

Modulo per la presentazione delle osservazioni per i piani/programmi/progetti sottoposti a procedimenti di valutazione ambientale di competenza statale

Presentazione di osservazioni relative alla procedura di:

- Valutazione Ambientale Strategica (VAS) – art.14 co.3 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.
- Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) – art.24 co.3 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.
- Verifica di Assoggettabilità alla VIA – art.19 co.4 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

(Barrare la casella di interesse)

La Sottoscritta _____ Camilla Nigro _____

in qualità di legale rappresentante della Pubblica Amministrazione/Ente/Società/Associazione
segretaria dell'Osservatorio popolare della Val d'Agri _____

PRESENTA

ai sensi del D.Lgs.152/2006, le **seguenti osservazioni** al

X Piano/Programma, sotto indicato

Progetto, sotto indicato.

PITESAI (Piano per la Transizione Energetica Sostenibile delle Aree Idonee)

OGGETTO DELLE OSSERVAZIONI

(Barrare le caselle di interesse; è possibile selezionare più caselle):

- Aspetti di carattere generale (es. struttura e contenuti della documentazione, finalità, aspetti procedurali)
- Aspetti programmatici (coerenza tra piano/programma/progetto e gli atti di pianificazione/programmazione territoriale/settoriale)
- Aspetti progettuali (proposte progettuali o proposte di azioni del Piano/Programma in funzione delle probabili ricadute ambientali)
- Aspetti ambientali (relazioni/impatti tra il piano/programma/progetto e fattori/componenti ambientali)
- Altro *(specificare)* _____

ASPETTI AMBIENTALI OGGETTO DELLE OSSERVAZIONI

(Barrare le caselle di interesse; è possibile selezionare più caselle):

- X Atmosfera
- Ambiente idrico
- X Suolo e sottosuolo
- X Rumore, vibrazioni, radiazioni
- Biodiversità (vegetazione, flora, fauna, ecosistemi)
- X Salute pubblica
- X Beni culturali e paesaggio
- X Monitoraggio ambientale
- Altro *(specificare)* _____

TESTO DELL' OSSERVAZIONE

OSSERVAZIONI AL PITESAI AI SENSI DELL'ART. 13 – COMMA 5 DEL D. LGS. 152/2006 – SALUTE

LABORATORIO PER VIGGIANO – OSSERVATORIO POPOLARE DELLA VAL D'AGRI – ISDE MEDICI PER L'AMBIENTE PROVINCIA DI POTENZA – LIBERA BASILICATA PRESIDIO DELLA VAL D'AGRI

La stretta connessione tra Ambiente e Salute è ormai acclarata e dimostrata da centinaia di studi a livello scientifico internazionale, come dimostra l'ultimo rapporto 2016 dell'OMS: *"Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risk"* dove viene calcolato che circa 13 milioni di persone muoiono all'anno nel mondo per malattie correlate all'inquinamento ambientale, di queste circa il 30 % colpisce i bambini al di sotto dei 5 anni e gli adulti tra i 50 e 75 anni; il 27,5% delle malattie che provocano queste morti è direttamente correlato all'inquinamento ambientale. Anzi, l'OMS definisce 86 malattie ambiente-correlate, queste rappresentano il 65% delle cause per mortalità totale, tra cui: infarto e malattie ischemiche del cuore, malattie respiratorie croniche, tumori, incidenti. Ogni anno, quindi, 1.700.000 bambini al di sotto dei 5 anni e 4,9 milioni di adulti tra i 50 ed i 75 anni perdono la vita per cause che potrebbero essere evitate grazie ad una migliore gestione dell'ambiente! (dati relativi al 2016). In Italia? Nel 2012 l'Italia era risultata tra i paesi europei con più morti premature, pari a 59.500 decessi attribuiti direttamente al PM2,5 (particolato fine), 3.300 all'esposizione ad ozono e 21.600 al biossido di azoto (NO2) (*"Rapporto dell'Agenzia Europea per l'Ambiente – 2012 – "Segnali Ambientali 2013"*). L'anno successivo, il 2013, vede la pubblicazione di numerosi altri studi, tra cui: *"Inquinamento atmosferico e soglie di rischio tumorale: una riflessione a più voci"* - Italia 2013. Anche questi studi, purtroppo, riportano nel giro di un solo anno numeri impressionanti: le nuove diagnosi di tumore al polmone sono diventate ben 38.400 pertanto l'IARC (International Agency Research of the Cancer) ***l'air pollution*** tra i cancerogeni di Classe 1, cioè di cancerogeni certi! Lo stesso faceva il Dipartimento Epidemiologia della Regione Lazio con la pubblicazione del prof. F. Forastiere: *"Qualità dell'aria e salute: correva l'anno 2013"*. A corroborare queste affermazione e rinforzare le preoccupazione degli scienziati che si occupano di salute interviene anche un'altra pubblicazione a firma del dr. G. Marsili, Direttore del Dipartimento di Igiene dell'Aria dell'I.S.S., con la pubblicazione dello studio scientifico: *"Impatto dell'inquinamento sulla salute della popolazione europea: il progetto ESCAPE"* e con la pubblicazione di questo articolo: *"La gestione della qualità dell'aria: una riflessione necessaria"*.

Infine, la stessa ISPRA, attraverso l'allora suo presidente, il Prof. Bernardo De Bernardinis, emanò il 22 aprile 2015 il documento siglato con *"DOC N 49/15-CF: in cui si deliberava l'approvazione delle linee guida per la Valutazione di Impatto Ambientale e Sanitario (VIAS) nelle procedure di autorizzazione integrata ambientale (VAS, VIA, AIA)"*. Tale delibera è stata poi interamente assorbita con l'emanazione del DM 27 marzo 2019 – *"Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (VIS)"* emanata dal Ministero dell'Ambiente.

Ed in Basilicata? La prima analisi epidemiologica è stata redatta dallo studio effettuato dal Consorzio Mario Negri Sud nel 2000, su commissione della Regione Basilicata con DGR n. 1645 del 20/07/1999 dal titolo: *"RELAZIONE SANITARIA - Progetto di supporto tecnico-scientifico e formativo allo sviluppo dell'Osservatorio Epidemiologico della Regione Basilicata"*. Lo studio con i suoi dati (peraltro già preoccupanti) fu pubblicato nel marzo del 2000 e non fu fatto più nulla! Eppure lo studio, partendo dai dati regionali relativi al periodo 1990 – 1999, dalle SDO al 31/12/1999 e dai dati ISTAT 1994 emergeva che in Basilicata vi era **un aumento di circa 3 volte delle malattie cardiorespiratorie ed un raddoppio delle malattie tumorali!**

Nel 1997 il Ministero dell'Ambiente di concerto con il Ministero dei Beni e le Attività Culturali precisava, nella parte riguardante la salute nello S.I.A. in vista dell'A.I.A. per lo sviluppo del Centro Olio Val d'Agri di Viggiano nel rigettare la richiesta presentata dall'allora AGIP per forti carenze dei progetti, che nella Val d'Agri lo studio della mortalità per tutte le cause era INFERIORE alla media nazionale!

Dopo un vuoto di circa 17 anni, a parte una relazione sanitaria del 2010 pubblicata dalla Regione

Basilicata basata su dati grezzi e con un report descrittivo e dove si poteva evidenziare un aumento delle patologie respiratorie nell'area di estrazione petrolifera ed in quelle interessate da processi di incenerimento di varie sostanze con emissioni inquinanti.

Nel 2015 viene pubblicato uno studio commissionato dalla Regione Basilicata con DGR n. 1259 del 25/09/2012, di tipo descrittivo curato dall'Istituto Superiore di Sanità sulla mortalità dell'area nel periodo 2003-2010 e sull'ospedalizzazione nel periodo 2005-2010 nei 20 comuni della Val d'Agri. Lo studio era denominato: *“La descrizione del profilo di salute delle popolazioni della Val d'Agri attraverso lo studio dei dati sanitari correnti”* nella quale erano compresi i 35 comuni facenti parte del “Piano Operativo Val d'Agri”, compresi quindi anche i comuni di Viggiano e Grumento Nova. I dati basati sugli *“indicatori di salute”* confrontati con dati medi regionali, registravano **“eccessi di mortalità**, per entrambi i generi: per tumori maligni dello stomaco (!), infarto del miocardio, malattie dell'apparato respiratorio e digerente; per il sesso maschile: eccessi di mortalità per mortalità generale, per leucemia linfoide, DMID, malattie del sistema circolatorio (in particolare per le malattie ischemiche), le malattie respiratorie croniche; mentre per il sesso femminile: malattie respiratorie acute.

Per quanto riguardava gli **eccessi di ospedalizzazione**, lo studio dell'ISS riportava per entrambi i generi: malattie ischemiche del cuore, malattie respiratorie acute, e nefriti acute; mentre per il sesso maschile vi era una prevalenza di tumori maligni dello stomaco, della vescica, malattie del sistema circolatorio, malattie epatiche e dell'apparato urinario.

La VIS, peraltro attualmente ritenuta anche come un valido strumento di Salute Pubblica in fase di approvazione di programmi e progetti che interessano vaste aree territoriali e numerosi cittadini, catalogata a livello europeo, si è prefissata di valutare l'impatto sulla salute dell'inquinamento aerogeno senza tralasciare quello dell'acqua e dei suoli. Approvata definitivamente nelle linee essenziali, seguendo le linee guida europee, dove l'Italia con i suoi scienziati è parte fondamentale, la VIS è partita nel 2015 ed ha avuto termine con i suoi risultati nell'agosto del 2017. Non è stato né facile, né semplice comprendere come si distribuiscono gli inquinanti atmosferici emessi da una fonte di incenerimento – qualunque essa sia – cioè impianto industriale petrolifero o inceneritore più in generale. Il progetto di studio per arrivare ai suoi risultati ha richiesto una ricostruzione della meteorologia del territorio in questione identificando le aree a diverso impatto dall'impianto e dunque più o meno vicini alla fonte (ISAC-CNR) emissiva facendo disperdere gli inquinanti emessi dai camini e confrontando tali dati con quelli epidemiologici.

La ricostruzione dei dati è potuta avvenire utilizzando un sistema avanzato di modelli meteorologici e di qualità dell'aria che ha portato non solo alla definizione di un sistema di *“meteo diffusione”* del tutto peculiare, ma che ha portato alla pubblicazione scientifica di tali risultati a livello internazionale, e dunque inoppugnabili! Tale modellistica ha portato alla conoscenza dei cittadini, unitamente ai dati di *“microgeograficità”* a dimostrare e far capire come mai i cittadini più vicini all'impianto si ammalano più velocemente e con numeri più grandi rispetto a quelli che vivono più distanti dalla fonte emissiva. Il quadro è stato completato con centraline fisse e mobili che hanno indagato, con sistemi molto avanzati le maggiori emissioni e gli inquinanti ritenuti più pericolosi. E' stato sondato anche il terreno circostante con numerosi carotaggi superficiali che non hanno riportato grande criticità.

Questo è quello che hanno messo in campo i due comuni di Viggiano e Grumento Nova che utilizzando fondi extratributari propri, finanziando questo progetto ambizioso, uno *“Studio sul territorio e sulla popolazione dei comuni di Viggiano e Grumento Nova in Val d'Agri – Progetto per la Valutazione di Impatto sulla Salute – VIS_VG_VdA”*. Un vero e proprio studio epidemiologico, dunque, che si prefiggeva di studiare e valutare lo stato di salute dei cittadini dei due comuni prospicienti all'impianto industriale denominato *Centro Olio Val d'Agri*, con una valutazione pregressa ed una prospettica. Lo studio durato oltre due anni e mezzo ci ha restituito una serie di dati scientifici, di salute ed ambientali, di grande valore non solo per l'area in questione ma anche per territori contigui e prospicienti, quali quelli dell'altra area destinata ad estrazione di idrocarburi denominata

“Tempa Rossa”. Dalla data della sua presentazione ai cittadini lucani, dunque a partire dal 22/09/2017, gli amministratori regionale e comunali, oltre naturalmente ai cittadini hanno un formidabile strumento per poter programmare politiche di prevenzione e tutela della salute.

I risultati della VIS sono a disposizione di tutti coloro che hanno a cuore non solo la tutela della salute dei cittadini ma anche dell’ambiente circostante; quelli relativi alla Val d’Agri ed in specifico dei comuni di Viggiano e Grumento Nova ci restituiscono dati che si possono tranquillamente ritenere come allarmanti, sono stati riscontrati eccessi sia di mortalità che di ospedalizzazione.

In particolare, per quanto riguarda la mortalità, la prima parte dello studio sebbene di tipo descrittivo, ha tenuto conto del complesso di tutte le cause, per le malattie del sistema circolatorio e per quelle del sistema respiratorio; sono state fatte analisi anche per il complesso di tutti i tumori e per il tumore del polmone a puro titolo descrittivo (come paradigmatico). Ecco i dati della mortalità: i comuni di Viggiano e Grumento presentano un indice di mortalità nel periodo **2000-2013** aumentato del **14%** per tutte le cause nei maschi e dell’**11%** per entrambi i sessi rispetto ai dati della Basilicata, mentre per l’apparato circolatorio è stato evidenziato un aumento del **19%** nelle donne e del **14%** in entrambi i sessi. Questi dati sono maggiori perfino tra i due comuni ed il resto dei 20 comuni della Val d’Agri (quelli presi in considerazione dal Ministero dell’Ambiente e del MIBAC nel 1997), infatti nei due comuni per tutte le cause di mortalità le donne hanno un indice di **+19%** mentre per entrambi i sessi l’indice è **+15%**, mentre per le cause circolatorie il dato sale al **32%** per le donne (di cui il 45% infarto del miocardio!).

Lo studio microgeografico, cui si accennava in precedenza, basato sui dati correlati tra inquinamento dell’aria e salute dei cittadini rende conto dei risultati ottenuti: nel periodo **2000-2014** si è avuto un eccesso di mortalità nelle donne pari al **63%**, mentre in entrambi i sessi si è fermato al **41%**; per quanto riguarda i ricoveri sono in eccesso nelle donne con un **41%** (di cui per l’**80%** per cause circolatorie), del **48%** per cause respiratorie e del **24%** in entrambi i sessi per malattie respiratorie croniche (con un **+118%!!**). Tali dati sono perfettamente in linea con le prove di funzionalità respiratoria effettuate su 200 cittadini dei due comuni, rafforzando ancora di più l’ipotesi che chi abita vicino alla fonte emissiva si ammala prima e di più rispetto a chi è distante! (Studio micro geografico).

Lo studio VIS concludeva con un “report ai decisori” mettendoli in guardia sulla situazione sanitaria oltre che ambientale, e con un questionario di 90 domande somministrato agli stessi cittadini sottoposti alle prove di funzionalità respiratoria, per capire la percezione del rischio e la fiducia nelle istituzioni. Anche qui le sorprese non si sono fatte attendere: i cittadini di entrambi i comuni indagati hanno un’altissima percezione del rischio respiratorio (maggiore a Grumento Nova) ed un’alta percezione del pericolo; ma quando gli è stato chiesto di esprimersi sulla fiducia nelle istituzioni hanno risposto di avere scarsa fiducia nel sistema di informazione, nei media e nelle autorità!

Tutto questo lavoro scientifico rimane tuttora nei cassetti dei Dipartimenti Ambiente e Salute della Regione Basilicata, con buona pace dei cittadini, non solo della Val d’Agri ma anche – ad es. – della Valle del Sauro interessati dal progetto di estrazione e coltivazione di **Tempa Rossa**, infatti lo studio meteo diffusivo del COVA nella VIS ha evidenziato già ora (siamo nell’agosto del 2017) una criticità della qualità dell’aria in quel territorio!! Tale dato può facilmente essere correlato con quanto pubblicato dal quotidiano “Avvenire” di mercoledì 6 aprile 2016, dove viene dato rilievo ad un articolo del Dr. Di Ciaula di Referente scientifico di ISDE Italia che afferma che tra il 2011 ed il 2014 il tasso di mortalità in Basilicata è cresciuto del 2%, nello stesso periodo a Colreto Perticara (4 km dal centro olio di Tempa Rossa) è aumentato del **23%**! Il tasso di mortalità in Basilicata nel 2014 è stato del **10,3/mille** residenti, sempre a Corleto Perticara è stato del **17,9** cioè del **73% più alto** del tasso regionale e del **69% più alto** di quello provinciale!

Tra il 2011 ed il 2013 nel Sud la speranza di vita in buona salute è scesa di quasi 1 anno per gli uomini (dal 57,1 al 56,3) per le donne è rimasta invariata, ma sempre tra il 2011 e il 2013 in Basilicata è diminuita di 11 mesi per le donne (da 53,8 a 52,9) per gli uomini si è ridotta addirittura di 6 anni (da

58,2 a 52,8). Sempre secondo l'ISTAT negli anni tra il 2006 ed i 2013 il tasso di mortalità per malattie respiratorie è salito a livello nazionale del 14%, in Basilicata è aumentato del 29%; nella provincia di Potenza è più alto (8,63 per 10.000 abitanti) rispetto al dato regionale che è del 7,9 più alto anche del nazionale 6,9!

Ancora, il tasso di dimissioni per tumore in età pediatrica in Basilicata è più alto del 33% rispetto al meridione e del 42% rispetto al nazionale. Nella provincia di Potenza il tasso di ospedalizzazione per tumore maligno nei maschi tra 0 e 14 anni è cresciuto del 48% tra il 2011 ed il 2014; poi sempre nello stesso range di età il tasso di dimissioni per chemioterapia è più alto del dato nazionale del 37% per le bambine e del 59% per i bambini. DATI ASSOLUTAMENTE RACCAPRICCIANTI e dei quali nessuno osa parlare, né prendere decisioni in tal senso!

Dopo la presentazione dello studio VIS, l'istituzione regionale non poteva rimanere a guardare e dietro sollecitazione anche dei comuni dell'area, ha prodotto una "zonizzazione della Regione" in relazione a quanto disposto dal D. Lgs.vo n. 155/2010 (Fig. 3).

- ZONA A, con i seguenti Comuni con maggiore carico emissivo: Potenza-Tito, **Grumento Nova - Viggiano**, Ferrandina-Pisticci, Matera, Melfi;
- ZONA B, comprendente il resto del territorio lucano.

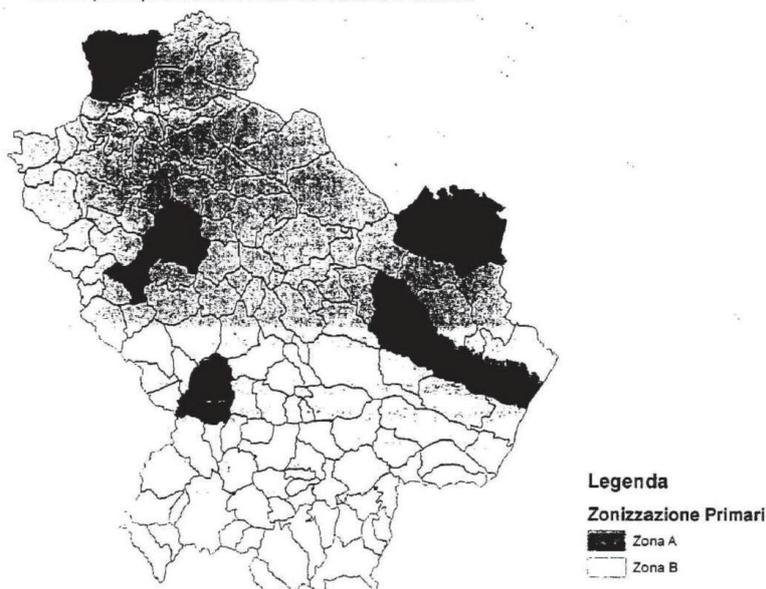


Fig. 1 – Ipotesi di zonizzazione della Regione Basilicata (D.Lgs. 155/2010)

Questa foto è più che eloquente per capire quali e quanti siano le aree a maggiore criticità ambientale della regione.

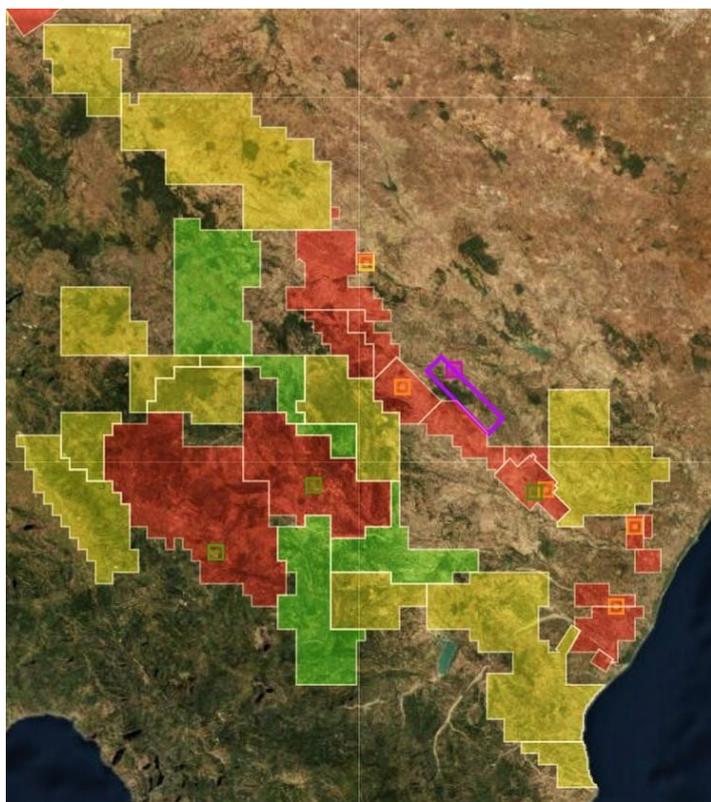
Lo studio VIS ci ha restituito anche delle **novità** per la Val d'Agri e per la Basilicata in generale: la presenza oltre ad alcuni inquinanti più o meno conosciuti, anche la presenza di alcune new-entry, come gli IDROCARBURI NON METANO (NMHC); una serie di molecole tutte appartenenti ai composti organici volatili (COV) ed agli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Tali sostanze sono comprese tra il I e II gruppo di sostanze cancerogene, quindi di sicuro e di probabile formazione di tumori secondo la classificazione AIRC (Agency International on Research for the Cancer).

Se a queste aggiungiamo l'Ozono, il Benzene, gli NOx, SOx, BTx, l'H2S (gas incolore ed inodore pericolosissimo), i PM10 e 2,5 (ad un aumento di particolato fine ed ultrafine di 5 microgrammi/metrocubo corrisponde un aumento del rischio di morte del 7% - Studio **ESCAPE**

European Study of Cohorts for Air Pollution Effects - 2013), le diossine, i furani e quant'altro variamente prodotti dai più disparati impianti di incenerimento sparsi nella regione, come avviene anche nei Centri Olio petroliferi, allora ci si può rendere facilmente conto della serietà della situazione non solo sotto l'aspetto ambientale ma anche e soprattutto sotto quello sanitario!

Con questo quadro desolante che avevamo più volte sottolineato negli incontri pubblici, la Regione Basilicata il 30 novembre 2012 con la DGR n. **1640** definì l'”Adozione delle norme tecniche e delle azioni per la tutela della qualità dell'aria e segnatamente nei comuni di Viggiano e Grumento Nova” che avrebbe dovuto far fare passi avanti nella tutela della salute anche secondo il principio di precauzione così come definito dalla Convenzione di Aarhus e sottoscritta anche dall'Italia. Invece come troppe volte accade, la montagna ha partorito il topolino; un esempio per tutti: si sono fissati limiti troppo alti per definire un valore accettabile della concentrazione dell'H₂S, sostanza pericolosa che non è ancora normata nel nostro paese! Siamo arrivati a queste conclusioni esaminando quanto previsto nella DGR n. **983** del 06.08.2013, seguente alla precedente e definitiva nel senso della prevenzione per la tutela ambientale e sanitaria.

Negli ultimi 6 anni abbiamo insistito – in tutte le sedi istituzionali – sulla necessità di fissare nuovi limiti alle emissioni degli idrocarburi non metano o quanto meno tornare a quelli definiti dalla legislazione precedente del 2010 dove il limite massimo di concentrazione era fissato a 200 mcgr/mc! Tali modifiche si rendono assolutamente necessari se si vuole proteggere la salute dei cittadini lucani ed in particolare quelli delle popolazioni sottoposte a progetti di coltivazione, di esplorazione e di produzione di greggio (fig. 1)



Come si evince dalla foto, ricavata dal sito del WebGIS dell'UNMIG ed aggiornata a luglio 2021, se tutti i progetti e le richieste venissero accordati alle compagnie la Basilicata verrebbe sottoposta ad un vero e proprio collasso del proprio territorio con le popolazioni residenti che avrebbero una sola possibilità di salvarsi: EMIGRARE ABBANDONANDO LA PROPRIA CASA, LASCIANDO LA PROPRIA TERRA!



In questa foto si vede meglio quanto stiamo dicendo, dove la Basilicata è OGGETTIVAMENTE deputata al sacrificio; è ovvio A TUTTO QUESTO CI SIAMO OPPOSTI E CONTINUEREMO AD OPPORCI FINTANTO CHE LE NOSTRE FORZE CE LO PERMETTERANNO!

Nell'area della Val d'Agri ed in particolar modo dei territori adiacenti al COVA di Viggiano le concentrazioni di NMHC sono troppo spesso superiori di molte volte anche al limite della vecchia legge non più utilizzabile; ed è presumibile che nell'area del progetto estrattivo di Tempa Rossa la situazione potrà essere perfino peggiore! E' per questo motivo che le amministrazioni comunali di Viggiano e di Grumento Nova hanno chiesto all'unanimità dei propri consessi comunali, l'adozione di una nuova legge regionale che, adottando il principio di precauzione e tenendo conto dei dati messi a disposizione da ARPAB già dal 2016 come richiesto dall'allora competente Commissione Regionale, di addvenire e formulare una nuova regolamentazione delle emissioni di NMHC che valga su tutto il territorio regionale, per i motivi prima espressi. Dal 2018 che tale richiesta di entrambe le Amministrazioni Comunali giace in un qualche cassetto degli uffici regionali, eppure c'è a disposizione del legislatore una raccolta di circa 250 lavori scientifici proprio sulla pericolosità di tali inquinanti atmosferici prodotti in particolar modo dall'industria petrolifera!

In tutto questo bisogna anche tener conto che la produzione e l'emissione degli NMHC avviene anche nei pozzi in fase di perforazione ed in quelli dismessi, anche da anni; e questo giustifica ancora una volta la loro pericolosità sulla salute umana.

A supporto di tali richieste, vi è anche una proposta di legge presentata da circa 3 anni e che ancora deve essere portata in discussione in Consiglio Regionale e che non può attendere oltre data la gravità della situazione, se non si arriverà in tempi brevi alla definizione di questa legge regionale ci penserà il Parlamento a legiferare in tal senso, infatti a breve sarà portata in discussione una PdL per

una nuova regolamentazione proprio degli inquinanti di cui sin qui abbiamo parlato! (Disegno di Legge n. 1291 per iniziativa di 22 senatori).

Bibliografia essenziale

- *“Environmental impact assessment of mining activities in the productive system of Basilicata region”* – C. Cosmi, G. D’Apuzzo, M. Macchiato, L. Mangiamele, M. Salvia in **Air Pollution** VIII pag. 222.
- *“An integrated approach for the evaluation of technological hazard impact on air quality: the case of the Val d’Agri oil/gas plant”* – M. Calvello, F. Esposito, S. Trippetta in **Natural Hazards and Earth System Sciences** – 2014
- *“Forecast of total petroleum hydrocarbons in field soils with Vis-NIR models developed on samples built in the laboratory”* - di Nuwan K Wijewardane, Yufeng Ge, Natasha Sihota, Thomas Hoelen, Toni Miao, David C Weindorf – in **J Environ Qual** Luglio2020
- *“Association of Non-Methane Environmental Hydrocarbon Exposure with Respiratory Hospitalizations: A Time Series Study in Taipei, Taiwan ”* - Hong Qiu, Chyi-Huey Bai, Kai-Jen Chuang, Yen-Chun, Ta-Pang Chang, Steve Hung-Lam Yim, Kin-Fai Ho in **Sci Total Environ** Agosto 2020
- *“Influence of oil and gas emission on ambient atmospheric non-methane hydrocarbons in residential areas of Northeastern Colorado”* – Chelsea R. Thompson, Jacques Hueber, Detlev Helmig – *Elementa, Science of the Anthropocene* – marzo 2014
- *“Atmospheric non-methane hydrocarbons near plants of crude oil first treatment”* – E. Bustaffa, A. De Marinis Loiotile, G. Farella, S. Petraccone, G. De Gennaro, F. Bianchi – **E&P** Anno 40 settembre-ottobre 2016
- *“Terra dei Fuochi, Taranto, Val d’Agri: luoghi e fatti diversi, percorsi con molte analogie”* – F. Bianchi *Scienza in Rete*, 17.04.2016
- *“Residential cohort study on mortality and hospitalization in Viggiano and Grumento Nova municipalities in the frame work of HIA in Val d’Agri (Basilicata Region, Southern Italy)”* – F. Minichilli, F. Bianchi, C. Ancona, M. Cervino, G. De Gennaro, C. Mangia, M. Santoro, E. Bustaffa, Gruppo di lavoro – **E&P** - Agosto 2017
- *“Media and communication of research: the Val d’Agri case (Southern Italy)”* – L. Cori, F. Minichillo, E. Bustaffa, A. Coi, F. Gorini – **E&P** marzo 2018
- *“Respiratory symptoms in relation to life near a crude oil treatment plant in Italy: a cross-sectional study”* – di [E. Bustaffa](#), [A. Coi](#), [F. Minichilli](#), [M. Santoro](#), [R. Prediletto](#), [S. Monti](#), [I. Pavlickova](#), [F. Bianchi](#) - **Int J Environ Research and Public Health** – 25.11.2018

- *“Modeling the impact on air quality of pollutants emitted from an oil / gas plant in complex soils for a health impact assessment”* – di C. Mangia, A. Bisignano, M. Cervino, L. Mortarini, S. Trini Castelli in *Qualità dell’aria, Atmosfera e Salute* – 26.02.2019
- *“An Innovative Methodological Approach for Monitoring and Chemical Characterization of Odors around Industrial Sites”* – di A. Di Giglio, J. Palmisani, G. De Gennaro - *Hindawi Advances in Meteorology*, 21.10.2018

Osservazioni al PITESAI- molestie acustiche

L’area intorno al COVA, compresi gli abitati di Viggiano e di Grumento Nova, sono allietati giorno e notte (soprattutto) da rumori molesti che spesso si trasformano in inquietanti boati! Si tratta di rumori continui ma talvolta assordanti che durano diverse ore e avvertiti in tutto il centro abitato ma in particolare nelle abitazioni prospicienti il centro Olio tanto che molti cittadini vengono disturbati nel sonno notturno. Le proteste contro tali molestie acustiche iniziarono subito già nel 1992 con l’avvio del primo centro olio, ma ancora prima nelle aree prospicienti i vari pozzi che man mano venivano trivellati a partire dal 1989 e le cui vibrazioni facevano tremare ed a volte lesionare (secondo gli abitanti) le loro case! Il primo tentativo di causa per molestie acustiche fu intentata da un cittadino abitante nelle immediate vicinanze del pozzo All1 trivellato nel 1998. Il cittadino chiamò a spese proprie una ditta privata che effettuava rilievi acustici (allora non esisteva ancora l’ARPAB) per le rilevazioni del caso. Purtroppo però i valori registrati non superavano i limiti, validi per l’intero territorio nazionale e molto alti per un’area di campagna quale era quella in cui si svolgevano tali trivellazioni! La denuncia fu archiviata. Da allora molti tentarono ancora di opporsi a tali sopraffazioni, chiedendo a gran voce che il comune di Viggiano si dotasse di un proprio piano acustico comunale (obbligatorio per legge, ma mai attuato). Finalmente nel 2018 il comune di Viggiano si dotò di un proprio piano di zonizzazione acustica comunale. Il piano suddivide la città in zone in funzione del loro uso prevalente (le aree con scuole, quelle industriali...) ed individua i limiti di emissione in decibel, distinti per fascia diurna e notturna, riducendo nelle aree residenziali i decibel che si possono raggiungere rispetto alla normativa nazionale. La situazione nel frattempo si aggravava: negli ultimi anni, da quando ENI, ettaro dopo ettaro, ha acquisito sempre più terreni intorno al COVA, ENI è entrata fin nel giardino di casa dei cittadini che non hanno venduto! ENI intorno al COVA dai precedenti 18 si è attestata su di una superficie di oltre 90 ettari!

Finora inoltre tale piano (a distanza di ben 23 anni da quella prima denuncia per molestie acustiche archiviata proprio per mancanza di un piano acustico comunale con limiti idonei) è restato nel cassetto e non è stato ancora adottato, per cui continuano a vigere i limiti del territorio nazionale anche per le aree rurali!!! Per quanto riguarda poi

i dati del monitoraggio acustico, inutile richiederli ad ARPAB che non li fornisce neanche dietro continue e ripetute richieste ufficiali!

Anche le molestie acustiche rendono difficile la vita dei residenti! E’ necessario sospendere ogni attività di coltivazione del petrolio e rendere l’area NON idonea alle estrazioni petrolifere!!!!

Osservatorio Popolare della Val d'Agri
Libera Basilicata-Presidio della Val d'Agri
ISDE – medici per l'ambiente
Laboratorio per Viggiano

**Osservazioni Piano della Transizione Energetica per l'Individuazione delle Aree Idonee
(PiTESAI) – PARCO NAZIONALE DELL'APPENNINO LUCANO VAL D'AGRI LAGONEGRESE**

La legge quadro sulle aree protette 6 dicembre 1991, n. 394, è il riferimento normativo a cui si ci riferisce per formulare le seguenti "osservazioni al PiTESAI".

Si premette che le finalità e l'ambito della legge è "l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese" e che le attività estrattive si pongono in netto contrasto con tale finalità ed infatti i numerosi incidenti e anomalie che si sono avute al COVA negli ultimi anni costituiscono una minaccia molto evidente al territorio della Val d'Agri dal già fragile equilibrio.

La presenza di pozzi petroliferi addirittura entro i confini del Parco appare una fortissima contraddizione sia dal punto di vista conservazionistico che dal punto di vista economico se si considerano tutte le attività che dalla presenza di un'area protetta sono avvantaggiate (in primis l'agricoltura e i prodotti tipici).

Nella tabella 3.3 vengono presentate le postazioni e i relativi pozzi che ricadono all'interno del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese (Eni, 2012 c).

Tab. 3.3 Postazioni e relativi pozzi presenti nel territorio del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese

Postazione	Nome Pozzo	Anno di autorizzazione della perforazione	Stato del pozzo
AGRI1 - CF6 - CF9	Agri 1 Or A - Or B	2003/2005	In produzione
	Cerro Falcone 6 Or	2004	In produzione
	Cerro Falcone 9 Or	2003	In produzione
CALDAROSA 1	Caldarosa 1 Dir A st	1997	Realizzato non produttivo
CF2	Cerro Falcone 2X Or C	2007	In produzione
CF3 - CF4	Cerro Falcone 3X - 3X Or A	1996/2000	In produzione
	Cerro Falcone 4 Or - 4 Or A	2006/2009	In produzione
MA6 - MA7 - MA8	Monte Alpi 6 Or	1999	In produzione
	Monte Alpi 7 Or	1999	In produzione
	Monte Alpi 8 Or	2001	In produzione
ME1	Monte Enoc 1 Or A	2005	Non in produzione
ME2 - ME NW1 - ME9	Monte Enoc 2 Or	1996	In produzione
	Monte Enoc 9 Or	1997	In produzione
	Monte Enoc NW1 Dir A	1996	In produzione

Fonte: Eni, 2012 c

Oltre alla vicinanza ai confini del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese si evidenzia anche la presenza di alcuni siti SIC-ZSC/ZPS ovvero:

- il sito ZPS IT9210270 "Appennino Lucano, Monte Volturino", situato a sud degli interventi;
- il SIC IT9210170 "Monte Caldarosa", ubicato a circa 680 m dall'area pozzo e circa 700 m dalle condotte in programma; - il ZSC IT9210005 "Abetina di Laurenzana", posto a 1,6 km dall'area pozzo e dalle condotte;
- il SIC IT9210205 "Monte Volturino" situato a Sud Sud-Ovest degli interventi previsti, ad una distanza minima di 4,6 km dall'area pozzo e 1,7 km dal tracciato della condotta;
- il SIC IT9210180 "Monte della Madonna di Viggiano, collocato a Ovest - Nord-Ovest dall'ambito di intervento, ad una distanza minima di 4,5 km dall'area pozzo e circa 2 km dal tracciato della condotte.

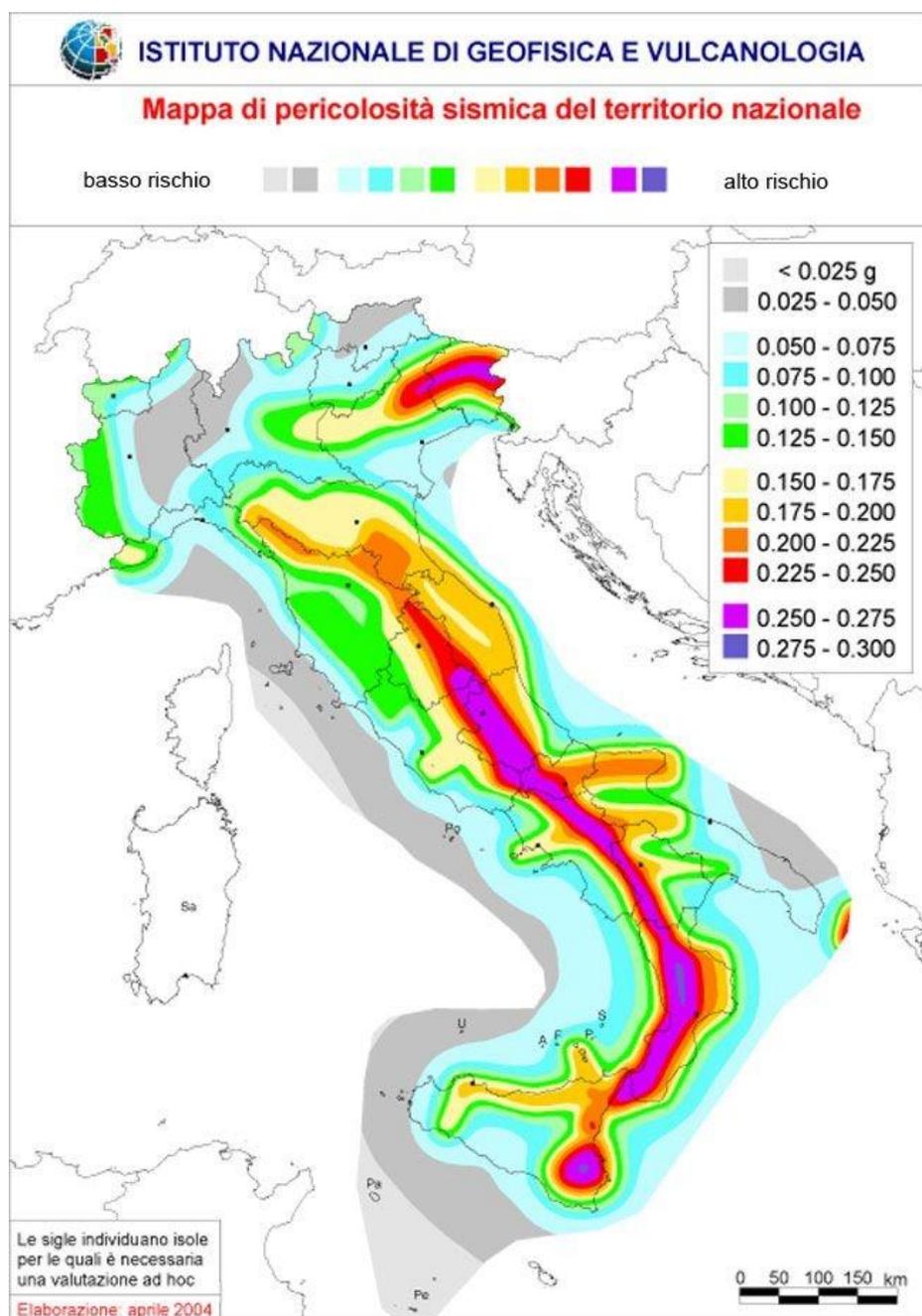
Tralasciando le scelte scellerate del passato: il non chiaro iter autorizzativo, i vari incidenti-nonincidenti, la comprovata ed elevata sismicità dell'area, le numerose ed ancora aperte inchieste giudiziarie, l'assenza di monitoraggio continuo e trasparente, la vicinanza ad importanti riserve di acqua come il lago artificiale Pietra del Pertusillo, in questo momento storico in cui il mondo moderno si muove verso la decarbonizzazione sarebbe a dir poco

anacronistico pensare ad ampliare le attività di estrazione di idrocarburi anziché diminuirle per andare verso un processo attivo di transizione energetica che vada aldilà delle fonti “fossili”.

Osservatorio Popolare della Val d’Agri
Libera Basilicata-Presidio della Val d’Agri
ISDE
Laboratorio per Viggiano

Osservazioni al PITESAI - Sismicità

L’Alta Val d’Agri è una delle zone con più alta pericolosità sismica, con un’accelerazione sismica compresa tra 0.250 e 0.275. Presenta due sistemi di faglie: la sismicità più significativa si è avuta con un evento sismico avvenuto nel 1857 al quale è stata attribuita una magnitudine M pari a 7.



Oltre alla sismicità naturale, nell'area dell'Alta Val d'Agri le attività antropiche potenzialmente in grado di generare effetti sismici (sismicità indotta) sono quelle connesse alla diga del Pertusillo (variazioni del livello d'acqua), con lo sbarramento costruito sul corso del fiume Agri nel territorio del comune di Montemurro e all'estrazione di idrocarburi (estrazione e reiniezione di fluidi nel sottosuolo, nel pozzo di reiniezione Costa Molina 2). La concessione di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi ha un'estensione 660.15 km² ed interessa il territorio di circa 30 comuni. La concessione, intestata alla società ENI e Shell Italia E&P, sfrutta il giacimento ad olio più grande dell'Europa Occidentale continentale. Scoperto nel 1987, nel 1988 è stato perforato il primo pozzo, nel comune di Montemurro, Costa Molina 1. La coltivazione del giacimento ha comportato la perforazione di pozzi di accertamento, di esplorazione e di sviluppo. Dalle analisi condotte sui dati disponibili sulla sismicità, si è visto che le strutture sismogeniche dell'Alta Val d'Agri sono potenzialmente in grado di generare, indipendentemente dalla presenza di attività antropiche rilevanti, eventi sismici distruttivi di magnitudo M6.6 o addirittura di magnitudo M 7.0, nel caso in cui interagiscano con le strutture sismogenetiche contigue. Inoltre però, il confronto tra la sismicità registrata nel periodo 2005-2012 intorno alla diga del Pertusillo e le variazioni del livello di acqua dell'invaso, evidenzia un possibile caso di sismicità indotta dai cicli di carico e scarico dell'invaso (Alessandro Giocoli ed altri "Sistema per lo studio della sismicità locale- Sismicità natura ed indotta. Primi risultati e prospettive per il caso di studio dell'Alta Val d'Agri, Basilicata – Atti del 1° convegno dell'ordine dei geologi di Basilicata). Analogamente, in relazione all'attività di reiniezione del pozzo Costa Molina 2, l'INGV ha messo in evidenza microterremoti indotti con magnitudo massima di 2.2 tra i 2 ed i 5 km di profondità intorno al pozzo di reiniezione.

La coltivazione di idrocarburi con la relativa reiniezione di acque di strato è incompatibile con un territorio a così alta sismicità!

E' necessario bloccare queste ed ulteriori attività estrattive!!!!

Osservatorio Popolare della Val d'Agri

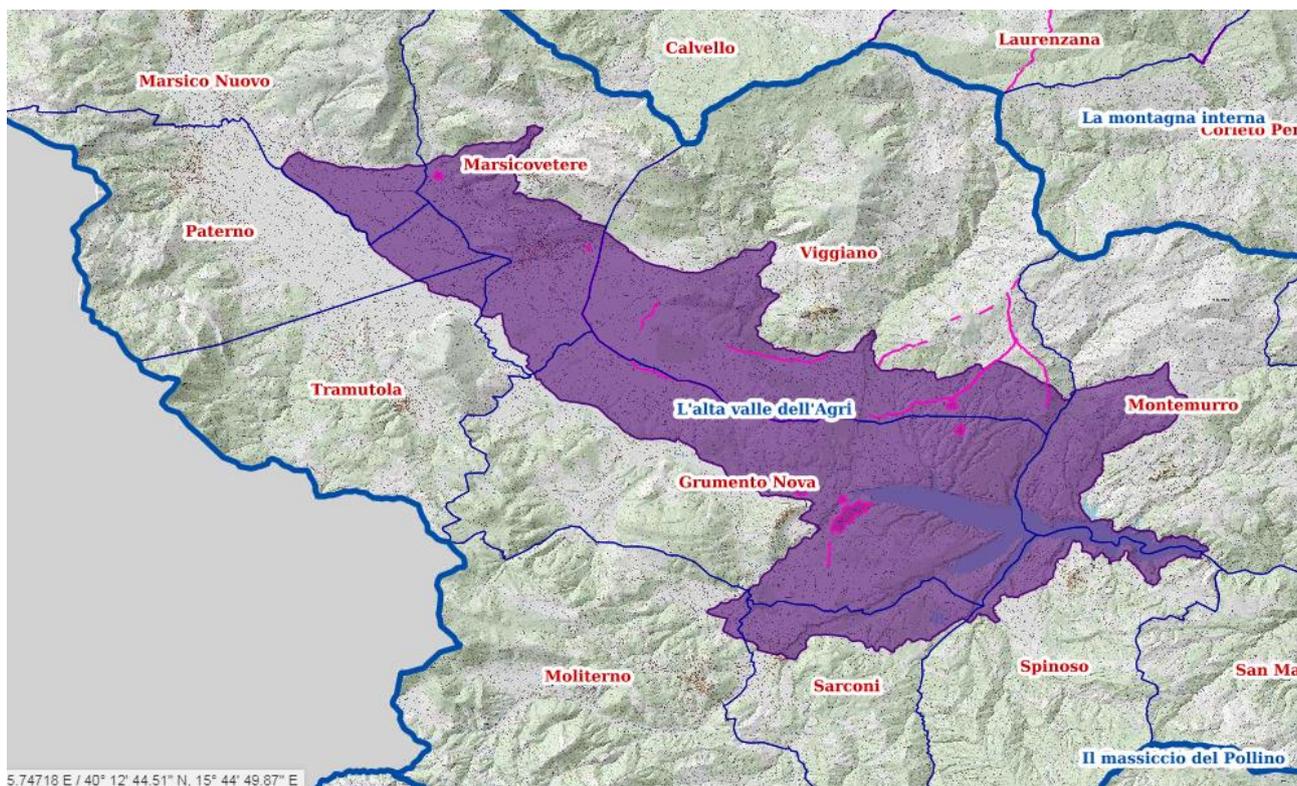
Libera Basilicata-Presidio della Val d'Agri

ISDE – medici per l'ambiente

Laboratorio per Viggiano

Osservazioni per PITESAI-Alta Val d'Agri-Archeologia

La Sovrintendenza dei beni artistici e cultura di Potenza ha proposto che l'area di pianura dell'Alta Val d'Agri sia riconosciuta come area di interesse ecologico con vincolo paesaggistico, individuando l'area dell'*Ager Grumentinum* come territorio caratterizzato in epoca ellenistica lucana da una rete fitta e capillare di piccoli insediamenti, che in età romana sarà polarizzato intorno alla città romana di *Grumentum*, e che rappresenterà il territorio da un imponente assetto centuriale e da assegnazione di lotti connessi ad uno sfruttamento agricolo del territorio. La regione Basilicata, con delibera 41 del 20 gennaio 2020 questo lavoro realizzato dalla sovrintendenza in preparazione all'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale ancora in corso. Il 2 luglio 2020, con delibera regionale 453, la Regione riconosce il vincolo VINCOLO PAESAGGISTICO per tutti i siti, anche i più piccoli della piana, in considerazione del loro valore come "paesaggio storico". Accanto a questo vincolo paesaggistico, rimane il naturalmente il vincolo archeologico per i siti di maggiore rilievo (una decina) come Grumentum, Barricelle, Paterno, Civita di Marsicovetere, ecc., come si può osservare nella cartina.



Zone di interesse archeologico *ope legis* e zone di interesse archeologico proposte dal PPR (procedimento in corso).

Come si rileva dagli allegati alla delibera regionale 453/2020, l'Ager Grumentinum delimita la piana dell'Agri prevalentemente in sinistra idrografica le prime propaggini dei versanti, includendo testimonianze archeologiche che coprono un arco temporale molto vasto. Tra le peculiarità dell'area, oltre la straordinaria diffusione del suo patrimonio archeologico, si osserva anche una sorta di fruizione ricorrente che si nota nei caratteri distintivi del territorio che riguardano principalmente l'uso del suolo, fenomeni insediativi, sfruttamento delle condizioni geomorfologiche. Per condizioni orografiche ed esposizione particolarmente favorevoli, la piana è la più fertile pianura alluvionale interna della regione ed è stata intensamente sfruttata per fini agricoli, con le prime attestazioni stanziali che si ascrivono al neolitico, ed è tuttora interessata da un mosaico di aree agricole, arbusteti e boschi, la cui suddivisione geometrica rivela, soprattutto nei pressi di *Grumentum*, l'orientamento di due blocchi di griglie centuriali. La complessa stratificazione di fattori umani e naturali che genera il paesaggio, risulta dunque caratterizzata da costanti, le cui evidenze archeologiche, rappresentano una preziosa testimonianza non solo in chiave culturale, ma anche di lettura contemporanea del contesto paesaggistico, imprescindibile ai fini della tutela.

Le attività petrolifere sono incompatibili con la tutela di questo bene paesaggistico e culturale che sono le testimonianze archeologiche del fondo valle!

Osservatorio Popolare della Val d'Agri

Libera Basilicata-Presidio della Val d'Agri

ISDE – medici per l'ambiente

Laboratorio per Viggiano

COVA ed inquinamento dell'aria: i risultati della VIS

La Val d'Agri, vive da più di trent'anni sotto l'incubo delle estrazioni petrolifere che depremono risorse, salute, dignità e futuro soprattutto le nuove generazioni che sempre più l'abbandonano.

Il Centro Olio Val d'Agri (COVA) è presente su di una superficie di 18 ettari ed è caratterizzato da una

serie infinita di NONINCIDENTI (ufficialmente detti eventi) caratterizzati da fiammate spaventose, boati improvvisi e rumori sordi, puzze nauseabonde, emissioni inquinanti in aria, nel suolo e nelle acque che provocano (secondo la VIS, valutazione di impatto sanitario dei comuni di Viggiano e Grumento Nova) un aumento di mortalità e di ricoveri ospedalieri per alcune malattie per le persone più esposte ai suoi veleni. Dal 2001 ad oggi come associazione abbiamo registrato 163 nonincidenti, soprattutto negli ultimi dieci anni. Alcuni di questi “nonincidenti” sono oggetto di indagini della magistratura e di processi: tra questi, la perdita di 400 tonnellate di petrolio dai serbatoi che ha portato nel 2017 alla fermata del COVA. E’ questo l’unico nonincidente che, a distanza di 4 mesi dalla sua scoperta, è stato riconosciuto poi come incidente rilevante (il COVA è industria soggetta alla direttiva Seveso ter, ma il Piano di Emergenza Esterno, mai rinnovato dal 2009, non è mai scattato).

I limiti per le emissioni in atmosfera sono regolati da leggi nazionali e regionali che non prendono in considerazione inquinanti propri dell’industria petrolifera o indicano livelli talmente alti da mettere al sicuro le lobby del petrolio da ogni possibile superamento (si veda il fatidico TUTTAPOSTO di Stato anche di fronte ad emissioni importanti). Questo nonostante anche le continue proposte da parte di associazioni di cittadini agli amministratori di modifiche alla normativa vigente.

L’“effetto cumulo” è decisamente eccessivo e come cittadini siamo seriamente e sempre più preoccupati di essere le vittime sacrificali di una strategia energetica nazionale che continua a guardare ciecamente alle fonti fossili per la cupidigia di pochi sulla pelle dei più.

La diffusione dei Composti Organici Volatili (COV) intorno al COVA.

Proprio per rispondere alle preoccupazioni ed al bisogno di una corretta informazione sui rischi ambientali e sanitari delle comunità locali, nel 2014 i comuni di Viggiano e Grumento Nova davano l’avvio al progetto VIS che ha riguardato l’impatto su salute ed ambiente del COVA, impianto di primo trattamento del greggio. Questo tipo di impianti è caratterizzato dall’emissione di diverse sostanze inquinanti che devono essere costantemente monitorate. Dal punto di vista dell’impatto ambientale, sono state fatte analisi di aria, acqua e suolo ed è stata studiata la diffusione per via aerea delle emissioni delle emissioni provenienti dai camini. Si sono pertanto studiati i composti organici volatili (COV) presenti intorno all’impianto e potenzialmente dannosi per l’uomo. Si è visto inoltre che le sostanze inquinanti emesse dai camini, come l’idrogeno solforato o gli ossidi di azoto, si diffondono fino a molti chilometri di distanza in direzione est e nord-est. I risultati della VIS indicano con chiarezza la necessità tra l’altro di attuare standard di protezione della salute basati sulle conoscenze scientifiche più avanzate, che spesso suggeriscono un approccio di precauzione più severo rispetto a quello basato semplicemente su limiti di legge, peraltro non esistenti per tutte le sostanze emesse. I composti organici volatili (COV) sono una vasta classe di molecole tra i quali sono compresi i cosiddetti Idrocarburi Non Metano, come benzene, toluene, o varie molecole a base di carbonio e di idrogeno. Si tratta di sostanze che possono essere emesse durante fenomeni di combustione incompleta come le torce oppure da fughe dai serbatoi di stoccaggio o durante operazioni di lavorazione del greggio. Studi scientifici hanno dimostrato che l’esposizione a queste sostanze è associata a malattie acute e croniche, a danni dell’apparato circolatorio e respiratorio, a patologie a carico del fegato e del sistema nervoso e al cancro. Malgrado la loro pericolosità, la regolamentazione delle emissioni e della concentrazione nell’aria di queste sostanze è molto in ritardo, tanto che non esistono normative né a livello europeo né nazionale. Per studiare la diffusione dei COV, è stato fatto un piano di monitoraggio tramite l’utilizzo di una rete di campionatori passivi, di sensori PID innovativi per il monitoraggio in continuo. A ciò si è aggiunto il coinvolgimento diretto degli abitanti della zona che sono stati dotati di dosimetri personali in modo da misurare in maniera diretta l’esposizione di singoli individui alle emissioni. Tale monitoraggio ha consentito di individuare la presenza costante di COV nella zona industriale di Viggiano, in particolare nelle vicinanze del COVA. Inoltre, l’analisi dei dati ha evidenziato criticità riguardo la concentrazione di benzene, non attribuibile a traffico veicolare né a sorgenti emissive stagionali come il riscaldamento domestico o la combustione da biomassa. I valori di benzene nell’area,

benchè inferiori ai limiti di legge, risultano superiori ai valori riscontrati in altre aree industriali (il confronto è stato fatto con l'area industriale di Taranto). I risultati delle campagne di monitoraggio hanno confermato una presenza rilevante di composti organici volatili che interessano la popolazione esposta ed hanno permesso di determinare una provenienza prevalente di tipo industriale. L'unica industria fonte di emissioni inquinanti in un contesto sostanzialmente bucolico in una valle verde e lussureggiante circondata da una catena di montagne che superano anche i 2000 metri, è il COVA, Centro Olio Val d'Agri. In particolare si segnalano gli altissimi valori registrati costantemente negli anni per gli idrocarburi non metano che raggiungono punte anche di 4000 µg/mc, cioè 20 volte superiore al vecchio limite di legge non più in vigore dal 2010! Altro inquinante spesso con livelli molto alti è l'idrogeno solforato che come media semioraria (non normata), ha raggiunto anche i 399 µg/mc, per quanto ne sappiamo, visto che tratta di un dato non pubblicato sul sito di ARPAB che, benchè richiesto come associazione non lo ha ancora fornito. Abbiamo invece osservato un valore record come media su 24 ore che il 27 agosto 2021 ha raggiunto nella centralina di "Masseria De Blasiis" il valore di 29,3 µg/mc contro i 32 del limite di legge della DGR regionale sulla qualità dell'aria!

Valutazione dell'impatto olfattivo.

L'impianto COVA ha un forte impatto non solo a livello di inquinamento ma anche olfattivo sulla zona circostante. La composizione delle sue emissioni infatti determina un caratteristico odore sgradevole che causa fastidio alla popolazione esposta. Per quantificare il fenomeno, è stata condotta anche una campagna degli odori, integrando la rete PID con una centralina meteo ed un sistema innovativo di monitoraggio e campionamento degli odori basato sulle segnalazioni della popolazione. Si tratta di un sistema altamente innovativo che si è rivelato un utile strumento per avere indicazioni quantitative in tempo reale degli eventi di inquinamento da COV determinati dalla sorgente industriale e per accreditare le segnalazioni della popolazione mediante la correlazione diretta tra queste e la concentrazione di tali inquinanti.

Si tratta quindi di un impianto altamente inquinante per l'area ed impattante sulla vita e la salute della popolazione. E' pertanto indispensabile sospendere per sempre nell'area l'attività estrattiva ed iniziare la transizione energetica, ecologica, lavorativa nell'area!!!

Osservatorio Popolare della Val d'Agri

Libera Basilicata-Presidio della Val d'Agri

ISDE

Laboratorio per Viggiano

La Sottoscritta dichiara di essere consapevole che, ai sensi dell'art. 24, comma 7 e dell'art.19 comma 13, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., le presenti osservazioni e gli eventuali allegati tecnici saranno pubblicati sul Portale delle valutazioni ambientali VAS-VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (www.va.minambiente.it).

Tutti i campi del presente modulo devono essere debitamente compilati. In assenza di completa compilazione del modulo l'Amministrazione si riserva la facoltà di verificare se i dati forniti risultano sufficienti al fine di dare seguito alle successive azioni di competenza.

ELENCO ALLEGATI

Allegato 1 - Dati personali del soggetto che presenta l'osservazione

Allegato 2 - Copia del documento di riconoscimento in corso

Allegato 3 – VIS-Valutazione di Impatto Sanitario dei comuni di Viggiano e Grumento Nova

Viggiano, 10 settembre 2021

La dichiarante



Studi sul territorio e sulla popolazione dei comuni di Viggiano e Grumento Nova in Val d'Agri

Progetto per la valutazione di impatto sulla salute
(VIS_VG_VdA)



Era il 2009 quando i Comuni di Viggiano e Grumento Nova decidevano di istituire una Commissione per la Valutazione di impatto sulla salute (VIS) per avviare studi sugli effetti della presenza del Centro Olio Val d'Agri (COVA) nel loro territorio. Nel febbraio 2014 veniva avviato il progetto VIS_VG_VdA. Una decisione presa per rispondere alle preoccupazioni e al bisogno di una corretta informazione sui rischi ambientali e sanitari delle comunità locali. Il territorio dei due comuni ricade nell'alta Val d'Agri, in provincia di Potenza, in un'area che da oltre 20 anni è fortemente interessata da attività petrolifere. L'indagine ha riguardato in particolare l'impatto su salute e ambiente del Centro Olio Val d'Agri (COVA), un impianto di primo trattamento del greggio situato nella zona industriale di Viggiano, al confine col territorio di Grumento Nova. Questo tipo di impianti è caratterizzato dall'emissione di diverse sostanze inquinanti che devono essere costantemente monitorate. La sorveglianza sanitaria e gli studi epidemiologici hanno il compito di verificare gli effetti sulla salute, e l'esperienza maturata negli anni recenti sui siti contaminati permette di svolgere studi avanzati.

L'indagine, avviata nel 2014 e conclusasi il 14 luglio 2017, ha messo in luce l'impatto ambientale e sanitario dell'impianto sul territorio dei due comuni. I risultati presentati qui sono il frutto del lavoro di un team di circa trenta ricercatori e della collaborazione di tre istituti del CNR, dell'Università di Bari e del Dipartimento di epidemiologia del Servizio sanitario della Regione Lazio.

La VIS ha seguito un approccio multidisciplinare. Per definire un quadro chiaro della situazione ambientale sono state fatte analisi di aria, acqua e suolo ed è stata studiata la diffusione per via aerea delle emissioni provenienti dai camini del COVA. Sul piano sanitario è stata svolta un'approfondita indagine epidemiologica che ha permesso di conoscere lo stato di salute della popolazione e di quantificare gli effetti dovuti all'impianto petrolifero, tenendo conto della statura di fondovalle. Il quadro è stato integrato con l'analisi diretta di un campione di popolazione adulta residente nei due comuni mediante indagini su funzionalità e sintomi respiratori. Si è infine indagata con un questionario la percezione del rischio e la fiducia nell'informazione ricevuta su ambiente e salute.

Dalla VIS emerge che nei due comuni la mortalità e i ricoveri ospedalieri tra il 2000 e il 2014 sono superiori alla media regionale e dei 20 comuni della Concessione Val d'Agri, sebbene la popolazione studiata sia di piccole dimensioni. Uno studio microgeografico ha consentito di stabilire una associazione di rischio fra l'aumento di mortalità e/o ricoveri per malattie del sistema circolatorio, in particolare ischemiche, per malattie dell'apparato respiratorio e l'esposizione alle emissioni del COVA, in particolare nelle donne.

Dal punto di vista ambientale si sono studiati i composti organici volatili (COV) presenti intorno all'impianto e potenzialmente dannosi per l'uomo. È emerso inoltre come le sostanze inquinanti emesse dai camini, come l'idrogeno solforato o gli ossidi di azoto, si diffondono fino a molti chilometri di distanza andando a impattare sui comuni limitrofi in direzione est e nord-est. Le analisi su metalli effettuate su campioni di acqua e suoli superficiali non hanno mostrato anomalie di rilievo, ma consegnato informazioni utili per la sorveglianza.

L'analisi della percezione del rischio e dell'informazione su ambiente e salute ha evidenziato una marcata preoccupazione sui rischi connessi alla prossimità dell'impianto, nonché un livello di fiducia medio-basso nei confronti di attori istituzionali, media e associazioni.

Come specificato in dettaglio nelle raccomandazioni finali, i risultati della VIS indicano con chiarezza la necessità:

- di attuare standard di protezione della salute basati sulle conoscenze scientifiche più avanzate, che spesso suggeriscono un approccio di precauzione più severo rispetto a quello basato semplicemente su limiti di legge, peraltro non esistenti per tutte le sostanze emesse
- di proseguire lo studio della situazione ambientale e sanitaria della popolazione dei due comuni.

Studi sul territorio e sulla popolazione dei comuni di Viggiano e Grumento Nova in Val d'Agri

Progetto per la valutazione di impatto sulla salute (VIS_VG_VdA)

Indice

- 4 Inquadramento della zona e conoscenze pregresse
- 6 Parte la Valutazione di impatto sulla salute
- 8 Complessità, limiti informativi e partecipazione nella Valutazione di impatto sulla salute
- 9 La valutazione dell'esposizione della popolazione all'inquinamento dell'aria
- 12 Cosa emerge dagli studi epidemiologici
- 16 Studi sull'inquinamento dell'aria
- 18 Analisi dei terreni superficiali e delle acque
- 19 Studio su funzionalità e sintomi respiratori
- 20 Indagine sulla percezione del rischio e sull'accesso alle informazioni
- 22 Conclusioni e prospettive

Settembre 2017

Realizzazione a cura di **Zadig** srl, via Ampère 59, 20131 Milano. www.zadig.it

Grafica Gogliodesign, Brescia

Stampa Arti grafiche Pezzini Viareggio

Inquadramento della zona e conoscenze pregresse

La Val d'Agri è un'area geografica e geologica particolare divisa in alta, media e bassa rispetto al corso del fiume Agri. Nell'alta Val d'Agri è presente un impianto di primo trattamento di greggio (Centro Olio Val D'Agri, COVA) collocato in fondovalle e una strada statale (SS 598) che l'attraversa toccando i diversi comuni.

A cavallo dei territori dei due comuni di Viggiano e Grumento Nova è localizzato il Centro Olio di proprietà Eni.

Le prime ricerche e prospezioni petrolifere risalgono agli inizi del '900, il COVA ha iniziato le attività nel 1996, come impianto di separazione della miscela di idrocarburi, gas naturali e acque di strato provenienti dai pozzi situati nelle aree circostanti. L'impianto fa un primo trattamento degli idrocarburi estratti che sono poi inviati alla raffineria di Taranto attraverso l'oleodotto Viggiano-Taranto, attivo dal 2001.

COMPOSTI ORGANICI
VOLATILI (COV O VOC)
IDROCARBURI NON
METANICI (NMHC)

Rete di raccolta
27 pozzi
di produzione



Centro Olio Val d'Agri

Cameretta per
cessione gas
rete nazionale

Oleodotto

Raffineria
Taranto

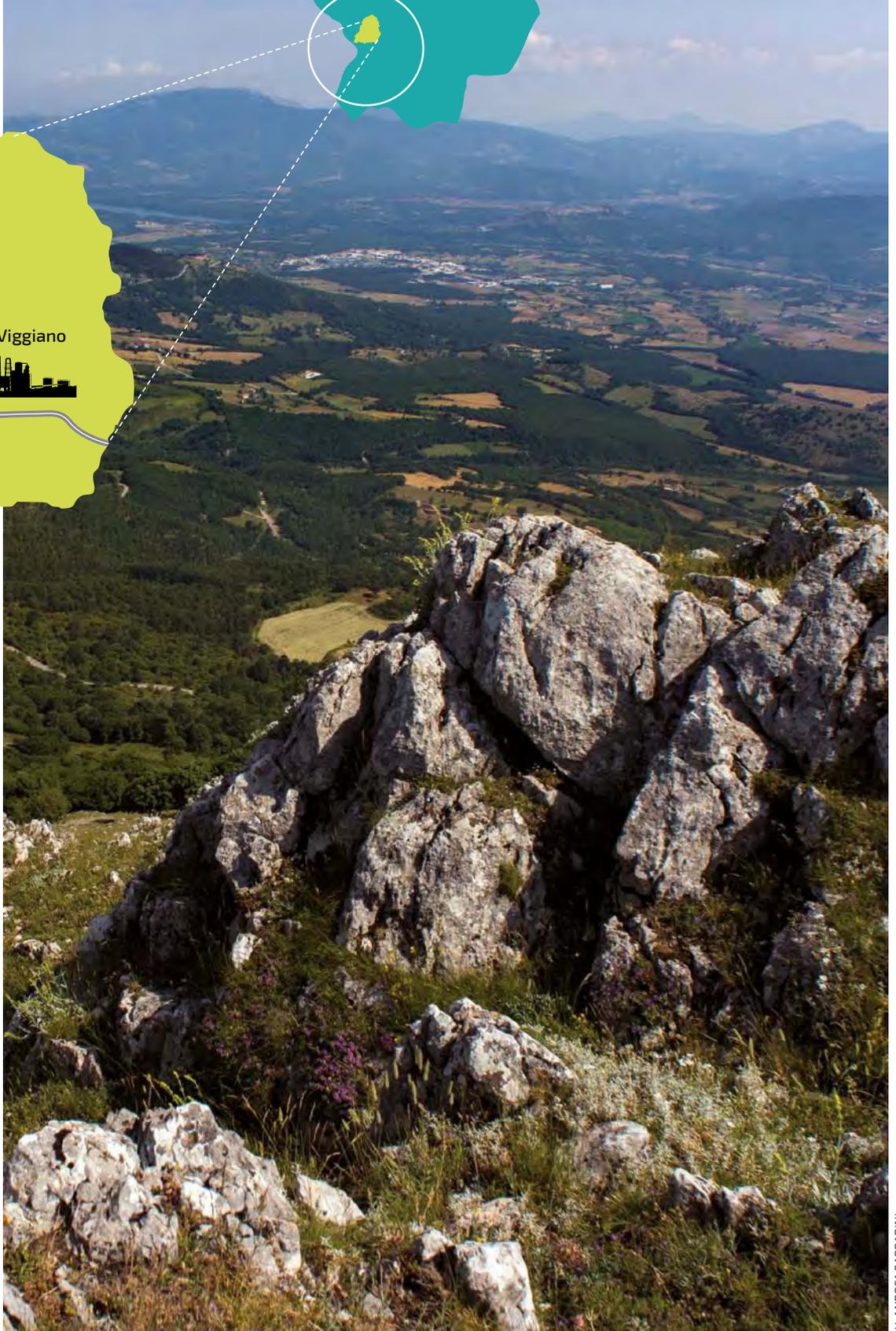


Nel 2015 uno studio descrittivo dell'Istituto superiore di sanità sulla mortalità nel periodo 2003-2010 e sull'ospedalizzazione nel periodo 2005-2010 in 20 comuni della Val d'Agri, inclusi Viggiano e Grumento Nova, confrontati con dati medi regionali, registrava **eccessi di mortalità**:

- per entrambi i generi per i tumori maligni dello stomaco, l'infarto del miocardio, le malattie dell'apparato respiratorio e dell'apparato digerente
- per gli uomini per la mortalità generale, la leucemia linfoide, il diabete mellito insulinodipendente, le malattie del sistema circolatorio (in particolare, le cardiopatie ischemiche), le malattie respiratorie croniche
- per le donne per le malattie respiratorie acute.

Lo stesso studio riportava **eccessi di ospedalizzazione**:

- per entrambi i generi per il complesso delle cause, le malattie ischemiche del cuore, le malattie dell'apparato respiratorio, in particolare quelle acute, e per le nefriti
- per gli uomini per i tumori maligni dello stomaco e della vescica, le malattie del sistema circolatorio, le malattie epatiche e dell'apparato urinario.



2

Parte la Valutazione di impatto sulla salute

Nel 2009 i Comuni di Viggiano e Grumento Nova incaricavano l'Istituto di fisiologia clinica del Consiglio nazionale delle ricerche, IFC-CNR, di svolgere una Valutazione di impatto sulla salute nel proprio territorio per studiare gli effetti sulla salute e sull'ambiente prodotto dal Centro Olio Val d'Agri (COVA).

Lo studio si è svolto in coordinamento con la Commissione VIS dei due comuni, presieduta prima dal dott. Giambattista Mele e poi dall'assessore Michele Montone, ed è stato cofinanziato per il 60% dai Comuni e per il 40% da parte degli enti conduttori, per un totale di Euro 1.200.000.

La sua realizzazione ha visto il coinvolgimento di 29 ricercatori e tecnici di tre istituti del CNR, l'Istituto di fisiologia clinica (IFC-CNR), l'Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima (ISAC-CNR) e l'Istituto per lo studio degli ecosistemi (ISE-CNR), del Dipartimento di biologia dell'Università di Bari e del Dipartimento di epidemiologia del Servizio sanitario della Regione Lazio.



Nella prima fase della VIS sono state svolte indagini di caratterizzazione ambientale, con particolare riferimento ai principali contaminanti prodotti dall'impianto COVA ed è stato elaborato un modello di dispersione degli inquinanti, sulla base delle dinamiche meteorologiche.

Partendo da questa base di conoscenze, si sono potuti stimare i potenziali effetti sulla salute delle comunità esposte attraverso un insieme di studi epidemiologici. Lo studio sanitario ha dapprima caratterizzato lo stato di salute nei comuni di Viggiano e Grumento Nova rispetto alla media della Basilicata e ai 20 comuni studiati dall'ISS, raccogliendo i dati di mortalità e dei ricoveri ospedalieri relativi al periodo 2000-2013.



Nella seconda fase è stata indagata l'associazione della mortalità e dell'ospedalizzazione con le emissioni dell'impianto attraverso uno studio epidemiologico (definito in termini tecnici di "coorte residenziale") che ha correlato la residenza degli abitanti con i livelli di inquinamento stabiliti sulla base dei modelli di emissione degli inquinanti.



Uno studio condotto in parallelo ha indagato la funzionalità respiratoria mediante esame spirometrico e la presenza di sintomi in un campione di 200 residenti adulti dei due comuni.

Le stesse persone hanno risposto a un questionario su percezione del rischio, fonti informative e fiducia.



Complessità, limiti informativi e partecipazione nella Valutazione di impatto sulla salute

La Valutazione di impatto sulla salute, VIS, integra conoscenze ambientali e sanitarie, tenendo conto delle caratteristiche socio economiche dell'area in studio, e avvalendosi della partecipazione della comunità locale.

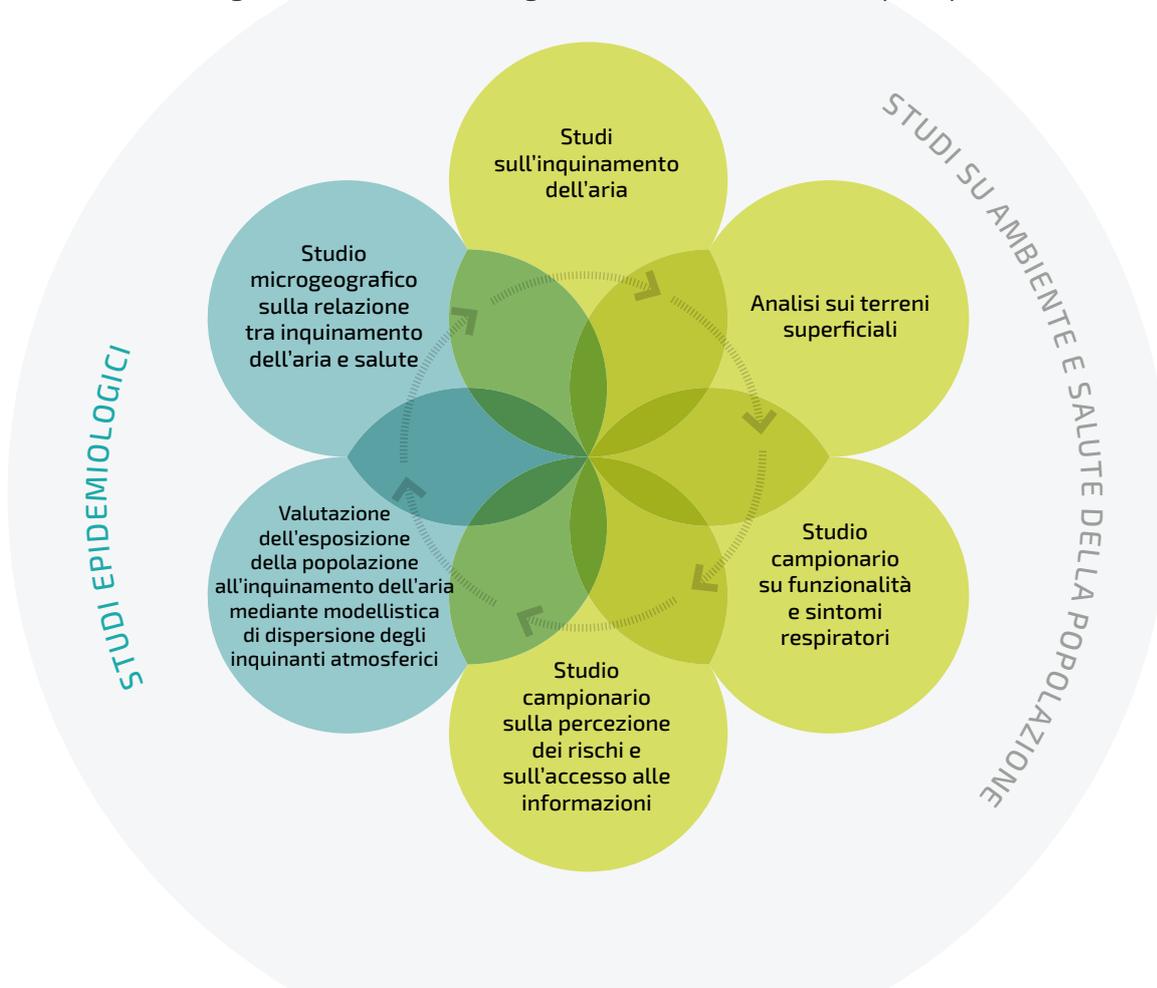
La Commissione VIS dei comuni di Viggiano e Grumento Nova è stata molto importante sia nella fase preparatoria sia nelle fasi operative della VIS.

I ricercatori di IFC-CNR, con il gruppo di lavoro scientifico formato da ISAC-CNR, ISE-CNR, Dipartimento di biologia dell'Università di Bari e Dipartimento di epidemiologia del Servizio sanitario della Regione Lazio, hanno proceduto al censimento delle fonti di dati disponibili, e alla revisione della letteratura scientifica disponibile. Le conoscenze si sono rivelate frammentarie e incomplete, sia rispetto al tema specifico "esiti di salute e raffinazione del greggio" sia in merito alle conoscenze pregresse nell'area.

Sono state realizzate:

- la rassegna degli **studi sui composti organici volatili (COV)** e in particolare sugli idrocarburi non metanici, pubblicata su rivista scientifica;
- la raccolta dei **dati meteorologici** e dei dati disponibili sulle **emissioni degli impianti**, sulla **qualità dell'aria**, sugli **odori sgradevoli** indicati dai residenti nell'area.

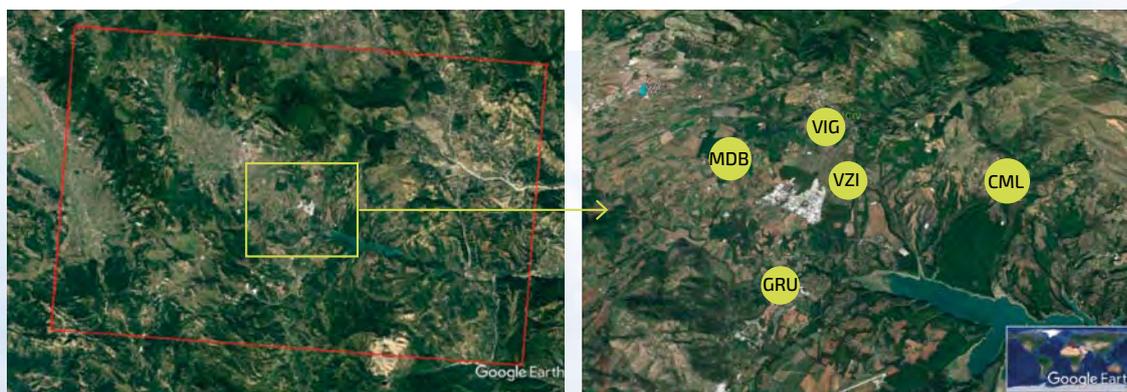
Alla luce di una migliore conoscenza del contesto locale sono stati definiti: l'area di studio, gli obiettivi specifici, i metodi, gli impatti potenziali. Le analisi ambientali e sanitarie si sono integrate in un sistema sinergico, articolato su due blocchi principali e linee di attività.



4

La valutazione dell'esposizione della popolazione all'inquinamento dell'aria

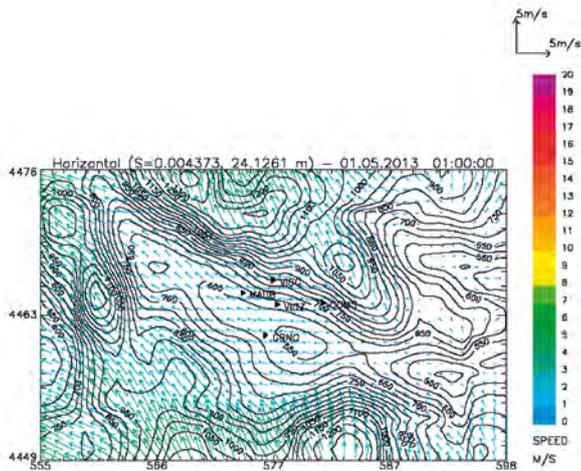
Per comprendere come si distribuiscono gli inquinanti atmosferici emessi dal Centro Olio, ovvero individuare le aree più o meno impattate dai fumi da mettere in relazione con i dati epidemiologici, l'Istituto di Scienze dell'atmosfera e del clima ISAC-CNR ha ricostruito la meteorologia del sito e su questa sono stati fatti disperdere gli inquinanti emessi dai camini. I dati sono stati trasmessi da ENI e riguardano gli ossidi zolfo (SO_2), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO). La ricostruzione è stata effettuata attraverso un avanzato sistema di modelli meteorologici e di qualità dell'aria, largamente utilizzati in queste tipologie di studi. La figura 1 mostra l'area di studio e le figure 2 e 3 nella pagina seguente mostrano un esempio di ricostruzione meteorologica e dispersione per una singola ora.



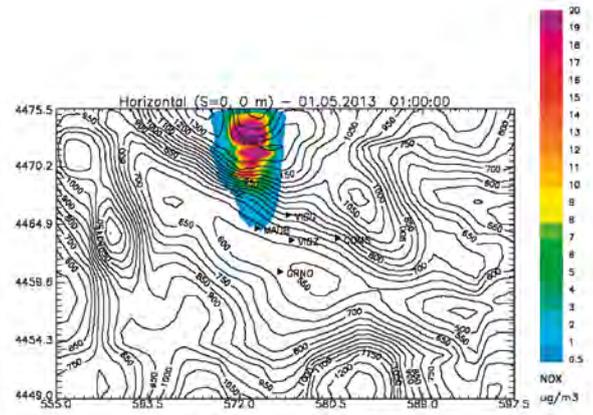
1. A sinistra, area di studio per le simulazioni del modello, a destra ingrandimento con ubicazione delle stazioni di qualità dell'aria

STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Stazione	Inquinanti misurati	Dati meteo	Periodo
MDB - Masseria De Blasiis	Benzene (C_6H_6), Monossido di carbonio (CO), Etilbenzene, Idrogeno Solforato (H_2S), m,p-Xileni, Metano (CH_4), Idrocarburi non metanici (NMHC), Monossido d'azoto (NO), Biossido d'azoto (NO_2), Ossidi di azoto (NO_x), Ozono (O_3), O-Xilene, $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} , Biossido di zolfo (SO_2), Toluene	Direzione del vento, intensità del vento, precipitazioni, pressione, radiazione globale, radiazione netta, temperatura, umidità	1/3/2013-31/12/2015
CML - Costa Molina			
GRU - Grumento			
VIG - Viggiano			
VZI - Viggiano Zi	Benzene (C_6H_6), Monossido di carbonio (CO), Etilbenzene, Idrogeno Solforato (H_2S), m-Xilene, p-Xilene, Metano (CH_4), Idrocarburi non metanici (NMHC), Monossido d'azoto (NO), Biossido d'azoto (NO_2), Ossidi di azoto (NO_x), Ozono (O_3), O-Xilene, $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} , Biossido di zolfo (SO_2), Toluene	Direzione del vento, intensità del vento, precipitazioni, pressione, radiazione solare, radiazione netta, temperatura, umidità	1/1/2013-31/12/2015



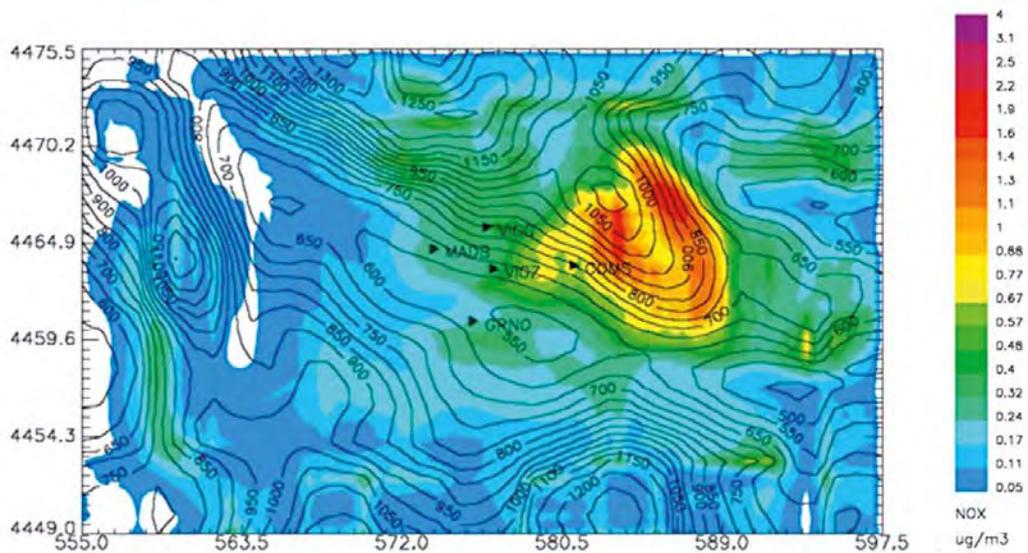
2. Ricostruzione del campo di vento in una data ora (10.05.2013 h 01:00). Le frecce indicano la direzione del vento, il colore l'intensità del vento



3. Ricostruzione delle concentrazioni di inquinanti al suolo in una data ora (10.05.2013 h 01:00)

La ricostruzione è stata fatta ora per ora per un anno intero ed è stato scelto il 2013 come anno tipo, considerando la completezza e la qualità dei dati disponibili. I dati misurati e quelli predetti dal modello di provenienza dei venti mostrano una prevalenza di venti provenienti da Ovest verso Est.

Sulla base delle condizioni meteorologiche prevalenti e delle caratteristiche emissive sono state determinate le mappe di concentrazione media annua degli inquinanti emessi dai vari camini del centro (figura 4).



4. Mappa di concentrazione media annua (microgrammi/metro cubo) nel 2013 per NO_x

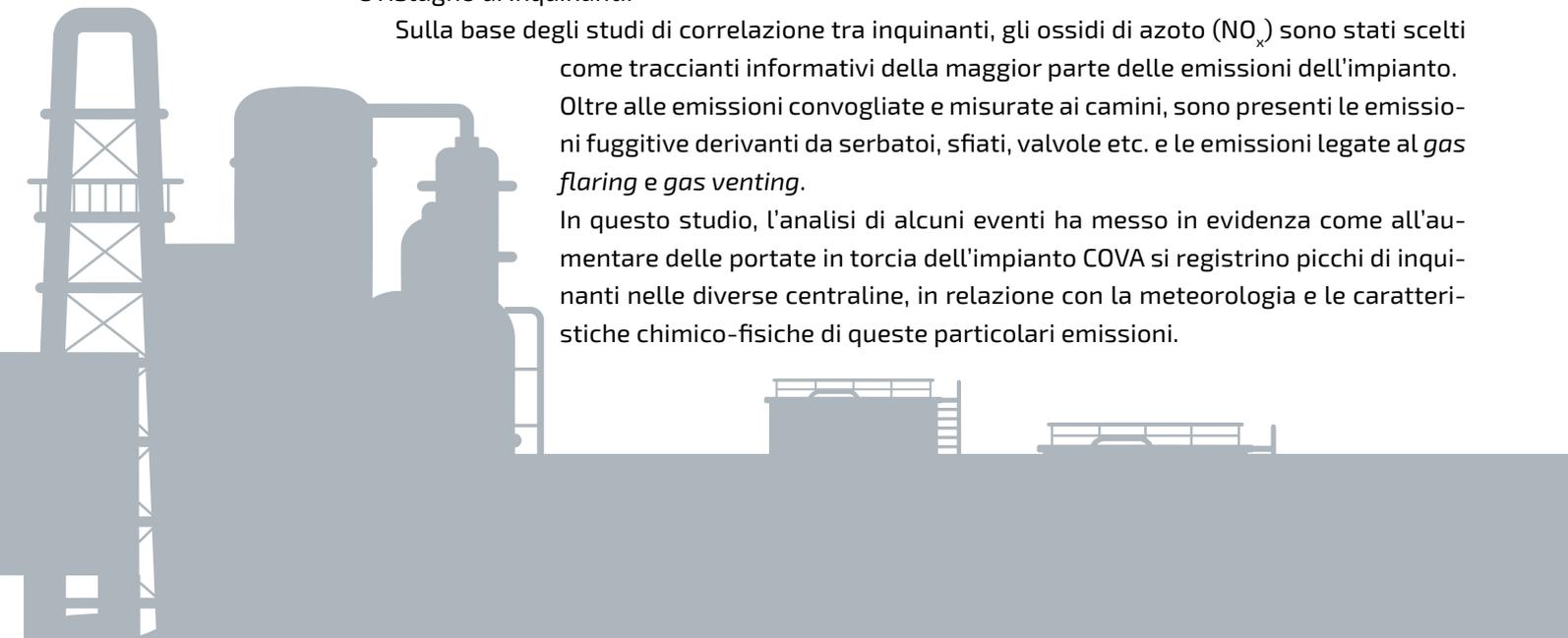


5. Mappa di concentrazione massima ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nel 2013 per NO_x

Il modello ottenuto indica che la maggior parte dei gas emessi dai camini, a causa della temperatura elevata, si innalza in un pennacchio a una notevole altezza al di sopra dell'impianto e viene trasportata a diversi chilometri di distanza dai venti prevalenti in direzione da Ovest a Est. Le mappe della presenza media degli inquinanti al suolo evidenziano che l'area interessata si estende anche al di là dei territori di Viggiano e Grumento Nova impattando in misura superiore in un'area più vasta. Questo non esclude che in determinate condizioni meteorologiche i fumi impattino notevolmente sui 2 comuni, come è possibile verificare dalla mappa dei massimi di concentrazione (figura 5). Questi si verificano prevalentemente in condizione di calma di vento e ristagno di inquinanti.

Sulla base degli studi di correlazione tra inquinanti, gli ossidi di azoto (NO_x) sono stati scelti come traccianti informativi della maggior parte delle emissioni dell'impianto. Oltre alle emissioni convogliate e misurate ai camini, sono presenti le emissioni fuggitive derivanti da serbatoi, sfiati, valvole etc. e le emissioni legate al *gas flaring* e *gas venting*.

In questo studio, l'analisi di alcuni eventi ha messo in evidenza come all'aumentare delle portate in torcia dell'impianto COVA si registrino picchi di inquinanti nelle diverse centraline, in relazione con la meteorologia e le caratteristiche chimico-fisiche di queste particolari emissioni.



Cosa emerge dagli studi epidemiologici

Per valutare lo stato di salute della popolazione in relazione alle condizioni ambientali l'Istituto di fisiologia clinica del CNR ha svolto due tipi di indagine.

1. Studio descrittivo su mortalità e ricoveri nell'area

Esistono evidenze epidemiologiche robuste supportate da plausibilità biologica per le associazioni tra esposizione a inquinamento atmosferico e tumore della trachea-bronchi-polmone e le malattie dell'apparato respiratorio e del sistema circolatorio.

Nel primo studio, di tipo descrittivo, è stata analizzata la mortalità e i ricoveri per il complesso di tutte le cause, per le malattie del sistema circolatorio e dell'apparato respiratorio. Sono state fatte analisi anche per il complesso di tutti i tumori e per il tumore del polmone a puro titolo descrittivo in quanto per i tumori, che hanno lunghi tempi di latenza, sarebbe necessaria una ricostruzione dell'esposizione in periodi anche precedenti a quello da noi considerato.

Mortalità rispetto alla regione Basilicata

Per queste malattie è stato calcolato l'indice di mortalità standardizzato per età nel periodo 2000-2013 sia per i singoli comuni di Viggiano e Grumento Nova sia per il loro insieme, e confrontato con il valore medio regionale. Nell'insieme dei due comuni l'eccesso di mortalità risulta statisticamente significativo per le malattie del sistema circolatorio e non significativo per i tumori dello stomaco, per uomini e donne insieme, e per il tumore del polmone nelle donne.

A Viggiano si osserva un eccesso di mortalità per tutte le cause e per il sistema circolatorio per uomini e donne insieme. Simili eccessi emergono anche a Grumento Nova ma senza raggiungere la significatività statistica. La mortalità per tumore del polmone è in eccesso per le donne a Viggiano; il tumore dello stomaco risulta in eccesso per uomini e donne insieme a Grumento Nova.

Mortalità rispetto ai 20 comuni della Concessione Val d'Agri

Per il periodo 2003-2010 la mortalità a Viggiano e Grumento Nova è stata confrontata con quella dei 20 comuni studiati in precedenza dall'ISS. Il confronto evidenzia eccessi a Viggiano per tutte le cause, per le malattie del sistema circolatorio, in particolare per malattie ischemiche del cuore, tra le donne. A Grumento Nova il complesso della cause è in eccesso considerando uomini e donne insieme, senza raggiungere la significatività statistica.

Mortalità

Confronto tra Viggiano e Grumento Nova rispetto alla Basilicata

TUTTE LE CAUSE

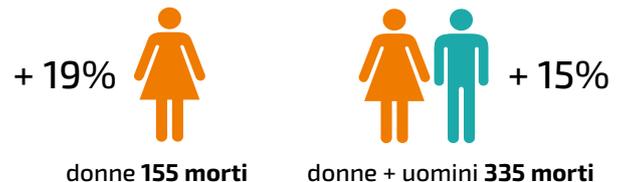


MALATTIE SISTEMA CIRCOLATORIO



Confronto tra Viggiano e Grumento Nova rispetto a 20 comuni della Val d'Agri

TUTTE LE CAUSE

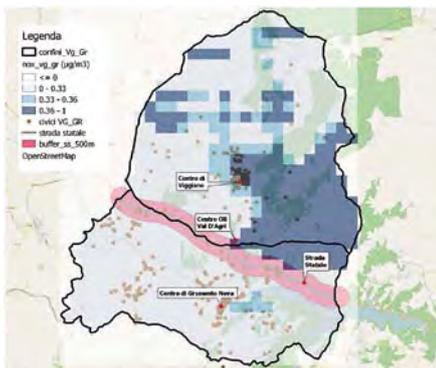


MALATTIE SISTEMA CIRCOLATORIO



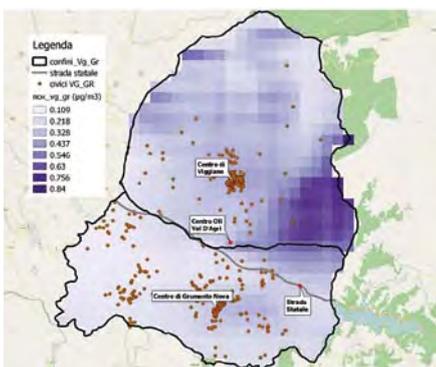
2. Studio microgeografico basato su dati individuali sulla relazione tra inquinamento dell'aria e salute

La conoscenza dell'esposizione ambientale della popolazione alle emissioni del COVA è stata associata alla mortalità e ai ricoveri ospedalieri mettendo in relazione tra loro i dati anagrafici, ambientali e sanitari. In generale, si sa che le esposizioni a lungo termine aumentano il rischio di malattie croniche mentre esposizioni brevi aumentano la prevalenza di bronchiti, asma e sintomi respiratori, approfonditi con una indagine campionaria (vedi pagina 19).



Nello studio microgeografico è stata considerata l'intera popolazione dei due comuni nel periodo dal 2000 al 2014. Il numero di residenti in questo periodo è stato di 6.795, con permanenza media 10,78 anni nei comuni (73.270 anni-persona complessivamente studiati). A ciascun soggetto, sulla sua residenza, è stato attribuito il livello di inquinamento stimato dal modello di diffusione predisposto da ISAC CNR e sono state associate le informazioni relative alla mortalità e ai ricoveri avvenuti nel periodo di studio.

Con questo disegno di studio è possibile valutare l'associazione tra esposizione a livelli diversi di inquinamento e rischio di morte e di ospedalizzazione.



In base ai valori di concentrazione di NO_x la popolazione è stata quindi suddivisa in tre classi di esposizione (dalla classe 1 per i meno esposti alla classe 3 per i più esposti).

Sono state selezionate come cause di morte e di ricovero solo quelle che la letteratura scientifica associa a inquinanti dell'aria presenti nell'area di studio. Pertanto sono state prese in considerazione le malattie dell'apparato respiratorio, acute e croniche, del sistema cardiovascolare, ischemiche del cuore e i disturbi dell'encefalo. Sono stati anche considerati il complesso di tutti i tumori e il tumore del polmone, a puro titolo descrittivo.



Per minimizzare possibili effetti di distorsione sui risultati (in termini tecnici "confondimento") a ogni persona è stato associato il livello di deprivazione socioeconomica della sezione di censimento di residenza e la distanza della residenza dalla statale SS 598 (fondovalle dell'Agri).

Tutte le analisi sono state corrette per lo stato socio-economico, la distanza della residenza dalla statale, l'età e sono state eseguite separatamente per uomini, donne e uomini e donne insieme.

A proposito dei dati mancanti su abitudini individuali, quali consumo di tabacco, alcol e dieta, è verosimile assumere un loro ruolo marginale nella spiegazione delle associazioni di rischio tra inquinamento e salute, perché è poco probabile l'esistenza di differenziali significativi di stili di vita tra sub-aree diverse all'interno dei due comuni e rispetto a comuni limitrofi e quindi anche tra aree designate come più esposte e meno esposte dal modello diffusionale degli inquinanti.

È inoltre da sottolineare che in letteratura scientifica sono riportati risultati persuasivi a favore del fatto che l'indice di deprivazione socio-economica sia anche in parte predittivo di abitudini di vita, quali il fumo.

Risultati

Lo studio di coorte ha mostrato che per diverse malattie prese in esame, all'aumentare dell'esposizione alle emissioni del COVA (dalla classe 1 alla 3) aumenta il rischio di morte e/o di ricovero.

I risultati mostrano che le cause di decesso e di ricovero per le malattie cardiovascolari e respiratorie sono significativamente associate all'esposizione definita dallo studio modellistico. Questi risultati confermano quanto emerge dalla letteratura scientifica che riporta prove sufficienti per attribuire un ruolo causale a inquinanti atmosferici tra cui quelli presi in considerazione nello studio VIS. Inoltre, la concentrazione degli eccessi significativi soprattutto nelle donne depone a favore di un ruolo eziologico prevalente delle esposizioni ambientali rispetto a quelle di natura professionale.

Essendo la popolazione dei comuni di piccole dimensioni, anche se i dati sono stati studiati per una durata di 15 anni con un disegno di coorte storica, la potenza statistica dello studio è limitata e questo comporta che per alcuni eccessi di rischio anche marcati non si raggiunge la significatività statistica. L'impostazione degli autori della VIS è di dare conto anche degli eccessi pronunciati ma ai limiti della significatività statistica che, se protratti nel tempo o verificati in popolazioni più grandi, potrebbero raggiungere la significatività statistica. Chiaramente per questi ultimi risultati l'affidabilità è inferiore ai fini della prova di causalità, ma rilevante per indicazioni di prevenzione e sorveglianza di sanità pubblica.

Dalle analisi di **ospedalizzazione** emergono i seguenti eccessi di rischio (HR*) statisticamente significativi:

- **per le malattie del sistema circolatorio nelle donne**, un rischio del 41% in più nella classe di maggiore esposizione rispetto a quella di minore esposizione (n=97; HR=1,41; IC95% 1,05-1,89), e un trend del rischio del 19% passando da una classe di esposizione alla successiva (HR trend 1,19; IC95% 1,03-1,38);
- **per le malattie ischemiche nelle donne**, un rischio dell'80% in più nella classe di maggiore esposizione rispetto a quella di minore esposizione (n=30; HR=1,80;

IC95% 1,05-3,11), e un trend del rischio del 33% (HR trend 1,33; IC95% 1,02-1,74);

- **per le malattie respiratorie nelle donne**, un rischio del 48% in più nella classe di maggiore esposizione rispetto a quella di minore esposizione (n=73; HR=1,48; IC95% 1,04-2,10), e un trend del rischio del 22% (HR trend 1,22; IC95% 1,03-1,46).

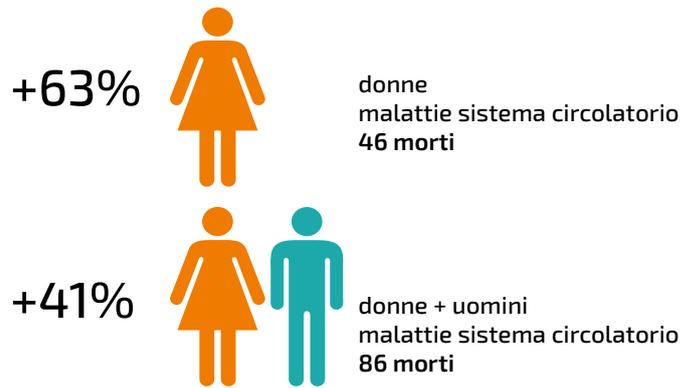
Emergono inoltre segnali di elevato rischio, seppure non statisticamente significativo:

- **per le malattie respiratorie croniche negli uomini**, un rischio del 104% in più nella classe di maggiore esposizione

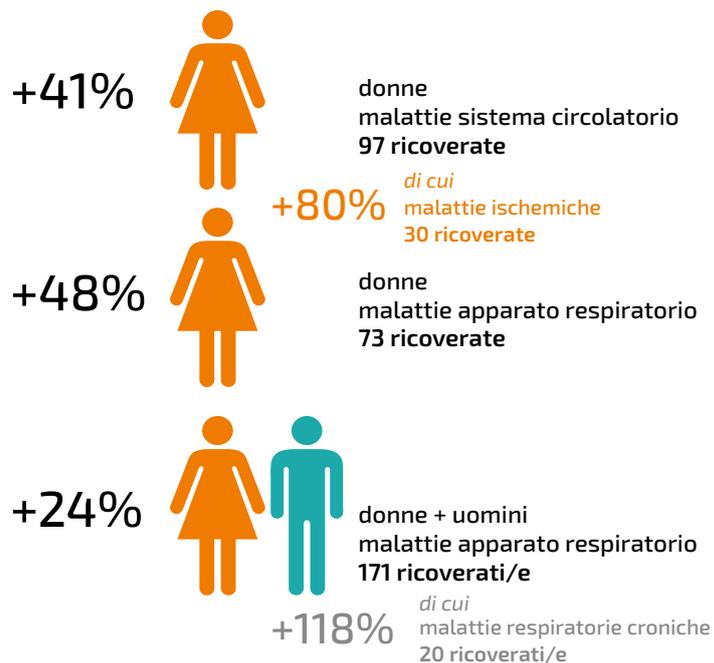
* L'HR, hazard ratio, stima l'associazione di rischio che è riportata anche in termini di eccesso percentuale. Es. HR=1,2 significa 20% in più nella classe più esposta rispetto a quella meno esposta.

Confronto fra la popolazione più esposta e quella meno esposta nel periodo 2000-2014

† Mortalità



H Ricoveri



* Per i ricoveri si è considerato solo il primo ricovero ordinario ospedaliero

rispetto a quella di minore esposizione (n=14; HR=2,04; IC95% 0,81-5,10), e un trend del rischio del 41% (HR trend 1,41; IC95% 0,91-2,19);

- **per le malattie respiratorie croniche nelle donne**, un rischio del 202% in più nella classe di maggiore esposizione rispetto a quella di minore esposizione (n=6; HR=3,02; IC95% 0,73-12,60), e un trend del rischio dell'80% (HR trend 1,80; IC95% 0,88-3,65). Per quest'ultima causa si osserva che sul complesso di donne e uomini emergono eccessi statisticamente significativi: 118% in più nella classe di maggiore esposizione (N=20; HR=2,18; IC95% 1,02-4,69), e un trend significativo del 49% (IC95% 1,02-2,17).

Dalle analisi di **mortalità** si osserva un eccesso statisticamente significativo per le malattie del sistema circolatorio, sia nelle donne (+63% nella classe di esposizione più alta rispetto alla più bassa, N=46; HR=1,63; IC95% 1,06-2,52; e trend +29% (IC95% 1,03-1,60), sia in uomini+donne (+41% nella classe di esposizione più alta rispetto alla più bassa, N=86; HR=1,41; IC95% 1,04-1,92; e trend +19% (IC95% 1,02-1,39).

Emergono inoltre due eccessi non statisticamente significativi:

- **per tutte le cause naturali nelle donne**, un eccesso di rischio del 24% in più nella classe di maggiore esposizione rispetto

a quella di minore esposizione (n=79; HR=1,24; IC95% 0,91-1,70), e un trend del rischio dell'11% passando da una classe di esposizione alla successiva (HR trend 1,11; IC95% 0,95-1,31);

- **per le malattie cerebrovascolari nelle donne**, un rischio del 64% in più nella classe di maggiore esposizione rispetto a quella di minore esposizione (n=46; HR=1,64; IC95% 0,78-3,45), e un trend del 30% (HR trend 1,30; IC95% 0,89-1,90).

Studi sull'inquinamento dell'aria

Cosa sono i composti organici volatili e quali effetti hanno sulla salute

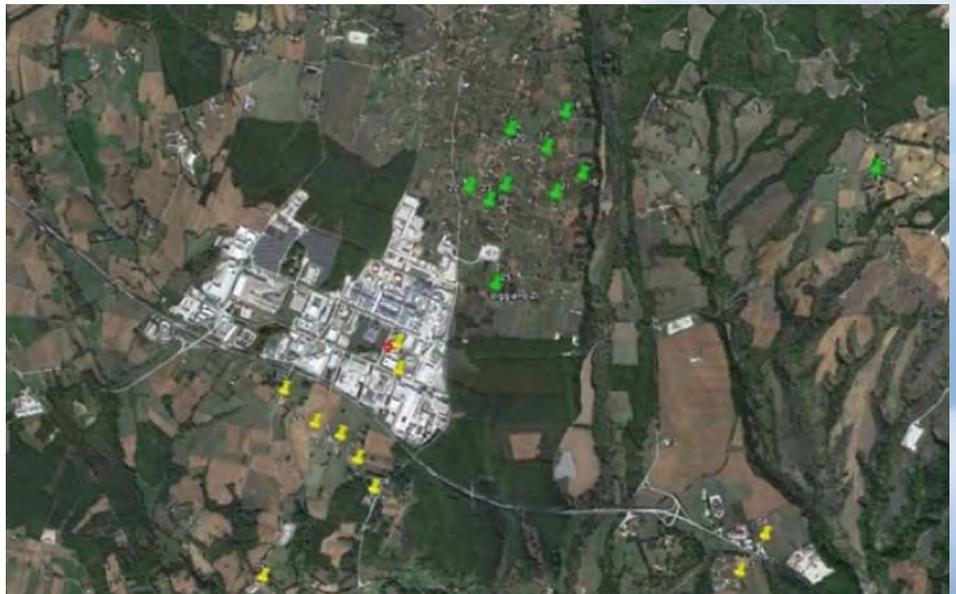
Tra i vari tipi di emissioni prodotte dal COVA c'è una classe poco studiata e monitorata: i Composti Organici Volatili (VOC, dall'acronimo inglese). Si tratta di una vasta classe di molecole tra le quali sono compresi i cosiddetti Idrocarburi Non Metano (NMHC, Non-Methane HydroCarbon) come Benzene, Toluene, ovvero molecole di varia struttura a base di carbonio e idrogeno.

Queste sostanze possono essere emesse durante fenomeni di combustione incompleta come le torce oppure da fughe dai serbatoi di stoccaggio o durante operazioni di lavorazione del greggio. Studi scientifici hanno mostrato che l'esposizione a queste sostanze è associata a malattie acute e croniche, a danni dell'apparato respiratorio e circolatorio, a patologie a carico del fegato e del sistema nervoso e al cancro. Malgrado la loro pericolosità, la regolamentazione delle emissioni e della concentrazione nell'aria di queste sostanze è molto in ritardo, tanto che non esistono normative né a livello europeo, né a livello nazionale.

La mappatura della diffusione dei VOC intorno al Centro Olio Val D'Agri

La diffusione dei VOC attorno al Centro Olio in Val D'Agri non è mai stata studiata. In base ai dati preliminari delle centraline ArpaB è stato pianificato un piano di monitoraggio per mappare la loro diffusione attorno al COVA. Pertanto sono stati utilizzati campionatori passivi, disposti in modo da coprire più fittamente l'area attorno al COVA (figura 1) e una rete di 8 sensori PID innovativi per il monitoraggio in continuo (figura 2). A ciò si è aggiunto il coinvolgimento diretto degli abitanti della zona che sono stati dotati di dosimetri personali in modo da misurare in maniera diretta l'esposizione di singoli individui alle emissioni.

Sono state quindi condotte tre campagne di campionamento di VOC della durata di tre giorni (14-17 dicembre 2016, 18-21 aprile 2017, 20-24 giugno 2017) mentre il monitoraggio ad alta risoluzione temporale mediante la rete PID è stato condotto dal 28 febbraio al 30 giugno.



1. Nella mappa dell'area di studio sono riportati i 20 nodi della rete di campionamento dei VOC mediante campionatori diffusivi

L'attività di mappatura ad alta risoluzione spaziale condotta con i campionatori passivi, la rilevazione dei VOC in continuo mediante sensori e il monitoraggio con dosimetri dell'esposizione personale ha mostrato la presenza costante di VOC nella zona industriale di Viggiano, in particolare nelle vicinanze del COVA.

Emerge anche una significativa differenza tra le concentrazioni di VOC determinate nel centro di Viggiano e nell'area abitata più prossima alla zona industriale. Inoltre, l'analisi dei dati ha permesso di evidenziare criticità relativamente alle concentrazioni di Benzene non attribuibili al traffico autoveicolare o a sorgenti emissive a carattere stagionale come il riscaldamento domestico e la combustione di biomassa e che, sebbene inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente, risultavano superiori ai valori riscontrati in altre aree industriali (il confronto è stato effettuato con l'area industriale di Taranto).

Valutazione dell'impatto olfattivo

L'impianto del COVA ha un forte impatto sulla zona circostante non solo a livello di inquinamento, ma anche a livello olfattivo. La composizione delle sue emissioni determina infatti un caratteristico odore sgradevole che causa fastidio alla popolazione esposta. Per quantificare il fenomeno è stata condotta anche una campagna di monitoraggio degli odori integrando la rete di 8 sensori PID con una centralina meteo e un sistema innovativo di monitoraggio e campionamento degli odori basato sulle segnalazioni della popolazione.

Un siffatto sistema altamente innovativo si è rivelato un utile strumento per avere indicazioni quantitative in tempo reale degli eventi di inquinamento da VOC determinati dalla sorgente industriale e per accreditare le segnalazioni della popolazione mediante la correlazione diretta tra queste e le concentrazioni di tali inquinanti.



2. Rete degli 8 sensori PID per il monitoraggio in continuo e ad alta risoluzione temporale dei VOC

Analisi dei terreni superficiali e delle acque

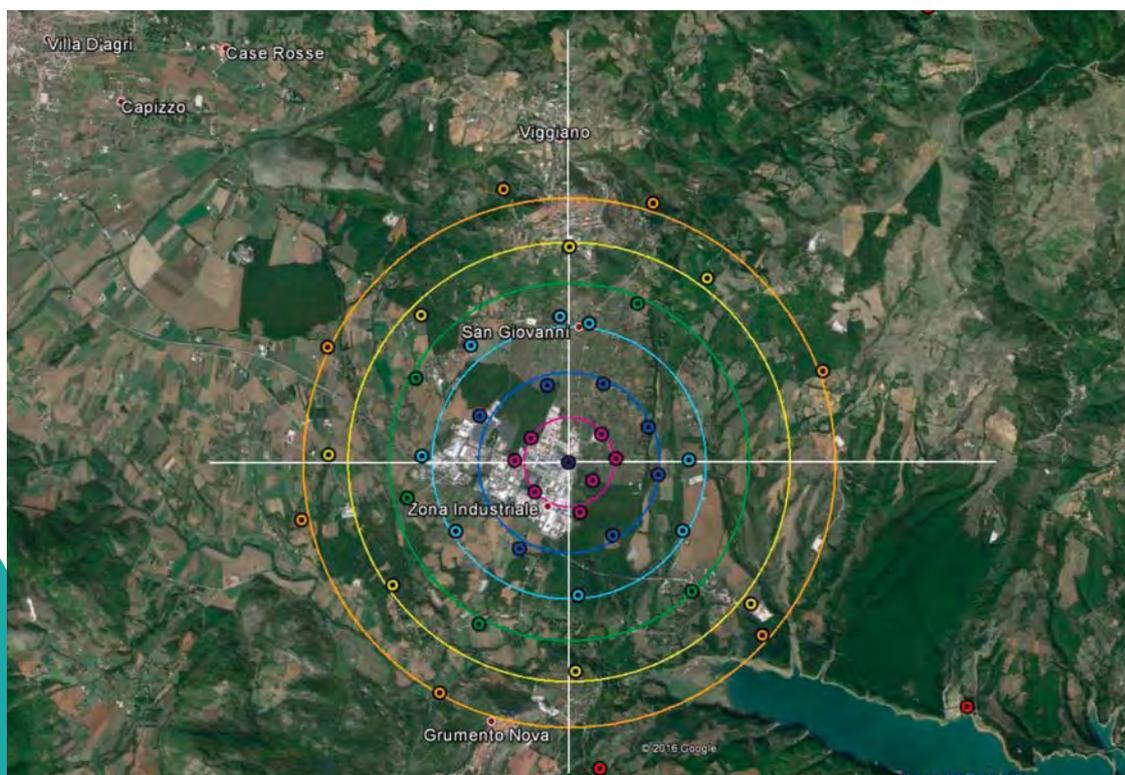
Lo studio della cartografia geo-pedologica della Val d'Agri mostra come la tipologia di rocce dell'area non dovrebbe determinare la presenza di anomalie nella composizione dei terreni.

La caratterizzazione fisica e chimica dei suoli intorno all'impianto, eseguita dall'Istituto per lo Studio degli ecosistemi del CNR (ISE-CNR), ha individuato 44 siti di prelievo in un'area di circa 2,7 chilometri quadrati, tra i comuni di Viggiano e Grumento Nova.

Per i metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, V) e gli idrocarburi (C<40) i valori sono apparsi nella norma in riferimento ai suoli italiani, sia nello strato più superficiale (0-2 cm) che in quello sottostante (fino a 20 cm), comunque al di sotto della concentrazione soglia di contaminazione (CSC) prevista dal DL 152/2006 per suoli a destinazione verde e residenziale.

Le concentrazioni non mostrano cambiamenti apprezzabili in prossimità del Centro Olio Val D'Agri. Anche i diversi usi del suolo (coltivato, bosco, urbano) non sembrano influenzare significativamente la presenza di elementi in traccia e idrocarburi.

In aggiunta, sono stati analizzati 21 campioni di acque prelevati su indicazione degli amministratori locali in corpi d'acqua naturali e in acquedotto. I livelli dei contaminanti indagati nelle acque sono risultati inferiori ai livelli di quantificazione; solo nelle acque del torrente Casale è stata riscontrata la presenza di idrocarburi, seppure in quantità modeste (134 ug/L).



Campionamento del suolo

Studio su funzionalità e sintomi respiratori

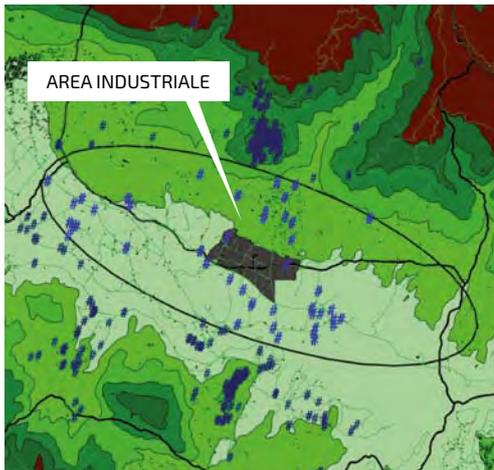
Per completare le conoscenze sullo stato di salute attuale nei comuni di Viggiano e Grumento Nova, è stata eseguita un'indagine su un campione rappresentativo della popolazione dei due comuni per età e sesso. Il campione di 200 soggetti è stato selezionato da 3.641 residenti con

un'età da 18 a 74 anni, stratificati per sesso, classi di età e comune di residenza. Considerando l'orografia del territorio e la densità abitativa sono state definite un'area prossimale e una più distante rispetto al COVA: sono stati estratti 120 soggetti su 529 residenti nell'area prossimale (22,7%) e 120 soggetti su 3.112 residenti nell'area esterna (3,8%).

Il campione è stato studiato effettuando una spirometria per accertare la funzionalità polmonare ed è stato sottoposto a un questionario, costituito da 95 domande articolate in 10 sezioni relative a diversi aspetti: anagrafica e stili di vita, storia medica e condizioni cliniche, condizioni ambientali e socio-economiche, attività lavorativa ed esposizione ad agenti chimico-fisici, storia riproduttiva. Nel valutare i dati è stato tenuto conto dell'esposizione alle sostanze provenienti dal traffico della strada statale SS 598.

L'analisi dei dati ha mostrato che per la maggior parte dei sintomi considerati emerge un rischio più elevato nell'area prossimale al Centro Olio. In parti-

colare il sottogruppo che vive vicino al COVA è significativamente più soggetto a "tosse al di fuori dei comuni raffreddori per alcuni periodi dell'anno" e "sintomatologie allergiche respiratorie associate a sintomatologia a carico degli occhi" rispetto al gruppo che vive più lontano. Anche per le "Sintomatologie allergiche respiratorie" emerge un segnale di rilievo anche se non raggiunge la significatività statistica. Tale risultato suggerisce l'attivazione di un sistema di sorveglianza spazio-temporale nel territorio dei due comuni. In via preliminare alla definizione e taratura del sistema di sorveglianza è auspicabile una ripetizione dello studio sullo stesso campione o su un campione di dimensioni superiori.



La mappa con i soggetti georeferenziati sottoposti all'esame spirometrico

INDAGINE CAMPIONARIA SULLA FUNZIONALITÀ RESPIRATORIA

Esiti di salute*	Area	Numero casi	Aumento del rischio
Tosse al di fuori dei comuni raffreddori per alcuni periodi dell'anno	esterna	11	
	prossimale	24	+149%**
Tosse al di fuori dei comuni raffreddori per alcuni periodi dell'anno e da almeno 2 anni	esterna	9	
	prossimale	13	+5%
Espettorato al di fuori dei comuni raffreddori per alcuni periodi dell'anno	esterna	10	
	prossimale	12	-4%
Espettorato al di fuori dei comuni raffreddori per alcuni periodi dell'anno e da almeno 2 anni	esterna	6	
	prossimale	8	+38
Dispnea	esterna	32	
	prossimale	37	+12
Dispnea alto grado (si deve fermare per riprendere fiato ad andatura normale in pianura)	esterna	5	
	prossimale	11	+63
Bronchite cronica	esterna	4	
	prossimale	7	+172
Asma bronchiale o bronchite asmatica	esterna	6	
	prossimale	12	+136%
Sintomatologie allergiche respiratorie e bruciore agli occhi	esterna	30	
	prossimale	46	+153%**
Sintomatologie allergiche respiratorie	esterna	25	
	prossimale	32	+77%

* Sono riportati in tabella i risultati relativi agli outcome per i quali si hanno almeno 10 casi

** Risultati statisticamente significativi

Indagine sulla percezione del rischio e sull'accesso alle informazioni

La gestione del rischio comprende una continua comunicazione e circolazione di informazioni e si basa sulla trasparenza ed efficienza degli attori coinvolti. La circolazione di informazioni diverse, talvolta in conflitto, richiede la capacità di valutare la qualità delle informazioni, di discutere e prendere decisioni informate, di comprendere le esigenze dei diversi soggetti e definirne ruoli e responsabilità.

Il rischio è un concetto costantemente costruito e negoziato, che varia nel tempo: la percezione dei rischi è strettamente legata ai sistemi di credenze, ai valori e ai contesti socioculturali in cui essi vengono prodotti. La preoccupazione pubblica a sua volta influisce direttamente nel processo decisionale, soprattutto quando si temono, si percepiscono o vengono scoperti gli impatti negativi causati da fattori ambientali. Elementi come la fiducia, il controllo, la volontarietà, la paura e la familiarità sono importanti per comprendere la percezione.

Negli studi su ambiente e salute la percezione del rischio ha acquisito sempre maggiore rilevanza, perché consente di conoscere meglio l'esposizione delle persone ai rischi.

Il questionario somministrato al campione reclutato per lo studio di funzionalità respiratoria conteneva una sezione sulla percezione del rischio, sull'accesso all'informazione ambientale e la fiducia nelle fonti di informazione.

Sono stati effettuati tre tipi di analisi dei dati: la descrizione del campione, la valutazione delle percezioni di rischio secondo la residenza e la distanza dal COVA, e della differenza della percezione del rischio tra i due comuni.

Risultati

Hanno risposto al questionario 191 persone sulle 200 reclutate, 124 di Viggiano e 67 di Grumento Nova, con età media di 46,2 anni. In generale si rileva una percezione del rischio elevata in tutta l'area, assieme a una scarsa fiducia nel ruolo informativo dell'amministrazione pubblica.

In particolare si possono evidenziare:

- una percentuale elevata del campione, il 66%, che ritiene grave la situazione ambientale nel comune in cui risiede;

Nell'area in cui vive è presente inquinamento atmosferico?	Sì	56,5%
Ritiene grave (reversibile/irreversibile) la situazione ambientale del comune di residenza?	Sì	66,3%
Se potesse, se ne andrebbe da questa zona?	Sì	51,3%
	in prossimità di un'area inquinata	nella propria area di residenza
È certo/molto probabile avere allergie	75,2%	67,1%
È certo/molto probabile avere malattie respiratorie acute	81,1%	72,1%
È certo/molto probabile avere malattie respiratorie croniche	77,6%	72,0%
È certo/molto probabile avere malattie cardiovascolari	60,0%	57,1%
È certo/molto probabile avere infertilità	50,3%	49,1%
È certo/molto probabile avere varie forme di cancro	82,4%	74,4%
È certo/molto probabile avere leucemia	77,8%	69,5%
È certo/molto probabile avere malformazioni congenite	63,8%	61,0%
Il COVA rappresenta un pericolo?	Sì	87,5%
Se sì, è molto/abbastanza pericoloso per l'ambiente	Sì	95,9%
Se sì, è molto/abbastanza pericoloso per la salute	Sì	98,6%
Quante persone sono potenzialmente esposte ai potenziali rischi del COVA?	Tutte/molte	86,1%
Il COVA suscita sensazioni negative (paura/rabbia/disgusto/frustrazione)?	Sì	78,2%

Si ritiene sufficientemente informato sulla presenza dei pericoli nell'area in cui vive?	No	61,6%
Per quanto riguarda le informazioni sui pericoli ambientali, quanto ritiene affidabili:	Poco/per niente/non so	
le amministrazioni locali	85,3%	
la ricerca	62,6%	
i mezzi di comunicazione (TV, giornali, radio, internet...)	70,2%	
le ONG (comitati, associazioni ambientaliste...)	71,4%	
la sanità locale	59,4%	
le Agenzie di controllo (ARPA, Osservatorio Ambientale Val d'Agri)	85,3%	

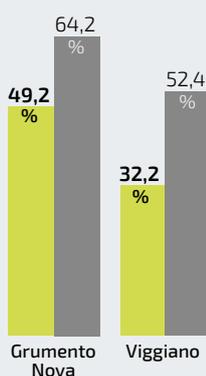
- una percezione alta del rischio di contrarre malattie in area inquinata, che risulta leggermente più bassa quando la domanda fa riferimento alla specifica area di residenza: oltre il 70% ritiene certo o molto probabile contrarre una malattia respiratoria, il 57% una malattia cardiovascolare, il 50% infertilità, oltre il 70% un tumore, il 61% una malformazione congenita;
- una percezione molto alta di pericolo, rispetto all'impianto sia per l'ambiente sia per la salute: per l'87,5% del campione il COVA rappresenta un pericolo, per il 78,2% il COVA suscita sensazioni negative (paura/rabbia/disgusto/frustrazione);
- una maggiore percezione della presenza di inquinamento rispetto alla percezione di una propria esposizione personale all'inquinamento;
- una percezione più negativa nel campione di Grumento Nova rispetto a quello di Viggiano;
- una relativa insoddisfazione sull'informazione ricevuta: 62% non si ritiene sufficientemente informato su pericoli e rischi esistenti nell'area in cui vive;
- una bassa fiducia nell'affidabilità di media, associazioni, pubblica amministrazione in relazione alle informazioni su pericoli ambientali: oltre il 60% del campione ritiene poco o per niente affidabili le informazioni ricevute dai vari soggetti pubblici, dai media e anche da associazioni e ONG.

I risultati aiutano a capire che la percezione del rischio esistente è molto alta e la mancanza di fiducia nelle autorità è probabilmente tra le cause scatenanti principali. In particolare il timore delle malattie che possono derivare dall'inquinamento rivela che esiste una grande distanza tra il rischio percepito e quello rilevato dalle indagini sulla salute.

In un percorso di gestione del rischio sarà importante tenere conto di questi risultati, in particolare della necessità di ricostruire un rapporto di fiducia tra cittadini e Amministrazione pubblica. Sarà opportuno individuare momenti di confronto con i diversi soggetti interessati: per prevenire e gestire la conflittualità si possono utilizzare diversi strumenti, e costruire alleanze che nel tempo consentano la condivisione di informazioni, di esperienze, il reciproco rispetto degli attori in gioco e una discussione concreta sugli specifici rischi ambientali di cui ci si deve occupare e che devono essere gestiti.

PERCEZIONE DELL'ESPOSIZIONE PERSONALE E DELLA PRESENZA DI PERICOLI

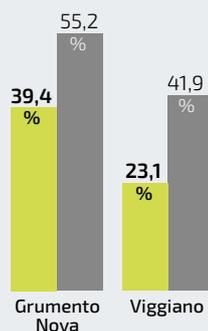
Inquinamento atmosferico



■ alta/altissima percezione dell'esposizione personale
■ percezione della presenza di inquinamento

Sia per l'inquinamento atmosferico sia per quello delle acque è significativa la differenza nella percezione dell'esposizione personale a inquinamento; è più livellata la percezione della presenza di inquinamento

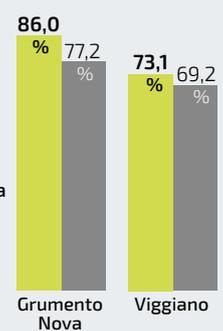
Inquinamento delle acque



PERCEZIONE DEL RISCHIO DI MALATTIE RESPIRATORIE CRONICHE

■ è certo/molto probabile in un'area inquinata
■ è certo/molto probabile nell'area di residenza

È significativa la differenza quando la domanda è riferita genericamente a un'area inquinata; è più livellata quando la domanda è specifica per l'area di residenza



In grassetto i casi in cui l'analisi con regressione logistica multivariata ha evidenziato, dopo aggiustamento, differenze statisticamente significative tra i due comuni

Conclusioni e prospettive

I risultati della VIS contribuiscono a caratterizzare lo stato di salute e dell'ambiente dei comuni di Viggiano e Grumento Nova e di valutare effetti in relazione alle emissioni del COVA.

In sintesi i risultati delle valutazioni epidemiologiche e degli studi su aria, acqua e suolo sono:

- gli indici di mortalità e di ricovero in ospedale dei residenti nei due comuni nel periodo 2000-2014 hanno mostrato diversi eccessi rispetto ai dati medi sia della regione Basilicata sia del complesso di 20 comuni dell'alta Val d'Agri;
- per Viggiano è emerso un maggior numero di eccessi statisticamente significativi di mortalità e di ricovero rispetto a Grumento Nova;
- le cause di decesso e di ricovero che risultano significativamente associate all'esposizione stimata a inquinamento di origine industriale riguardano le malattie cardiovascolari e respiratorie; la concentrazione degli eccessi soprattutto nelle donne depone a favore di un ruolo causale di esposizioni ambientali residenziali;
- in considerazione del disegno di studio evoluto adottato, per fattori di rischio non considerati, come fumo e cibo, è verosimile assumere un loro ruolo marginale nella spiegazione delle associazioni di rischio tra inquinamento e salute, essendo poco verosimile l'esistenza di differenziali significativi di stili di vita tra aree diverse all'interno dei due comuni: si ritiene pertanto non ragionevole che gli stessi fattori di rischio rappresentino una valida ipotesi alternativa per spiegare gli eccessi di mortalità e di ospedalizzazione osservati;
- i risultati dello studio campionario sulla funzionalità respiratoria mostrano un eccesso di alcuni sintomi predittivi di rischio di malattie respiratorie croniche nei soggetti residenti vicino al COVA;
- i risultati dello studio campionario con questionario indicano un'elevata percezione del rischio per ambiente e salute in tutta l'area e una scarsa fiducia nel ruolo informativo dei media, associazioni e autorità;
- i risultati delle campagne di monitoraggio hanno confermato una presenza rilevante di composti organici volatili che interessano la popolazione esposta e hanno permesso di determinarne una provenienza prevalente di tipo industriale;
- il suolo almeno nella sua parte superficiale non appare contaminato in prossimità dell'impianto e in aree limitrofe;
- per quanto riguarda le acque, solo nelle acque del torrente Casale è stata riscontrata la presenza di idrocarburi, seppure in concentrazioni modeste.

I risultati della VIS indicano la necessità:

- di attuare standard di protezione della salute basati sulle conoscenze scientifiche più avanzate, che spesso suggeriscono un approccio di precauzione più severo rispetto a quello basato semplicemente su limiti di legge, peraltro non esistenti per tutte le sostanze emesse,
- di proseguire lo studio della situazione ambientale e sanitaria della popolazione nell'area.

Infine, una fase di confronto a livello amministrativo e pubblico potrà portare alla definizione di scenari ambientali che, sulla base dei risultati conseguiti e dei metodi messi a punto dallo studio in oggetto, potranno essere sottoposti a ulteriori valutazioni di impatto sulla salute.



Attività in corso e in programmazione

Sulla base dei risultati ottenuti gli enti di ricerca coinvolti hanno in corso o in programma studi autonomi di approfondimento su:

- stimare le emissioni in atmosfera diffuse e quelle prodotte dalle torce
- impatti sulla salute della formazione di ozono fotochimico in relazione alle emissioni di NO_x e VOCs del COVA;
- eventi di torcia ed emissioni fuggitive e diffusione di inquinanti tramite modelli di qualità dell'aria e campionamenti in aria;
- definizione di un sistema di sorveglianza su indicatori di salute correlati a inquinanti ambientali specifici dell'area del COVA.

Raccomandazioni

In sintesi, dallo studio emergono indicazioni per:

- migliorare il monitoraggio ambientale delle emissioni dannose;
- ripetere nel tempo il monitoraggio dell'esposizione delle persone residenti;
- elaborare modelli più sofisticati per valutare il rischio e gli impatti sulla salute di inquinanti diversi;
- valutare i dati sanitari su base annuale;
- stabilire nell'area una rete PID abbinata a OdorLab;
- sviluppare attività permanenti di informazione, comunicazione e formazione su ambiente e salute, coinvolgendo tutti i portatori di interesse;
- migliorare la qualità del monitoraggio delle concentrazioni al suolo.



Comune di Grumento Nova



Comune di Viggiano

GRUPPO DI LAVORO



Istituto di fisiologia clinica del CNR (IFC-CNR) e Fondazione Toscana Gabriele Monasterio (CNR-Regione Toscana)*

Fabrizio Bianchi (coordinatore), Elisa Bustaffa, Alessio Coi, Liliana Cori, Nunzia Linzalone, Sonia Marrucci*, Fabrizio Minichilli, Simonetta Monti*, Rosanna Panini, Ivana Pavlickova*, Renato Prediletto*, Michele Santoro



Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima del CNR (ISAC-CNR)

Cristina Mangia (LE) Marco Cervino (BO)
Silvia Trini Castelli (TO) Luca Mortarini (TO)
Andrea Bisignano (TO)



Istituto per lo studio degli ecosistemi del CNR (ISE-CNR)

Roberto Pini, Beatrice Pezzarossa, Antonio Pera, Manuele Scatena



Dipartimento di biologia, Università degli studi di Bari

Gianluigi de Gennaro, Pietro Cotugno, Annamaria Demarinis Lioiote, Alessia Di Giglio, Jolanda Palmisani, Stefania Petraccone, Francesca Stasi



Dipartimento di epidemiologia del Servizio sanitario della Regione Lazio

Carla Ancona

RINGRAZIAMENTI

Commissione VIS dei comuni di Viggiano e Grumento Nova

Michele Montone, Presidente Commissione VIS
Giambattista Mele, ex Presidente Commissione VIS
Vincenzo De Cunto, Ettore Corona, Giovanni Damiano, Carlo Toscano, consiglieri comunali di maggioranza
Natalino Tramontano, Marco Berteramo, consiglieri comunali di minoranza
Giuseppe Guarino, Lorenzo Nigro, esperti in materia ambientale
Antonio Imperatrice, Sindaco del Comune di Grumento Nova
Rocco Galazzo, CROB Rionero
Ferdinando Laghi, Associazione Medici per l'Ambiente, ISDE
Gabriella Cauzillo, Egidio Giordano, rappresentanti della Regione Basilicata
Simone Mortara, rappresentante ENI S.p.A
Maria Vincenza Liguori, rappresentante di ARPA Basilicata

Comune di Viggiano

Amedeo Cicala, Sindaco
Davide Amorosi, Responsabile ufficio anagrafe
Antonella Amelina, Responsabile area tecnica, edilizia privata, urbanistica

Comune di Grumento Nova

Maria Donata Pascarelli, Responsabile ufficio anagrafe.

ASP Potenza e Presidio Ospedaliero Villa d'Agri

Medici e Dirigenti:
Giovanni Battista Bochicchio, Domenico Antonio Liuzzi, Mario Marra, Nicola Mazzeo, Maria Cristina Martini, Bruno Masino, Giuseppe Spina
Personale infermieristico:
Rocco Latorraca, Caterina Masino, Michele Pepe, Francesca Possidente

Regione Basilicata

Francesco Mollica, Presidente Consiglio regionale Basilicata
Vincenzo Robortella, Presidente III commissione
Flavia Franconi, Assessore alle politiche per la persona
Francesco Pietrantuono, Assessore all'ambiente e all'energia
Luca Braia, Assessore alle politiche agricole e forestali
Nicola Benedetto, Assessore alle infrastrutture e mobilità
Roberto Cifarelli, Assessore alle politiche di sviluppo, lavoro, formazione e ricerca
Vito Mancusi, Lucia Anna Rita Margherita, Dip.to politiche della persona
Michele Recine, Direzione generale Dip.to politiche della persona

Edmondo Iannicelli, Direttore generale ARPA Basilicata

Lucia Giovannetti, ISPO Istituto per lo studio e la prevenzione oncologica, Firenze



PROGETTO VIS_VG_VdA

Progetto per la realizzazione di una valutazione di impatto sanitario nei
Comuni di Viggiano e Grumento Nova in Val d'Agri

Unità Operativa Tecnica 3

Realizzazione di mappe di diffusione degli inquinanti

APPENDICE A – EMISSIONI DEL COVA

Marco Cervino, Cristina Mangia, Federica Perchinenna

CNR - Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima

Sommario

A.1 Descrizione dell'impianto	2
A.2 Emissioni in atmosfera.....	6
A2.1 Statistica descrittiva sommaria delle emissioni.....	11
a) Camino E03.....	11
b) Camino E04.....	14
c) Camino E04 BIS.....	19
d) Camino E11A.....	23
e) Camino E11B.....	26
f) Camino E11C.....	29
g) Camino E12B.....	32
h) Camino E12C.....	35
i) Camino E20.....	38
j) Camini E13,E13bis, E14, E15.....	43
A.2.3 Approfondimento delle emissioni di SO ₂ negli anni e in funzione della direzione del vento.....	47
A3 Considerazioni conclusive	48

A.1 Descrizione dell'impianto

fonte: Osservatorio Ambientale Val d'Agri

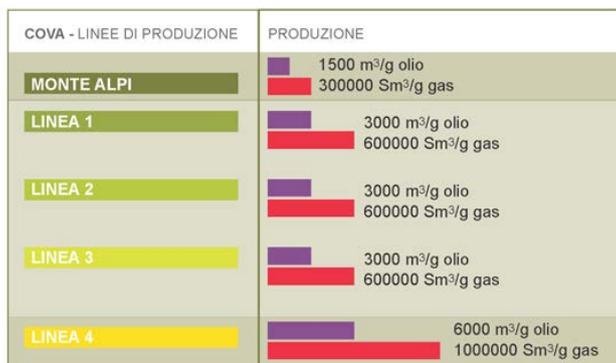
<http://www.osservatoriovaldagri.it/getpage.aspx?id=196&sez=3&padre=12> (ultimo accesso 29 gennaio 2015).

Nel Centro Olio Val d'Agri (COVA) vengono effettuate una separazione della miscela di idrocarburi, gas naturale e acque di strato proveniente dalle aree pozzo. Il greggio in ingresso all'impianto subisce trattamenti che consistono essenzialmente nella separazione e conseguente lavorazione delle tre fasi presenti nel fluido estratto (olio greggio, gas, acqua). La capacità nominale di trattamento dell'intero impianto è pari a 16.500 m³/die (metri cubi al giorno) di olio (corrispondenti a 104.000 barili/giorno) e di 3.100.000 Sm³/die (standard metri cubi al giorno) di gas associato al greggio; in particolare la produzione è così ripartita:

- 1.500 m³/die di olio e 300.000 Sm³/die di gas per la linea di produzione Monte Alpi;
- 3.000 m³/die di olio e 600.000 Sm³/die di gas per ognuna delle tre linee di produzione Val d'Agri (linea 1, 2, 3);
- 6.000 m³/die di olio e 1.000.000 Sm³/die di gas per la quarta linea di produzione Val d'Agri, entrata in esercizio nel 2004.

Figura A.1 – Linee di produzione del COVA.

(fonte: Osservatorio Ambientale Val d'Agri)

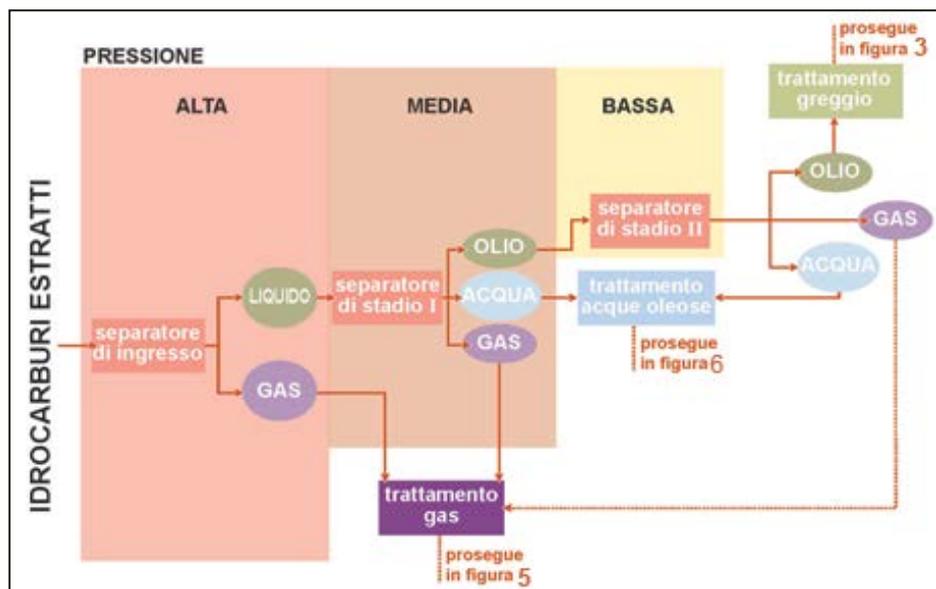


L'olio prodotto è inviato alla raffineria di Taranto mediante oleodotto; il gas è in parte utilizzato per autoconsumo mentre la restante parte è immessa nella rete di distribuzione Snam Rete Gas; l'acqua di strato viene trattata e successivamente re-iniettata in unità geologiche profonde.

Trattamento degli idrocarburi estratti

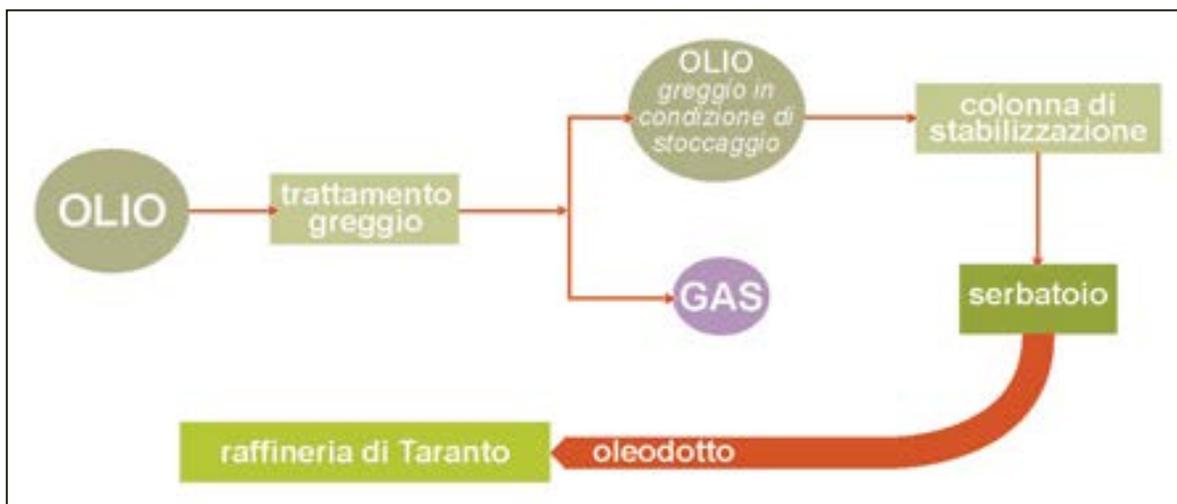
Il trattamento del greggio consiste principalmente nel renderlo stabile e sicuro nelle condizioni di stoccaggio e di trasporto. Poiché queste due operazioni si effettuano solitamente a temperatura ambiente e a pressione atmosferica, l'olio per essere stabilizzato deve essere separato dal gas in esso disciolto. Ciò si realizza solitamente con una separazione in più stadi della fase olio e della fase gas; man mano che si avanza con lo stadio di separazione, la pressione delle fasi si riduce fino a tendere alla pressione atmosferica. L'unità di separazione dell'olio non determina emissione diretta di sostanze nell'ambiente.

Figura A.2 - Schema di separazione e trattamento dell'olio, del gas e dell'acqua delle linee 1,2 e 3 del COVA. (fonte: Osservatorio Ambientale Val d'Agri)



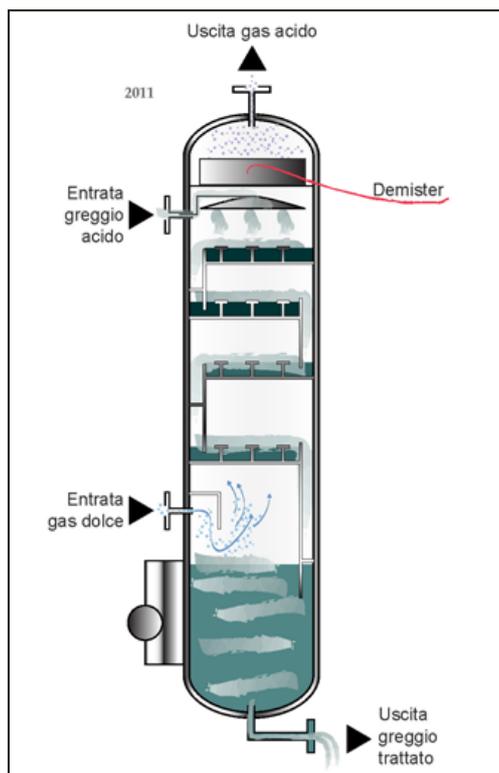
L'olio ottenuto dal separatore di II stadio, viene ulteriormente stabilizzato e poi inviato ai serbatoi di stoccaggio per il successivo invio alla raffineria di Taranto (Figura A.3).

Figura A.3 - Schema di trattamento dell'olio all'interno del COVA. (fonte: Osservatorio Ambientale Val d'Agri)



All'interno della colonna di stabilizzazione (Figura A.4), il greggio acido, contenente acido solfidrico, viene messo in contatto con del gas dolce che assorbe l' H_2S disciolto nell'olio. Il contatto tra olio e gas avviene in controcorrente. Il gas arricchito di acido solfidrico che esce dalla sommità della colonna di stabilizzazione, viene rigenerato da un circuito apposito per essere poi riutilizzato nel ciclo di trattamento.

Figura A.4 – Colonna di stripping (o di stabilizzazione).
 (fonte: Osservatorio Ambientale Val d'Agri)



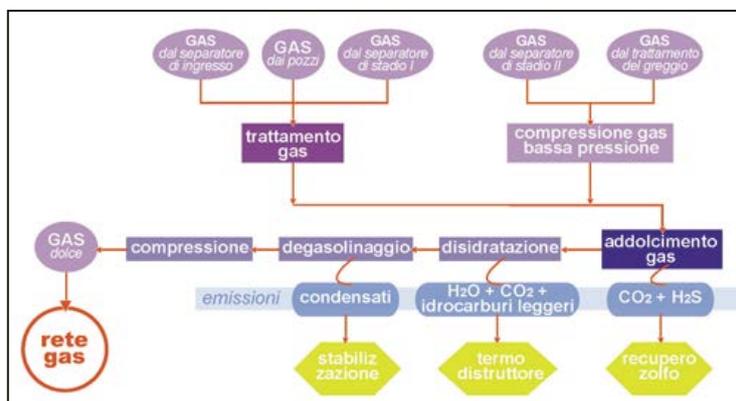
Il greggio trattato in uscita dalla colonna stabilizzatrice viene quindi stoccato in 4 serbatoi dotati di un sistema per l'abbattimento tramite biodegradazione dei Composti Organici Volatili (COV).

Trattamento del gas

Il trattamento del gas naturale comporta l'eliminazione delle sostanze o dei composti che possono conferirgli delle caratteristiche negative sia per il trasporto e la distribuzione, sia per la qualità e la sicurezza. La rimozione dell'acqua dal gas naturale avviene attraverso il processo di disidratazione; la rimozione dell'acido solfidrico (H_2S) avviene attraverso i processi di addolcimento (o desolfurazione), che consentono anche una rimozione significativa dell'anidride carbonica. Al termine dei trattamenti, i gas di scarto sono inviati all'impianto di recupero zolfo, dove l' H_2S viene trasformato in zolfo liquido, stoccato in appositi serbatoi e successivamente caricato su autobotti per essere commercializzato (Figura A.5).

Figura A.5 – Schema di trattamento del gas all'interno del COVA.

(fonte: Osservatorio Ambientale Val d'Agri)



Dopo essere stato trattato attraverso un impianto di addolcimento (desolforazione), il gas dolce viene inviato alle colonne di **disidratazione** per rimuoverne il contenuto di acqua. Per il gas dolce proveniente dalla linea Monte Alpi e per quello proveniente dalle quattro linee Val d'Agri vengono utilizzati due differenti processi di disidratazione:

- Linea Monte Alpi - Il gas viene fatto passare attraverso un filtro molecolare costituito da allumina, una sostanza che ha la funzione di trattenere al suo interno le molecole polari (in questo caso l'acqua), lasciando passare il gas inalterato.
- Linee Val d'Agri - Il gas viene trattato con un inibitore idrato, il glicole trietilenico (Triethyleneglycol, TEG), che ha lo scopo di abbassare il punto di formazione delle condense a una temperatura inferiore a quella minima presente durante il trasporto.

Per poter essere trasportato e distribuito, il gas deve rispettare dei limiti di punto di rugiada (temperatura, a una data pressione, alla quale si forma la prima goccia di idrocarburo condensato). Il controllo del punto di rugiada viene effettuato tramite il **degasolinaggio**, un processo basato sulla refrigerazione del gas, con conseguente separazione di eventuali frazioni di condensati. Al COVA la refrigerazione è meccanica e ottenuta con uno scambiatore freddo.

Il gas ottenuto, a bassa pressione, viene inviato a un sistema di **compressione** per essere portato alle condizioni di pressioni richieste per essere immesso nella rete di distribuzione Snam Rete Gas.

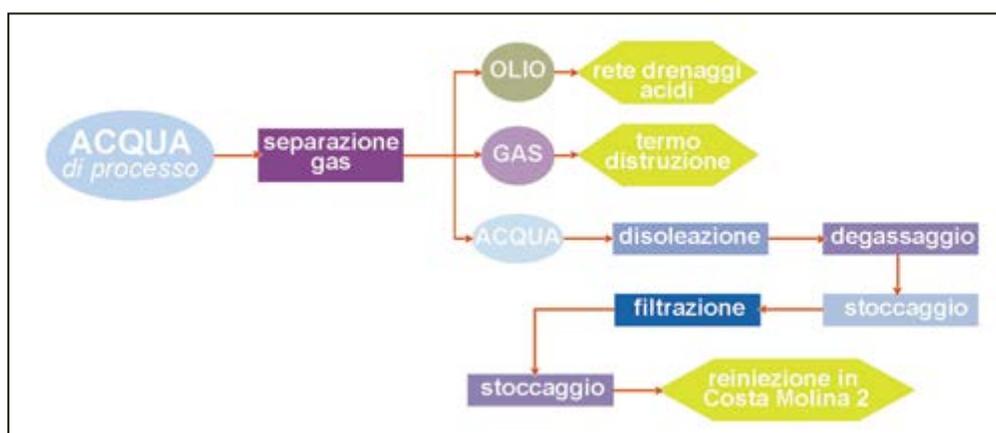
In condizioni di esercizio normale, l'unità non determina emissioni dirette in atmosfera. In condizioni particolari, ad esempio durante la fase di transizione dovuta al blocco di un compressore e l'immediato avvio della riserva, i gas vengono inviati alla "**torcia fredda ad alta pressione**"; tali gas sono comunque contabilizzati dal misuratore di portata apposito.

Trattamento dell'acqua

Nei giacimenti gli idrocarburi sono associati alle acque di strato o di produzione che contengono composti organici (idrocarburi e non, additivi chimici utilizzati per migliorare il processo estrattivo) ed inorganici (sali, metalli pesanti in quantità minime), con concentrazioni variabili a seconda della localizzazione del giacimento, delle caratteristiche delle rocce di cui esso è costituito e delle caratteristiche degli idrocarburi. E' necessario, quindi, che l'acqua venga separata e trattata per essere smaltita. In Val d'Agri lo smaltimento delle acque di produzione avviene mediante reiniezione in unità geologiche profonde. Prima della reiniezione, le acque di processo vengono sottoposte a separazione del gas ad esse associate, disoleazione e degassaggio (Figura A.6). Dopo un ulteriore stadio di filtrazione per eliminare le particelle oleose e solide ancora presenti, le acque così trattate vengono stoccate in attesa di essere iniettate nel pozzo Costa Molina 2.

Figura A.6 – Processo del trattamento dell'acqua.

(fonte: Osservatorio Ambientale Val d'Agri)



Il progetto "adeguamento trattamento gas acido"

L'allacciamento dei pozzi di Volturino-Cerro Falcone, con carica acida in termini di CO₂ e H₂S superiore a quella media degli altri pozzi, insieme alla naturale evoluzione del giacimento, hanno comportato una riduzione della capacità produttiva dello stabilimento rispetto ai livelli di produzione autorizzati

nel 1998, non permettendo l'ottimale sfruttamento del giacimento. Per il concreto raggiungimento della potenzialità di trattamento assentita a 104.000 barili/giorno, sono previsti i seguenti interventi:

- costruzione di una nuova linea di trattamento del gas;
- installazione di un compressore gas di bassa pressione;
- potenziamento della sezione di recupero zolfo con l'installazione di un nuovo termodistruttore;
- realizzazione di unità ausiliarie, quali refrigerazione gas e produzione aria compressa.

Fin qui, quanto reperito dal sito dell'Osservatorio Val d'Agri. Va osservato che attorno al 2011 si è svolto l'iter di autorizzazione per il potenziamento del recupero zolfo e l'installazione del nuovo termo distruttore. Nell'aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) che ne è conseguita, viene specificato un regime **Transitorio** e un regime **Definitivo**, di cui è **necessario identificare chiaramente il calendario** effettivo, ai fini della caratterizzazione delle emissioni degli impianti.

A.2 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera del COVA sono regolate e normate dall'AIA.

L'AIA concessa in data 11 marzo 2011 è stata successivamente rivista e aggiornata per via dei succitati interventi di adeguamento e ammodernamento previsti sugli impianti al fine di ripristinare il valore autorizzato di trattamento olio dello stabilimento (104.000 barili/g di olio stabilizzato), che prevedono in particolare l'adeguamento della 4a Linea di trattamento gas della sezione Val d'Agri e la realizzazione di una nuova 5a Linea, che tratterà il gas in eccesso dalle altre quattro linee Val d'Agri esistenti.

Il rapporto Istruttorio della commissione AIA riassume, in Appendice 4 (file A1: Aggiornamento dell'A.I.A. relativa all'impianto denominato Centro Olio Val D'Agri.pdf), le emissioni in atmosfera convogliate in punti di emissione, per i quali è previsto un piano di monitoraggio (a seconda dei punti di emissione e delle sostanze in esame, in continuo o in modo cadenzato).

**Figura A.7 -Estratto (da pag.129 a pag.132) dal file:
"Aggiornamento dell'AIA relativa all'impianto denominato Centro Olio Val D'Agri.pdf"**

**Appendice 4 – Quadro delle emissioni in atmosfera assetto impiantistico FASE 1-TRANSITORIO**

PUNTO DI EMISSIONE	PROVENIENZA	PORTATA (Nmc/h)	INQUINANTE	Limite di emissione (mg/Nmc)	Impianto di abbattimento	Periodicità di controllo
E03	FORNO AD OLIO DIATERMICO	12706	NO _x CO SOV (come COT) Polveri	200 80 16 8	ricircolo fumi di scarico	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri e SOV
E04 (1)	TERMODISTRUTTORE	48478	SO ₂ NO _x CO SOV (come COT) Polveri IPA	200 280 80 16 8 0.001	---	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri ed IPA
E04 bis (2)	TERMODISTRUTTORE	13500	SO ₂ NO _x CO SOV (come COT) Polveri IPA	(*) 280 80 16 8 0.001	---	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri ed IPA
E04 (3)	TERMODISTRUTTORE	13500	SO ₂ NO _x CO SOV (come COT) Polveri IPA	(**) 280 80 16 8 0.001	---	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri ed IPA
E11 A, E11 B, E11 C	TURBOGENERATORI / CALDAIE A RECUPERO	96999	NO _x CO	80 40	SoLo NO _x	monitoraggio in continuo
E12 A	CALDAIA AUSILIARIA	29395	NO _x CO SOV (come COT) Polveri	200 50 16 8	Dry Low-NO _x	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri e SOV
E12 B, E12 C	CALDAIE AUSILIARIE	54080	NO _x CO SOV (come COT) Polveri	200 50 16 8	Dry Low-NO _x	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri e SOV
E20	TERMODISTRUTTORE IMPIANTO RECUPERO ZOLFO	48478	SO ₂ NO _x CO SOV (come COT) Polveri IPA	200 280 80 16 8 0.001	---	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri ed IPA

Le portate fumi e le concentrazioni si riferiscono ai fumi secchi al 3% di O₂ per forni e caldaie, al 6% di O₂ per i termodistruttori ed al 15% di O₂ per i turbogas.

(1) Funzionamento per 730 ore/anno come riserva di E20.

(2) Funzionamento senza ricircolo effluenti gassosi per 8030 ore/anno.

(3) Funzionamento come riserva di E04 bis, senza ricircolo effluenti gassosi, per 730 ore/anno.

(*) Il termodistruttore V230-FJ-001 (E04 bis) è autorizzato ad emettere un flusso di massa di SO₂ pari a 21.680 kg/anno.

(**) Il termodistruttore 585-FJ-01 (E04) è autorizzato ad emettere un flusso di massa di SO₂ pari a 1.970 kg/anno.

(continua)

Appendice 4 – Quadro delle emissioni in atmosfera assetto impiantistico **FASE 1-TRANSITORIO**

(continuazione)

PUNTO DI EMISSIONE	PROVENIENZA	PORTATA (Nmc/h)	INQUINANTE	Limite di emissione (mg/Nmc)	Impianto di abbattimento	Periodicità di controllo
E13, E13 bis	TORCIA ACIDA ALTA PRESSIONE + TORCIA A TERRA		Fumi di combustione		—	monitoraggio del gas inviato in torcia ^(***)
E14	TORCIA FREDDA ALTA PRESSIONE		Fumi di combustione		—	monitoraggio del gas inviato in torcia ^(***)
E15	TORCIA ACIDA BASSA PRESSIONE		Fumi di combustione		—	monitoraggio del gas inviato in torcia ^(***)
E10, E18, E18 bis	SFISTI SERBATOI DI GASOLIO		Vapori di gasolio		—	—
E19	SFIATO CALDO		SO ₂ NO ₂ CO Polveri	- - - -	—	—

(***) Misura della portata in continuo come flusso massico (kg/h) o volumetrico (Smc/h).

Appendice 4 – Quadro delle emissioni in atmosfera assetto impiantistico **FASE 2-DEFINITIVO**

PUNTO DI EMISSIONE	PROVENIENZA	PORTATA (Nmc/h)	INQUINANTE	Limite di emissione (mg/Nmc)	Impianto di abbattimento	Periodicità di controllo
E03	FORNO AD OLIO DIATERMICO	12706	NO _x CO SOV (come COT) Polveri	200 80 16 8	ricircolo fumi di scarico	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri e SOV
E04 bis	TERMODISTRUTTORE	3515	SO ₂ NO _x CO SOV (come COT) Polveri IPA	(*) 280 80 16 8 0.001	—	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri ed IPA
E04 bis (1)	TERMODISTRUTTORE	13500	SO ₂ NO _x CO SOV (come COT) Polveri IPA	(*) 280 80 16 8 0.001	—	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri ed IPA
E04 (2)	TERMODISTRUTTORE	3515	SO ₂ NO _x CO SOV (come COT) Polveri IPA	(*) 280 80 16 8 0.001	—	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri ed IPA
E04 (3)	TERMODISTRUTTORE	26700	SO ₂ NO _x CO SOV (come COT) Polveri IPA	200 150 80 16 8 0.001	—	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri ed IPA
E11 A, E11 B, E11 C	TURBOGENERATORI / CALDAIE A RECUPERO	96999	NO _x CO	80 40	SoLo NO _x	monitoraggio in continuo
E12 B, E12 C	CALDAIE AUSILIARIE	54080	NO _x CO SOV (come COT) Polveri	200 50 16 8	Dry Low-NO _x	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri e SOV
E12 D	CALDAIA AUSILIARIA	54080	NO _x CO SOV (come COT) Polveri	50 50 16 8	Dry Low-NO _x	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri e SOV

Le portate fumi e le concentrazioni si riferiscono ai fumi secchi al 3% di O₂ per forni e caldaie, al 6% di O₂ per i termodistruttori ed al 15% di O₂ per i turbogas.

(1) Funzionamento senza package Ricircolo effluenti gassosi per 730 ore/anno (1 mese).

(2) Funzionamento per 730 ore/anno come riserva di E04 bis.

(3) Funzionamento per 730 ore/anno come riserva di EXX.

(*) Valore da stabilire.

(continua)

Appendice 4 – Quadro delle emissioni in atmosfera assetto impiantistico **FASE 2-DEFINITIVO**

(continuazione)

PUNTO DI EMISSIONE	PROVENIENZA	PORTATA (Nmc/h)	INQUINANTE	Limite di emissione (mg/Nmc)	Impianto di abbattimento	Periodicità di controllo
E20 (3)	TERMODISTRUTTORE IMPIANTO RECUPERO ZOLFO	53150	SO ₂ NO _x CO SOV (come COT) Polveri IPA	200 200 50 16 8 0.001	—	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri ed IPA
EXX	TERMODISTRUTTORE IMPIANTO RECUPERO ZOLFO	79612	SO ₂ NO _x CO SOV (come COT) Polveri IPA	200 150 50 16 8 0.001	Dry Low-NO _x	monitoraggio in continuo trimestrale per Polveri ed IPA
E13, E13 bis	TORCIA ACIDA ALTA PRESSIONE + TORCIA A TERRA		Fumi di combustione		—	monitoraggio del gas inviato in torcia(**)
E14	TORCIA FREDDA ALTA PRESSIONE		Fumi di combustione		—	monitoraggio del gas inviato in torcia(**)
E15	TORCIA ACIDA BASSA PRESSIONE		Fumi di combustione		—	monitoraggio del gas inviato in torcia(**)
E10, E18, E18 bis	SFISTI SERBATOI DI GASOLIO		Vapori di gasolio		—	—
E19	SFIATO CALDO		SO ₂ NO _x CO Polveri	- - - -	—	—

Le portate fumi e le concentrazioni si riferiscono ai fumi secchi al 3% di O₂ per forni e caldaie, al 6% di O₂ per i termodistruttori ed al 15% di O₂ per i turbogas.

(3) Funzionamento per 730 ore/anno come riserva di EXX.

(**) Misura della portata in continuo come flusso massico (kg/h) o volumetrico (Smc/h).

La tipologia di dati ricevuti e le analisi principali sono riassunte nella relazione, sez.3.2.1 e 3.3.1 rispettivamente.

Qui in appendice si riportano le ulteriori analisi descrittive realizzate per i diversi camini (punti di emissione) nel periodo novembre 2011 – luglio 2014 che copre i dati a disposizione.

A2.1 Statistica descrittiva sommaria delle emissioni

Per i camini E03, E04, E04BIS, E11A, E11B, E11C, E12B, E12C, E20 sono state analizzate le quantità elencate nella tabella sottostante; le quantità evidenziate in giallo sono state derivate (calcolate) dalle quantità tabulate nei files ricevuti. Sono state elaborate le statistiche, per ciascun anno, delle **medie orarie** indicate dal gestore come valide (flag di qualità del dato: “k”).

Portata Secca Norm. Nm ³ /h
Portata Umida Norm. Nm ³ /h
Temperatura Fumi °C
velocità uscita fumi m/s
Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h
NOx Corr. mg/Nm ³
NOx Corr. g/s
CO Corr. mg/Nm ³
CO Corr. g/s
SO2 Corr. mg/Nm ³
SO2 Corr. g/s
COT Corr. mgC/Nm ³
COT Corr. g/s

Norm.: valore normalizzato a 0° C e 1013 mb.

Corr.: valore corretto per il tenore di ossigeno.

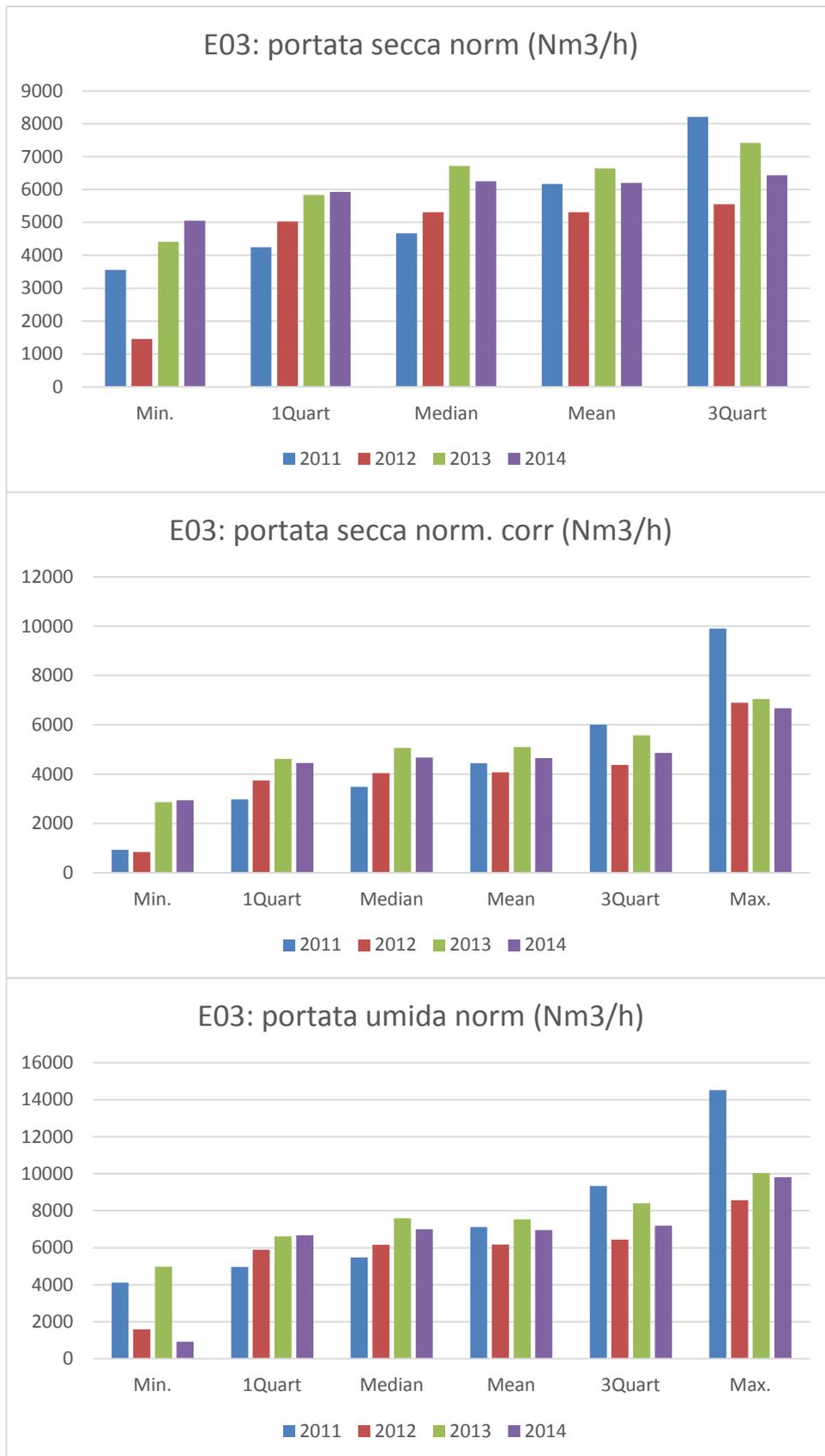
Sono state elaborate le seguenti grandezze, per ogni anno, punto di emissione e quantità:

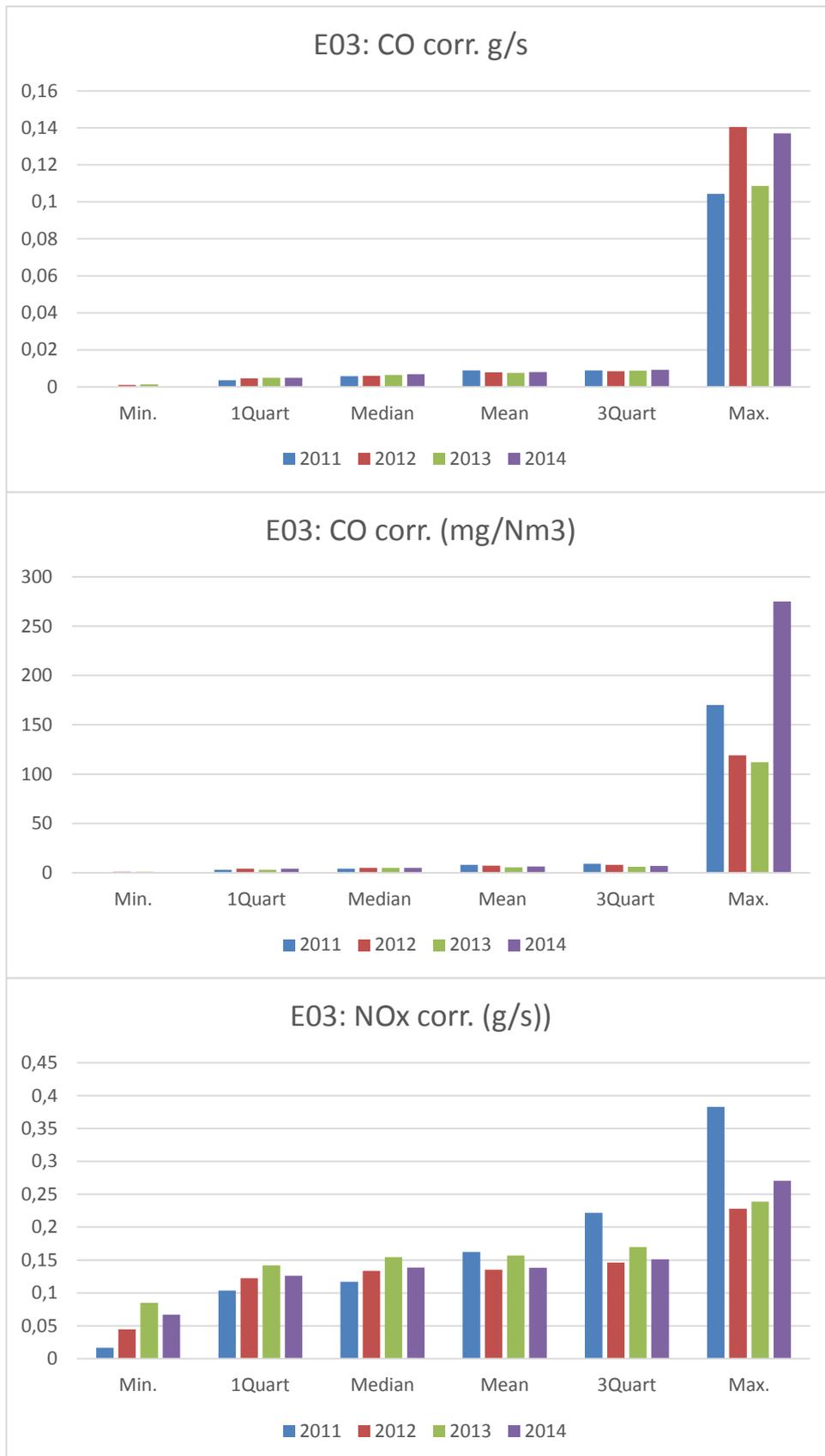
Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
Media oraria minima nell'anno	25° percentile nell'anno	Valore mediano nell'anno	Valore medio nell'anno	75° percentile nell'anno	Media oraria massima nell'anno	numero medie orarie con flag K	numero medie orarie attese nell'anno

I risultati sono tabulati nel file *Statistica descrittiva sommaria delle emissioni.pdf*

Di seguito una, rappresentazione grafica dei risultati.

a) Camino E03

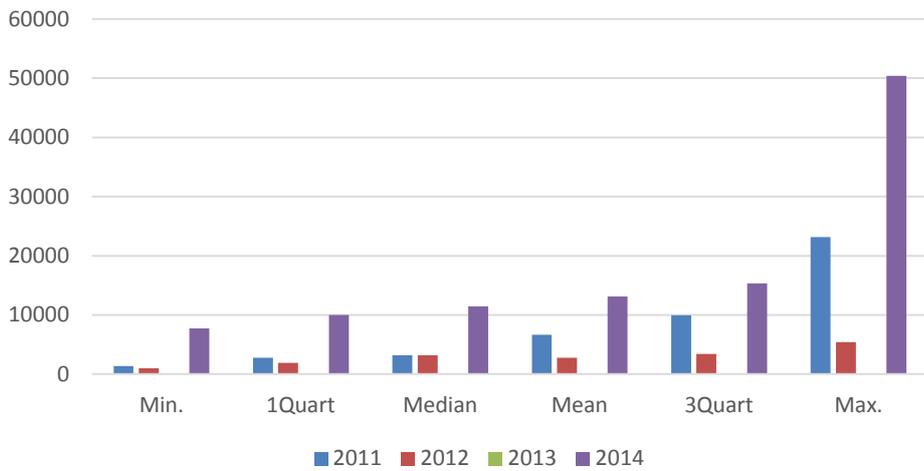




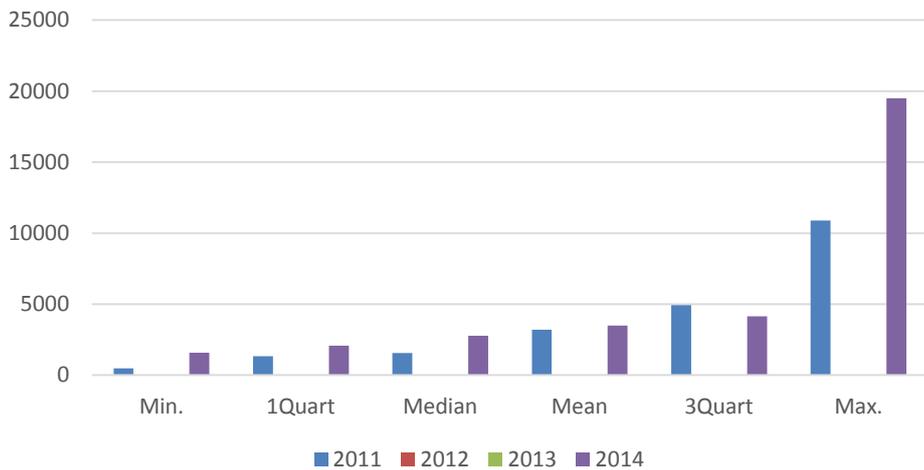


b) Camino E04

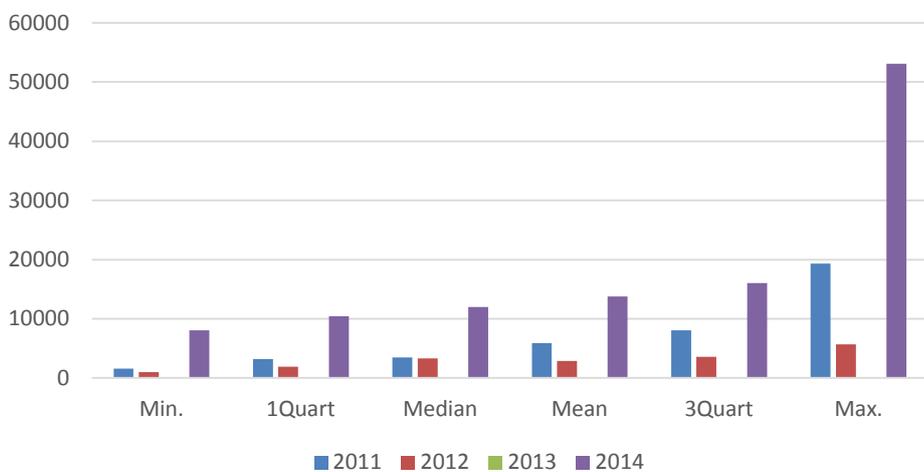
E04: portata secca norm. (Nm3/h)

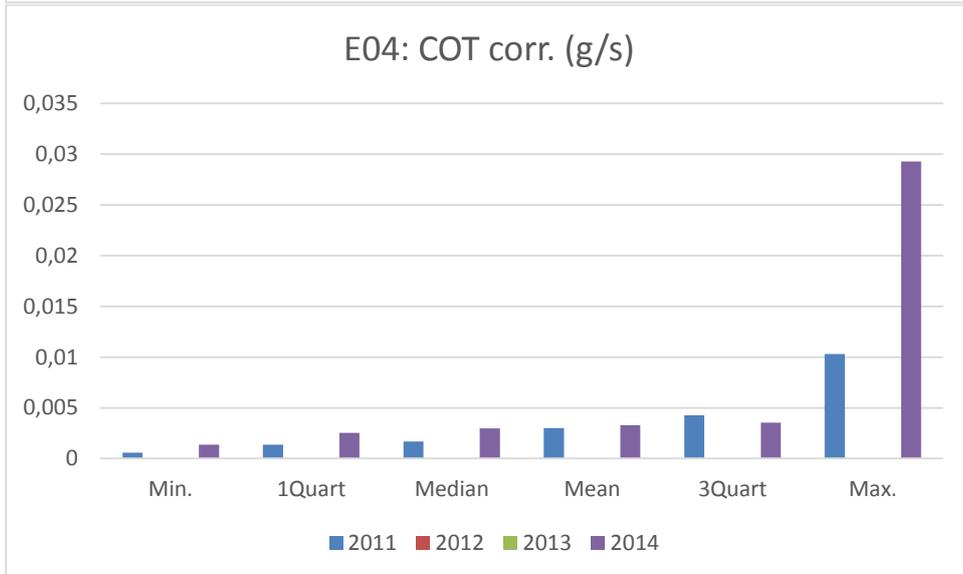
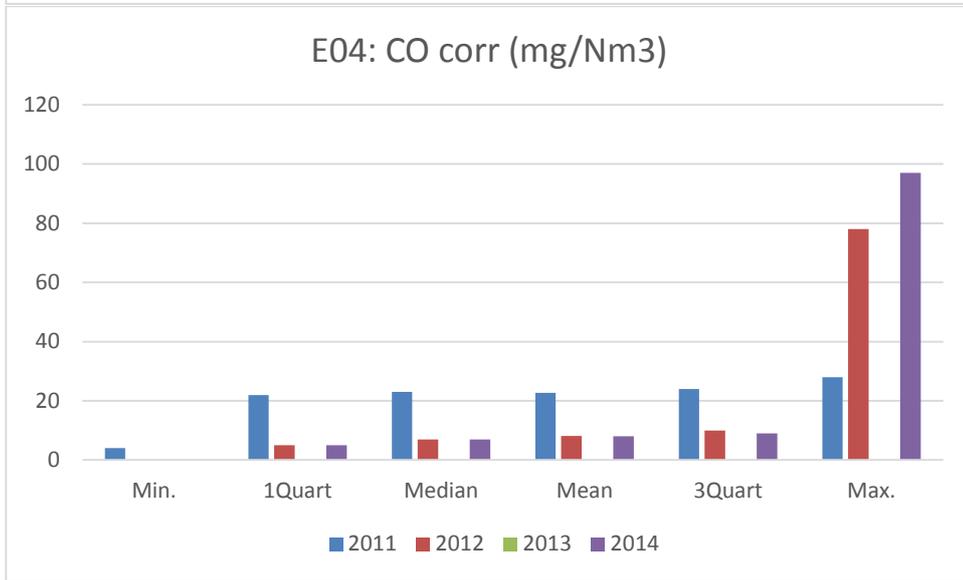
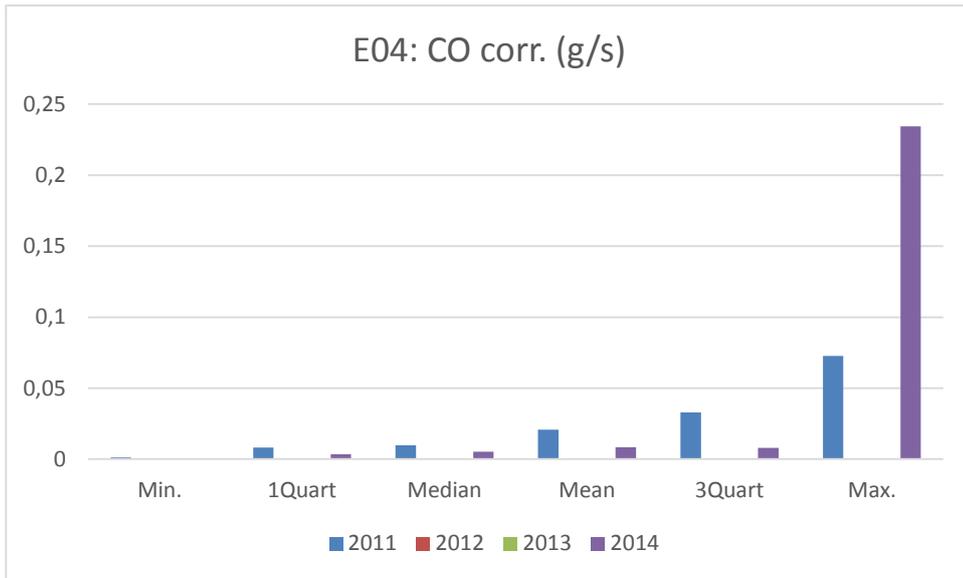


E04: portata secca norm. corr. (Nm3/h)

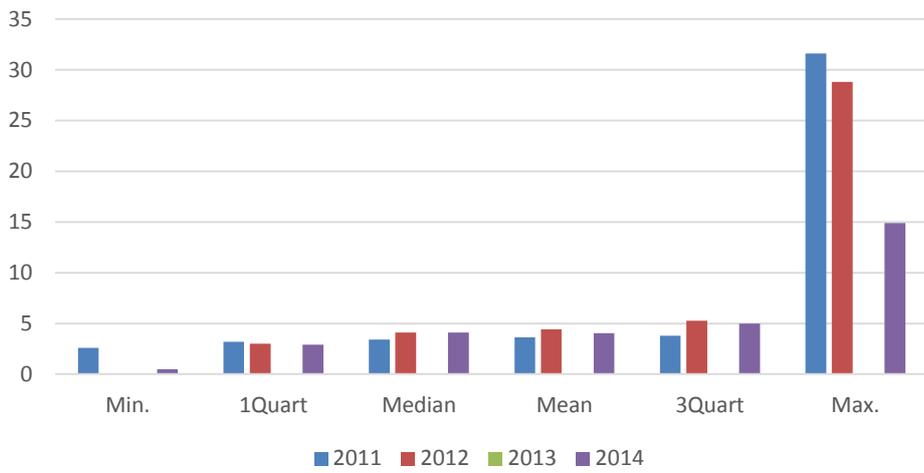


E04: portata umida norm. (Nm3/h)

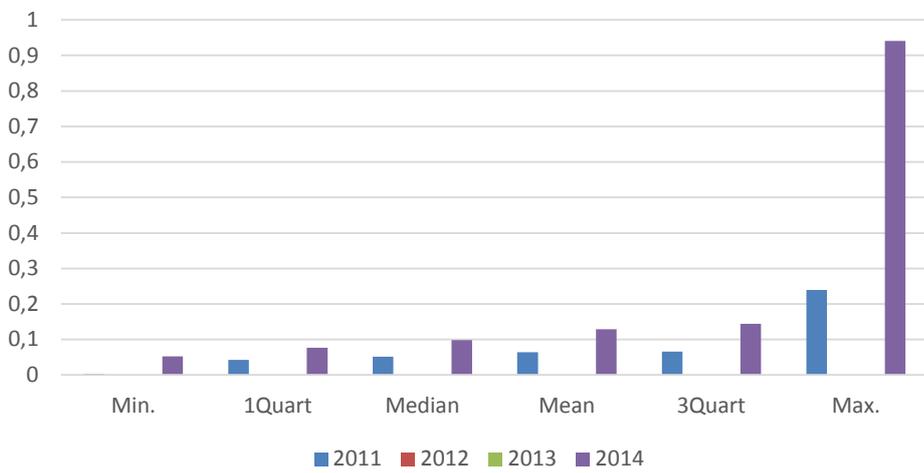




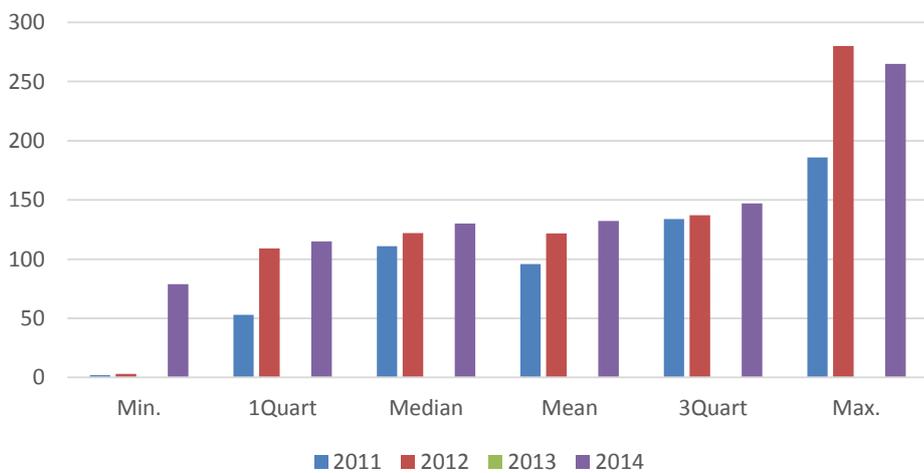
E04: COT corr. (mgC/Nm3)

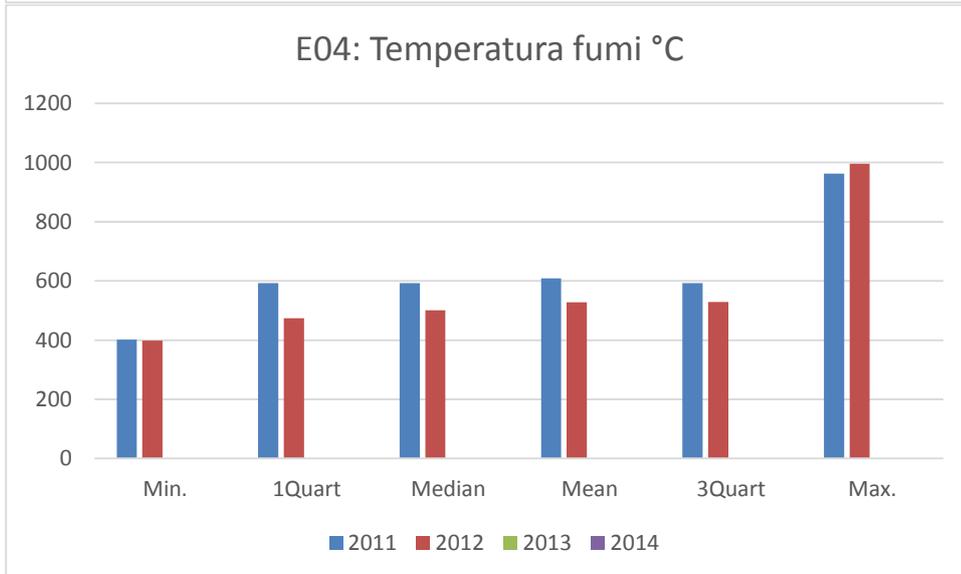
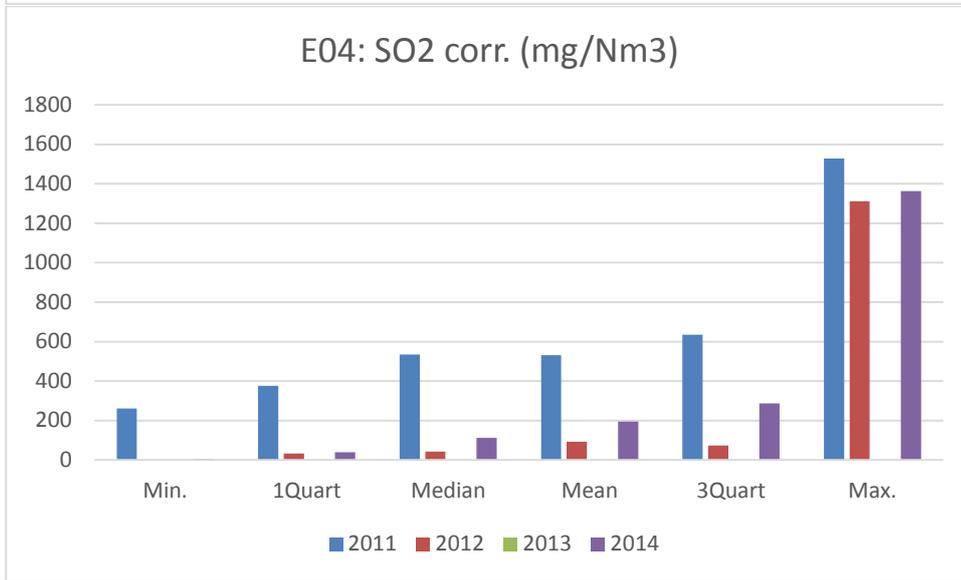
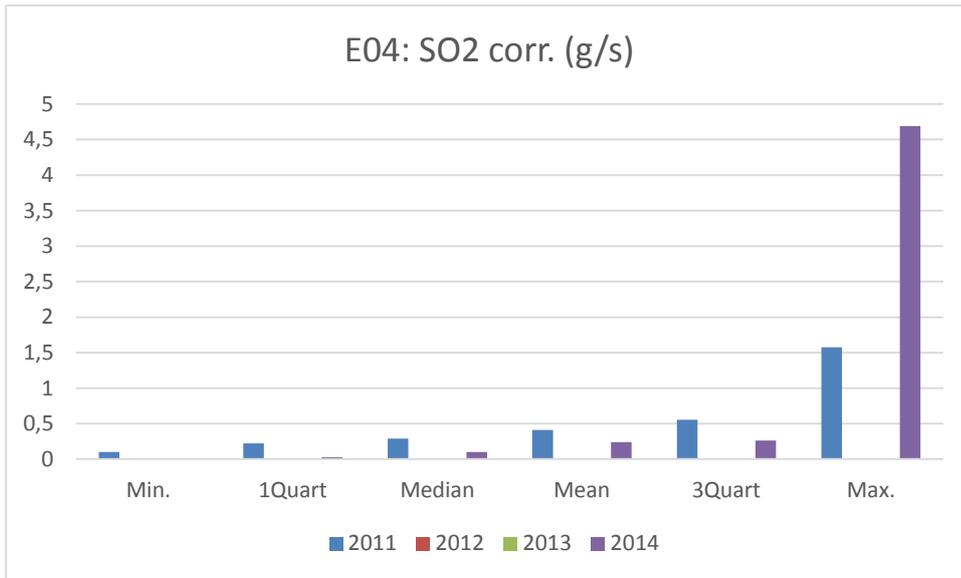


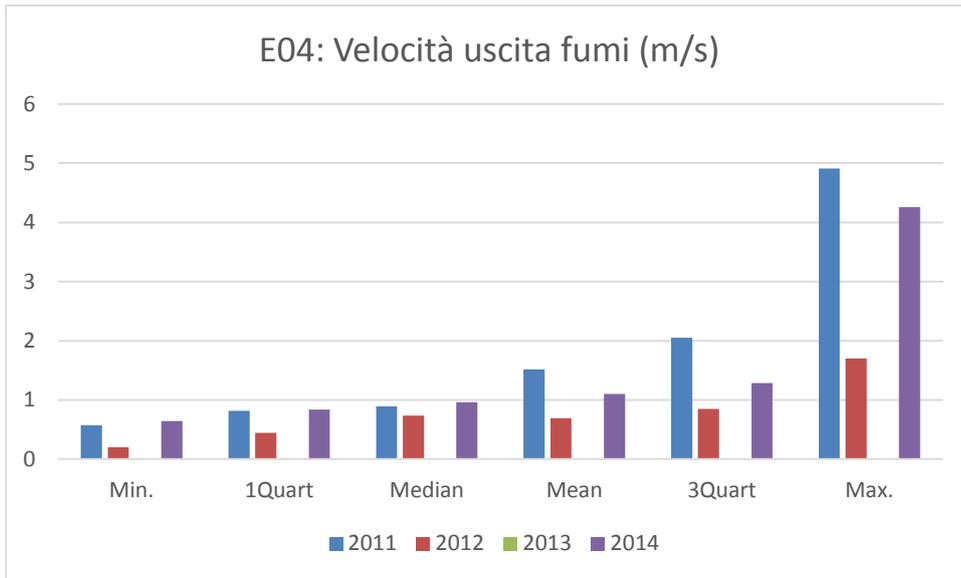
E04: NOx corr. (g/s)



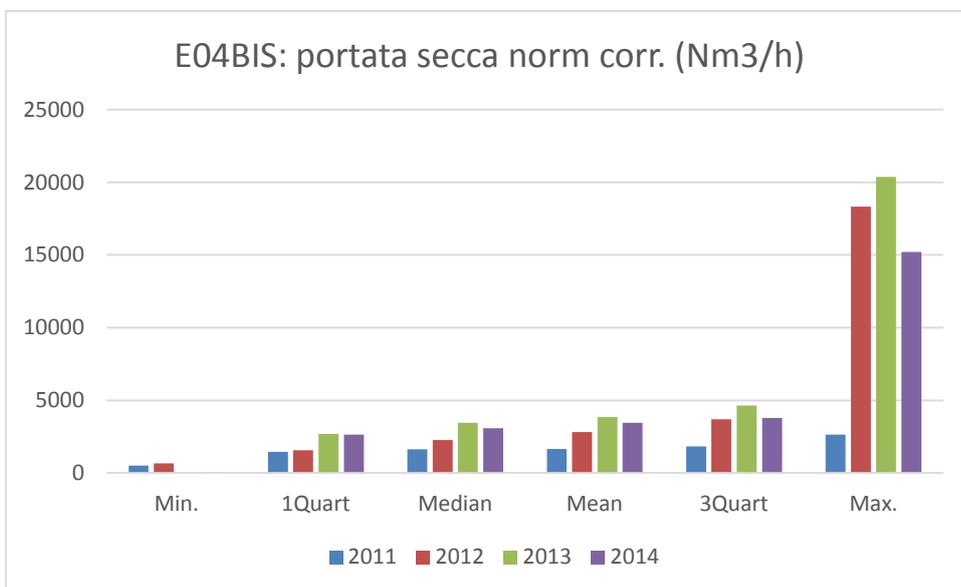
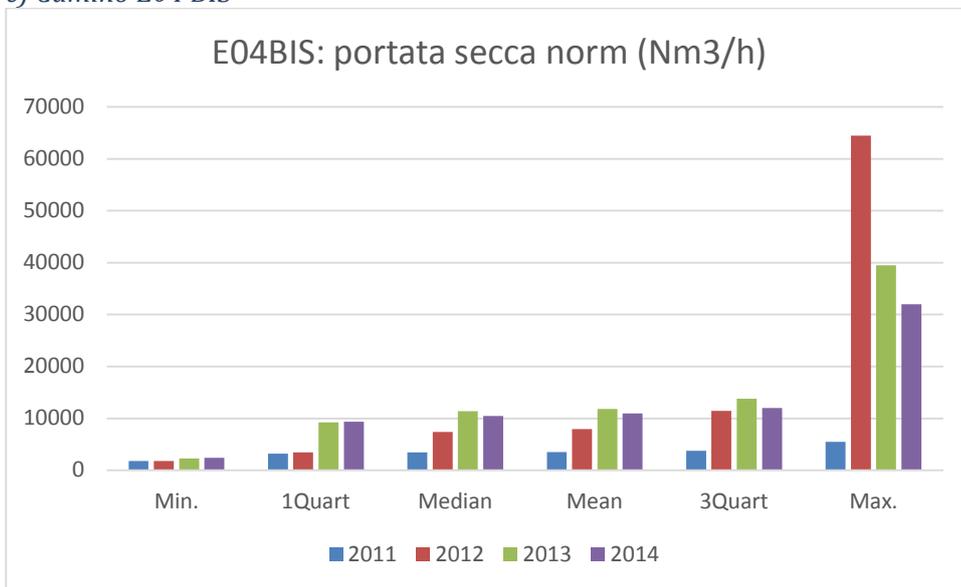
NOx corr (mg/Nm3)



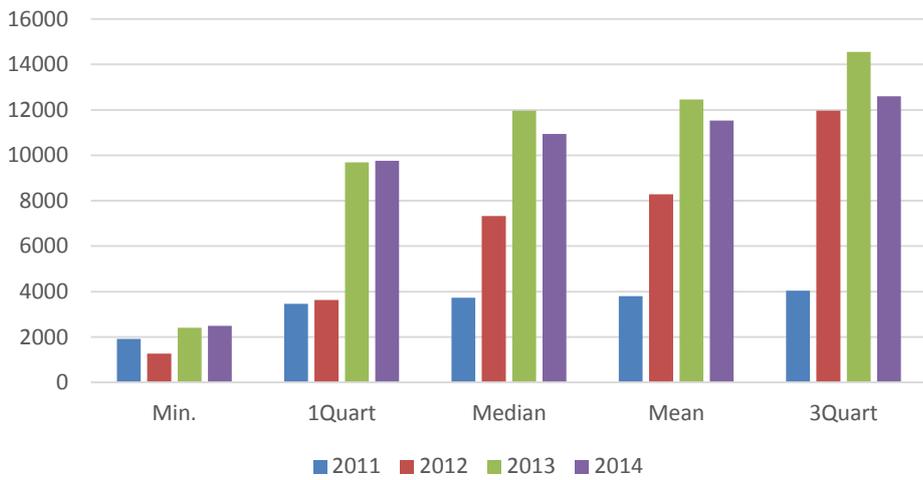




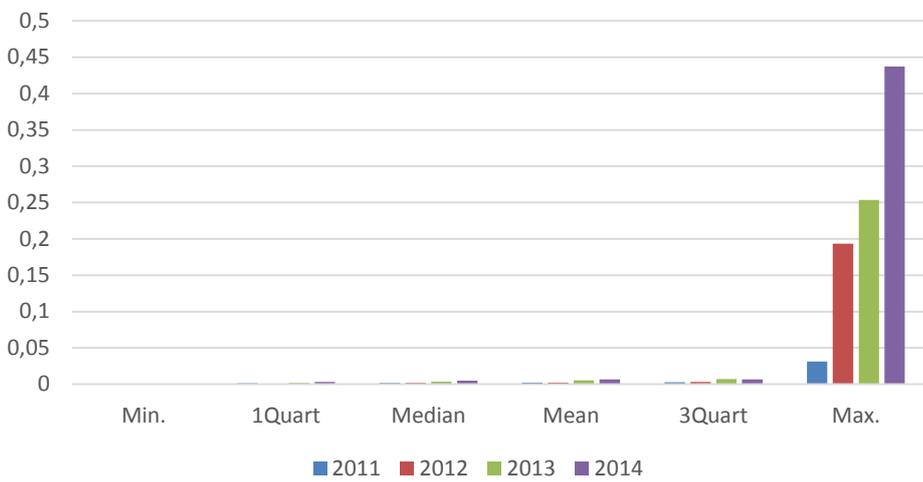
c) Camino E04 BIS



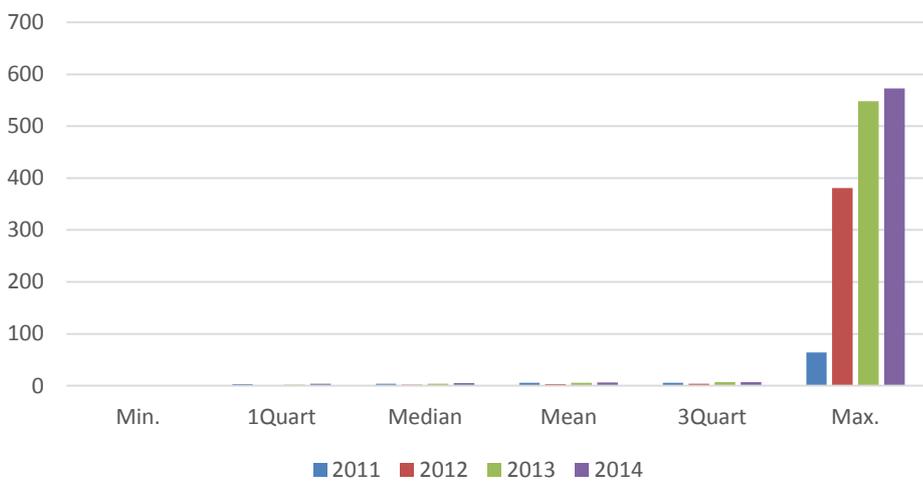
E04bis: portata umida norm. (Nm³/h)



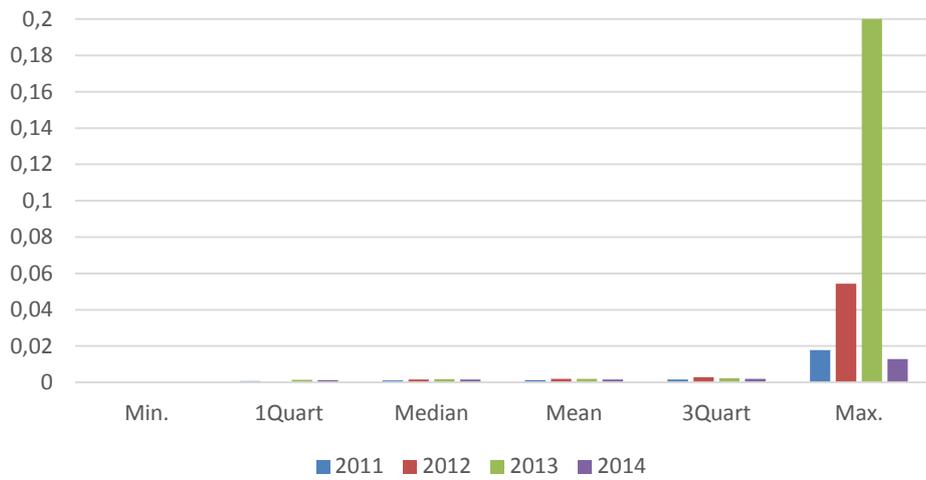
E04bis: CO corr (g/s)



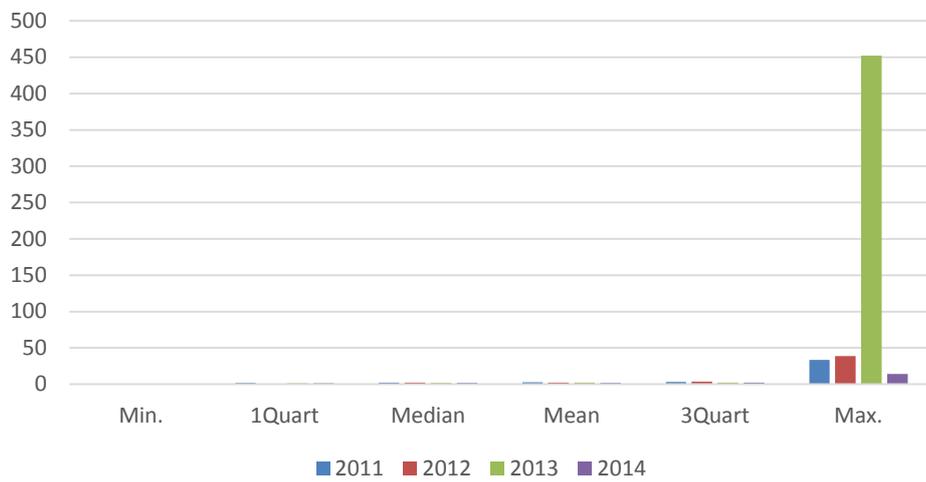
E04bis: CO corr. (mg/Nm³)



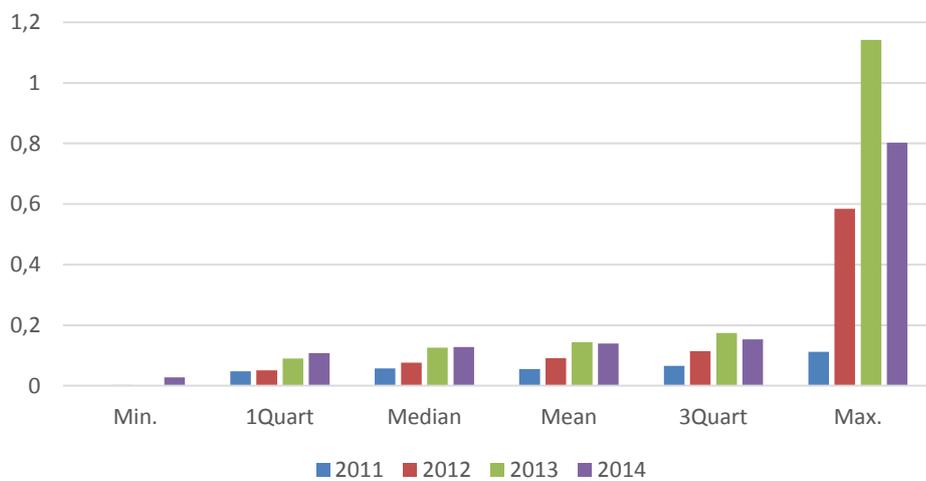
E04BIS: COT corr. (g/s)



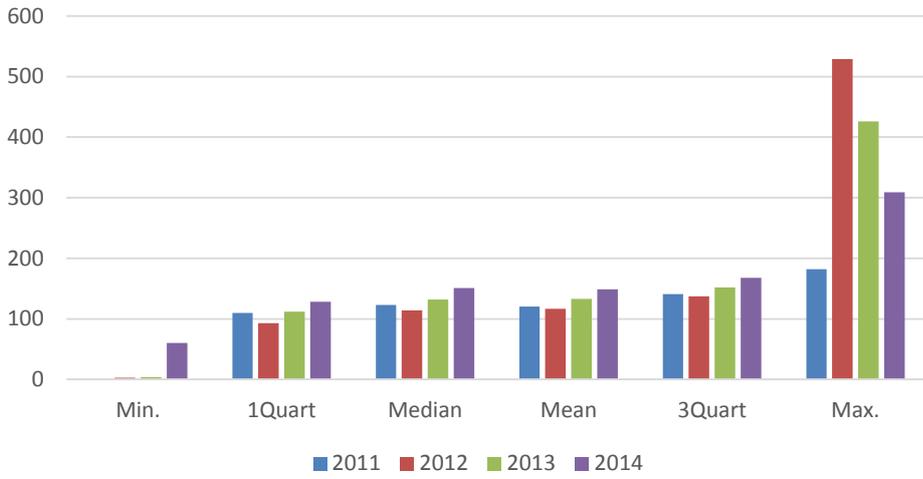
E04BIS: COT corr (mg/Nm3)



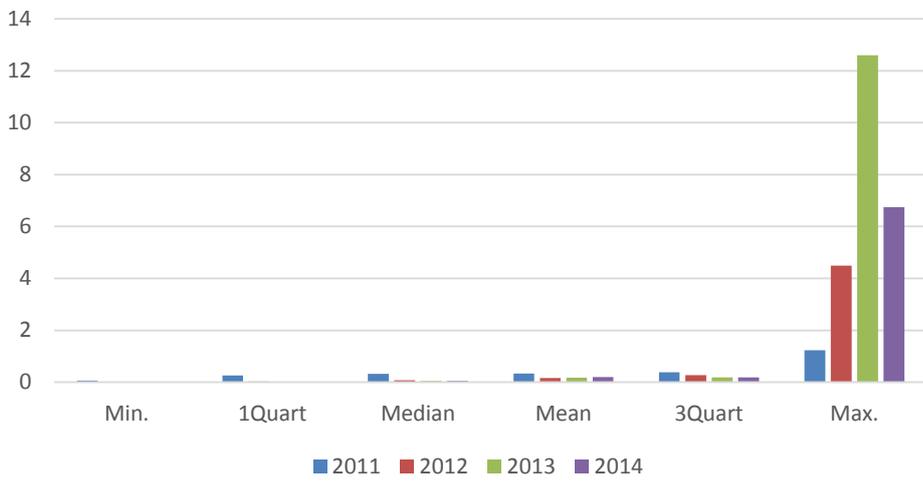
E04BIS: NOx corr (g/s)



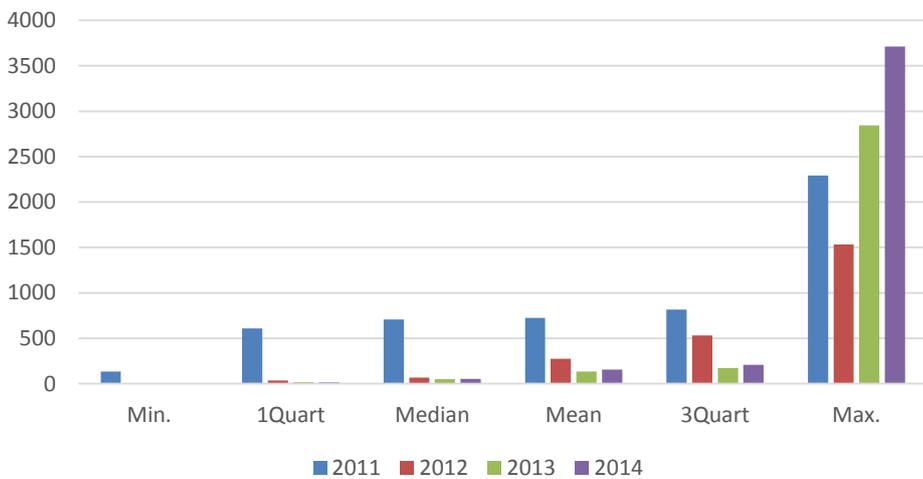
E04BIS: NOx corr, (mg/Nm3)

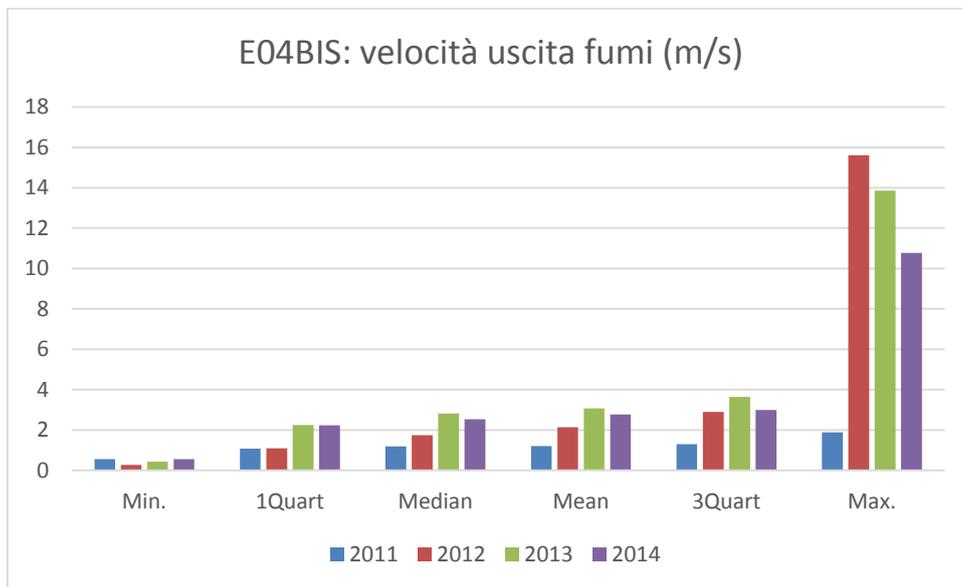
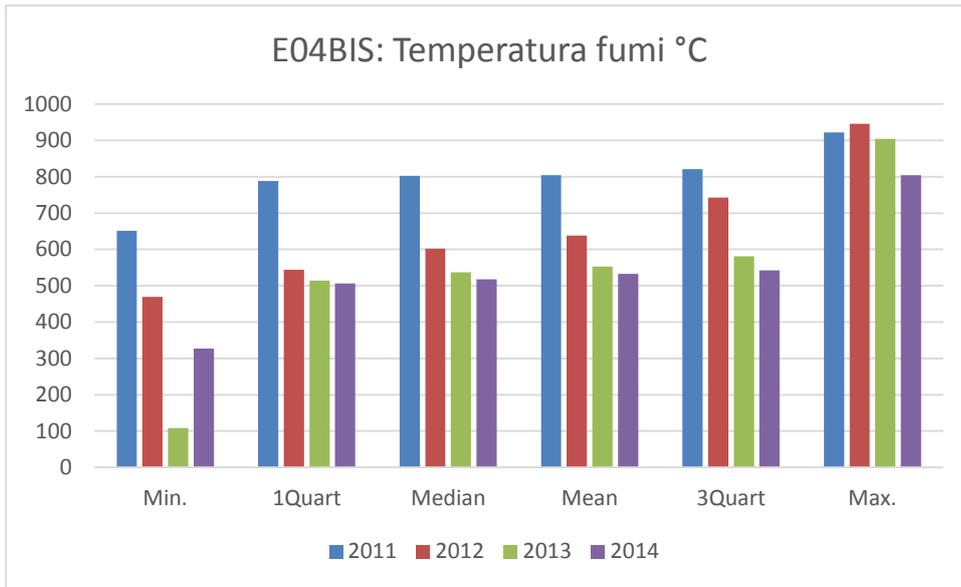


E04BIS: SO2 corr (g/s)

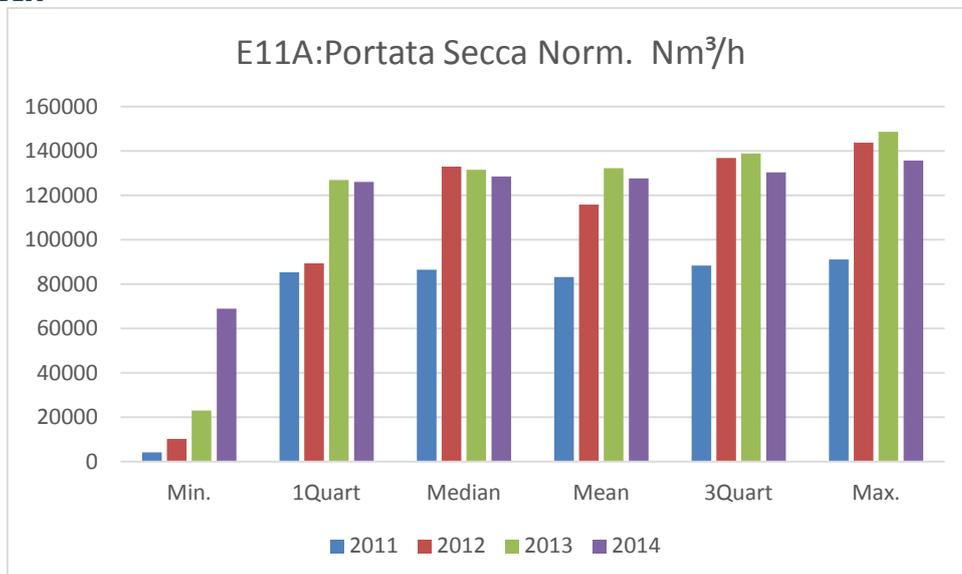


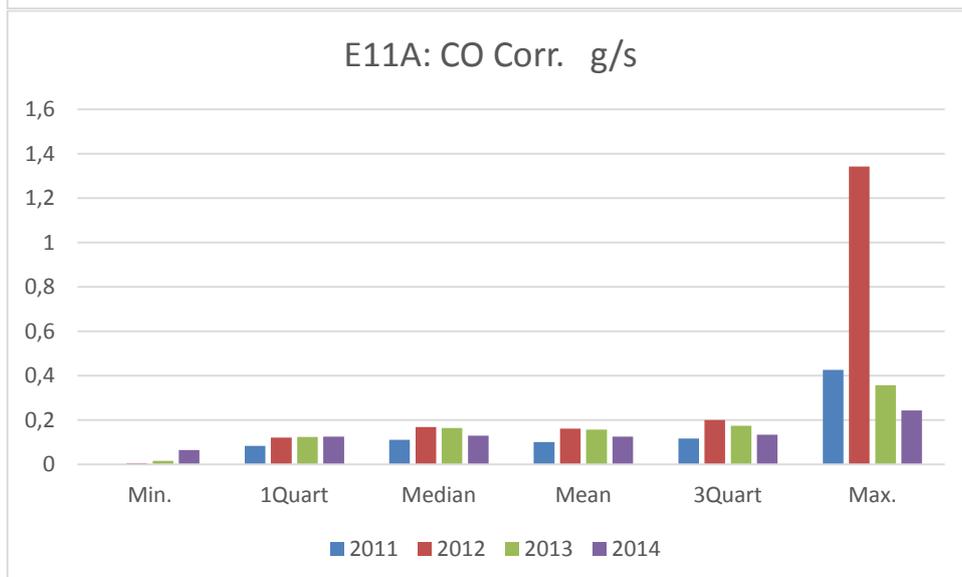
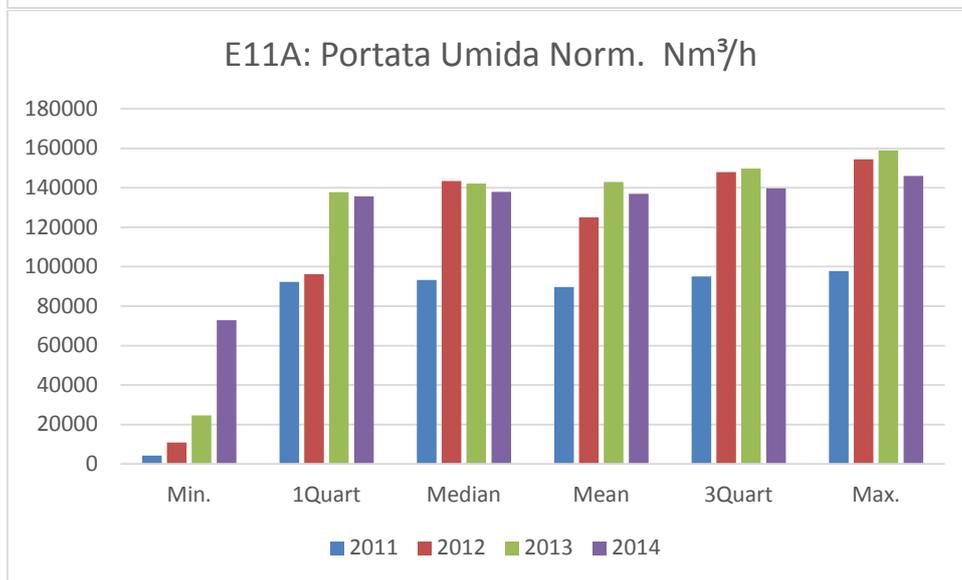
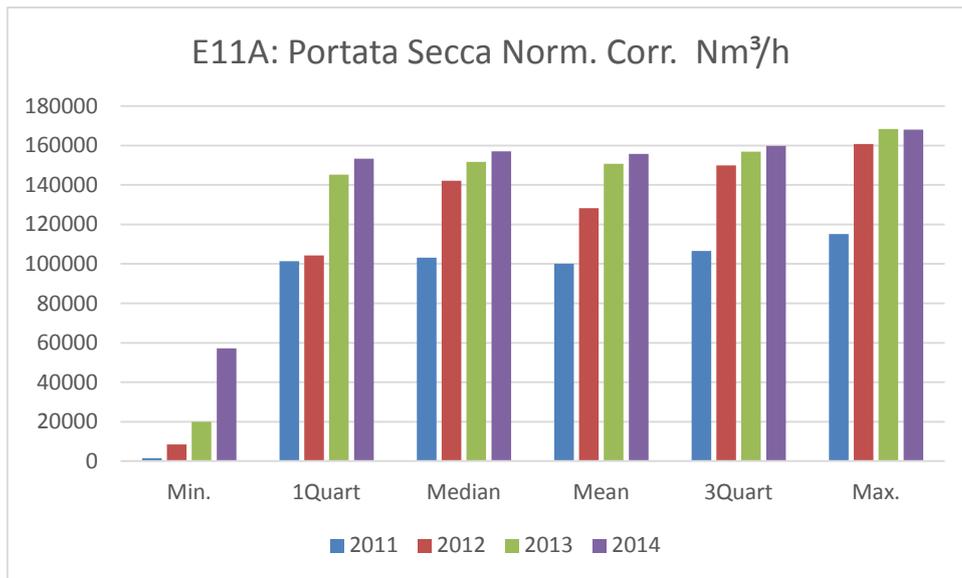
E04BIS: SO2 corr. (mg/Nm3)

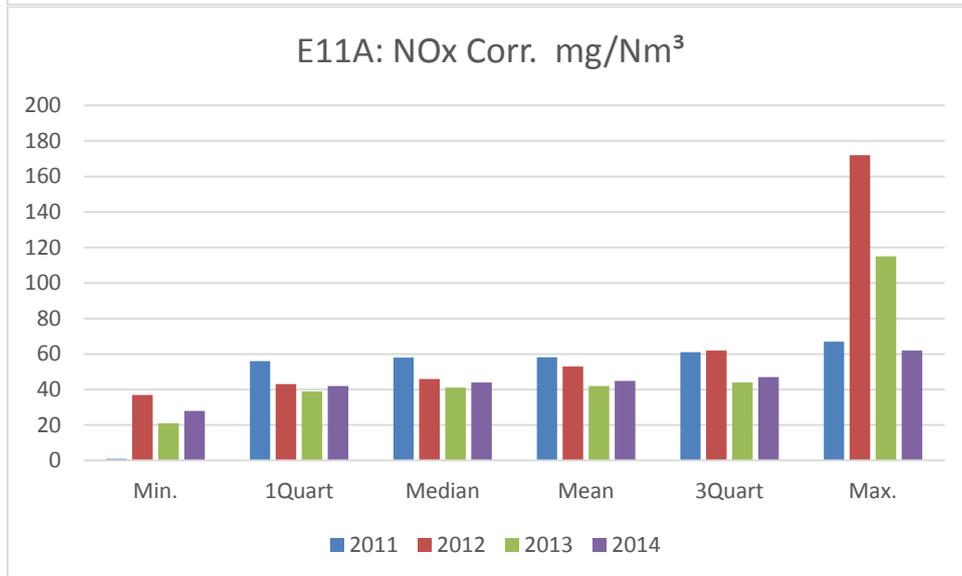
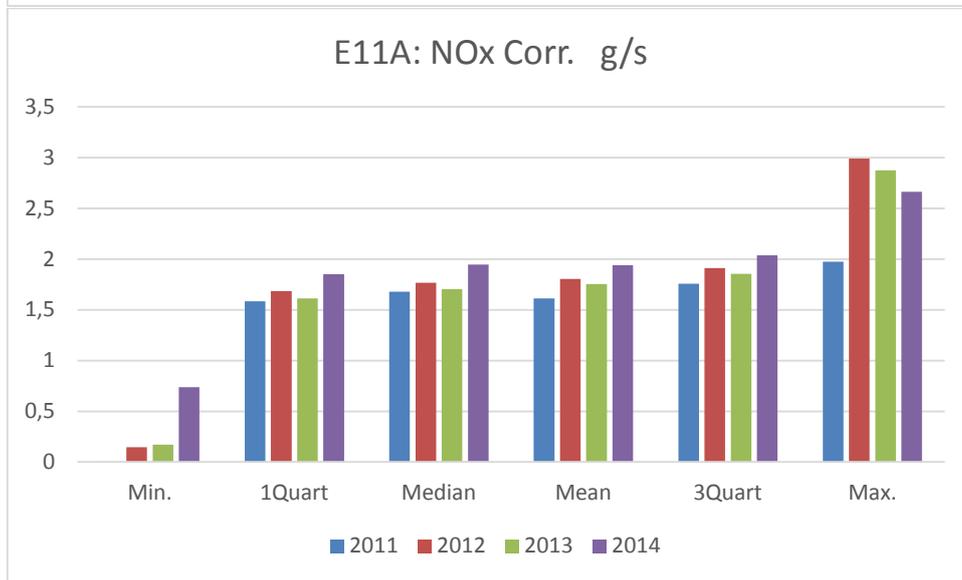
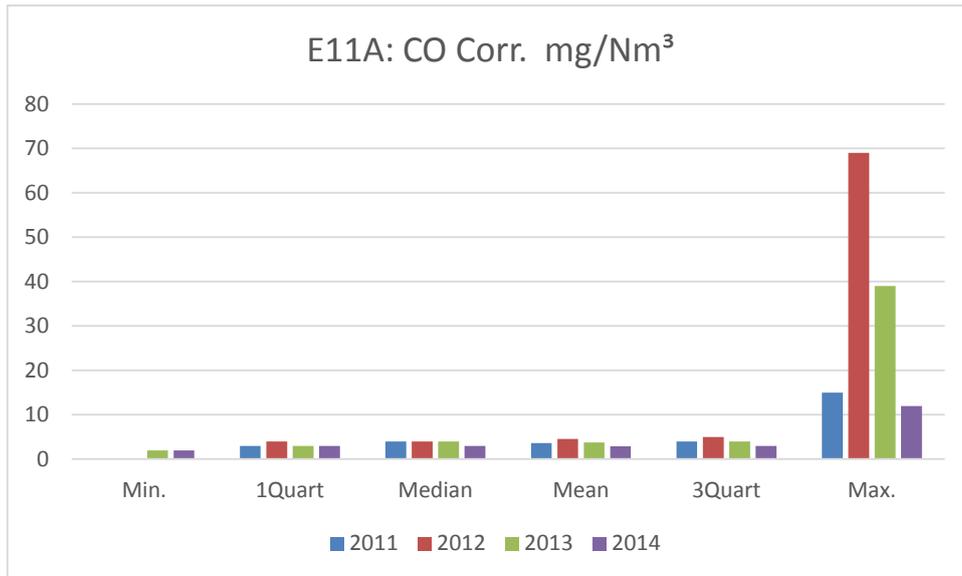


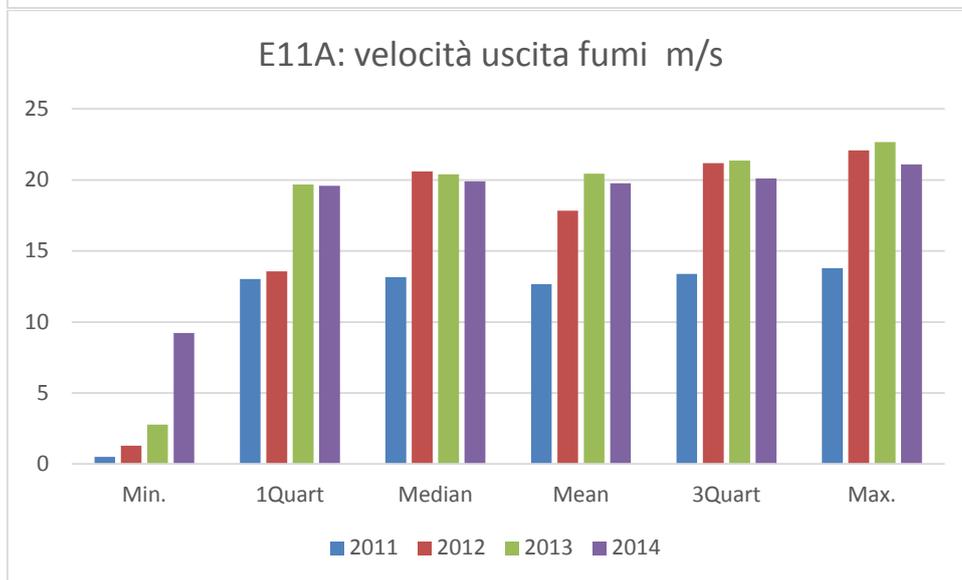
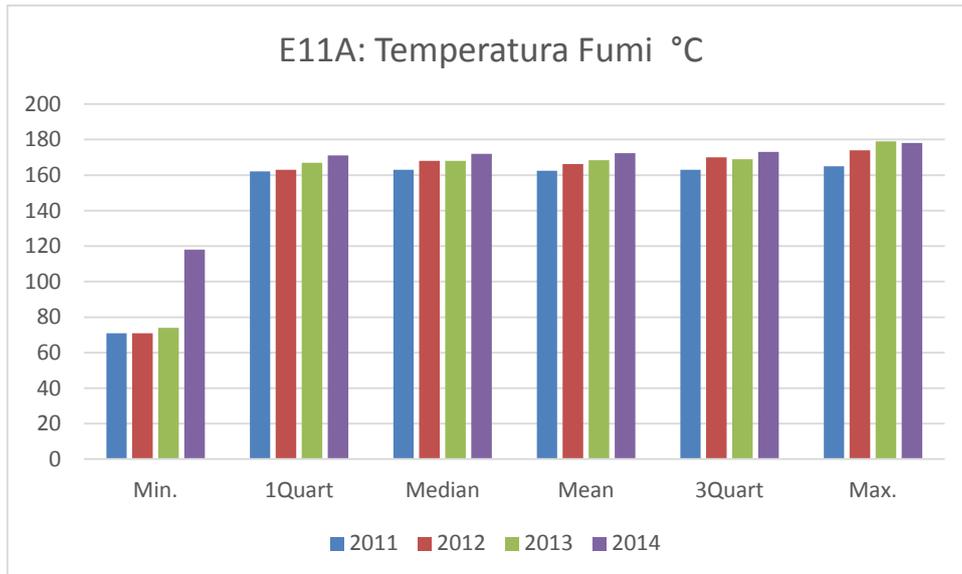


d) Camino E11A

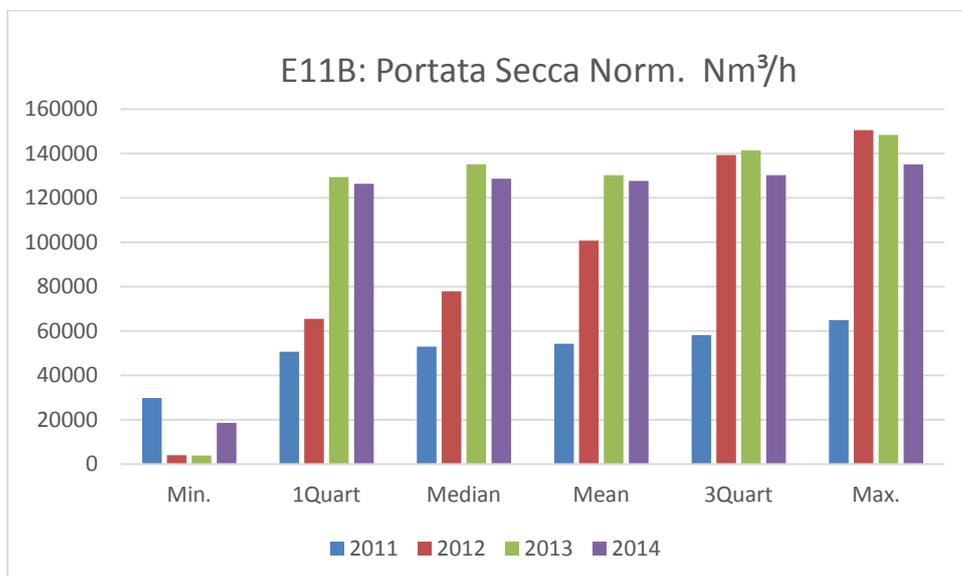


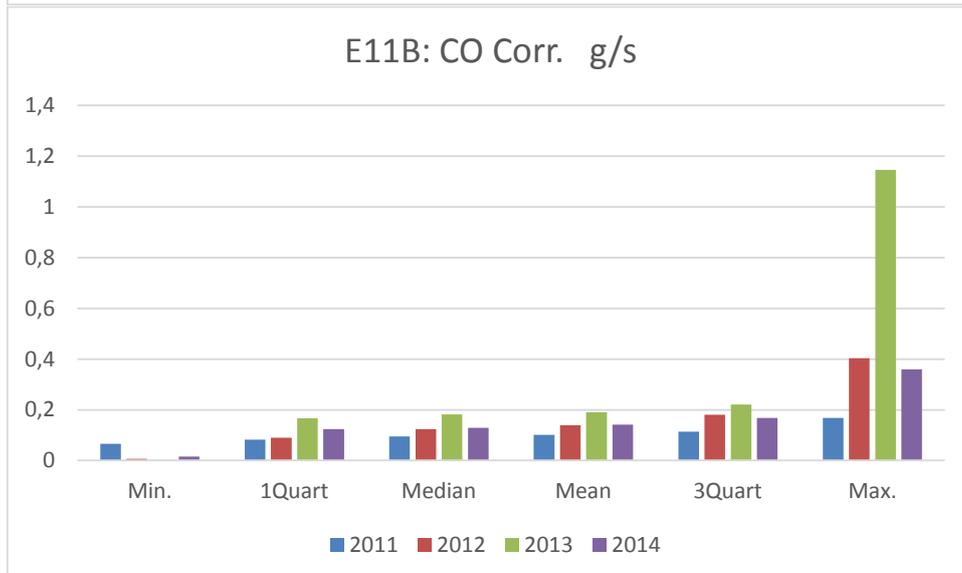
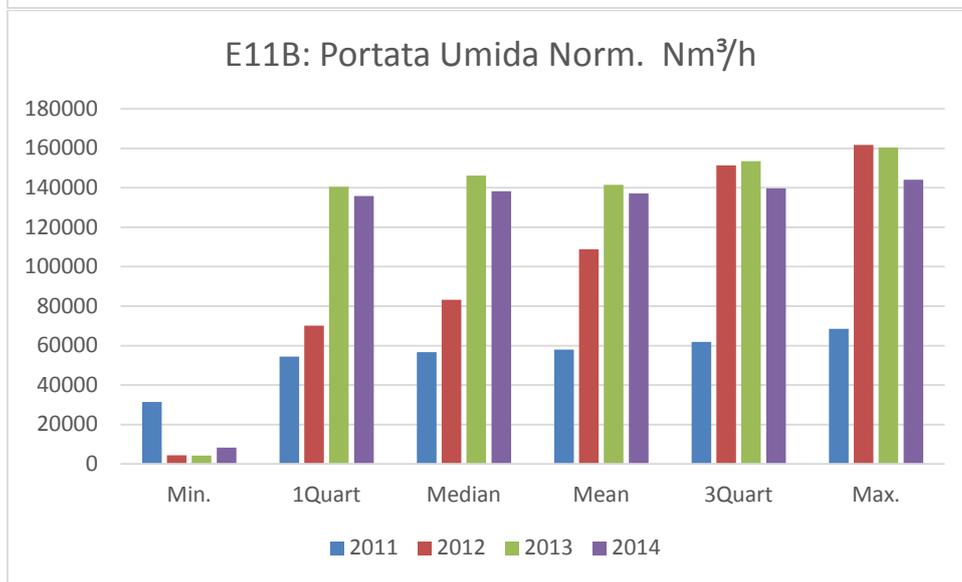
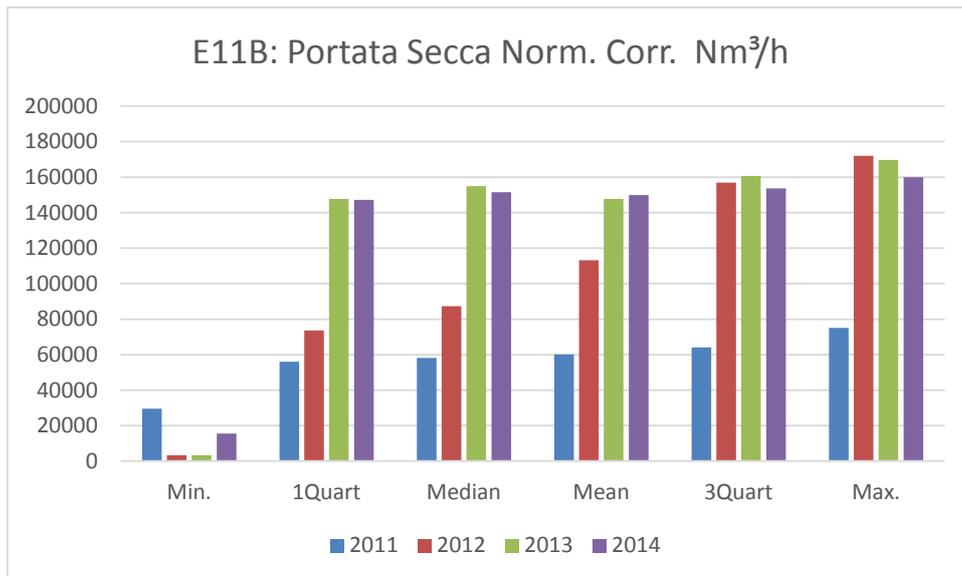


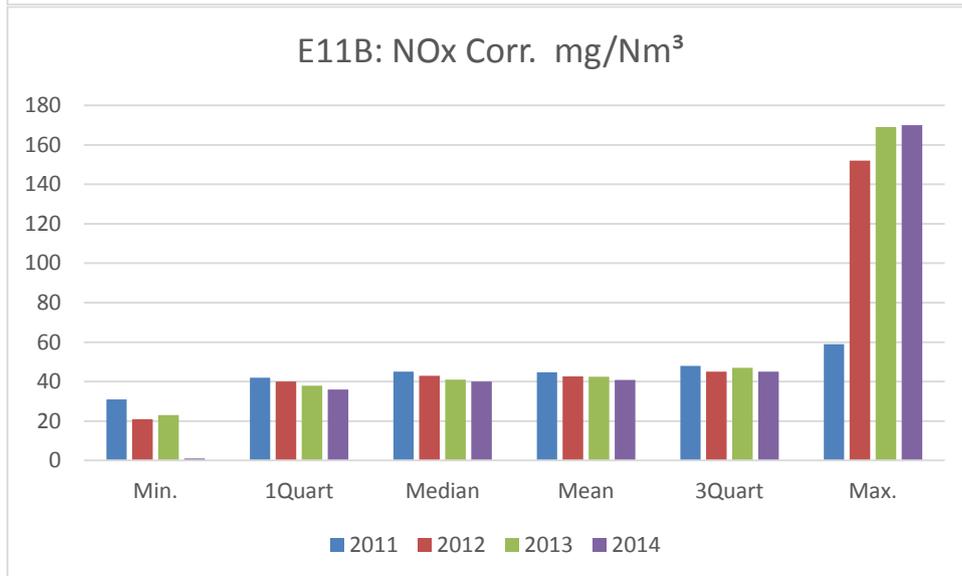
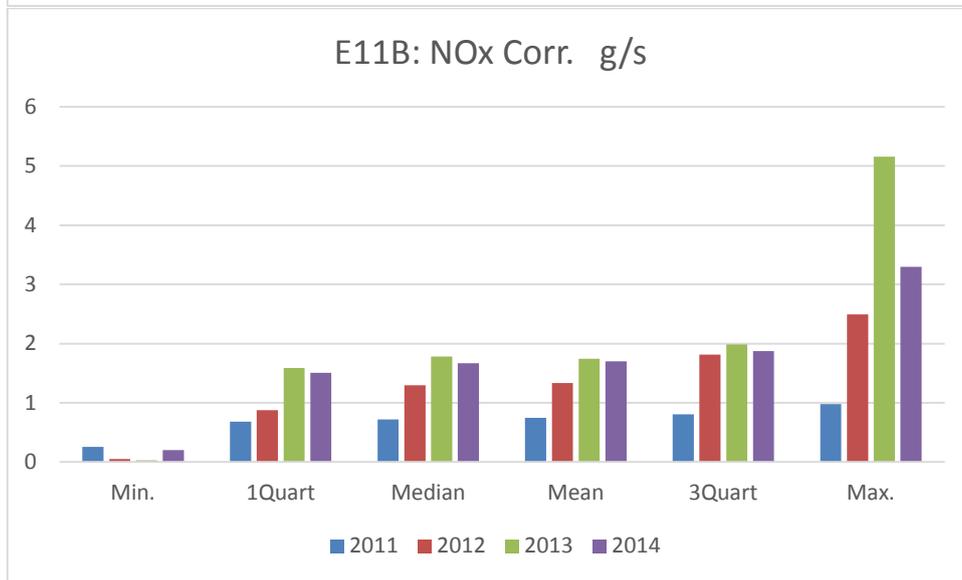
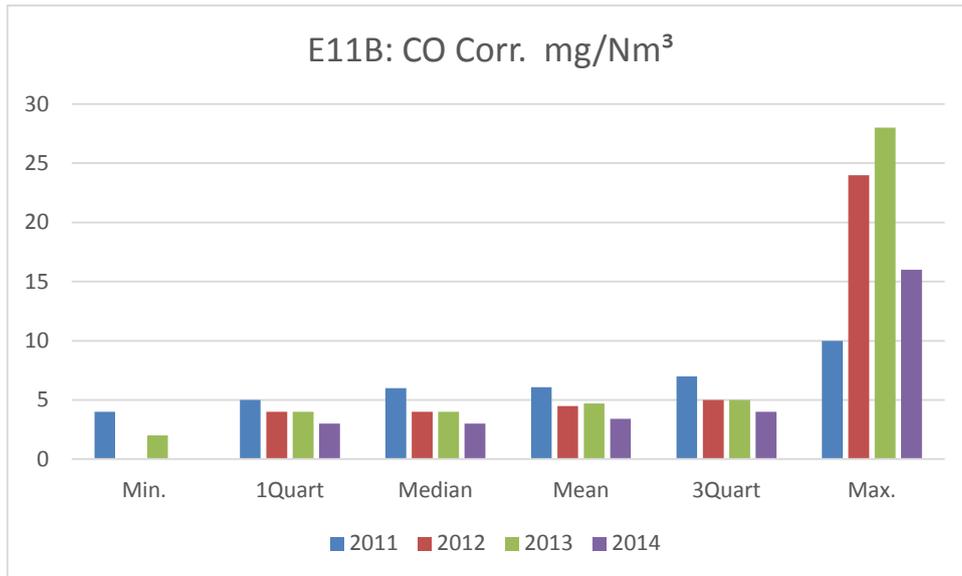


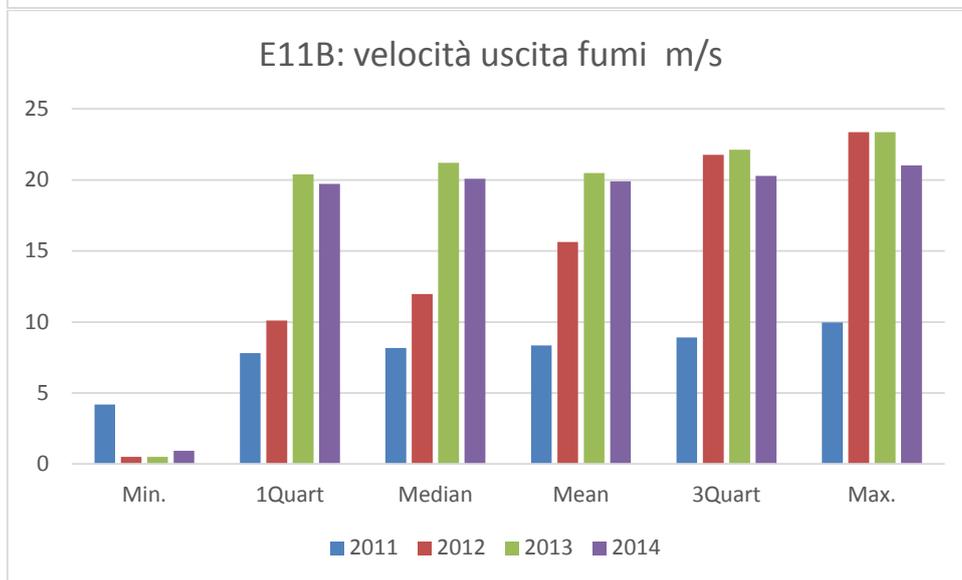
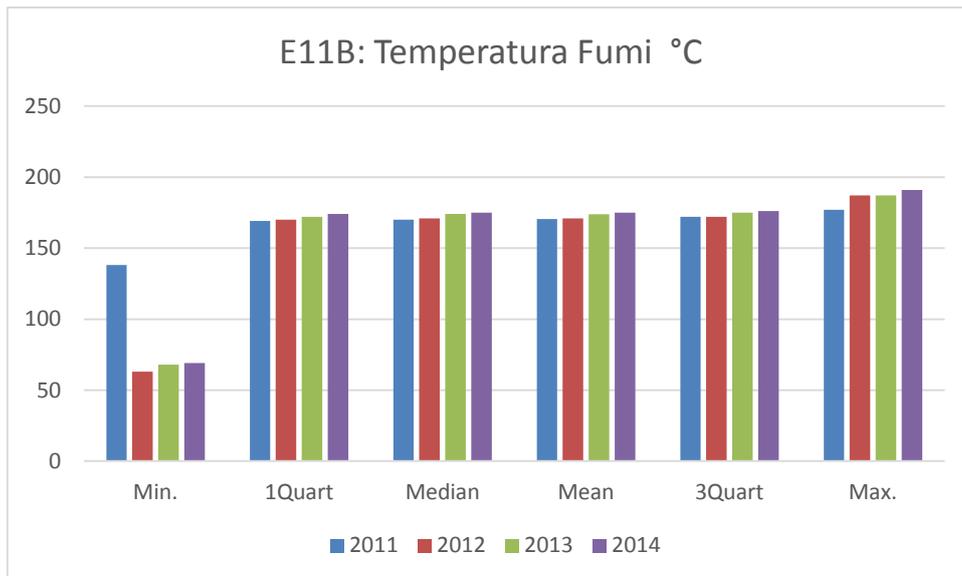


e) Camino E11B

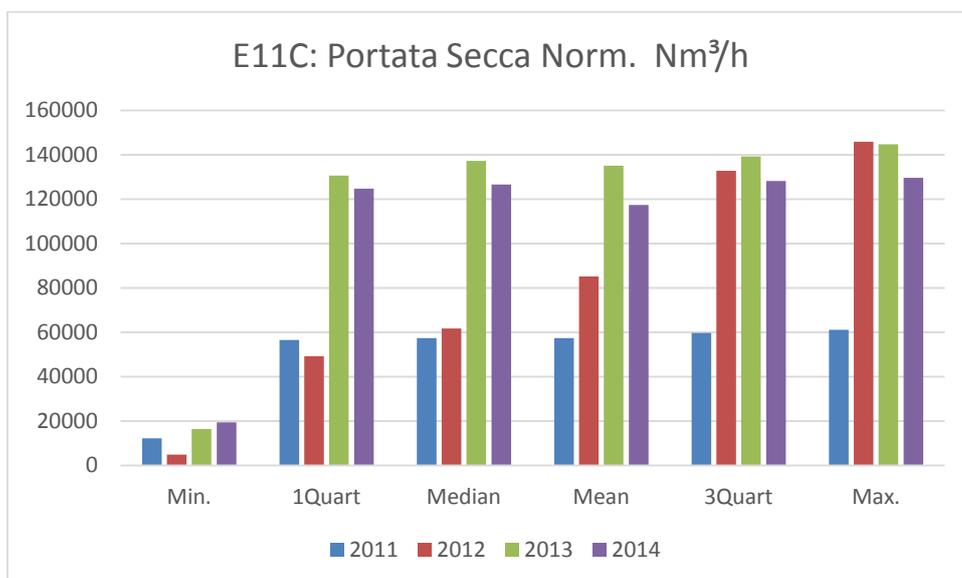


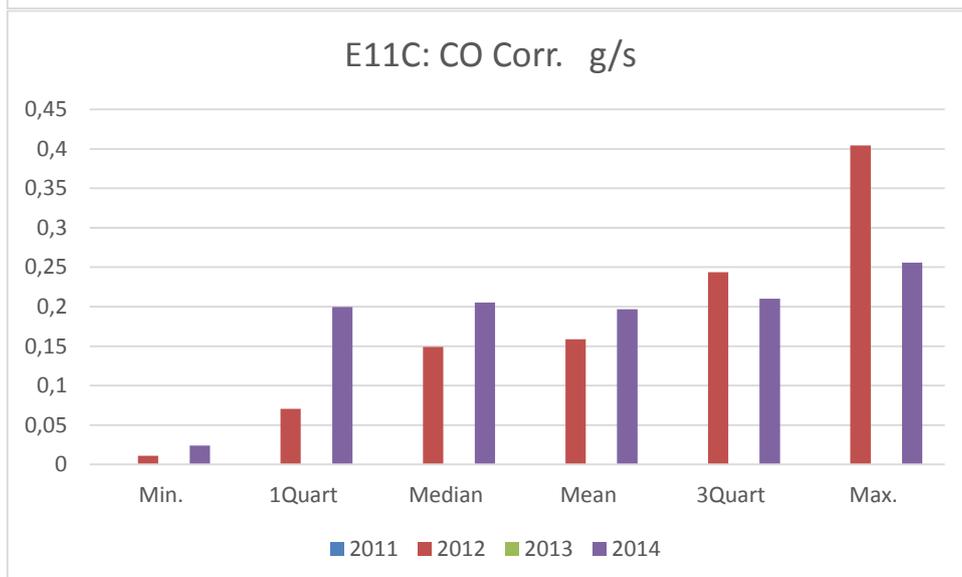
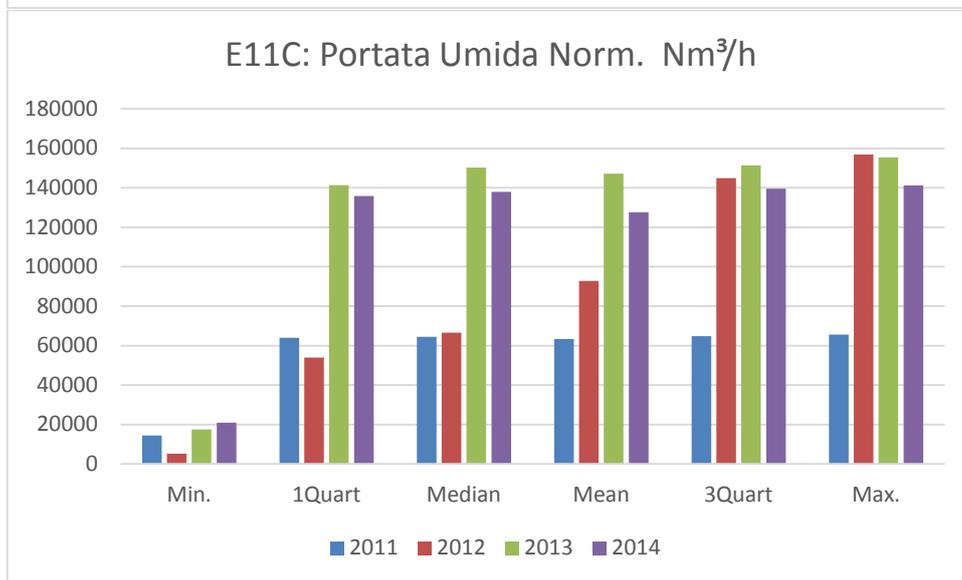
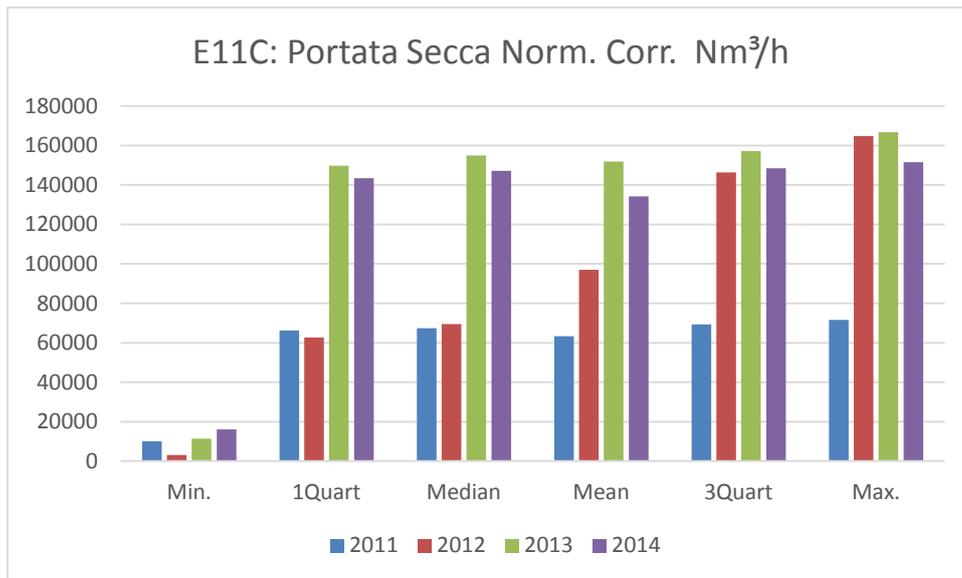


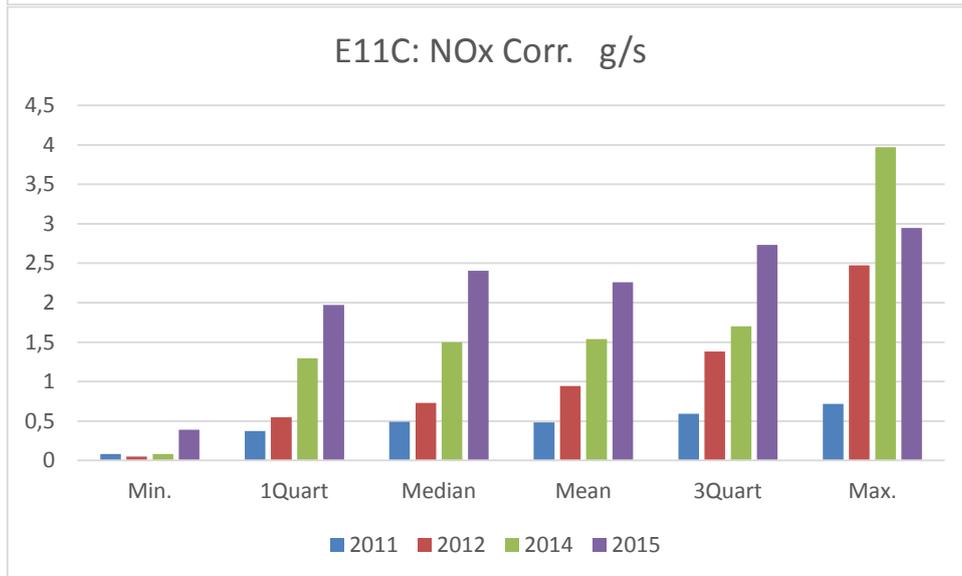
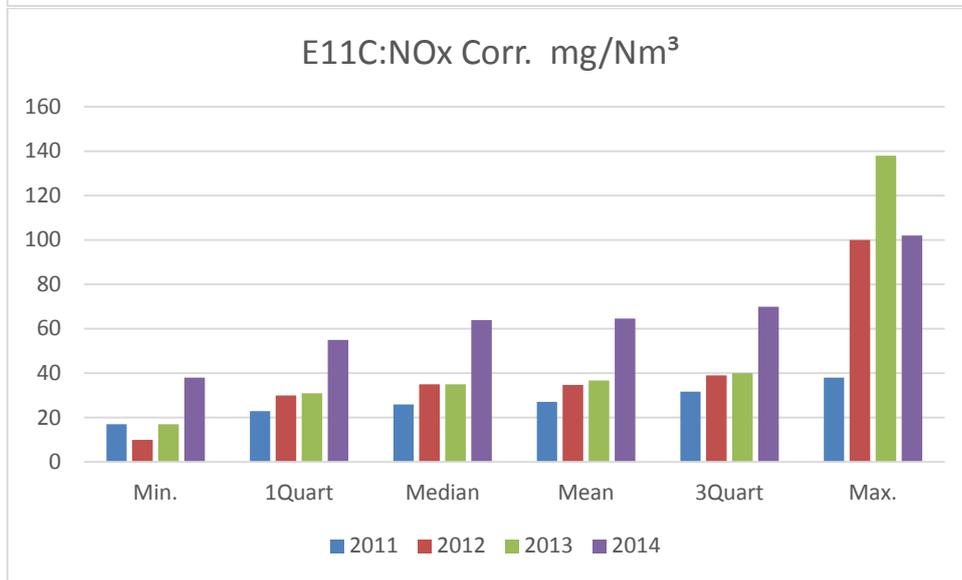
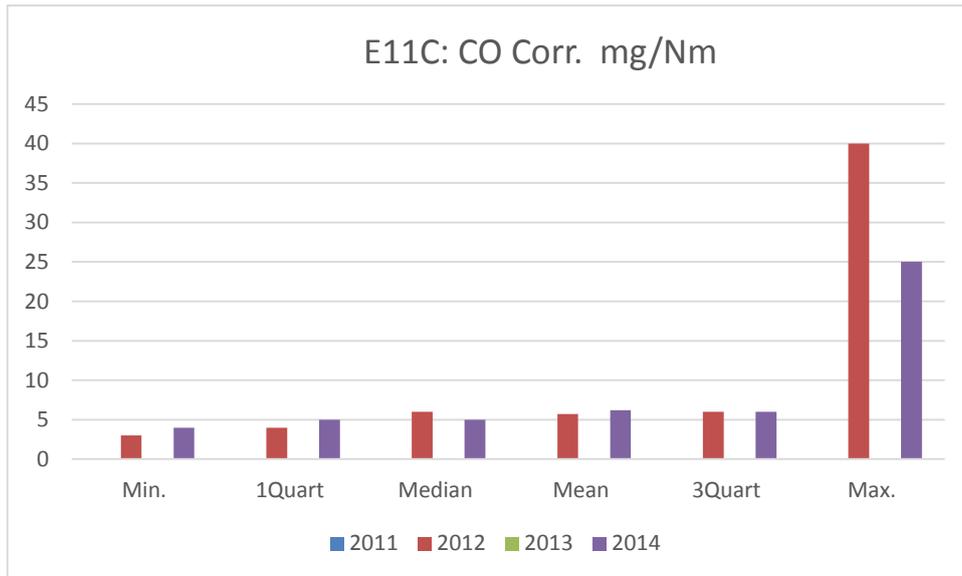


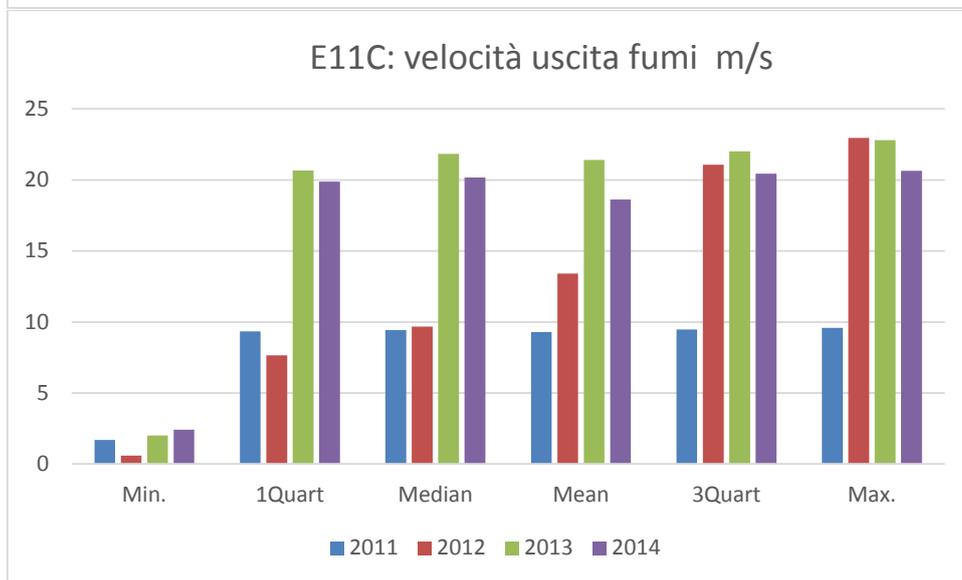
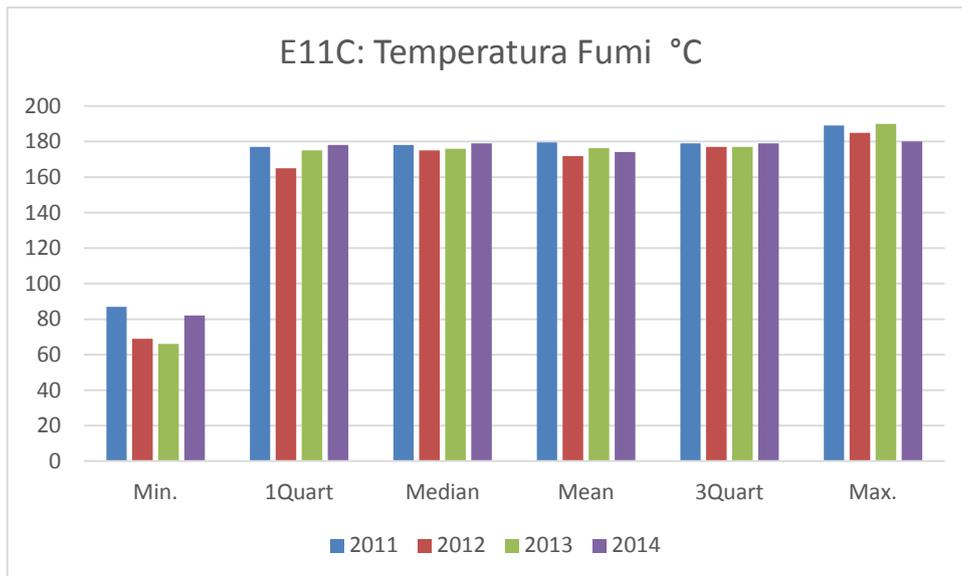


f) Camino E11C

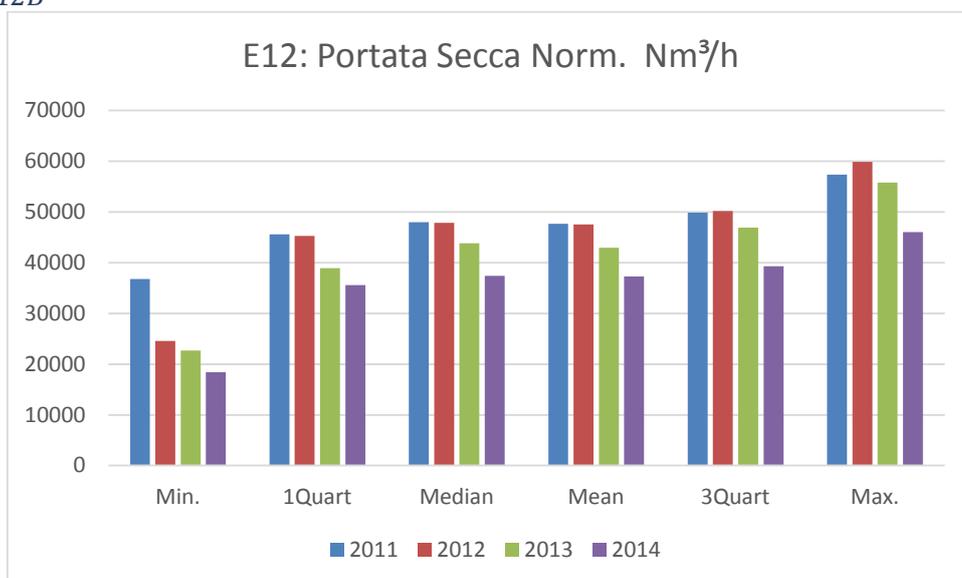


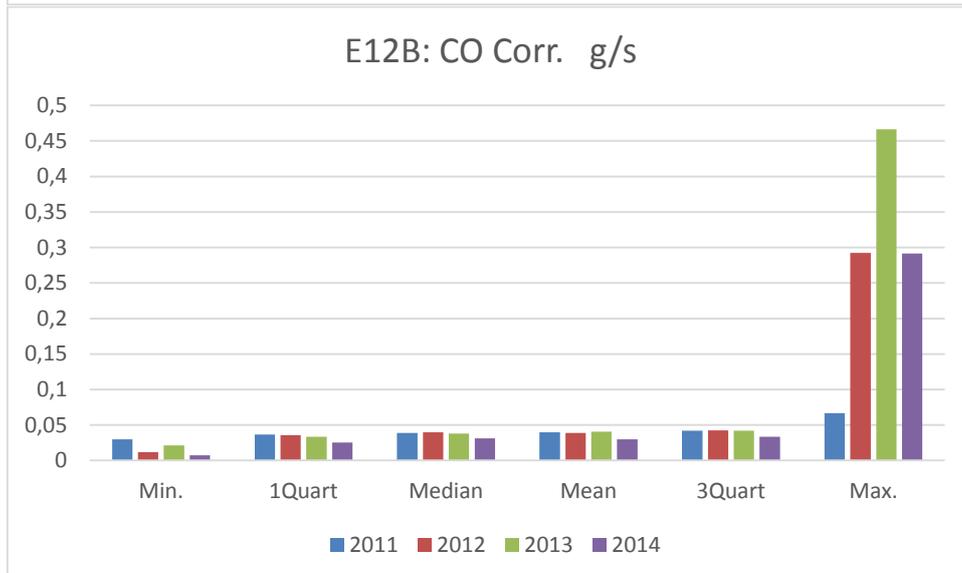
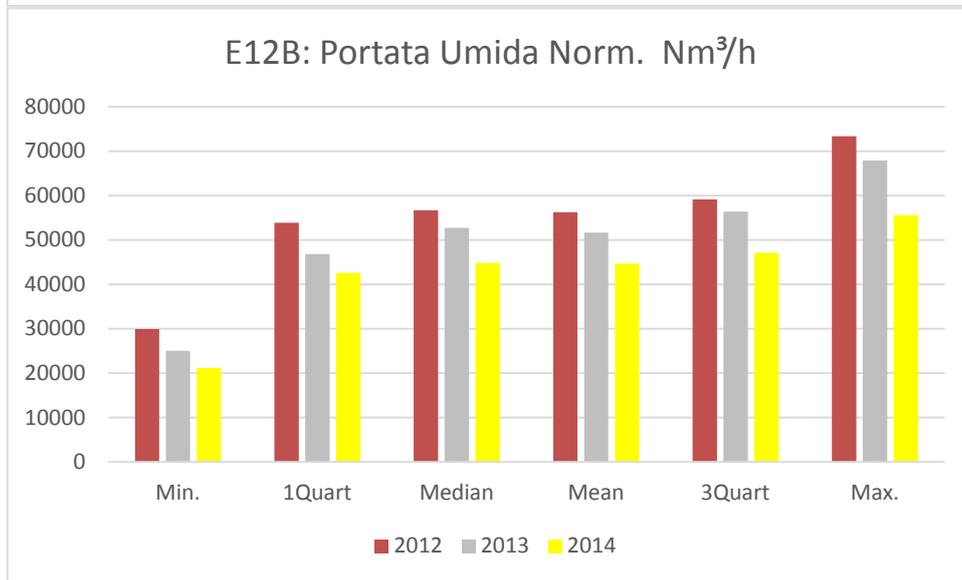
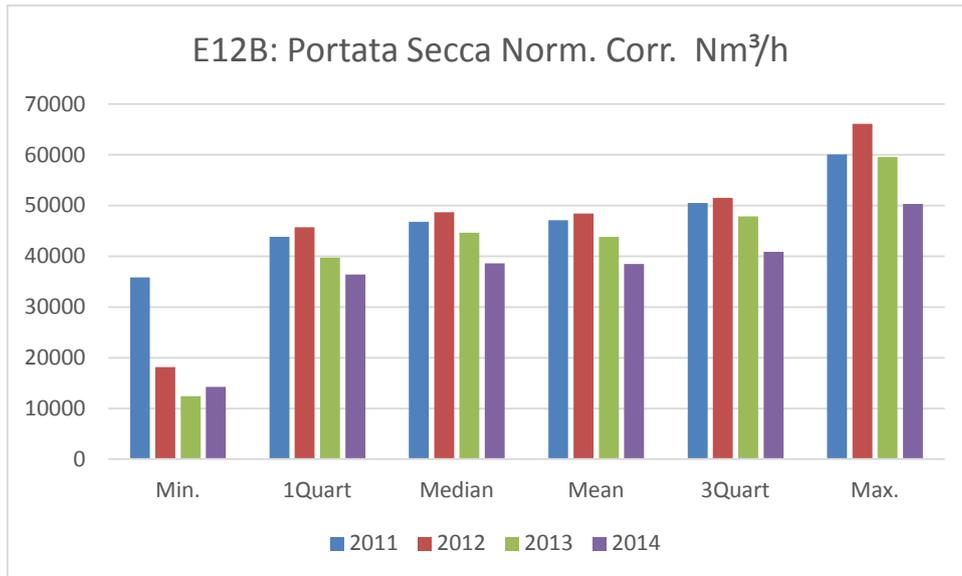


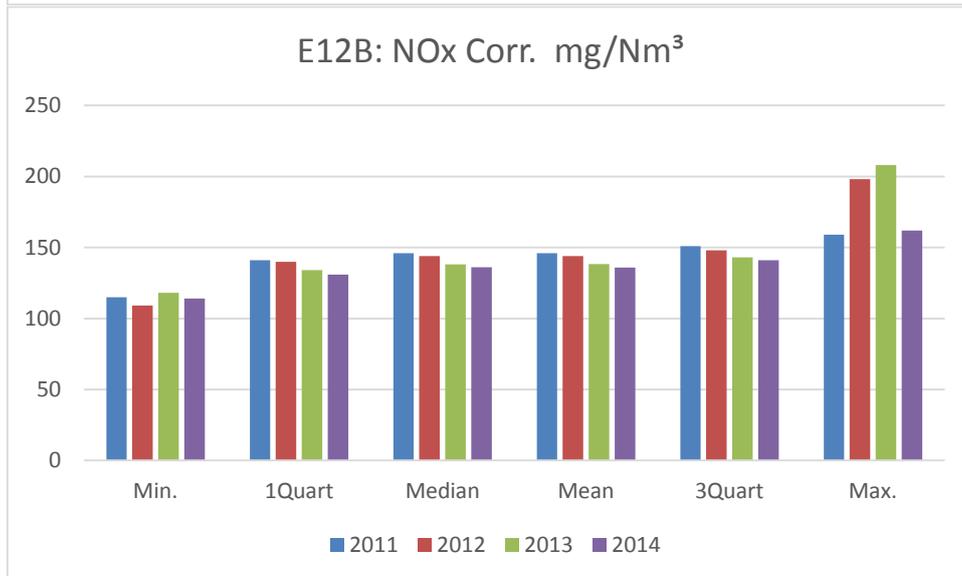
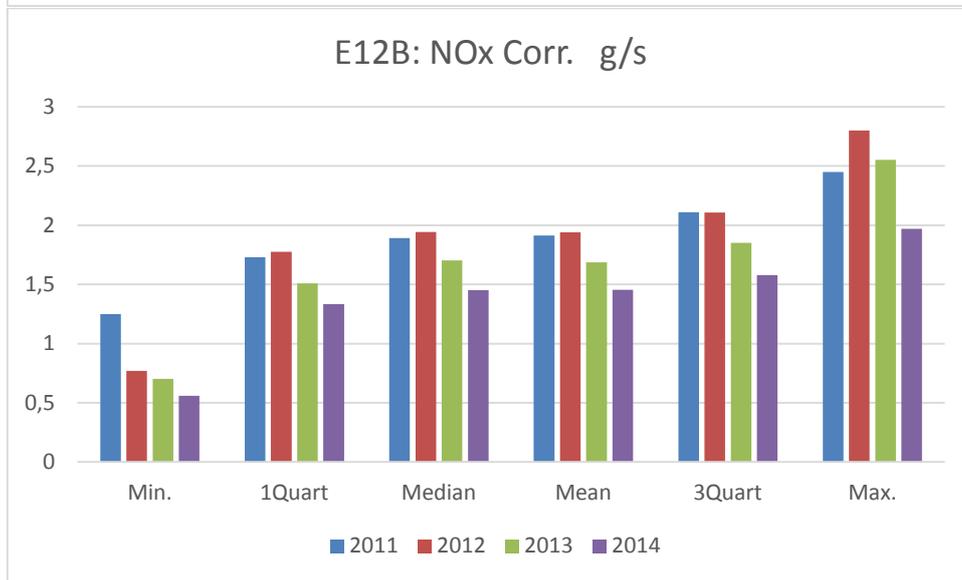
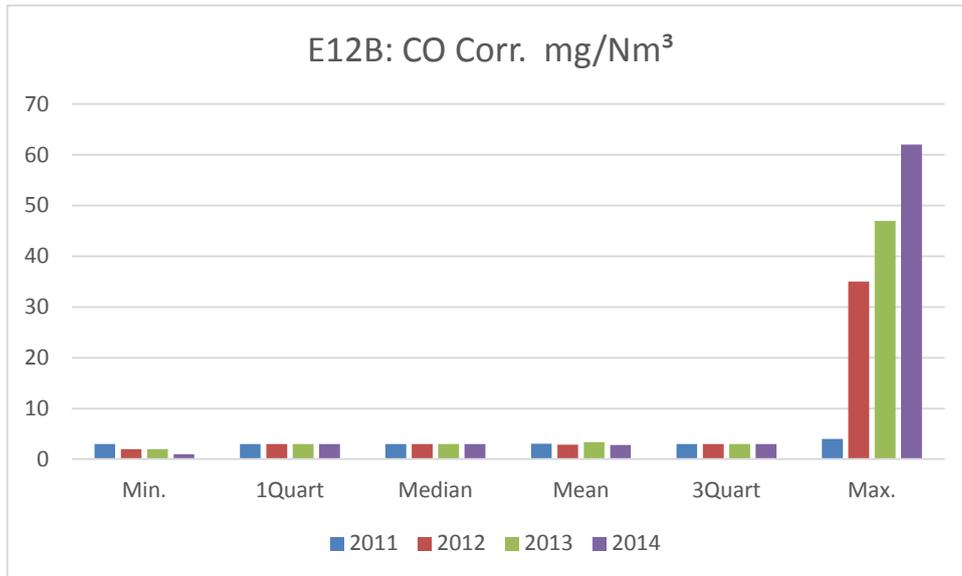


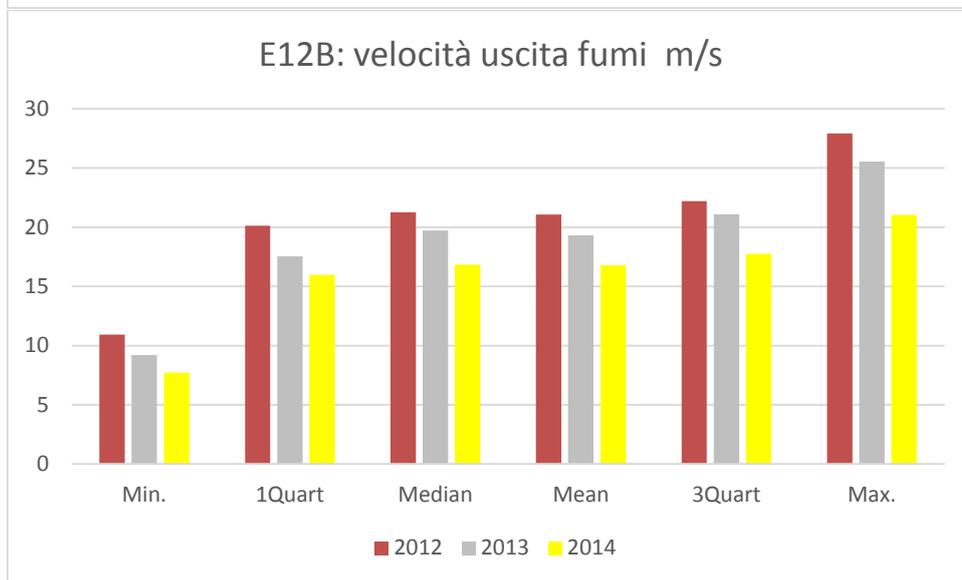
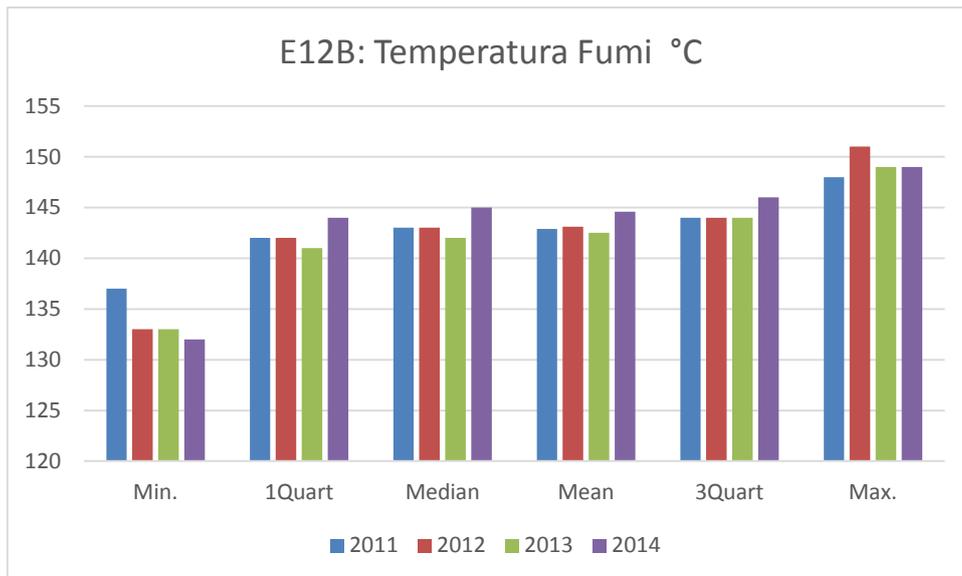


g) Camino E12B

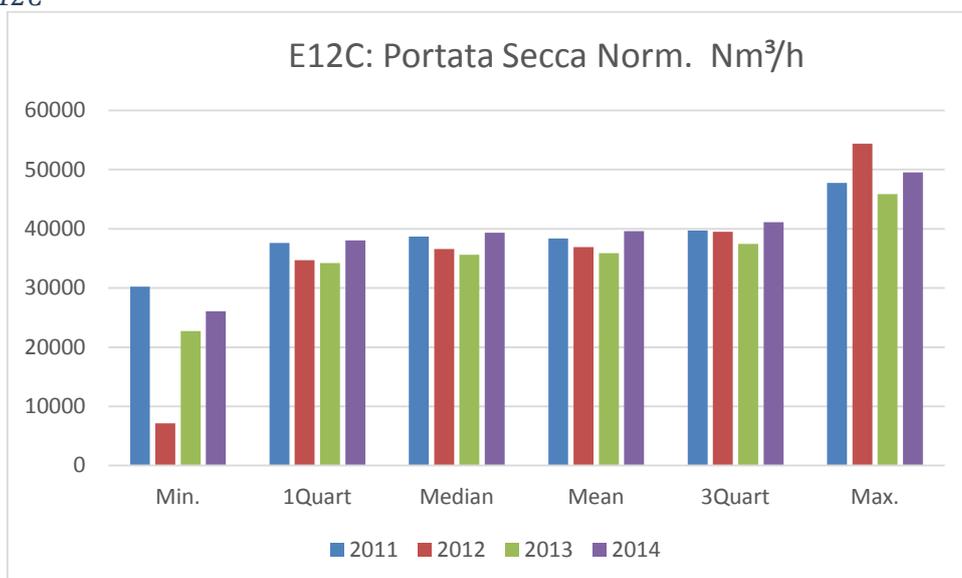


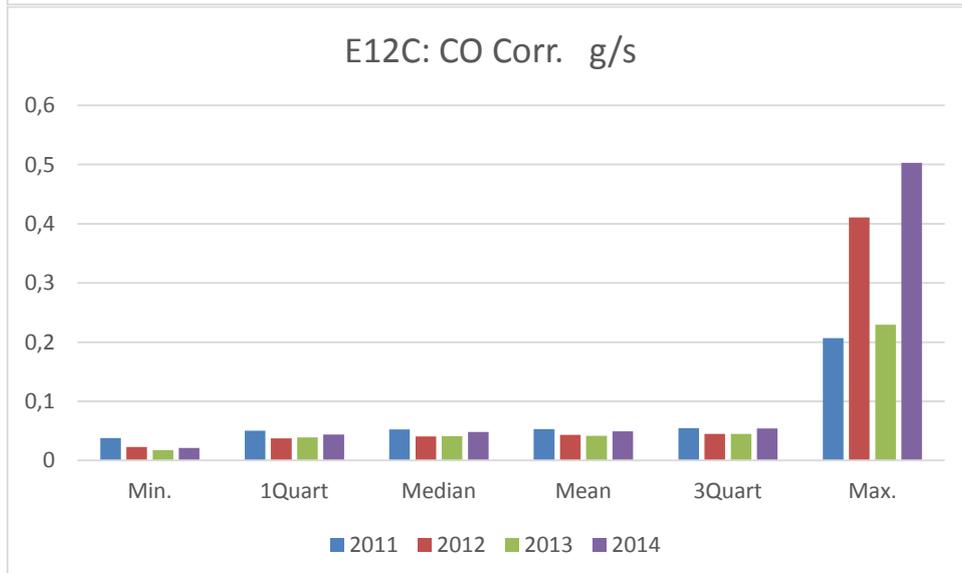
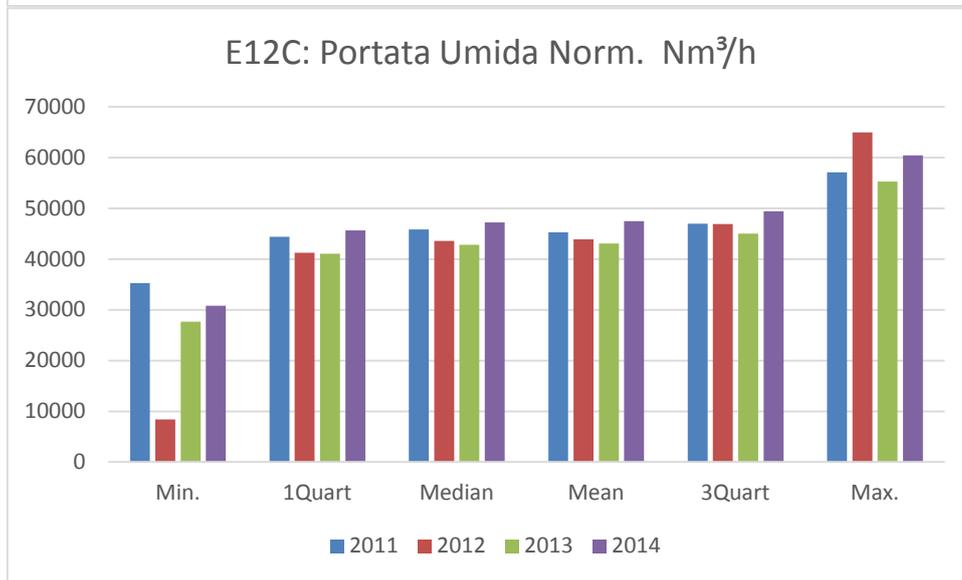
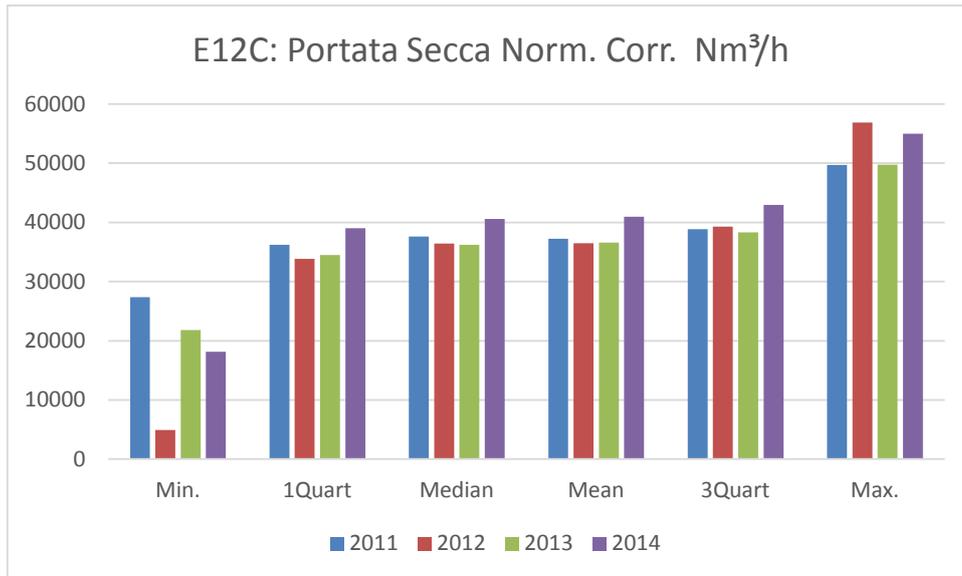


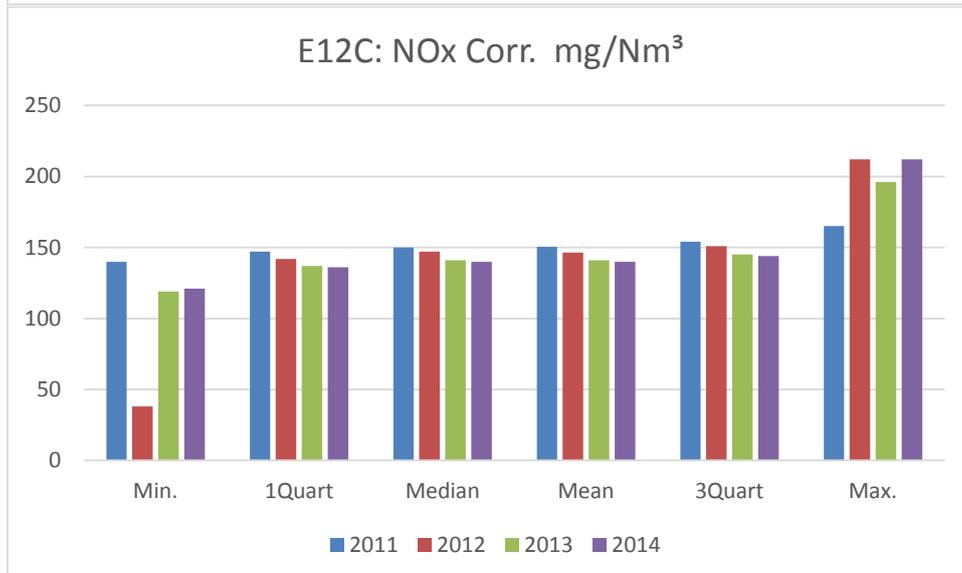
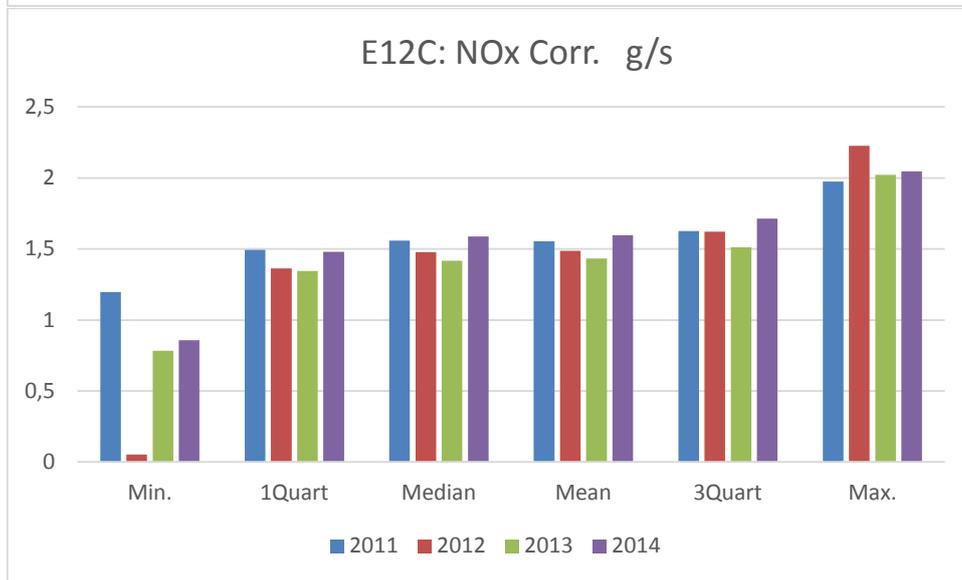
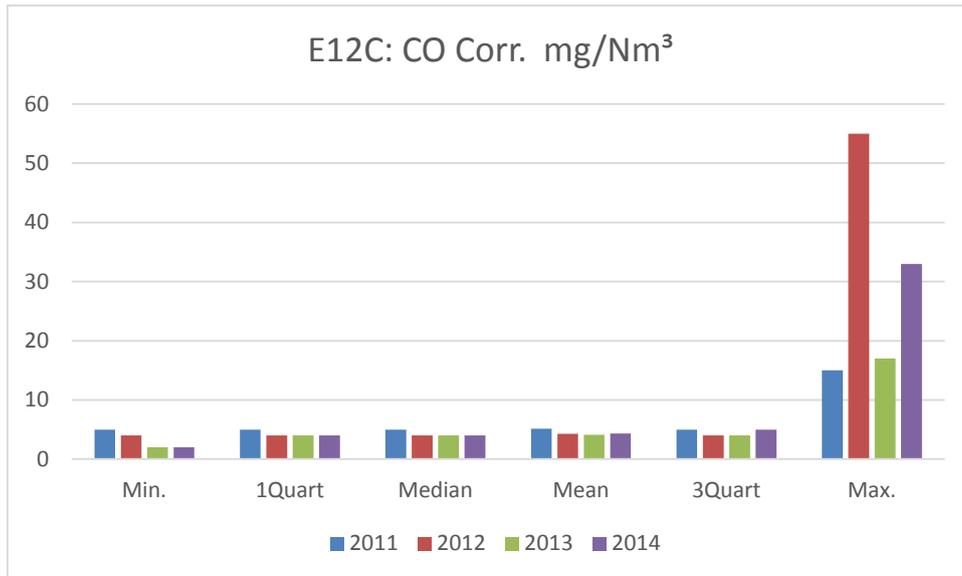


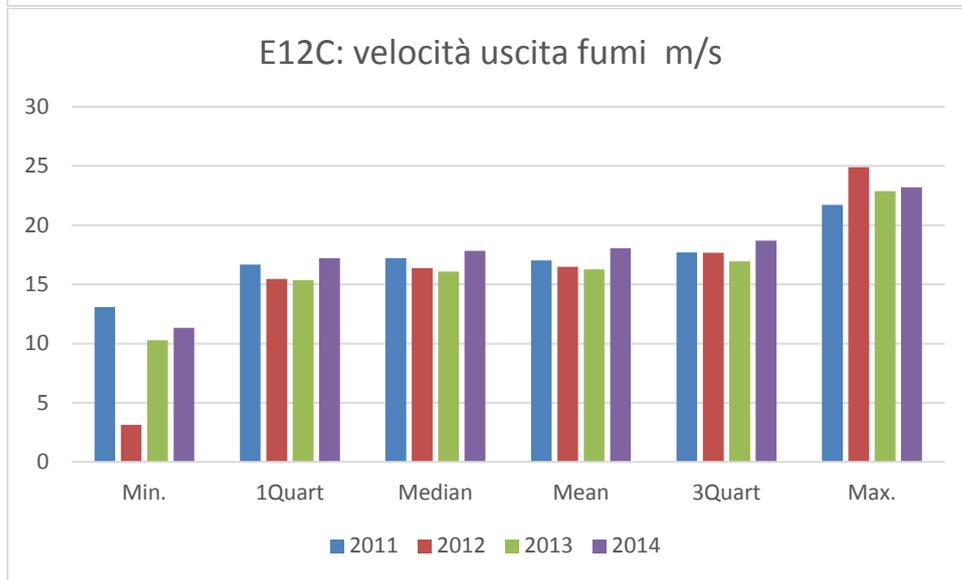
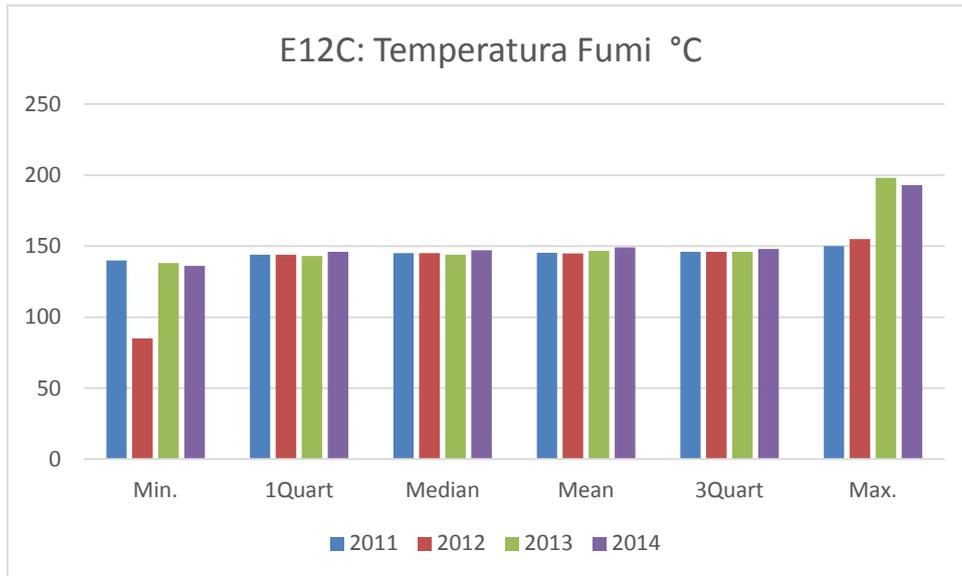


h) Camino E12C

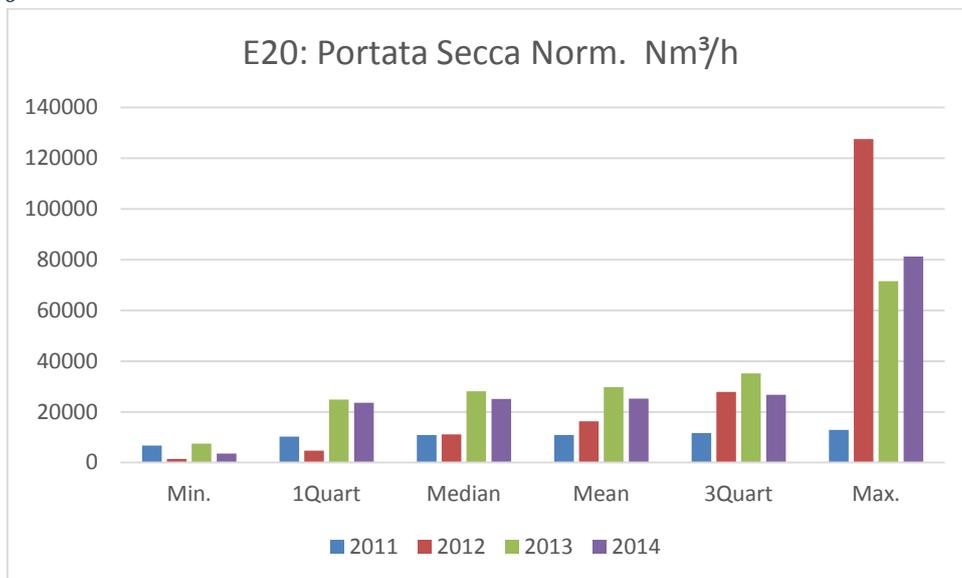


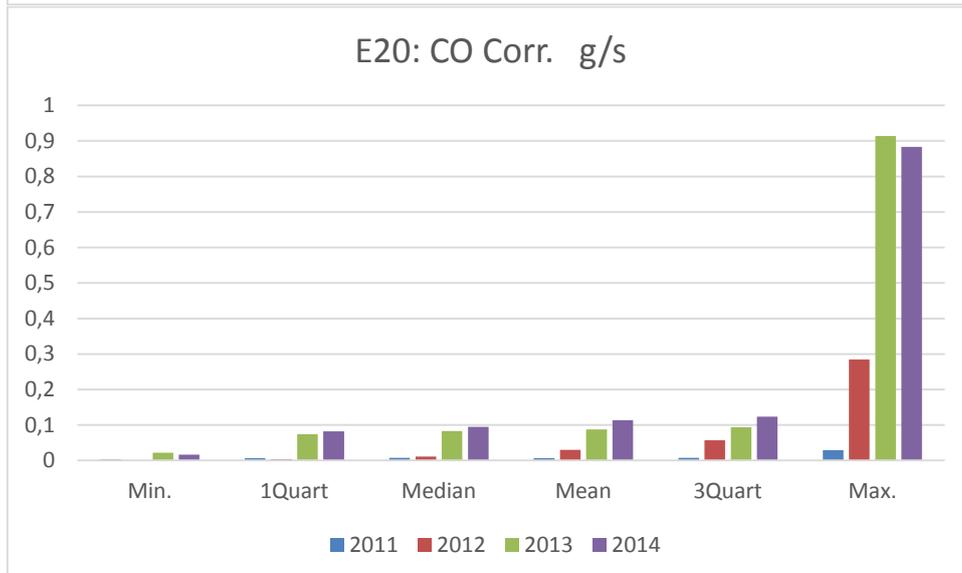
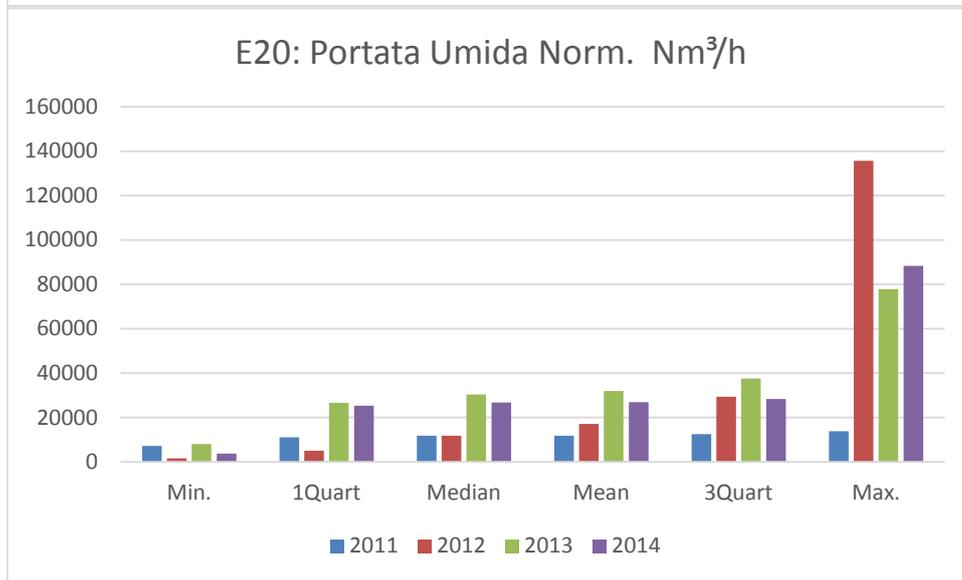
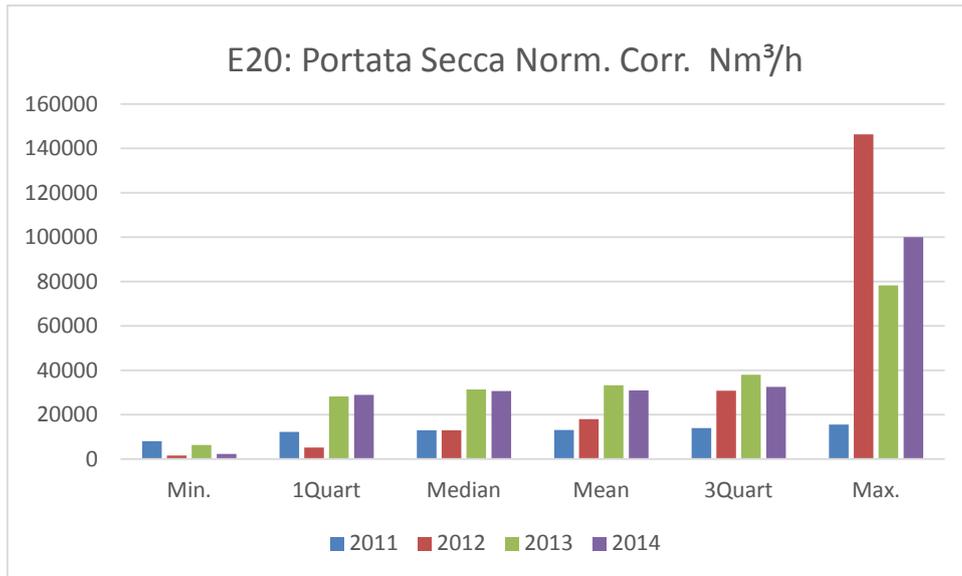


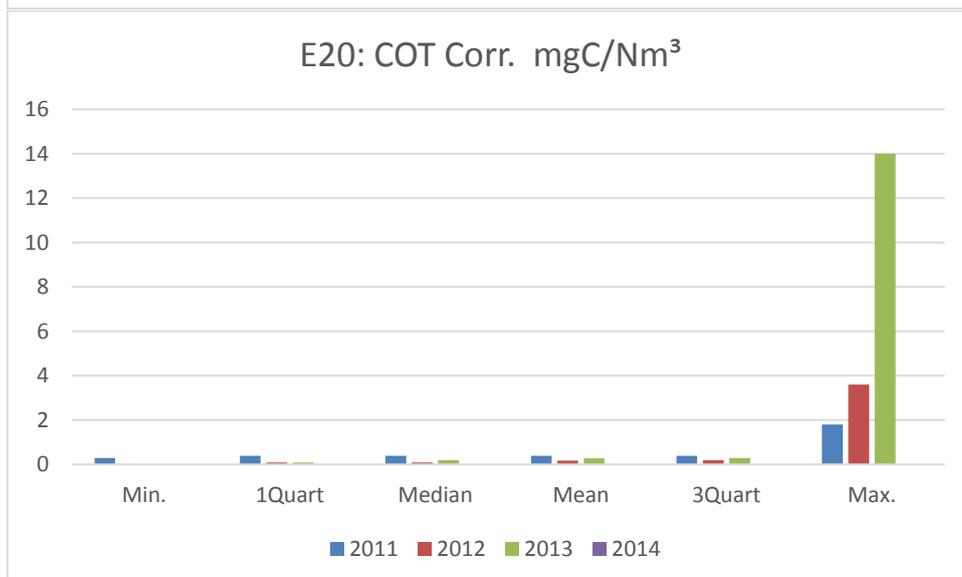
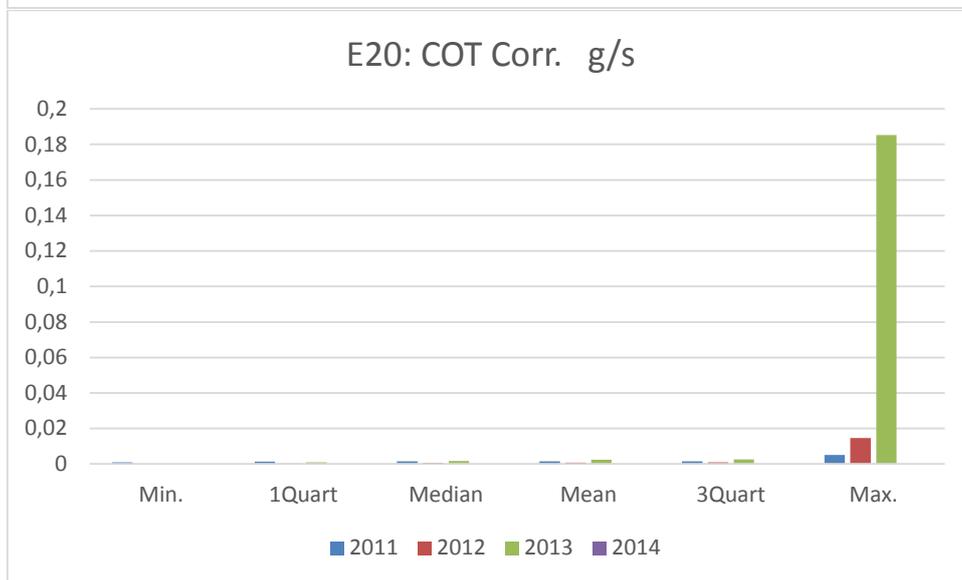
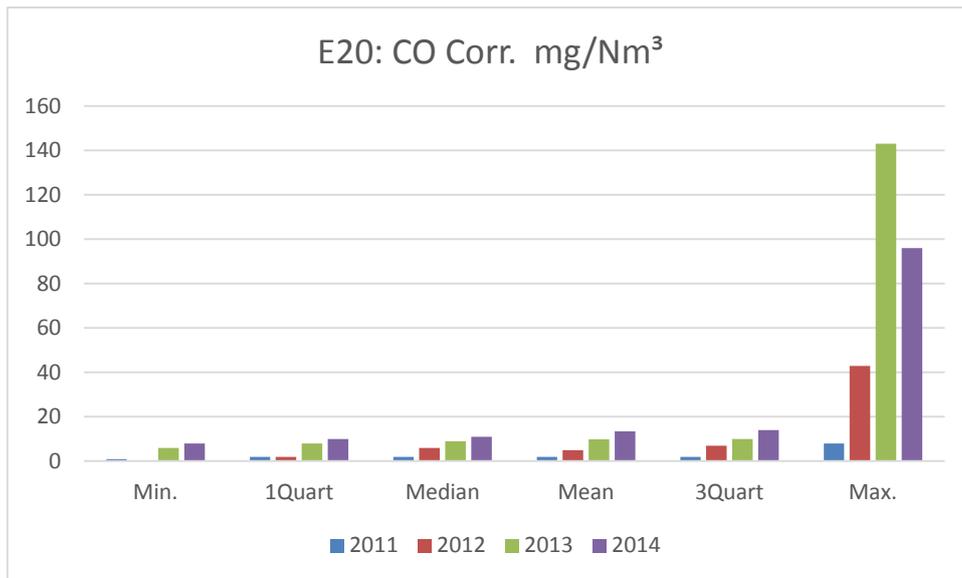


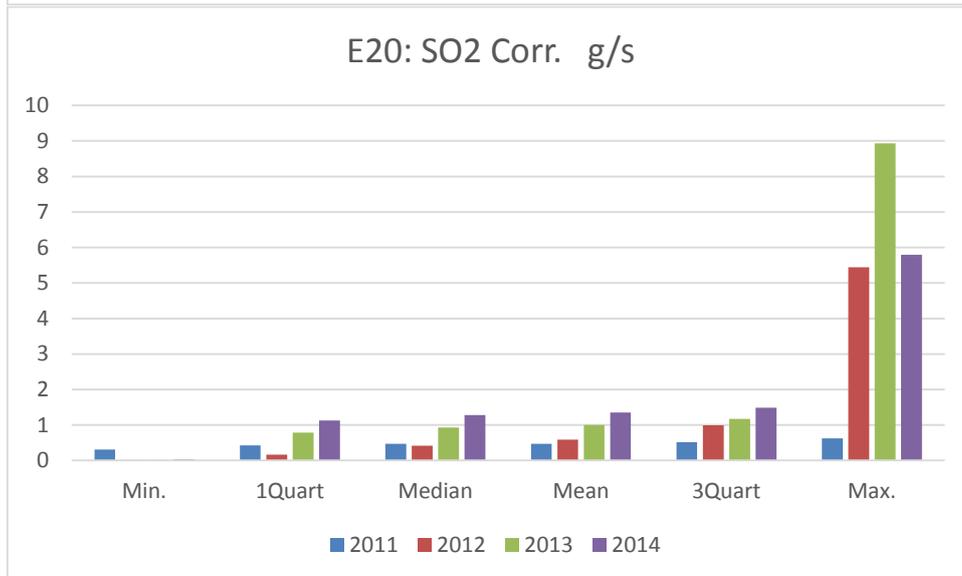
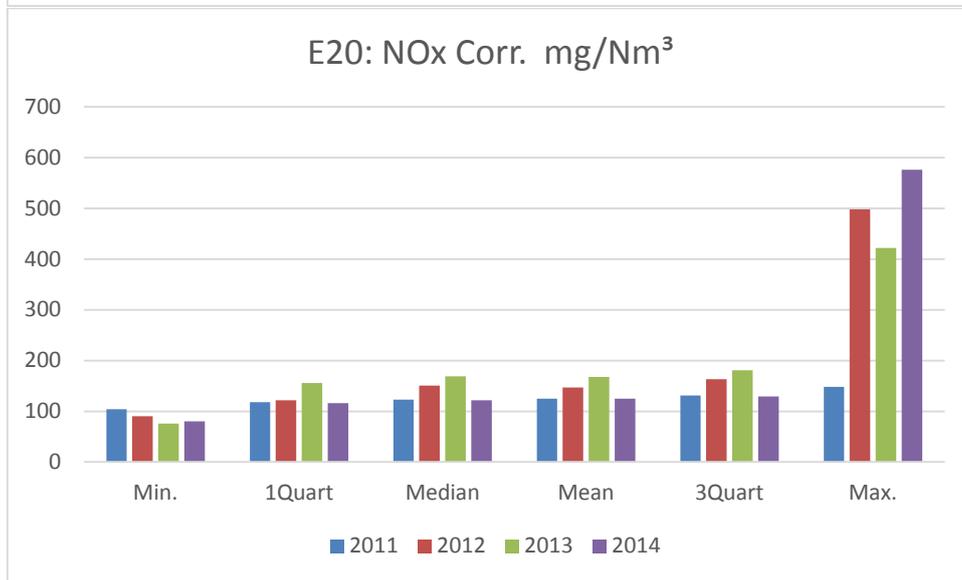
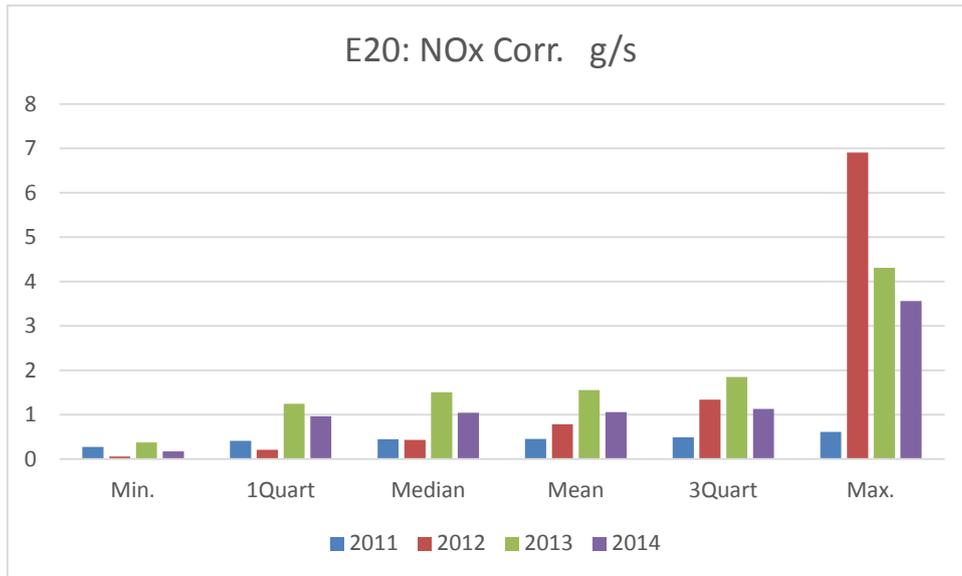


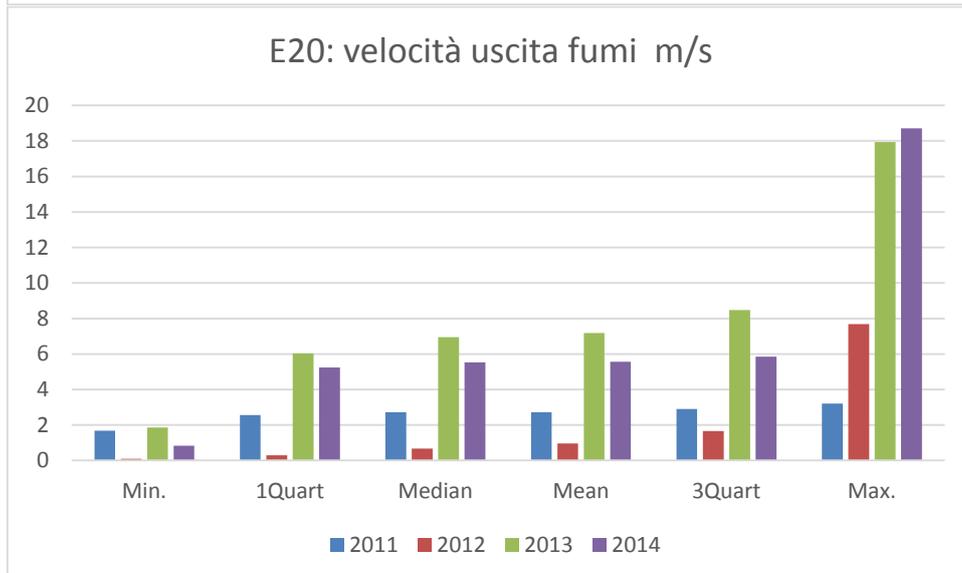
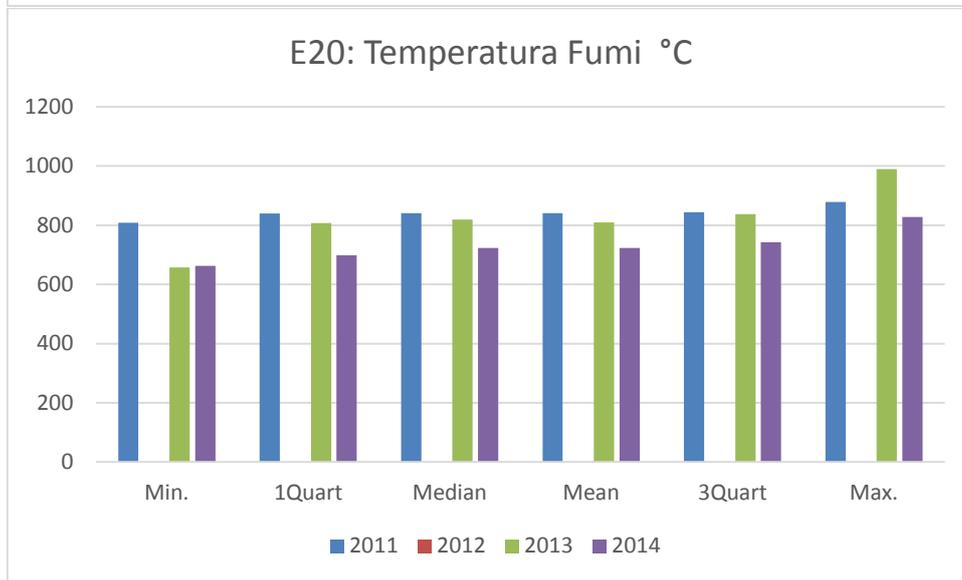
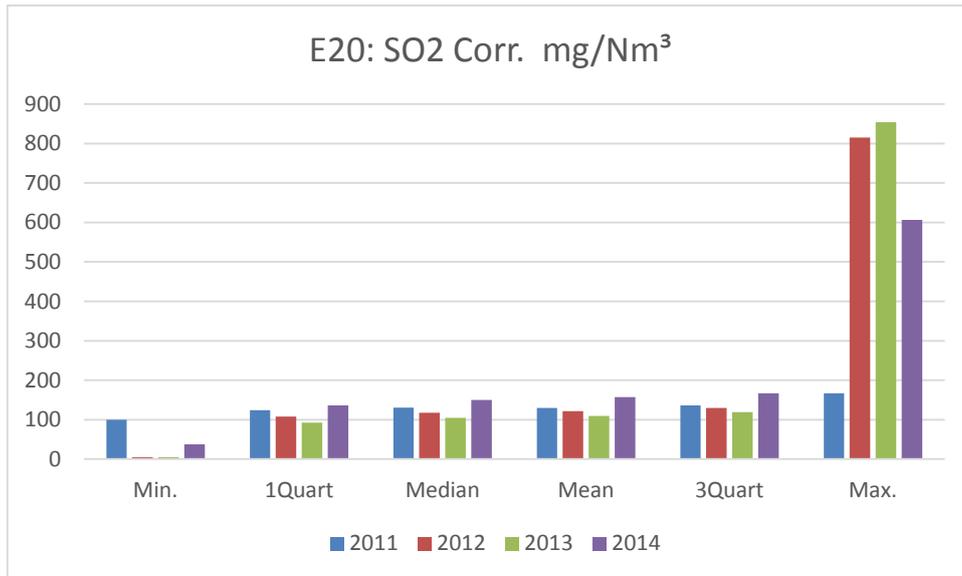
i) Camino E20







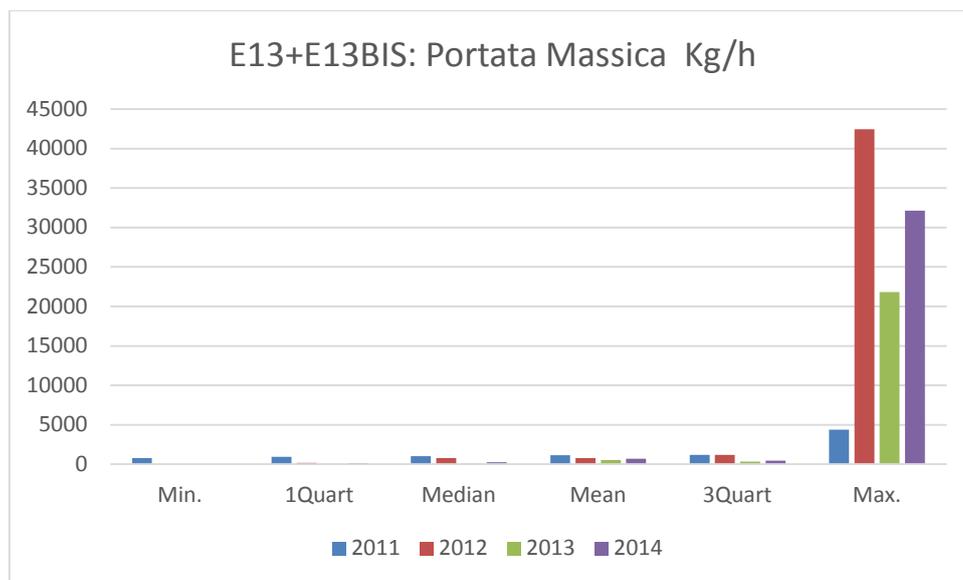


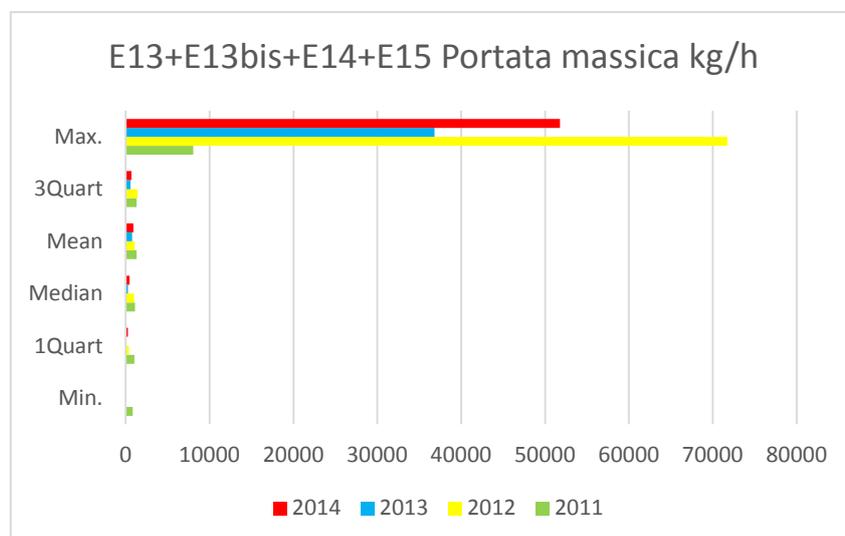
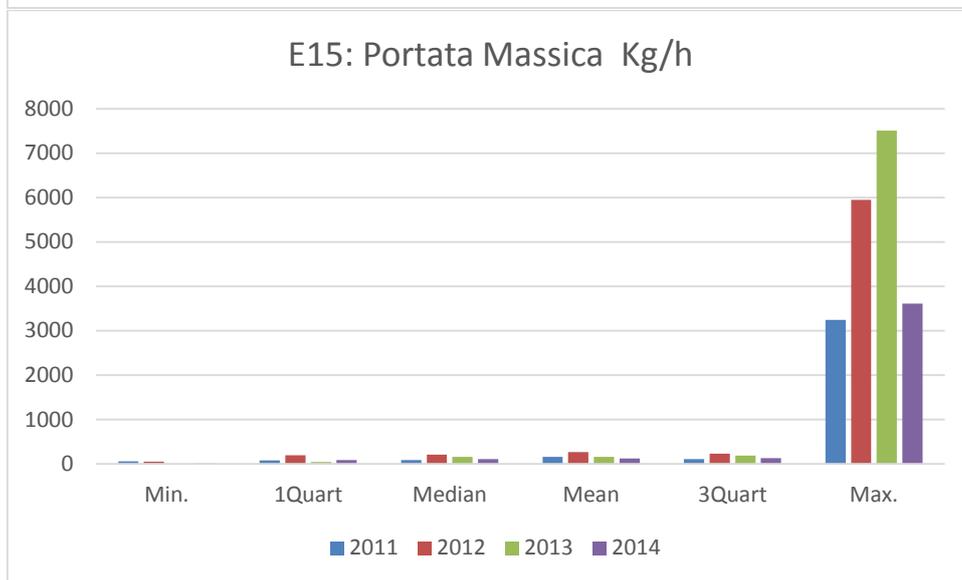
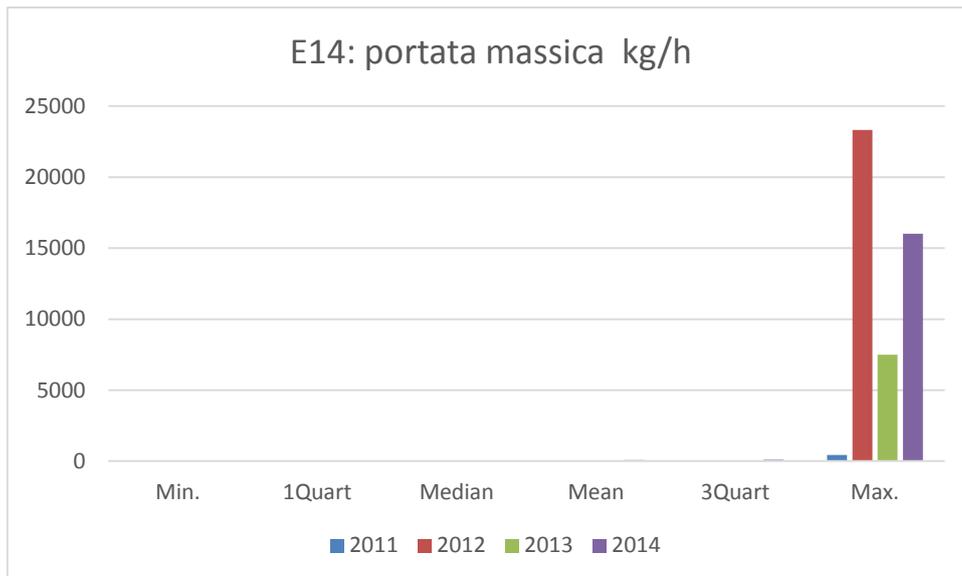


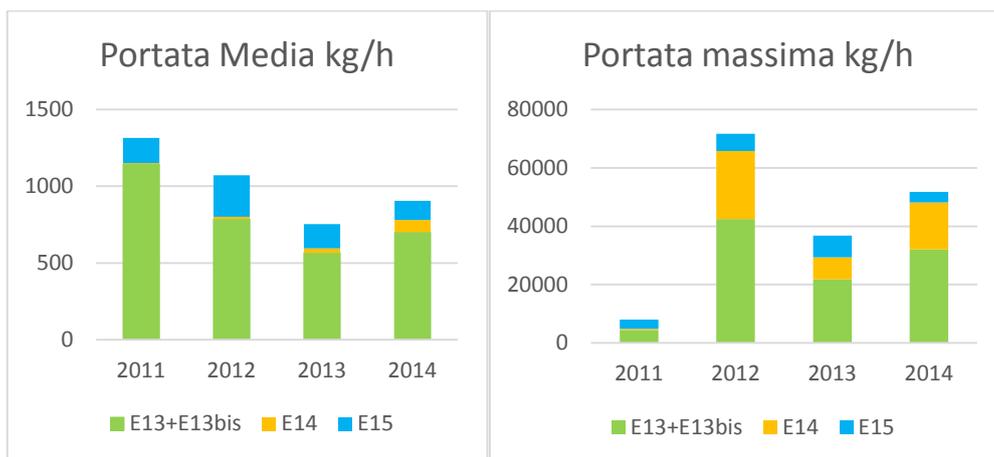
j) Camini E13,E13bis, E14, E15

L'impianto Centro Olio Val d'Agri ha a disposizione quattro torce (E13, E13bis, E14 e E15). Per queste sono disponibili, per ogni anno dal 2011 al 2014, le portate massiche orarie in kg del materiale inviato in torcia (E13 e E13 bis accorpate), e su queste ne sono state calcolate le statistiche descrittive.

Anno	Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
2011	E13+E13bis	Portata Massica Kg	774	953.8	1012	1144	1181	4385	764	768
2011	E14	Portata Massica Kg	0	0	0	7.186	2	434	740	744
2011	E15	Portata Massica Kg	58	83	92	162.8	113.2	3248	740	744
2012	E13+E13bis	Portata Massica Kg	0	168	777	785.3	1179	42470	8778	8784
2012	E14	Portata Massica Kg	0	0	0	16.21	2	23320	8781	8784
2012	E15	Portata Massica Kg	55	201	215	270.1	230	5952	8781	8784
2013	E13+E13bis	Portata Massica Kg	0	29	91	564.7	327	21840	8754	8760
2013	E14	Portata Massica Kg	0	0	0	29.66	42	7485	8754	8760
2013	E15	Portata Massica Kg	0	45	165	158.2	191	7512	8757	8760
2014	E13+E13bis	Portata Massica Kg	0	128	282	700.4	444.2	32140	5148	5160
2014	E14	Portata Massica Kg	0	31	62	79.73	106	16020	5147	5160
2014	E15	Portata Massica Kg	14	89	109	124.7	130	3615	5143	5160





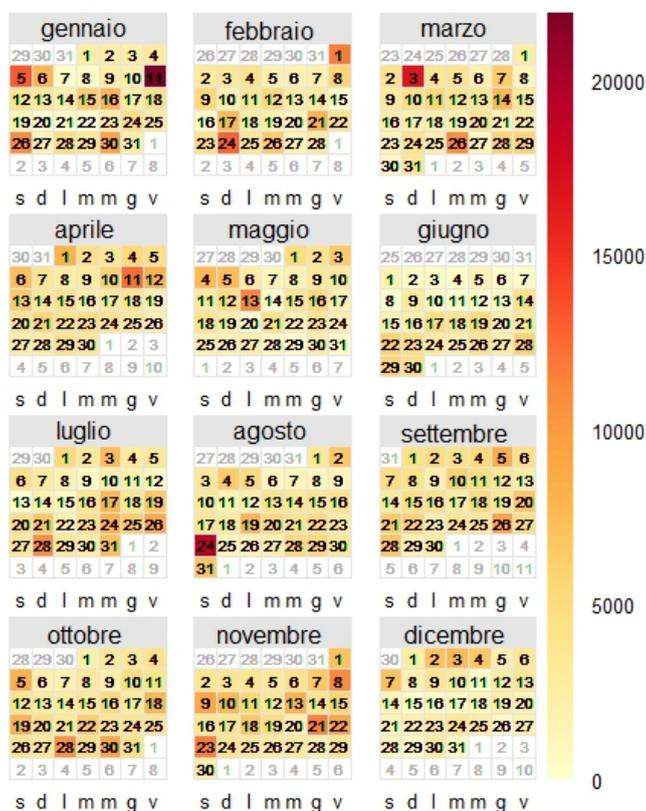


Analisi delle emissioni giornaliere nel 2013

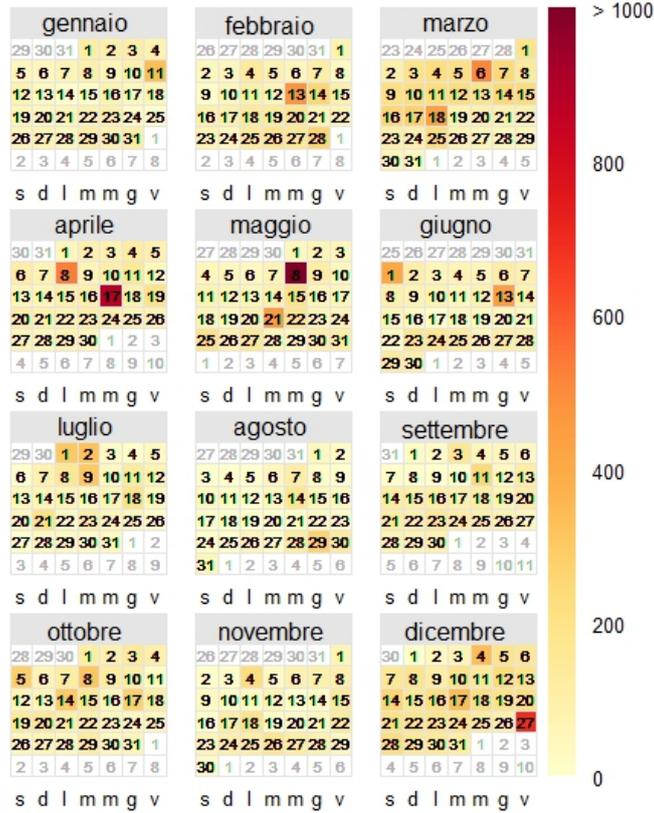
È stato indagato il fenomeno delle accensioni delle torce, individuabile con un aumento repentino del flusso massico orario; attraverso la funzione CalendarPlot di openAir è possibile dunque individuare valori massimi orari per ciascun giorno dell'anno in esame, il 2013, di quanto inviato in torcia. Sono sempre stati presi in considerazione i dati con flag di qualità "K".

Portata massica torce E13+E13bis, E14, E15

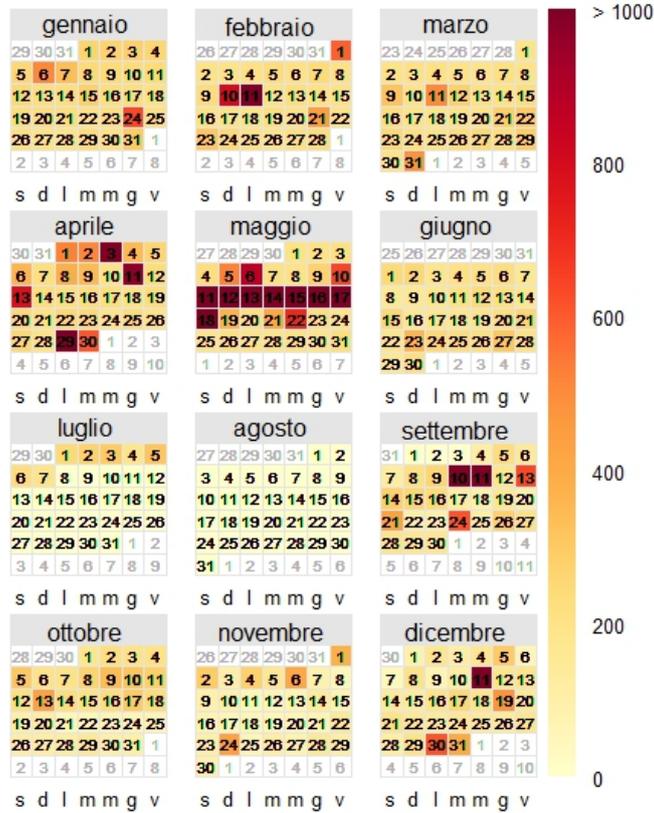
Valori massimi torcia E13 nel 2013



Valori massimi torcia E14 nel 2013



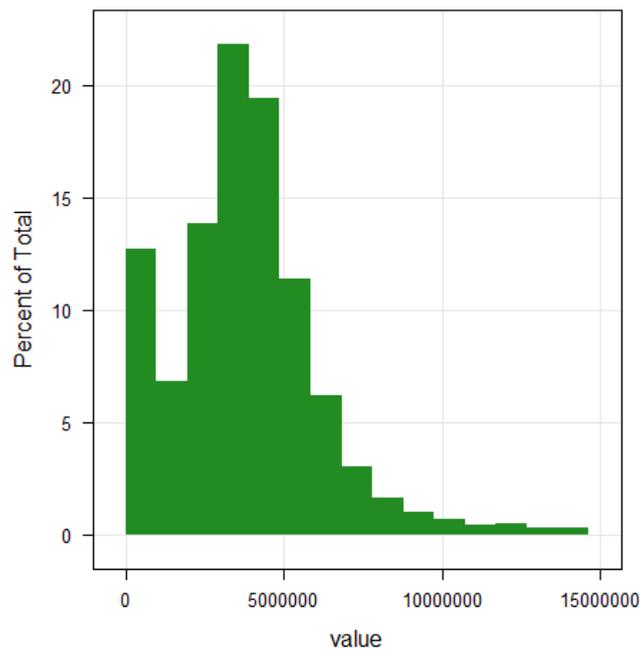
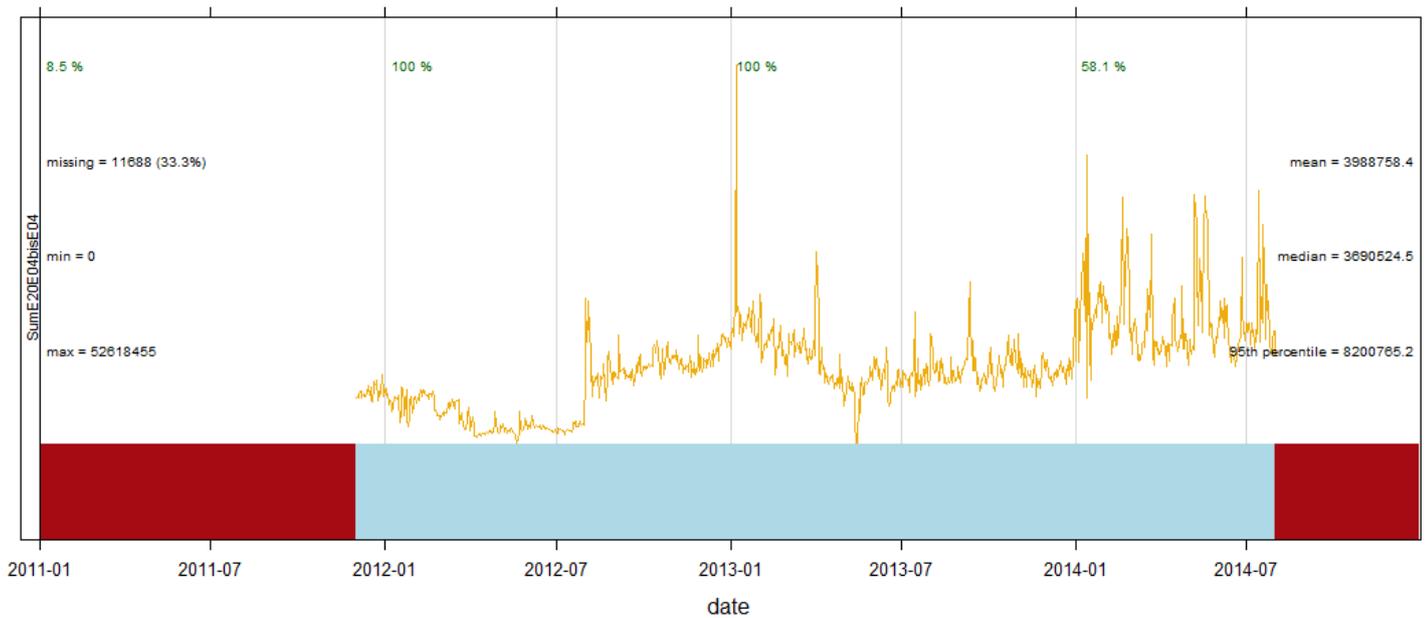
Valori massimi torcia E15 nel 2013



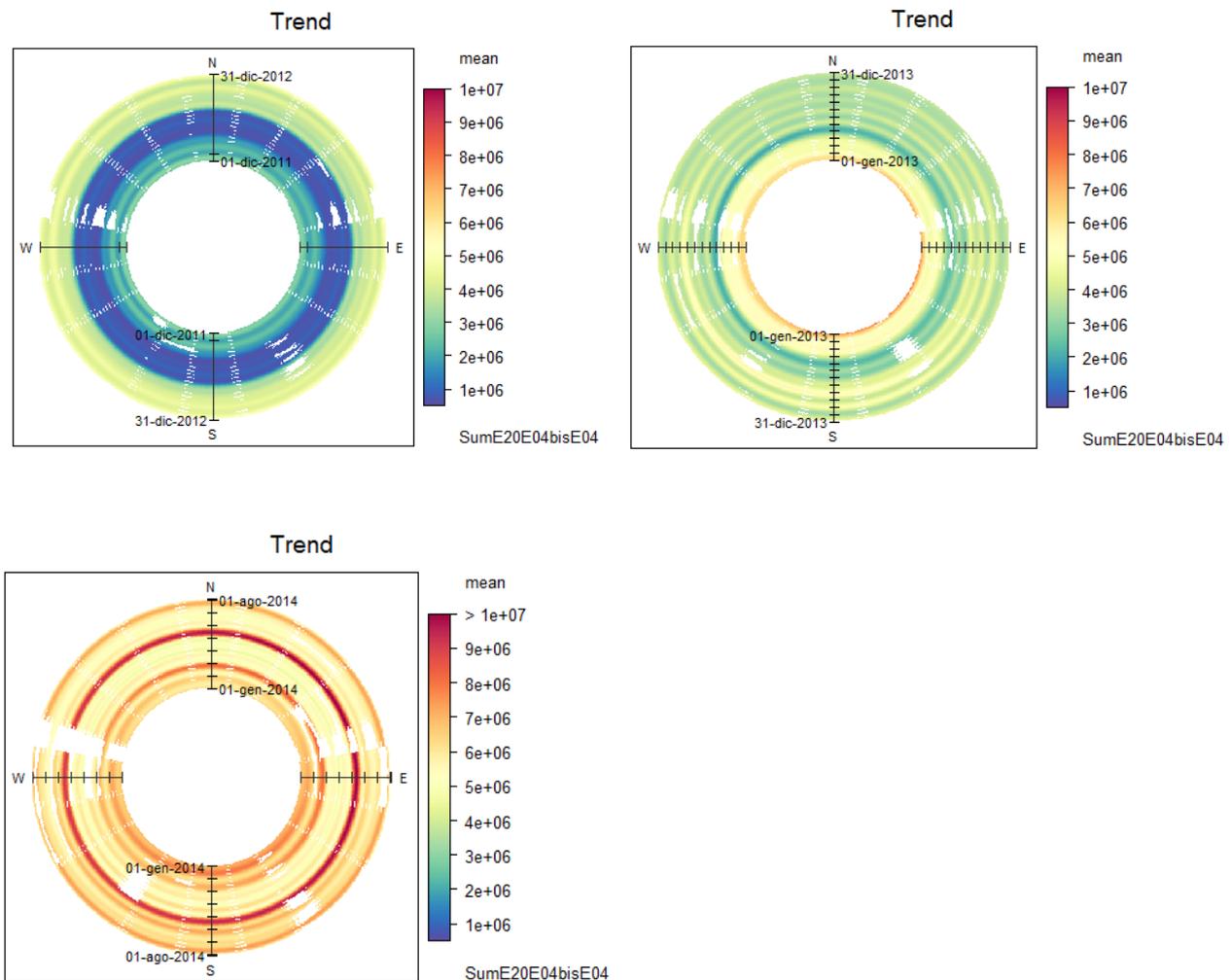
A.2.3 Approfondimento delle emissioni di SO₂ negli anni e in funzione della direzione del vento

Sono state analizzate più in dettaglio le emissioni orarie di SO₂ cumulate sui camini E04, E04bis e E20, su tutto il periodo a disposizione, per identificare possibili trend nel tempo e possibili correlazioni particolari con la direzione e l'intensità del vento. L'intento è stato quello di verificare in primis che l'anno in esame, il 2013, non fosse "singolare" ovvero presentasse andamenti troppo particolari rispetto all'intero periodo, e in seconda battuta se, data la natura intermittente delle emissioni, non si verificassero interdipendenze con la direzione e l'intensità del vento. **L'unità di misura** in cui sono espressi i risultati è **mg/h**.

Serie delle emissioni cumulate (mg/h) di SO₂ dai camini E04, E04bis e E20, e distribuzione di frequenza.



Attraverso la funzione *PolarAnnulusPlot* di *openAir* sono ottenuti i trend temporali, suddivisi su tre periodi, delle emissioni di SO₂ cumulate sui camini E04, E04bis e E20, orarie, mediate su 16 settori di provenienza del vento. Unità di misura: mg/h



Si rileva come nonostante le emissioni complessive siano differenti da un anno all'altro, esiste una sostanziale omogeneità dei valori emissivi con la direzione del vento.

A3 Considerazioni conclusive

L'analisi dei dati emissivi trasmessi da ENI ha permesso di determinare le condizioni medie di esercizio dell'impianto e le caratteristiche medie dei parametri emissivi necessari per le simulazioni.

Per quanto riguarda le emissioni delle torce sono disponibili solo dati di portata espressi in Kg/h. L'analisi dei dati mette in evidenza come la frequenza degli eventi sia variabile nei diversi anni disponibili e l'andamento irregolare del fenomeno con valori che superano i 40000 kg/ora nel 2012 e i 20000 kg/ora nel 2013.

Al fine di valutare se l'anno 2013, anno scelto per le simulazioni, presentasse anomalie rispetto agli altri anni è stata fatta un'analisi specifica per le emissioni orarie di SO₂. In particolare, le emissioni orarie di SO₂ cumulate sui camini E04, E04bis e E20 per direzione di vento, su tutto il periodo a disposizione ha messo in evidenza che non esistono andamenti troppo particolari del 2013 rispetto all'intero periodo.

Statistica descrittiva sommaria delle emissioni dei camini e delle torce

Per i camini E03, E04, E04BIS, E11A, E11B, E11C, E12B, E12C, E20 sono state analizzate le quantità elencate nella tabella sottostante; le quantità evidenziate in giallo sono state derivate (calcolate) dalle quantità tabulate nei files ricevuti. Sono state elaborate le statistiche, per ciascun anno, delle **medie orarie** indicate dal gestore come valide (flag di qualità del dato: "k").

Portata Secca Norm. Nm ³ /h
Portata Umida Norm. Nm ³ /h
Temperatura Fumi °C
velocità uscita fumi m/s
Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h
NOx Corr. mg/Nm ³
NOx Corr. g/s
CO Corr. mg/Nm ³
CO Corr. g/s
SO2 Corr. mg/Nm ³
SO2 Corr. g/s
COT Corr. mgC/Nm ³
COT Corr. g/s

Norm.: valore normalizzato a 0° C e 1013 mb.

Corr.: valore corretto per il tenore di ossigeno.

Sono state elaborate le seguenti grandezze, per ogni anno, punto di emissione e quantità:

Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
Media oraria minima nell'anno	25° percentile nell'anno	Valore mediano nell'anno	Valore medio nell'anno	75° percentile nell'anno	Media oraria massima nell'anno	numero medie orarie con flag K	numero medie orarie attese nell'anno

2011

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E03	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	3558	4246	4668	6172	8207	12500	1181	1206
E03	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	4107	4962	5468	7118	9332	14520	1181	1206
E03	Temperatura Fumi °C	99	123	127	125	129	135	1196	1206
E03	velocità uscita fumi m/s	2.368	2.959	3.233	4.252	5.59	8.674	1181	1206
E03	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	936	2976	3483	4443	6006	9900	1178	1206
E03	NOx Corr. mg/Nm ³	63	120	129	130.1	137	207	1193	1206
E03	NOx Corr. g/s	0.0166	0.1036	0.1169	0.1623	0.2219	0.3828	1178	1206
E03	CO Corr. mg/Nm ³	0	3	4	8.059	9	170	1191	1206
E03	CO Corr. g/s	0	0.0035	0.0058	0.0089	0.0088	0.1043	1176	1206
E04	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	1378	2803	3186	6682	9950	23190	146	1206
E04	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	1584	3200	3468	5917	8078	19320	124	1206
E04	Temperatura Fumi °C	402	593	593	608.9	593	963	149	1206
E04	velocità uscita fumi m/s	0.574	0.8197	0.8913	1.519	2.054	4.913	124	1206
E04	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	472	1331	1557	3210	4922	10890	146	1206
E04	NOx Corr. mg/Nm ³	2	53	111	95.92	134	186	146	1206
E04	NOx Corr. g/s	0.0031	0.0423	0.0514	0.06462	0.0663	0.2393	146	1206
E04	CO Corr. mg/Nm ³	4	22	23	22.7	24	28	146	1206
E04	CO Corr. g/s	0.0013	0.0082	0.0097	0.02082	0.0328	0.0726	146	1206
E04	SO2 Corr. mg/Nm ³	262	376	535	531.7	634.8	1529	144	1206
E04	SO2 Corr. g/s	0.1026	0.2243	0.2876	0.4112	0.5556	1.574	144	1206
E04	COT Corr. mgC/Nm ³	2.6	3.2	3.4	3.648	3.8	31.6	146	1206
E04	COT Corr. g/s	0.0006	0.0014	0.0017	0.00301	0.0043	0.0103	146	1206
E04bis	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	1791	3246	3478	3554	3760	5500	1003	1206
E04bis	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	1915	3468	3728	3801	4038	5964	1004	1206
E04bis	Temperatura Fumi °C	651	788	802	804.2	821	922	1004	1206
E04bis	velocità uscita fumi m/s	0.554	1.087	1.193	1.203	1.298	1.886	1004	1206
E04bis	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	510	1449	1637	1646	1828	2651	970	1206
E04bis	NOx Corr. mg/Nm ³	0	110	123	120.3	141	182	963	1206
E04bis	NOx Corr. g/s	0	0.048	0.0571	0.0556	0.0659	0.1125	962	1206
E04bis	CO Corr. mg/Nm ³	1	3	4	5.708	6	64	970	1206
E04bis	CO Corr. g/s	0.0004	0.0015	0.0019	0.00248	0.0027	0.0314	970	1206
E04bis	SO2 Corr. mg/Nm ³	135	608	706	723.6	817	2291	971	1206
E04bis	SO2 Corr. g/s	0.0645	0.2571	0.3184	0.3328	0.3901	1.231	970	1206
E04bis	COT Corr. mgC/Nm ³	0	1.7	2.5	2.696	3.4	33.7	964	1206
E04bis	COT Corr. g/s	0	0.0007	0.0012	0.00122	0.0016	0.0178	964	1206
E11A	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	4264	85410	86460	83270	88320	91180	1197	1206

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E11A	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	4362	92230	93300	89780	95040	97840	1197	1206
E11A	Temperatura Fumi °C	71	162	163	162.4	163	165	1197	1206
E11A	velocità uscita fumi m/s	0.5043	13.02	13.16	12.66	13.39	13.78	1197	1206
E11A	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	1545	101300	103100	1.00E+05	106500	115200	1194	1206
E11A	NOx Corr. mg/Nm ³	1	56	58	58.08	61	67	1194	1206
E11A	NOx Corr. g/s	0.0004	1.583	1.677	1.613	1.756	1.975	1194	1206
E11A	CO Corr. mg/Nm ³	0	3	4	3.654	4	15	1194	1206
E11A	CO Corr. g/s	0	0.0839	0.1112	0.1016	0.1177	0.4266	1194	1206
E11B	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	29900	50650	53000	54240	58110	64900	531	797
E11B	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	31530	54450	56640	58060	61960	68580	531	797
E11B	Temperatura Fumi °C	138	169	170	170.4	172	177	531	797
E11B	velocità uscita fumi m/s	4.197	7.8	8.173	8.339	8.906	9.971	531	797
E11B	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	29530	56000	58220	60060	64040	75080	528	797
E11B	NOx Corr. mg/Nm ³	31	42	45	44.78	48	59	528	797
E11B	NOx Corr. g/s	0.2543	0.6808	0.7212	0.7452	0.8038	0.9808	528	797
E11B	CO Corr. mg/Nm ³	4	5	6	6.076	7	10	528	797
E11B	CO Corr. g/s	0.0656	0.0824	0.0955	0.1009	0.114	0.1681	528	797
E11C	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	12260	56590	57500	57390	59710	61130	314	926
E11C	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	14500	63970	64550	63350	64840	65580	314	926
E11C	Temperatura Fumi °C	87	177	178	179.6	179	189	314	926
E11C	velocità uscita fumi m/s	1.69	9.335	9.419	9.287	9.467	9.574	314	926
E11C	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	10060	66210	67330	63420	69330	71530	314	926
E11C	NOx Corr. mg/Nm ³	17	23	26	27.1	31.75	38	314	926
E11C	NOx Corr. g/s	0.081	0.3725	0.4925	0.482	0.593	0.7194	314	926
E11C	CO Corr. Nm ³ /h	0	0	0	0	0	0	314	925
E11C	CO Corr. g/s	0	0	0	0	0	0	314	925
E12B	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	36790	45570	47950	47670	49880	57380	745	752
E12B	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	NA	NA	NA	NaN	NA	NA	0	776
E12B	Temperatura Fumi °C	137	142	143	142.9	144	148	745	752
E12B	velocità uscita fumi m/s	NA	NA	NA	NaN	NA	NA	0	752
E12B	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	35850	43840	46780	47110	50510	60040	765	776
E12B	NOx Corr. mg/Nm ³	115	141	146	146	151	159	741	752
E12B	NOx Corr. g/s	1.25	1.73	1.892	1.914	2.111	2.451	741	752
E12B	CO Corr. mg/Nm ³	3	3	3	3.038	3	4	741	752

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E12B	CO Corr. g/s	0.0299	0.0365	0.039	0.03983	0.0421	0.0667	741	752
E12C	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	30240	37600	38700	38360	39740	47780	738	744
E12C	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	35240	44420	45810	45280	46960	57080	738	744
E12C	Temperatura Fumi °C	140	144	145	145.2	146	150	738	744
E12C	velocità uscita fumi m/s	13.09	16.69	17.23	17.04	17.71	21.72	738	744
E12C	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	27360	36240	37610	37220	38870	49690	737	744
E12C	NOx Corr. mg/Nm ³	140	147	150	150.5	154	165	737	744
E12C	NOx Corr. g/s	1.197	1.494	1.559	1.555	1.625	1.974	737	744
E12C	CO Corr. mg/Nm ³	5	5	5	5.142	5	15	737	744
E12C	CO Corr. g/s	0.038	0.0506	0.0528	0.05327	0.0549	0.207	737	744
E20	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	6705	10200	10860	10880	11620	12900	739	744
E20	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	7285	11100	11810	11810	12580	13910	739	744
E20	Temperatura Fumi °C	809	840	841	841.1	844	879	739	744
E20	velocità uscita fumi m/s	1.683	2.568	2.726	2.727	2.9	3.214	739	744
E20	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	8184	12300	13080	13140	14060	15670	733	744
E20	NOx Corr. mg/Nm ³	104	118	123	124.7	131	148	733	744
E20	NOx Corr. g/s	0.2772	0.4139	0.4526	0.4552	0.4923	0.6175	733	744
E20	CO Corr. mg/Nm ³	1	2	2	1.932	2	8	733	744
E20	CO Corr. g/s	0.003	0.0067	0.0073	0.00709	0.0079	0.0293	733	744
E20	SO2 Corr. mg/Nm ³	100	124	131	129.8	136	167	733	744
E20	SO2 Corr. g/s	0.3069	0.4249	0.4732	0.4745	0.5205	0.6242	733	744
E20	COT Corr. mgC/Nm ³	0.3	0.4	0.4	0.4004	0.4	1.8	733	744
E20	COT Corr. g/s	0.0009	0.0014	0.0014	0.00146	0.0016	0.0052	733	744

2012

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E03	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	1455	5025	5313	5312	5554	7335	8767	8784
E03	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	1575	5885	6161	6173	6434	8565	8769	8784
E03	Temperatura Fumi °C	99	124	127	127.3	130	140	8772	8784
E03	velocità uscita fumi m/s	0.878	3.542	3.691	3.701	3.845	5.272	8769	8784
E03	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	847	3739	4035	4068	4378	6896	8697	8784
E03	NOx Corr. mg/Nm ³	49	111	120	120.6	128	217	8699	8784
E03	NOx Corr. g/s	0.045	0.1222	0.1334	0.1354	0.1459	0.228	8696	8784
E03	CO Corr. mg/Nm ³	1	4	5	7.179	8	119	8688	8784
E03	CO Corr. g/s	0.001	0.0046	0.0059	0.0078	0.0084	0.1404	8684	8784
E04	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	1003	1931	3201	2793	3402	5424	1692	8784
E04	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	1009	1922	3335	2904	3573	5681	1743	8784
E04	Temperatura Fumi °C	399	474	501	528.1	529	996	1767	8784
E04	velocità uscita fumi m/s	0.204	0.4447	0.736	0.6917	0.8484	1.699	1743	8784
E04	Portata Secca Norm. Corr. mgC/Nm ³	0	0	0	0	0	0	592	8780
E04	NOx Corr. mg/Nm ³	3	109	122	121.8	137	280	1705	8784
E04	NOx Corr. g/s	0	0	0	0	0	0	591	8784
E04	CO Corr. mg/Nm ³	0	5	7	8.106	10	78	1734	8784
E04	CO Corr. g/s	0	0	0	0	0	0	592	8784
E04	SO2 Corr. mg/Nm ³	0	33	43	93.38	73.5	1312	1719	8784
E04	SO2 Corr. g/s	0	0	0	0	0	0	586	8784
E04	COT Corr. mgC/Nm ³	0	3	4.1	4.413	5.275	28.8	1674	8784
E04	COT Corr. g/s	0	0	0	0	0	0	591	8784
E04bis	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	1783	3465	7380	7950	11440	64480	6796	8784
E04bis	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	1267	3627	7333	8283	11960	67800	7001	8784
E04bis	Temperatura Fumi °C	469	544	602	637.7	743	946	7002	8784
E04bis	velocità uscita fumi m/s	0.281	1.095	1.738	2.144	2.902	15.61	7001	8784
E04bis	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	674	1566	2271	2822	3693	18320	6550	8784
E04bis	NOx Corr. mg/Nm ³	3	93	114	116.7	137	529	6905	8784
E04bis	NOx Corr. g/s	0.002	0.0506	0.0767	0.0909	0.1147	0.5847	6536	8784
E04bis	CO Corr. mg/Nm ³	0	1	2	3.05	4	381	6891	8784
E04bis	CO Corr. g/s	0	0.0005	0.0017	0.0025	0.0034	0.1936	6522	8784
E04bis	SO2 Corr. mg/Nm ³	0	37	67	274.5	531	1535	6913	8784
E04bis	SO2 Corr. g/s	0	0.0305	0.081	0.1676	0.2717	4.494	6544	8784
E04bis	COT Corr. mgC/Nm ³	0	0.6	2.4	2.406	3.5	38.9	6675	8784

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E04bis	COT Corr. g/s	0	0.0002	0.0016	0.0021	0.0028	0.0543	6510	8784
E11A	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	10270	89330	133000	115900	136800	143800	2119	8784
E11A	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	10940	96240	143500	125000	147900	154500	2120	8784
E11A	Temperatura Fumi °C	71	163	168	166.3	170	174	2120	8784
E11A	velocità uscita fumi m/s	1.282	13.57	20.59	17.83	21.19	22.07	2120	8784
E11A	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	8557	104300	142100	128200	149900	160700	2105	8784
E11A	NOx Corr. mg/Nm ³	37	43	46	52.94	62	172	2107	8784
E11A	NOx Corr. g/s	0.145	1.685	1.768	1.805	1.912	2.99	2105	8784
E11A	CO Corr. mg/Nm ³	0	4	4	4.538	5	69	2101	8784
E11A	CO Corr. g/s	0.007	0.1211	0.1686	0.162	0.2005	1.343	2093	8784
E11B	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	4157	65530	77950	100700	139300	150500	7894	8784
E11B	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	4440	70170	83280	108800	151400	161800	7900	8784
E11B	Temperatura Fumi °C	63	170	171	171	172	187	7904	8784
E11B	velocità uscita fumi m/s	0.499	10.11	11.96	15.63	21.77	23.36	7900	8784
E11B	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	3355	73550	87240	113200	156900	171900	7848	8784
E11B	NOx Corr. mg/Nm ³	21	40	43	42.71	45	152	7855	8784
E11B	NOx Corr. g/s	0.048	0.8778	1.295	1.336	1.817	2.496	7848	8784
E11B	CO Corr. mg/Nm ³	0	4	4	4.486	5	24	7853	8784
E11B	CO Corr. g/s	0.007	0.0896	0.1242	0.1387	0.1802	0.4033	7824	8784
E11C	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	4981	49320	61710	85250	132800	145900	7696	8784
E11C	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	5277	54020	66510	92720	144900	156900	7698	8784
E11C	Temperatura Fumi °C	69	165	175	171.8	177	185	7702	8784
E11C	velocità uscita fumi m/s	0.585	7.655	9.669	13.41	21.07	22.96	7698	8784
E11C	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	3198	62660	69440	97070	146400	164800	7645	8784
E11C	NOx Corr. mg/Nm ³	10	30	35	34.68	39	100	7656	8784
E11C	NOx Corr. g/s	0.05	0.5488	0.7281	0.9433	1.38	2.474	7645	8784
E11C	CO Corr. mg/Nm ³	3	4	6	5.73	6	40	7651	8784
E11C	CO Corr. g/s	0.011	0.0706	0.1491	0.1586	0.2436	0.4042	7639	8784
E12B	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	24590	45290	47870	47550	50160	59870	8770	8784
E12B	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	29950	53900	56740	56270	59180	73380	8770	8784
E12B	Temperatura Fumi °C	133	142	143	143.1	144	151	8771	8784

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E12B	velocità uscita fumi m/s	10.94	20.14	21.26	21.07	22.2	27.92	8770	8784
E12B	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	18130	45720	48670	48450	51490	66080	8718	8784
E12B	NOx Corr. mg/Nm ³	109	140	144	143.9	148	198	8718	8784
E12B	NOx Corr. g/s	0.771	1.776	1.942	1.939	2.107	2.801	8718	8784
E12B	CO Corr. mg/Nm ³	2	3	3	2.862	3	35	8719	8784
E12B	CO Corr. g/s	0.012	0.0357	0.0399	0.0387	0.0427	0.2924	8718	8784
E12C	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	7119	34710	36580	36940	39530	54390	8682	8784
E12C	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	8379	41260	43570	43880	46890	64970	8682	8784
E12C	Temperatura Fumi °C	85	144	145	144.8	146	155	8691	8784
E12C	velocità uscita fumi m/s	3.151	15.47	16.37	16.49	17.68	24.9	8682	8784
E12C	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	4926	33860	36460	36510	39290	56870	8624	8784
E12C	NOx Corr. mg/Nm ³	38	142	147	146.5	151	212	8632	8784
E12C	NOx Corr. g/s	0.052	1.362	1.478	1.487	1.621	2.227	8624	8784
E12C	CO Corr. mg/Nm ³	4	4	4	4.271	4	55	8625	8784
E12C	CO Corr. g/s	0.023	0.0377	0.0406	0.0436	0.0448	0.4107	8616	8784
E20	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	1488	4733	11170	16270	27920	127600	8457	8784
E20	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	1591	5113	11840	17140	29400	135700	8774	8784
E20	Temperatura Fumi mg/Nm ³	0	0	0	0	0	0	8774	8780
E20	velocità uscita fumi m/s	0.09	0.2894	0.67	0.97	1.663	7.677	8770	8780
E20	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	1698	5296	13000	18020	30780	146300	8365	8784
E20	NOx Corr. mg/Nm ³	90	122	151	146.9	163	498	8676	8784
E20	NOx Corr. g/s	0.058	0.2143	0.4314	0.7875	1.342	6.907	8365	8784
E20	CO Corr. mg/Nm ³	0	2	6	5.007	7	43	8676	8784
E20	CO Corr. g/s	0	0.0036	0.0115	0.0305	0.0573	0.2844	8365	8784
E20	SO2 Corr. mg/Nm ³	5	108	118	121.7	130	815	8654	8784
E20	SO2 Corr. g/s	0.004	0.1674	0.4205	0.5913	0.9967	5.44	8346	8784
E20	COT Corr. mgC/Nm ³	0	0.1	0.1	0.1804	0.2	3.6	8319	8784
E20	COT Corr. g/s	0	0.0002	0.0007	0.0008	0.001	0.0147	8317	8784

2013

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E03	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	4412	5838	6719	6643	7416	8676	8759	8760
E03	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	4965	6618	7588	7527	8410	10030	8760	8760
E03	Temperatura Fumi °C	111	119	122	122	125	134	8760	8760
E03	velocità uscita fumi m/s	2.952	3.9	4.513	4.455	4.981	6.056	8760	8760
E03	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	2862	4620	5063	5093	5574	7048	8688	8760
E03	NOx Corr. mg/Nm ³	79	104	111	111.1	117	148	8689	8760
E03	NOx Corr. g/s	0.0851	0.1419	0.1542	0.1567	0.1698	0.2388	8688	8760
E03	CO Corr. mg/Nm ³	1	3	5	5.518	6	112	8688	8760
E03	CO Corr. g/s	0.0013	0.0048	0.0064	0.0075	0.0088	0.1087	8687	8760
E04bis	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	2317	9217	11380	11800	13770	39480	8754	8760
E04bis	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	2414	9692	11970	12460	14560	42500	8754	8760
E04bis	Temperatura Fumi °C	108	514	537	552.8	581	904	8756	8760
E04bis	velocità uscita fumi m/s	0.4282	2.245	2.821	3.076	3.648	13.86	8754	8760
E04bis	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	0	2687	3451	3855	4648	20370	8641	8760
E04bis	NOx Corr. mg/Nm ³	4	112	132	133	152	426	8618	8760
E04bis	NOx Corr. g/s	0.0019	0.0898	0.1256	0.1432	0.1738	1.142	8617	8760
E04bis	CO Corr. mg/Nm ³	0	2	4	5.833	7	548	8581	8760
E04bis	CO Corr. g/s	0	0.0018	0.0035	0.0056	0.0073	0.2535	8580	8760
E04bis	SO2 Corr. mg/Nm ³	0	19	51	135.3	172	2845	8623	8760
E04bis	SO2 Corr. g/s	0	0.0161	0.0554	0.1813	0.1915	12.6	8622	8760
E04bis	COT Corr. mgC/Nm ³	0	1.5	2	2.172	2.5	452.1	8543	8760
E04bis	COT Corr. g/s	0	0.0015	0.0019	0.002	0.0023	0.2056	8542	8760
E11A	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	23090	126900	131600	132300	138900	148700	7542	8760
E11A	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	24710	137700	142200	143000	149800	159000	7542	8760
E11A	Temperatura Fumi °C	74	167	168	168.3	169	179	7543	8760
E11A	velocità uscita fumi m/s	2.776	19.68	20.4	20.44	21.35	22.66	7542	8760
E11A	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	19960	145200	151700	150700	156900	168400	7494	8760
E11A	NOx Corr. mg/Nm ³	21	39	41	42.01	44	115	7504	8760
E11A	NOx Corr. g/s	0.1718	1.613	1.703	1.754	1.856	2.873	7494	8760
E11A	CO Corr. mg/Nm ³	2	3	4	3.763	4	39	7494	8760

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E11A	CO Corr. g/s	0.0166	0.1247	0.165	0.1578	0.1748	0.3573	7489	8760
E11B	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	3927	129400	135100	130300	141400	148400	3770	8760
E11B	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	4260	140500	146200	141500	153500	160400	3772	8760
E11B	Temperatura Fumi °C	68	172	174	173.9	175	187	3776	8760
E11B	velocità uscita fumi m/s	0.4992	20.4	21.2	20.48	22.13	23.37	3772	8760
E11B	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	3313	147700	154900	147700	160700	169700	3747	8760
E11B	NOx Corr. mg/Nm ³	23	38	41	42.54	47	169	3753	8760
E11B	NOx Corr. g/s	0.0278	1.589	1.783	1.743	1.987	5.158	3747	8760
E11B	CO Corr. mg/Nm ³	2	4	4	4.692	5	28	3749	8760
E11B	CO Corr. g/s	0.0019	0.1668	0.1812	0.1904	0.2213	1.146	3745	8760
E11C	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	16470	130700	137300	135100	139300	144800	6259	8760
E11C	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	17590	141400	150200	147200	151400	155400	6259	8760
E11C	Temperatura Fumi °C	66	175	176	176.2	177	190	6259	8760
E11C	velocità uscita fumi m/s	2.011	20.67	21.83	21.41	22.02	22.8	6259	8760
E11C	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	11460	149800	155000	151900	157200	166700	6223	8760
E11C	NOx Corr. mg/Nm ³	17	31	35	36.68	40	138	6230	8760
E11C	NOx Corr. g/s	0.0825	1.298	1.5	1.538	1.699	3.97	6223	8760
E11C	CO Corr. Nm ³ /h	0	0	0	0	0	0	6218	8756
E11C	CO Corr. g/s	0	0	0	0	0	0	6216	8756
E12B	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	22700	38950	43830	42920	46890	55800	8755	8760
E12B	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	25080	46880	52780	51680	56410	67920	8755	8760
E12B	Temperatura Fumi °C	133	141	142	142.5	144	149	8756	8760
E12B	velocità uscita fumi m/s	9.205	17.54	19.72	19.32	21.1	25.54	8755	8760
E12B	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	12400	39720	44630	43830	47880	59560	8695	8760
E12B	NOx Corr. mg/Nm ³	118	134	138	138.4	143	208	8696	8760
E12B	NOx Corr. g/s	0.7028	1.508	1.702	1.688	1.851	2.552	8695	8760
E12B	CO Corr. mg/Nm ³	2	3	3	3.353	3	47	8696	8760
E12B	CO Corr. g/s	0.0211	0.0334	0.0382	0.0409	0.0419	0.4662	8695	8760
E12C	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	22730	34240	35630	35890	37480	45850	8755	8760

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E12C	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	27680	41040	42850	43070	45050	55300	8755	8760
E12C	Temperatura Fumi °C	138	143	144	146.6	146	198	8756	8760
E12C	velocità uscita fumi m/s	10.28	15.37	16.09	16.27	16.94	22.88	8755	8760
E12C	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	21830	34500	36200	36590	38320	49740	8680	8760
E12C	NOx Corr. mg/Nm ³	119	137	141	141	145	196	8681	8760
E12C	NOx Corr. g/s	0.7828	1.345	1.416	1.432	1.511	2.022	8680	8760
E12C	CO Corr. mg/Nm ³	2	4	4	4.132	4	17	8681	8760
E12C	CO Corr. g/s	0.0175	0.0388	0.0411	0.042	0.0451	0.2295	8680	8760
E20	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	7528	24860	28180	29750	35140	71600	8596	8760
E20	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	8116	26740	30410	31930	37550	77830	8666	8760
E20	Temperatura Fumi °C	657	807	819	809.9	838	990	8668	8760
E20	velocità uscita fumi m/s	1.853	6.032	6.943	7.191	8.468	17.93	8666	8760
E20	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	6437	28200	31450	33260	38110	78260	8496	8760
E20	NOx Corr. mg/Nm ³	76	156	169	167.5	181	422	8563	8760
E20	NOx Corr. g/s	0.3742	1.248	1.503	1.56	1.85	4.313	8494	8760
E20	CO Corr. mg/Nm ³	6	8	9	9.879	10	143	8562	8760
E20	CO Corr. g/s	0.0219	0.0742	0.0835	0.0874	0.0943	0.9142	8493	8760
E20	SO2 Corr. mg/Nm ³	5	93	105	109.6	119	854	8541	8760
E20	SO2 Corr. g/s	0.0124	0.7819	0.9321	1.006	1.174	8.932	8472	8760
E20	COT Corr. mgC/Nm ³	0	0.1	0.2	0.2768	0.3	14	8474	8760
E20	COT Corr. g/s	0	0.001	0.0017	0.0025	0.0026	0.1852	8474	8760

2014

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E03	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	5054	5931	6256	6204	6435	8805	5095	5160
E03	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	911	6669	6996	6949	7191	9806	5098	5160
E03	Temperatura Fumi °C	67	116	118	118.4	121	137	5098	5160
E03	velocità uscita fumi m/s	0.468	3.938	4.087	4.073	4.2	5.669	5098	5160
E03	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	2937	4453	4670	4649	4865	6674	5056	5160
E03	NOx Corr. mg/Nm ³	75	100	108	107.3	116	191	5055	5160
E03	NOx Corr. g/s	0.0669	0.1259	0.1384	0.1382	0.1509	0.2707	5055	5160
E03	CO Corr. mg/Nm ³	0	4	5	6.391	7	275	5056	5160
E03	CO Corr. g/s	0	0.0049	0.0068	0.0079	0.0091	0.137	5053	5160
E04	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	7721	10030	11470	13130	15340	50380	1695	5160
E04	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	8063	10450	12020	13780	16070	53120	1695	5160
E04	Temperatura Fumi mg/Nm ³	0	0	0	0	0	0	1694	5157
E04	velocità uscita fumi m/s	0.6467	0.8383	0.9635	1.105	1.287	4.26	1694	5157
E04	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	1587	2081	2779	3499	4157	19490	1674	5160
E04	NOx Corr. mg/Nm ³	79	115	130	132.3	147	265	1675	5160
E04	NOx Corr. g/s	0.0529	0.0772	0.0988	0.1286	0.1447	0.9407	1674	5160
E04	CO Corr. mg/Nm ³	0	5	7	7.998	9	97	1656	5160
E04	CO Corr. g/s	0	0.0034	0.0053	0.0085	0.008	0.2342	1655	5160
E04	SO2 Corr. mg/Nm ³	4	40	112	194.5	287	1364	1671	5160
E04	SO2 Corr. g/s	0.0021	0.0298	0.1021	0.2398	0.261	4.69	1671	5160
E04	COT Corr. mgC/Nm ³	0.5	2.9	4.1	4.039	5	14.9	1627	5160
E04	COT Corr. g/s	0.0014	0.0025	0.003	0.0033	0.0035	0.0293	1626	5160
E04bis	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	2420	9354	10460	10990	12020	32000	3449	5160
E04bis	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	2492	9763	10940	11530	12600	34080	3449	5160
E04bis	Temperatura Fumi °C	327	506	518	532.4	542	804	3449	5160
E04bis	velocità uscita fumi m/s	0.5591	2.236	2.536	2.766	2.999	10.78	3449	5160
E04bis	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	3	2652	3075	3445	3785	15210	3415	5160
E04bis	NOx Corr. mg/Nm ³	60	128	151	148.6	168	309	3406	5160
E04bis	NOx Corr. g/s	0.0276	0.1083	0.1282	0.1396	0.1532	0.8028	3406	5160
E04bis	CO Corr. mg/Nm ³	1	4	5	6.598	7	573	3385	5160
E04bis	CO Corr. g/s	0.0002	0.0034	0.0048	0.0066	0.0069	0.437	3385	5160
E04bis	SO2 Corr. mg/Nm ³	0	16	53	154	207	3711	3399	5160
E04bis	SO2 Corr. g/s	0	0.0119	0.0508	0.1965	0.189	6.747	3399	5160

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E04bis	COT Corr. mgC/Nm ³	0	1.4	1.8	1.883	2.2	14.4	3361	5160
E04bis	COT Corr. g/s	0	0.0012	0.0016	0.0017	0.002	0.0129	3361	5160
E11A	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	68930	126000	128500	127600	130400	135700	5145	5160
E11A	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	72950	135600	138000	137000	139700	146000	5145	5160
E11A	Temperatura Fumi °C	118	171	172	172.3	173	178	5145	5160
E11A	velocità uscita fumi m/s	9.236	19.59	19.89	19.76	20.11	21.09	5145	5160
E11A	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	57210	153300	157100	155800	159800	168100	5109	5160
E11A	NOx Corr. mg/Nm ³	28	42	44	44.81	47	62	5109	5160
E11A	NOx Corr. g/s	0.7379	1.852	1.947	1.939	2.037	2.662	5109	5160
E11A	CO Corr. mg/Nm ³	2	3	3	2.915	3	12	5109	5160
E11A	CO Corr. g/s	0.0653	0.1251	0.1307	0.1262	0.1339	0.2431	5109	5160
E11B	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	18640	126300	128600	127700	130300	135100	5086	5160
E11B	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	8264	135900	138300	137100	139700	144100	5088	5160
E11B	Temperatura Fumi °C	69	174	175	174.9	176	191	5088	5160
E11B	velocità uscita fumi m/s	0.9394	19.72	20.07	19.9	20.28	21.02	5088	5160
E11B	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	15540	147200	151500	149800	153700	160000	5055	5160
E11B	NOx Corr. mg/Nm ³	1	36	40	40.88	45	170	5057	5160
E11B	NOx Corr. g/s	0.1998	1.506	1.67	1.699	1.876	3.299	5055	5160
E11B	CO Corr. mg/Nm ³	0	3	3	3.407	4	16	5055	5160
E11B	CO Corr. g/s	0.0162	0.1242	0.1284	0.1415	0.1682	0.3594	5053	5160
E11C	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	19470	124800	126700	117400	128200	129700	74	5160
E11C	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	20950	135800	137900	127600	139600	141100	75	5160
E11C	Temperatura Fumi °C	82	178	179	174.1	179	180	75	5160
E11C	velocità uscita fumi m/s	2.408	19.87	20.17	18.62	20.44	20.65	75	5160
E11C	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	16090	143500	147100	134200	148400	151500	74	5160
E11C	NOx Corr. mg/Nm ³	38	55	64	64.68	70	102	78	5160
E11C	NOx Corr. g/s	0.3891	1.97	2.406	2.259	2.732	2.948	74	5160
E11C	CO Corr. mg/Nm ³	4	5	5	6.2	6	25	80	5160
E11C	CO Corr. g/s	0.0242	0.1995	0.2052	0.1969	0.2101	0.2559	74	5160
E12B	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	18410	35590	37410	37290	39270	46030	5116	5160
E12B	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	21210	42590	44840	44720	47160	55620	5116	5160

Point	param	Min.	1Quart	Median	Mean	3Quart	Max.	nvalid(K)	ntot
E12B	Temperatura Fumi °C	132	144	145	144.6	146	149	5116	5160
E12B	velocità uscita fumi m/s	7.727	15.97	16.85	16.8	17.75	21.06	5116	5160
E12B	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	14260	36380	38590	38500	40860	50330	5082	5160
E12B	NOx Corr. mg/Nm ³	114	131	136	135.8	141	162	5082	5160
E12B	NOx Corr. g/s	0.5596	1.333	1.452	1.455	1.579	1.971	5082	5160
E12B	CO Corr. mg/Nm ³	1	3	3	2.779	3	62	5080	5160
E12B	CO Corr. g/s	0.0075	0.0254	0.0313	0.0298	0.0336	0.2916	5080	5160
E12C	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	26070	38070	39350	39610	41140	49560	5102	5160
E12C	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	30770	45650	47210	47500	49400	60420	5102	5160
E12C	Temperatura Fumi °C	136	146	147	149.2	148	193	5103	5160
E12C	velocità uscita fumi m/s	11.35	17.22	17.83	18.05	18.71	23.21	5102	5160
E12C	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	18170	39000	40610	40990	42980	54990	5070	5160
E12C	NOx Corr. mg/Nm ³	121	136	140	140	144	212	5070	5160
E12C	NOx Corr. g/s	0.8582	1.48	1.588	1.596	1.714	2.047	5070	5160
E12C	CO Corr. mg/Nm ³	2	4	4	4.326	5	33	5069	5160
E12C	CO Corr. g/s	0.0215	0.0441	0.048	0.0493	0.054	0.503	5069	5160
E20	Portata Secca Norm. Nm ³ /h	3532	23570	25100	25280	26710	81290	5134	5160
E20	Portata Umida Norm. Nm ³ /h	3782	25340	26860	27000	28440	88350	5134	5160
E20	Temperatura Fumi °C	663	699	723	723	743	828	5134	5160
E20	velocità uscita fumi m/s	0.8315	5.235	5.529	5.568	5.855	18.71	5134	5160
E20	Portata Secca Norm. Corr. Nm ³ /h	2300	28930	30710	30960	32580	99990	5079	5160
E20	NOx Corr. mg/Nm ³	80	116	122	125.2	129	576	5079	5160
E20	NOx Corr. g/s	0.175	0.9674	1.048	1.059	1.13	3.562	5079	5160
E20	CO Corr. mg/Nm ³	8	10	11	13.41	14	96	5079	5160
E20	CO Corr. g/s	0.0162	0.082	0.0947	0.114	0.1237	0.8832	5079	5160
E20	SO2 Corr. mg/Nm ³	38	136	150	157.2	167	606	5070	5160
E20	SO2 Corr. g/s	0.0321	1.13	1.283	1.355	1.485	5.79	5070	5160
E20	COT Corr. mg/Nm ³	0	0	0	0	0	0	5030	5157
E20	COT Corr. g/s	0	0	0	0	0	0	5030	5157



PROGETTO VIS_VG_VdA

Progetto per la realizzazione di una valutazione di impatto sanitario nei
Comuni di Viggiano e Grumento Nova in Val d'Agri

Unità Operativa Tecnica 3

Realizzazione di mappe di diffusione degli inquinanti

APPENDICE B - DATI METEOROLOGICI

Cristina Mangia Marco Cervino

CNR - Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima

Sommario

Stazioni meteorologiche.....	2
Stazioni dell'Aeronautica Militare	2
Stazioni meteorologiche in val d'Agri	3
Considerazioni conclusive.....	14

Nella presente appendice sono riportati alcuni approfondimenti sull'analisi dei dati meteorologici.

Stazioni meteorologiche

Al fine di caratterizzare la meteorologia dell'aria ai fini della dispersione degli inquinanti in aria, sono stati analizzati i dati di 9 stazioni meteorologiche presenti nel dominio: 5 stazioni della rete di monitoraggio di qualità dell'aria, 1 stazione del servizio agrometeorologico ubicata in Villa d'Agri, 1 stazione della Protezione Civile ubicata nel comune di Viggiano e due stazioni dell'Aeronautica Militare. In Tabella B.1 sono sintetizzate le caratteristiche principali delle stazioni mentre nella Figura B.1 la loro ubicazione. In seguito le stazioni saranno indicate con il loro numero identificativo o con il loro acronimo.

Tabella B.1 Stazioni meteorologiche

nr	Stazione	Acronimo	xutm (m)	yutm(m)	zslm (m)	h_anem (m)	Ente	forniti da
1	Masseria De Blasiis	1-MDB	573690	4464104	603	10	ARPAB	sito open data
2	Costa Molina	2-CML	581123	4463218	690	10	ARPAB	sito open data
3	Grumento Nova	3-GRU	575776	4460149	737	10	ARPAB	sito open data
4	Viggiano 1	4-VIG	576516	4465300	820	10	ARPAB	sito open data
5	Viggian Zi	5-VZI	576870	4463010	602	10	ARPAB	sito open data
6	Villa d'Agri	6-VDA	570372	4466950	592	5	Agrom lucano	Scalcione
7	Viggiano	7-PCIV	576746	4465427	848		Prot.civile	Pcgl
8	Latronico	8-LAT	586409	4437965	896	10	AM	NOAA
9	Potenza	9-POT	567656	4497992	845	10	AM	NOAA

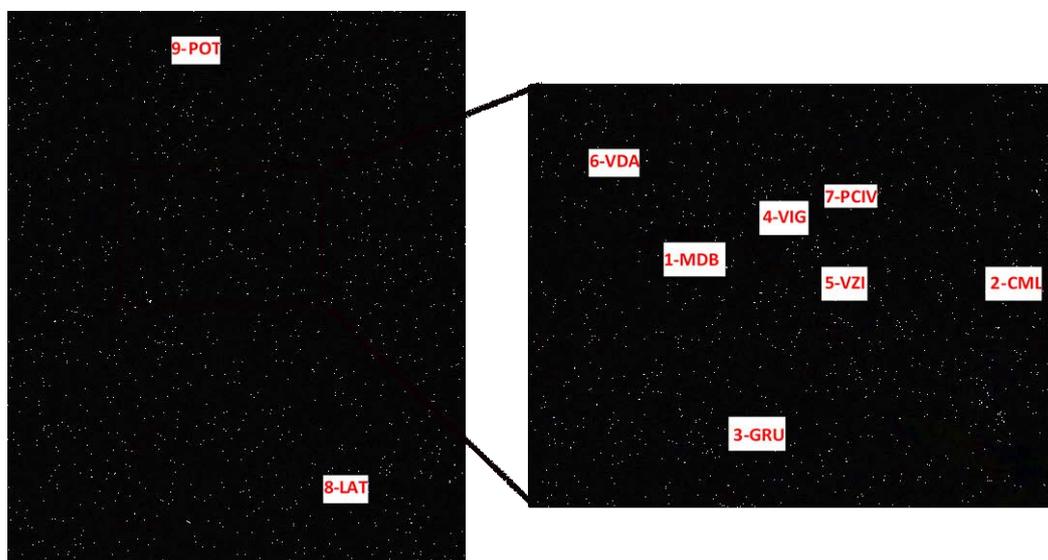


Figura B.1 Ubicazione delle stazioni meteorologiche. A Sx il dominio comprendente anche le stazioni dell'Aeronautica Militare

Stazioni dell'Aeronautica Militare

Le caratteristiche anemologiche nelle stazioni dell'AM (Figura B.2) mettono in evidenza, oltre ad un ciclo giornaliero di venti meno intensi notturni e venti più intensi nelle ore diurne, la dominanza di componenti da SW per entrambe le stazioni, e da N e N-NE, rispettivamente a Potenza e Latronico.

Potenza (PZ) 845 s.l.m

Latronico (PZ) 896 s.l.m

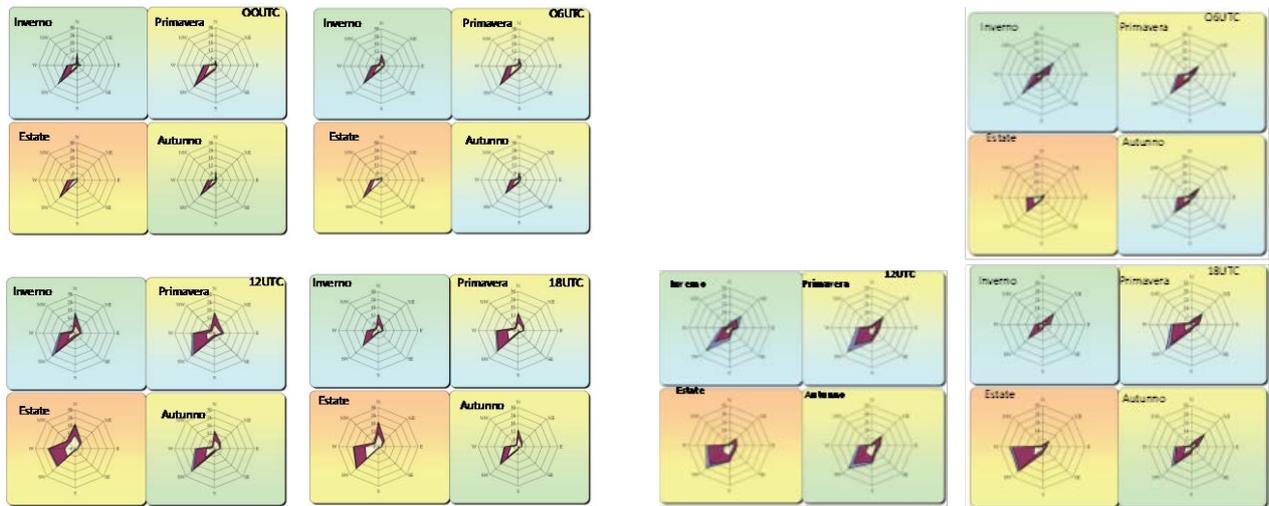


Figura B.2 Caratteristiche anemologiche Stazioni AM di Potenza e Latronico. (Atlante climatico Aeronautica Militare www.meteoam.it 1971-2000) Le differenti aree colorate del diagramma anemometrico rappresentano la frequenza della direzione del vento osservata in funzione delle classi di intensità rispettivamente partendo dal margine interno a quello esterno: fra 1 e 10 nodi (area in giallo), fra 11 e 20 nodi (area in rosso), maggiore di 20 nodi (area in violetto).

Stazioni meteorologiche in val d'Agri

Le caratteristiche salienti delle stazioni 1-5 negli anni di disponibilità 2013-2015 sono sintetizzate nella Tabella B.2. Per ciascuna serie è indicata la percentuale di dati validi, il valor medio e il 90° percentile per tutti e 3 gli anni. Per la serie delle precipitazioni è stato indicato il dato di precipitazione cumulata sull'anno. I dati dell'intensità del vento mostrano una differenza sostanziale nel valor medio nei 3 anni per le stazioni 1-4. Nel 2013 in particolare l'intensità pare essere più elevata di circa il doppio rispetto al 2014-2015. L'analisi più approfondita di tali dati per il 2013 (Tabella B.3 Figura B.3 e Figura B.4) ha messo in evidenza come siano presenti dei gradini nelle serie misurate con alterazioni nella misura del minimo dovuti ad una possibile staratura dello strumento. Per le stazioni 1,2,4 il gradino riguarda i primi 10 mesi, per la stazione 3 il gradino si manifesta solo nei primi mesi. Le Figure B.5 e B.6 mostrano gli andamenti del vento misurati nella stazione 6- VDA. L'intensità aumenta di giorno in tutte le stazioni e diminuisce nelle ore notturne. Le Figure B.7-B.8 e B.9 mostrano le rose dei venti per le varie stazioni nei 3 anni. Il confronto delle rose dei venti registrate nelle stazioni 1-6 mette in evidenza come siano prevalenti i venti dai settori occidentali, con alcune differenze nelle intensità legate all'ubicazione della singola stazione. Tutte le stazioni mostrano un ciclo giornaliero (Figure B.10) I venti meno intensi si registrano nella stazione 5-VZI e nella stazione 6-VDA. Per quest'ultima è necessario notare che l'anemometro è posto ad una quota di 5m, mentre nelle altre è posto all'altezza di 10m. Per la stazione 5-VZI è anche importante sottolineare l'assenza di una componente 270° del vento, assenza probabilmente legata ad una qualche schermatura dell'anemometro rispetto a questa componente.

Nel periodo di disponibilità dei dati, 2013-2015, non sembrano esserci sostanziali differenze nelle rose dei venti da un anno all'altro. Pertanto la scelta dell'anno 2013 per le simulazioni modellistiche può considerarsi abbastanza rappresentativa del periodo.

La Figura B.11 mostra la rosa dei venti dei dati registrati nella stazione della Protezione Civile per il 2013. A differenza delle altre stazioni, questa presenta una prevalenza di venti dai settori settentrionali, non spiegabile.

Tabella B.2 Sintesi dati meteorologici per le 5 stazioni della rete ARPAB (1-5) Serie con dati validi al di sotto del 75% sono evidenziate in giallo, mentre quelle con possibili anomalie strumentali sono indicate in rosso.

		2013			2014			2015		
		validità	Media *somma	90° Perc.	validità	Media *somma	90° Perc.	validità	Media *somma	90° Perc.
ws_1	m/s	80	4.2	7.5	63	2.4	5.2	77	2.3	4.9
wdir_1	°N	81			71			85		
Prec_1	mm	82	*455.0		98	383.2		99	*459.2	
PreS_1	hPa	77	945.7	951.5	98	943.1	949.3	99	944.9	953.3
RadG_1	W/m2	81	181.6	647.9	97	159.5	579.5	95	170.5	612.7
RadN_1	W/m2	82	72.2	382.5	97	63.8	344.0	98	60.4	346.6
Temp_1	°C	82	14.7	26.3	98	12.9	24.5	99	12.9	25.9
Umid_1	%	82	72.5	95.9	98	73.7	96.0	99	70.9	95.9
ws_2	m/s	78	4.4	7.2	90	2.6	4.9	77	2.3	4.6
wdir_2	°N	79			100			82		
Prec_2	mm	84	*750.6	0.0	100	*592.6	0.0	99		
PreS_2	hPa	83	936.5	*942.6	100	933.5	939.5	99	935.4	943.7
RadG_2	W/m2	83	196.3	701.2	98	165.7	616.1	99	172.2	639.4
RadN_2	W/m2	84	68.2	323.9	98	61.0	291.5	99	58.3	286.3
Temp_2	°C	84	15.5	25.7	100	13.5	23.6	96	13.8	25.1
Umid_2	%	98	72.7	97.4	97	75.1	100.0	94	66.0	88.2
ws_3	m/s	78	4.0	8.0	90	3.0	6.1	81	2.8	5.7
wdir_3	°N	80			97			99		
Prec_3	mm	73	*584.2		99			99	*700.0	
PreS_3	hPa	77	945.7	951.5	99	927.8	933.9	99	929.4	937.8
RadG_3	W/m2	80	154.2	556.4	97	135.3	468.1	99	130.5	453.8
RadN_3	W/m2	80	47.5	243.8	97	51.8	218.5	99	46.3	200.3
Temp_3	°C	80	14.8	24.6	99	13.4	23.3	99	13.4	24.7
Umid_3	%	80	64.1	88.6	99	64.1	87.0	99	60.6	87.6
ws_4	m/s	81	4.1	6.4	87	1.4	3.3	83	2.1	3.8
wdir_4	°N	82			77			99		
Prec_4	mm	80	+712.6		95	*611.2		99	*788.8	
PreS_4	hPa	81	930.8	937.0	96	928.0	934.0	99	929.3	937.0
RadG_4	W/m2	80	180.6	665.1	95	149.3	566.3	99	155.1	606.4
RadN_4	W/m2	83	85.0	419.8	42	32.0	286.7	82	61.1	418.5
Temp_4	°C	66	14.5	24.9	96	13.3	22.9	99	13.5	24.7
Umid_4	%	65	66.7	90.8	94	70.9	92.0	97	67.6	94.4
ws_5	m/s	94	1.7	3.5	93	1.6	3.4	92	1.6	3.3
wdir_5	°N	94			93			92		
Prec_5	mm	95		*1016.2	98	*669.4		95	*566.0	
PreS_5	mbar	99	942.6	949.9	98	942.8	949.0	96	945.7	954.0
Rads_5	W/m2	99	177.1	665.5	98	178.6	679.4	96	180.5	668.8
Temp_5	°C	99	13.2	24.3	98	13.4	24.2	96	13.8	25.8
Umid_5	%	99	72.9	95.2	98	74.4	97.1	96	72.7	98.4

Tabella B.3 Sintesi dati meteorologici medi mensili per le 5 stazioni della rete ARPAB (1-5). Serie con dati validi al di sotto del 75% sono evidenziate in giallo, mentre quelle con possibili anomalie strumentali sono indicate in rosso.

mese	ws_1	wdir_1	Prec_1	PreS_1	RadG_1	RadN_1	Temp_1	Umid_1		ws_2	wdir_2	Prec_2	PreS_2	RadG_2	RadN_2	Temp_2	Umid_2	
1										1							75.0	
2										2							79.5	
3	6.4		0.1	939.5	141.7	44.4	8.9	74.0		3	6.4		0.1	929.5	159.2	48.5	9.1	77.2
4	5.4		0.0	945.3	213.1	90.2	12.8	65.0		4	5.6		0.0	936.6	251.2	82.6	13.7	61.9
5	5.6		0.1	942.8	242.0	110.7	15.5	70.3		5	5.7		0.1	934.2	267.8	99.5	16.1	68.2
6	4.9		0.0	946.4	277.0	126.1	19.0	67.4		6	5.0		0.1	937.9	283.7	115.9	19.7	66.3
7	4.3		0.1	948.1	259.6	119.6	21.3	69.5		7	4.5		0.2	939.6	265.9	109.4	21.9	68.7
8	4.3		0.0	946.9	235.5	108.2	22.5	67.2		8	4.6		0.0	938.6	258.9	99.3	23.6	63.8
9	4.7		0.0	946.8	172.2	67.8	18.4	70.2		9	5.0		0.0	938.5	202.3	65.4	19.4	68.7
10	2.1		0.1	948.3	131.0	40.1	14.8	78.9		10	2.6		0.1	939.4	133.3	38.5	15.9	77.9
11	2.4		0.2	940.2	70.2	13.7	9.6	82.8		11	2.7		0.3	930.8	72.1	17.7	9.7	86.5
12	2.6		0.1	949.3	71.6	0.3	4.6	79.0		12	2.7		0.1	939.6	73.8	5.3	6.1	79.6

	ws_3	wdir_3	Prec_3	PreS_3	RadG_3	RadN_3	Temp_3	Umid_3		ws_4	wdir_4	Prec_4	PreS_4	RadG_4	RadN_4	Temp_4	Umid_4	
1										1								
2										2								
3	7.3		0.1	939.5	116.9	36.2	8.5	72.4		3	6.0		0.2	921.5	153.9	58.8	8.6	74.3
4	5.9		0.0	945.3	205.1	65.4	13.4	55.8		4	5.1		0.0	930.3	207.9	101.3	13.5	57.6
5	6.3		0.1	942.8	226.8	66.5	15.8	60.7		5	5.2		0.1	928.1	240.0	130.9	15.5	63.8
6	5.0		0.1	946.4	266.4	94.9	19.4	59.6		6	4.6		0.0	931.7	269.7	148.9	19.2	61.2
7	2.0		0.0	948.1	247.6	87.3	21.8	57.2		7	4.2		0.1	933.6	260.2	148.1	21.8	58.9
8	1.6		0.0	946.9	216.9	79.8	22.9	53.4		8	4.3		0.0	932.5	245.2	132.0	26.0	43.6
9	2.9		0.0	946.8	140.3	43.3	18.4	59.4		9	4.6		0.0	932.1	185.6	84.7		
10	2.0		0.0	948.3	73.2	13.1	15.4	68.6		10	2.3		0.1	934.3	133.6	45.0	16.9	66.6
11	3.3		0.4	940.2	42.2	8.1	9.2	80.0		11	2.5		0.3	927.1	60.1	12.8	10.2	83.2
12	3.1		0.1	949.3	38.1	-7.7	5.9	72.0		12	2.4		0.1	935.3	56.3	-4.4	7.3	74.3

	ws_5	wdir_5	Prec_5	PreS_5	RadS_5	Temp_5	Umid_5
1	1.9		0.2	939.4	75.5	5.9	75.9
2	1.8		0.2	937.3	112.7	4.1	79.1
3	2.7		0.2	935.6	159.1	8.8	74.0
4	2.2		0.0	942.9	237.4	12.8	63.2
5	2.0		0.1	940.4	247.6	15.4	67.7
6	1.4		0.1	943.9	269.5	18.7	66.7
7	1.2		0.2	945.6	256.9	20.8	69.2
8	1.3		0.1	944.5	248.3	22.3	65.3
9	1.5		0.1	944.5	201.6	18.4	68.7
10	1.2		0.1	947.5	147.8	15.1	78.7
11	1.8		0.2	940.1	84.8	10.1	84.9
12	1.4		0.1	949.4	84.7	5.6	81.2

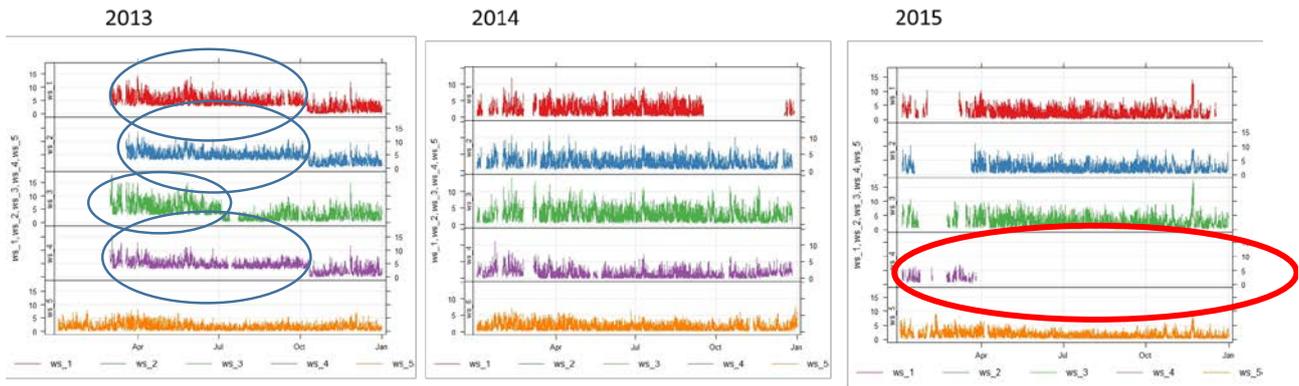


Figura B.3 Andamento dell'intensità del vento (m/s) misurato nelle stazioni 1-5 di ARPAB

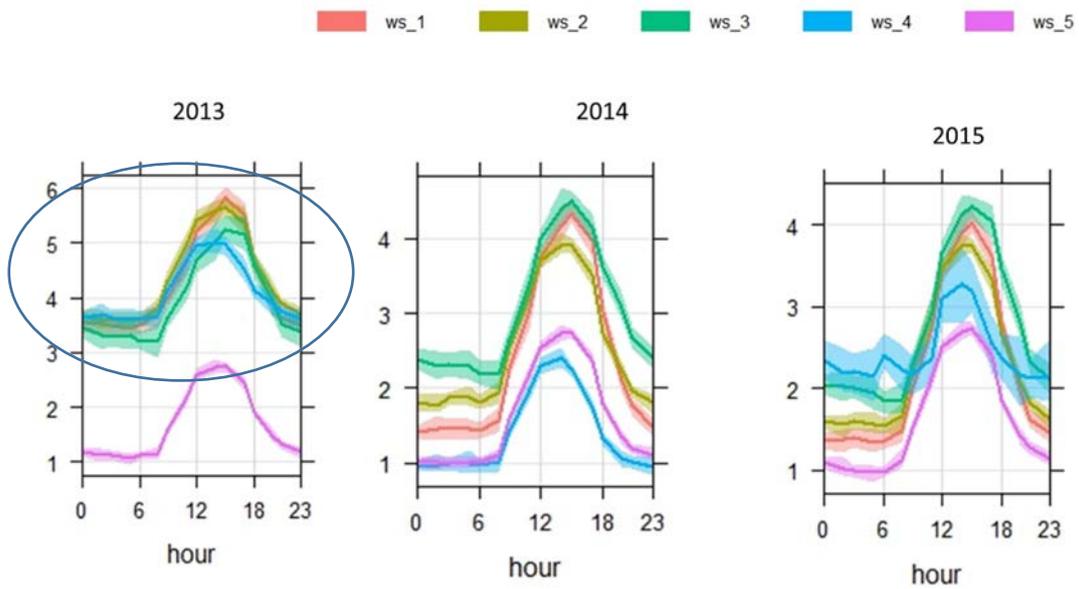


Figura B.4 Andamento medio diurno dell'intensità del vento (m/s) misurato nelle stazioni 1-5 di ARPAB

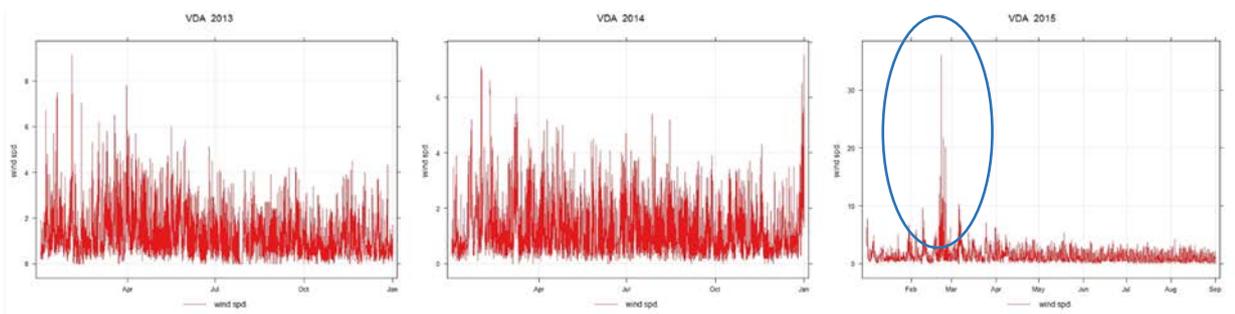


Figura B.5 Andamento dell'intensità del vento (m/s) misurato nelle stazione 6 Villa d'Agri.

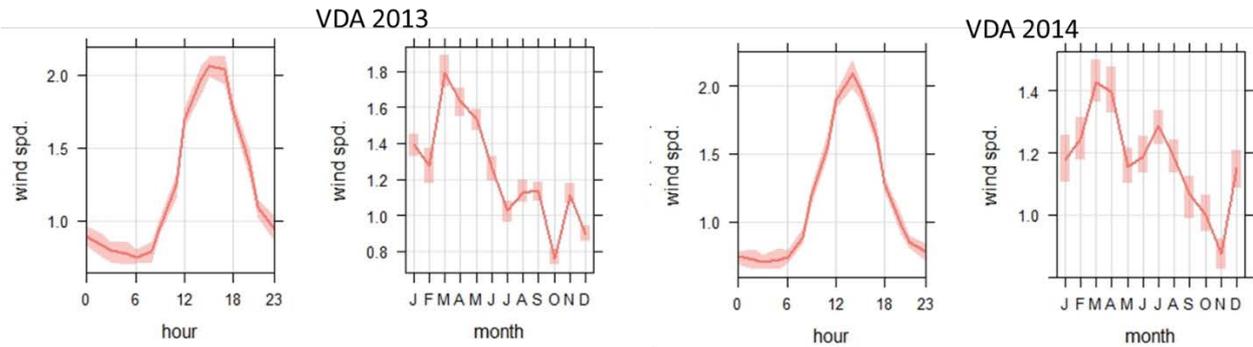


Figura B.6 Andamento medio giornaliero e mensile dell'intensità del vento (m/s) misurato nelle stazione 6 Villa d'Agri.

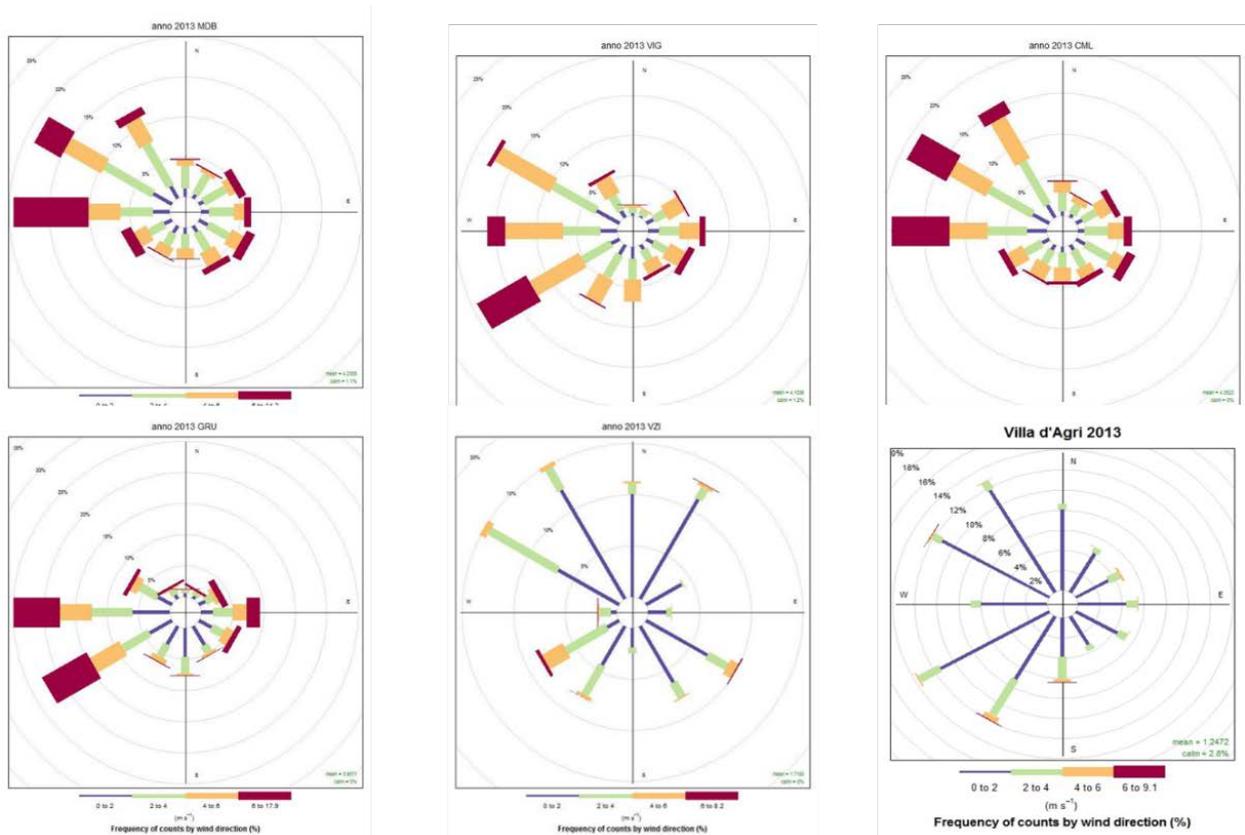


Figura B.7 Rose dei venti nelle stazioni 1-6. Anno 2013, Intensità del vento (m/s). *I dati di intensità del vento per il 2013 non sono attendibili per le stazioni 1,2,3,4.

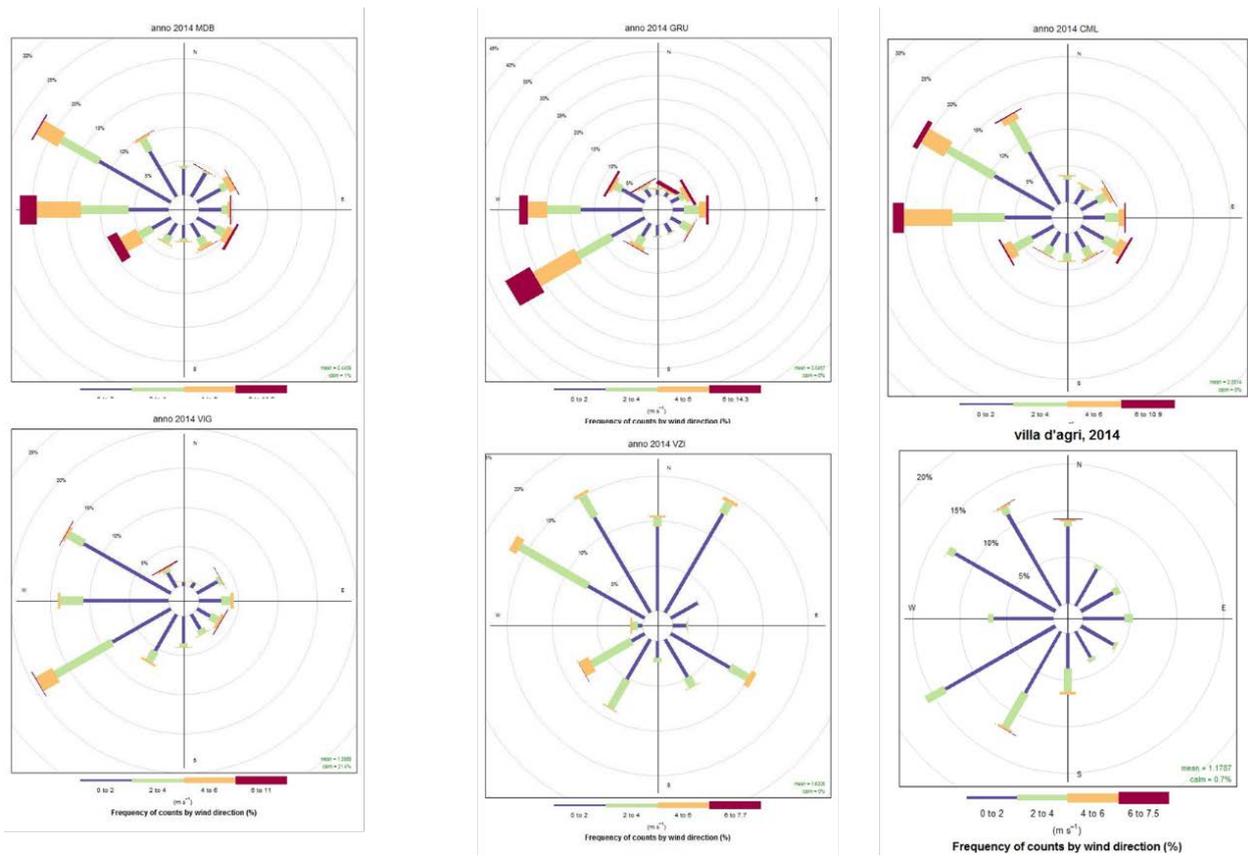


Figura B.8 Rose dei venti nelle stazioni 1-6. Intensità del vento (m/s). Anno 2014

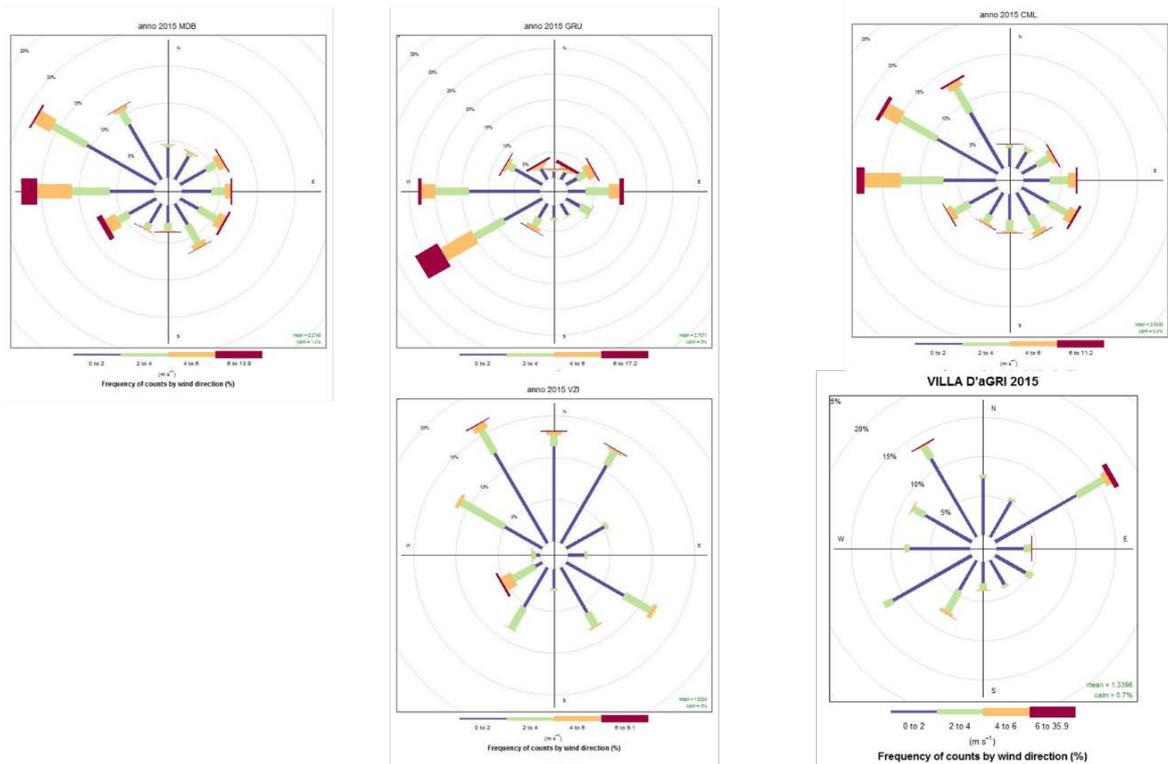


Figura B.9 Rose dei venti nelle stazioni 1-3,5-6. Intensità del vento (m/s). Anno 2015. I dati per la stazione 4-VIG non sono sufficienti.

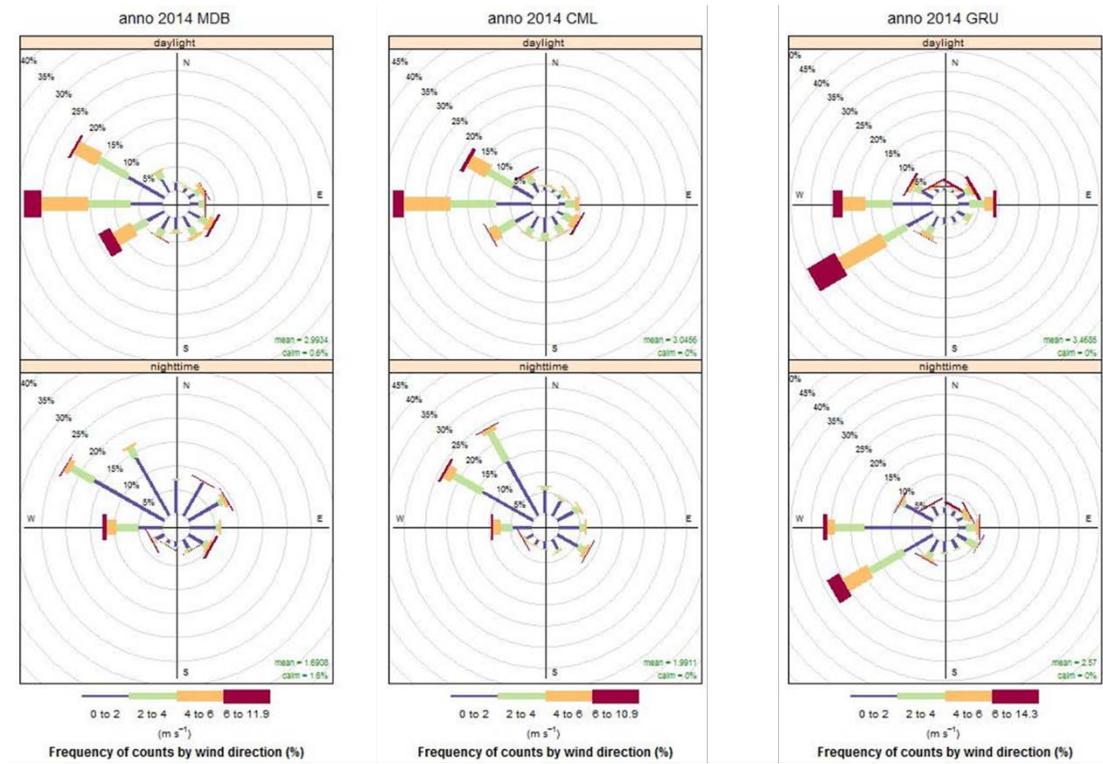


Figura B.10a Rose dei venti nelle ore diurne e notturne nelle stazioni 1-3. Intensità del vento (m/s). Anno 2014.

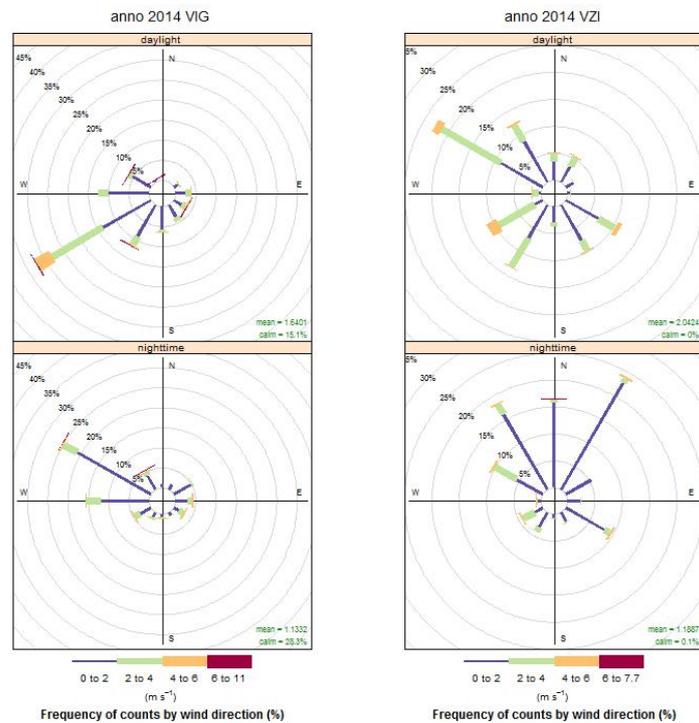
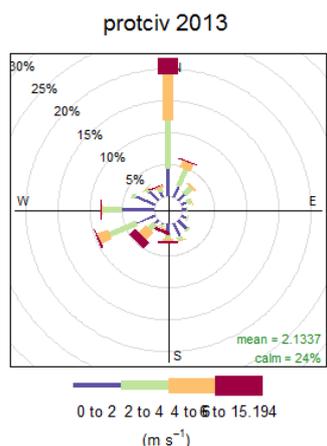


Figura B.10b Rose dei venti nelle ore diurne e notturne nelle stazioni 4-3. Intensità del vento (m/s). Anno 2014.



Frequency of counts by wind direction (%)
Figura B.11 Rosa dei venti nella stazioni 7. Intensità del vento (m/s). Anno 2013

L'analisi delle serie di temperature (Figura B.12 e B.13) oltre a mettere in evidenza gli andamenti temporali, mostra le differenze di temperatura tra le diverse stazioni rilevanti ai fini dell'individuazione delle inversioni termiche in valle e conseguente dispersione degli inquinanti. Le figure B14-B16 mostrano gli andamenti rispettivamente per l'umidità, radiazione solare e pressione atmosferica

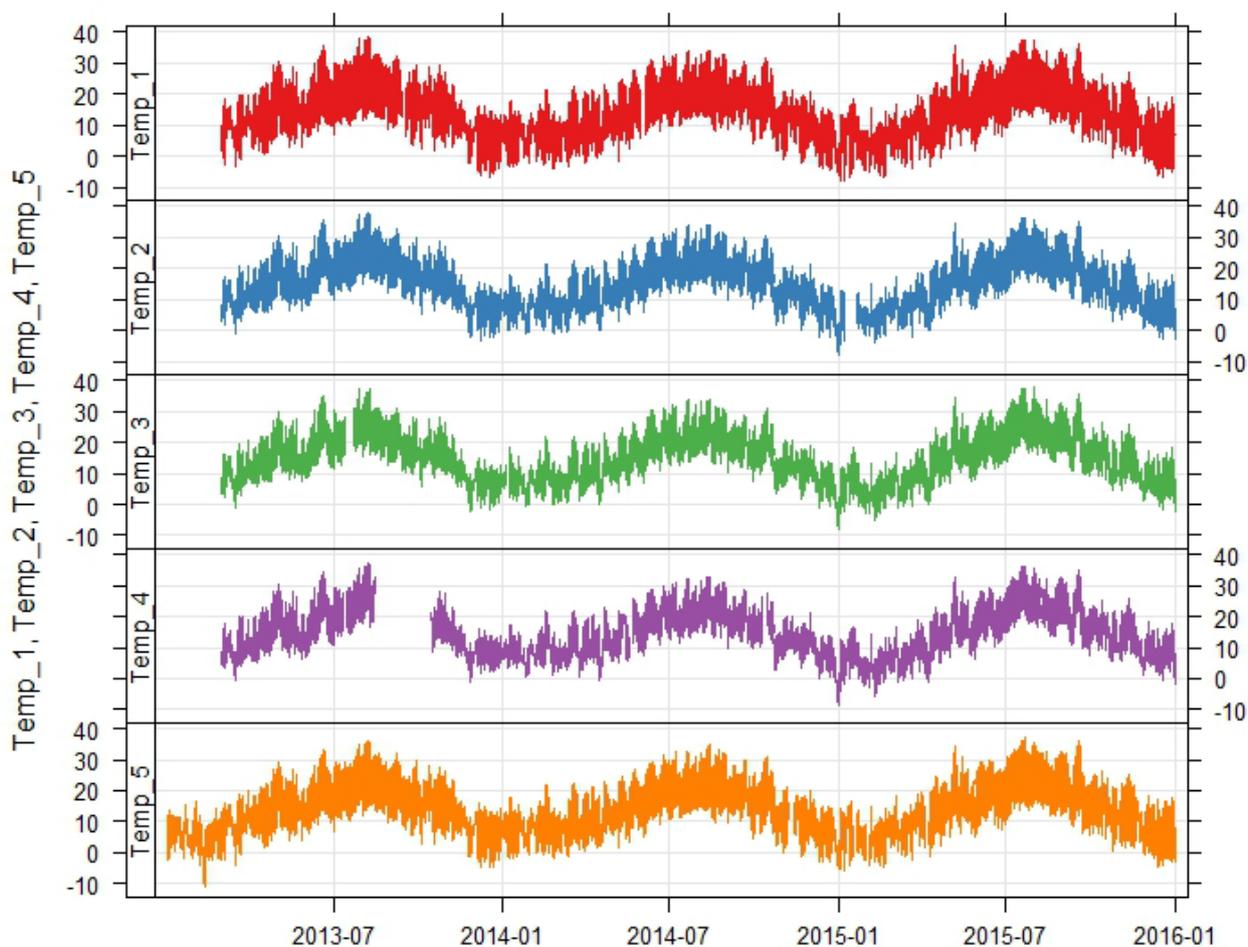


Figura B.12 Andamento della temperatura (°C) nelle stazioni 1-5.

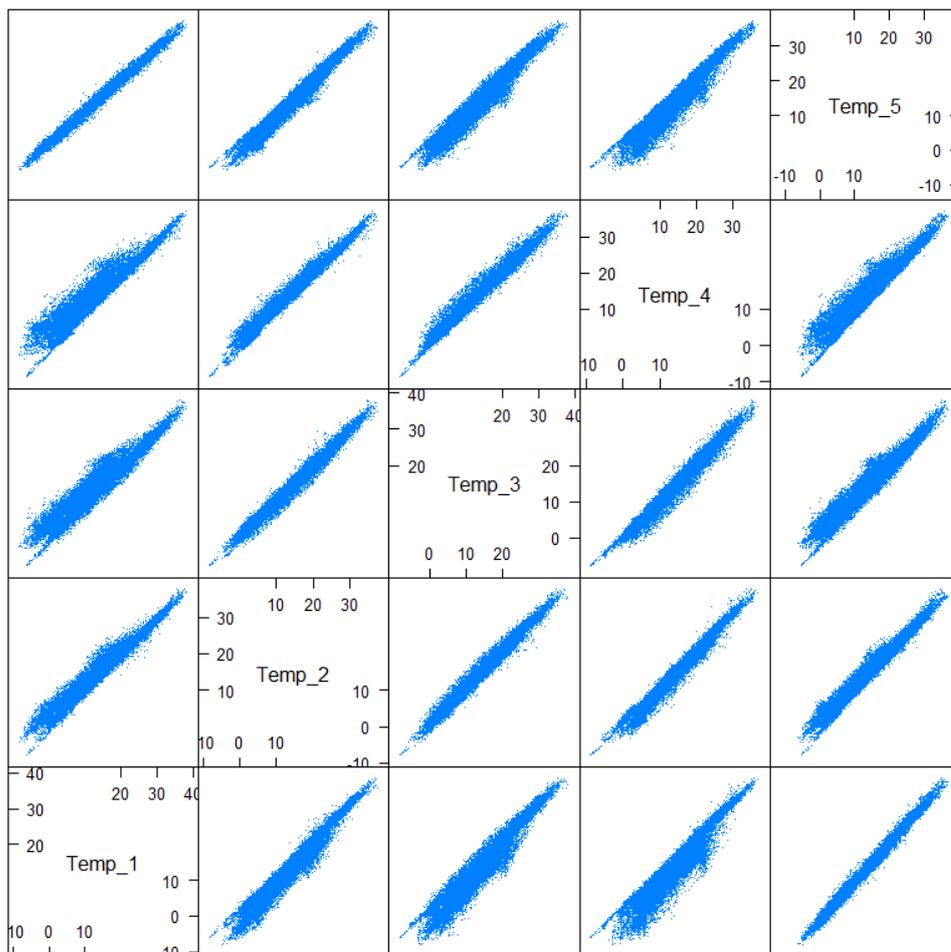


Figura B.13 Confronto temperature (°C) nelle stazioni 1-5 prese a 2 a 2.

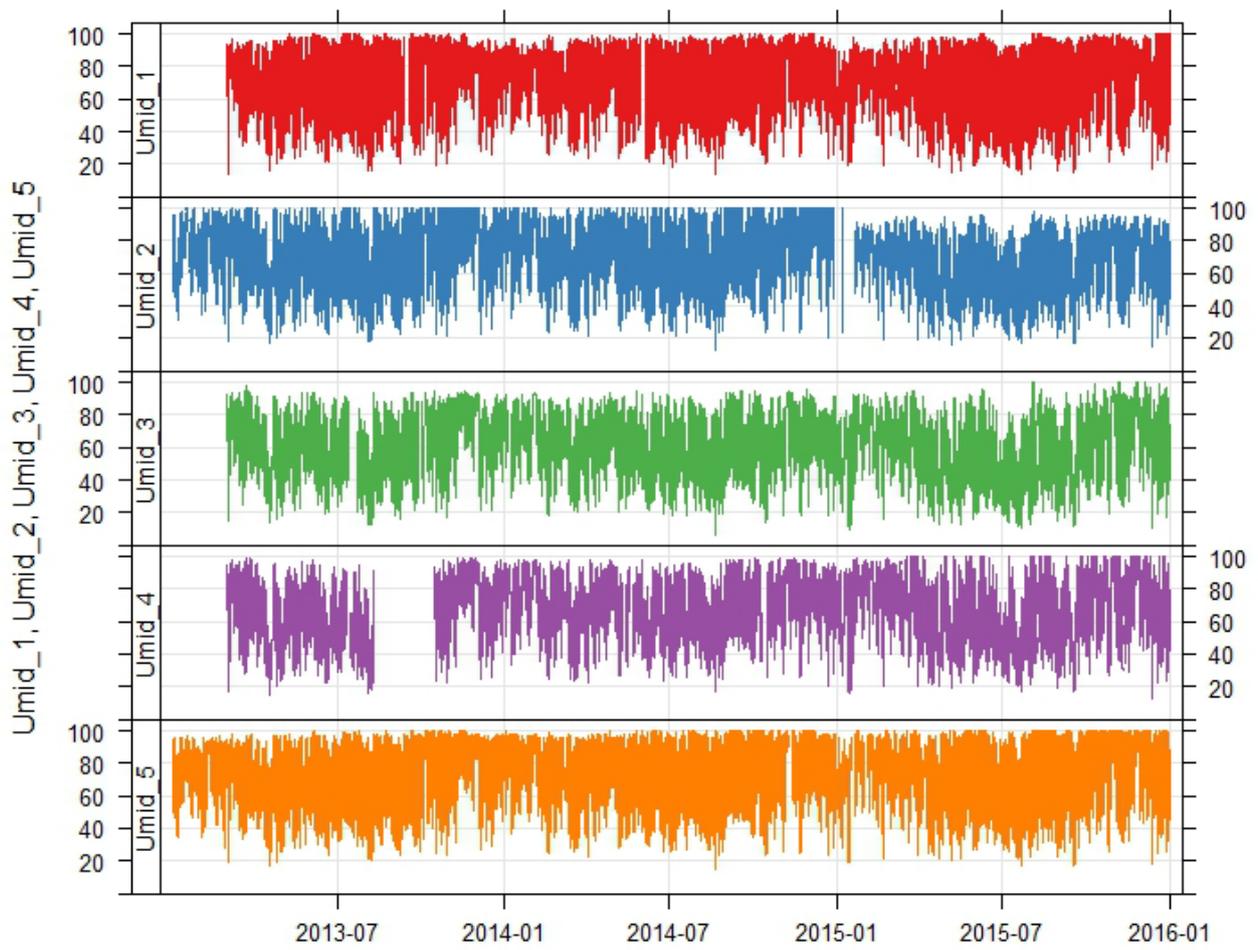


Figura B.14 Andamento umidità (%) nelle stazioni 1-5.

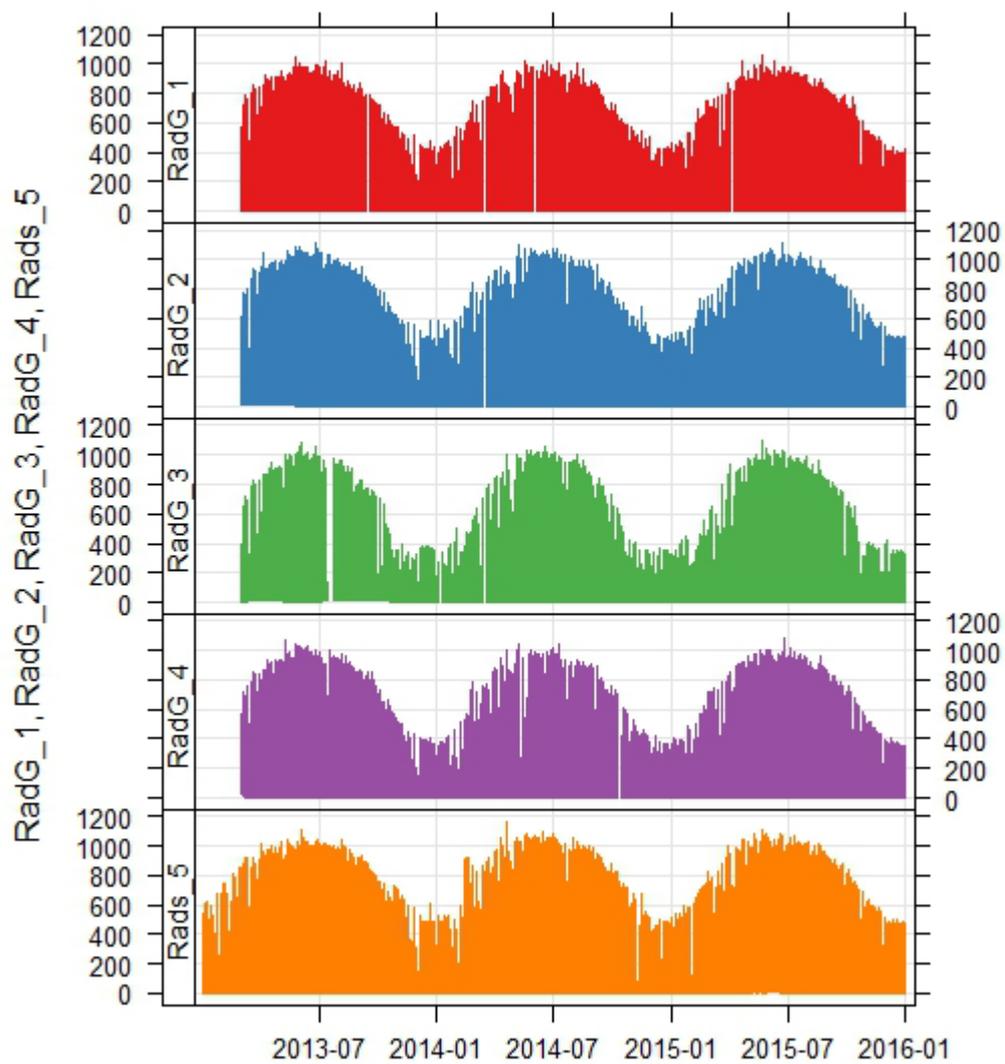


Figura B.15 Andamento radiazione solare (W/m2)nelle stazioni 1-5.

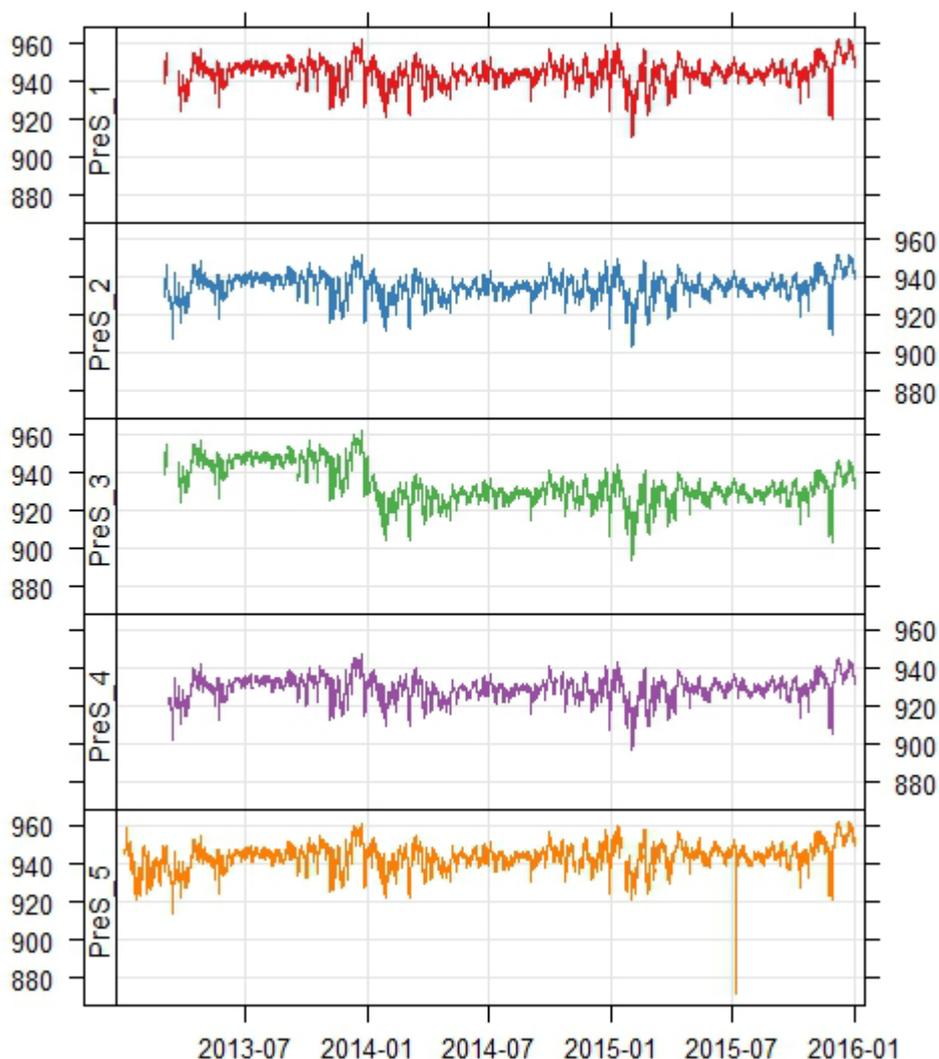


Figura B.16 Andamento pressione atmosferica (hPa) nelle stazioni 1-5.

Considerazioni conclusive

Il confronto delle rose dei venti registrate nelle stazioni 1-6 mette in evidenza come in valle siano prevalenti i venti dai settori occidentali, con alcune differenze nelle intensità legate all'ubicazione della singola stazione. Per la stazione 5-VZI è anche importante sottolineare l'assenza di una componente 270° del vento, assenza probabilmente legata ad una qualche schermatura dell'anemometro rispetto a questa componente. In alcuni ore il confronto tra i dati meteorologici di tutte le centraline ha messo in evidenza alcune discrepanze in particolare sulla direzione del vento. Considerando la rilevanza dell'impianto queste discrepanze rappresentano una criticità in caso di emergenza.

Nel periodo di disponibilità dei dati, 2013-2015, non sembrano esserci sostanziali differenze nelle rose dei venti da un anno all'altro. Pertanto la scelta dell'anno 2013 per le simulazioni modellistiche può considerarsi abbastanza rappresentativa del periodo.