saggio percorso di risk management, con approcci diversi, ma sulla falsa riga di quanto mostrato nel primo capitolo. Il primo fattore determinante è la corretta identificazione del pericolo e le aree che impatta, in questo caso specifico, si tratta di un rischio naturale di origine esterna, con implicazioni in ambito sociale, umano e finanziario. A questo punto nella creazione dell'RBS, il rischio identificato va situato nella corretta posizione così da consentire il corretto incrocio con la WBS, permettendoci di collegarlo con tutte le funzioni statali che impatta, così da riuscire a fare il risk identification report (RIR) nel modo più accurato possibile. A questo punto individuate le attività nazionali impattate e le potenziali conseguenze mediante un'analisi SWOT, compilato il RIR, si deve cominciare il percorso di quantificazione per generare successivamente la strategia mitigatoria. Questa fase è governata principalmente dalla matrice probabilità impatto per la quale valgono tutte le riflessioni fatte sopra. Identificata in questo modo con la mitigazione l'unica strategia possibile e quantifica l'esposizione con la risk exposure per ogni area impattata, si genera la matrice RBM e conseguentemente il risk assesment report (RAR), i quali uniscono tutte le informazioni generate fino a questo punto e danno un'identificazione definitiva del rischio e delle aree da esso impattate, fornendo una panoramica generale della situazione. Unendo ora la strategia individuata con il RAR, si arriva alla creazione del documento finale di questa procedura, ovvero, il risk plan, il quale fornisce la strategia finale da applicare in termini di accantonamenti economici ed investimenti nel settore sanitario. Contestualmente a tutto ciò viene preparata anche la fase di monitoring individuando i parametri principali che descrivono la presenza e l'intensità del rischio, settando dei valori limite al superamento dei quali scatta la strategia mitigatoria del lockdown e l'attivazione di tutto o parte del fondo accantonato.

La fase di monitoring che per rischi di questo tipo deve essere sempre attiva è probabilmente la parte più importate della gestione e per questo è fondamentale creare i parametri migliori. Nella pandemia studiata, risultano fondamentali tre valori:

- Rt: Parametro che identifica quanto è rapido il contagio e a quanto ammonta il rischio di un'ulteriore espansione, quantitativamente ci fornisce il valore di quante persone in media un contagiato infetta. Per valori di R_t inferiori di 1 la pandemia è ritenuta sotto controllo, per valori compresi tra 1 e 1,5 il rischio è presente e necessita di azioni mitigatorie come piccoli lockdown parziali, infine, per valori superiori all'1,5 la situazione è definita grave e prossima all'essere ingestibile necessitando di interventi più duri e stringenti. Avere a disposizione un fondo di recovery molto grande permette agli stati di prendersi meno rischi sul parametro dell' R_t .
- Tasso di saturazione delle terapie intensive: È un parametro molto semplice che indentifica la percentuale di riempimento dei letti di terapia intensiva. Molto utile per capire lo stress

sostenuto dal settore sanitario e per capire il suo livello di saturazione. Il campanello suona per questo parametro quando supera il 30% e si presenta il rischio di non poter più operare in tranquillità, per letti e personale, le normali procedure ospedaliere. Spingendo in questo modo lo stato a dover applicare delle misure contenitive per cercare di far scendere tale valore. Fondamentale per tenere questo parametro ad un livello accettabile sono gli investimenti volti ad aumentare sia i letti che il personale ospedaliero.

- Tasso di saturazione ospedaliero: Esattamente uguale a quello delle terapie intensive per calcolo ma con una soglia di sopportamento più alta (50%) e una maggiore facilità di gestione. Per tutti questi motivi viene considerato anche se tende ad essere poco informativo eccetto rarissimi casi, infatti, quando questo è fuori controllo lo è anche l'altro ma non vale il viceversa.

Per applicare una corretta procedura di monitoring occorre gestire questi parametri non solo a livello nazionale ma anche a quello regionale e comunale così da individuare le zone maggiormente colpite e valutare l'applicazione di misure mitigatorie differenziate sul territorio. I parametri vanno valutati congiuntamente per avere chiara la situazione e stabilire le eventuali applicazioni di lockdown, potenziamento degli investimenti sanitari e l'attivazione del budget.

Le soglie mostrate per i parametri presentati sono quelle identificative del buon senso, tuttavia, ogni nazione le valuta a modo suo applicando i valori da loro ritenuti più adatti, in funzione delle diverse situazioni sanitarie/economiche nazionali.

A conclusione dello studio e delle analisi effettuate, è stato riscontrata una forte arretratezza nell'applicazione di queste procedure, è assolutamente necessario migliorare nel futuro, per far sì che situazioni del genere non cambino più il normale svolgimento della vita e non portino più ad una conta dei deceduti di tale portata. Senza considerare i danni economici miliardari che sono già stati riscontrati e che si vedranno negli anni soprattutto nel mondo del lavoro e nelle prospettive per i futuri giovani, che si affaceranno in questo mondo. Le soluzioni individuate, necessarie per applicare una giusta strategia di mitigazione riguardano principalmente tre ambiti:

- Grandi investimenti nel sistema sanitario sia dal punto di viste delle strutture e degli equipaggiamenti e sia dal punto di vista del personale, con forti investimenti sui letti delle terapie intensive e sulla formazione e l'assunzione di nuovi medici e infermieri. Così da ridurre la necessità dei lockdown (riducendo il danno economico derivante) e diminuendo anche il rischio di morte, consentendo a tutti di ricevere le adeguate cure. Questi investimenti vanno fatti con il cervello, evitando inutili sprechi. Creando un piano di impiego alternativo di strutture (che devono essere riadattabili) e personale per i momenti di non emergenza.

- Creazione di fondi monetari mondiali a fondo perduto, volti ad aiutare gli stati in queste situazioni di necessità, mitigando l'impatto economico derivante e salvaguardando tutte quelle categorie di lavoratori, che con le misure restrittive applicate rischiano di perdere il lavoro, o le attività maggiormente colpite che rischiano di scomparire. La creazione di questo contingency budget mondiale serve ad aiutare quelle realtà economiche, che altrimenti rischierebbero la recessione, per gli effetti della pandemia e per tutte quelle categorie sociali, che rischiano di non avere neanche più i soldi per mangiare creando un'altra categoria di morti, ovvero non per Covid, ma per i danni economici del Covid.
- Investimenti mirati nella ricerca e nello sviluppo della medicina, campo troppo sacrificato negli ultimi decenni, ma fondamentale per il progredimento della razza e per la salvaguardia delle persone. Forti investimenti in questo ambito velocizzano la risposta al rischio e consentono, se fatti bene, di trovare terapie e vaccini nel minor tempo possibile e nel modo più sicuro, salvando così moltissime vite.

Il virus in queste ultime settimane si è diffuso nuovamente, dando vita ad una seconda ondata, ancora più forte della prima e tutti gli stati europei sono di nuovo in grandissima difficoltà. Dimostrando, ancora una volta, quanto questo problema sia stato sottovalutato e trascurato.

Serve urgentemente un cambio di mentalità e approccio a questi problemi, non solo per riportare la vita delle persone alla normalità, ma anche per innalzarla a un livello superiore più sicuro, aprendo una visione di futuro più luminoso.

I dati presentati nelle tabelle si riferiscono solo al periodo citato, ovviamente oggi sono notevolmente cambiati e necessitano di un aggiornamento giornaliero se si vuole avere una visione attuale.

7. **BIBLIOGRAFIA**

- [1] <https://www.econopoly.ilsole24ore.com/2016/10/04/storia-quasi-breve-del-risk-management-nelle-banche/>
- [2] Slides, Corso di Economia degli intermediari finanziari, Politecnico di Torino, a.a. 2018/2019, Prof. Franco Varetto.
- [3] Slides, Corso di Gestione dei progetti, Politecnico di Torino, a.a. 2019/2020, Prof. Alberto De Marco, Prof. Giulio Mangano.
- [4] Risk management of coastal water safety for recreational activities: The case of Taoyuan coast - Jheng-Guo Chen, Yao-Zhao Zhong, Laurence Zsu-Hsin Chuang, Barbel Koppee, Hwa Chien, Science Direct, Applied Geography 117 (2020) 102173
- [5] Federica Totaro, Ines Alberico, Diego Di Martire, Concettina Nunziata & Paola Petrosino (2020), The key role of hazard indices and hotspot in disaster risk management: the case study of Napoli and Pozzuoli municipalities (Southern Italy), Journal of Maps, 16:2, 68-78, DOI: 10.1080/17445647.2019.1698472
- [6] Risk management in crisis - Zarządzanie Ryzykiem, Sytuacjach Kryzysowych, Journal of KONBiN 2019 Volume 49, Issue 4 DOI 10.2478/jok-2019-0085
- [7] <https://www.ars.toscana.it/2-articoli/4247-coronavirus-2019-ncov-cina-cosa-e-trasmissione-incubazione-sintomi-assistenza-clinica-prevenzione.html>, Agenzia regionale sanità Toscana.
- [8] The geriatrician: the frontline specialist in the treatment of Covid-19 patients, Gemelli Against COVID-19 Geriatrics Team, F. Landi, C. Barillaro, A. Bellieni, V. Brandi, A. Carfi, C. Cipriani, E. D'Angelo, C. Falsiroli, D. Fusco, G. Landi, R. Liperoti, M.R. Lo Monaco, A.M. Martone, E. Marzetti, F. Pagano, C. Pais, A. Russo, S. Salini, M. Tosato, A.M. Tummolo, F. Benvenuto, G. Bramato, L. Catalano, F. Ciciarello, I. Martis, S. Rocchi, E. Rota, A. Salerno, M. Tritto, A. Sgadari, G. Zuccalà, R. Bernabei, S1525-8610(20)30347-9, <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.04.017>, Journal Pre-proof.
- [9] <https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/cosa-sono>, Istituto superiore della sanità (ISS)

- [10] Li, L., Li, R., Wu, Z. et al. Therapeutic strategies for critically ill patients with COVID-19. *Ann. Intensive Care* 10, 45 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00661-z>
- [11] Venous and arterial thromboembolic complications in COVID-19 patients T admitted to an academic hospital in Milan, Italy, Corrado Lodigiana, Giacomo Iapichino, Luca Carenzo, Maurizio Cecconi, Paola Ferrazzi, Tim Sebastian, Nils Kucher, Jan-Dirk Studt, Clara Sacco, Bertuzzi Alexia, Maria Teresa Sandri, Stefano Barco, on behalf of the Humanitas COVID-19 Task Force, *Science Direct, Thrombosis Research* 191 (2020) 9–14, www.elsevier.com/locate/thromres.
- [12] https://www.lescienze.it/news/2020/04/15/news/covid-19_morte_virus_reazione_immunitaria-4713628/
- [13] <https://lab24.ilsole24ore.com/coronavirus/>
- [14] <https://www.arcgis.com/apps/opstdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>
- [15] <https://www.fondazioneveronesi.it/magazine/articoli/da-non-perdere/covid-19-il-punto-della-situazione-sul-vaccino-pfizer>
- [16] <https://it.wikipedia.org/wiki/Spagna>
- [17] <https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/home.htm>
- [18] <https://it.wikipedia.org/wiki/Francia>
- [19] <https://www.gouvernement.fr/en/coronavirus-covid-19>
- [20] <https://it.wikipedia.org/wiki/Germania>
- [21] <https://www.bundesregierung.de/breg-en>
- [22] https://it.wikipedia.org/wiki/Regno_Unito

- [23] https://coronavirus.data.gov.uk/?_ga=2.131569423.1892634492.1589277316-1859273692.1589277316
- [24] <https://it.wikipedia.org/wiki/Svezia>
- [25] <https://www.government.se/>
- [26] <https://it.wikipedia.org/wiki/Italia>
- [27] <http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus.jsp?area=nuovoCoronavirus&id=5351&lingua=italiano&menu=vuoto>
- [28] <https://www.ilsole24ore.com/art/dalle-terapie-intensive-guida-i-lockdown-locali-mappa-europea-ADZKyKw>
- [29] <https://www.imf.org/external/index.htm>, Fondo monetario internazionale.
- [30] <https://i404.it/lifestyle/melting-pot/costo-vita-umana/>
- [31] Costi sociali dell'incidentalità stradale, Ministero delle infrastrutture e trasporti, dipartimento per le infrastrutture, sistemi informativi e statistici, programmazione strategica 2017.
- [32] https://europa.eu/european-union/index_it
- [33] Business dynamics, system thinking and modeling for a complex world, John D. Sterman, Mc Graw Hill, 2000, ISBN 0-07-231135-5.
- [34] Understanding epidemics using VensimPLE, version 5.7, prof. Nelson repenning (MIT), prof. Hazhir Rahmandad (Virginia Tech), version of august 2007 of John Sterman.
- [35] Mixing patterns between age groups in social networks, S.Y. Del Valle, J.M. Hyman, H.W. Hethcote, S.G. Eubank, Science Direct, Social Networks 29 (2007) 539-554.

Immagini:

- [36] <https://www.insidemarketing.it/glossario/definizione/analisi-swot/>
- [37] https://www.researchgate.net/figure/Example-of-a-Risk-Breakdown-Structure-Tah-and-Carr-2001_fig1_246547235
- [38] <https://www.semanticscholar.org/paper/Risk-Identification-for-the-Construction-Phases-of-Li-Zhang/0a9d2120e7b764909a9709ba8dc37fa8ffb867f7/figure/0>
- [39] Slides, Corso di Gestione dei progetti, Politecnico di Torino, a.a. 2019/2020, Prof. Alberto De Marco, Prof. Giulio Mangano.
- [40] <https://www.semanticscholar.org/paper/Managing-Project-Risks-Using-a-Cross-Risk-Breakdown-Hillson-Grimaldi/d11b3685653a0d45942523ba9def4a2bed30d63c>
- [41] http://www.studiomusica.it/ragazzi_il_mondo/resto_del_mondo/Asia/Taiwan.htm
- [42] Risk management of coastal water safety for recreational activities: The case of Taoyuan coast - Jheng-Guo Chen, Yao-Zhao Zhong, Laurence Zsu-Hsin Chuang, Barbel Koppee, Hwa Chien, Science Direct, Applied Geography 117 (2020) 102173.
- [43] <https://www.repubblica.it/argomenti/vesuvio/>
- [44] Federica Totaro, Ines Alberico, Diego Di Martire, Concettina Nunziata & Paola Petrosino (2020), The key role of hazard indices and hotspot in disaster risk management: the case study of Napoli and Pozzuoli municipalities (Southern Italy), Journal of Maps, 16:2, 68-78, DOI: 10.1080/17445647.2019.1698472
- [45] <https://www.arcgis.com/apps/opstdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>
- [46] <https://covid19.who.int/>
- [47] <http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus.jsp?area=nuovoCoronavirus&id=5351&lingua=italiano&menu=vuoto>

- [48] VensimPLE, version 5.7, prof. Nelson repenning (MIT), prof. Hazhir Rahmandad (Virginia Tech), version of august 2007 of John Sterman.

Tabelle:

- [49] Slides, Corso di Gestione dei progetti, Politecnico di Torino, a.a. 2019/2020, Prof. Alberto De Marco, Prof. Giulio Mangano.
- [50] <https://lab24.ilsole24ore.com/coronavirus/>
- [51] <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>
- [52] <https://www.imf.org/external/index.htm>, Fondo monetario internazionale.
- [53] <https://www.ilsole24ore.com/art/dalle-terapie-intensive-guida-i-lockdown-locali-mappa-europea-ADZKyKw>
- [54] <https://covid19.who.int/>
- [55] <http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus.jsp?area=nuovoCoronavirus&id=5351&lingua=italiano&menu=vuoto>
- [56] Costi sociali dell'incidentalità stradale, Ministero delle infrastrutture e trasporti, dipartimento per le infrastrutture, sistemi informativi e statistici, programmazione strategica 2017.