

Indice

Elenco delle figure	x
Elenco delle tabelle	xiii
Introduzione	1
PARTE 1 - CONCETTI DI BASE: BIOLOGIA, EPIDEMIOLOGIA, STATISTICA ED ECONOMIA	14
1 La biologia: le origini delle infezioni	15
1.1 Virus, batteri, funghi e protozoi: questi quasi sconosciuti	16
1.2 Affollamento, igiene e cambiamenti climatici: viaggio alle origini delle infezioni	18
1.2.1 Il salto di specie o <i>spillover</i> : quando e come si verifica	20
1.2.2 2019: il SARS-CoV-2 infetta l'essere umano	25
1.3 Il ruolo dell'uomo nel determinare i salti di specie	27
2 L'epidemiologia: la diffusione delle infezioni	31
2.1 A cosa ci si riferisce quando si parla di epidemie	31
2.1.1 I livelli di manifestazione di una patologia	31
2.2 Viaggio all'origine di un'epidemia	33
2.3 Le numerose epidemie del XXI° secolo	35
3 La statistica: la misurazione delle epidemie	42
3.1 Variabili chiave delle epidemie	43
3.1.1 I parametri R_0 e R_e	43
3.1.2 I <i>super-spreader</i> : un problema e un'opportunità	45
3.1.3 La mortalità: come si esprime e come si calcola	45
3.2 Perché SARS-CoV-1 e SARS-CoV-2 si comportano diversamente?	48
3.3 L' <i>abc</i> dei modelli per la stima dei contagi	50
3.3.1 Breve rassegna dei modelli usati e dei loro scopi	52

3.3.2	Vaccinazioni e immunità di gregge nel modello SIR	54
3.3.3	I limiti dei modelli: perché stimare e prevedere la diffusione dei contagi è così difficile?	55
4	L'economia: gli effetti delle epidemie, i <i>trade-off</i> e le gestione politica	57
4.1	I costi delle epidemie	57
4.2	I <i>trade-off</i> tra economia e salute	59
4.3	La bilancia del conflitto: come valutare i <i>trade-off</i> ?	62
4.4	Una sfida contemporanea: la gestione politica di un'epidemia	67
4.5	La frontiera della ricerca: i modelli epidemiologico-macroeconomici	68
4.6	La catena di comando ottimale: un <i>mix</i> di <i>leadership</i> e competenza	71
4.6.1	Modelli e limiti della catena di comando	72
 PARTE 2 - L'EVOLUZIONE DELLA COVID-19 IN ITALIA E NEL MONDO		75
5	Le fasi dell'epidemia	76
5.1	La prima ondata: esiste un "prima", un "durante" e un "dopo"	77
5.1.1	Il "prima": quando ha iniziato a diffondersi il virus?	79
5.1.2	Il "durante": quali sono i numeri dell'epidemia?	81
5.1.3	Cosa si conosceva del numero di contagiati?	83
5.1.4	I dati dell'epidemia in Italia durante la prima ondata	88
5.2	La seconda ondata: cosa non ha funzionato	89
5.2.1	L'evoluzione dei contagi durante l'estate	90
5.3	Ci sono differenze tra la prima e la seconda ondata?	92
5.4	Questa epidemia non è come le altre	96
6	Mortalità: un conto tanto complicato quanto triste	100
6.1	Eccesso di mortalità da COVID-19	106
6.2	La stima dell'eccesso di mortalità da COVID-19 in Italia	109
6.2.1	L'eccesso di mortalità durante la prima ondata	111
6.2.2	Eccesso di mortalità nella seconda ondata e un confronto con la prima	114
6.2.3	La stima dell'eccesso di mortalità negli altri Paesi	117
6.3	Perché tanti morti in Italia: una spiegazione possibile	119
6.4	Il ruolo dei <i>competing risks</i> nello spiegare la mortalità	121
7	E il resto del mondo come sta?	125
7.1	La situazione negli altri Paesi	125
7.2	Il puzzle dell'Africa	128
7.3	Alcuni <i>caveat</i> sulle comparazioni tra Paesi	131

PARTE 3 - LA GESTIONE DELLA COVID-19 **137**

8 La catena di comando e la sua gestione **138**

- 8.1 Una "super-catena": proliferazione di ruoli, responsabilità e documenti 139
- 8.2 Un po' di ordine: la *timeline* degli eventi e delle decisioni . . . 143
 - 8.2.1 La *timeline* durante la prima ondata 143
 - 8.2.2 La *timeline* durante la seconda ondata 152
- 8.3 Prima della catena di comando: i piani di prevenzione 156
- 8.4 Se ci sono stati errori chi li ha commessi? 159
 - 8.4.1 La comunicazione in una fase di emergenza 164
 - 8.4.2 Le residenze per anziani: "orrori" e omissioni 166

9 Come contrastare la diffusione del virus? **172**

- 9.1 Come affrontare la pandemia: due posizioni opposte 172
- 9.2 Immunità di gregge: quando si può raggiungere (se davvero si può)? 179
- 9.3 Gli interventi non farmaceutici: una panoramica 182
- 9.4 L'efficacia delle diverse strategie di contrasto 187
- 9.5 Libertà individuali e sicurezza collettiva: il tracciamento dei contatti 190
- 9.6 Le attività di tracciamento dei contatti 192
 - 9.6.1 Il tracciamento manuale: un elemento fondamentale . . 193
 - 9.6.2 Il tracciamento automatico: un utile complemento . . 194
 - 9.6.3 I limiti del tracciamento dei contatti 197
- 9.7 L'utilizzo di sistemi di tracciamento nel mondo 199
- 9.8 Centralizzato o decentralizzato? Una questione di *privacy* e di democrazia 202
- 9.9 Il processo di selezione e la diffusione di "Immuni" 207

10 Quando finirà l'epidemia? **212**

- 10.1 Le previsioni dei modelli matematici 215
- 10.2 Comparare le previsioni: le lezioni da apprendere 219
- 10.3 E' possibile sapere quando finirà l'epidemia? 221
- 10.4 La corsa ai vaccini: quali i disponibili e quanto efficaci? . . . 224
- 10.5 Chi riuscirà a vaccinarsi e chi vorrà farlo? 226
 - 10.5.1 La disponibilità del vaccino: i limiti della produzione . 227
 - 10.5.2 La volontà di vaccinarsi: i limiti della domanda 230

PARTE 4 - GLI IMPATTI DELLA COVID-19 SUL SISTEMA ECONOMICO **234**

11 I trade-off imposti dalla COVID-19 **235**

- 11.1 Identikit di una decisione politica: quali sono i *trade-off*? . . . 237

11.2	<i>Trade-off</i> o non <i>Trade-off</i> , è questo un (falso) problema? . . .	240
11.3	La teoria delle opzioni reali per giustificare il <i>lockdown</i> . . .	245
11.4	Ci saranno altri e più importanti <i>trade-off</i> da valutare	249
12	L'impatto della pandemia sull'economia	254
12.1	Cosa è accaduto in questi mesi?	254
12.2	L'impatto economico della prima ondata nel mondo	256
12.3	L'impatto economico della seconda ondata nel mondo	261
12.4	Le politiche fiscali di supporto all'economia nel mondo	265
12.4.1	Le risposte di politica fiscale nell'UE.	266
12.5	Il problema delle <i>Global Value Chains</i>	269
12.6	La situazione in Italia	272
12.6.1	Cosa è successo alla produzione?	273
12.6.2	Cosa è successo ai lavoratori?	275
12.6.3	Cosa è successo al consumo?	279
12.6.4	Le principali risposte di politica fiscale in Italia.	281
12.7	Un futuro con livelli di debito più alti e scarse possibilità di ripagarli?	283
12.7.1	Come andrà gestito il debito pubblico quando la crisi da COVID-19 sarà finita?	285
13	Come la pandemia cambierà il mondo?	289
13.1	Una nuova geopolitica per il mondo?	291
13.2	<i>Until supply lasts</i> : la globalizzazione può essere un problema?	297
13.3	Come l'incertezza inciderà su consumo e risparmio?	302
13.4	Come cambierà il mercato del lavoro?	305
13.5	Il lavoro da casa: soluzione temporanea o un nuovo modo di lavorare?	308
13.6	Il passaggio da <i>off-line</i> a <i>on-line</i> : dove arriva la trasformazione digitale?	312
13.7	Gli effetti della pandemia sulla salute fisica e mentale	314
13.8	Le nuove diseguaglianze: cosa sta cambiando?	316
13.9	Percepire la salute come un bene pubblico globale?	320
13.10	Sostenibilità e ambiente: cosa cambierà dopo la COVID-19?	324
13.11	L'impatto sui <i>Sustainable Development Goals</i> dell'ONU	328

**PARTE 5 - LE LEZIONI APPRESE E GLI INTERVENTI PER
IL FUTURO 332**

14	Cosa abbiamo imparato?	333
14.1	COVID-19: impariamo giorno dopo giorno	334
14.2	Il problema della validità degli studi scientifici	337
14.3	Le lezioni apprese durante la gestione dell'epidemia	340
14.4	Le lezioni per il futuro.	367

14.5 E se alla COVID-19 si sommasse l'influenza?	375
15 Come gestire il rischio di nuove pandemie?	381
15.1 L'aumento delle epidemie: nulla avviene per caso	381
15.2 Come si può intervenire?	384
15.3 Gli interventi di tipo mitigativo	385
15.3.1 Un punto fermo: è necessario aumentare la collaborazione internazionale	386
15.3.2 Una più vasta adozione dell'approccio <i>One Health</i> . .	393
15.3.3 Le esternalità della pandemia e il ruolo della sanità pubblica	396
15.3.4 Incentivi vs. costrizioni: quale strategia adottare in presenza di esternalità	398
15.4 Gli interventi di tipo adattivo	400
15.4.1 Migliorare e aggiornare i piani di prevenzione	401
15.4.2 Rafforzare il sistema sanitario territoriale e ospedaliero	404
15.4.3 Istituire un monitoraggio <i>real time</i> dei contagi	407
15.4.4 Interventi sul fronte economico	409
Conclusioni	415
APPENDICI	424
A I virus e la filogenetica	425
A.1 Introduzione	425
A.2 La struttura e la complessità dei genomi dei virus	426
A.3 Cosa è e come funziona il DNA	426
A.4 Cosa sono le mutazioni genetiche?	429
A.5 Come si ricostruisce la storia evolutiva di un virus	433
A.5.1 Cosa è e come si è evoluta la filogenetica	433
A.5.2 Analisi filogenetica e molecolare dei virus	434
A.6 Le collaborazioni internazionali e l'analisi filogenetica	437
B I modelli epidemiologici	442
B.1 Introduzione	442
B.2 La specificazione matematica di un modello SIR	442
B.3 Il fondamento teorico degli interventi di sanità pubblica	445
B.4 Vaccinazioni e immunità di gregge nel modello SIR	446
B.5 Alcuni estensioni del modello SIR di base	447
Bibliografia	452
Lista delle abbreviazioni	484
Indice analitico	487