



## REGOLE VALUTAZIONE TITOLI

Concorso pubblico, per titoli ed esami, per l'assunzione a tempo indeterminato di n. 1 unità nel profilo di TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO -Area dei Professionisti della salute e dei funzionari (2025-1.4.2/90)

### CARRIERA (max 10,000 punti)

arrotonda periodi superiori ai 15 gg a 1 mese

Cod.	Regola	Punti	x mesi	Tipo calcolo	Unità mis.	Omog.	Sovr.	% val.
100	Servizio alle dipendenze di Enti pubblici del SSN o di PA nel profilo professionale a concorso	1,200	12	PRC	mesi	Si	Si	100
101	Servizio alle dipendenze di Enti pubblici del SSN o di PA nel corrispondente profilo della categoria superiore	1,200	12	PRC	mesi	Si	Si	100
102	Servizio alle dipendenze di Enti pubblici del SSN o di PA nel corrispondente profilo della categoria inferiore	0,500	12	PRC	mesi	Si	Si	100
103	Servizio alle dipendenze di Enti privati convenzionati/accreditati al SSN nel profilo professionale a concorso o in qualifiche corrispondenti	1,200	12	PRC	mesi	Si	Si	25
170	Servizio militare/civile con mansioni proprie del profilo bandito	1,200	12	PRC	mesi	Si	Si	100
171	Servizio militare / civile universale	0,075	12	PRC	mesi	Si	Si	100
199	Titolo non valutabile	0,000	0	N	n.	No	No	100

### ACCADEMICI E DI STUDIO (max 5,000 punti)

arrotonda periodi superiori ai 0 gg a 0 mesi

Cod.	Regola	Punti	x mesi	Tipo calcolo	Unità mis.	Omog.	Sovr.	% val.
200	Altra laurea appartenente alla classe delle professioni sanitarie L SNT/1/2/3/4	1,000	0	EVE	n.	No	No	100
201	Laurea specialistica o magistrale attinente al profilo	2,000	0	EVE	n.	No	No	100
202	Laurea triennale attinente al profili	1,000	0	EVE	n.	No	No	100
203	Laurea/Laurea Specialistica/Laurea Magistrale non attinente al profilo né appartenente alle classi di laurea delle professioni sanitari	0,500	0	EVE	n.	No	No	100
204	Master universitario I livello in ambito sanitario attinente	1,000	0	EVE	n.	No	No	100
205	Master universitario II livello in ambito sanitario attinente	2,000	0	EVE	n.	No	No	100
206	Diploma di scuola secondaria di secondo grado	0,000	0	N	n.	No	No	100
207	Dottorato di ricerca	3,000	0	N	n.	No	No	100
208	Altro titolo non attinente al profilo	0,000	0	N	n.	No	No	100
219	Laurea/diploma come requisito di ammissione	0,000	0	N	n.	No	No	100
299	Titolo non valutabile	0,000	0	N	n.	No	No	100

### PUBBLICAZIONI E TITOLI SCIENTIFICI (max 5,000 punti)

arrotonda periodi superiori ai 0 gg a 0 mesi

Cod.	Regola	Punti	x mesi	Tipo calcolo	Unità mis.	Omog.	Sovr.	% val.
300	Lavoro in extenso pubblicato su rivista con IF, capitolo di libro	1,000	0	N	n.	No	No	100
301	Lavoro in extenso/abstract pubblicati su riviste indicizzate sulle principali banche dati biomediche (PubMed, Cinhal, Embase, Scopus, Web of Science, Medline)	0,500	0	N	n.	No	No	100

B N R 27



## REGOLE VALUTAZIONE TITOLI

Concorso pubblico, per titoli ed esami, per l'assunzione a tempo indeterminato di n. 1 unità nel profilo di TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO -Area dei Professionisti della salute e dei funzionari (2025-1.4.2/90)

302	Lavoro in extenso / abstract pubblicato su riviste senza IF e non indicizzate	0,000	0	N	n.	No	No	100
399	Lavori non valutabili	0,000	0	N	n.	No	No	100

### CURRICULUM FORMATIVO E PROFESSIONALE (max 10,000 punti)

arrotonda periodi superiori ai 0 gg a 0 mesi

Cod.	Regola	Punti	x mesi	Tipo calcolo	Unità mis.	Omog.	Sovr.	% val.
400	Attività lavorativa nel profilo subordinata e non subordinata presso Enti PRIVATI e/o PUBBLICI non ricompresa nei titoli di carriera	0,300	12	PRC	mesi	Si	No	100
401	Relatore a corsi/congressi o collaborazione segreteria organizzativa/scientifica per organizzare corsi/congressi (Eventi successivi al conseguimento del titolo abilitante al profilo bandito)	0,050	0	EVE	n.	No	No	100
402	Partecipazione a corsi di aggiornamento/formazione professionale nonché corsi di lingua straniera, informatica, e di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro	0,010	0	EVE	n.	No	No	100
404	Attività di docenza in ambito accademico, di tutor e/o assistente al tirocinio o c/o centri qualificati con impegno orario continuativo (Attività successive al conseguimento del titolo abilitante al profilo bandito) - dettaglio	0,000	0	N	n.	No	No	100
405	Punteggio attività di docenza in ambito accademico, di tutor e/o assistente al tirocinio o c/o centri qualificati con impegno orario continuativo (0,500 punti forfait)	0,500	0	EVE	forfait	No	No	100
408	Docente a corsi di attinenza professionale con impegno orario minore o uguale di 10 ore (Attività successiva al conseguimento del titolo abilitante al profilo bandito)	0,030	0	N	n.	No	No	100
409	Rapporto subordinato USL/PA quale CPS di profilo diverso da quello bandito	0,250	12	PRC	mesi	Si	Si	100
410	Esperienza lavorativa all'estero nel profilo bandito priva di decreto di riconoscimento	0,300	12	PRC	mesi	Si	Si	100
411	Premio di studio/Premio scientifico	0,010	0	N	n.	No	No	100
412	Stage, tirocinio, frequenza volontaria	0,000	0	N	n.	No	No	100
413	Corso di alta formazione/specializzazione/perfezionamento in ambito sanitario	0,300	0	N	n.	No	No	100
414	Borsa di studio presso IRCCS pubblico/Università/ENTI SSN (compresi privati convenzionati)	0,180	12	PRC	mesi	Si	No	100
416	Partecipazione a studi-trial clinici	0,100	0	EVE	n.	No	No	100
420	Attività lavorativa non attinente / non valutabile	0,000	0	N	n.	No	No	100
422	Attività di ricerca attinente al profilo presso Enti PRIVATI e/o PUBBLICI	0,100	12	PRC	mesi	Si	No	100
424	Attività di ricerca non attinente al profilo presso Enti PRIVATI e/o PUBBLICI	0,050	12	PRC	mesi	Si	No	100
499	Titoli non valutabili	0,000	0	N	n.	No	No	100

*[Handwritten signatures and initials]*

PROVA NON ESTRATTA



Fondazione IRCCS  
Policlinico San Matteo

Sistema Socio Sanitario



Regione  
Lombardia



2025-1.4.2/90

CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)

PROVA SCRITTA N.1

1) Guanti, schermi facciali e occhiali protettivi sono:

- a) Dispositivi di protezione individuale
- b) Dispositivi di protezione del paziente
- c) Presidi medico chirurgici
- d) Presidi a esclusivo uso ospedaliero

2) Qual è il range fisiologico del pH urinario?

- a) 4,5 – 5,5
- b) 5,5 – 6,5
- c) 6,5 – 7,5
- d) 7,0 – 8,0

3) A cosa servono le regole di Westgard?

- a) A smaltire il campione
- b) A verificare la pressione nella colonna cromatografica
- c) A definire l'accettabilità del dato del controllo di qualità
- d) Nessuna delle precedenti

4) Quando si indossano i guanti le mani devono essere lavate:

- a) Dopo averli indossati
- b) Prima di indossarli
- c) Prima e dopo averli indossati
- d) Solo quando evidentemente contaminate

5) L'ematuria è:

- a) Presenza di glucosio nelle urine
- b) Numero e forma di globuli rossi
- c) Presenza di sangue nelle urine
- d) Presenza di sangue nella saliva

6) L'esame più idoneo per diagnosticare una setticemia è:

- a) Indagine sierologica
- b) Conta linfocitaria
- c) Emocoltura
- d) Nessuna delle precedenti



*V. Sch*  
*11*

2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**7) Che tipo di antigeni posseggono i soggetti di gruppo sanguigno AB?**

- a) Non hanno antigeni
- b) Hanno solo l'antigene B
- c) Hanno solo l'antigene A
- d) Hanno gli antigeni A e B

**8) Quale di questi prelievi di urina è più comunemente usato per l'analisi microbiologica:**

- a) Mitto intermedio
- b) Primo getto
- c) Sangue venoso
- d) Nessuna delle precedenti

**9) Gli anticorpi responsabili delle reazioni allergiche immediate sono:**

- a) Le Ig A
- b) Le Ig E
- c) Le Ig D
- d) Le Ig B

**10) Parlando di cellule T del sistema immunitario umano si fa riferimento a:**

- a) Anticorpi
- b) Antigeni
- c) Linfociti
- d) Macrofagi

**11) Quale tra le seguenti è la definizione di M.I.C?**

- a) Massimo indice di crescita batterica in presenza di un substrato
- b) Minima concentrazione inibente di antibiotico
- c) Minima concentrazione infettante per un dato ospite
- d) Massima concentrazione infettante per un dato ospite

**12) Qual' è il fissativo d'elezione per la fissazione di tessuti istologici?**

- a) Alcool 95°
- b) Formalina
- c) Liquido di Bouin
- d) Liquido di Duboscq

*B* *10* *99*  
*DD*



2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**13) La presenza di IgM virus-specifiche è segno di:**

- a) Infezione virale recente
- b) Infezione virale latente
- c) Infezione pregressa
- d) Tutte le precedenti

**14) L'apparecchio utilizzato per amplificare il DNA target è un:**

- a) Incubatore
- b) Termociclatore
- c) Idrociclatore
- d) Termoagitatore

**15) In quale fase del processo di laboratorio viene collocata la raccolta del campione?**

- a) Fase preanalitica
- b) Fase analitica
- c) Fase postanalitica
- d) fase post-post analitica

**16) A livello di quale organo sono prodotte le piastrine?**

- a) Midollo osseo
- b) Fegato
- c) Milza
- d) Pancreas

**17) Il test di Coombs diretto si esegue:**

- a) Sul siero
- b) Sul plasma
- c) Sulle emazie
- d) Sul Buffy coat

**18) Quali tra i seguenti dispositivi NON è un Dispositivo di protezione individuale (DPI)?**

- a) Guanti
- b) Materiale per autodifesa o dissuasione
- c) Visiera
- d) Camice monouso



2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**19) La check-list è:**

- a) La verifica del controllo qualità
- b) Il planning organizzativo del servizio
- c) La lista di verifica
- d) Tutte le risposte

**20) La presenza del glucosio nelle urine è definita:**

- a) Chetonuria
- b) Proteinuria
- c) Glicosuria
- d) Creatinuria

**21) Cos'è la VES?**

- a) La velocità con cui sedimentano le piastrine
- b) La velocità con cui sedimentano gli eritrociti
- c) La velocità con cui sedimenta l'emoglobina
- d) La velocità con cui sedimenta l'ematocrito

**22) Quale proteina è specificamente dedicata al deposito di ferro nei tessuti?**

- a) Transferrina
- b) Ferritina
- c) Mioglobina
- d) Lattoferrina

**23) Cosa viene indicato in Laboratorio con la sigla VEQ?**

- a) Valutazione Esterna di Qualità
- b) Versione Esteriore Qualitativa
- c) Verifica Emocromo Qualitativa
- d) Verifica Elementare di Qualità

**24) E' un vero serbatoio di cellule staminali, utilizzabili nella cura delle leucemie:**

- a) Il cordone ombelicale
- b) Il tessuto nervoso
- c) L'epidermide
- d) Il sangue



2/8  
P

2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**25) Le proteine di Bence Jones nelle urine sono:**

- a) Le IgG
- b) Le IgM
- c) Le catene pesanti
- d) Le catene leggere libere Kappa e Lambda

**26) Il significato del termine "patogeno" è:**

- a) Capace di indurre un processo morboso
- b) Patologia provocata da un intervento medico
- c) Pauroso
- d) Capace di generare sensazioni spiacevoli

**27) I cristalli del sedimento urinario sono costituiti da:**

- a) Sali concentrati
- b) Corpi chetonici
- c) Flora batterica
- d) Nessuna delle affermazioni

**28) Nel normale profilo elettroforetico, quale categoria di proteine è maggiormente rappresentata dal punto di vista quantitativo?**

- a) Albumina
- b) Alfa-2-globuline
- c) Alfa-1-globuline
- d) Nessuna delle precedenti

**29) Che cosa si intende con il termine "sensibilità" di uno strumento di misura?**

- a) La concordanza fra le misure ripetute
- b) Il più piccolo valore della grandezza che lo strumento può valutare
- c) La differenza fra la media dei risultati rilevati e quello con il minor valore
- d) Nessuna delle precedenti

**30) Le prove di compatibilità prima di una trasfusione di emazie concentrate, si eseguono testando?**

- a) il siero del donatore con le emazie del ricevente
- b) il plasma del donatore con emazie test
- c) Il siero del ricevente con le emazie del donatore
- d) il plasma del donatore con emazie del donatore

b  
10 2/4

PROVA NON ESTRATTA



Fondazione IRCCS  
Policlinico San Matteo

Sistema Socio Sanitario



Regione  
Lombardia



2025-1.4.2/90

CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)

PROVA SCRITTA N.2

1) L'elettroforesi in gel di poliacrilammide è una tecnica utilizzata per separare:

- a) Le proteine in base al numero di residui di tirosina
- b) Le proteine in base alla loro carica e alle loro dimensioni
- c) Carboidrati in base al numero di residui di tirosina
- d) Nessuna delle precedenti

2) La colorazione di base per l'esame istologico è:

- a) Kruberino
- b) P.A.S.
- c) ALCIAN-P.A.S.
- d) Ematossilina-Eosina

3) Che cosa sono gli eritoblasti?

- a) Globuli rossi
- b) Cellule del midollo osseo che danno origine ai globuli rossi
- c) Cellule progenitrici dei globuli bianchi
- d) Nessuna delle precedenti

4) Quale tra i seguenti NON rappresenta una tipologia di globuli bianchi?

- a) Eritrociti
- b) Linfociti
- c) Monociti
- d) Nessuna delle precedenti

5) L'Agar è un agente?

- a) Gelificante
- b) Mordenzante
- c) Fluidificante
- d) Tondeggiante



2025-1.4.2/90

CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)

- 6) Per verificare la compatibilità del gruppo sanguigno della madre con quello del feto, si usa?
- a) Il test di Crosby
  - b) Il test di Coombs
  - c) Il test di Kunkel
  - d) Nessuna delle precedenti
- 7) Parlando di cellule T del sistema immunitario umano si fa riferimento a:
- a) Antigeni
  - b) Linfociti
  - c) Macrofagi
  - d) Piastrine
- 8) Gli anticorpi sono principalmente?
- a) Lipidi
  - b) Proteine
  - c) Carboidrati
  - d) Vitamine
- 9) Le indagini sierologiche evidenziano la presenza nel sangue di?
- a) Forfora
  - b) Tossine
  - c) Cellule nervose
  - d) Anticorpi
- 10) Che tipo di sangue può essere trasfuso a un individuo di gruppo sanguigno A?
- a) A e O
  - b) Solo A
  - c) Solo O
  - d) Zeta
- 11) Una sostanza che induce la formazione di anticorpi si chiama?
- a) Allele
  - b) Alcaloide
  - c) Vitamina
  - d) Antigene

b pe 39 20



2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**12) Quali tra i seguenti fattori NON è fonte di errore pre-analitico?**

- a) Trasporto
- b) Refertazione
- c) Raccolta
- d) Tutte le precedenti

**13) Si definisce una reazione alcalina quando il pH è?**

- a)  $> 7$
- b)  $< 7$
- c)  $= 6$
- d)  $= 0$

**14) Quale delle seguenti affermazioni riguardanti il cortisolo sono vere?**

- a) Viene anche definito "Ormone della strada"
- b) Viene anche definito "Ormone del mare"
- c) Viene anche definito "Ormone dello stress"
- d) Viene anche definito "Ormone della crescita"

**15) Quali delle seguenti affermazioni riguardanti le regole generali di un laboratorio di analisi sono vere?**

- a) Si può mangiare all'interno del laboratorio
- b) Si può bere all'interno del laboratorio
- c) Si possono conservare per un secondo utilizzo i guanti indossati e sporchi di materiale biologico
- d) Nessuna delle precedenti

**16) Le tossinfezioni alimentari sono manifestazioni patologiche che si determinano in seguito al consumo di alimenti contenenti:**

- a) Esclusivamente tossine
- b) Tossine e batteri
- c) Esclusivamente batteri
- d) Acidi nucleici

13  
14  
15  
16



2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**17) Come viene chiamato lo strumento di laboratorio utilizzato per la misura del peso, avente un elevato grado di precisione?**

- a) Bilancia idraulica
- b) Bilancia tecnica
- c) Bilancia analitica
- d) Bilancia elettronica da cucina

**18) Quale tra le seguenti NON è una tipologia di Immunoglobuline?**

- a) IgV
- b) IgA
- c) IgM
- d) Nessuna delle precedenti

**19) La fissazione di un tessuto è indispensabile per?**

- a) Bloccare la perdita di sangue
- b) Evitare la perdita di Sali
- c) Far perdere la peluria del tessuto
- d) Arrestare i processi vitali

**20) Gli Enzimi sono?**

- a) Messaggeri biologici
- b) Messaggeri bugiardi
- c) Catalizzatori biologici
- d) Macchine del tempo

**21) Le prove pretrasfusionali comprendono:**

- a) Esecuzione dello striscio di sangue periferico
- b) Esecuzione del gruppo sanguigno e ricerca anticorpale
- c) Ricerca di anticorpi anti-piastrine
- d) Misurazione della pressione arteriosa

**22) Le urine del mattino sono?**

- a) Più concentrate
- b) Più acide
- c) Più basiche
- d) Meno inquinate

*Handwritten marks at the top right of the page.*

*Handwritten marks at the bottom right of the page.*



2025-1.4.2/90

CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)

23) La PCR (Polymerase Chain reaction) è?

- a) Una tecnica di separazione dei cromosomi
- b) Una tecnica di separazione dei geni mutati
- c) Una tecnica di amplificazione in vitro del DNA
- d) Nessuna delle precedenti

24) La presenza di IgG specifiche è segno di?

- a) Infezione batterica acuta
- b) Infezione virale recente
- c) Infezione pregressa
- d) Allergia stagionale

25) Il DNA e RNA sono?

- a) Enzimi
- b) Proteine
- c) Minerali
- d) Acidi nucleici

26) Da quanti filamenti polinucleotidici è formata la molecola del DNA?

- a) Uno
- b) Quattro
- c) Due
- d) Tre

27) Le Regole di Westgard sono:

- a) Regole per la Buona Prassi di Laboratorio
- b) Regole di accettabilità nella gestione dei controlli di qualità
- c) Regole per il buon uso del sangue
- d) Nessuna delle precedenti

28) L'esame istologico estemporaneo intraoperatorio va eseguito:

- a) Su tessuto fresco
- b) Su tessuto già fissato
- c) Su tessuto fatto pervenire in liquido fissativo
- d) Su tessuto disidratato al microonde



2025-1.4.2/90

CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)

29) Per l'esame del sedimento urinario il campione suggerito è:

- a) Urine del mattino
- b) Urine random
- c) Urine delle 24 ore
- d) Urine raccolte 2 ore dopo i pasti

30) L'eparina ha un'azione:

- a) Litica
- b) Antibiotica
- c) Anticoagulante
- d) Antivirale



2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**PROVA SCRITTA N.3**

**1) Guanti, schermi facciali e occhiali protettivi sono:**

- a) Dispositivi di protezione individuale
- b) Dispositivi di protezione del paziente
- c) Presidi medico chirurgici
- d) Presidi a esclusivo uso ospedaliero

**2) Qual è il range fisiologico del pH urinario?**

- a) 4,5 – 5,5
- b) 5,5 – 6,5
- c) 6,5 – 7,5
- d) 7,0 – 8,0

**3) A cosa servono le regole di Westgard?**

- a) A smaltire il campione
- b) A verificare la pressione nella colonna cromatografica
- c) A definire l'accettabilità del dato del controllo di qualità
- d) Nessuna delle precedenti

**4) Quando si indossano i guanti le mani devono essere lavate:**

- a) Dopo averli indossati
- b) Prima di indossarli
- c) Prima e dopo averli indossati
- d) Solo quando evidentemente contaminate

**5) L'ematuria è:**

- a) Presenza di glucosio nelle urine
- b) Numero e forma di globuli rossi
- c) Presenza di sangue nelle urine
- d) Presenza di sangue nella saliva

**6) L'esame più idoneo per diagnosticare una setticemia è:**

- a) Indagine sierologica
- b) Conta linfocitaria
- c) Emocoltura
- d) Nessuna delle precedenti



*V. B. S. M.*  
*G. J.*

2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**7) Che tipo di antigeni posseggono i soggetti di gruppo sanguigno AB?**

- a) Non hanno antigeni
- b) Hanno solo l'antigene B
- c) Hanno solo l'antigene A
- d) Hanno gli antigeni A e B

**8) Quale di questi prelievi di urina è più comunemente usato per l'analisi microbiologica:**

- a) Mitto intermedio
- b) Primo getto
- c) Sangue venoso
- d) Nessuna delle precedenti

**9) Gli anticorpi responsabili delle reazioni allergiche immediate sono:**

- a) Le Ig A
- b) Le Ig E
- c) Le Ig D
- d) Le Ig B

**10) Parlando di cellule T del sistema immunitario umano si fa riferimento a:**

- a) Anticorpi
- b) Antigeni
- c) Linfociti
- d) Macrofagi

**11) Quale tra le seguenti è la definizione di M.I.C?**

- a) Massimo indice di crescita batterica in presenza di un substrato
- b) Minima concentrazione inibente di antibiotico
- c) Minima concentrazione infettante per un dato ospite
- d) Massima concentrazione infettante per un dato ospite

**12) Qual' è il fissativo d'elezione per la fissazione di tessuti istologici?**

- a) Alcool 95°
- b) Formalina
- c) Liquido di Bouin
- d) Liquido di Duboscq

*B*      *HE*      *CO*  
*< d*  
*DD*



*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten initials]*

2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**13) La presenza di IgM virus-specifiche è segno di:**

- a) Infezione virale recente
- b) Infezione virale latente
- c) Infezione pregressa
- d) Tutte le precedenti

**14) L'apparecchio utilizzato per amplificare il DNA target è un:**

- a) Incubatore
- b) Termociclatore
- c) Idrociclatore
- d) Termoaggitatore

**15) In quale fase del processo di laboratorio viene collocata la raccolta del campione?**

- a) Fase preanalitica
- b) Fase analitica
- c) Fase postanalitica
- d) fase post-post analitica

**16) L'elettroforesi in gel di poliacrilammide è una tecnica utilizzata per separare:**

- a) Le proteine in base al numero di residui di tirosina
- b) Le proteine in base alla loro carica e alle loro dimensioni
- c) Carboidrati in base al numero di residui di tirosina
- d) Nessuna delle precedenti

**17) La colorazione di base per l'esame istologico è:**

- a) Kruberino
- b) P.A.S.
- c) ALCIAN-P.A.S.
- d) Ematossilina-Eosina

**18) Che cosa sono gli eritoblasti?**

- a) Globuli rossi
- b) Cellule del midollo osseo che danno origine ai globuli rossi
- c) Cellule progenitrici dei globuli bianchi
- d) Nessuna delle precedenti

*[Handwritten marks]*  
*[Handwritten signature]*



V. D. U.  
R

2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**19) Quale tra i seguenti NON rappresenta una tipologia di globuli bianchi?**

- a) Eritrociti
- b) Linfociti
- c) Monociti
- d) Nessuna delle precedenti

**20) L'Agar è un agente?**

- a) Gelificante
- b) Mordenzante
- c) Fluidificante
- d) Tondeggiante

**21) Per verificare la compatibilità del gruppo sanguigno della madre con quello del feto, si usa?**

- a) Il test di Crosby
- b) Il test di Coombs
- c) Il test di Kunkel
- d) Nessuna delle precedenti

**22) A cosa servono le regole di Westgard?**

- a) A smaltire il campione
- b) A verificare la pressione nella colonna cromatografica
- c) A definire l'accettabilità del dato del controllo di qualità
- d) Nessuna delle precedenti

**23) Gli anticorpi sono principalmente?**

- a) Lipidi
- b) Proteine
- c) Carboidrati
- d) Vitamine

**24) Le indagini sierologiche evidenziano la presenza nel sangue di?**

- a) Forfora
- b) Tossine
- c) Cellule nervose
- d) Anticorpi

R  
R  
C D  
L  
D



V. D. S. M.  
G.

2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**25) Che tipo di sangue può essere trasfuso a un individuo di gruppo sanguigno A?**

- a) A e O
- b) Solo A
- c) Solo O
- d) Zeta

**26) Una sostanza che induce la formazione di anticorpi si chiama?**

- a) Allele
- b) Alcaloide
- c) Vitamina
- d) Antigene

**27) Quali tra i seguenti fattori NON è fonte di errore pre-analitico?**

- a) Trasporto
- b) Refertazione
- c) Raccolta
- d) Tutte le precedenti

**28) Si definisce una reazione alcalina quando il pH è?**

- a)  $> 7$
- b)  $< 7$
- c)  $= 6$
- d)  $= 0$

**29) Quale delle seguenti affermazioni riguardanti il cortisolo sono vere?**

- a) Viene anche definito "Ormone della strada"
- b) Viene anche definito "Ormone del mare"
- c) Viene anche definito "Ormone dello stress"
- d) Viene anche definito "Ormone della crescita"

**30) Quali delle seguenti affermazioni riguardanti le regole generali di un laboratorio di analisi sono vere?**

- a) Si può mangiare all'interno del laboratorio
- b) Si può bere all'interno del laboratorio
- c) Si possono conservare per un secondo utilizzo i guanti indossati e sporchi di materiale biologico
- d) Nessuna delle precedenti

5  
10  
11  
12



ALLEGATO C  
VERBALE 2

2025-1.4.2/90

CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)

GRIGLIA - PROVA SCRITTA N. 3

1	A
2	B
3	C
4	C
5	C
6	C
7	D
8	A
9	B
10	C
11	B
12	B
13	A
14	B
15	A
16	B
17	D
18	B
19	A
20	A
21	B
22	C
23	B
24	D
25	A
26	D
27	B
28	A
29	C
30	D



B  
22  
24  
1  
10  
12

PROVA NON ESATTA

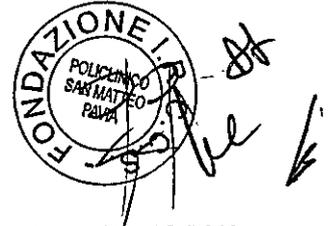


Fondazione IRCCS  
Policlinico San Matteo

Sistema Socio Sanitario



Regione  
Lombardia



2025-1.4.2/90

CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)

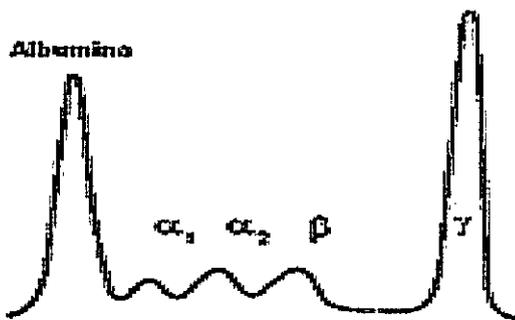
PROVA PRATICA N.1

1) *La procedura corretta per ottenere un preparato istologico, prevede le seguenti fasi. (Mettere in ordine le seguenti fasi):*

- A. Prelievo del tessuto, fissazione.
- B. Inclusione in paraffina, taglio al microtomo, distensione dei nastri di paraffina.
- C. Lavaggio, disidratazione, chiarificazione.

- a) A-C-B
- b) B-C-A
- c) C-B-A
- d) C-A-B

2) *Il seguente tracciato elettroforetico delle sieroproteine, rappresenta:*



- a) Un Tracciato normale.
- b) Una patologia da Gammopatia monoclonale.
- c) Una patologia da Cirrosi Epatica.
- d) Una patologia da Gammopatia policlonale.

PE 3-9 B

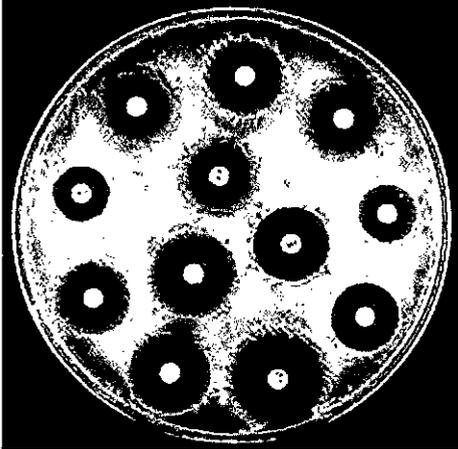


SO  
SW

2025-1.4.2/90

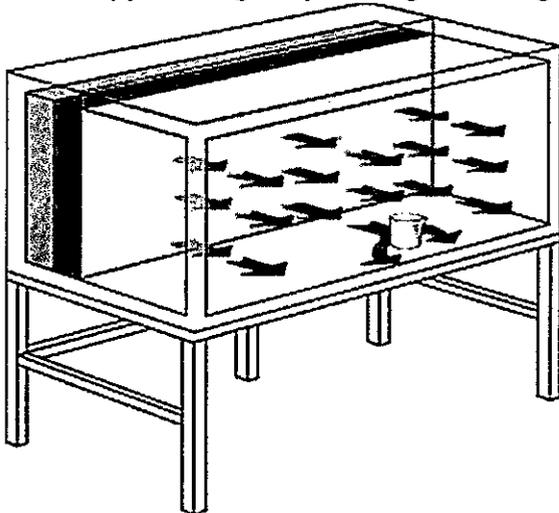
**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

3) Il test di kirby-Bauer viene utilizzato:



- a) Per definire l'idoneità dei campioni provenienti dalle alte vie respiratorie.
- b) Per valutare la sensibilità di un microrganismo verso numerosi antibiotici su piastre di terreno solido.
- c) Per valutare la produzione di tossine in un ceppo batterico.
- d) Nessuna delle precedenti.

4) La cappa biologica qui di seguito raffigurata, è a flusso laminare: di che tipo?



- a) Diagonale.
- b) Verticale.
- c) Orizzontale, verticale e diagonale.
- d) Orizzontale.

6  
to  
SA  
7/27



CSE  
B.M.

2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

- 5) *La reazione di PCR avviene all'interno di termociclatori e consiste nella successione di più cicli a 3 fasi regolate dalla temperatura. Mettere in ordine le seguenti fasi:*
- A. Denaturazione ad elevata temperatura.
  - B. Sintesi di copie di DNA da parte della polimerasi che lega il DNA grazie ai primers a partire dai deossinucleotidi liberi nella miscela di reazione.
  - C. Appaiamento (anniling) ai primers abbassando la temperatura.
- a) B-C-A
  - b) A-C-B
  - c) C-B-A
  - d) A-B-C
- 6) **La fissazione di un tessuto:**
- a) È un passaggio che può essere evitato.
  - b) Stabilizza solo i tessuti molli.
  - c) Non stabilizza il tessuto ma preserva la morfologia e l'antigenicità.
  - d) Stabilizza il tessuto, ne preserva la morfologia e l'antigenicità.
- 7) **Quale dei seguenti parametri NON si valutano in un esame emocromocitometrico?**
- a) VES
  - b) MCV
  - c) Hb
  - d) Hct
- 8) **Quali macro-fasi caratterizzano l'esecuzione manuale di uno striscio di sangue su vetrino?**
- a) Depositare 20 gocce, asciugare, strisciare, appoggiare un altro vetrino a 90°.
  - b) Depositare 1 goccia, asciugare, appoggiare un altro vetrino a 40°, strisciare.
  - c) Depositare 1 goccia, appoggiare un altro vetrino a 40°, strisciare, asciugare.
  - d) Depositare 3 gocce, asciugare, strisciare, appoggiare un altro vetrino a 90°.

B  
C  
D



Handwritten initials and scribbles in the top right corner.

2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

- 9) **L'effetto di arresto della crescita batterica prodotto da un disinfettante viene detto?**
- a) Batteriostatico.
  - b) Agglutinante.
  - c) Fagocitante.
  - d) Nessuna delle precedenti.
- 10) **Qual è l'ordine di esecuzione del processo di semina di un tampone faringeo?**
- a) Smaltimento ansa– deposizione materiale– piastra idonea a temperatura ambiente– semina con ansa monouso.
  - b) Smaltimento ansa - piastra idonea a temperatura ambiente– semina con ansa monouso – deposizione materiale.
  - c) Smaltimento ansa - semina con ansa monouso - piastra idonea a temperatura ambiente – deposizione materiale.
  - d) Piastra idonea a temperatura ambiente – deposizione materiale – semina con ansa monouso – smaltimento ansa.

Handwritten letters and symbols at the bottom right: 'B', 'le', 'a', '9', '9', '9'.



Fondazione IRCCS  
Policlinico San Matteo

Sistema Socio Sanitario

Regione  
Lombardia

PROVA ESTRATTA



2025-1.4.2/90

CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)

PROVA PRATICA N.2

1) *Sezionamento di un blocchetto di paraffina, adesione e distensione delle sezioni ("tecnica delle fette"). (Mettere in ordine le seguenti fasi):*

- A. Etichettare il vetrino, inserirlo sotto il livello dell'acqua e raccogliere le sezioni.
- B. Impostare lo spessore desiderato, tagliare e raccogliere con il pennello la sezione e trasferirla nel bagno termostato a 42 °C.
- C. Allontanare la soluzione acquosa, adagiare i vetrini sul portavetrini e asciugare i vetrini.
- D. Togliere l'eccesso di paraffina, montare il blocchetto sul porta blocchetto, alloggiare la lama, regolare lo spessore delle sezioni, per iniziare a fare una prima sgrossatura.

- a) A-D-C-B
- b) B-C-A-D
- c) D-B-A-C
- d) B-D-C-A

2) *Il seguente tracciato elettroforetico delle sieroproteine, rappresenta:*



- a) Una patologia da Gammopatia monoclonale.
- b) Una patologia da Cirrosi Epatica.
- c) Un Tracciato normale.
- d) Una patologia da Gammopatia policlonale.

fe

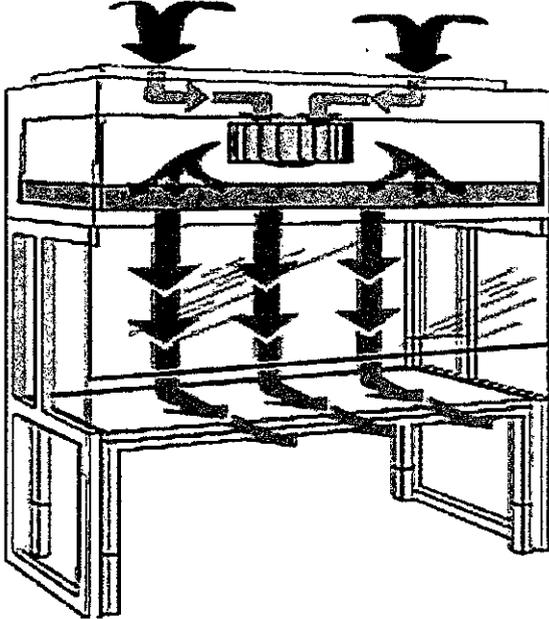


Geo  
BN

2025-1.4.2/90

CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)

3) La cappa biologica qui di seguito raffigurata, è a flusso laminare: di che tipo?



- a) Orizzontale.
  - b) Verticale.
  - c) Diagonale.
  - d) Orizzontale, verticale e diagonale.
- 4) L'allestimento di un preparato istologico è caratterizzato da una sequenza di procedure. Quali?
- a) Fissazione – colorazione – inclusione – disidratazione.
  - b) Fissazione – disidratazione – inclusione – colorazione.
  - c) Colorazione – fissazione – disidratazione – inclusione.
  - d) Colorazione – fissazione – inclusione – disidratazione.
- 5) La tecnica veloce al Criostato, quali sequenza di procedure prevede?
- a) Immersione in azoto liquido o getto di Co2 compressa – taglio al criostato e colorazione – fissazione – Prelievo del tessuto.
  - b) Prelievo del tessuto – taglio al criostato e colorazione – immersione in azoto liquido o getto di Co2 compressa – fissazione.
  - c) Prelievo del tessuto – fissazione – immersione in azoto liquido o getto di Co2 compressa – taglio al criostato e colorazione.
  - d) Immersione in azoto liquido o getto di Co2 compressa – fissazione – taglio al criostato e colorazione – Prelievo del tessuto.

B de BN 2/3



2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

- 6) **Un terreno di trasporto è?**
- a) Un terreno che mantiene i microrganismi vitali, preserva la carica batterica ma non ne permette la moltiplicazione.
  - b) Un terreno che permette la moltiplicazione batterica.
  - c) Un terreno che mantiene vitali i batteri ma non i funghi.
  - d) Nessuna delle precedenti.
- 7) **Il lavaggio delle mani con soluzione idroalcolica ha per obiettivo?**
- a) L'eliminazione della flora transitoria.
  - b) L'eliminazione di tutta la flora transitoria e residente delle mani.
  - c) La sterilizzazione delle mani.
  - d) L'eliminazione della flora transitoria e la riduzione della carica microbica residente delle mani.
- 8) **Per effettuare un antibiogramma si utilizza un inoculo di batteri?**
- a) In fase di latenza.
  - b) Uccisi.
  - c) In fase di crescita esponenziale.
  - d) Nessuna delle precedenti.
- 9) **Qual è l'ordine di esecuzione del processo di semina di un tampone faringeo?**
- a) Smaltimento ansa - deposizione materiale - piastra idonea a temperatura ambiente - semina con ansa monouso.
  - b) Smaltimento ansa - piastra idonea a temperatura ambiente - semina con ansa monouso - deposizione materiale.
  - c) Smaltimento ansa - semina con ansa monouso - piastra idonea a temperatura ambiente - deposizione materiale.
  - d) Piastra idonea a temperatura ambiente - deposizione materiale - semina con ansa monouso - Smaltimento ansa.
- 10) **Normalmente la coltivazione dei germi patogeni in laboratorio avviene a?**
- a) +80 °C
  - b) -20 °C
  - c) -10 °C
  - d) +37 °C

PROVA NON ESTIMATA



Fondazione IRCCS  
Policlinico San Matteo

Sistema Socio Sanitario



Regione  
Lombardia



2025-1.4.2/90

CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)

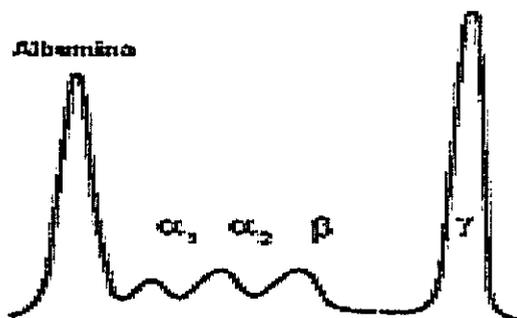
PROVA PRATICA N.3

1) *La procedura corretta per ottenere un preparato istologico, prevede le seguenti fasi. (Mettere in ordine le seguenti fasi):*

- A. Prelievo del tessuto, fissazione.
- B. Inclusione in paraffina, taglio al microtomo, distensione dei nastri di paraffina.
- C. Lavaggio, disidratazione, chiarificazione.

- a) A-C-B
- b) B-C-A
- c) C-B-A
- d) C-A-B

2) *Il seguente tracciato elettroforetico delle sieroproteine, rappresenta:*



- a) Un Tracciato normale.
- b) Una patologia da Gammopatia monoclonale.
- c) Una patologia da Cirrosi Epatica.
- d) Una patologia da Gammopatia policlonale.

B 10  
2/9 B

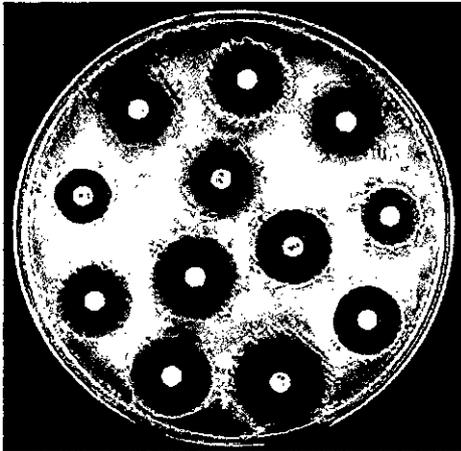


*Handwritten signature*

2025-1.4.2/90

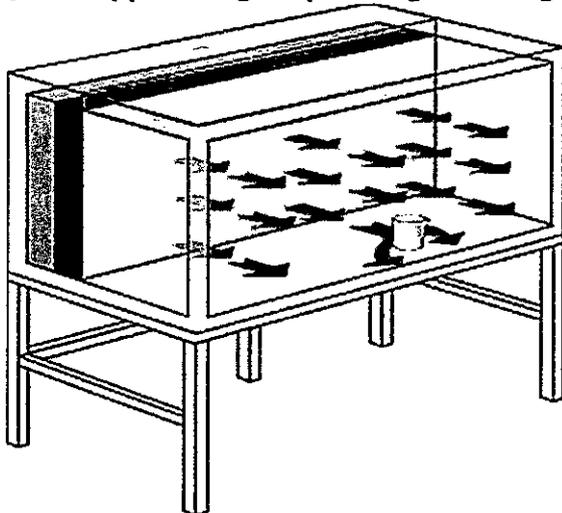
**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

3) Il test di kirby-Bauer viene utilizzato:



- a) Per definire l'idoneità dei campioni provenienti dalle alte vie respiratorie.
- b) Per valutare la sensibilità di un microrganismo verso numerosi antibiotici su piastre di terreno solido.
- c) Per valutare la produzione di tossine in un ceppo batterico.
- d) Nessuna delle precedenti.

4) La cappa biologica qui di seguito raffigurata, è a flusso laminare: di che tipo?



- a) Diagonale.
- b) Verticale.
- c) Orizzontale, verticale e diagonale.
- d) Orizzontale.

*Handwritten notes and signature*



*Handwritten signature or initials in the top right corner.*

2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

- 5) *La reazione di PCR avviene all'interno di termociclatori e consiste nella successione di più cicli a 3 fasi regolate dalla temperatura. Mettere in ordine le seguenti fasi:*
- A. Denaturazione ad elevata temperatura.
  - B. Sintesi di copie di DNA da parte della polimerasi che lega il DNA grazie ai primers a partire dai deossinucleotidi liberi nella miscela di reazione.
  - C. Appaiamento (anniling) ai primers abbassando la temperatura.
- a) B-C-A
  - b) A-C-B
  - c) C-B-A
  - d) A-B-C
- 6) **Un terreno di trasporto è?**
- a) Un terreno che mantiene i microrganismi vitali, preserva la carica batterica ma non ne permette la moltiplicazione.
  - b) Un terreno che permette la moltiplicazione batterica.
  - c) Un terreno che mantiene vitali i batteri ma non i funghi.
  - d) Nessuna delle precedenti.
- 7) **Il lavaggio delle mani con soluzione idroalcolica ha per obiettivo?**
- a) L'eliminazione della flora transitoria.
  - b) L'eliminazione di tutta la flora transitoria e residente delle mani.
  - c) La sterilizzazione delle mani.
  - d) L'eliminazione della flora transitoria e la riduzione della carica microbica residente delle mani.
- 8) **Per effettuare un antibiogramma si utilizza un inoculo di batteri?**
- a) In fase di latenza.
  - b) Uccisi.
  - c) In fase di crescita esponenziale.
  - d) Nessuna delle precedenti.

*Handwritten marks or signatures at the bottom of the page.*



10/20

2025-1.4.2/90

**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

**9) Qual è l'ordine di esecuzione del processo di semina di un tampone faringeo?**

- a) Smaltimento ansa– deposizione materiale– piastra idonea a temperatura ambiente– semina con ansa monouso.
- b) Smaltimento ansa - piastra idonea a temperatura ambiente– semina con ansa monouso – deposizione materiale.
- c) Smaltimento ansa - semina con ansa monouso - piastra idonea a temperatura ambiente – deposizione materiale.
- d) Piastra idonea a temperatura ambiente – deposizione materiale – semina con ansa monouso – smaltimento ansa.

**10) Normalmente la coltivazione dei germi patogeni in laboratorio avviene a?**

- a) +80 °C
- b) -20 °C
- c) -10 °C
- d) +37 °C

13

10/20



Fondazione IRCCS  
Policlinico San Matteo

Sistema Socio Sanitario



Regione  
Lombardia

ALLEGATO D  
VERBALE 2

2025-1.4.2/90

CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)

GRIGLIA - PROVA PRATICA N. 2

1	C
2	C
3	B
4	B
5	C
6	A
7	D
8	C
9	D
10	D





2025-1.4.2/90

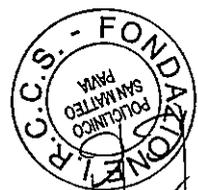
**CONCORSO PUBBLICO, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO E PIENO DI N. 1 UNITÀ NEL PROFILO DI: "TECNICO SANITARIO DI LABORATORIO BIOMEDICO" (AREA DEI PROFESSIONISTI DELLA SALUTE E DEI FUNZIONARI)**

PROVA ORALE

1. QUALI SONO LE FASI PER OTTENERE UN PREPARATO ISTOLOGICO?
2. DAL PRELIEVO DI SANGUE INTERO ALLA PREPARAZIONE DI EMOCOMPONENTI: TECNICHE DI PREPARAZIONE, PROCESSAZIONE E CONSERVAZIONE.
3. L'ERRORE NELLE FASI PRE-ANALITICA, ANALITICA E POST-ANALITICA.
4. ELETTROFORESI DELLE SIEROPROTEINE.
5. QUAL'E' IL TEST DI LABORATORIO USATO PER VALUTARE LA SEPSI.
6. L'ESAME ESTEMPORANEO INTRAOPERATORIO.

## INFORMATICA

1. Cos'è una chiavetta USB:
2. Cosa trova un utente internet che visita la sezione di un sito web denominato FAQ?
3. In Internet, fare un download significa?
4. Che cos'è "Photoshop"?
5. Quale delle seguenti opzioni consente di controllare l'aspetto generale di un documento prima di procedere con la stampa?
6. Cosa si intende per stampante multifunzione?
7. A cosa serve il programma Excel?
8. Che cos'è un antivirus?
9. Il backup consiste?
10. Per creare una cartella sul desktop cosa bisogna fare?
11. La combinazione di tasti CTRL+C premette?
12. La combinazione di tasti CTRL+V premette?
13. Per inserire una riga in una tabella di Word?
14. Cosa è PowerPoint?
15. Cos'è una mailing list?
16. Cos'è il desktop?
17. Per inviare un messaggio di posta elettronica si deve conoscere?
18. Lo scanner è:



B  
7  
9  
R  
B

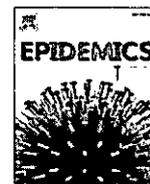
$\beta$  1e 22  
20 1



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Epidemics

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/epidemics](http://www.elsevier.com/locate/epidemics)

## The early phase of the COVID-19 epidemic in Lombardy, Italy

Danilo Cereda<sup>a,1</sup>, Mattia Manica<sup>b,1</sup>, Marcello Tirani<sup>a,c,\*</sup>, Francesca Rovida<sup>d,e</sup>,  
Vittorio Demicheli<sup>c</sup>, Marco Ajelli<sup>f</sup>, Piero Poletti<sup>b</sup>, Filippo Trentini<sup>b,g</sup>, Giorgio Guzzetta<sup>b</sup>,  
Valentina Marziano<sup>b</sup>, Raffaella Piccarreta<sup>g,h</sup>, Antonio Barone<sup>i</sup>, Michele Magoni<sup>j</sup>,  
Silvia Deandrea<sup>k</sup>, Giulio Diurno<sup>a</sup>, Massimo Lombardo<sup>l</sup>, Marino Faccini<sup>c</sup>, Angelo Pan<sup>m</sup>,  
Raffaele Bruno<sup>e,n</sup>, Elena Pariani<sup>o</sup>, Giacomo Grasselli<sup>p,q</sup>, Alessandra Piatti<sup>a</sup>, Maria Gramegna<sup>a</sup>,  
Fausto Baldanti<sup>d,e,2</sup>, Alessia Melegaro<sup>g,i,2</sup>, Stefano Merler<sup>b,\*,2</sup>

<sup>a</sup> Directorate General for Health, Lombardy Region, Milano, Italy

<sup>b</sup> Center for Health Emergencies, Bruno Kessler Foundation, Trento, Italy

<sup>c</sup> Health Protection Agency of the Metropolitan Area of Milan, Milano, Italy

<sup>d</sup> Molecular Virology Unit, Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia, Italy

<sup>e</sup> Department of Clinical, Surgical, Diagnostics and Pediatric Sciences, University of Pavia, Pavia, Italy

<sup>f</sup> Laboratory for Computational Epidemiology and Public Health, Indiana University School of Public Health, Bloomington, United States

<sup>g</sup> Carlo F. Dondena Centre for Research on Social Dynamics and Public Policy, and CovidCrisisLab, Bocconi University, Milano, Italy

<sup>h</sup> Department of Decision Sciences, Bocconi University, Milan, Italy

<sup>i</sup> Regional Agency for Innovation and Procurement, Milano, Italy

<sup>j</sup> Epidemiology Unit, Health Protection Agency of Brescia, Brescia, Italy

<sup>k</sup> Department of Hygiene and Preventive Medicine, Health Protection Agency of Pavia, Pavia, Italy

<sup>l</sup> ASST Lodi, Lodi, Italy

<sup>m</sup> Infectious Diseases Unit, ASST di Cremona, Cremona, Italy

<sup>n</sup> Infectious Diseases Unit, Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, Italy

<sup>o</sup> Department of Biomedical Sciences for Health, University of Milan, Milano, Italy

<sup>p</sup> Department of Pathophysiology and Transplantation, University of Milan, Milano, Italy

<sup>q</sup> Department of Anesthesia, Intensive Care and Emergency, Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano, Italy

<sup>r</sup> Department of Social and Political Sciences, Bocconi University, Milano, Italy

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

COVID-19  
SARS-CoV-2  
Epidemiology  
Transmission dynamics  
Reproduction number  
Coronavirus  
Lombardy outbreak

### ABSTRACT

**Background:** In the night of February 20, 2020, the first epidemic of the novel coronavirus disease (COVID-19) outside Asia was uncovered by the identification of its first patient in Lombardy region, Italy. In the following weeks, Lombardy experienced a sudden increase in the number of ascertained infections and strict measures were imposed to contain the epidemic spread.

**Methods:** We analyzed official records of cases occurred in Lombardy to characterize the epidemiology of SARS-CoV-2 during the early phase of the outbreak. A line list of laboratory-confirmed cases was set up and later retrospectively consolidated, using standardized interviews to ascertained cases and their close contacts. We provide estimates of the serial interval, of the basic reproduction number, and of the temporal variation of the net reproduction number of SARS-CoV-2.

**Results:** Epidemiological investigations detected over 500 cases (median age: 69, IQR: 57–78) before the first COVID-19 diagnosed patient (February 20, 2020), and suggested that SARS-CoV-2 was already circulating in at least 222 out of 1506 (14.7%) municipalities with sustained transmission across all the Lombardy provinces. We estimated the mean serial interval to be 6.6 days (95% CrI, 0.7–19). Our estimates of the basic reproduction number range from 2.6 in Pavia (95% CI, 2.1–3.2) to 3.3 in Milan (95% CI, 2.9–3.8). A decreasing trend in the net reproduction number was observed following the detection of the first case.

\* Correspondence to: Directorate General for Health, Lombardy Region, Piazza Città di Lombardia 1, 20124 Milano, Italy.

\*\* Correspondence to: Center for Health Emergencies, Bruno Kessler Foundation, Via Sommarive 18, 38123 Povo, TN, Italy.

E-mail addresses: [marcello.tirani@regione.lombardia.it](mailto:marcello.tirani@regione.lombardia.it) (M. Tirani), [merler@fbk.eu](mailto:merler@fbk.eu) (S. Merler).

<sup>1</sup> These authors contributed equally to this work.

<sup>2</sup> These authors are joint senior authors.

<https://doi.org/10.1016/j.epidem.2021.100528>

Received 2 March 2021; Received in revised form 11 October 2021; Accepted 12 November 2021

Available online 20 November 2021

1755-4365/© 2021 The Author(s).

Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Conclusions:** At the time of first case notification, COVID-19 was already widespread in the entire Lombardy region. This may explain the large number of critical cases experienced by this region in a very short timeframe. The slight decrease of the reproduction number observed in the early days after February 20, 2020 might be due to increased population awareness and early interventions implemented before the regional lockdown imposed on March 8, 2020.

## 1. Introduction

In the late night of February 20, 2020, the first case of novel coronavirus infectious disease (COVID-19) was confirmed in the Lombardy Region, Italy, a district with 10 million inhabitants. The patient was a 38-year-old otherwise healthy man (*patient 1*), admitted to the Hospital of Codogno (province of Lodi), with a mild pneumonia resistant to therapy, no relevant travel history and no apparent exposure to diseased contacts. In the weeks that followed, the Codogno area, as well as several neighboring towns in southern Lombardy, experienced a very rapid increase in the number of detected cases (Riccardo et al., 2020). Given the rapid upsurge of positive cases in the area, regional and local health authorities in strong collaboration with the National Public Health Institute introduced coordinated actions such as intensive testing, contact tracing, isolation of confirmed cases and quarantine of case contacts to limit the spread of the infection. Following the increase in the number and in the spatial distribution of detected cases, all teaching activities were suspended on February 24, 2020 and a quarantined area was defined on the same day around 10 municipalities which were identified as the possible epicenter of the ongoing outbreak. In the following days, public health authorities implemented further restrictions such as the cancellation of all sport events in the whole region (February 25), restrictions on indoor sport and food services in the province of Bergamo, Cremona, and Lodi (March 2), the closure of indoor recreational and cultural venues in the whole region (March 4). Eventually, a regional lockdown was imposed on March 8, briefly followed by a national one on March 11, 2020 (Ministero della Salute, 2020a, 2020b) (see Table S1 in Supplementary Materials).

Although the patient zero was never identified, evidence from environmental and observational studies suggests that SARS-CoV-2 was circulating in Lombardy as early as mid-January 2020 (Alteri et al., 2021; Giardina et al., 2021; Percivalle et al., 2020). Thanks to consolidation of case records, here we discuss the results of the epidemiology of COVID-19 in its early epidemic phase, which suggest a widespread circulation of the virus at the time of first case notification when no control measures were in place and SARS-CoV-2 circulation was not even suspected. Moreover, we present the epidemiological analyses arising from the retrospective investigation of the first 16,665 laboratory-confirmed cases in Lombardy as well as results concerning the transmission dynamics of the infection within Lombardy (up to March 9, 2020).

## 2. Method

### 2.1. Study population

Following the detection of the first patient, a strict proactive intervention for tracing and testing all patients' contacts was set up, on February 21, 2020. Following the WHO recommendations, nasal swabs (UTM viral transport ®; Copan Italia S.p.a) from all suspected cases were tested by applying a real-time RT PCR assay targeting two different genes (E and RdRp) of SARS-CoV-2. (Corman et al., 2020). When a positive result was obtained for one of these two genes only, the

individual was retested to confirm her/his positivity. Positivity was confirmed only when a positive result was obtained for both genes. From February 21 to February 25, all suspected cases as well as their symptomatic and asymptomatic contacts were tested. From February 26 onward, testing was applied only to symptomatic patients. Epidemiological data were complemented by records collected through standardized interviews of confirmed cases and their close contacts. Operators of the local health protection agencies, called Agenzia di Tutela della Salute (ATS), performed the interviews. For each case and contact, operators collected data on their demographic characteristics (such as their name, gender, date of birth, home address, municipality of residence) and clinical symptoms (such the list of symptoms experienced and the date of symptom onset). Personal information such as name, home address, municipality of residence was used only within contact tracing activities, but it was removed before conducting the analysis. Interviews aimed at determining the history of exposure in the 2 weeks preceding the symptom onset of positive subjects (and/or their close contacts where necessary), including the time and type of events associated with individuals' potential exposure to SARS-CoV-2 and the relationships between the case and its contacts. Individual records were used to build a central dataset managed by the Lombardy region and providing for each ascertained infection their age, sex, place of residence, respiratory tract specimen results, the full list of case contacts along with their clinical history including possible dates of symptom onset and hospitalization. The definition of a COVID-19 case and of a case contact used in the epidemiological field investigation is provided in the Supplementary Materials. In our analysis, we used a version of the database consolidated in July 2020. To reduce recall biases, we excluded symptomatic cases whose nasal swab test was carried out more than 30 days after the declared date of symptom onset. The statistical analysis was performed using the statistical software R version 4.0.1 and the programming language C. The C code used for the estimation of  $R_t$  and  $R_0$  is available at <https://github.com/majelli/Rt>. The code for the estimation of the serial interval and data used in the analysis can be found at doi: 10.6084/m9.figshare.16621888.

### 2.2. COVID-19 serial interval

Data collected through contact tracing, which allowed to investigate the transmission chains, were analyzed to estimate the distribution of the serial interval (i.e., the time period between the time of onset of symptoms in a primary case and the time of onset in her/his secondary cases) from confirmed cases with well-established epidemiological links. A gamma distribution was fitted to the set of anonymized serial intervals using maximum likelihood estimation (see Supplementary Materials).

### 2.3. SARS-CoV-2 transmission dynamics

The basic reproduction number  $R_0$  represents the average number of secondary cases generated by a primary infector in a fully susceptible population. The transmission potential of the disease at a given time  $t$  is better estimated in terms of a time dependent measure such as the net

**Table 1**  
Characteristics of COVID-19 patients in Lombardy Region, Italy (January 30 – March 9, 2020).

	Jan 30 – Mar 9, 2020 (N = 16,665)	Jan 30 – Feb 19, 2020 (N = 527)	Feb 20 – Mar 9, 2020 (N = 16,138)
<b>Demographics</b>			
Median age - years (range)	65 (0–100)	69 (0–97)	65 (0–100)
Male sex - no./total no. (%)	10,369/16,645 (62.3%)	337/527 (63.9%)	10,032/16,118 (62.2%)
Health care workers - no./total no. (%)	1934/16,665 (11.6%)	39/527 (7.4%)	1895/16,138 (11.7%)
<b>Age group - no./total no. (%)</b>			
< 18 yr	81/16,665 (0.5%)	3/527 (0.6%)	78/16,138 (0.5%)
18–24 yr	110/16,665 (0.7%)	2/527 (0.4%)	108/16,138 (0.7%)
25–49 yr	2977/16,665 (17.9%)	79/527 (15%)	2898/16,138 (18%)
50–64 yr	4805/16,665 (28.8%)	132/527 (25%)	4673/16,138 (29%)
65–74 yr	3712/16,665 (22.3%)	136/527 (25.8%)	3573/16,138 (22.2%)
75 + yr	4989/16,665 (29.9%)	175/527 (33.2%)	4805/16,138 (29.8%)
<b>Deaths - no./total no. (%)</b>			
< 55 yr	121/4592 (2.6%)	2/107 (1.9%)	119/4485 (2.7%)
55–64 yr	351/3381 (10.4%)	6/109 (5.5%)	345/3272 (10.5%)
65–74 yr	1181/3712 (31.8%)	42/136 (30.9%)	1139/3576 (31.9%)
75 + yr	2786/4980 (55.9%)	95/175 (54.3%)	2691/4805 (56%)
<b>Total</b>	<b>4439/16,665 (26.6%)</b>	<b>145/527 (27.5%)</b>	<b>4294/16,138 (26.6%)</b>
<b>Province of residence – Total (Incidence per 100,000)</b>			
Bergamo (BG)	3928 (354.47)	123 (11.10)	3805 (343.37)
Brescia (BS)	3482 (277.35)	60 (4.78)	3422 (272.57)
Milan (MI)	2921 (89.46)	55 (1.68)	2866 (87.77)
Cremona (CR)	1909 (536.37)	72 (20.23)	1837 (516.14)
Lodi (LO)	1290 (567.25)	156 (68.60)	1134 (498.65)
Pavia (PV)	836 (154.71)	33 (6.11)	803 (148.60)
Monza Brianza (MB)	674 (77.45)	6 (0.69)	668 (76.76)
Mantua (MN)	394 (96.83)	12 (2.95)	382 (93.88)
Lecco (LC)	381 (113.74)	1 (0.30)	380 (113.45)
Como (CO)	296 (49.53)	3 (0.50)	293 (49.03)
Varese (VA)	268 (30.29)	1 (0.11)	267 (30.17)
Sondrio (SO)	82 (45.45)	3 (1.66)	79 (43.79)
Outside Lombardy	204	2	202

\*Denominators deviating from the total indicate missing data. Percentages may not sum up to 100 because of rounding.

reproduction number  $R_t$  (Liu et al., 2018; WHO Response Team, 2014; Zhang et al., 2020). We provide estimates of both  $R_0$  and  $R_t$  for the initial phase of the epidemic, for each province in the Lombardy region, by using a Bayesian approach widely adopted in the literature (Liu et al., 2018; WHO Response Team, 2014; Zhang et al., 2020). Estimates of  $R_0$  and  $R_t$  were obtained by analyzing the daily number of symptomatic SARS-CoV-2 positive individuals in each province of Lombardy, as retrieved from records summarized in Table 1. As an approximation of the generation time, we used the estimated distribution of the serial interval. We then used MCMC Metropolis-Hastings sampling to estimate the posterior distribution of  $R_t$  (details reported in the Supplementary Materials). To estimate  $R_0$ , we identified an initial phase of exponential growth by visual inspection of the curve of symptomatic cases (see Supplementary Materials), we assumed that during this phase  $R_t=R_0$

and estimated  $R_0$  by applying the procedure described above. We also run a sensitivity analysis by considering different estimates of the serial interval and different cut-off values for limiting the recall bias on symptom onset dates (see Supplementary Materials).

### 3. Results

We identified 527 cases with symptom onset before the detection of the first case, on February 20, 89.2% of which were hospitalized and 27.5% who died. Of these patients, 337 (63.9%) were males and 39 (7.4%) were healthcare workers and their median age was 69 years (interquartile range: 57–78). Similar population characteristics and clinical outcomes were observed for patients with symptoms onset date in the following weeks up to March 9, 2020, by which time a total of 16,138 additional symptomatic cases were identified in the whole region (Table 1).

As of February 20, 2020, symptomatic cases were already present in all Lombardy provinces, with the provinces of Lodi and Bergamo accounting for 53% of the total and 3 more provinces (Brescia, Cremona, Milano) contributing for 35% (Table 1, Figs. 1 and 2). In each of these 5 provinces, more than 50 cases had already developed symptoms before the discovery of the epidemic. As of March 9, 2020, 11 of 12 provinces counted at least 250 symptomatic cases (Table 1).

Using data from 55 clusters (i.e., groups of contacts identified by an index case) with an average number of contacts equal to 1.6 (range: 1–13), we extracted 90 observations of individual serial intervals. From these, we estimated the distribution of the serial interval to follow a gamma distribution with mean 6.6 days (shape: 1.28, rate=0.27; 2.5- and 97.5-percentiles of the distribution: 0.7–19.0) and we found that 95% of symptomatic secondary cases developed symptoms within 16.1 days after symptom onset in their infector (see Supplementary Materials for further details).

For each province, we identified an initial phase of exponential growth lasting between six and ten days. Using the epidemic curve of symptom onset, we estimated a basic reproduction number ranging from 2.3 in Sondrio (95%CI 1.8–2.9) to 3.3 in Milan and Brescia (95%CI 2.9–3.8 and 2.9–3.7, respectively) (Table 2). For some of these provinces (Monza-Brianza, Sondrio, Como, Lecco, Mantua, Varese), the time window of exponential growth includes interventions, therefore the value reported in Table 2 is expected to be an underestimate of the actual  $R_0$ .

We found that the estimated net reproduction number  $R_t$  followed a common temporal pattern across different provinces, showing a steady and rapid increase until the end of February, followed by a decrease thereafter (Fig. 3). This decline starts in the days immediately after the detection of the first case and is more marked in the provinces of Lodi, Bergamo and Cremona for which early interventions were undertaken (e.g., the definition of quarantined areas in Lodi, the increase of smart working and restrictions on indoor sport and food services in Bergamo and Cremona; see Table S1). These results are robust to assuming different distributions of the serial interval for the estimation of  $R_t$  (see Supplementary Materials).

### 4. Discussion

We provided a detailed analysis of the COVID-19 epidemic in the month preceding its detection in Italy and in successive weeks until the national lockdown. Records of all laboratory-confirmed cases consolidated by public health authorities over the course of the epidemic allowed to shed some light on the early transmission dynamics that

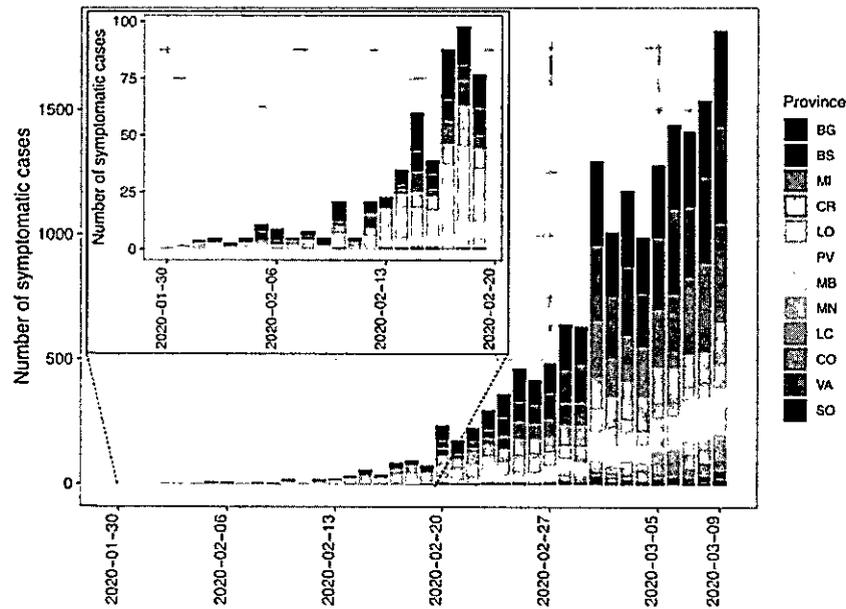


Fig. 1. Daily number of reported cases in each province by date of symptom onset. The inset zooms in on the initial part of the epidemic curve.

characterized the arrival of the pandemic in Europe. Thanks to the retrospective analysis of these records, we highlighted that the brisk increase in COVID-19 patients that caused high pressure on the public health system few weeks after the first detected case was rooted in the high transmissibility of the infection and the widespread silent transmission of the pathogen occurring between January and mid-February 2020. Undetected SARS-CoV-2 transmission could have raised from the small fraction of infected individuals developing recognizable symptoms (Poletti et al., 2020b) combined with the role played by asymptomatic carriers (He et al., 2021; Johansson et al., 2021; Lavezzo et al., 2020) and the lack of awareness of COVID-19 circulation in the population and the medical staff.

By analyzing contact tracing records, we estimated the mean serial interval to be 6.6 days, which lies in the same range as values obtained in the early days of the pandemic (Li et al., 2020; Zhang et al., 2020), when isolation of contacts was rare and often late.

We estimated the mean  $R_0$  to be rather homogenous across provinces of Lombardy, in the range 2.6–3.3. Retrospective epidemiological investigations confirmed that cases were scattered all around the region by the time of the first detection in Codogno (February 20). The threat posed by the emergence of COVID-19 was inflated by the limited knowledge on the new pathogen, while regional and national policy makers had to take rapid decisions on how to mitigate the spread of the epidemic, minimizing morbidity and mortality, delaying an epidemic peak that would have saturated and overwhelmed the entire healthcare system in a very short time (Grasselli et al., 2020a, 2020b; Guzzetta et al., 2020; Poletti et al., 2020a). Our findings suggest that the set-up of a quarantine area around the initial epicenter of the outbreak in the province of Lodi played a critical role in controlling the infection locally, with the reproduction number falling to approximately 1 before the initiation of the national lockdown. However, it was insufficient to suppress the transmission altogether because of the widespread circulation of SARS-CoV-2 prior to February 20, 2020. By mid-February,  $R_t$  was already above the epidemic threshold in at least seven provinces

(Bergamo, Lodi, Milan, Cremona, Brescia, Pavia, Mantua). The increase of public concern about the ongoing epidemic and the progressive introduction of restrictive control measures may explain the decrease in  $R_t$  at the end of February. However, as  $R_t$  remained well above one, the initial set of interventions and the spontaneous behavioral response to the risk of infection were not sufficient to contain the ongoing epidemic. In fact, after the implementation of the initial set of intervention, the number of cases was still increasing exponentially, although at a lower rate.

This study is affected by limitations deriving from the collection of data in rapidly evolving infectious disease outbreaks. The identification of cases was made challenging by the lack of knowledge on the novel virus and by the availability of testing resources, producing large delays between the dates of symptom onset and reporting (see Supplementary Materials). These delays may introduce recall biases in the correct identification of the symptom onset dates. Our estimates of the net reproduction number from symptom onset might have been affected by the change in the testing protocol occurred on February 25, as the estimation of the net reproduction number is robust to an unknown level of underreporting but is affected by time-varying reporting rates (O'Driscoll et al., 2020). Furthermore, no data is available to disentangle the contribution on SARS-CoV-2 transmission of imported vs. locally generated infections. However, the travel bans from and to China, introduced on January 30, 2020, the restrictions on individual movements, and the lockdown imposed in early March 2020 could have limited the importation of SARS-CoV-2 positive individuals.

Despite these limitations, our analysis provides robust evidence about the widespread circulation of SARS-CoV-2 in Lombardy prior to its detection and shows that the stringent measures enforced in the entire region in March 2020 were necessary to mitigate the epidemic.

#### CRedit authorship contribution statement

Danilo Cereda: Conceptualization, Supervision, Investigation,

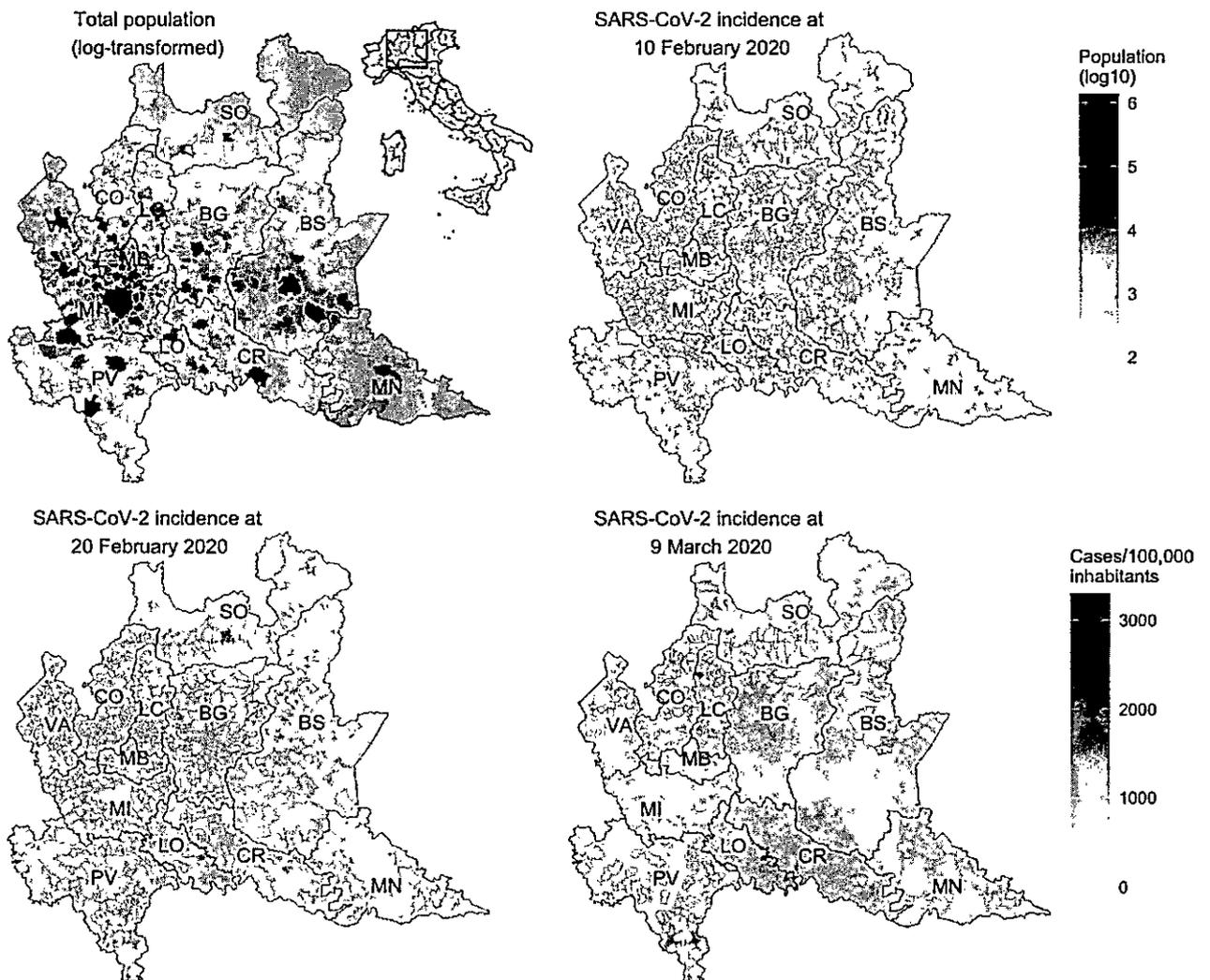


Fig. 2. Maps of Lombardy region, its provinces, and the total population by municipality as of December 2019. Location of Lombardy within Italy is highlighted by a red box (upper left panel). Cumulative number of cases/100,000 inhabitants as of February 10, 2020 (upper right panel), February 20, 2020 (lower left panel), and March 9, 2020 (lower right panel) in each municipality of Lombardy.

**Table 2**  
Model estimates of the basic reproductive number in each province of Lombardy; February 12 – March 9, 2020.

Province	$R_0$ (95% CI)	Exponential growth period	Symptomatic cases during the exponential growth period
Bergamo (BG)	3 (2.5–3.5)	Feb 12 –20, 2020	155
Cremona (CR)	2.9 (2.3–3.4)	Feb 12 –20, 2020	102
Lodi (LO)	2.7 (2.4–3)	Feb 14 –23, 2020	338
Pavia (PV)	2.6 (2.1–3.2)	Feb 15 –23, 2020	75
Brescia (BS)	3.3 (2.9–3.7)	Feb 18 –24, 2020	211
Milan (MI)	3.3 (2.9–3.8)	Feb 19 –25, 2020	212
Monza Brianza (MB) <sup>1</sup>	2.7 (2.1–3.4)	Feb 21 –27, 2020	66
Varese (VA) <sup>1</sup>	2.9 (2.3–3.6)	Feb 23 – Mar 1, 2020	79
Mantua (MN) <sup>1</sup>	2.8 (2.3–3.5)	Feb 25 – Mar 2, 2020	85
Lecco (LC) <sup>1</sup>	2.7 (2.3–3.1)	Feb 26 – Mar 5, 2020	168
Como (CO) <sup>1</sup>	2.4 (2.1–2.8)	Feb 27 – Mar 8, 2020	232
Sondrio (SO) <sup>1</sup>	2.3 (1.8–2.9)	Mar 1–9, 2020	68

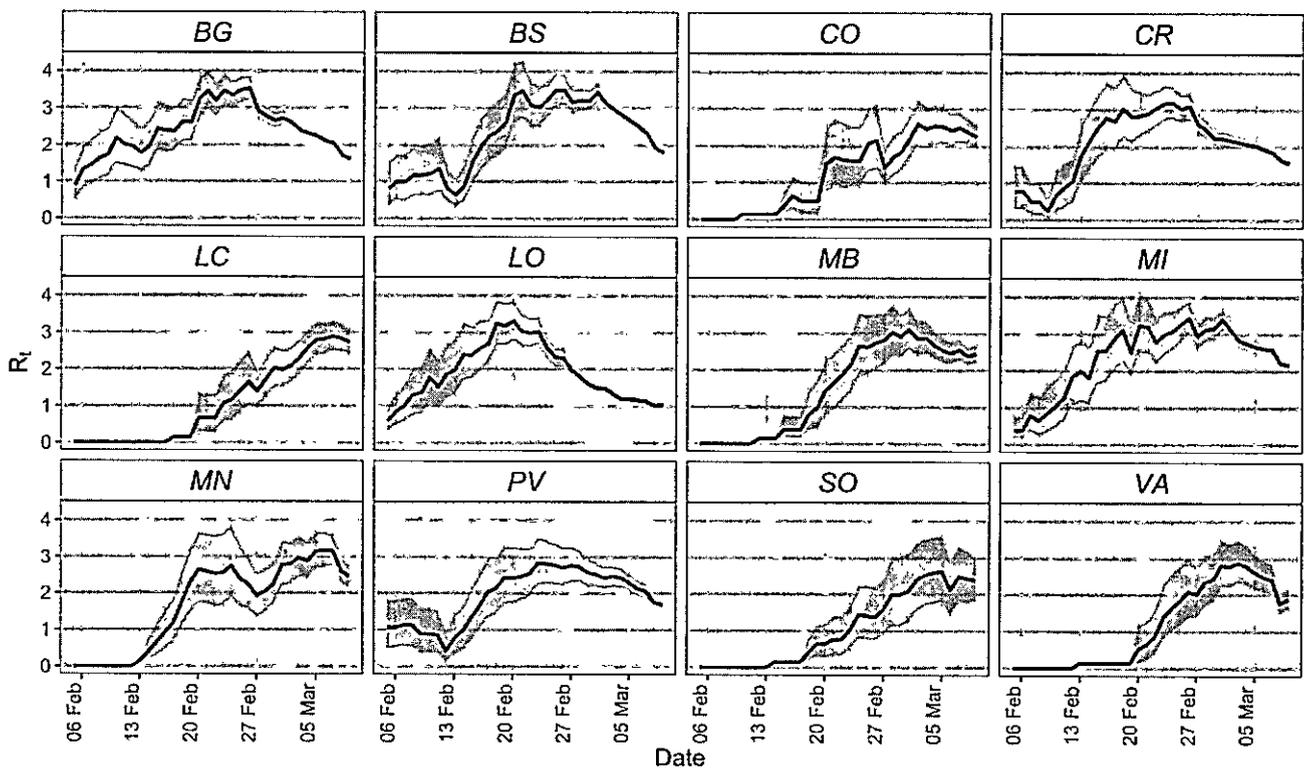
<sup>1</sup> Provinces for which interventions were already in place at the time of exponential growth.

Writing - review & editing, **Mattia Manica**: Investigation, Methodology, Writing - original draft, **Marco Ajelli**: Conceptualization, Investigation, Writing - review & editing, **Piero Poletti**: Methodology, Validation, Writing - original draft, **Francesca Rovida**: Data curation, Investigation, **Vittorio Demicheli**: Data curation, Investigation, **Marco Ajelli**:

Investigation, Methodology, Supervision, Writing - review & editing, **Piero Poletti**: Investigation, Methodology, Writing - original draft, **Filippo Trentini**: Investigation, Methodology, Writing - review & editing., **Giorgio Guzzetta**: Investigation, Methodology, Writing - original draft, **Valentina Marziano**: Investigation, Methodology, Writing - review & editing, **Raffaella Piccarreta**: Investigation, Methodology, Writing - review & editing, **Antonio Barone**: Data curation, Investigation, **Michele Magoni**: Data curation, Investigation, **Silvia Deandrea**: Data curation, Investigation, **Giulio Diurno**: Data curation, Investigation, **Massimo Lombardo**: Data curation, Investigation, **Marino Faccini**: Data curation, Investigation, **Angelo Pan**: Data curation, Investigation, **Raffaele Bruno**: Data curation, Investigation, **Elena Pariani**: Data curation, Investigation, **Giacomo Grasselli**: Data curation, Investigation, **Alessandra Piatti**: Data curation, Investigation, **Maria Gramegna**: Data curation, Supervision, Investigation, **Fausto Baldanti**: Investigation, Supervision, Writing - review & editing, **Alessia Melegaro**: Investigation, Conceptualization, Supervision, Writing - review & editing, **Stefano Merler**: Conceptualization, Project administration, Methodology, Resources, Supervision, Writing - review & editing.

**Declarations of interest**

M.M., G.G., V.M., P.Po., F.T. and S.M. acknowledge funding from EU grant 874850 MOOD. A.M. and R.P. acknowledge support from Italian Ministry of Education Progetti di Rilevante Interesse Nazionale Grant 20177BRJXS. A.M. acknowledges the European Research Council Consolidator Grant 101003183 and Fondazione Romeo and Enrica Invernizzi. M.A. has received research funding from Seqirus. The funding is not related to COVID-19. The contents of this publication are the sole responsibility of the authors and don't necessarily reflect the views of the funders. All other authors declare no competing interest.



**Fig. 3.** Estimated net reproduction number  $R_t$  (weekly moving average) from the curve of symptom onset across different provinces of Lombardy.

## Appendix A. Supporting information

Supplementary data associated with this article can be found in the online version at doi:10.1016/j.epidem.2021.100528.

## References

- Alteri, C., Cento, V., Piralla, A., Costabile, V., Tallarita, M., Colagrossi, L., Renica, S., Giardina, F., Novazzi, F., Gaiarsa, S., Matarazzo, E., Antonello, M., Vismara, C., Fumagalli, R., Epis, O.M., Puoti, M., Perno, C.F., Baldanti, F., 2021. Genomic epidemiology of SARS-CoV-2 reveals multiple lineages and early spread of SARS-CoV-2 infections in Lombardy, Italy. *Nat. Commun.* 12, 434. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20688-x>.
- Corman, V.M., Landt, O., Kaiser, M., Molenkamp, R., Meijer, A., Chu, D.K., Bleicker, T., Brünink, S., Schneider, J., Schmidt, M.L., Mulders, D.G., Haagmans, B.L., van der Veer, B., van den Brink, S., Wjisman, L., Goderski, G., Romette, J.-L., Ellis, J., Zambon, M., Peiris, M., Goossens, H., Reusken, C., Koopmans, M.P., Drosten, C., 2020. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Eurosurveillance* 25. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.3.2000045>.
- Giardina, F., Galli, C., Pellegrinelli, L., Paolucci, S., Tallarita, M., Pariani, E., Piralla, A., Baldanti, F., 2021. No evidence of SARS-CoV-2 circulation in the framework of Influenza surveillance between October 2019 and February 2020 in Lombardy, Italy. *Travel Med. Infect. Dis.* 40, 102002. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2021.102002>.
- Grasselli, G., Greco, M., Zanella, A., Albano, G., Antonelli, M., Bellani, G., Bonanomi, E., Cabrinì, L., Carlesso, E., Castelli, G., Cattaneo, S., Cereda, D., Colombo, S., Coluccello, A., Crescini, G., Forastieri Molinari, A., Foti, G., Fumagalli, R., Iotti, E., Langer, T., Latronico, N., Lorini, F.L., Mojoli, F., Natalini, G., Pessina, C.M., Ranieri, V.M., Rech, R., Scudeller, L., Rosano, A., Storti, E., Thompson, B.T., Tirani, M., Villani, P.G., Pesenti, A., Cecconi, M., COVID-19 Lombardy ICU Network, 2020a. Risk factors associated with mortality among patients with COVID-19 in intensive care units in Lombardy, Italy. *JAMA Intern. Med.* 180, 1345. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.3539>.
- Grasselli, G., Pesenti, A., Cecconi, M., 2020b. Critical care utilization for the COVID-19 outbreak in Lombardy, Italy: early experience and forecast during an emergency response. *J. Am. Med. Assoc.* 323, 1545–1546. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4031>.
- Guzzetta, G., Poletti, P., Ajelli, M., Trentini, F., Marziano, V., Cereda, D., Tirani, M., Diurno, G., Bodina, A., Barone, A., Crotogini, L., Gramegna, M., Melegaro, A., Merler, S., 2020. Potential short-term outcome of an uncontrolled COVID-19 epidemic in Lombardy, Italy, February to March 2020. *Eurosurveillance* 25. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.12.2000293>.
- He, J., Guo, Y., Mao, R., Zhang, J., 2021. Proportion of asymptomatic coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-analysis. *J. Med. Virol.* 93, 820–830. <https://doi.org/10.1002/jmv.26326>.
- Johansson, M.A., Quandelacy, T.M., Kada, S., Prasad, P.V., Steele, M., Brooks, J.T., Slayton, R.B., Biggerstaff, M., Butler, J.C., 2021. SARS-CoV-2 transmission from people without COVID-19 symptoms. *JAMA Netw. Open* 4, e2035057. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.35057>.
- Lavezzo, E., Franchin, E., Ciavarella, C., Cuomo-Dannenburg, G., Barzon, L., Del Vecchio, C., Rossi, L., Manganelli, R., Lorigian, A., Navarin, N., Abate, D., Sciro, M., Merigliano, S., De Canale, E., Vanuzzo, M.C., Besutti, V., Saluzzo, F., Onelia, F., Pacenti, M., Parisi, S.G., Carretta, G., Donato, D., Flor, L., Cocchio, S., Masi, G., Sperduti, A., Cattarino, L., Salvador, R., Nicoletti, M., Caldart, F., Castelli, G., Niedo, E., Labella, B., Fava, L., Drigo, M., Gaythorpe, K.A.M., Brazzale, A.R., Toppo, S., Trevisan, M., Baldo, V., Donnelly, C.A., Ferguson, N.M., Dorigatti, I., Crisanti, A., Ainslie, K.E.C., Baguelin, M., Bhatt, S., Boonyasiri, A., Boyd, O., Cattarino, L., Ciavarella, C., Coupland, H.L., Cucunubá, Z., Cuomo-Dannenburg, G., Djafaara, B.A., Donnelly, C.A., Dorigatti, I., van Elsland, S.L., FitzJohn, R., Flaxman, S., Gaythorpe, K.A.M., Green, W.D., Hallett, T., Hamlet, A., Haw, D., Imai, N., Jeffrey, B., Knock, E., Laydon, D.J., Mellan, T., Mishra, S., Nedjati-Gilani, G., Nouvellet, P., Okell, L.C., Parag, K.V., Riley, S., Thompson, H.A., Unwin, H.J.T., Verity, R., Vollmer, M.A.C., Walker, P.G.T., Walters, C.E., Wang, H., Wang, Y., Watson, O.J., Whittaker, C., Whittles, L.K., Xi, X., Ferguson, N.M., Imperial College COVID-19 Response Team, 2020. Suppression of a SARS-CoV-2 outbreak in the Italian municipality of Vo'. *Nature* 584, 425–429. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2488-1>.
- Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Zhou, L., Tong, Y., Ren, R., Leung, K.S.M., Lau, E.H.Y., Wong, J.Y., Xing, X., Xiang, N., Wu, Y., Li, C., Chen, Q., Li, D., Liu, T., Zhao, J., Liu, M., Tu, W., Chen, C., Jin, L., Yang, R., Wang, Q., Tong, S., Wang, R., Liu, H., Luo, Y., Liu, Y., Shao, G., Li, H., Tao, Z., Yang, Y., Deng, Z., Liu, B., Ma, Z., Zhang, Y., Shi, G., Lam, T.T.Y., Wu, J.T., Gao, G.F., Cowling, B.J., Yang, B., Leung, G.M., Feng, Z., 2020. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N. Engl. J. Med.* 382, 1199–1207. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>.
- Liu, Q.-H., Ajelli, M., Aleta, A., Merler, S., Moreno, Y., Vespignani, A., 2018. Measurability of the epidemic reproduction number in data-driven contact networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 115, 12680. <https://doi.org/10.1073/pnas.1811151115>.
- Ministero della Salute, 2020a. Decree of the Prime Minister. Disposizioni attuative del decreto-legge 23 febbraio 2020, n. 6, recante misure urgenti in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19. (20A01228) (G.U. Serie Generale, n. 45 del 23 febbraio 2020). [Enactment of decree of 23 February no. 6 concerning urgent measures for the containment and management of the epidemiologic emergency caused by COVID-19].
- Ministero della Salute, 2020b. Decree of the Prime Minister. Ulteriori disposizioni attuative del decreto-legge 23 febbraio 2020, n. 6, recante misure urgenti in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19, applicabili sull'intero territorio nazionale. (20A01605) (G.U. Serie Generale, n. 64 del 11 marzo 2020). [Further enactment of decree of 23 February no. 6 concerning urgent measures for the containment and management of the epidemiologic emergency caused by COVID-19].
- O'Driscoll, M., Harry, C., Donnelly, C.A., Cori, A., Dorigatti, I., 2020. A comparative analysis of statistical methods to estimate the reproduction number in emerging epidemics with implications for the current COVID-19 pandemic. *Clin. Infect. Dis.* <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1599>.
- Percivalle, E., Cambiè, G., Cassaniti, I., Nepita, E.V., Maserati, R., Ferrari, A., Di Martino, R., Isernia, P., Mojoli, F., Bruno, R., Tirani, M., Cereda, D., Nicora, C., Lombardo, M., Baldanti, F., 2020. Prevalence of SARS-CoV-2 specific neutralising antibodies in blood donors from the Lodi Red Zone in Lombardy, Italy, as at 06 April 2020. *Eurosurveillance* 25. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.24.2001031>.
- Poletti, P., Tirani, M., Cereda, D., Trentini, F., Guzzetta, G., Marziano, V., Buoro, S., Riboli, S., Crotogini, L., Piccarreta, R., Piatti, A., Grasselli, G., Melegaro, A., Ajelli, M., Merler, S., 2020a. Age-specific SARS-CoV-2 infection fatality ratio and associated risk factors, Italy, February to April 2020. *Eurosurveillance* 25. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.31.2001383> pii=2001383.
- Poletti, P., Tirani, M., Cereda, D., Trentini, F., Guzzetta, G., Sabatino, G., Marziano, V., Castrofino, A., Grosso, F., Del Castillo, G., Piccarreta, R., Andreassi, A., Melegaro, A., Gramegna, M., Ajelli, M., Merler, S., ATS Lombardy COVID-19 Task Force, 2020b. Association of Age With Likelihood of Developing Symptoms and Critical Disease Among Close Contacts Exposed to Patients With Confirmed SARS-CoV-2 Infection in Italy. *Jama Network Open* 14 (3), e211085. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.1085>.
- Riccardo, F., Ajelli, M., Andrianou, X.D., Bella, A., Del Manso, M., Fabiani, M., Bellino, S., Boros, S., Urdiales, A.M., Marziano, V., Rota, M.C., Filia, A., D'Ancona, F., Siddu, A., Punzo, O., Trentini, F., Guzzetta, G., Poletti, P., Stefanelli, P., Castrucci, M.R., Clervo, A., Di Benedetto, C., Tallon, M., Piccioli, A., Brusaferrero, S., Rezza, G., Merler, S., Pezzotti, P., the COVID-19 working group, 2020. Epidemiological characteristics of COVID-19 cases and estimates of the reproductive numbers 1 month into the epidemic, Italy, 28 January to 31 March 2020. *Eurosurveillance* 25. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.49.2000790>.
- WHO Response Team, 2014. Ebola virus disease in West Africa — the first 9 months of the epidemic and forward projections. *N. Engl. J. Med.* 371, 1481–1495. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1411100>.
- Zhang, J., Litvinova, M., Wang, W., Wang, Y., Deng, X., Chen, Xinghui, Li, M., Zheng, W., Yi, L., Chen, Xinhua, Wu, Q., Liang, Y., Wang, X., Yang, J., Sun, K., Longini, I.M., Halloran Jr., M.E., Wu, P., Cowling, B.J., Merler, S., Viboud, C., Vespignani, A., Ajelli, M., Yu, H., 2020. Evolving epidemiology and transmission dynamics of coronavirus disease 2019 outside Hubei province, China: a descriptive and modelling study. *Lancet Infect. Dis.* 20, 793–802. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30230-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30230-9).