

Efficacia delle misure volte a contenere la diffusione del virus Sars-Cov-2 negli ambienti di lavoro: un'indagine in nove aziende con sede nella regione Veneto

DANILO BONTADI¹, LORENZO BERGAMO¹, PAOLA TORRI¹, PIETRO ANTONIO PATANÈ¹, ANTONELLA BERTOLDI¹, UBALDO LONARDI¹

¹ANMA Associazione Nazionale Medici d'Azienda e Competenti- Sezione Veneto

KEY WORDS: COVID-19; epidemiology; prevention at workplace

PAROLE CHIAVE: COVID-19; epidemiologia; prevenzione ambienti di lavoro

ABSTRACT

«*Effectiveness of the measures aimed at containing Sars-cov-2 virus spreading in work settings: a survey in companies based in the Veneto region of Italy*». **Introduction:** During the Sars-Cov-2 pandemic, occupational health physicians worked to respond to different needs of workers, employers, and health authorities. In collaboration with the Prevention Department of the Veneto region of Italy, a survey was promoted in nine manufacturing companies in the province of Padua, to investigate the prevalence of asymptomatic SarsCov-2 virus and the immunological status of 1,267 workers. **Scope:** The study was aimed at verifying the effectiveness of measures to contain the virus spread among workers in the workplace as required by the agreement between the social partners signed on March 14, 2020. **Methods:** The survey was carried out at workplaces by trained health physicians and almost all company workers enrolled on a voluntary basis. Each worker was tested for viral RNA using nasopharyngeal swab and for IgM and IgG antibodies by drawing venous or capillary blood, according to the availability of tests at that difficult period. **Results:** Swab-positive workers were 0.3%, and subjects with positive serological tests were 1.6% of the total workers examined. **Discussion:** The diagnostic test is based on the search for viral RNA through nasopharyngeal swab. To evaluate the immunological status of workers the CLIA or Elisa quantitative serological test should be preferred. Measures to contain the virus spreading at the workplace seem to be effective, as working settings do not entail any additional risk of SarsCov-2 infection.

RIASSUNTO

Introduzione: In corso di pandemia da Sars-Cov-2 i medici del lavoro competenti (MC) hanno cercato di rispondere alle diverse esigenze dei lavoratori, dei datori di lavoro e delle Autorità sanitarie. Per questo motivo è stato avviato, in collaborazione con il Dipartimento di Prevenzione della Regione Veneto, un progetto per indagare la prevalenza di positivi al virus SarsCov-2 asintomatici e lo stato immunologico di 1.267 lavoratori di nove aziende manifatturiere della provincia di Padova. **Scopo:** Lo scopo era verificare l'efficacia delle misure di contenimento previste nel Protocollo d'Intesa siglato dal Governo con le parti sociali il 14 marzo 2020. **Metodi:** L'indagine è stata svolta negli ambienti di lavoro da operatori sanitari addestrati e con l'adesione volontaria della quasi totalità delle maestranze

Received 12.6.2020 - Accepted 1.10.2020

Corresponding author: Danilo Bontadi, ANMA Associazione Nazionale Medici d'Azienda e Competenti- Sezione Veneto -
E-mail: danilo.bontadi.pd@gmail.com

aziendali. Ad ogni lavoratore è stata effettuata la ricerca di RNA virale mediante tampone nasofaringeo, mentre lo stato immunologico dei lavoratori è stato valutato col dosaggio degli anticorpi IgM e IgG tramite prelievo di sangue venoso o su sangue capillare, in base alla disponibilità dei test in quel particolare periodo. **Risultati:** I lavoratori positivi al tampone, ma asintomatici, rappresentavano lo 0,3% del totale degli esaminati, mentre i soggetti che sono venuti a contatto con il virus sulla base dei valori anticorpali erano l'1,6%. **Discussione:** Mentre il test diagnostico disponibile si conferma essere la ricerca di RNA virale tramite tampone nasofaringeo, per valutare lo stato immunologico dei lavoratori è consigliabile fare il test sierologico quantitativo con metodo CLIA o Elisa. Gli ambienti di lavoro non sembrano costituire un rischio aggiuntivo di contagio, qualora vengano adottate le misure di contenimento proposte.

INTRODUZIONE

In seguito alla pandemia da Sars-Cov-2, la maggior parte delle regioni italiane ha messo in atto una serie di misure per combattere la diffusione del virus e i conseguenti casi di Covid-19 negli ambienti di vita e di lavoro. I medici del lavoro competenti (MC), in questi mesi si stanno adoperando per rispondere alle diverse esigenze dei lavoratori, dei datori di lavoro e per collaborare con le Autorità sanitarie.

La prevenzione dell'infezione si realizza prevalentemente sul territorio e per controllare l'epidemia è fondamentale identificare gli asintomatici che come è stato evidenziato (3) sono in grado di diffondere l'infezione, specie in comunità circoscritte come gli ambienti di lavoro. Nelle aziende sono state attuate azioni tese a ridurre il possibile contagio. Le principali misure indicate riguardano la regolamentazione degli accessi in azienda, il distanziamento sociale, le norme igieniche individuali e l'uso dei DPI, la pulizia e la sanificazione degli ambienti, l'informazione e formazione dei lavoratori (8, 9).

La certezza della corretta applicazione delle procedure di sicurezza consente di continuare l'attività produttiva con la finalità di evitare che un eventuale soggetto portatore di Sars-Cov-2 possa essere fonte di contagio per altri lavoratori. Il rispetto di tali procedure deve essere associato alla possibilità di diagnosticare precocemente eventuali casi ed individuare i possibili contatti. Per questo motivo è nata l'idea di condurre uno studio epidemiologico in realtà lavorative che hanno continuato a lavorare anche durante la fase di "lock-down" perché ritenute strategiche, per valutare la prevalenza di infezione attuale e pregressa rispetto alla popolazione generale

che osservava le norme di confinamento. Le aziende rappresentano una realtà circoscritta e controllata che si presta alla verifica di efficacia delle procedure adottate per il contenimento del contagio, contribuendo in questo modo a dare risposta ai quesiti etici e sociali legati all'apertura e/o riapertura delle attività lavorative.

OBIETTIVI DEL PROGETTO

Gli obiettivi del progetto erano: (i) individuare la prevalenza di lavoratori infetti ma asintomatici, in popolazioni lavorative che hanno messo in atto le misure di contenimento prescritte; (ii) valutare i test effettuati (tampone naso faringeo e test sierologici) per individuare l'utilizzo più appropriato dei diversi test diagnostici e di screening disponibili; (iii) identificare le modalità più adeguate per un follow-up dei lavoratori.

METODI

Sono state selezionate nove aziende manifatturiere della provincia di Padova: sette di queste non avevano mai cessato l'attività perché ritenute strategiche, le altre due erano al primo giorno di riapertura dopo il lock-down. Nel progetto di studio, frutto di un protocollo di collaborazione tra l'ANMA (Associazione Nazionale Medici d'Azienda) e Regione Veneto, sono stati coinvolti i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza e le parti sociali. I sopralluoghi dei tecnici dei servizi SPISAL presso le aziende che non hanno mai cessato la propria attività, hanno confermato il rispetto delle misure di contenimento del contagio.

L'adesione dei lavoratori è avvenuta su base volontaria tra le persone che in quel momento lavoravano "in presenza", eccetto che per una grande azienda vetraria dove sono stati campionati due reparti rappresentativi della tipologia e modalità di produzione.

Le fasi preliminari sono consistite in: (i) coinvolgimento delle figure previste dal Dlgs 81/08 (RSPP, RLS e Medico Competente); (ii) nomina di un responsabile di progetto; (iii) informazione per tutti i lavoratori, in remoto o mediante opuscolo, sui contenuti e finalità del progetto e sul significato dei test; (iv) sopralluogo mirato per verificare l'idoneità degli spazi e dei locali in cui effettuare gli esami; (v) invio, a fine marzo, di un questionario anamnestico per auto compilazione da parte dei lavoratori da consegnare al momento degli accertamenti: ai partecipanti veniva chiesto, in particolare, l'eventuale assunzione di terapia farmacologica e la presenza di sintomi associati a COVID-19 dalla fine del mese di febbraio; (vi) preparazione di una procedura per l'effettuazione dei test e per la vestizione/svestizione

del personale sanitario addetto alla raccolta di tali test.

Per ogni lavoratore è stato valutato il profilo di rischio da COVID-19, tenendo conto delle variabili di esposizione, prossimità e aggregazione proprie della specifica attività lavorativa e delle variabili personali del lavoratore (età, sesso, abitudini di vita, eventuali morbidità), nonché delle caratteristiche del tragitto casa-lavoro e del territorio di appartenenza (1, 2). Per quanto riguarda la presenza di eventuali morbidità che caratterizzavano il lavoratore come soggetto "fragile", il MC, in collaborazione con i Medici di Medicina Generale, ha provveduto a suggerire possibili cambiamenti per ridurre l'esposizione a rischio e, in alcuni casi, fino al temporaneo allontanamento dal luogo di lavoro.

I test sono stati effettuati in azienda da due operatori in due distinti locali: nel primo veniva eseguito il tampone naso-faringeo, nell'altro il test rapido e/o il prelievo di sangue per il test quantitativo, seguendo le indicazioni della letteratura (11) e le raccomandazioni della Società Italiana di Medicina del

Tabella 1 - Caratteristiche delle aziende rimaste aperte durante il periodo di lock-down e numero di lavoratori aderenti allo studio

Table 1 - Characteristics of the companies excluded from the lock-down and number of workers participating in the study

Industrial sector (production)	No. of employees	No. of examined subjects	Enrollment criteria
Glass Industry (glass vials for applications in the diagnostic and pharmaceutical sectors)	1420	109	Representative sample of two production departments
Carpentry (high pressure heat exchangers for petrochemical plants)	109	108	All employees but one on sickness leave
Metalworking (components for compressed air treatment)	146	88	All production employees, except those who operated in smart working
Paper converting (paper and plastic packaging and bags)	232	230	All employees but two on sickness leave
Mechatronics (furnishings for hospitals and intensive care beds)	214	214	All employees
Food company (bottling mineral water and other beverages)	232	231	All employees but one on sickness leave
Metalworking (tractors and machines for soil cultivation)	312	186	All employees who worked full time during the lock down
TOTAL	2666	1166	

Tabella 2 - Caratteristiche delle aziende al primo giorno di riapertura dopo il periodo di lock-down e numero di lavoratori aderenti allo studio

Table 2 - Companies characteristics at the first day of work after the lock-down period, of that continued to work during the lock-down period and number of workers participating to the study

Industrial sector (production)	Employees (No.)	Examined subjects (No.)	Enrollment criteria
Glass and polycarbonate processing (sheets for the aerospace, naval and racing car industries)	550	95	All the workers of departments reopened for a production deemed strategic
Building (residential, industrial and commercial)	60	6	All maintenance workers coming back to work
TOTAL	610	101	

Lavoro (10). I tamponi naso faringei sono stati eseguiti dallo stesso operatore sanitario ben addestrato, per ridurre la variabilità della fase preanalitica. Il medico competente, presente in tutte le fasi del progetto, ha coordinato l'indagine. Gli accertamenti diagnostici e sierologici nelle aziende sono iniziati l'11 aprile e si sono conclusi il 29 aprile 2020. Sono stati effettuati 1.267 tamponi e contestualmente altrettanti test sierologici.

Il materiale biologico raccolto con tampone naso faringeo viene estratto e purificato per la ricerca di RNA virale, mediante tecnica RT-PCR (*reverse transcriptase - polymerase chain reaction*) ricercando i geni target che codificano per le proteine N (*nucleocapside*), E (*envelope*) e RdRp (RNA-polimerasi RNA dipendente) (4, 6). È stato scelto, qualora disponibile, il test sierologico quantitativo; quando invece per motivi tecnici il laboratorio di riferimento non dava la disponibilità all'esecuzione di questo esame per tutti i lavoratori, è stato effettuato il test rapido su sangue capillare e, in caso di positività, il lavoratore veniva sottoposto contestualmente a prelievo di sangue per il dosaggio quantitativo delle immunoglobuline. Le analisi sierologiche sono state eseguite presso un laboratorio accreditato dalla Regione, con metodo CLIA o ELISA. Il metodo CLIA, della serie MAGLUMI, si basa sull'impiego di un antigene ricombinante specifico per il virus Sars-Cov-2 che si complessa con l'eventuale presenza di anticorpi specifici del paziente. A questa reazione segue la rilevazione in chemiluminescenza (CLIA) del complesso antigene-anticorpo forma-

tosì. Questi metodi hanno come target gli antigeni S1/S2 spike p. + N-protein (IgM e IgG) (7).

RISULTATI

Sono stati esaminati 1267 lavoratori (1050 M e 217 F) con un'età media di 44 anni (range 19-69).

Su 1.267 lavoratori sottoposti a tampone naso-faringeo, quattro (0,3%) sono risultati positivi (3 M e 1 F) con età rispettivamente di 26, 28, 56 e 57 anni. Tre dei quattro soggetti positivi lavorano c/o una delle due aziende che riapriva il giorno del campionamento e sono residenti nel territorio a sud-ovest di Padova dove si è verificato il primo cluster di Sars-Cov-2 in Veneto; non riferivano sintomi dal febbraio u/s periodo di inizio dell'epidemia in Italia. Un lavoratore è dipendente di una delle sette aziende che ha continuato a lavorare anche durante la fase di *lock-down* e aveva presentato febbre superiore a 37,5 C° per 24 ore, quattro settimane prima. Tutte e quattro le persone sono state allontanate dall'ambiente di lavoro e segnalate all'autorità sanitaria competente.

Sono stati effettuati 1.267 test sierologici, di cui 304 quantitativi. Venti soggetti (18 M e 2 F) hanno evidenziato la presenza di immunoglobuline specifiche: tre solo IgM, tredici solo IgG, quattro IgM e IgG. Dei quattro soggetti con tampone positivo, due presentavano positività alle IgM e IgG e due erano negativi al test sierologico. I tre lavoratori con IgM positive avevano tampone negativo e hanno ripetuto il tampone che si è riconfermato negati-

Tabella 3 - Distribuzione dei lavoratori per classi di età e sesso*Table 3 - Age and sex distribution of workers*

Age classes	19 – 29 y	30 – 39 y	40 – 49 y	50 – 59 y	> 60 y	Total
Female workers No. (%)	15 (1,2)	41 (3,2)	89 (7,0)	66 (5,2)	6 (0,5)	217 (17,1)
Male workers No. (%)	153 (12,1)	171 (13,5)	332 (26,2)	345 (27,2)	49 (3,8)	1050 (82,9)
Total No. (%)	168 (13,3)	212 (16,7)	421 (33,2)	411 (32,4)	55 (4,3)	1267 (100)

Tabella 4 - Riassunto del quadro sierologico e sintomi indicativi di COVID-19*Table 4 - Summary of the serological tests and COVID-19 associated symptoms*

		T+	T-	S+	S-
IgM	3	0	3	1	2
IgM + IgG	4	2	2(1)	2	2
IgG	13	0	13	4	9
Tot	20	2	18	7	13

T +/- indicates either positive or negative molecular swab test and S+/- indicates the presence/absence of symptoms
(1) A case had been positive before the start of the study

vo; due soggetti erano sempre stati asintomatici ed una persona aveva accusato 10 giorni prima rinite ed iposmia. Dei quattro casi con entrambe le immunoglobuline positive (IgM e IgG), un soggetto era positivo al tampone (asintomatico al momento dell'esame, ma quattro settimane prima aveva lamentato febbre per un giorno) ed uno aveva avuto, in un periodo precedente l'inizio dello studio, un tampone positivo, valutato dall'autorità sanitaria in quanto contatto stretto di "un caso". Era stato in quarantena e in seguito si era negativizzato (2 tamponi negativi), durante questo periodo non aveva mai accusato sintomi; un soggetto era negativo al tampone, asintomatico al momento dell'esame, ma 5 settimane prima aveva presentato febricola, rinite ed iposmia; l'iposmia si era protratta per un mese; il quarto caso riguardava un lavoratore positivo al tampone ma sempre asintomatico. L'indagine condotta a seguito della nostra segnalazione all'autorità sanitaria ha rivelato positività nei quattro familiari conviventi, di questi ultimi due accusavano dal alcuni giorni sintomi suggestivi di COVID-19 (ageusia, ipoosmia e tosse).

Dei tredici casi positivi per IgG e tutti negativi al tampone, solo quattro riferivano sintomi simil-

influenzali nelle settimane precedenti, in particolare nell'ultima metà di febbraio e nella prima settimana di marzo.

I test rapidi effettuati su sangue capillare risultati positivi sono stati confermati al test sierologico quantitativo solo nel 23% dei casi, rivelando una scarsa affidabilità dei test.

DISCUSSIONE

L'adesione allo studio da parte dei lavoratori è stata prossima al 100% (99,5%). Al raggiungimento di questo risultato hanno verosimilmente contribuito un'adeguata informazione sui contenuti e finalità del progetto e il coinvolgimento attivo di tutti i soggetti della prevenzione in azienda e delle parti sociali. Vanno considerate inoltre l'estremo interesse che ogni lavoratore aveva di comprendere meglio il proprio stato di salute e l'eventuale rischio attribuibile all'ambiente di lavoro.

In questa indagine la prevalenza di infezione in atto (positivi al tampone naso-faringeo) nella popolazione lavorativa esaminata era simile a quella stimata nella popolazione generale veneta, cioè circa un decimo (0,3%) di quella riscontrata nel Comune

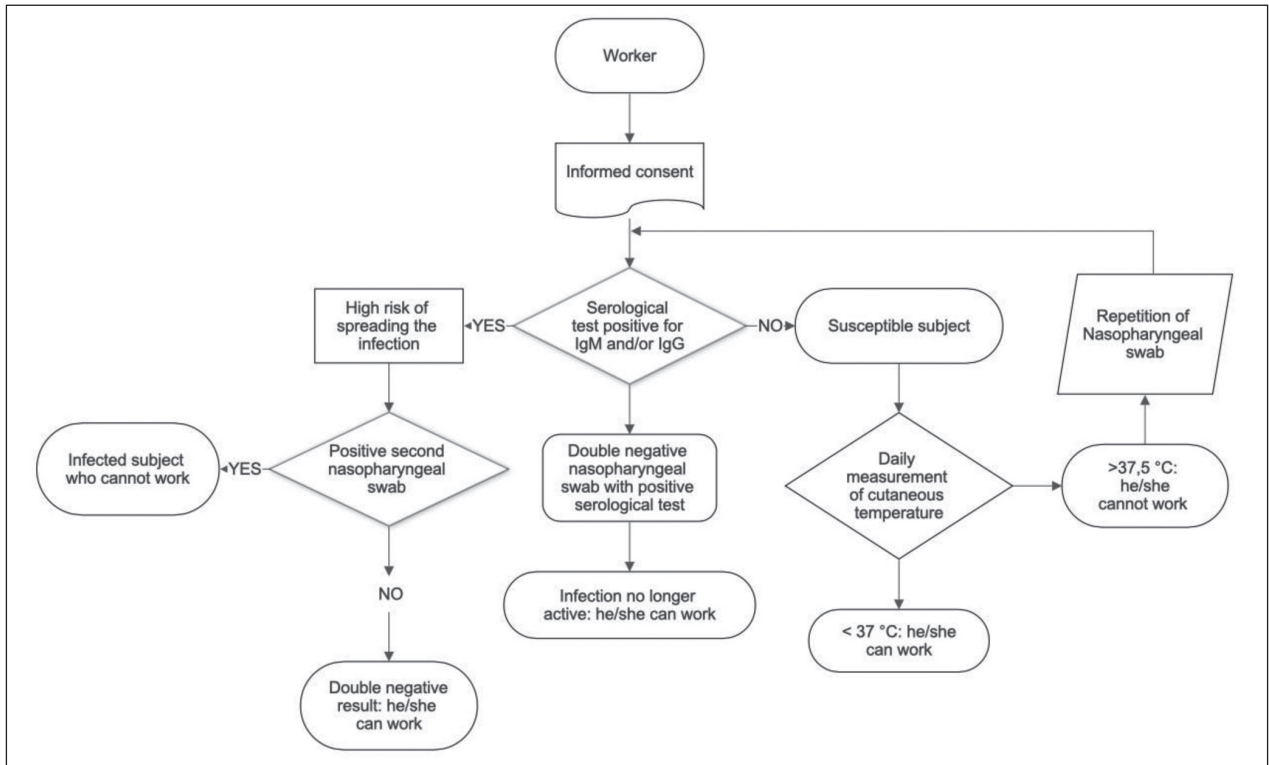


Figura 1 - Diagramma di flusso delle attività previste per il controllo dei lavoratori

Figure 1 - Flow chart of planned activities of workers' check

di Vo' (2,6%) (3), comune dichiarato "zona rossa" nelle prime settimane dell'epidemia. Questo dato, unito al fatto che tra le sette aziende che avevano continuato a lavorare durante la fase di *lock-down*, solo un lavoratore sia risultato positivo al tampone (1 su 1166 lavoratori testati) suggerisce che, qualora vengano adottate le misure di contenimento al contagio prescritte, gli ambienti di lavoro non sembrano rappresentare un rischio aggiuntivo di diffusione del virus. Per quanto riguarda lo stato immunologico dei lavoratori esaminati, l'1,6% evidenziava la presenza di immunoglobuline indicanti un'infezione in atto e/o pregressa (6), e di questi il 65% (13 su 20) era asintomatico.

Il diagramma di flusso rappresentato in figura 1 indica una proposta di percorso per seguire le realtà lavorative nel tempo. Le aziende possono essere una delle più efficaci sentinelle per il contenimento epidemico e i medici del lavoro hanno la competenza e la professionalità per governare i processi di controllo dei lavoratori, se dotati degli strumenti per farlo.

Il protocollo di indagine potrà naturalmente variare a seconda degli obiettivi. Se l'obiettivo è quello di rintracciare le persone infette asintomatiche e quindi possibili fonti di contagio, è necessario fare il tampone a tutto il gruppo di lavoratori interessati; per una caratterizzazione epidemiologica della diffusione del virus nella popolazione lavorativa è opportuno effettuare il tampone e il test sierologico quantitativo con metodo CLIA o ELISA (7). La frequenza del follow-up sarà in funzione della situazione epidemiologica del territorio di riferimento. Importante sarà altresì poter richiedere, su indicazione del MC, il test diagnostico in caso di sintomatologia sospetta nei lavoratori.

CONCLUSIONI

La prevalenza dei lavoratori positivi al tampone, ma asintomatici, era modesta (0,3% del totale degli esaminati), mentre i soggetti che mostravano una positività anticorpale compatibile con una pregressa

infezione erano l'1,6%. Questi dati sono sovrapponibili con quelli della popolazione generale ed inoltre non si sono osservate differenze tra le aziende che avevano cessato l'attività durante il lock-down e quelle che invece l'avevano proseguita, in quanto ritenute di interesse strategico. Ciò indica che gli ambienti di lavoro non sembrano costituire un rischio aggiuntivo di contagio, qualora vengano scrupolosamente applicate le misure di contenimento proposte.

BIBLIOGRAFIA

1. ANMA: Covid19: Accompagnare il lavoratore al rientro al lavoro – Vademecum del Medico Competente. Available online: <http://www.anma.it/wp-content/uploads/2020/04/ACCOMPAGNARE-IL-LAVORATORE-AL-RIENTRO-VADEMECUM-DEL-MC.pdf> (last accessed 10-06-2020)
2. European Agency for Safety and Health at Work: Covid-19: Fare ritorno al luogo di lavoro. Adeguare i luoghi di lavoro e proteggere i lavoratori. Available on line: https://oshwiki.eu/wiki/COVID-19:_Back_to_the_workplace_-_Adapting_workplaces_and_protecting_workers (last accessed 10-06-2020)
3. Lavezzo E, Franchin E, Ciavarella C, et al: Suppression of COVID-19 outbreak in the municipality of Vo', Italy. *Nature* 2020; 584: 425-429. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2488-1>
4. Loeffelholz MJ, Tang YW: Laboratory Diagnosis of Emerging Human Coronavirus Infections - The State of the Art. *Emerg Microbes Infect* 2020; 9: 747-756. doi: 10.1080/22221751.2020.1745095
5. Long QX, Lui BZ, Deng HJ, et al: Antibody responses to SARS-CoV-2 in patients with COVID-19 - *Nature Medicine* April 2020. Disponibile on line all'indirizzo: <https://www.nature.com/articles/s41591-020-0897-1> (ultimo accesso 10-06-2020)
6. Nandini S, Sundadaraj SJ, Akihide R: Interpreting Diagnostic Tests for SARS-CoV-2" - *JAMA* 2020; 323: 2249-2251. doi:10.1001/jama.2020.8259
7. Padoan A, Cosma C, Sciacovelli L, Plebani M: Analytical performances of a chemiluminescence immunoassay for SARS-CoV-2 IgM/IgG and antibody kinetics. *Clin Chem Lab Med* 2020; 58: 1081-1088. doi: 10.1515/cclm-2020-0443
8. Protocollo condiviso di regolamentazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro – 14 marzo 2020. Available on line all'indirizzo: https://www.uil.it/documents/protocollo_condiviso.pdf (last accessed 10-06-2020)
9. Regione Veneto Area Sanitaria e Sociale: Indicazioni operative per la tutela della salute negli ambienti di lavoro non sanitari - Versione 10 del 11.04.2020. Available on line: <https://www.regione.veneto.it/web/sanita/covid-19-ambienti-di-lavoro> (last accessed 10-06-2020)
10. SIML: Esami di laboratorio per SARS-CoV-2 nella gestione in ambito occupazionale della pandemia COVID-19. Posizione della Società Italiana di Medicina del Lavoro. *Med Lav* 2020; 111, 2: 151-154. DOI: 10.23749/mdl.v111i2.9372
11. Tang YW, Schmitz JE, Persing DH, et al: The Laboratory Diagnosis of COVID-19 Infection: Current Issues and Challenges - *Journal of Clinical Microbiology* April 2020. Available on line: <https://jcm.asm.org/content/58/6/e00512-20> (last accessed 10-06-2020)

GLI AUTORI NON HANNO DICHIARATO ALCUN POTENZIALE CONFLITTO DI INTERESSE IN RELAZIONE ALLE MATERIE TRATTATE NELL'ARTICOLO

RINGRAZIAMENTI: *Si ringraziano per il contributo fornito allo svolgimento dell'indagine: Francesca Russo, Michele Mongillo (Regione del Veneto - Area Sanità e Sociale - Direzione Prevenzione, Sicurezza Alimentare, Veterinaria)*