



INDAGINE AMBIENTALE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA IN VAL D'AGRI

Febbraio 2021

source



Indice

Abstract	1
1. Caratteristiche del COVA	2
2. Qualità dell'aria	5
2.1. Idrogeno Solforato	6
2.2. Particolato Atmosferico	8
2.3. Composti Organici Volatili Totali (COVT)	10
3. Conclusioni	14
4. Raccomandazioni	15
5. Ringraziamenti	16

Abstract

Lo studio è stato realizzato per rispondere alla costante preoccupazione di cittadini e associazioni sui rischi ambientali legati all'esposizione umana alle diverse sostanze emesse dalle differenti attività dal Centro Olio della Val d'Agri (COVA), e relativa zona industriale, nei comuni di Viggiano (PZ) e Grumento Nova (PZ). Il COVA è una potenziale sorgente emissiva di contaminanti atmosferici. Miasmi, odori e fiammate dalle torce rappresentano una grande preoccupazione per la salute della popolazione che vive e lavora sul territorio.

Lo studio ha analizzato la qualità dell'aria nel territorio di Viggiano, e in misura minore, di Grumento Nova, focalizzandosi nell'area residenziale *Le Vigne* e l'area industriale circostante il COVA, dove lavorano circa 3500 tra tecnici e operai.¹ Sono stati monitorati alcuni fra i principali parametri di qualità dell'aria: particolato atmosferico (PM10), composti organici volatili totali (COVT), e idrogeno solforato (H₂S).

Le due stazioni di misura del particolato atmosferico, poste sopravento e sottovento rispetto al COVA, non hanno evidenziato una differenza significativa nelle concentrazioni, definendo così, rispetto al periodo indagato, un contributo non significativo del COVA e dell'area industriale all'emissione di PM10. Inoltre, nella stazione posta sottovento, le concentrazioni si attestano entro i valori soglia stabiliti dalla legge.

L'indagine sui composti organici volatili totali (COVT) ha riportato alcune criticità legate alle alte concentrazioni (oltre i 250 µg/m³), come media giornaliera, nella stazione posta a circa 500 metri sottovento rispetto al COVA. In aggiunta i dati di misurazioni puntuali dei COVT intorno al COVA confermano un gradiente di concentrazione che aumenta in prossimità del COVA stesso.

Situazione analoga per l'idrogeno solforato che, nonostante le basse concentrazioni misurate, inferiori al valore di soglia olfattivo, hanno evidenziato come le concentrazioni aumentino sottovento rispetto al COVA e all'area industriale.

¹ Fonte ENI (https://www.eni.com/docs/it_IT/eni-basilicata/documenti/local-report-2014.pdf)
Stime al 2014 fra occupazione diretta e indiretta.

1. Caratteristiche del COVA

La concessione di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi *Val d'Agri*, ha un'estensione di 660 km² ed interessa il territorio di circa 30 Comuni. La concessione, intestata alle società ENI S.p.A. e Shell Italia E&P, sfrutta il giacimento petrolifero più importante d'Italia a una profondità media di 2.400 metri sotto il livello del mare.² Il Centro Olio Val D'Agri (COVA), di proprietà e gestito dalla società ENI S.p.A. divisione E&P, è ubicato nella zona industriale del Comune di Viggiano (PZ), all'interno del comprensorio industriale dell'alta Val d'Agri e si sviluppa su un'area di circa 171.700 m². Nel 1996 venne costruito a Viggiano il Centro Olio con l'obiettivo di realizzare un primo trattamento del petrolio.³ Il COVA è entrato in produzione nel 2001, e rappresenta l'ampliamento del preesistente Centro Olio Monte Alpi, in attività dal 1996.⁴ Nel 2011 è stato avviato il progetto di ammodernamento del *Centro Olio Val d'Agri*, ai fini del concreto raggiungimento di una potenzialità di trattamento pari a 104.000 barili di petrolio al giorno⁵ e di 3.100.000 Sm³/g di gas metano.⁶

Al 2015, i pozzi presenti nella concessione erano 40, di cui 28 in produzione, 8 allestiti a pozzi di produzione ma non ancora eroganti e 4 chiusi di cui uno, il *Costa Molina 2*, convertito a pozzo reiniettore, e un altro, il *Monte Alpi 9*, in attesa di essere convertito anch'esso a tale funzione. I pozzi che ricadono entro il perimetro del Parco Nazionale Val d'Agri-Lagonegrese sono 14.⁷

L'impianto del Centro Olio è dotato di un sistema di torce fredde (o fiaccole) per la pratica del *gas venting*, impiegato come misura di sicurezza per gli scarichi di emergenza.⁸ In condizioni normali di funzionamento, la fiaccola brucia gas naturale che alimenta una fiamma pilota.⁹ Gli effluenti rilasciati possono essere costituiti principalmente da gas naturale, biossido di carbonio, idrocarburi a basso peso molecolare, azoto e vapore acqueo.¹⁰

² CNR_IMAA, Le attività di ricerca del CNR-IMAA nell'ambito dell'Osservatorio Ambientale della Val d'Agri, 2014, https://www.imaacnr.it/images/oavda/VOLUME_OAVDA.pdf

³ Alberto Diantini, Petrolio e Biodiversità in Val d'Agri, 2016.

⁴ Regione Basilicata, Rapporto Istruttorio-Aggiornamento dell'A.I.A. - Allegato 3; 2011.

⁵ Alberto Diantini, Petrolio e Biodiversità in Val d'Agri, 2016.

⁶ Eni, Eni in Basilicata. Local Report. Eni SpA, Divisione Exploration&Production Distretto Meridionale, 2012.

⁷ Alberto Diantini, Petrolio e Biodiversità in Val d'Agri, 2016.

⁸ Eni, Eni in Basilicata. Local Report. Eni SpA, Divisione Exploration&Production Distretto Meridionale, 2012.

⁹ Eni, La Fiaccola di sicurezza del COVA; <https://www.eni.com/eni-basilicata/salute-sicurezza/fiaccola-sicurezza.page>

¹⁰ Robertiello A., Tintinelli A., Enciclopedia degli Idrocarburi, volume 3, Treccani, 2009.

Alcune delle attività svolte possono essere identificate come attività IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control), ovvero controllo e prevenzione integrata dell'inquinamento e comprendono processi di combustione.¹¹

Il greggio in ingresso all'impianto subisce tutti i trattamenti necessari per la commercializzazione che consistono, nella separazione e conseguente lavorazione delle tre fasi presenti nel fluido estratto (olio greggio, gas ed acqua).

Il petrolio all'uscita dei separatori, è prima inviato alle colonne di stabilizzazione (strippaggio ovvero degasaggio) e poi stoccato in serbatoi a tetto galleggiante in attesa della spedizione in raffineria a Taranto mediante oleodotto. Il gas prodotto è in parte utilizzato per autoconsumo mentre la restante parte è immessa nella rete di distribuzione Snam Rete Gas.¹² Anche il gas, prima di essere immesso nel gasdotto, viene trattato attraverso la disidratazione per separare l'acqua dal gas naturale, a cui segue la rimozione dell'acido solfidrico (H₂S) attraverso il processo di addolcimento (o desolforazione). Al termine dei trattamenti, i gas di scarto vengono inviati all'impianto di recupero zolfo, dove l'H₂S viene convertito in zolfo liquido, stoccato in adeguati serbatoi e successivamente trasportato su autobotti per la vendita.¹³

Nell'aggiornamento del Piano di Emergenza Esterna del Centro Olio Val d'Agri¹⁴ vengono mostrati quelli che sono gli scenari possibili di incidenti rilevanti (dispersione tossica di greggio, gas e H₂S e pool/jet fire), i quali ricadono nella zona di caricamento delle autobotti, nell'area dei serbatoi di stoccaggio, lungo la linea dell'addolcimento, nell'unità Claus 200 e lungo le unità di refrigerazione.

¹¹ Allegato VIII alla Parte II del D.Lgs. n. 152/2006 come modificato dal D.Lgs. n. 128/2010.

¹² Regione Basilicata, Rapporto Istruttoria-Aggiornamento dell'A.I.A. - Allegato 3; 2011.

¹³ Osservatorio Ambientale "Val d'Agri", 2015.

¹⁴ Comune di Viggiano, Piano di Emergenza, 2018, <http://www.comune.viggiano.pz.it/index.php/pianificazione/item/1322-piano-emergenza-esterno>

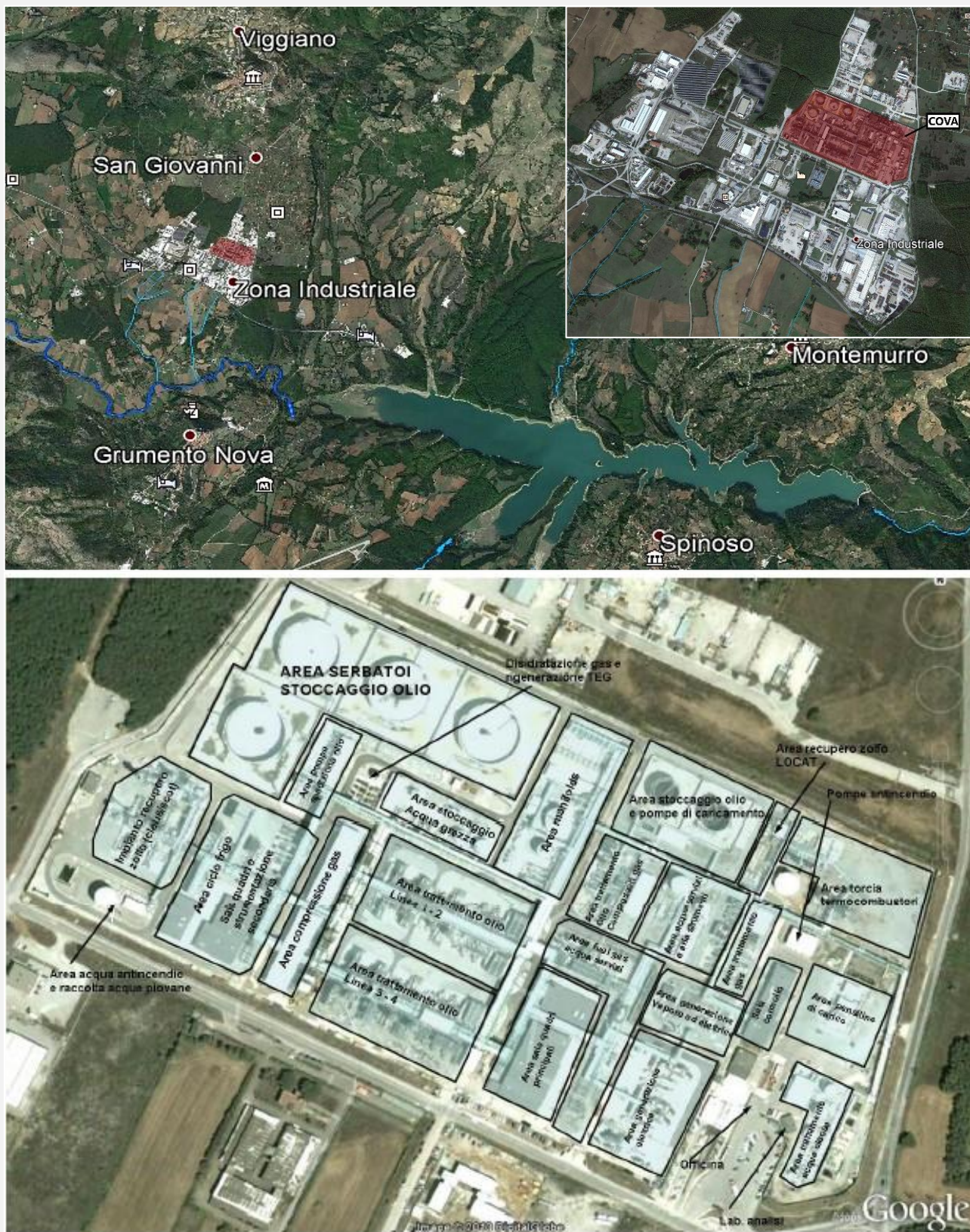


FIGURA 1. AREE FUNZIONALI DEL COVA (FONTE: REGIONE BASILICATA: AGGIORNAMENTO DELL'A.I.A).¹⁵

¹⁵ Regione Basilicata, Aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, Allegato 3, Pag 14/134.

2. Qualità dell'aria

Data la vicinanza del COVA ai centri abitati dei comuni di Viggiano e Grumento Nova, si è eseguito un monitoraggio della qualità dell'aria per il particolato atmosferico PM10, i composti organici volatili totali (COVT), oltre a un campionamento passivo per l'idrogeno solforato (H₂S). La scelta di tali parametri, che rappresentano contributi importanti in corrispondenza di impianti di estrazione e trattamento del greggio come il COVA, è basata sulle criticità che tali indicatori rappresentano per la salute umana. Per i COVT e per l'idrogeno solforato non esistono al momento limiti normativi né a livello nazionale, né internazionale.

Le misure di qualità dell'aria sono state eseguite durante una sola campagna nella stagione secca fra i mesi di luglio ed agosto 2020. La scelta dell'ubicazione dei punti di campionamento e misure puntuali (sopravento e sottovento rispetto alla sorgente indagata) si è basata sulla direzione predominante del vento¹⁶ (da Sud-Ovest a Nord-Ovest; e da Nord a Sud) e sulla presenza dei recettori sensibili (residenti e lavoratori nell'area prospiciente il COVA).

¹⁶ CNR, VIS, 2017, http://www.comune.grumentonova.pz.it/docvar/Rapporto_VIS_VdA_092017.pdf

2.1. Idrogeno Solforato

L'idrogeno solforato (H_2S) è stato monitorato poiché viene emesso dagli impianti di trattamento del greggio e durante le operazioni di estrazione, stoccaggio e trasporto del petrolio e del gas naturale. Potrebbe quindi essere rilasciato nell'aria in quantità più o meno abbondanti, a causa di perdite accidentali, o di un continuo rilascio nell'ambiente.¹⁷ È una sostanza estremamente tossica, irritante e asfissiante. Il primo segnale della presenza di idrogeno solforato è il suo odore sgradevole, che anche a basse concentrazioni, è motivo di disagio per la popolazione.¹⁸

Per il campionamento passivo è stato utilizzato il Radiello®, un campionatore dotato di una cartuccia assorbente. Le nove stazioni fisse per il campionamento passivo dell'idrogeno solforato sono state installate per circa un mese nell'area circostante il COVA, e concentrate prevalentemente sottovento, come mostrato in Fig.2.

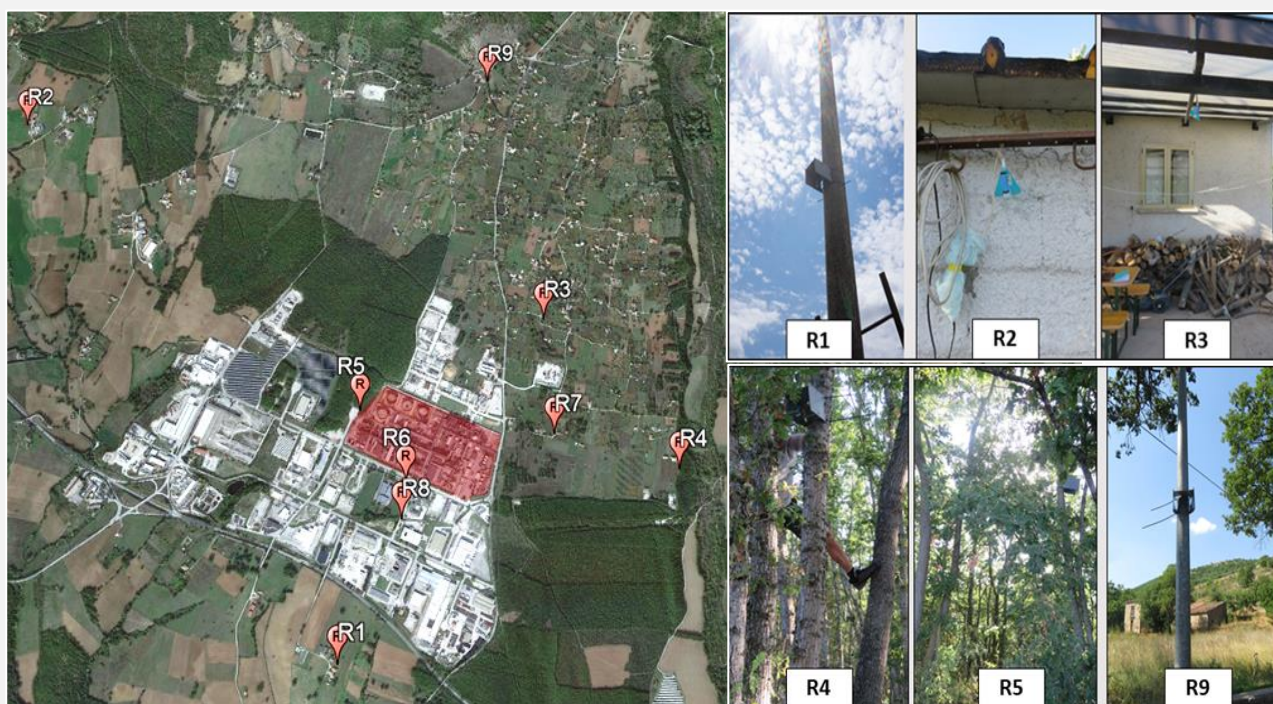


FIGURA 2. STAZIONI DEI RADIELLI® PER L'IDROGENO SOLFORATO.

¹⁷ L. Skrtic, "Hydrogen Sulfide, Oil and Gas and People's Health", Energy and resources group, University of California at Berkeley (2006)

¹⁸ ARPAT, Idrogeno solforato, <http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/monitoraggio/inquinanti-monitorati/idrogeno-solfurato-h2s>

L'idrogeno solforato è caratterizzato da una soglia olfattiva bassa: da 0,7 µg/m³ a 14 µg/m³; alcuni soggetti sono in grado di percepire l'odore già a 0,2 µg/m³¹⁹ e in corrispondenza di 7 µg/m³ la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico.²⁰

Nel corso della campagna non si sono rilevati superamenti dei valori guida e tutte le stazioni hanno mostrato concentrazioni di idrogeno solforato sotto il valore di 1 µg/m³. La concentrazione media rilevata nelle 9 stazioni è 0,18 µg/m³, prossima al valore olfattivo di 0,2 µg/m³, con un valore minimo di 0,094 µg/m³ e massimo di 0,31 µg/m³. Il punto di background (R2), posto in Località Fossati (Viggiano) e posto sopravento rispetto al COVA, mostra la concentrazione più bassa rilevata (0,094 µg/m³). La stazione col valore più alto registrato si trova in località Le Vigne (R7=0,3 µg/m³) sottovento rispetto al COVA. Nonostante le concentrazioni delle due stazioni in esame siano ben al di sotto dei limiti di riferimento, notiamo che la stazione R7 ha una concentrazione di idrogeno solforato 3 volte maggiore rispetto a quella rilevata nella stazione R2.

Sulla base di questa campagna, risulta che le aree maggiormente influenzate dall'area industriale sono le aree lungo il perimetro del COVA (R5-R6), le aree residenziali poste in località Le Vigne (R7-R3) e la zona a sud della statale SS598 (R1) nel comune di Grumento Nova. Il trend della concentrazione dell'idrogeno solforato aumenta avvicinandosi all'area industriale. Nonostante i valori siano contenuti, vi sono periodi in cui è possibile percepire cattivi odori e in cui le concentrazioni possono essere più elevate. Il metodo del campionamento passivo non permette la definizione dei picchi orari ma fornisce una concentrazione complessiva sul periodo di campionamento; in questo caso un mese.

I pericoli causati da alte concentrazioni di idrogeno solforato sono relativamente ben noti, ma le informazioni sull'esposizione cronica umana a concentrazioni molto basse sono scarse.²¹ In generale, l'esposizione cronica a basse concentrazioni di idrogeno solforato è associata a sintomi neurologici che includono affaticamento, perdita di appetito, irritabilità, memoria e stati d'animo alterati, mal di testa e vertigini.²²

¹⁹ Soglia olfattiva OMS da "Air quality guidelines WHO", 1999

²⁰ ARPAT, Idrogeno solforato, <http://www.arpato.toscana.it/temi-ambientali/aria/monitoraggio/inquinanti-monitorati/idrogeno-solforato-h2s>

²¹ WHO; Air quality guidelines, 2000,

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/107335/E71922.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

²² Mc Gavran, Pat., Literature Review of the Health Effects Associated with the Inhalation of Hydrogen Sulfide, 2001

Il sistema respiratorio e le mucose (occhi, naso), sono i principali bersagli dell'idrogeno solforato.²³

Il 2 marzo 2020, si è registrata una fiammata dalle torce, in seguito alla quale sono state fatte molte segnalazioni da parte della popolazione per la forte puzza di zolfo. Alcuni lavoratori dell'azienda Vibac (che già in passato lamentavano le molestie odorigene a cui vengono sottoposti quasi quotidianamente),²⁴ posta a un centinaio di metri dal COVA, hanno accusato problemi agli occhi e alla gola e due di loro hanno mostrato sintomi di intossicazione.²⁵

2.2. Particolato Atmosferico

La misura del particolato atmosferico PM10 (particelle aerodisperse con diametro aerodinamico inferiore ai 10 µm), è stata eseguita in quanto indicatore proveniente principalmente da processi di combustione. Turbine, camini, e generatori, essendo alimentati dalla combustione del gas, rappresentano le principali sorgenti di particolato atmosferico, oltre al traffico veicolare legato al COVA stesso e all'area industriale.

Il PM10 rimane nell'aria per un tempo abbastanza lungo e può, quindi, essere trasportato anche per grandi distanze. Il PM10 causa diversi effetti sulla salute tra cui molti disturbi collegati all'apparato respiratorio.

Il particolato è stato misurato con un contatore di particelle (modello Aeroqual S500).²⁶ Le misure sono state eseguite in continuo (24 ore) per circa un mese (dal 21 luglio 2020 al 23 agosto 2020), con tempi di registrazione del dato ogni 2 minuti. Le stazioni per la misura del particolato sono state installate sopravento (SA-1) e sottovento (SA-2) rispetto al COVA, come mostrato in Figura 3.

²³ ARPAT, Idrogeno Solforato, <http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/monitoraggio/inquinanti-monitorati/idrogeno-solforato-h2s>

²⁴ Gazzetta della Val d'Agri, Oggi tavolo tecnico a Grumento Nova su cattivi odori dal Cova, 2019, <https://www.gazzettadellavaldagri.it/oggi-tavolo-tecnico-a-grumento-nova-su-cattivi-odori-dal-cova-eni/>

²⁵ Gazzetta della Val d'Agri, Fiammata al COVA, E' curioso che sia Eni a fornire assicurazioni, 2019, <https://www.gazzettadellavaldagri.it/fiammata-al-cova-e-curioso-che-sia-eni-a-fornire-rassicurazioni/>

²⁶ Aeroqual, U.S. EPA and Aeroqual will work together for low cost air quality sensor future, <https://www.aeroqual.com/us-epa-and-aeroqual-will-work-together>



FIGURA 3. STAZIONI DEL PARTICOLATO (PM).

In entrambe le stazioni gli andamenti delle concentrazioni medie giornaliere del particolato atmosferico (PM₁₀) non hanno evidenziato superamenti dei limiti fissati per legge (50 µg/m³). Le concentrazioni medie mensili nelle due stazioni sono pari a 25 µg/m³ nella stazione SA-1 e 15 µg/m³ nella stazione SA-2.

Inoltre, poiché non si osservano differenze significative fra le due stazioni, tendiamo a escludere che il COVA, stando alle misure ottenute nell'arco temporale indagato, influisca sull'andamento del particolato PM₁₀. In entrambe le stazioni l'andamento giornaliero del PM₁₀ è lineare, con leggeri incrementi di concentrazione nelle prime ore diurne e nel pomeriggio, ma senza grandi differenze fra giorno e notte.

2.3. Composti Organici Volatili Totali (COVT)

Le operazioni che avvengono nelle raffinerie e negli impianti di primo trattamento sono spesso associate all'emissione in atmosfera dei COVT, in particolare di idrocarburi non metanici (NMHC), principalmente originati dai processi produttivi, dai serbatoi di stoccaggio, dai gasdotti, dalle aree di scarico²⁷ e dalle torce.²⁸ Gli idrocarburi non metanici risultano i composti chimici ai quali prestare maggiore attenzione all'interno di un impianto di primo trattamento del greggio, poiché alcuni sono classificati come cancerogeni o potenziali cancerogeni per l'uomo dall'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC).^{29,30} Inoltre gli NMHC sono precursori chiave dell'ozono (O₃) nell'atmosfera e possono influire in modo significativo sulla fotochimica atmosferica.³¹

L'esposizione ai COVT è causa di una vasta gamma di effetti che vanno dal disagio sensoriale fino a gravi alterazioni dello stato di salute,³² cancro, oltre a essere associata all'occorrenza di malattie acute e croniche dell'apparato respiratorio e circolatorio, a patologie a carico del fegato e del sistema nervoso.^{33,34} Malgrado la loro pericolosità, la regolamentazione delle loro emissioni e della loro concentrazione nell'aria è in ritardo e non esistono normative né a livello internazionale né a livello nazionale.

La concentrazione dei COV totali (COVT) è stata eseguita come misurazione puntuale e fissa: le misurazioni puntuali (misurazioni al minuto registrate su 30 minuti totali) sono state eseguite in 15 punti disposti intorno all'area del COVA nel territorio comprendente i Comuni di Viggiano e Grumento Nova, secondo gradiente ovest-est e nord-sud; quella fissa (con misurazione al minuto per 28 giorni totali) è stata disposta in Località Le Vigne, nel Comune di Viggiano, sottovento rispetto al COVA (S12). I COVT sono stati misurati tramite uno strumento portatile (modello AEROQUAL S500) basato sul rilevamento di fotoionizzazione (PID).

²⁷ Colborn T, Kwiatkowski C, Schultz K, Bachran M. Natural Gas Operations from a Public Health Perspective. *Hum Ecol Risk Assess* 2011;17:1039-56

²⁸ Mininni G. L'esercizio della raffineria di Gela e il suo impatto sull'ambiente. In *Ambiente e salute a Gela: stato delle conoscenze e prospettive di studio*. *Epidemiol Prev* 2009;33(3) Suppl 1:1-160

²⁹ EpiPrev, Idrocarburi non metanici nell'atmosfera in prossimità di impianti di primo trattamento del greggio, 2016, https://www.epiprev.it/materiali/2016/EP5/EP5_290_art2.pdf

³⁰ IARC, *Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, 2010

³¹ Middleton P. Sources of Air Pollutants. In: Singh HB, Nriager J (eds.) *Composition, Chemistry and Climate of Atmosphere*. New York, John Wiley and Sons, 1995

³² ISS, *Composti Organici Volatili*,

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_3_alleg.pdf

³³ EPA; VOC, https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/volatile-organic-compounds-impact-indoor-air-quality#Health_Effects

³⁴ CNR_IRSA, VIS, 2017, http://www.comune.grumentonova.pz.it/docvar/Rapporto_VIS_VdA_092017.pdf

In Figura 4 sono riportati i 15 punti con le rispettive concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) secondo un gradiente di concentrazione seguendo le tonalità dal rosso (più elevate concentrazioni registrate) al verde (più basse concentrazioni rilevate).



FIGURA 4. DISTRIBUZIONE SPAZIALE E CONCENTRAZIONI PUNTUALE DEI COVT.

Le concentrazioni medie dei COVT, riferite alle misure puntuali, aumentano considerevolmente in prossimità del COVA. Le uniche stazioni sopravento rispetto al COVA sono S1 e S2, in cui si registrano le concentrazioni minori, rispettivamente pari a 23 e $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I valori massimi si registrano nei punti S7 e S8 con picchi di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $117 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispettivamente, nei pressi dell'impianto di desolfurazione. Possiamo quindi affermare che le aree intorno al COVA risultano influenzate dalle emissioni industriali.

La distribuzione spaziale evidenzia come le concentrazioni dei COVT si distribuiscano nell'area circostante il polo industriale fino a diluirsi allontanandosi dal sito secondo la direzione del vento Ovest-Est.

Le concentrazioni medie giornaliere dei COVT misurate nella stazione fissa (S12) sono riportate nel Grafico 1. Il valore medio mensile è di $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con un minimo di $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e un massimo di $355 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si osserva un aumento dei COVT a partire dal 26 luglio in poi, rispetto ai giorni precedenti; per tutti i 21 giorni di registrazione nel mese di agosto, l'andamento risulta pressoché costante. Le misure effettuate dimostrano che sui 28 giorni di misurazioni, il 50% delle giornate mostrava una concentrazione di COVT oltre il valore medio di $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

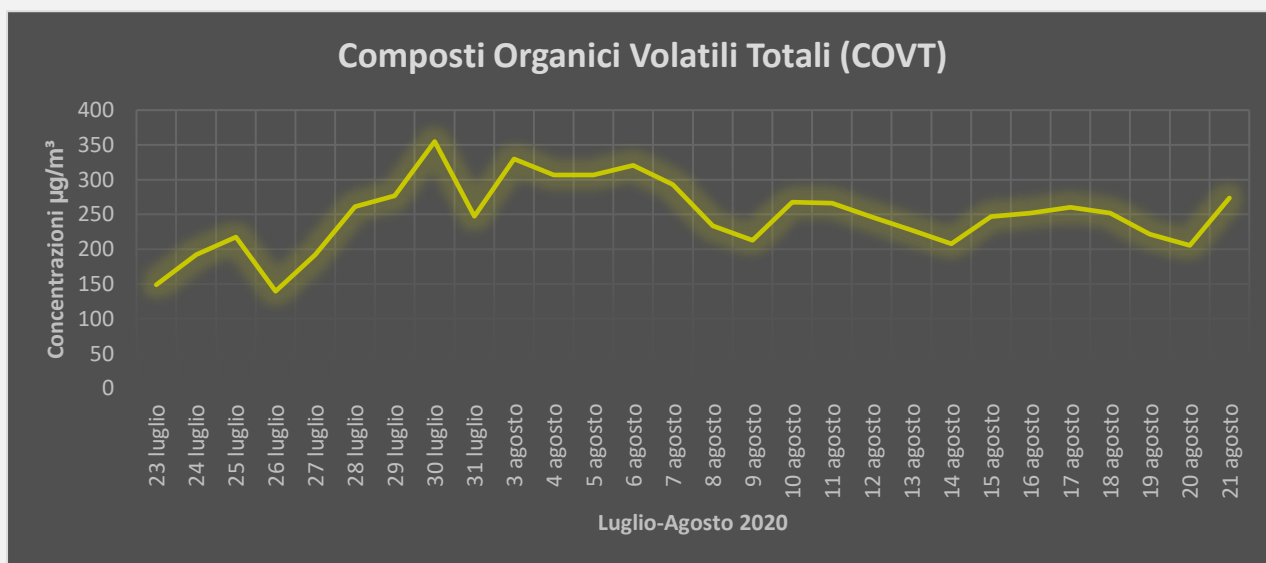


GRAFICO 1. ANDAMENTO GIORNALIERO DEI COVT IN LOCALITÀ LE VIGNE.

Escludiamo l'apporto del traffico veicolare come sorgente dei COVT poiché i valori più alti di COVT non si sono registrati nelle fasce orarie a mobilità maggiore (mattina e sera) ma di notte. Un'ulteriore conferma della non causalità col traffico è espressa dall'uniformità del pattern dei COVT nell'andamento settimanale, senza distinzione fra giorni feriali e festivi a traffico minore. Pertanto, la sorgente emissiva principale sembrerebbe essere di origine industriale e quindi relativa al COVA.

In assenza di uno standard di qualità per la totalità dei COVT, ci limitiamo a paragonare la zona con altre realtà.

Uno studio condotto a Pechino (che al 2020 risulta fra le città più inquinate al mondo secondo il rapporto IQAir)³⁵ durante il periodo 2002–2003 ha misurato un valore medio giornaliero di COVT pari a $132 \pm 52 \mu\text{g}/\text{m}^3$,³⁶ ben al di sotto delle concentrazioni misurate in Val d'Agri.

³⁵ IQ Air, Air quality in Beijing, <https://www.iqair.com/china/beijing>

³⁶ Liu, Y., Shao, M., Zhang, J., Fu, L. L., and Lu, S. H.: Distributions and source apportionment of ambient volatile organic compounds in Beijing city, China, J. Environ. Sci. Health Part A-Toxic/Hazard. Subst. Environ. Eng., 40, 1843–1860, 2005.

Uno studio indiano nella capitale New Delhi, che con le molte industrie e i suoi 13 milioni di abitanti è notoriamente una delle città più inquinate al mondo, riporta alte concentrazioni medie mensili di COVT in differenti aree delle città: contesto residenziale (23-162 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), zona commerciale (259-1369 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), area industriale (174-656 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), e vicino a stazioni di rifornimento di benzina (388-819 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).³⁷

Ovviamente, prima di fare qualsiasi relazione fra le realtà internazionali e quelle della Val d'Agri è fondamentale applicare le stesse metodologie di analisi e campionamento, ma sicuramente risulta interessante in prima battuta considerare questi dati presi dalla bibliografia in materia.

³⁷ Anjali Srivastava et al., Air toxics in ambient air of Delhi, Atmospheric Environment 39(1):59-71, 2005.

3. Conclusioni

Le attività di controllo della qualità dell'aria svolte nel periodo estivo intorno all'area COVA non hanno evidenziato superamenti di legge per il PM10. Nessuna evidente variabilità nella concentrazione del PM10 è stata riscontrata fra la stazione direttamente posta sottovento al COVA in località Le Vigne a Viggiano, e quella posta sopravvento in località Traversiti.

Le concentrazioni di idrogeno solforato, seppur inferiori alla soglia minima olfattiva di $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mostrano una distribuzione spaziale che risulta influenzata dalla vicinanza al sito del COVA, con valori maggiori sottovento al COVA stesso. Nonostante i valori registrati siano bassi, ciò non esclude che non venga percepito odore e molestia da parte dei residenti e lavoratori che transitano e vivono nei pressi del COVA.

La distribuzione spaziale delle concentrazioni dei composti organici volatili totali (COVT) mostra valori più alti in prossimità del COVA, a Est e a Sud del COVA stesso, rispetto ai siti non direttamente esposti alle emissioni provenienti dal polo industriale petrolifero. Seguendo l'andamento diurno e settimanale dei livelli dei COVT sembra che i COVT non siano correlati al traffico veicolare ma vengano associati a emissioni industriali.

4. Raccomandazioni

Poiché il particolato atmosferico ha la potenzialità, in funzione delle condizioni meteo locali e del suo diametro, di essere trasportato dal vento su lunghe distanze, è anche utile estendere il monitoraggio in aree più distanti dal sito COVA lungo la direzione del vento per comprendere l'estensione spaziale al di là della zona d'ombra sotto i camini di emissione. Estendere gli studi di qualità dell'aria alla frazione sottile PM2.5 e ultrasottile PM1, quella più pericolosa per la salute umana, è di fondamentale importanza.

La Fondazione Ambiente Ricerca Basilicata (Farbas), nata dal preesistente "Osservatorio Ambientale Val D'Agri" promossa dalla Regione Basilicata per raccogliere dati sulla qualità ambientale in Val d'Agri non ha predisposto nessuna campagna di monitoraggio per il parametro PM1 (polveri ultra sottili). In generale la pubblicazione dei dati ambientali per la qualità dell'aria, sul sito dell'Osservatorio Val d'Agri, risulta aggiornata solo a maggio 2020 e da lì in poi non vi sono dati ambientali disponibili sulle due pagine web. Inoltre sul sito online di Farbas non è possibile ottenere informazioni pubbliche alcune sulla qualità ambientale e sugli studi realizzati. È pertanto necessario, da parte di tali enti, così come per ARPAB, una costante comunicazione dei risultati delle diverse campagne di valutazione ambientale sul territorio e ancor più un facile e snello accesso pubblico a tali dati.

La tipologia di campionamento passivo utilizzato per l'idrogeno solforato è una delle possibili opzioni di screening di qualità dell'aria. Considerando che le concentrazioni misurate sono maggiori lungo il perimetro del COVA e nelle aree residenziali delle Vigne, e tenendo conto dei rischi legati all'esposizione cronica a tali sostanze potenzialmente dannose per la salute umana, è fondamentale un monitoraggio giornaliero con strumentazione *near-reference* (centraline fisse) che possano restituire valori medi orari e giornalieri in prossimità dei siti riportati. Risulta importante anche estendere la misurazione all'anidride solforosa (SO₂).

Implementare il monitoraggio dei COVT temporalmente e spazialmente è indispensabile per mappare l'areale di impatto del COVA e stabilire quali siano le sorgenti emissive predominanti.

Le acquisizioni di video e/o immagini delle torce possono aiutare nell'interpretazione dei dati di qualità dell'aria ma si consiglia utilizzo di termocamere per studi futuri ubicate molto vicino al polo industriale.

5. Ringraziamenti

Ringraziamo alcune realtà locali come l'associazione COVA CONTRO e l'OSSERVATORIO POPOLARE PER LA VAL D'AGRI per averci permesso di consultare alcuni documenti e ottenere informazioni utili ad avvicinarsi al caso di studio e interpretare di conseguenza alcuni dati.

Un grazie speciale al Dott. Giambattista Mele per averci aiutato nella parte logistica, nella condivisione di dati pregressi ottenuti tramite la V.I.S. e per la sua generosità e calda accoglienza.

Ringraziamo molti cittadini locali, tra cui Berardone Giuseppe, per aver ospitato con molta cura e attenzione, nelle loro abitazioni, la nostra strumentazione ai fini del monitoraggio della qualità dell'aria.

Infine, un grazie particolare ai giornalisti e attivisti lucani Mimmo Nardoza e Salvatore Laureanzana (filmmakers del documentario "Mal d'Agri") che ci hanno accompagnato nelle attività di campo, seguendo con molta costanza, passione e responsabilità le varie fasi del progetto di investigazione.