



Jožef Stefan

Trst

DIZ Jožef Stefan

Vrdelska cesta 13/2

Trst

**Seminarska naloga iz biologije, mikrobiologije in tehnologij
nadzora okolja ter analizne kemije in instrumentalne analize**

**Pandemija koronavirusa: biološki, mikrobiološki in kemijski
izsledki te okužbe**

Martina Lizza

5. KB

Šolsko leto 2019/2020

Trst, 13. 06. 2020

KAZALO

1.UVOD.....	2
2.KORONAVIRUS.....	3
2.1 OPIS IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI.....	3
2.2 NAPAD VIRUSA SARS-CoV-2.....	4
2.3 PRENOS VIRUSA IN PREVENCIJA.....	5
2.4 SIMPTOMI, DIAGNOZA IN TERAPIJA.....	7
3. POSLEDICE NA OKOLJE.....	8
3.1 PROBLEM ODPADKOV.....	9
3.2 SMOG.....	10
3.3 ONESNAŽENOST ZRAKA.....	12
3.4 DEZINFEKCIJSKA SREDSTVA.....	14
3.4.1 TERAPIJA Z OZONOM.....	15
3.4.2 UV-ŽARČENJE.....	15
3.4.3 KEMIČNA SREDSTVA.....	16
4. ZAKLJUČEK	17
5. VIRI IN LITERATURA.....	18

1. UVOD

“Koronavirus je hujši kot vojna, kjer je sovražnik še vedno človek, s katerim se še vedno lahko ukvarjamo, medtem ko je kakršenkoli dogovor s smrtonosnim virusom, ki ogroža naše preživetje, nemogoč. (...)” G. Zuccarini, 2020.

Svojo multidisciplinarno pot sem želela usmeriti na zelo aktualno temo, predvsem pa na posledice, ki jih je ta povzročila. Moje razmišljanje je navdihnil citat Giuseppeja Zuccarinija: ta poudarja, kako je pandemiji uspelo zaustaviti svet in predvsem to, kako je s seboj prinesla uničujoče posledice, po številu umrlih celo primerljive z vojno.

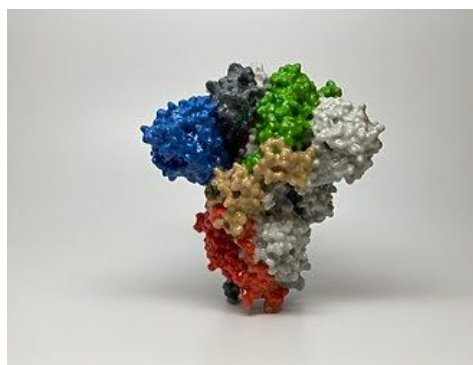
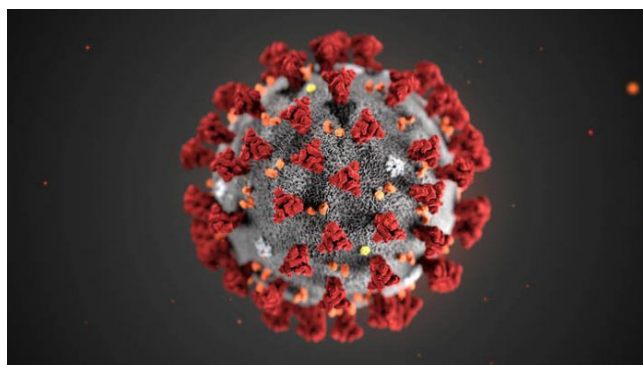
Naloga je sad trimesečnega sobivanja z virusom. V tem času se je moj stik s šolo, sošolci in prijatelji omejeval samo na tehnološka sredstva. V vsem tem dolgem času se je matura neizogibno bližala in časa za razmišljanje je bilo na pretek. Vsakodnevne spremembe, negotovosti in veliko novonastalih vprašanj in problematik, ki jih je s sabo prinesel popolnoma neznani virus, sem še bolj kot ostali direktno doživljala na svoji koži, saj sta oba moja starša zdravnika in vsako dogajanje sem občutila v prvi osebi.

Ob kliničnih in zdravstvenih aspektih sem zbrala podatke o negativnih in pozitivnih posledicah, ki jih je virus povzročil. Dodala sem podatke o nastanku in razvoju koronavirusa ter o preživetju in agresivnosti do ljudi. Poleg bolj ali manj znanih negativnih učinkov (bolezenska stanja, smrtnost, gospodarska kriza, posledice na okolje) sem v nalogi orisala tudi vse pozitivne učinke, ki jih je prineslo to virusno obdobje.

2. KORONAVIRUS

2.1 OPIS IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI KORONAVIRUSA

Koronavirusi (CoV) so velika družina *Coronaviridae* (lat. viridans - zeleno), dihalni virusi, ki lahko povzročijo blage do zmerno hude bolezni, od navadnega prehlada do dihalnih sindromov, kot sta MERS (Middle East respiratory syndrome) in SARS (Severe acute respiratory syndrome). Ta vrsta virusov se tako imenuje, ker se njihovi virioni (zrel virus) pojavljajo pod elektronskim mikroskopom kot majhne kroglice, na katerih je veliko majhnih konic, ki spominjajo na krono. Človeških koronavirusov, ki so doslej znani po vsem svetu, je sedem, nekateri so bili identificirani pred nekaj leti (prvi v šestdesetih letih), nekateri v tem tisočletju. Koronavirusi so velika družina virusov, le šest (229E, NL63, OC43, HKU1, MERS-CoV, SARS-CoV) je bilo prej znanih po svoji sposobnosti okužbe ljudi; zato je SARS-CoV-2 sedmi po vrsti. Bistveno se razlikuje od prejšnjih po inkubacijski dobi, ki lahko traja od 2 do 14 dni, v tem času ne povzroča nobenih simptomov. Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) meni, da je stopnja razmnoževanja virusa iz človeka na človeka med 1,4 in 3,8. Ta vrednost kaže na število ljudi, na katere lahko nov bolnik prenaša bolezen, s čimer je novi SARS-CoV-2 kvalificiran kot nov nalezljiv SARS-CoV (iz leta 2002). Tako kot drugi koronavirusi ima tudi SARS-CoV-2 štiri znane strukturne beljakovine: beljakovino spike, ovojnico, membrano in nukleokapsido, ki vsebuje genom RNK, medtem ko ostale beljakovine skupaj tvorijo virusno ovojnico. Beljakovina spike, ki so jo znanstveniki mikroskopsko analizirali, je tista, ki virusu omogoča, da se pritrdi na membrano gostiteljske celice. Znanstveni in laboratorijski poskusi na virusni spike beljakovini kažejo, da ima SARS-CoV-2 afiniteto do receptorjev za človeški celični angiotenzin, pretvarjajoča beljakovina (ACE2), ki jo virus uporablja kot vstopna vrata v celico.

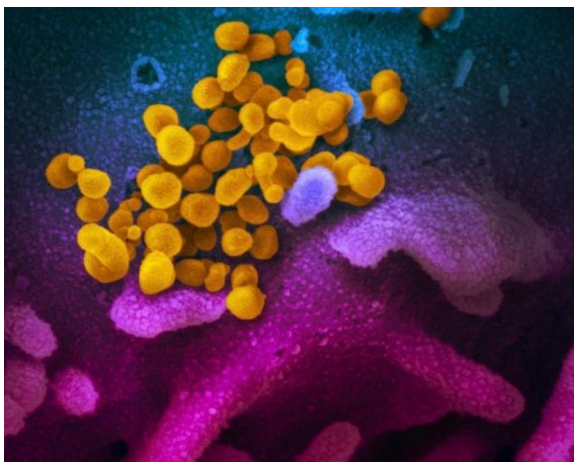


Slika 1: Koronavirus

Slika 2: Beljakovina spike

2.2 NAPAD VIRUSA SARS-CoV-2

Pod mikroskopom lahko vidimo obliko in strukturo virusa. Kaže se kot krogla, obdana s konicami, ki tvorijo peplomere, beljakovinske strukture, ki jih skupaj z drugimi mehanizmi, virusi uporabljajo za pritrditev na celice organizma, ki ga napadejo. Ko se virusi pritrdijo na gostiteljsko celico, sprostijo svoj genetski material in tako spremenijo vedenje celice. Ta proces povzroči aktivacijo imunskega sistema v okuženem organizmu, ki se skuša znebiti virusa (običajno s povišanjem telesne temperature). Koronavirus SARS (SARS-CoV) je virus RNK, z enojno vijačnico in s pozitivno polariteto z genomom 27-31 kb, ki je največji med virusi RNK. Virusu uspe prodreti skozi celico preko vezave površinske beljakovine spike (spike protein) na nekatere celične receptorje. Genomska RNK s pozitivno polarnostjo se sprva prevede v virusno polimerazo, ki se nato uporablja kot podlaga za vsako posamezno vijačnico mRNK. Posamezne virusne beljakovine in genomska RNK se zberejo v Golgijevem aparatu gostitelja, nato pa se delci prenesejo na celično površino in sprostijo v zunajcelično okolje. Naloga znanstvenikov na tem področju je usmerjena v razvoj hitre molekularne diagnostike virusov in identifikacijo novih terapevtskih strategij, ki se bodo uporabljali tako za diferencialno diagnozo kot za specifične terapije.



2.3 PRENOS VIRUSA IN PREVENCIJA

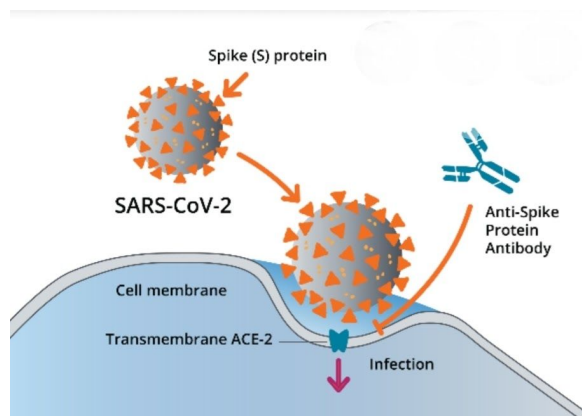
Koronavirusi se lahko prenašajo od osebe do osebe, običajno po tesnih stikih, v družini, med prijatelji, na delovnih mestih in v prostorih, kjer je zbrano veliko število oseb. Iz dosedanjih raziskav se zdi, da je prvi vzrok okužbe lahko kapljica sline in sluz okuženih ljudi, s katerimi pride zdrava oseba v stik. Ta virus ima tudi sposobnost, da ostane aktiven na določenih površinah celo nekaj dni.

Da se okužbo in prenos virusa prepreči, si je treba pogosto umivati roke z milom in vodo (vsaj trideset sekund), kihati in kašljati v robec ali tako, da se pripelje komolec do ust (na ta način se ne onesnažijo predmeti, ki se jih dotaknemo, in hkrati ničesar ne prinesemo do ust po dotiku površine, ki bi lahko bila onesnažena). Priporočljivo je tudi izogibati se živilom, kot so neoprano sadje in zelenjava, nepakirane pijače, itd. Najbolj učinkovita prevencija pa so maske, katerih je več tipologij, toda najbolj uporabna sta samo dva tipa. Kirurška maska je sestavljena iz treh plasti polipropilena in zelo pogosto je zunanji del hidrofoben. Zmogljivost filtriranja je več kot 95% navzven, le 20% navznoter, ker se maska slabo prilega obrazu in se zato ustvarjajo špranje med masko in obrazom. V primeru koronavirusa kirurške maske ščitijo le delno, ker ne zadržujejo drobnih delcev aerosola.

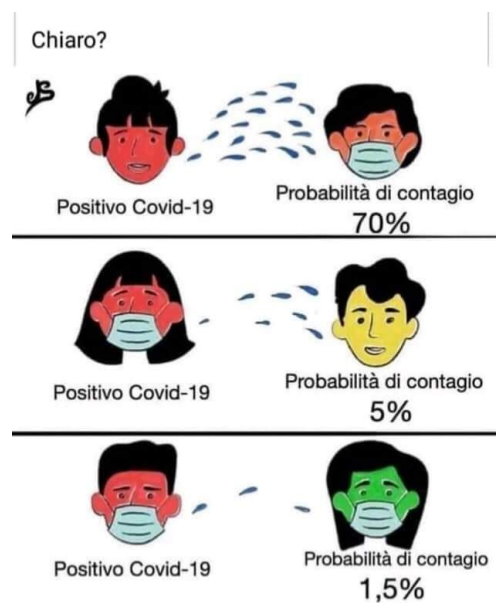
Trda zaščitna maska s stopnjo filtracije FFP2 je nastala kot industrijska zaščita pred prahom in hlapi. Ta maska je zmožna visokega filtriranja zraka in se tesno prilega obrazu. Material preprečuje, da bi izdihnjena vlaga poškodovala masko. Zmogljivost filtriranja je 92% v obe smeri.

Dobra plat mask je ta, da zmanjšajo tveganje kontaminacije s strani okuženega osebk, medtem ko ne nudijo 100% zaščite zdravi osebi.

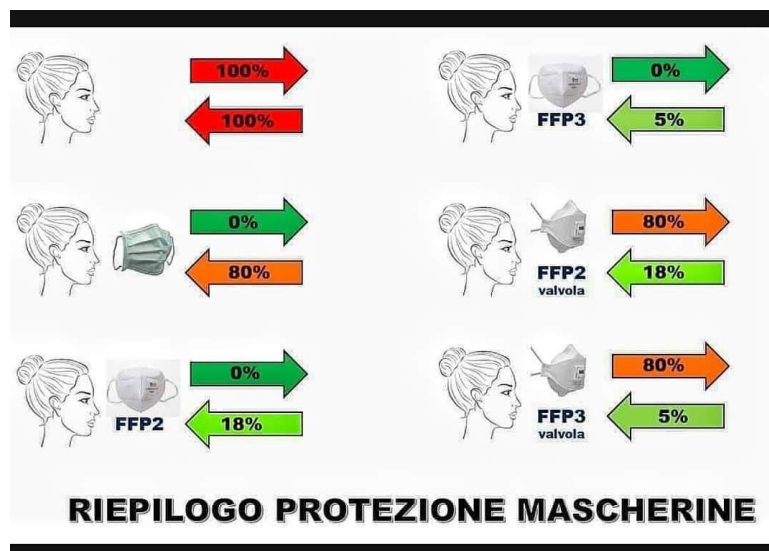
Da bi preprečili širjenje okužbe, mora zdravstveno osebje uporabljati standardne varnostne ukrepe za stik, kapljice in dihalne poti z zaščito oči. Previdnostni ukrepi v zraku so še posebej pomembni za bolnike, ki uporabljajo aerosol. Bolnike z dihalnimi simptomi je treba identificirati in posebej obravnavati takoj po vstopu v katerokoli zdravstveno ustanovo.



Slika 5: Delovanje spike beljakovine in koronavirusa



Slika 6: Prenos virusa



2.4 SIMPTOMI, DIAGNOZA IN TERAPIJA

Ljudje, okuženi z virusom, imajo lahko malo ali nobenih simptomov, čeprav nekateri resno zbolijo in umrejo. Simptomi lahko vključujejo vročino, kašelj in težave z dihanjem, pomanjkanje okusa in vonja. Prisotnost virusa sproži vnetje, ki povzroči, vročino. Napad zgornjih in spodnjih dihalnih poti vodi do pomanjkanja vonja in okusa in do dispneje. Težave z dihanjem se večajo glede na stopnjo okuženosti. Obdukcije prvih umrlih bolnikov so pokazale, da virus po zraku ne prizadene samo pljuč, ampak da povzroči tudi povečanje strjevanja krvi in nastanek majhnih trombov, ki poslabšajo delovanje dihal. Hujši primeri imajo lahko limfopenije in pri slikanju prsnega koša kažejo radiološke znake, ki so primerljivi s pljučnico obeh pljučnih kril. Natančen čas inkubacije ni določljiv; lahko se spreminja od 2 do 14 dni. Tveganje za resne bolezni in smrt v primerih COVID-19 narašča s starostjo.

Znani sta dve vrsti laboratorijske diagnoze. Lahko se išče RNK iz brisa žrelne in nosne sluzi (po PCR - Polymerase Chain Reaction), ki ugotavlja samo akutno bolezensko stanje. Druga tehnika išče imunoglobuline v serumu: v vzorcu krvi lahko odmerimo imunoglobuline, ki so prisotni pri akutnem bolezenskem stanju (IgM), in pa imunoglobuline, ki ugotavljajo prebolelo bolezensko stanje (IgG). Na tak način lahko med širšim prebivalstvom določimo odstotek ljudi, ki je virusno bolezen prebolel brez kliničnih znakov. Praktične terapevtske strategije za hude oblike bolezni vključujejo:

- protivirusna zdravila (Ribavirina, Lopinavir), ki napadejo virus in onemogočijo njegovo razmnoževanje
- Tocilizumab in Interferon Beta-1b, ki se uporabljata za osteoartritis in hepatitis B, sta učinkovita proti vnetju s protivnetnim delovanjem
- Hidroksiklorokin zaustavi povezavo s hemoglobinom, ki je beljakovina rdečih krvnih teles, ki prenaša kisik
- Eparina, ki se uporablja z navedenimi zdravili, z antikoagulacijskim učinkom

3. POSLEDICE NA OKOLJE

Pandemija koronavirusa močno vpliva na naš planet. Ob fotografijah kristalno čistih voda kanalov Benetk in vidnem zmanjšanju onesnaženosti zraka v državah, kot sta Kitajska in Italija, je ves svet onemel. Končno smo ugotovili, da obstaja možnost izboljšanja pogojev življenja na našem planetu, vendar namesto da bi jih poskušali izboljšati, preprosto najdemo izgovor, da tega ne moremo storiti. Istočasno pa, medtem ko zgleda, da Zemlja spet diha, ugotavljamo, da je vpliv Covida-19 na porabo odpadkov in električne energije res zaskrbljujoč.

Raziskovalec kakovosti zraka iz Nasinega vesoljskega centra Goddard je dejal, da je prvič bil priča tako dramatičnemu padcu onesnaženosti na tako velikem območju za določen dogodek. Carbon Brief je poročal, da so se kitajske emisije CO₂ zaradi pandemije zmanjšale za četrtno. Ekonomist za okoljske vire Marshall Burke ocenjuje, da se je zaradi dvomesečnega zmanjševanja onesnaženih snovi na Kitajskem verjetno rešilo življenje 4.000 otrok, mlajših od pet let, in 73.000 odraslih nad 70 let.

Ker vse več držav uporablja maske in druge materiale za enkratno uporabo, se je količina medicinskih odpadkov povečala. Na primer v Wuhanu se je količina medicinskih odpadkov potrojila in dosegla več kot 200 ton na dan. Obstajajo tudi pomisleki glede uporabe dezinfekcijskih sredstev za zaščito rok, saj so lahko škodljivi za okolje, če niso odstranjeni pravilno. Kemikalije, krpe in plastične steklenice se vedno bolj kopičijo v vodnih ekosistemi.

Pričakuje se, da se bo svetovno povpraševanje po nafti zmanjšalo, nasprotno pa bo verjetno narasla poraba energije.

3.1 PROBLEM ODPADKOV

S postopnim vračanjem v normalno stanje in zaradi neizogibnega porasta onesnaževanja zraka, vode in tal ponovno tvegamo zaradi odpadle osebne zaščitne opreme. Maske in rokavice za enkratno uporabo, vržene na ulico, neizogibno zaradi vetra končajo v morje s smrtnimi tveganji za živa bitja. 1% mask, ki jih vsak mesec odvržemo v naravo, t.j. 10 milijonov mask, je ekvivalenten 40.000 kg odvržene plastike, kar je resnično zaskrbljujoče dejstvo. Po raziskavi sodeč bomo v "drugi" fazi v celi Italiji uporabili mesečno milijardo mask: odstranjevanje mask bo tako velik izziv za javno zdravje in okolje.

Poleg tehničnih težav, s katerimi se bomo soočali, moramo upoštevati tudi tveganje, povezano s potencialno okuženimi odpadki in ravnanjem z njimi. Ne smemo pozabiti, da je ena izmed komponent mask sestavljena iz plastičnih polimerov: materialov, na katerih uspe virus dolgo preživeti.

Kako torej ravnati s temi odpadki?

Maske je treba v tesno zaprtih vrečah odvreči v zabojnike za neločene odpadke. Služba za odvažanje smeti jih bo nato varno odpeljala do najbližje sežigalnice. Tako ravnanje z odpadki zmanjšuje tveganje za posamezne uporabnike in javno zdravje. Obstajajo pa tudi območja Italije, v katerih primanjkuje infrastruktura, torej nimajo dovolj sežigalnic na svojem ozemlju. V najbolj kritičnih situacijah bo torej edina rešitev ta, da odpadke, ki so namenjeni sežiganju, odpeljejo na druga območja v Italiji ali tujini. Seveda z vsemi stroški in tveganji, ki temu sledijo.



Slika 8: Maske odvržene na tla ali v morje

3.2 SMOG

Znanstveno je dokazano, da so ljudje, ki živijo v onesnaženih okoljih, bolj dovzetni za okužbe. Pri epidemijah koronavirusa se ta ogroženost še poveča. Znanstveniki so preučevali epidemijo SARS na Kitajskem leta 2003. Rezultati njihovega dela so pokazali, da so ljudje, ki so živeli na najbolj onesnaženih območjih, imeli več možnosti okužbe. Dokazali so, da so atmosferski delci ali prašni delci dober transportni in difuzijski vektor za številne kemične in biološke onesnaževalce, vključno z virusi. Prašne delce lahko delimo na različne skupine. Zaradi različnega izvora imajo namreč ti različno kemijsko sestavo, so različnih oblik in v različnih fizikalnih stanjih. Obliko oziroma velikost delcev opišemo z izrazom "aerodinamični premer", ki je definiran kot premer okroglega delca z gostoto 1 g/cm^3 .

Delci z enako obliko in velikostjo, toda z različno gostoto, imajo različen aerodinamični premer. Na podlagi slednjega ločimo:

- PM 10 : delci z aerodinamičnim premerom do $10 \text{ }\mu\text{m}$;
- PM 2,5 : delci z aerodinamičnim premerom do $2,5 \text{ }\mu\text{m}$;
- PM 0,1 : delci z aerodinamičnim premerom do $0,1 \text{ }\mu\text{m}$ (100 nm)
- nanodelci (do 2 nm)

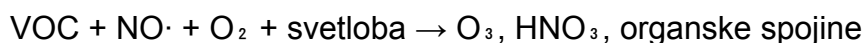
PM 0,1 in nanodelci so zaradi vpliva, ki ga imajo na človeško zdravje, zelo nevarni. Učinek delcev na zdravje je odvisen od koncentracije delcev in časa izpostavljenosti. Delci vstopajo v telo preko dihal. V dihalih sprožijo vnetje, kašelj in oteženo dihanje. Povzročajo poslabšanje obstoječih akutnih in kroničnih bolezni dihal, kot je na primer astma. Pri dolgotrajni izpostavljenosti kronična vnetna reakcija povzroči trajne okvare pljučnega parenhima oziroma zmanjšanje pljučne funkcije.

Zdi se, da rezultati ne puščajo dvoma. Obstaja povezava med preseženo zakonsko mejo koncentracije PM10 in številom primerov, okuženih s COVID-19. Ni naključje, da se epidemija razvija prav na najbolj onesnaženih območjih sveta.

Drugi vidik, ki ga je treba obravnavati, zadeva dejstvo, da se v vsakem primeru prisotnost visokih koncentracij onesnaževal v zraku šteje za odgovorno za večjo smrtnost. Evropska agencija za okolje (EGP) že nekaj let sestavlja letno poročilo o kakovosti zraka, v katerem je presežna smrtnost povezana s tremi okoljskimi parametri: PM2.5, NO_2 in O_3 . Zadnji podatki poročajo o skupno 76.200 smrtnih

primerih v Italiji zaradi teh dejavnikov, večina (približno 77%) pa se je nanašala na prašne delce (PM_{2.5}). To kronično stanje določajo različni dejavniki, visoka koncentracija industrijskih in zootehničnih dejavnosti, velika gostota prebivalstva in s tem emisije iz prometa in ogrevanja stavb ter, kar ima zelo pomembno vlogo, zelo neugodne vremenske in podnebne razmere.

Z večanjem koncentracije prašnih delcev in z večanjem količine polutantov nastane v zraku fotokemijski smog. Smog nastane predvsem iz fotokemijskih reakcij med polutanti. Večina mestnih središč je onesnaženih z O₃, ki je, med omenjenimi, najbolj nevaren plin. Atmosfera naj bi bila ogromen "reaktor", v katerem nastaja na stotine različnih reakcij. Najvažnejši primarni netoksični polutanti so radikal NO· (iz elektrarn in prevoznih sredstev), parcialno oksidirani ogljikovodiki (iz prevoznih sredstev) in VOC (hlapljivi ogljikovodiki in derivati – izhajajo iz izhlapevanja topil, tekočih goriv). Primarni polutanti se pretvorijo v sekundarne, ki so O₃, HNO₃, organske spojine parcialno oksidirane, lahko tudi nitrirane, ki so pa toksični. Svetloba je zelo važen faktor, ker viša koncentracijo prostih radikalov. Na splošno poteka sprememba:



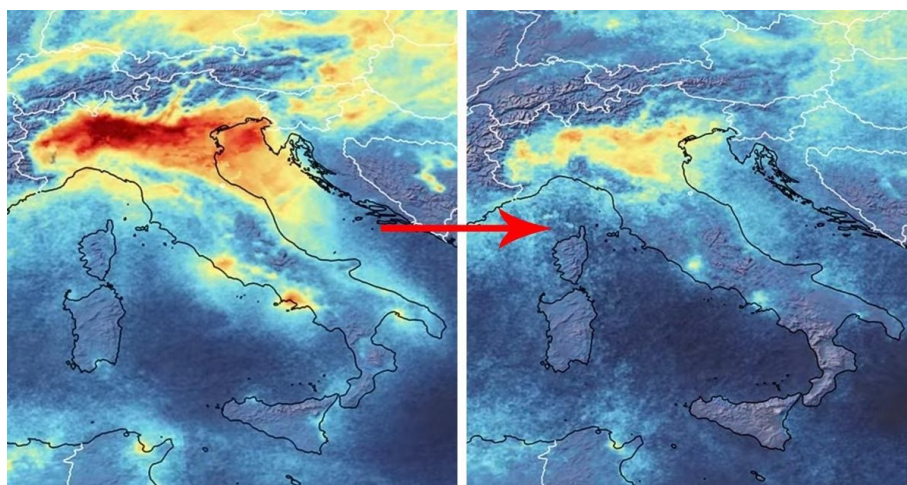
Določene molekule se s svetlobo kar direktno razkrojijo, druge pa se že prej z radikalom OH. Med VOC so v urbanem zraku najbolj reaktivni alkeni in aldehidi (zaradi dvojne vezi C=C, C=O), ker dvojna vez predstavlja aktivno mesto za radikal OH. Poleg teh OH rad napade snovi, kot je na primer metan, ki jim odvzame vodik s tvorbo vode in alkilnega radikala.



Slika 9: Primerjava smoga pred in po karanteni

3.3 ONESNAŽENOST ZRAKA

Koronavirus je pomembno vplival na porabo energije in emisije CO₂. V celotni delujoči fazi omejitvenih ukrepov je zmanjšanje emisij mogoče oceniti na približno 35%. V marcu in aprilu 2020 so se emisije CO₂ zmanjšale za več kot 20 milijonov ton v primerjavi z letom 2019. Vendar padec emisij ni stalen, saj ob koncu pandemije obstaja nevarnost, da se bo sprožila ponovna rast CO₂.



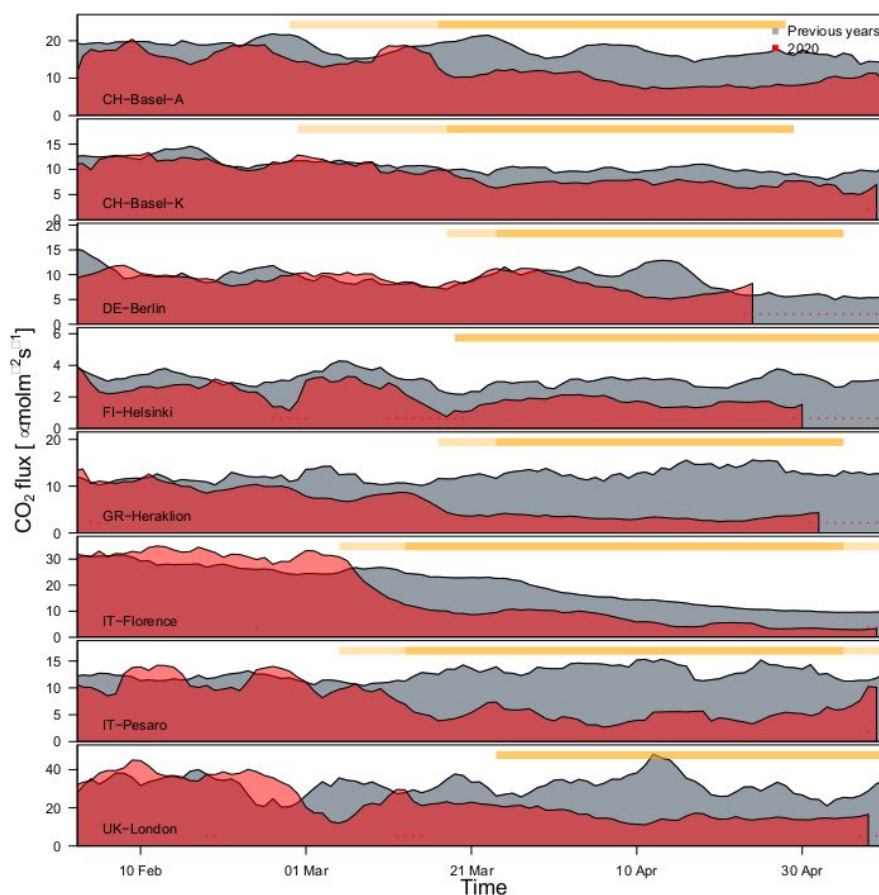
Slika 10: Zmanjšanje emisij v Italiji v obdobju koronavirusa

Lahko rečemo, da kronično onesnaževanje zraka, kot so vrhunci koncentracije prašnih delcev in drugih onesnaževal v primeru pandemij, deluje kot dejavnik. Potrebni bo več raziskav, ki bodo med dejavnike, ki jih je treba upoštevati, vključile parameter kakovosti zraka. Z uporabo previdnostnega načela pa lahko sklepamo, da je izboljšanje kakovosti zraka zelo pomembno. Spodbujati je treba trajnostno mobilnost, opuščanje fosilnih goriv, zmanjšati proizvodnjo intenzivnega kmetovanja, opuščanje vseh pomembnih virov trdnih delcev. Širjenje organskih odpadkov in emisij amonijaka vodi k zvišanju trdnih delcev v zraku in s tem smoga.

Jasno je, da sta onesnaževanje in Covid-19 med sabo povezana, zaustavitev dejavnosti pa je omogočila zmanjšanje onesnaženja. To lahko trdimo zahvaljujoč se sistemu za spremljanje atmosfere, imenovanemu CAMS, ki je ugotavljal prisotnost

koncentracije onesnaževal v atmosferi. Satelitska opazovanja EVA in NASE omogočajo tudi zaznavanje nenadnih sprememb onesnaževanja zraka, zlasti na Kitajskem in v Italiji. V severni Italiji je tedensko zaradi zmanjšanja avtomobilskih izpustov prišlo do postopnega 10-odstotnega zmanjšanja dušikovega dioksida (NO_2). Prekinitev proizvodnih dejavnosti je prispevala k zmanjšanju onesnaževal, vendar so na ta postopek vplivale tudi vremenske razmere.

Zmanjšanje emisij je predvsem posledica zmanjšanja zasebnega prometa v mestih in v manjši meri ogrevanja zaradi delnega ali popolnega zaprtja javnih zgradb in komercialnih dejavnosti ter manjše porabe energije zaradi prekinitve proizvodnih dejavnosti. Vendar to zmanjšanje ne prispeva k rešitvi problema podnebnih sprememb, ki poleg tega potrebujejo strukturne, tehnološke in vedenjske spremembe in srednjeročno in dolgoročno zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.



Slika 11: Primerjava letošnjih emisij CO₂ glede na prejšnja leta

3.4 DEZINFEKCIJSKA SREDSTVA

Koronavirusi lahko preživijo na določenih površinah, kot so kovine, steklo in plastika, pri sobni temperaturi tudi do devet dni, vendar niso zelo odporni in jih je mogoče z lahkoto odpraviti z razkužilnimi detergenti.

Umivanje rok in razkuževanje sta ključna za preprečevanje okužbe. Roke je treba pogosto in temeljito umivati z milom in vodo vsaj 30 sekund. Če milo in voda nista na voljo, se lahko uporabi tudi gel za roke na osnovi alkohola (z vsaj 60% alkohola). Alkohol je topilo, in ko pride v stik z virusom, spremeni kemično strukturo njegovih beljakovin in encimov, razbije virusno ovojnico in s tem prepreči, da virus napade človeško celico. Hipoklorasta kislina, ki ustvari kislo okolje in deluje kot oksidacijsko sredstvo, oksidira molekulo, s katero reagira, in razbije kemične vezi s pridobivanjem izgubljenih elektronov oksidirane molekule. Klor ob stiku z virusom razkroji njegovo kapsido in ga tako uniči.

Za razkuževanje površin, ki se jih ljudje pogosto dotikajo (npr. mize, kljuke, okenske police, mobilni telefoni, tablice, računalniki, stikala itd.), se ponavadi uporabljajo razkužila tako na osnovi alkohola kot na osnovi klorovih spojin (npr. natrijev hipoklorit).

Odstotek aktivnega klora (hipoklorit), ki lahko odstrani virus, ne da bi dražil dihalni sistem, je 0,1%. Izdelki aktivnega klora se lahko uporabljajo tudi za dezinfekcijo tal. Priporočljivo je, da se tla pred čiščenjem obriše s krpo, navlaženo z milom in vodo, tako se najprej odstrani najbolj površinsko umazanijo.

Razkužiti in prezračiti moramo tudi prostore, v katerih potekajo razne dejavnosti, npr. pouk v šolah, mikrobiološke analize, kirurške operacije, itd.



3.4.1 TERAPIJA Z OZONOM

Iskanje zdravil in načinov zdravljenja novega koronavirusa postaja vse težje, v nujnih primerih pa so se v Italiji in tujini začeli že številni klinični preizkusi. Poleg že omenjenih, kot so protivirusna monoklonalna protitelesa in druga zdravila, obstaja še ena možnost, ki jo trenutno preizkušajo na skupini bolnikov, vendar se že od prvih rezultatov zdi obetavna. To je že uvedena terapija zdravljenja z ozonom, ki je danes učinkovita pri skupini bolnikov s pljučnico in težavami z dihalci. Preučevanje učinkovitosti te terapije pri zdravljenju koronavirusa poteka v mnogih italijanskih bolnišnicah, z ozonom zdravijo več kot 100 pacientov. Ozonska terapija temelji na štirih infuzijah ozona, molekule O_3 , ki ni samo onesnaževalec, ampak je tudi spojina, ki jo v medicini uporabljajo v različne namene. Pozitivna plat te spojine je dejstvo, da nima pomembnih neželenih učinkov. To zato, ker je ozon sestavljen iz treh kisikovih atomov in je kot plin zelo nestabilen. Takoj se spremeni v molekularni kisik in ne pušča škodljivih preostankov: prav tako se ozon ob vstopu v telo razgradi na molekulo kisika in se preko navadnega telesnega izločanja kisika tudi sam izloči. Zato ne ogroža pacientovega življenja. Vemo, da je ozonska terapija učinkovita pri vnetjih, ker se ozon bori proti oksidativnemu stresu, ki posledično poškoduje celice in tkiva ter tudi vpliva na imunski sistem.

3.4.2 UV-ŽARČENJE

Ultravijolično sevanje je metoda sterilizacije, ki uporablja ultravijolično (UV) svetlobo z valovno dolžino, ki je vključena v pas UV-C (med 280 in 100 nanometrov), ki spreminja RNK mikroorganizmov (koronavirusa) in zato preprečuje, da se razmnožujejo ali da so škodljivi. Pri določenih valovnih dolžinah je UV škodljiv za bakterije, viruse in druge mikroorganizme. Pri valovni dolžini 254 nm UV uniči molekularne vezi RNK koronavirusa, pri tem ustvari timinske dimere v njegovem RNK in ga uniči, zaradi tega UV-žarki ovirajo njegovo rast in razmnoževanje.

Mikroorganizmi so pred UV-žarki slabo zaščiteni in ne morejo preživeti dolgotrajne izpostavljenosti. UV-sistem je zasnovan tako, da okolja, kot so posode z vodo, zaprti prostori in klimatske naprave, izpostavi UV-žarkom. Izpostavljenost izhaja iz določenih žarnic, ki oddajajo UV-elektromagnetno sevanje s pravilno valovno dolžino, ki izžareva okolje in ubije vse mikroorganizme (tudi koronavirus).

3.4.3 KEMIČNA SREDSTVA

Pri nižanju kontaminacije zraka uporabljamo različne kemikalije, ki jih razpršimo v zrak ali jih spremenimo v paro ali dim. V tem primeru kemična snov deluje neposredno na delce z mikrobi (v tem primeru z virusom) v obliki aerosola. Najbolj priporočljiva je uporaba dima, saj se ta porazdeli v prostoru in doseže tudi najbolj skrite točke, zaradi majhnosti dimni delci pa zelo dolgo lebdi v zraku in je tako zagotovljen dolg kontaktni čas biocida z mikrobi v zraku.

Kemijske snovi, ki se jih v ta namen uporablja, morajo imeti naslednje značilnosti: imeti morajo visoko baktericidno sposobnost, z lahkoto se morajo spremeniti v aerosol in ostati v takem stanju čim dlje, učinkovati morajo pri sobni temperaturi in normalnem zračnem tlaku, ne smejo biti strupene ali dražilne niti, ko se jih uporablja v visokih dozah, ne smejo mazati, poškodovati ali razbarvati predmetov, na katerih se kemikalije uporabljajo, ne smejo imeti neprijetnega vonja in morajo biti čim bolj poceni.

Uspešna kemična sredstva proti koronavirusu so razkužila z visoko koncentracijo alkohola (60%) in klorove spojine, kot je na primer natrijev hipoklorit.

4. ZAKLJUČEK

Te dni se virus od nas poslavlja. Tako kot je pred nekaj meseci z vso hitrostjo, zaskrbljenostjo in negotovostjo postavil na glavo celoten svet in nenazadnje tudi moje življenje, se zdaj skoraj elegantno umika in prepušča prostor vsakdanu. Kljub temu ta odhod spremlja velik odmerek negotovosti. Nekaj smo se od koronavirusa le naučili, ne vemo pa, če nam bo jeseni moral ponoviti svojo lekcijo.

Virus je bil izoliran in raziskan, kljub temu pa ostaja veliko neznank: njegovo različno obnašanje glede na geografsko in podnebno območje, v katerem deluje; zanj nimamo prave in učinkovite terapije, saj je bilo treba terapije v teh mesecih stalno spreminjati in jih prilagajati novim kliničnim znakom; zanj nimamo cepiva in vprašanje je, ali ga bomo sploh kdaj imeli in koliko bo učinkovito, saj virus hitro mutira in, ne pozabimo, pripada družini *Coronaviridae*.

V tem obdobju popolne karantene smo spoznali, da se je naš svet v zelo kratkem času spremenil na bolje, in razumeli smo, da ga lahko izboljšamo. Zrak je postal čist, smog je skoraj izginil in vse škodljive emisije so se zmanjšale.

V teh mesecih je narava zadihala, ustavil se je čas, živali in rastline so si znova priborile svoj prostor. Znanstveniki, epidemiologi so prispevali svoj delež. Covid gre zdaj svojo pot, ki je še neznana. Morda se bomo v bližnji prihodnosti morali naučiti sobivati z njim, morda pa bo postal zgodovina.

Zgodovina je pa najboljša učiteljica življenja.

5. VIRI IN LITERATURA

Ritano, A.; Curti, C.; Agnolini, G. (2000). Igiene e disinfezione clinica nelle strutture ospedaliere. Milan: Kappadue.

- L'epidemiologia per la sanità pubblica. Pridobljeno 29.05.2020, s spletne strani

<https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/trasmissione-prevenzione-trattamento>

- SARS-CoV-2. Pridobljeno 29.05.2020, s spletne strani

<https://it.wikipedia.org/wiki/SARS-CoV-2>

- Che cos'è il Coronavirus? Pridobljeno 29.05.2020, s spletne strani

<https://www.ilpost.it/2020/01/27/nuovo-coronavirus-2019-ncov-cina/>

- La grande rivincita della plastica monouso. Pridobljeno 30.05.2020, s spletne strani

<https://www.wired.it/attualita/ambiente/2020/05/28/plastica-monouso-rivincita/>

- Covid-19 e rifiuti: quando lo smaltimento diventa un affare pericoloso. Pridobljeno 30.05.2020, s spletne strani

<https://medium.com/@sconfinare.gorizia/covid-19-e-rifiuti-quando-lo-smaltimento-diventa-un-affare-pericoloso-5feef461e734>

- Disinfezione. Pridobljeno 31.05.2020, s spletne strani

<https://sanificazioni.noese.it/>

- Cosa fare delle mascherine usate? Pridobljeno 31.05.2020, s spletne strani

<https://www.wired.it/attualita/ambiente/2020/04/19/mascherine-riciclare-buttare/>

- Inquinamento dell'aria e pandemia da Covid-19. Pridobljeno 31.05.2020, s spletne strani

<https://www.greenpeace.org/italy/storia/7135/inquinamento-dellaria-e-pandemia-da-covid-19-che-relazione-ce/>

- Il Coronavirus ha ridotto l'inquinamento. Pridobljeno 02.06.2020, s spletne strani

<https://www.ilpost.it/2020/03/17/coronavirus-inquinamento-emissioni/>

- Coronavirus e contaminazione superfici: disinfettanti efficaci. Pridobljeno 04.06.2020, s spletne strani

<http://www.farmacista33.it/coronavirus-e-contaminazione-superfici-disinfettanti-efficaci-iss-via-trasmissione-e-respiratoria/politica-e-sanita/news--52004.html>

- Come funziona l'ozonoterapia contro il Covid-19. Pridobljeno 06.06.2020, s spletne strani

<https://www.wired.it/scienza/medicina/2020/04/21/coronavirus-ozonoterapia/>

- Come disinfettare e sanificare la casa. Pridobljeno 06.06.2020, s spletne strani

<https://www.fanpage.it/attualita/come-disinfettare-e-sanificare-la-casa-i-consigli-dello-sperto/>

Slikovno gradivo:

- <https://duckduckgo.com/?q=covid&t=brave&ia=images&iar=images&iai=https%3A%2F%2Fwww.centennialco.gov%2Ffiles%2Fsharedassets%2Fpublic%2Fimages%2Fresidents%2Fcovid-19.png%3Fw%3D1200>
- <https://duckduckgo.com/?q=spike+protein&t=brave&iar=images&iar=images&iai=https%3A%2F%2Fimages.theweek.com%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fstyles%2Flarge%2Fpublic%2Fp-covid-19-spike-protein.jpg%3Fitok%3Dcobyln>
- https://duckduckgo.com/?q=covid-19+under+microscope&t=brave&iar=images&iar=images&iai=https%3A%2F%2Fwww.sciencealert.com%2Fimages%2F2020-02%2Fprocessed%2Fprocessed%2F49531042877_4aaa42ea6c_k_1_1024.jpg
- https://duckduckgo.com/?q=covid-19+under+microscope&t=brave&iar=images&iar=images&iai=https%3A%2F%2Fwww1.cbn.com%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fstyles%2Fvideo_ratio_16_9%2Fpublic%2Fmedia%2Fslider%2Fimages%2Fcoronavirus02_hdv.jpg%3Fitok%3DlyasWD_F
- <https://duckduckgo.com/?q=come+attacca+il+covid-19+il%27organismo+umano&t=brave&iar=images&iar=images&iai=https%3A%2F%2Fstati>

cfanpage.akamaized.net%2Fwp-content%2Fuploads%2Fsites%2F5%2F2020%2F04%2Ffarmacoanticovid19c.jpg

- <http://www.levantenews.it/index.php/2020/05/11/santa-come-ridurre-il-rischio-ed-evitare-il-contagio/>
- <https://www.mixvale.com.br/2020/03/12/mascaras-contr-coronavirus-poluem/>
- <https://www.weekendpost.co.bw/26805/columns/lets-get-cracking-on-the-coal-road-map/>
- <https://www.focus.it/scienza/salute/effetto-coronavirus-inquinamento-atmosferico-sopra-la-cina-si-riduce>
- <https://www.vglobale.it/2020/05/15/covid-19-ecco-dove-e-diminuito-lossido-di-carbonio/>
- <https://malatidipulito.it/2020/03/14/alcol-etilico-al-tempo-del-coronavirus-facciamo-un-po-di-chiarezza/>
- <https://besthqwallpapers.com/it/altro/non-dimenticare-di-lavarsi-le-mani-coronavirus-covid-19-metodi-contro-coronavirus-lavarsi-le-mani-124715>